



Rijksinstituut voor Volksgezondheid
en Milieu
*Ministerie van Volksgezondheid,
Welzijn en Sport*

Inventarisatie van het gebruik van Diagnostische Referentieniveaus voor röntgenstraling in Nederland

RIVM briefrapport 080129001/2013
H. Bijwaard



Rijksinstituut voor Volksgezondheid
en Milieu
*Ministerie van Volksgezondheid,
Welzijn en Sport*

Inventarisatie van het gebruik van Diagnostische Referentieniveaus voor röntgenstraling in Nederland

RIVM briefrapport 080129001/2013
H. Bijwaard

Colofon

ISBN:

© RIVM 2013

Delen uit deze publicatie mogen worden overgenomen op voorwaarde van bronvermelding: Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM), de titel van de publicatie en het jaar van uitgave.

Harmen Bijwaard

Contact:

Harmen Bijwaard
RIVM, Centrum Veiligheid
harmen.bijwaard@rivm.nl

Dit onderzoek werd verricht in opdracht van de Inspectie voor de Gezondheidszorg in het kader van het project V/080129

Rapport in het kort

Inventarisatie van het gebruik van Diagnostische Referentieniveaus voor röntgenstraling in Nederland

In 2012 heeft de Nederlandse Commissie voor Stralingsdosimetrie (NCS) richtwaarden bepaald voor het gebruik van röntgenstraling bij een aantal radiologische handelingen. Ze zijn bedoeld als indicatie voor een aanvaardbare dosis waarmee een goed radiologisch beeld kan worden verkregen; afdelingen radiologie zijn niet verplicht zich aan de waarden te houden. Deze waarden gelden niet voor individuen maar worden vergeleken met de dosis die per groep patiënten met dezelfde behandeling is gemeten. De afdelingen blijken goed op de hoogte te zijn van deze zogeheten Diagnostische Referentieniveaus (DRN's). Ze zijn bezig de DRN's te implementeren of hebben dat inmiddels gedaan. De waarden zijn meestal nog niet in het kwaliteitssysteem van de afdeling en in de behandelprotocollen opgenomen.

Dit blijkt uit onderzoek van het RIVM dat in opdracht van de Inspectie voor de Gezondheidszorg (IGZ) is uitgevoerd. Hiervoor is een enquête gehouden onder 20 Nederlandse ziekenhuizen. Ook blijkt dat, voor zover bekend, de gebruikte hoeveelheid straling doorgaans onder de DRN's blijft. Als dat structureel niet het geval is, komt dat doordat patiënten gemiddeld een hoog gewicht hebben (wat een hogere dosis vergt) of door de complexiteit van de procedures.

Verder zijn er grote verschillen in de manier waarop ziekenhuizen de gemeten dosiswaarden aan de DRN's toetsen. De DRN's zijn per behandeling opgesteld voor een theoretische standaardpatiënt. Voordat de dosiswaarden daaraan kunnen worden getoetst, is het per ziekenhuis nodig om eerst een dosiswaarde voor zo'n standaardpatiënt af te leiden. Hiervoor bestaat een voorgeschreven werkwijze, maar die wordt in de praktijk niet altijd gevolgd. Vooral bij kinderen is dit lastig, omdat de meeste algemene ziekenhuizen weinig kinderen diagnosticeren. Daardoor zijn er onvoldoende gegevens beschikbaar om de voorgeschreven werkwijze uit te kunnen voeren.

Om het implementatieproces te verbeteren wordt de afdelingen radiologie aanbevolen naar elkaars ervaringen te kijken en daarvan te leren. Daarnaast moet worden onderzocht of de methodiek om de DRN's te toetsen voor kinderen aangepast kan worden. Dit is van belang omdat kinderen gevoeliger zijn voor röntgenstraling.

Abstract

Survey of the application of Diagnostic Reference Levels for X-rays in the Netherlands

In 2012 the Dutch Commission on Radiation Dosimetry (NCS) published reference levels for the use of X-rays for a number of radiologic tasks. These are meant to indicate acceptable doses that lead to good X-ray imaging and radiology departments are not obliged to adhere to these levels. These values should not be used at an individual level, but compared to doses given to a group of patients with the same treatment. The departments appear to be well-informed about these so-called Diagnostic Reference Levels (DRLs). They are either well underway in implementing them or have already done so. The levels have usually not yet been incorporated in the QA system of the department nor in the treatment protocols.

This is shown in an RIVM study that was conducted by order of the Dutch Healthcare Inspectorate (IGZ). For this purpose a survey was held among 20 Dutch hospitals. It was shown that the amount of radiation used, as far as it was indicated by the hospitals, remains below the DRLs. Where this was structurally not the case, it was caused by either the weights of the patients (a higher weight requires a higher dose) or the complexity of the procedures.

In addition, large differences emerge in the way hospitals compare doses to the DRLs. The DRLs have been formulated for a theoretical standard patient for each radiologic task. Before doses can be compared to the DRLs, they need to be derived for this standard patient. A procedure for this has been prescribed, but it is not always followed in practice. This is especially difficult in the case of children, as most general hospitals diagnose only few children. This leads to insufficient data to pursue the prescribed procedure.

To improve the implementation process radiology departments are recommended to look at each other's experiences and learn from these. Apart from that, it needs to be investigated whether the methodology for checking the DRLs for children can be adjusted. This is important because children are more sensitive to radiation from X-rays.

Inhoudsopgave

Inhoudsopgave	5
Samenvatting	6
1	Inleiding 7
1.1	Aanleiding 7
1.2	Werkwijze 7
1.3	Leeswijzer 7
2	De enquête 8
3	Resultaten 10
3.1	Vragenblok 2 10
3.2	Vragenblok 3 10
3.3	Vragenblok 4 11
3.3.1	Mammografie 11
3.3.2	CT abdomen 12
3.3.3	CTPA thorax 12
3.3.4	X-thorax PA 13
3.3.5	X-bekken AP 14
3.3.6	X-thorax AP/PA kind 14
3.3.7	X-abdomen AP kind 15
3.3.8	CT hoofd kind 16
3.3.9	Mictie Cysto-Urethrogram (MCUG) kind 16
3.3.10	CT coronaire angiografie (CTCA) 16
3.3.11	Diagnostische coronaire angiografie (CAG) 17
3.4	Vragenblok 5 18
4	Discussie 20
5	Conclusies en aanbevelingen 22
5.1	Conclusies 22
5.2	Aanbevelingen 22
Dankwoord	23
Literatuur	24
Bijlage 1	Enquête 25
Bijlage 2	Afkortingenlijst 40

Samenvatting

In 2012 heeft de Nederlandse Commissie voor Stralingsdosimetrie (NCS) Diagnostische Referentieniveaus (DRNs) voor het gebruik van röntgenstraling bij een aantal radiologische handelingen vastgesteld (NCS, 2012). Deze DRNs zijn een soort richtwaarden die aangeven welke röntgendoses voldoende zouden moeten zijn voor goede radiodiagnostiek bij een standaardpatiënt. De Inspectie voor de Gezondheidszorg (IGZ) heeft daarop het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM) verzocht om één jaar na publicatie van de DRNs na te gaan in hoeverre deze zijn geïmplementeerd binnen de afdelingen radiologie in Nederlandse ziekenhuizen. In samenspraak met de IGZ is daarvoor een digitale enquête opgesteld en uitgestuurd naar een steekproef van 20 ziekenhuizen.

Alle benaderde ziekenhuizen hebben de enquête ingevuld en geretourneerd. Uit de antwoorden komt naar voren dat alle afdelingen radiologie goed op de hoogte zijn van de DRNs en het rapport van de NCS. De wijze waarop er met de DRNs wordt omgegaan, verschilt echter van afdeling tot afdeling. Zo zijn de DRNs soms wel en soms niet opgenomen in het kwaliteitssysteem van de afdeling of in de behandelprotocollen. Sommige ziekenhuizen geven daarbij wel aan dat dat proces nog gaande is. Verder zijn er grote verschillen in de toetsing van dosiswaarden aan de DRNs. In veel gevallen vindt de toetsing niet plaats volgens het door de NCS voorgestelde protocol waarbij (voor de meeste DRNs) 20 metingen gedaan moeten worden en er vervolgens wordt geïnterpoleerd om een waarde voor een standaardpatiënt af te leiden. Diverse ziekenhuizen geven daar bij aan dat dit voornamelijk voor de verrichtingen bij kinderen in de praktijk een probleem is, omdat ze die maar zelden behandelen. Wanneer ziekenhuizen wel dosisgegevens hebben gerapporteerd blijven de doses in de meeste gevallen beneden de DRNs en vaak ook beneden de streefwaarden. Daar waar dit niet het geval is, ligt dat vaak aan het gewicht van de patiënt of de complexiteit van de procedure.

De belangrijkste aanbevelingen die volgen uit de resultaten zijn: (1) afdelingen radiologie kunnen er baat bij hebben om van elkaar te leren bij de implementatie van de DRNs in plaats van zelf het wiel uit te vinden en (2) er moet bekeken worden of de methodiek voor de toetsing aan de DRNs voor kinderen, die juist extra gevoelig zijn voor straling, aangepast kan worden zodat ziekenhuizen die weinig kinderen ontvangen ook de gegeven doses kunnen toetsen aan de DRNs.

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

In het Verenigd Koninkrijk worden sinds de jaren negentig zogenaamde *Diagnostic Reference Levels* gebruikt. Dit zijn Diagnostische Referentieniveaus (DRNs) die voor een aantal standaardverrichtingen de doses ioniserende straling aangeven waar men normaliter onder zou moeten kunnen blijven bij medische radiodiagnostiek. In Nederland wordt de introductie van DRNs gestimuleerd door de Nederlandse overheid. In het Besluit Stralingsbescherming (2001), artikel 59 staat: 'Onze Minister bevordert de vaststelling en het gebruik van diagnostische referentieniveaus voor radiodiagnostische verrichtingen als bedoeld in artikel 53, eerste lid, alsmede het opstellen van protocollen terzake.' Mede daarom heeft de Nederlandse Commissie voor Stralingsdosimetrie (NCS) sinds 2008 een aantal publicaties over Nederlandse DRNs uitgebracht (NCS, 2008; NCS, 2009). Deze publicaties hebben onlangs geleid tot het eindrapport 'Diagnostische referentieniveaus in Nederland' (NCS, 2012). Dit rapport sluit een traject van vaststelling van DRNs af, maar gaat niet in op de implementatie van de DRNs binnen de afdelingen radiologie van Nederlandse ziekenhuizen. De Inspectie voor de Gezondheidszorg (IGZ) heeft daarom aan het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM) gevraagd om met een enquête na te gaan hoe het staat met de implementatie van DRNs. De enquête inventariseert wat de gegeven doses zijn, of er problemen zijn met de invoering van DRNs en waar eventueel verbeteringen nodig zijn.

