

The RIVM logo is displayed in white lowercase letters on a yellow rectangular background. The letters are bold and sans-serif.

Rapport 300081002/2008
I.R. de Waard-Schalkx | P. Stoop

Meerjarenplan raming bevolkingsdosis medische stralingstoepassingen

Opzet enquête jaren 2008-2013

RIVM-rapport 300081002/2008

**Meerjarenplan raming bevolkingsdosis medische
stralingstoepassingen**
Opzet enquête jaren 2008-2013

I.R. de Waard-Schalkx
P. Stoop

Contact:
Ischa de Waard-Schalkx
Laboratorium voor Stralingsonderzoek
ischa.de.waard@rivm.nl

Dit onderzoek werd verricht in opdracht van het ministerie van VWS, in het kader van project medische stralingstoepassingen V/300081

© RIVM 2008

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'.

Rapport in het kort

Meerjarenplan raming bevolkingsdosis medische stralingstoepassingen

Opzet enquête jaren 2008-2013

De totale effectieve dosis van de Nederlandse bevolking door medische stralingstoepassingen werd de laatste jaren geschat op basis van deels verouderde gegevens. Daarom heeft het RIVM de enquête voor zorginstellingen waarmee gegevens over deze toepassingen worden verzameld, aangepast. De wijzigingen zijn al aangebracht in de enquête over 2008, die begin 2009 wordt verzonden. De aanpassingen vloeien voort uit een werkwijze die door een Europese werkgroep, waaraan het RIVM deelnam, is aanbevolen. Op basis hiervan heeft het RIVM voor Nederland een meerjarenplan opgesteld om de gegevens te verzamelen.

Het grootste deel van de kunstmatig veroorzaakte stralingsdosis voor de Nederlandse bevolking is afkomstig van medische blootstellingen, zoals CT-scans, röntgenonderzoek en nucleair geneeskundige onderzoeken. EU-lidstaten zijn verplicht om de stralingsdosis hiervan in kaart te brengen. In Nederland is daarvoor het Informatiesysteem Medische Stralingstoepassingen (IMS, www.rivm.nl/ims) opgezet. Behalve de verbeterde schatting maakt de nieuwe werkwijze het mogelijk om de Nederlandse dosisgegevens beter te vergelijken met die van andere EU-lidstaten.

Trefwoorden:

medische beeldvorming, enquête, radiologie, nucleaire geneeskunde, radiotherapie

Abstract

Long-term schedule estimation of population dose due to medical radiation exposures

Scheme 2008-2013

The total effective dose to the Dutch population due to medical radiation was based on in part obsolete data for the last years. For that reason RIVM has adapted the questionnaire for the medical organizations by which these data are collected. The adjustments have already been made for the questionnaire on 2008 which will be available early 2009. The adjustments arise from guidance, issued by a European working group in which RIVM also participated. Based on the recommendations, RIVM has draw up a long-term schedule for the collection of data.

The largest part of the radiation-exposure of the Dutch population from artificial sources is caused by medical procedures such as CT-scans, X-ray examinations and nuclear medicine. EU-member states are obliged to assess the radiation-dose from these medical exposures. For this reason the Netherlands have set up the 'Informatiesysteem Medische Stralingstoepassingen' (information system medical radiation applications), www.rivm.nl/ims.

Besides the better estimation of the radiation exposure, the new schedule makes it easier to compare the data with other EU-Member States.