1.2 Werkwijze

Het RIVM heeft de opdracht van de IGZ gesplitst in twee delen: (1) het opstellen en uitsturen van een enquête en (2) het analyseren en rapporteren van de uitkomsten. Voor het eerste deel is in samenspraak met de IGZ en enkele RIVM-experts een vragenlijst opgesteld die met Adobe Livecycle Designer is omgezet in een invulbaar PDF-formulier (zie Bijlage 1). Dit formulier is per e-mail verzonden naar 20 ziekenhuizen die met een gewogen steekproef zijn geselecteerd. Alle 20 ziekenhuizen hebben de enquête ingevuld en teruggestuurd. De ontvangen enquêtes zijn vervolgens in Microsoft Excel geïmporteerd en geanalyseerd. De uitkomsten van deze analyse zijn in dit briefrapport samengevat.

1.3 Leeswijzer

Dit briefrapport is als volgt opgebouwd: In Hoofdstuk 2 wordt uitgelegd hoe de enquête tot stand is gekomen en vervolgens aangeboden aan een steekproef uit het cohort Nederlandse ziekenhuizen. In Hoofdstuk 3 worden de ingevulde enquêteformulieren geanalyseerd en in Hoofdstuk 4 bediscussieerd. Ten slotte worden daar in Hoofdstuk 5 conclusies uit getrokken en worden aanbevelingen gedaan.

2 De enquête

De volledige enquête is weergegeven in Bijlage 1. Zoals aangegeven is de inhoud opgesteld in samenspraak met de IGZ en enkele RIVM-experts. De opbouw is als volgt: de enquête begint met een korte inleiding over DRNs en het doel van de vragenlijst. Daarin wordt ook uitgelegd dat de enquête in opdracht van de IGZ wordt uitgevoerd door het RIVM. Dan volgt een eerste blokje vragen ter identificatie van de invuller en het ziekenhuis. Vervolgens wordt in een tweede vragenblokje geïnformeerd naar de bekendheid met DRNs. Indien de invuller niet bekend is met DRNs wordt hij/zij direct naar het einde van de enquête gedirigeerd. De tussenliggende vragen hoeven dan niet beantwoord te worden. In het derde blok volgen vragen over de plaats van DRNs in het kwaliteitssysteem van het ziekenhuis en of er dosismetingen en routinematige kwaliteitscontroles worden uitgevoerd. Hierna volgt de bulk van de enquête in blok vier. Dit blok gaat in op de toepassing van DRNs en stelt daarbij een serie vragen over elke verrichting waarvoor de NCS een DRN heeft opgesteld: mammografie, CT abdomen, CTPA thorax, X-thorax PA, X-bekken AP, X-thorax AP/PA kind, X-abdomen AP kind, CT hoofd kind, MCUG kind, CTCA en CAG (zie hiervoor eventueel de lijst afkortingen in Bijlage 2). In een vijfde en laatste blok worden ten slotte meningen gevraagd over de diverse DRNs. Aan het einde van de enquête bevindt zich een verzendknop die de antwoorden omzet in een XML-bestand dat in een e-mail naar de afzender van de enquête wordt geplaatst.

De enquête is 19 juli 2013 verstuurd naar de stralingsdeskundigen en de directies van 20 ziekenhuizen. Daarbij is aangegeven dat de opgestuurde gegevens vertrouwelijk worden behandeld. Daarom wordt in Tabel 1 alleen een lijst van de deelnemende ziekenhuizen gegeven en zijn in de rest van dit rapport de resultaten van het onderzoek geanonimiseerd.

De ziekenhuizen zijn random gekozen uit het cohort Nederlandse ziekenhuizen. Hierbij is een weging toegepast met het aantal opnames op jaarbasis. Op deze wijze is er voor gezorgd dat de steekproef ook enkele grotere academische ziekenhuizen omvat. Alle ziekenhuizen kregen in eerste instantie tot 1 september 2013 de tijd om de enquête te retourneren. Vanwege de tussenliggende vakantieperiode is aan enkele instellingen uitstel verleend. Op 18 september zijn de laatste enquêtes ontvangen. Uiteindelijk hebben alle bevraagde ziekenhuizen de enquête ingevuld en geretourneerd.

Tabel 1 Ziekenhuizen die de DRN enquête hebben ontvangen

Ziekenhuis	Locatie
Antonius Zorggroep	Sneek
Diaconessenhuis	Leiden
Erasmus MC	Rotterdam
IJsselland Ziekenhuis	Capelle aan den IJssel
Kennemer Gasthuis	Haarlem
Het Lange Land ziekenhuis	Zoetermeer
Medisch Spectrum Twente	Enschede
Ommelander Ziekenhuis Groep	Delfzijl en Winschoten
Maasziekenhuis Pantein	Beugen
Refaja Ziekenhuis Stadskanaal	Stadskanaal
Rijnstate	Arnhem

Slotervaartziekenhuis	Amsterdam
St. Elisabeth Ziekenhuis	Tilburg
Sint Franciscus Gasthuis	Rotterdam
Tergooi	Hilversum/Blaricum
UMCG	Groningen
VU Medisch Centrum	Amsterdam
Westfries Gasthuis	Hoorn
Wilhelmina Ziekenhuis	Assen
Zaans Medisch Centrum	Zaandam

3 Resultaten

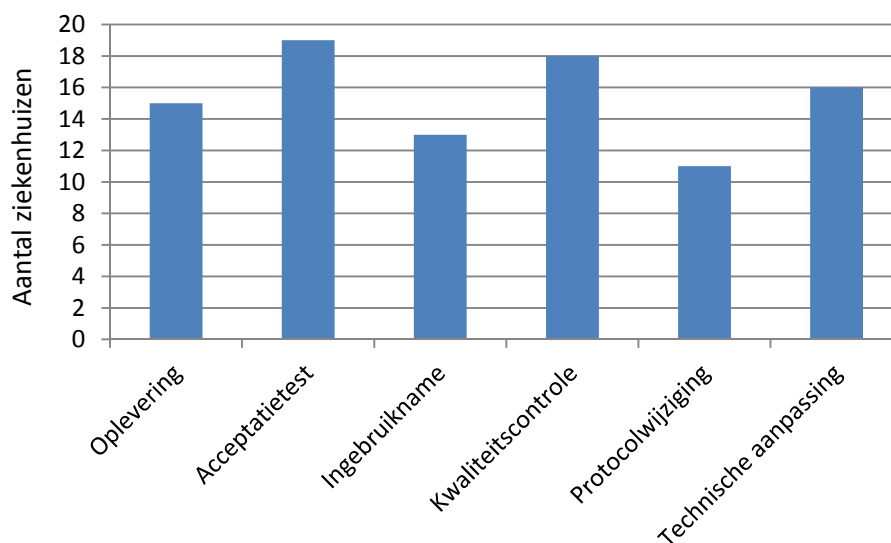
Zoals aangegeven hebben alle 20 ziekenhuizen een ingevulde enquête teruggestuurd. In vrijwel alle gevallen vond dat plaats met de verzendknop in de enquête die de resultaten automatisch in een XML-file omzet. In enkele gevallen lukte dit niet en werden de gegevens als PDF-file opgestuurd. Die enquêtes zijn vervolgens handmatig in XML-files omgezet. De complete collectie XML-files is daarna met Adobe Livecycle Designer omgezet in een CSV-file dat uiteindelijk met Microsoft Excel is geanalyseerd. De resultaten daarvan zijn in dit hoofdstuk samengevat.

3.1 Vragenblok 2

Alle ziekenhuizen hebben de vragen van blok 2 van de enquête met 'Ja' beantwoord. Dit houdt in dat alle deelnemende ziekenhuizen bekend zijn met het begrip DRN, weten dat er DRNs zijn vastgesteld, bekend zijn met het meest recente NCS rapport over dit onderwerp, weten voor welke verrichtingen DRNs zijn vastgesteld en op de hoogte zijn van de getalsmatige waarden van de DRNs. We kunnen dus concluderen dat de ziekenhuizen goed op de hoogte zijn van de laatste ontwikkelingen rondom DRNs.

3.2 Vragenblok 3

In vragenblok 3 wordt ingegaan op de plaats van de DRNs in het kwaliteitssysteem. Twaalf van de 20 ziekenhuizen gaven aan het NIAZ systeem te hanteren, 1 ziekenhuis gebruikt het IKZ systeem en 1 ander een ISO systeem. De andere ziekenhuizen noemden geen kwaliteitssysteem maar QC-light, KEW (de Kernenergiewet), NVKF protocollen, het kwaliteitsborgingsdocument van de afdeling of meldden dat men bezig is met het implementeren van een systeem. Elf ziekenhuizen gaven aan dat zowel de DRNs als de bijbehorende streefwaarden onderdeel uitmaken van het kwaliteitssysteem. Echter, van die 11 hadden er 6 geen echt kwaliteitssysteem aangegeven. Dus door 5 ziekenhuizen (25%) wordt een kwaliteitssysteem opgegeven waar de DRNs (en streefwaarden) in zijn opgenomen. Dat wil overigens niet zeggen dat het bij de andere ziekenhuizen slecht geregeld is. Alle 20 ziekenhuizen doen dosismetingen. Deze worden vrijwel altijd bij de acceptatie van de apparatuur uitgevoerd, maar vaak ook bij periodieke kwaliteitscontroles of na een technische aanpassing van de apparatuur. In Figuur 1 staat aangegeven hoeveel ziekenhuizen dosismetingen op verschillende momenten (laten) uitvoeren. Acht ziekenhuizen doen dit op alle aangegeven momenten en slechts één ziekenhuis doet dit alleen bij periodieke kwaliteitscontroles. In 18 gevallen vinden regelmatig dosismetingen plaats bij periodieke kwaliteitscontroles.



Figuur 1 Momenten waarop ziekenhuizen dosismetingen (laten) uitvoeren

De frequentie van de periodieke kwaliteitscontroles verschilt van ziekenhuis tot ziekenhuis: 7 ziekenhuizen doen dit maandelijks, 4 ziekenhuizen jaarlijks en de andere zitten daar tussenin. Enkele respondenten gaven aan dat de mammografie- en CT-apparatuur vaker (meestal wekelijks) wordt gecontroleerd. Op de vraag wie de dosismetingen uitvoert, kwamen diverse antwoorden. Genoemd werden: laboranten (soms de kameroudste), klinisch fysici (of de afdeling medische fysica), de fabrikant of leverancier, kwaliteitsmedewerkers, het medisch instrumenteel beheer, de systeemspecialist radiologie of een stralingshygiënist.

3.3 Vragenblok 4

In het vierde vragenblok is per verrichting een set dezelfde vragen gesteld. De eerste vraag was steeds: "Worden voor deze verrichting de DRNs gehanteerd?". Bij een ontkennend antwoord wordt de respondent dan meteen naar de volgende verrichting geleid en worden de andere vragen overgeslagen.