Key words: medical imaging, inquiry, radiology, nuclear medicine, radiotherapy

Inhoud

Samenvatting	6
1 Inleiding	7
2 Methode	9
2.1 Algemene werkwijze	9
2.2 Extrapoleren	10
2.3 Dosisgegevens	10
3 Enquêteonderdelen	12
3.1 Aantal verrichtingen	12
3.2 Aanwezige apparatuur	13
3.3 Personeelsbezetting	13
3.4 Dosisgegevens	14
3.4.1 Steekproef	14
3.4.2 Nuclide- en preparaatgebruik bij nucleaire verrichtingen en therapie	15
3.4.3 Inventarisatie CT-dosis	15
3.4.4 Inventarisatie dosis radiologische verrichtingen	15
3.5 Leeftijds- en geslachtsverdeling patiënten	16
3.6 Verrichtingen buiten de afdeling radiologie	16
3.7 Extramurale zorg	16
3.7.1 Mammografiescreening	16
3.7.2 Tandartszorg	17
3.7.3 Tuberculose-screening (TBC-screening)	17
3.7.4 Defensie	17
4 Programma meerjarenplan medische blootstelling	18
4.1 Overzicht enquêteonderdelen gerangschikt naar modaliteit	18
4.2 Overzicht enquêteonderdelen gerangschikt per jaar, 2008-2011	24
5 Discussie	26
Literatuur	27
Lijst van afkortingen	28
Bijlage A: Procedure steekproef ten behoeve van medische beeldvorming	29
Bijlage B: Enquête nuclide/preparaatgebruik afdelingen nucleaire geneeskunde	30
Bijlage C: Enquête dosisbepaling bij CT-onderzoek	31
Bijlage D: Enquête dosisbepaling radiologische verrichtingen	39

Samenvatting

Voor het ministerie van Volksgezondheid, Welzijn en Sport (VWS) wordt door het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM) jaarlijks de medische stralingsbelasting voor de inwoners van Nederland bepaald. De hiervoor benodigde gegevens worden bij de betrokken instellingen onder andere opgevraagd door middel van een jaarlijkse enquête. De vragen met betrekking tot medische beeldvorming zijn opgenomen in de bijlage van het Jaardocument Zorg (JDZ). Deze wordt aan alle algemene, academische en categorale ziekenhuizen en een aantal geselecteerde Zelfstandige Behandelcentra (ZBC's) verstuurd. De antwoorden worden door het RIVM verwerkt op de website van het Informatiesysteem Medische Stralingstoepassingen (IMS), www.rivm.nl/ims.

De enquêtes tot en met het jaar 2006 bevatten informatie over het aantal radiologische en nucleair geneeskundige verrichtingen per onderzoekstype. Vanaf het jaar 2007 zijn de verrichtingen in de enquête gevraagd per College Tarieven Gezondheidszorg-codering (CTG-codering). De radiologische verrichtingen omvatten tevens de Computer Tomografie- (CT-)onderzoeken. In 2002 en 2005 is naast het aantal verrichtingen ook gevraagd naar het nuclide- en preparaatgebruik bij verschillende nucleaire verrichtingen.

In Europees verband is de laatste jaren onderzoek gedaan naar de uitvoering van de Europese richtlijn over medische blootstelling. Een recent goedgekeurd rapport bevat aanbevelingen voor het verzamelen van de benodigde gegevens voor het juist schatten van de totale effectieve dosis voor de bevolking. Het rapport geeft aanleiding tot het aanpassen van de enquête zoals deze tot nu toe is uitgevoerd.

Om een beter inzicht te krijgen in de collectieve dosis ten gevolge van medische blootstelling is er een inventarisatie gedaan naar de benodigde gegevens. Uit deze inventarisatie blijkt dat er vooral recente dosisgegevens van verscheidene onderzoeken ontbreken. Om de dosis van de verschillende onderzoeken beter te kunnen schatten is er een meerjarenplan gemaakt om deze gegevens te achterhalen. In de enquête over het jaar 2008 zullen de afdelingen nucleaire geneeskunde gevraagd worden naar hun nuclidegebruik en dosering per onderzoek. Het enquêtejaar 2009 zal vragen bevatten over de dosis bij verscheidene andere radiologische verrichtingen. Voor het enquêtejaar 2010 staat een evaluatie van de dosis bij CT-onderzoeken op de planning.