3.3.1 Mammografie

De eerstgenoemde verrichting is mammografie. Elf respondenten gaven aan het DRN voor mammografie te gebruiken, maar in 4 ziekenhuizen is dit DRN ook in het protocol voor de verrichting opgenomen. Acht respondenten gaven aan op welke manier het DRN wordt gehanteerd: in 6 gevallen is daarbij sprake van een vergelijking van het DRN met metingen aan een fantoom conform de procedure beschreven in het NCS rapport (NCS, 2012). In 9 ziekenhuizen wordt het DRN niet gebruikt en in nog eens 5 is niet duidelijk of het DRN op juiste manier wordt gebruikt.

Van de 11 ziekenhuizen die het DRN gebruiken, geven er 2 aan de dosisindicatie van de apparatuur helemaal niet te gebruiken, 3 gebruiken een aparte dosimeter, 2 rekenen de dosisindicatie om en 4 doen er dosismetingen aan een fantoom. Zeven ziekenhuizen geven in de enquête een percentage verrichtingen met doses lager dan het DRN: in 5 gevallen is dat 100%, 1 keer 99% en 1 keer 50%. Eveneens 7 ziekenhuizen geven aan wat ze doen indien doses hoger zijn dan het DRN: in 2 gevallen wordt geen actie ondernomen, de andere geven aan dat protocollen en apparatuur dan gecheckt worden, maar ook dat dit in individuele gevallen kan en mag voorkomen. Als oorzaak voor overschrijdingen

wordt door één ziekenhuis de afstelling van de apparatuur genoemd; de rest geeft aan dat dit niet voorkomt. Vijf respondenten geven de mediane waarde van de gegeven (gemiddelde glandulaire) dosis. Deze varieert van 0,96 tot 5,10 mGy. Het DRN is bij een gemiddelde borstdikte (vergelijkbaar met 5 cm PMMA) 3,0 mGy en de streefwaarde is 2,4 mGy (alleen voor digitale mammografie). Niet alle ziekenhuizen halen die waarden: één blijft boven het DRN en één ander boven de streefwaarde. Al is in dat laatste geval niet duidelijk of het om digitale mammografie gaat.

3.3.2 *CT abdomen*

Vijftien respondenten gaven aan het DRN voor CT abdomen te gebruiken en in 7 gevallen is dit DRN ook in het protocol voor de verrichting opgenomen. Elf respondenten gaven aan op welke manier het DRN wordt gehanteerd: in 2 gevallen worden gelijke verrichtingen gemiddeld en met het DRN vergeleken, in 3 gevallen wordt een mediane waarde bepaald voor gelijke verrichtingen en met het DRN vergeleken en in 1 geval wordt een gemiddelde uitgerekend voor een standaardpatiënt en met het DRN vergeleken. Eigenlijk is de laatste procedure conform de procedure beschreven in het NCS rapport (NCS, 2012). Nog 5 ziekenhuizen gaven andere antwoorden: 3 daarvan leken ook conform de NCS procedure en 1 gaf een onduidelijk antwoord.

Om een goede vergelijking te kunnen maken met het DRN moet de dosis voor een standaardpatiënt worden bepaald. Daarvoor is het gewicht van de patiënt nodig. Vijf ziekenhuizen gaven aan dit gewicht te bepalen. Één ziekenhuis dat aangaf de juiste procedure te volgen, bepaalt niet het gewicht van de patiënt. Twee van de 5 ziekenhuizen gebruiken het gewicht ook daadwerkelijk voor de vergelijking met het DRN. Alleen deze 2 ziekenhuizen lijken een vergelijking uit te voeren met het DRN die geheel conform het NCS rapport is.

Van de 15 ziekenhuizen die het DRN gebruiken, geeft er 1 aan de dosisindicatie van de apparatuur niet te gebruiken, 5 rekenen de dosisindicatie om, 4 gebruiken een aparte dosimeter, en 5 doen het anders, nl: 4 keer wordt het DLP van de apparatuur gebruikt en 1 keer is het onduidelijk wat er gebeurt. Er worden de volgende percentages verrichtingen met doses lager dan het DRN gerapporteerd: 100%, 96%, 95%, 3 keer 90%, 2 keer 80%, 70% en 2 keer 50%. Indien doses hoger zijn dan het DRN wordt in 4 ziekenhuizen geen nader onderzoek verricht en in 11 wel. Het gaat dan met name om het nakijken van protocollen, het uitvoeren van een constantheidstest, of het considereren van het gewicht van de patiënt. Als oorzaak voor overschrijdingen wordt in 6 gevallen het gewicht of BMI genoemd en in 5 gevallen het protocol. Dertien respondenten geven de mediane waarde van de gegeven dosis. Deze varieert van 4,6 tot 12 mGy (CTDI) en van 420 tot 604 mGy cm (DLP). Het DRN is 15 mGy of 700 mGy cm en de streefwaarden zijn 8 mGy of 400 mGy cm. Het DRN wordt door alle ziekenhuizen gehaald, maar de streefwaarde door één ziekenhuis.

3.3.3 *CTPA thorax*

Veertien respondenten gaven aan het DRN voor CTPA thorax te gebruiken en in 6 gevallen is dit DRN ook in het protocol voor de verrichting opgenomen. Acht respondenten gaven aan op welke manier het DRN wordt gehanteerd: in 2 gevallen worden gelijke verrichtingen gemiddeld en met het DRN vergeleken, in 1 geval wordt een mediane waarde bepaald voor gelijke verrichtingen en met het DRN vergeleken en in 1 geval wordt een gemiddelde uitgerekend voor een standaardpatiënt en met het DRN vergeleken. Eigenlijk is de laatste procedure conform de procedure beschreven in het NCS rapport (NCS, 2012). Nog 4

ziekenhuizen gaven andere antwoorden: 3 daarvan leken ook conform de NCS procedure en 1 gaf een onduidelijk antwoord.

Om een goede vergelijking te kunnen maken met het DRN moet de dosis voor een standaardpatiënt worden bepaald. Daarvoor is het gewicht van de patiënt nodig. Vier ziekenhuizen gaven aan dit gewicht te bepalen. Één ziekenhuis dat aangaf de juiste procedure te volgen, bepaalt niet het gewicht van de patiënt. Één ander ziekenhuis lijkt het gewicht ook daadwerkelijk voor de vergelijking met het DRN te gebruiken. Alleen dit ziekenhuis lijkt een vergelijking uit te voeren met het DRN die geheel conform het NCS rapport is.

Van de 14 ziekenhuizen die het DRN gebruiken, geeft er 1 aan de dosisindicatie van de apparatuur niet te gebruiken, 4 rekenen de dosisindicatie om, 5 gebruiken een aparte dosimeter, en 4 doen het anders, nl: 3 keer wordt het DLP van de apparatuur gebruikt en 1 keer is het onduidelijk wat er gebeurt. Er worden de volgende percentages verrichtingen met doses lager dan het DRN gerapporteerd: 4 keer 100%, 97%, 95%, 70%, 60%, 2 keer 50% en 45%.

Indien doses hoger zijn dan het DRN wordt in 4 ziekenhuizen geen nader onderzoek verricht en in 9 wel (deze vraag is door 1 van de 14 ziekenhuizen niet beantwoord). Het gaat dan met name om het nakijken van protocollen, het uitvoeren van een constantheidstest, of het considereren van het gewicht van de patiënt. Als oorzaak voor overschrijdingen wordt in 6 gevallen het gewicht of BMI genoemd en in 4 gevallen het protocol. Dertien respondenten geven de mediane waarde van de gegeven dosis. Deze varieert van 4,55 tot 9,0 mGy (CTDI) en van 156 tot 380 mGy cm (DLP). Het DRN is 10 mGy of 350 mGy cm en de streefwaarden zijn 6 mGy of 200 mGy cm. Het DRN wordt door 12 van de 13 ziekenhuizen gehaald, maar de streefwaarde door 3 ziekenhuizen.

3.3.4 *X-thorax PA*

Zestien respondenten gaven aan het DRN voor X-thorax PA te gebruiken en in 7 gevallen is dit DRN ook in het protocol voor de verrichting opgenomen. Tien respondenten gaven aan op welke manier het DRN wordt gehanteerd: in 1 geval worden gelijke verrichtingen gemiddeld en met het DRN vergeleken, in 2 gevallen wordt een mediane waarde bepaald voor gelijke verrichtingen en met het DRN vergeleken en in 3 gevallen wordt een gemiddelde uitgerekend voor een standaardpatiënt en met het DRN vergeleken. Eigenlijk is de laatste procedure conform de procedure beschreven in het NCS rapport (NCS, 2012). Nog 4 ziekenhuizen gaven andere antwoorden: 3 daarvan leken ook conform de NCS procedure en 1 gaf een onduidelijk antwoord.

Om een goede vergelijking te kunnen maken met het DRN moet de dosis voor een standaardpatiënt worden bepaald. Daarvoor is het gewicht van de patiënt nodig. Vijf ziekenhuizen gaven aan dit gewicht te bepalen. Één ziekenhuis dat aangaf de juiste procedure te volgen, bepaalt niet het gewicht van de patiënt. Drie ziekenhuizen lijken het gewicht ook daadwerkelijk voor de vergelijking met het DRN te gebruiken. Alleen deze ziekenhuizen lijken een vergelijking uit te voeren met het DRN die geheel conform het NCS rapport is.

Van de 16 ziekenhuizen die het DRN gebruiken, geeft er 1 aan de dosisindicatie van de apparatuur niet te gebruiken, 7 rekenen de dosisindicatie om, 3 gebruiken een aparte dosimeter, en 5 doen het anders, nl: 4 keer wordt de DOP-waarde van de apparatuur gebruikt en 1 keer is het onduidelijk wat er gebeurt. Er worden de volgende percentages verrichtingen met doses lager dan het DRN gerapporteerd: 8 keer 100%, 2 keer 95%, 85% en 50%. Indien doses hoger zijn dan het DRN wordt in 4 ziekenhuizen geen nader onderzoek verricht en in 10 wel (deze vraag is door 2 van de 16 ziekenhuizen niet beantwoord). Het gaat dan met name om het nakijken van protocollen, het uitvoeren van een constantheidstest, of het considereren van het gewicht van de patiënt. Als

oorzaak voor overschrijdingen wordt in 7 gevallen het gewicht of BMI genoemd en in 2 gevallen het protocol. Veertien respondenten geven de mediane waarde van de gegeven dosis. Deze varieert van 3,0 tot 10,2 $\mu\text{Gy m}^2$ (DOP) met één uitbijter van 34,2 $\mu\text{Gy m}^2$ die wellicht het gevolg is van een typefout. Het DRN is 12 $\mu\text{Gy m}^2$ en de streefwaarde is 6 $\mu\text{Gy m}^2$ (alleen voor digitale apparatuur). Als we de uitbijter negeren dan wordt het DRN door alle 13 ziekenhuizen gehaald en de streefwaarde door 11 ziekenhuizen.

3.3.5 *X-bekken AP*

Veertien respondenten gaven aan het DRN voor X-bekken AP te gebruiken en in 7 gevallen is dit DRN ook in het protocol voor de verrichting opgenomen. Tien respondenten gaven aan op welke manier het DRN wordt gehanteerd: in 1 geval worden gelijke verrichtingen gemiddeld en met het DRN vergeleken, in 1 geval wordt een mediane waarde bepaald voor gelijke verrichtingen en met het DRN vergeleken en in 4 gevallen wordt een gemiddelde uitgerekend voor een standaardpatiënt en met het DRN vergeleken. Eigenlijk is de laatste procedure conform de procedure beschreven in het NCS rapport (NCS, 2012). Nog 4 ziekenhuizen gaven andere antwoorden: 3 daarvan leken ook conform de NCS procedure en 1 gaf een onduidelijk antwoord.

Om een goede vergelijking te kunnen maken met het DRN moet de dosis voor een standaardpatiënt worden bepaald. Daarvoor is het gewicht van de patiënt nodig. Zes ziekenhuizen gaven aan dit gewicht te bepalen. Eén ziekenhuis dat aangaf de juiste procedure te volgen, bepaalt niet het gewicht van de patiënt. Drie ziekenhuizen lijken het gewicht ook daadwerkelijk voor de vergelijking met het DRN te gebruiken. Alleen deze ziekenhuizen lijken een vergelijking uit te voeren met het DRN die geheel conform het NCS rapport is.

Van de 14 ziekenhuizen die het DRN gebruiken, geeft er 1 aan de dosisindicatie van de apparatuur niet te gebruiken, 5 rekenen de dosisindicatie om, 2 gebruiken een aparte dosimeter en 5 doen het anders (1 keer geen antwoord), nl: 4 keer wordt de DOP-waarde van de apparatuur gebruikt en 1 keer is het onduidelijk wat er gebeurt. Er worden de volgende percentages verrichtingen met doses lager dan het DRN gerapporteerd: 6 keer 100%, 95% en 75%. Indien doses hoger zijn dan het DRN wordt in 3 ziekenhuizen geen nader onderzoek verricht en in 10 wel (deze vraag is door 1 van de 14 ziekenhuizen niet beantwoord). Het gaat dan met name om het nakijken van protocollen, het uitvoeren van een constantheidstest, of het considereren van het gewicht van de patiënt. Als oorzaak voor overschrijdingen wordt in 3 gevallen het gewicht of BMI genoemd en in 2 gevallen het protocol. Dertien respondenten geven de mediane waarde van de gegeven dosis. Deze varieert van 38,5 tot 206 $\mu\text{Gy m}^2$ (DOP). Het DRN is 300 $\mu\text{Gy m}^2$ en de streefwaarde is 150 $\mu\text{Gy m}^2$ (alleen voor digitale apparatuur). Het DRN wordt door alle 13 ziekenhuizen gehaald en de streefwaarde door 12 ziekenhuizen.

3.3.6 *X-thorax AP/PA kind*

Bij de behandeling van de antwoorden op de vragen over verrichtingen bij kinderen moet worden opgemerkt dat deze patiënten vaak naar gespecialiseerde kindziekenhuizen worden doorverwezen. Veel van de geënquêteerde ziekenhuizen ontvangen te weinig kinderen om te kunnen toetsen aan de DRNs. Dit geldt voor de volgende verrichtingen bij kinderen: X-thorax AP/PA, X-abdomen AP, CT hoofd en Mictie Cysto-Urethrogram.

Zes respondenten gaven aan het DRN voor X-thorax AP/PA kind te gebruiken en in drie gevallen is dit DRN ook in het protocol voor de verrichting opgenomen. Vijf respondenten gaven aan op welke manier het DRN wordt gehanteerd: in 2

gevallen worden gelijke verrichtingen gemiddeld en met het DRN vergeleken, in 1 geval wordt aangegeven dat vanwege het geringe aantal kinderen de dataverzameling nog niet is afgerond, in 1 geval wordt gewezen op de routinematige kwaliteitscontrole en in het laatste geval wordt de NCS richtlijn gevolgd.

Voor de vergelijking van de doses van pediatrische verrichtingen met het DRN is het gewicht van de patiënt niet nodig: kinderen worden in plaats daarvan ingedeeld in leeftijdscategorieën. Twee ziekenhuizen gaven desondanks aan dit gewicht te bepalen, maar er verder niks mee te doen.

Acht ziekenhuizen hebben aangegeven hoe zij de dosisindicatie van de apparatuur vergelijken met het DRN, ook enkele ziekenhuizen die het DRN zeggen niet te hanteren. Van deze acht, geeft er 1 aan de dosisindicatie van de apparatuur niet te gebruiken, 3 rekenen de dosisindicatie om, 1 gebruikt een aparte dosimeter en 3 doen het anders, nl: 2 keer wordt de DOP-waarde van de apparatuur gebruikt en 1 keer wordt voor elke individuele patiënt aan het DRN getoetst. Er worden de volgende percentages verrichtingen met doses lager dan het DRN gerapporteerd: 2 keer 100%, 97% en 50%. Indien doses hoger zijn dan het DRN worden in 2 gevallen de protocollen nagelopen en in 2 gevallen een constantheidstest of klinisch fysisch onderzoek uitgevoerd. Vijf ziekenhuizen geven aan dat overschrijdingen niet gevonden zijn of te weinig voorkomen om iets zinnigs over te kunnen zeggen. Twee ziekenhuizen geven mogelijke oorzaken: een instelfout of een niet optimaal protocol en overgewicht worden genoemd.

Vijf respondenten geven de mediane waarde van de gegeven dosis. Deze varieert van 0,8 tot 4,0 $\mu\text{Gy m}^2$ (DOP). Het DRN is 5 $\mu\text{Gy m}^2$ voor vijfjarigen en de streefwaarde is 2,5 $\mu\text{Gy m}^2$ (alleen voor digitale apparatuur). Het DRN wordt door alle 5 ziekenhuizen gehaald en de streefwaarde door 3 ziekenhuizen.

3.3.7 *X-abdomen AP kind*

Vijf respondenten gaven aan het DRN voor X-abdomen AP kind te gebruiken en in twee gevallen is dit DRN ook in het protocol voor de verrichting opgenomen. Vier respondenten gaven aan op welke manier het DRN wordt gehanteerd: in 1 geval worden gelijke verrichtingen gemiddeld en met het DRN vergeleken, in 1 geval wordt aangegeven dat vanwege het geringe aantal kinderen de dataverzameling nog niet is afgerond, in 1 geval wordt gewezen op de routinematige kwaliteitscontrole en in het laatste geval wordt de NCS richtlijn gevolgd.

Acht ziekenhuizen hebben aangegeven hoe zij de dosisindicatie van de apparatuur vergelijken met het DRN, ook enkele ziekenhuizen die het DRN zeggen niet te hanteren. Van deze acht, geeft er 1 aan de dosisindicatie van de apparatuur niet te gebruiken, 3 rekenen de dosisindicatie om, 1 gebruikt een aparte dosimeter en 3 doen het anders, nl: 2 keer wordt de DOP-waarde van de apparatuur gebruikt en 1 keer wordt voor elke individuele patiënt aan het DRN getoetst. Er worden de volgende percentages verrichtingen met doses lager dan het DRN gerapporteerd: 100% en 94%. Indien doses hoger zijn dan het DRN worden in 1 geval de protocollen nagelopen en in 2 gevallen een constantheidstest of klinisch fysisch onderzoek uitgevoerd. Zes ziekenhuizen geven aan dat overschrijdingen niet gevonden zijn of te weinig voorkomen om iets zinnigs over te kunnen zeggen.

Drie respondenten geven de mediane waarde van de gegeven dosis. Deze varieert van 3,24 tot 4,2 $\mu\text{Gy m}^2$ (DOP). Het DRN is 25 $\mu\text{Gy m}^2$ voor vijfjarigen en de streefwaarde is 12,5 $\mu\text{Gy m}^2$ (alleen voor digitale apparatuur). Het DRN en de streefwaarde worden dus door alle 3 ziekenhuizen gehaald.

3.3.8 *CT hoofd kind*

Vijf respondenten gaven aan het DRN voor CT hoofd kind te gebruiken en in twee gevallen is dit DRN ook in het protocol voor de verrichting opgenomen. Vier respondenten gaven aan op welke manier het DRN wordt gehanteerd: in 1 geval worden individuele verrichtingen met het DRN vergeleken, in 1 geval worden gelijke verrichtingen gemiddeld en met het DRN vergeleken, in 1 geval wordt gewezen op de routinematige kwaliteitscontrole en in het laatste geval wordt de NCS richtlijn gevolgd.

Zes ziekenhuizen hebben aangegeven hoe zij de dosisindicatie van de apparatuur vergelijken met het DRN, ook enkele ziekenhuizen die het DRN zeggen niet te hanteren. Van deze zes, geven er 2 aan de dosisindicatie van de apparatuur niet te gebruiken, 1 rekent de dosisindicatie om, 2 gebruiken een aparte dosimeter en 1 doet het anders, nl: de CTDI- en DLP-waarden van de apparatuur worden gebruikt. Er worden de volgende percentages verrichtingen met doses lager dan het DRN gerapporteerd: 2 keer 100%, 94% en 0%. In het laatste geval wordt aangegeven dat er nog geen optimaal gebruik wordt gemaakt van kinderprotocollen. Indien doses hoger zijn dan het DRN worden in 1 geval de protocollen nagelopen en wordt in alle (3) gevallen een vorm van klinisch fysisch onderzoek uitgevoerd. Zes ziekenhuizen geven aan dat overschrijdingen niet gevonden zijn.

Vier respondenten geven de mediane waarde van de gegeven dosis. Deze varieert van 300 tot 980 mGy cm (DLP) en van 27,1 tot 45,0 mGy (CTDI). Het DRN is 600 mGy cm (DLP) of 50 mGy (CTDI) voor tienjarigen en de streefwaarde is 420 mGy cm (DLP) of 35 mGy (CTDI). Het DRN wordt door 1 ziekenhuis niet gehaald en de streefwaarde door 2.

3.3.9 *Mictie Cysto-Urethrogram (MCUG) kind*

Vijf respondenten gaven aan het DRN voor Mictie Cysto-Urethrogram (MCUG) kind te gebruiken en in één geval is dit DRN ook in het protocol voor de verrichting opgenomen. Drie respondenten gaven aan op welke manier het DRN wordt gehanteerd: in 1 geval worden gelijke verrichtingen gemiddeld en met het DRN vergeleken, in 1 geval wordt gewezen op de routinematige kwaliteitscontrole en in het laatste geval wordt de NCS richtlijn gevolgd.