Ook is een planning gemaakt voor het opvragen en evalueren van de dosisgegevens van de extramurale zorg en is de frequentie van het opvragen van gegevens voor sommige onderdelen aangepast.

1 Inleiding

Artikel 12 van de Europese richtlijn over medische blootstelling (97/43/Euratom) verplicht de Europese lidstaten tot het maken van een raming van de bevolkingsdoses ten gevolge van medische stralingstoepassingen. Voor Nederland is deze Europese richtlijn in het Besluit stralingsbescherming (Bs), artikel 74, vastgelegd. Dit verplicht ondernemers gegevens over patiëntendoses aan te leveren aan het ministerie van VWS voor het kunnen maken van de raming van de bevolkingsdosis ten gevolge van medische blootstelling. In Nederland is er de enquête medische beeldvorming die vanaf 2002 wordt gehouden onder alle ziekenhuizen en inzicht geeft in de bevolkingsdosis.

Vanaf eind 2004 is er in opdracht van de Europese Commissie een onderzoek gestart naar de toepassing van artikel 12 van de Europese richtlijn voor medische blootstelling door verschillende Europese lidstaten. Aan dit Radiation Protection No 154-project onder leiding van Dr. B. Wall hebben tien lidstaten, waaronder Nederland, deelgenomen. Het recent goedgekeurde rapport van Radiation Protection No 154 [1] bevat aanbevelingen voor het verzamelen van de benodigde gegevens voor het juist schatten van de totale effectieve dosis voor de bevolking. Dit rapport van Wall et al. geeft aanleiding tot het aanpassen van de enquête zoals deze tot nu toe is uitgevoerd. Naast het jaarlijks uitvragen van productiegegevens zal in de komende jaren ook informatie over de gebruikte dosis in ziekenhuizen worden opgevraagd. Dit wordt mede mogelijk door een ander project waarvan het rapport binnenkort verwacht wordt. Dit project, 'Diagnostische referentieniveaus in Nederland', is uitgevoerd in opdracht van het ministerie van VWS onder supervisie van het NCS Platform voor Radiologie en Nucleaire Geneeskunde. Het rapport geeft protocollen voor het bepalen van blootstellingen bij bepaalde verrichtingen. Door het opzetten van een protocol voor het relatief eenvoudig uitvoeren van metingen met fantomen kunnen de instellingen metingen verrichten en de uitkomsten hiervan toetsen aan de referentiewaarden. Er zal in de komende jaren een dosisbepaling van de nucleair geneeskundige verrichtingen, CT-onderzoeken en enkele radiologische verrichtingen plaatsvinden op basis van steekproeven. Door gebruik te maken van steekproeven worden de lasten minimaal gehouden en over de instellingen verdeeld.

Voor het onderhouden van de IMS-website (Informatiesysteem Medische Stralingstoepassingen), www.rivm.nl/ims, wordt jaarlijks een enquête gehouden onder de Nederlandse ziekenhuizen. Vóór 2006 werden diverse enquêtes afgenomen door Prismant. In opdracht van de Nederlandse Vereniging van Ziekenhuizen (NVZ) werd tot 2006 de Enquête Jaarcijfers Ziekenhuizen (EJZ) afgenomen die de productie in de algemene en categorale ziekenhuizen in kaart brachten. Deze enquête bevatte onder andere de totale aantallen röntgen- en CT-onderzoeken. Sinds 2001 werd naast deze EJZ ook de Jaarenquête Beeldvormende Diagnostiek (JBD) afgenomen in opdracht van de NVZ in samenwerking met het RIVM. De academische ziekenhuizen leverden hun productiecijfers tot 2006 via de Jaarenquête Academische Ziekenhuizen (JAZ).