Zes ziekenhuizen hebben aangegeven hoe zij de dosisindicatie van de apparatuur vergelijken met het DRN. Van deze zes, geeft er 1 aan de dosisindicatie van de apparatuur niet te gebruiken, 2 rekenen de dosisindicatie om, 1 gebruikt een aparte dosimeter en 2 doen het anders, nl: de ene gebruikt de DOP-waarden van de apparatuur en de andere geeft aan de landelijke richtlijn te volgen. Er worden de volgende percentages verrichtingen met doses lager dan het DRN gerapporteerd: 100% en 99%. Indien doses hoger zijn dan het DRN worden in 1 geval de protocollen nagelopen en in 1 geval klinisch fysisch onderzoek uitgevoerd. Vier ziekenhuizen geven aan dat overschrijdingen niet gevonden zijn; 1 ziekenhuis geeft aan dat afwijkende omstandigheden de oorzaak van overschrijdingen kunnen zijn.

Drie respondenten geven de mediane waarde van de gegeven dosis. Deze varieert van 25 tot 66 $\mu\text{Gy m}^2$ (DOP). Het DRN is 80 $\mu\text{Gy m}^2$ (DOP) voor vijfjarigen en de streefwaarde is 60 $\mu\text{Gy m}^2$ (DOP). Het DRN wordt door alle (3) ziekenhuizen gehaald en de streefwaarde door 2.

3.3.10 *CT coronaire angiografie (CTCA)*

Zeven respondenten gaven aan het DRN voor CT coronaire angiografie (CTCA) te gebruiken en in 3 gevallen is dit DRN ook in het protocol voor de verrichting opgenomen. Zes respondenten gaven aan op welke manier het DRN wordt gehanteerd: in 3 gevallen wordt een mediane waarde bepaald voor gelijke

verrichtingen en met het DRN vergeleken en in 3 gevallen wordt het DRN anders gebruikt: 1 respondent meldt dat bij ingebruikname een standaarddosis voor het protocol wordt bepaald, 1 toetst aan DRN bij periodieke controles en 1 zet voor 20 patiënten het DLP tegen het BMI uit. Eigenlijk komt alleen de laatste procedure in de buurt van de procedure beschreven in het NCS rapport (NCS, 2012).

Om een goede vergelijking te kunnen maken met het DRN moet de dosis voor een standaardpatiënt worden bepaald. Daarvoor is het gewicht van de patiënt nodig. Vijf ziekenhuizen gaven aan dit gewicht te bepalen. Twee ziekenhuizen lijken het gewicht ook daadwerkelijk voor de vergelijking met het DRN te gebruiken.

Van de 7 ziekenhuizen die het DRN gebruiken, geeft er 1 aan de dosisindicatie van de apparatuur niet te gebruiken, 1 rekent de dosisindicatie om, 2 gebruiken een aparte dosimeter, en 3 doen het anders, nl: 2 keer wordt de DLP-waarde van de apparatuur gebruikt en 1 keer worden fantoommetingen gebruikt. Er worden de volgende percentages verrichtingen met doses lager dan het DRN gerapporteerd: 3 keer 100%, 95%, 90%, 70% en 50%. Indien doses hoger zijn dan het DRN wordt in 2 ziekenhuizen geen nader onderzoek verricht en in 6 wel. Het gaat dan met name om het nakijken van protocollen of klinisch fysisch onderzoek. Als oorzaak voor overschrijdingen wordt in 3 gevallen het gewicht of BMI genoemd en in eveneens 3 gevallen het protocol. Er wordt ook opgemerkt dat complicaties een rol kunnen spelen. Zes respondenten geven de mediane waarde van de gegeven dosis. Deze varieert van 207 tot 691,5 mGy cm (DLP) en van 16,2 tot 29,4 mGy (CTDI). Het DRN is 1000 mGy cm (DLP) of 80 mGy (CTDI) en de streefwaardes zijn 300 mGy cm (DLP) en 25 mGy (CTDI) (het DRN geldt voor spiraal CT met een retrospectieve ECG gated reconstructie zonder buisstroomodulatie en de streefwaarde voor prospectief ECG getriggerde step and shoot of spiral acquisitie). Het DRN wordt dus door alle 6 ziekenhuizen gehaald. Voor de streefwaarden is dat niet het geval, maar dat kan hier aan de specifieke vorm van acquisitie liggen.

3.3.11 *Diagnostische coronaire angiografie (CAG)*

Elf respondenten gaven aan het DRN voor Diagnostische coronaire angiografie (CAG) te gebruiken en in 5 gevallen is dit DRN ook in het protocol voor de verrichting opgenomen. Zeven respondenten gaven aan op welke manier het DRN wordt gehanteerd: in 1 geval worden gelijke verrichtingen gemiddeld en met het DRN vergeleken, in 1 geval wordt een mediane waarde bepaald voor gelijke verrichtingen en met het DRN vergeleken, in 2 gevallen wordt een gemiddelde uitgerekend voor een standaardpatiënt en met het DRN vergeleken en in 3 gevallen wordt het DRN anders gebruikt: 1 respondent meldt dat de gemiddelde dosis aan het DRN wordt getoetst, 1 vergelijkt individuele DOP waarden met het DRN en 1 zet voor 20 patiënten het DOP tegen het BMI uit. Om een goede vergelijking te kunnen maken met het DRN moet de dosis voor een standaardpatiënt worden bepaald. Daarvoor is het gewicht van de patiënt nodig. Zes ziekenhuizen gaven aan dit gewicht te bepalen. Vijf ziekenhuizen lijken het gewicht ook daadwerkelijk voor de vergelijking met het DRN te gebruiken.

Van de 11 ziekenhuizen die het DRN gebruiken, geeft er 1 aan de dosisindicatie van de apparatuur niet te gebruiken, 4 rekenen de dosisindicatie om, 1 gebruikt een aparte dosimeter, en 5 doen het anders, nl: 2 keer wordt de DOP-waarde van de apparatuur gebruikt, 2 keer wordt een soort omrekening gebruikt en 1 keer is het onduidelijk wat er gebeurt. Er worden de volgende percentages verrichtingen met doses lager dan het DRN gerapporteerd: 2 keer 100%, 97%, 4 keer 90% en 74%. Indien doses hoger zijn dan het DRN wordt in 2

ziekenhuizen geen nader onderzoek verricht en in 8 wel. Het gaat dan met name om het nakijken van protocollen, een evaluatie van het proces, check van het BMI of klinisch fysisch onderzoek. Als oorzaak voor overschrijdingen wordt in 4 gevallen het gewicht of BMI genoemd en in 6 gevallen de complexiteit van het onderzoek. Negen respondenten geven de mediane waarde van de gegeven dosis. Deze varieert van 1000 tot 7500 $\mu\text{Gy m}^2$ (DOP). Het DRN is 8000 $\mu\text{Gy m}^2$ (DOP) en de streefwaarde is 3000 $\mu\text{Gy m}^2$ (DOP). Het DRN wordt dus door alle 9 ziekenhuizen gehaald en 4 ziekenhuizen halen ook de streefwaarde.

3.4 Vragenblok 5

In het vijfde en laatste vragenblok werden meningen gevraagd over de DRNs en streefwaarden. 19 ziekenhuizen vinden het een goed idee dat er DRNs zijn vastgesteld; één ziekenhuis is het daar niet mee eens. Dat ziekenhuis vindt dat de DRNs vooral gaan over apparatuurspecificaties en niet over protocolspecificaties. Verder vindt dat ziekenhuis dat de investering in tijd en geld niet opweegt tegen de output. Daarnaast geven 2 ziekenhuizen aan dat de DRNs teveel als limiet worden gezien in plaats van richtwaarde en 1 ziekenhuis vindt dat er nog te weinig DRNs beschikbaar zijn.

Vervolgens is per DRN gevraagd naar een mening over de waarde ervan. De antwoordmogelijkheden waren "goed", "geen mening", "te hoog" of "te laag". 19 ziekenhuizen hebben deze vragen beantwoord. De antwoorden staan samengevat in Tabel 2. Ook werd er gevraagd naar een mening over het aantal DRNs. 11 ziekenhuizen vinden het aantal goed, 2 hebben geen mening, 1 vindt het te veel en 6 te weinig.

Tabel 2 Overzicht van meningen over de DRNs van 19 ziekenhuizen

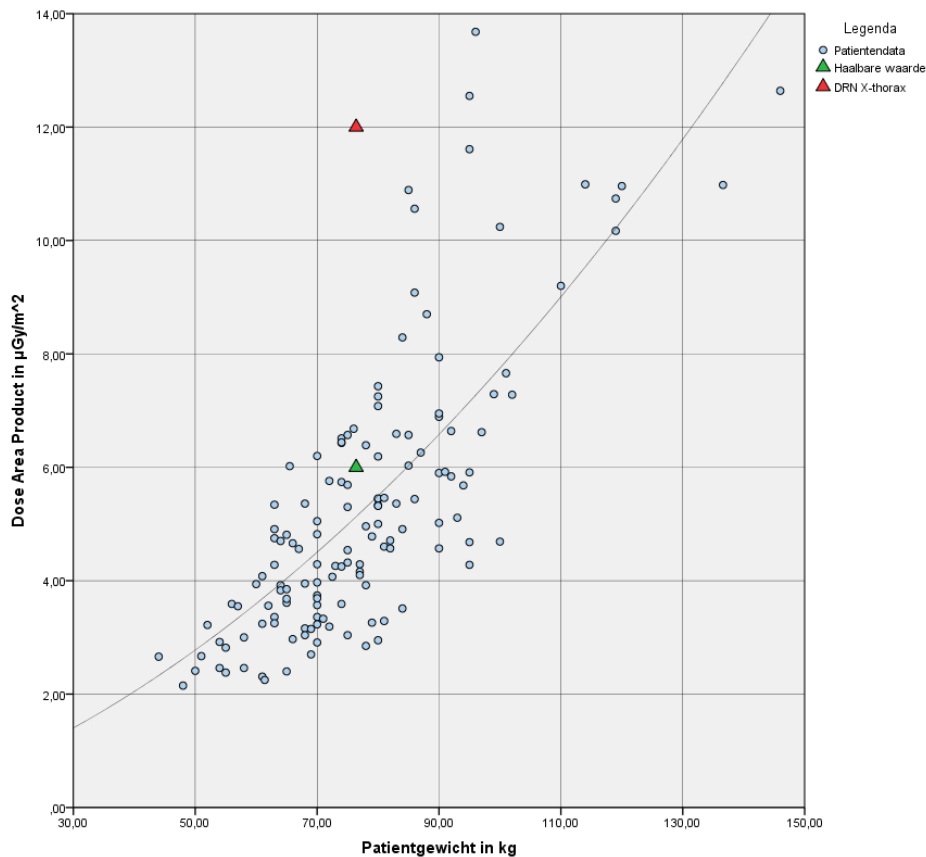
Verrichting	Mening over DRN			
	Goed	Geen mening	Te hoog	Te laag
Mammografie	7	10	1	1
CT abdomen	11	8	0	0
CTPA thorax	11	8	0	0
X-thorax PA	10	7	2	0
X-bekken AP	10	7	2	0
X-thorax AP/PA kind	3	16	0	0
X-abdomen AP kind	3	16	0	0
CT hoofd kind	4	14	0	1
MCUG	4	15	0	0
CTCA	4	14	1	0
CAG	9	9	1	0

De vragenlijst werd afgesloten met een drietal open vragen over de DRNs. Bij de vraag over ervaren problemen antwoordden 6 respondenten dat het veel werk oplevert, eveneens 6 vonden dat de DRNs voor kinderen moeilijk te toetsen zijn omdat ze te weinig kinderen behandelen, 3 ziekenhuizen gaven aan dat ze de toetsing aan de DRNs lastig te vinden of de methode onduidelijk en eveneens 3 ziekenhuizen meldden dat ze niet standaard het gewicht of BMI van patiënten bepalen. In de volgende vraag werd geïnformeerd naar de behoefte aan bijscholing. Daarbij gaven 9 respondenten aan geen behoefte te hebben en 7 wel. Waar dat gespecificeerd werd, moet de bijscholing gaan over updates van de DRNs (1x), implementatie in de praktijk (2x) en informatie over de achtergronden van de DRNs (2x). Bij de laatste vraag konden respondenten nog aanvullende opmerkingen maken. Hierbij werd opgemerkt dat het aantal kinderen in sommige ziekenhuizen te laag ligt om aan DRNs te kunnen toetsen. Verder werd her en der de vraagstelling in de enquête geïnterpreteerd alsof de DRNs dosislimieten zijn. Niet alle vragen waren voor iedereen helder gesteld. Ook meldden enkele respondenten technische problemen met de enquête. Voor het opslaan van de enquête is namelijk Adobe Pro nodig; voor het invullen alleen Adobe Reader. Ook gaven sommige ziekenhuizen aan nog bezig te zijn met de implementatie van de DRNs. Voor hen kwam de enquête wat te vroeg. Een enkel ziekenhuis merkte op dat op de streefwaarden wordt gemikt en dat die met digitale apparatuur makkelijk haalbaar zijn. Ten slotte werd opgemerkt dat doses beter aan BMI gecorreleerd zouden kunnen worden dan aan gewicht.

4 Discussie

In veel gevallen geven de ziekenhuizen aan dat de DRNs (nog) niet zijn opgenomen in het kwaliteitssysteem. Dat is ook geen wettelijke verplichting. In een aantal gevallen is de implementatie van DRNs op de afdelingen nog niet afgerond. In het NCS rapport (NCS, 2012) dat in deze situatie als veldstandaard kan worden opgevat, staat echter letterlijk: "DRNs krijgen bij voorkeur een vaste plaats binnen het kwaliteitsborgingsysteem". De huidige situatie is dus geen wenselijke situatie.

Omdat de benodigde hoeveelheid röntgenstraling voor een goede afbeelding afhankelijk is van de omvang van de patiënt wordt er een onderscheid gemaakt tussen DRNs voor volwassenen en voor kinderen. Voor de (meeste) DRNs voor volwassenen geldt bovendien dat deze zijn vastgesteld voor een standaardpatiënt van 77 kilogram. Om te toetsen aan de DRNs, moeten in de procedure beschreven in NCS rapport 21 (NCS, 2012) bij 20 patiënten (of meer) gewicht en dosis worden bepaald en geïnterpoleerd voor de standaardpatiënt. Een voorbeeld hiervan staat in Figuur 2.



Figuur 2 Voorbeeld van een toetsing aan het DRN voor X-thorax: Voor een groep patiënten is de DOP-waarde uitgezet tegen hun gewicht. Het rode driehoekje geeft het DRN aan. Alleen voor zeer zware patiënten wordt het DRN overschreden; gemiddeld blijven de doses daar ver onder. Met dank aan R. Kroes, afdeling Klinische fysica en medische technologie, Tergooi.

Uit de antwoorden op de enquêtevragen wordt duidelijk dat lang niet alle ziekenhuizen op bovenstaande wijze met de DRNs omgaan (zie ook Tabel 3). Er wordt vaak niet gecorrigeerd voor gewicht en soms worden individuele doses vergeleken met het DRN. Het is ook niet nodig om indien individuele doses hoger dan het DRN zijn direct actie te ondernemen. Het echter wel verstandig om dit te doen als het structureel gebeurt. Diverse respondenten merkten dit ook op en vonden de vraagstelling hierover suggestief. Dit was zeker niet de bedoeling en in de pull-down list van antwoorden stond daarom ook de mogelijkheid om niets te doen in individuele gevallen.

In Tabel 3 staat een overzicht van gerapporteerd DRN gebruik, de toetsing daaraan, het aantal opgegeven doses en het aantal keer dat die doses beneden het DRN blijven. Hierbij moet worden opgemerkt dat de bepaling of een toetsing conform de NCS richtlijn plaatsvindt wordt beïnvloedt door het feit dat dit niet altijd (duidelijk) is opgegeven. Uit de tabel komt naar voren dat de DRNs voor volwassenen relatief vaak worden gebruikt, maar dat dit vaak niet (geheel) volgens het NCS protocol gebeurt. Voor kinderen worden de DRNs weinig gebruikt en zelden getoetst aan het DRN volgens de richtlijn. Daar waar doses gerapporteerd zijn, zijn die waarschijnlijk vaak niet volgens de richtlijn bepaald, maar blijven deze wel vrijwel altijd onder het DRN.

Tabel 3 Overzicht van gerapporteerd DRN gebruik, toetsing en doses

Verrichting	# met DRN	# cf. NCS	# doses	# < DRN
Mammografie	11	6	5	4
CT abdomen	15	2	13	13
CTPA thorax	14	1	13	12
X-thorax PA	16	3	14	13 of 14
X-bekken AP	14	3	13	13
X-thorax kind	6	1	5	5
X-abdomen kind	5	1	3	3
CT hoofd kind	5	1	4	3
MCUG	5	1	3	3
CTCA	7	1	6	6
CAG	11	3	9	9

Diverse respondenten gaven aan te weinig kinderen te behandelen om doses aan de DRNs te kunnen toetsen. Om dat te kunnen doen, zijn namelijk per categorie (neonaten, 1-jarigen, 5-jarigen en voor CT 10-jarigen) 20 patiëntjes nodig die dezelfde verrichting ondergaan. Het NCS rapport (NCS, 2012) merkt hierover op: "Soms zal het moeilijk zijn informatie voor een groep van 20 patiënten per leeftijdscategorie te 'verzamelen'. Voor die gevallen wordt geadviseerd de toetsing uit te voeren met kleinere aantallen met in achtneming van de beperkingen (onzekerheden) die dit met zich meebrengt". Dit lost het probleem echter niet op voor die categorieën die slechts een paar patiëntjes omvatten. Om in de praktijk dan toch te kunnen toetsen aan het DRN zou misschien net als bij mammografie een fantoom gebruikt kunnen worden. Het nadeel hiervan is dat de benodigde fantomen niet op brede schaal beschikbaar zijn. Wellicht zouden afdelingen radiologie elkaar hierbij van dienst kunnen zijn.

Enkele respondenten gaven aan dat de benodigde verzameling van gegevens en analyse een behoorlijk tijdrovende klus kan zijn. Het is in dit verband vermeldenswaardig dat de NCS werkgroep die het NCS rapport heeft opgesteld ook als *proof of concept* een applicatie heeft ontwikkeld waarmee doses uit een Radiologisch Informatiesysteem (RIS) of een *Picture Archiving and Communication System* (PACS) kunnen worden opgevraagd. Enkele commerciële partijen hebben inmiddels ook dergelijke producten op de markt gebracht. Zulke applicaties kunnen de toetsing aan DRNs in de praktijk vergemakkelijken.

5 Conclusies en aanbevelingen

5.1 Conclusies

- Alle ziekenhuizen zijn bekend met de DRNs
- Slechts 25% van de ziekenhuizen heeft de DRNs opgenomen in een kwaliteitssysteem, maar het merendeel gebruikt de DRNs (voor volwassenen) wel
- Alle ziekenhuizen verrichten dosismetingen, maar de frequentie en de uitvoerder verschillen van ziekenhuis tot ziekenhuis
- Voor alle verrichtingen bij volwassenen geldt dat de DRNs vaak gebruikt worden, maar meestal niet in het protocol zijn opgenomen
- Voor de verrichtingen bij kinderen is het vaak moeilijk om de DRNs te gebruiken omdat de meeste ziekenhuizen te weinig kinderen krijgen om aan de DRNs te kunnen toetsen
- Tussen de ziekenhuizen die toetsen aan de DRNs bestaan grote verschillen in de wijze waarop dit gebeurt: in veel gevallen wordt het gewicht van de patiënt niet meegenomen en de vergelijking met het DRN vindt vaak niet plaats conform de NCS richtlijn
- In de meeste gevallen lijken de DRNs en vaak ook de streefwaarden te worden gehaald. Daar waar dit niet het geval is, ligt dat vaak aan het gewicht van de patiënt of de complexe procedure. In enkele gevallen is het protocol niet in orde of moeten nader klinisch fysisch onderzoek nog een oorzaak uitwijzen

5.2 Aanbevelingen

Deze studie is uitgevoerd vrij kort na de definitieve publicatie over de DRNs. Het is dan ook niet vreemd dat diverse ziekenhuizen aangeven nog bezig te zijn met de implementatie ervan. Uiteindelijk zou die implementatie in onze ogen moeten leiden tot een opname van de DRNs in de betreffende protocollen en een koppeling daarvan met het kwaliteitssysteem. Het is in dat opzicht hoopgevend dat alle deelnemende ziekenhuizen op de hoogte zijn van de DRNs en in het algemeen ook onder deze richtwaarden blijven.

Aan de andere kant geven ziekenhuizen aan dat implementatie van de DRNs tijd en moeite kost en komt uit de enquête het beeld naar voren dat elk ziekenhuis zelf het wiel aan het uitvinden is. De belangrijkste aanbeveling is dan ook dat ziekenhuizen meer onderling hierover zouden kunnen overleggen en van elkaar handige manieren zouden kunnen opsteken om een en ander makkelijker te implementeren. Er zijn inmiddels ook softwareapplicaties beschikbaar die hierbij van dienst kunnen zijn.

Een ander aandachtspunt is de toetsing aan de DRNs voor kinderen. Voor veel ziekenhuizen is deze toetsing in de praktijk niet mogelijk, terwijl zij wel (enkele) kinderen behandelen. Dit terwijl juist kinderen gevoelig zijn voor straling en de gevolgen ervan op de langere termijn (van Bruggen e.a., 2012). Er zou hierbij gedacht kunnen worden aan het gebruik van fantomen om doses voor standaard situaties af te leiden.