In 2006 is er een centrale enquête, het Jaardocument Zorg (JDZ), gekomen in opdracht van het ministerie van VWS. Alle zorginstellingen en ziekenhuizen krijgen de JDZ voor het aanleveren van verplichte gegevens. In dit Jaardocument Zorg is ook de enquête medische beeldvorming als bijlage opgenomen. De vragen met betrekking tot medische beeldvorming zijn vanaf 2006 aangeboden via de website www.jaarverslagenzorg.nl. Het Centraal Informatiepunt Beroepen Gezondheidszorg (CIBG) maakt de webapplicatie op basis van een door het RIVM samengestelde vragenlijst. De enquête moet in de maand oktober voorafgaand aan het enquêtejaar verstuurd worden aan de instellingen, zodat zij op de hoogte zijn van de gegevens die dat komende jaar verzameld moeten worden. In de maanden april

tot juli kunnen de ziekenhuizen hun gegevens deponeren via de webapplicatie op www.jaarverslagenzorg.nl. In de maand september na het enquêtejaar worden de resultaten van de enquête door het agentschap CIBG aan het RIVM verstrekt.

Dit meerjarenplan geeft een overzicht van de meest wenselijke opzet van de enquête voor de komende jaren. De opzet is echter niet bedoeld als strak te hanteren richtlijn. De enquêtes kunnen per jaar afwijken van het voorgenomen plan als er ontwikkelingen zijn die aanpassing van de enquête vragen. Jaarlijks zal samen met de opdrachtgever, het ministerie van VWS/Geneesmiddelen en Medische Technologie (GMT), worden bepaald welke onderwerpen onderzocht worden. Dit is mede afhankelijk van het budget. Ook nieuwe onderzoeksresultaten van andere instellingen kunnen ertoe leiden dat er aanpassingen gedaan worden.

2 Methode

2.1 Algemene werkwijze

De productiegegevens van de medische diagnostiek en therapie worden opgevraagd bij alle algemene, academische en categorale ziekenhuizen. In de enquête over 2007 zijn ook de Zelfstandige Behandelcentra (ZBC's) opgenomen waarvan het vermoeden bestaat dat zij medische beeldvorming dan wel therapie toepassen. Aan de hand van CTG-codes (College Tarieven Gezondheidszorg) met een omschrijving wordt het aantal verrichtingen binnen een instelling opgevraagd.

Het rapport Radiation Protection No 154 [1] bevat aanbevelingen voor het eenduidig uitvoeren van artikel 12 van de Europese richtlijn over medische beeldvorming (97/43/Euratom), zodat gegevens op gelijke wijze gerapporteerd worden.

De gegevens van alle ziekenhuizen worden bekeken en er worden onder andere grafieken gemaakt van het totale aantal onderzoeken in Nederland en de daarbij behorende collectieve dosis voor de Nederlandse bevolking. Er wordt op de IMS-website onderscheid gemaakt tussen conventionele radiologie, Computer Tomografie en nucleaire geneeskunde. Per onderdeel worden onder andere de trend in het aantal onderzoeken en de bijbehorende dosis weergegeven. Daarnaast vindt er een vergelijking plaats met de data van voorgaande jaren en worden de trends hierin beschreven. Ook worden er enige data over extramurale radiologische verrichtingen gepubliceerd. Het aantal verrichtingen wordt doorgaans weergegeven per 1000 inwoners.

Een apart deel van de website is voor radiotherapie en nucleaire therapie. Voor de therapie wordt alleen het aantal verrichtingen gegeven, hieraan is geen dosis gekoppeld.

Het rapport Radiation Protection No 154 [1] geeft de volgende richtlijn voor de gegevens die minimaal moeten worden gerapporteerd:

- jaarlijkse collectieve effectieve dosis voor het totale aantal medische verrichtingen;
- jaarlijkse gemiddelde dosis per inwoner ten gevolge van het totale aantal medische blootstellingen;
- jaarlijkse totale aantal medische blootstellingen;
- jaarlijkse totale aantal medische blootstellingen per 1000 inwoners;
- gemiddelde effectieve dosis ten gevolge van medische blootstelling per jaar.