Ten slotte moet opgemerkt worden dat dit briefrapport een overzicht geeft van de stand van zaken ongeveer één jaar na de definitieve publicatie van de DRNs. Het verdient de aanbeveling om deze inventarisatie over enkele jaren nog eens te herhalen om te zien of de DRNs op afdelingen radiologie dan volledig zijn ingeburgerd.

Dankwoord

De auteurs bedanken de deelnemende ziekenhuizen voor hun inzet. Verder wordt dhr. R. Kroes van Tergooi bedankt voor het ter beschikking stellen van Figuur 2.

Literatuur

- Besluit Stralingsbescherming, Besluit van 16 juli 2001, houdende vaststelling van het besluit stralingsbescherming, Staatsblad 397, 2001.
- NCS (Nederlandse Commissie voor Stralingsdosimetrie) platform voor Radiologie en Nucleaire geneeskunde. Diagnostische Referentieniveaus in Nederland; 2008.
- NCS (Nederlandse Commissie voor Stralingsdosimetrie) platform voor Radiologie en Nucleaire geneeskunde. Diagnostische Referentieniveaus in Nederland, fase 2; 2009.
- NCS (Nederlandse Commissie voor Stralingsdosimetrie) platform "Stralingsbescherming in het ziekenhuis". Diagnostische Referentieniveaus in Nederland, NCS rapport 21, 2012.
- Van Bruggen M, de Waard IR, Bijwaard H, Inventarisatie van hoog-risicogroepen bij radiodiagnostische verrichtingen, RIVM rapport 610113001, 2012.

Bijlage 1 Enquête

In deze bijlage staat de volledige enquête weergegeven zoals deze is uitgestuurd naar beoogde respondenten. De originele enquête is echter een invulbaar pdf-formulier waarvan niet alle eigenschappen in een kopie tot hun recht komen. Zo is hier niet te zien wat de verschillende 'knoppen' voor effect hebben en kunnen de pulldownmenu's niet bekeken worden.

Inventarisatie van de implementatie van Diagnostische Referentieniveaus

Medio 2012 zijn door de Nederlandse Commissie voor Stralingsdosimetrie (NCS) zogenaamde Diagnostische Referentieniveaus (DRNs) vastgesteld. Deze DRNs betreffen de stralingsblootstelling (dosis) voor een aantal medische beeldvormende verrichtingen waarbij röntgenstraling wordt gebruikt.

Het doel van deze enquête is inzicht te verkrijgen in de mate van implementatie van de vastgestelde DRNs op afdelingen radiologie in Nederlandse ziekenhuizen. De enquête wordt uitgevoerd en geanalyseerd door het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM) in opdracht van de Inspectie voor de Gezondheidszorg (IGZ). Voor eventuele vragen kunt u zich richten tot de afzender van deze enquête.

Let op: tijdens het invullen van de vragenlijst kunt u in Adobe Reader geen kopie opslaan. Als u een kopie wilt behouden, kunt u aan het eind de vragenlijst printen (eventueel als PDF) of cc naar uzelf e-mailen (als XML-file).

Blok 1: Gegevens invuller

1.1 Naam	<input type="text"/>
1.2 Telefoonnummer	<input type="text"/>
1.3 E-mailadres	<input type="text"/>
1.4 Functie in organisatie	<input type="text"/>
1.5 Afdeling	<input type="text"/>
1.6 Naam ziekenhuis	<input type="text"/>
1.7 Locatie ziekenhuis	<input type="text"/>
1.8 Invuldatum	<input type="text"/>

[Volgende pagina](#) [Laatste pagina](#)

Blok 2: Bekendheid met Diagnostische Referentieniveaus (DRNs)

- 2.1 Bent u bekend met het begrip Diagnostisch Referentieniveau (DRN)? Ja Nee
- 2.2 Weet u dat er voor een aantal radiologische verrichtingen DRNs zijn vastgesteld? Ja Nee
- 2.3 Bent u bekend met rapport 21 van de NCS: "Diagnostische referentieniveaus in Nederland"? Ja Nee
- 2.4 Weet u voor welke verrichtingen DRNs zijn vastgesteld? Ja Nee
- 2.5 Bent u op de hoogte van de getalsmatige waarden van deze DRNs? Ja Nee

Blok 3: Plaats van DRNs in het kwaliteitssysteem

- 3.1.1 Welk kwaliteitssysteem wordt er gehanteerd op de afdeling?
- 3.1.2 Maken de DRNs deel uit van het kwaliteitssysteem? Ja Nee

In NCS rapport 21 worden naast DRNs ook **streefwaarden** vastgelegd. Dit zijn dosiswaarden die onder normale omstandigheden niet overschreden zouden hoeven worden.

- 3.1.3 Maken de streefwaarden deel uit van het kwaliteitssysteem? Ja Nee
- 3.1.4 Worden er dosismetingen uitgevoerd (met de dosisindicator van de apparatuur of anderszins)? Ja Nee
- Bij de oplevering van de apparatuur
- Bij de acceptatietest van de apparatuur
- 3.2 Wanneer worden i.h.a. dosismetingen uitgevoerd? (meerdere opties mogelijk)
- Bij het in gebruik nemen van de apparatuur
- Bij routinematige kwaliteitscontroles
- Na aanpassing van protocollen
- Na technische aanpassingen aan de apparatuur

- 3.2.1 Hoe Wordt de dosisindicator van de apparatuur gekalibreerd?

- 3.3 Hoe en hoe vaak vinden routinematige kwaliteitscontroles plaats?

- 3.4 Wie verricht de dosismetingen?

[Eerste pagina](#) [Vorige pagina](#)

[Volgende pagina](#) [Laatste pagina](#)

Blok 4: Toepassing van DRNs

4.1 Worden voor mammografie de DRNs gehanteerd? Ja

Nee

4.1.1 Is er voor mammografie een protocol waarin de DRNs zijn opgenomen? Ja

Nee

4.1.2 Hoe wordt er met de DRNs voor mammografie omgegaan?

4.1.3 Wordt de borstdikte van de patiënt geregistreerd? Ja

Nee

4.1.4 Wat wordt met de geregistreerde borstdikte gedaan?

4.1.5 Hoe wordt de dosisindicatie van de apparatuur vergeleken met het DRN?

4.1.6 Bij hoeveel procent van dit type verrichtingen blijft de dosis onder het DRN?

4.1.7 Wat voor nader onderzoek vindt plaats als de dosis hoger is dan het DRN?

4.1.8 Indien overschrijdingen geconstateerd worden, wat zijn daarvan de oorzaken?

4.1.9 Wat is de mediane waarde van de uitgedeelde dosis bij deze verrichting?

In welke eenheid wordt deze dosis uitgedrukt?

[Eerste pagina](#) [Vorige pagina](#)

[Volgende pagina](#) [Laatste pagina](#)

4.2 Worden voor CT abdomen de DRNs gehanteerd?

- Ja
 Nee

4.2.1 Is er voor CT abdomen een protocol waarin de DRNs zijn opgenomen?

- Ja
 Nee

4.2.2 Hoe wordt er met de DRNs voor CT abdomen omgegaan?

4.2.3 Wordt het gewicht van de patiënt geregistreerd?

- Ja
 Nee

4.2.4 Wat wordt met het geregistreerde gewicht gedaan?

4.2.5 Hoe wordt de dosisindicatie van de apparatuur vergeleken met het DRN?

4.2.6 Bij hoeveel procent van dit type verrichtingen blijft de dosis onder het DRN?

4.2.7 Wat voor nader onderzoek vindt plaats als de dosis hoger is dan het DRN?

4.2.8 Indien overschrijdingen geconstateerd worden, wat zijn daarvan de oorzaken?

4.2.9 Wat is de mediane waarde van de uitgedeelde dosis bij deze verrichting?

In welke eenheid wordt deze dosis uitgedrukt?

[Eerste pagina](#) [Vorige pagina](#)

[Volgende pagina](#) [Laatste pagina](#)

4.3 Worden voor CTPA thorax de DRNs gehanteerd?

- Ja
- Nee

4.3.1 Is er voor CTPA thorax een protocol waarin de DRNs zijn opgenomen?

- Ja
- Nee

4.3.2 Hoe wordt er met de DRNs voor CTPA thorax omgegaan?

4.3.3 Wordt het gewicht van de patiënt geregistreerd?

- Ja
- Nee

4.3.4 Wat wordt met het geregistreerde gewicht gedaan?

4.3.5 Hoe wordt de dosisindicatie van de apparatuur vergeleken met het DRN?

4.3.6 Bij hoeveel procent van dit type verrichtingen blijft de dosis onder het DRN?

4.3.7 Wat voor nader onderzoek vindt plaats als de dosis hoger is dan het DRN?

4.3.8 Indien overschrijdingen geconstateerd worden, wat zijn daarvan de oorzaken?

4.3.9 Wat is de mediane waarde van de uitgedeelde dosis bij deze verrichting?

In welke eenheid wordt deze dosis uitgedrukt?

Eerste pagina | Vorige pagina

Volgende pagina | Laatste pagina

4.4 Worden voor X-thorax PA de DRNs gehanteerd? Ja Nee

4.4.1 Is er voor X-thorax PA een protocol waarin de DRNs zijn opgenomen? Ja Nee

4.4.2 Hoe wordt er met de DRNs voor X-thorax PA omgegaan?

4.4.3 Wordt het gewicht van de patiënt geregistreerd? Ja Nee

4.4.4 Wat wordt met het geregistreerde gewicht gedaan?

4.4.5 Hoe wordt de dosisindicatie van de apparatuur vergeleken met het DRN?

4.4.6 Bij hoeveel procent van dit type verrichtingen blijft de dosis onder het DRN?

4.4.7 Wat voor nader onderzoek vindt plaats als de dosis hoger is dan het DRN?

4.4.8 Indien overschrijdingen geconstateerd worden, wat zijn daarvan de oorzaken?

4.4.9 Wat is de mediane waarde van de uitgedeelde dosis bij deze verrichting? In welke eenheid wordt deze dosis uitgedrukt?

[Eerste pagina](#) [Vorige pagina](#)

[Volgende pagina](#) [Laatste pagina](#)

4.5 Worden voor X-bekken AP de DRNs gehanteerd? Ja Nee

4.5.1 Is er voor X-bekken AP een protocol waarin de DRNs zijn opgenomen? Ja Nee

4.5.2 Hoe wordt er met de DRNs voor X-bekken AP omgegaan?

4.5.3 Wordt het gewicht van de patiënt geregistreerd? Ja Nee

4.5.4 Wat wordt met het geregistreerde gewicht gedaan?

4.5.5 Hoe wordt de dosisindicatie van de apparatuur vergeleken met het DRN?

4.5.6 Bij hoeveel procent van dit type verrichtingen blijft de dosis onder het DRN?

4.5.7 Wat voor nader onderzoek vindt plaats als de dosis hoger is dan het DRN?

4.5.8 Indien overschrijdingen geconstateerd worden, wat zijn daarvan de oorzaken?

4.5.9 Wat is de mediane waarde van de uitgedeelde dosis bij deze verrichting? In welke eenheid wordt deze dosis uitgedrukt?

Eerste pagina | Vorige pagina

Volgende pagina | Laatste pagina

4.6 Worden voor X-thorax AP/PA kind (t/m 5 jaar) de DRNs gehanteerd? Ja Nee

4.6.1 Is er voor X-thorax AP/PA kind (t/m 5 jaar) een protocol waarin de DRNs zijn opgenomen? Ja Nee

4.6.2 Hoe wordt er met de DRNs voor X-thorax AP/PA kind (t/m 5 jaar) omgegaan?

4.6.3 Wordt het gewicht van de patiënt geregistreerd? Ja Nee

4.6.4 Wat wordt met het geregistreerde gewicht gedaan?

4.6.5 Hoe wordt de dosisindicatie van de apparatuur vergeleken met het DRN?

4.6.6 Bij hoeveel procent van dit type verrichtingen blijft de dosis onder het DRN?

4.6.7 Wat voor nader onderzoek vindt plaats als de dosis hoger is dan het DRN?

4.6.8 Indien overschrijdingen geconstateerd worden, wat zijn daarvan de oorzaken?

4.6.9 Wat is de mediane waarde van de uitgedeelde dosis bij deze verrichting? In welke eenheid wordt deze dosis uitgedrukt?

Eerste pagina | Vorige pagina

Volgende pagina | Laatste pagina

4.7 Worden voor X-abdomen AP kind (t/m 5 jaar) de DRNs gehanteerd? Ja Nee

4.7.1 Is er voor X-abdomen AP kind (t/m 5 jaar) een protocol waarin de DRNs zijn opgenomen? Ja Nee

4.7.2 Hoe wordt er met de DRNs voor X-abdomen AP kind (t/m 5 jaar) omgegaan?

4.7.3 Wordt het gewicht van de patiënt geregistreerd? Ja Nee

4.7.4 Wat wordt met het geregistreerde gewicht gedaan?

4.7.5 Hoe wordt de dosisindicatie van de apparatuur vergeleken met het DRN?

4.7.6 Bij hoeveel procent van dit type verrichtingen blijft de dosis onder het DRN?

4.7.7 Wat voor nader onderzoek vindt plaats als de dosis hoger is dan het DRN?

4.7.8 Indien overschrijdingen geconstateerd worden, wat zijn daarvan de oorzaken?

4.7.9 Wat is de mediane waarde van de uitgedeelde dosis bij deze verrichting? In welke eenheid wordt deze dosis uitgedrukt?

Eerste pagina Vorige pagina

Volgende pagina Laatste pagina

4.8 Worden voor CT hoofd kind (t/m 10 jaar) de DRNs gehanteerd? Ja Nee

4.8.1 Is er voor CT hoofd kind (t/m 10 jaar) een protocol waarin de DRNs zijn opgenomen? Ja Nee

4.8.2 Hoe wordt er met de DRNs voor CT hoofd kind (t/m 10 jaar) omgegaan?

4.8.3 Wordt het gewicht van de patiënt geregistreerd? Ja Nee

4.8.4 Wat wordt met het geregistreerde gewicht gedaan?

4.8.5 Hoe wordt de dosisindicatie van de apparatuur vergeleken met het DRN?

4.8.6 Bij hoeveel procent van dit type verrichtingen blijft de dosis onder het DRN?

4.8.7 Wat voor nader onderzoek vindt plaats als de dosis hoger is dan het DRN?

4.8.8 Indien overschrijdingen geconstateerd worden, wat zijn daarvan de oorzaken?

4.8.9 Wat is de mediane waarde van de uitgedeelde dosis bij deze verrichting? In welke eenheid wordt deze dosis uitgedrukt?

[Eerste pagina](#) [Vorige pagina](#)

[Volgende pagina](#) [Laatste pagina](#)

4.9 Worden voor Mictie Cysto-Urethrogram (MCUG) kind (t/m 5 jaar) de DRNs gehanteerd? Ja
 Nee

4.9.1 Is er voor Mictie Cysto-Urethrogram (MCUG) kind (t/m 5 jaar) een protocol waarin de DRNs zijn opgenomen? Ja
 Nee

4.9.2 Hoe wordt er met de DRNs voor Mictie Cysto-Urethrogram (MCUG) kind (t/m 5 jaar) omgegaan?

4.9.3 Wordt het gewicht van de patiënt geregistreerd? Ja
 Nee

4.9.4 Wat wordt met het geregistreerde gewicht gedaan?

4.9.5 Hoe wordt de dosisindicatie van de apparatuur vergeleken met het DRN?

4.9.6 Bij hoeveel procent van dit type verrichtingen blijft de dosis onder het DRN?

4.9.7 Wat voor nader onderzoek vindt plaats als de dosis hoger is dan het DRN?

4.9.8 Indien overschrijdingen geconstateerd worden, wat zijn daarvan de oorzaken?

4.9.9 Wat is de mediane waarde van de uitgedeelde dosis bij deze verrichting? In welke eenheid wordt deze dosis uitgedrukt?

Eerste pagina Vorige pagina

Volgende pagina Laatste pagina

4.10 Worden voor CT coronaire angiografie (CTCA) de DRNs gehanteerd?

- Ja
 Nee

4.10.1 Is er voor CT coronaire angiografie (CTCA) een protocol waarin de DRNs zijn opgenomen?

- Ja
 Nee

4.10.2 Hoe wordt er met de DRNs voor CT coronaire angiografie (CTCA) omgegaan?

4.10.3 Wordt het gewicht van de patiënt geregistreerd?

- Ja
 Nee

4.10.4 Wat wordt met het geregistreerde gewicht gedaan?

4.10.5 Hoe wordt de dosisindicatie van de apparatuur vergeleken met het DRN?

4.10.6 Bij hoeveel procent van dit type verrichtingen blijft de dosis onder het DRN?

4.10.7 Wat voor nader onderzoek vindt plaats als de dosis hoger is dan het DRN?

4.10.8 Indien overschrijdingen geconstateerd worden, wat zijn daarvan de oorzaken?

4.10.9 Wat is de mediane waarde van de uitgedeelde dosis bij deze verrichting?

In welke eenheid wordt deze dosis uitgedrukt?

[Eerste pagina](#) [Vorige pagina](#)

[Volgende pagina](#) [Laatste pagina](#)

- 4.11 Worden voor Diagnostische coronaire angiografie (CAG) de DRNs gehanteerd? Ja Nee
- 4.11.1 Is er voor Diagnostische coronaire angiografie (CAG) een protocol waarin de DRNs zijn opgenomen? Ja Nee
- 4.11.2 Hoe wordt er met de DRNs voor Diagnostische coronaire angiografie (CAG) omgegaan?
- 4.11.3 Wordt het gewicht van de patiënt geregistreerd? Ja Nee
- 4.11.4 Wat wordt met het geregistreerde gewicht gedaan?
- 4.11.5 Hoe wordt de dosisindicatie van de apparatuur vergeleken met het DRN?
- 4.11.6 Bij hoeveel procent van dit type verrichtingen blijft de dosis onder het DRN?
- 4.11.7 Wat voor nader onderzoek vindt plaats als de dosis hoger is dan het DRN?
- 4.11.8 Indien overschrijdingen geconstateerd worden, wat zijn daarvan de oorzaken?
- 4.11.9 Wat is de mediane waarde van de uitgedeelde dosis bij deze verrichting? In welke eenheid wordt deze dosis uitgedrukt?

Eerste pagina | Vorige pagina

Volgende pagina | Laatste pagina

Blok 5: Mening over Diagnostische Referentieniveaus (DRNs)

5.1 Vindt u het een goed idee dat er DRNs zijn vastgesteld?

Ja

Nee

5.2 Wat zijn uw bezwaren tegen de vastgestelde DRNs?

5.3.1 Het DRN voor mammografie is...

5.3.2 Het DRN voor CT abdomen is...

5.3.3 Het DRN voor CTPA thorax is...

5.3.4 Het DRN voor X-thorax PA is...

5.3.5 Het DRN voor X-bekken AP is...

5.3.6 Het DRN voor X-thorax AP/PA kind (t/m 5 jaar) is...

5.3.7 Het DRN voor X-abdomen AP kind (t/m 5 jaar) is...

5.3.8 Het DRN voor CT hoofd kind (t/m 10 jaar) is...

5.3.9 Het DRN voor MCUG kind (t/m 5 jaar) is...

5.3.10 Het DRN voor CT coronaire angiografie (CTCA) is...

5.3.11 Het DRN voor coronaire angiografie (CAG) is...

5.4 Wat vindt u van het aantal verrichtingen waarvoor DRNs zijn vastgesteld?

5.5 Welke problemen ervaart u bij het toetsen aan de DRNs?

5.6 Wat voor behoefte heeft u aan bijscholing over DRNs?

5.7 Heeft u nog aanvullende opmerkingen?

[Eerste pagina](#) [Vorige pagina](#)

[Volgende pagina](#) [Laatste pagina](#)

Hartelijk dank voor het invullen van deze enquête. Graag ontvangen wij uw antwoorden per e-mail (gebruik onderstaande knop). Ook kunt u het formulier met uw antwoorden voor eigen gebruik afdrukken (daarna moet u terug naar het origineel om het formulier te verzenden). Eventuele opmerkingen kunt u toevoegen aan uw e-mail. Eventuele vragen kunt u richten aan: harmen.bijwaard@rivm.nl

Formulier afdrukken	Verzenden via e-mail
---------------------	----------------------

Eerste pagina	Vorige pagina
---------------	---------------

Bijlage 2 Afkortingenlijst

AP	Anterior-Posterior
BS	Besluit Stralingsbescherming
CAG	Coronaire Angiografie
CSV	Comma Separated Values
CT	Computer Tomografie
CTCA	Computer Tomografische Coronaire Angiografie
CTPA	Computer Tomografische Pulmonaire Angiografie
CTDI	Computer Tomografie Dosis Index
DLP	Dosis Lengte Product
DOP	Dosis Oppervlakte Product
DRN	Diagnostisch Referentieniveau
IGZ	Inspectie voor de Gezondheidszorg
IKZ	Integrale Kwaliteitszorg
ISBN	Intenationaal Standaard Boeknummer
KEW	Kernenergiewet
MCUG	Mictie Cysto-Urethrogram
NCS	Nederlandse Commissie voor Stralingsdosimetrie
NIAZ	Nederlands Instituut voor Accreditatie in de Zorg
NVKF	Nederlandse Vereniging voor Klinische Fysica
PA	Posterior-Anterior
PDF	Portable Document Format
PMMA	Polymethylmethacrylaat
RIVM	Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu
X-	Röntgen-
XML	Extensible Markup Language

Dit is een uitgave van:

**Rijksinstituut voor Volksgezondheid
en Milieu**

Postbus 1 | 3720 BA Bilthoven
www.rivm.nl