Dezelfde lijst als hierboven maar dan onderverdeeld in:

- alle CT-onderzoeken;
- alle angiografie-onderzoeken;
- alle interventies;
- alle overige onderzoeken.

Verdere uitsplitsing van bovenstaande met minimale onderverdeling in:

- thoraxonderzoeken;
- onderzoek van extremiteiten;
- onderzoeken van de wervelkolom;
- mammografie;
- gastro-intestinale onderzoeken;
- urogenitale onderzoeken.

Ook wordt er geadviseerd een onderverdeling van de onderzoeken weer te geven naar de hoeveelheid dosisbijdrage.

2.2 Extrapoleren

Om een goede schatting te kunnen maken van de collectieve dosis voor geheel Nederland is het nodig van elke instelling gegevens over het aantal verrichtingen te weten. De respons op de verplichte enquête is echter nooit 100%. Voor de ontbrekende productiecijfers van instellingen die geen gegevens hebben aangeleverd wordt een extrapolatie gedaan op basis van het aantal klinische opnamen in de instelling in dat jaar.

Het extrapoleren gebeurt op basis van het aantal klinische ziekenhuisopnamen, omdat dit volgens de pilotstudie Informatiesysteem Medische Stralingstoepassingen [2] de beste parameter is. Met de gegevens van 2007 zal bekeken worden of het extrapoleren van de ontbrekende gegevens met de juiste parameter gebeurt.

Het agentschap CIBG, die de enquête voor het ministerie van VWS uitvoert, is gevraagd de gegevens zoals in Bijlage B van de Digi MV, 'Profiel van de organisatie', ter beschikking te stellen. De onderstaande gegevens zullen worden aangeleverd door het agentschap CIBG:

- aantal in verslagjaar geopende Diagnose Behandel Combinaties (DBC's);
- aantal klinische opnamen in verslagjaar;
- aantal eerste polikliniekbezoeken in verslagjaar;
- aantal overige polikliniekbezoeken in verslagjaar;
- aantal klinische verpleegdagen in verslagjaar.

De parameter die het best correleert met het totale aantal onderzoeken is het meest geschikt om te gebruiken voor extrapolatie van de ontbrekende gegevens.

Van de verschillende parameters zal de relatieve standaarddeviatie worden bepaald. Ook zal worden gekeken naar eventuele verschillen tussen de algemene, academische en categorale ziekenhuizen.

2.3 Dosisgegevens

Naast de productiecijfers die inzicht geven in de frequentie van verschillende onderzoeken is ook de dosis per onderzoek nodig voor het bepalen van de totale effectieve dosis en gemiddelde effectieve dosis per inwoner. De huidige bepaling van de effectieve dosis gebeurt op basis van het Demonstratieproject Patiëntendosimetrie in de radiologie, LUMC, 2004 [3]. In dit rapport is voor radiologische en CT-onderzoeken een gemiddelde dosis per onderzoek bepaald. Door het totaal aantal verrichtingen te vermenigvuldigen met de gemiddelde dosis per onderzoek kan een collectieve dosis voor Nederland en een gemiddelde effectieve dosis per inwoner worden bepaald.

Voor een juiste bepaling van de collectieve dosis is het nodig ook regelmatig onderzoek te doen naar de dosis van verschillende onderzoeken die worden uitgevoerd. Het aanleveren van dosisgegevens vraagt meer inspanning van de instellingen. Voor de komende jaren staan, naast het uitvragen van de productiegegevens, verschillende extra vragen op de planning, die door middel van een steekproef zullen worden uitgevoerd. Door het houden van steekproeven van een representatieve groep ziekenhuizen en deze gegevens te extrapoleren naar het totale aantal ziekenhuizen kan de werklast van de instellingen beperkt worden. Het uitvragen van de dosisgegevens is verder uitgewerkt in paragraaf 3.4 en de bijlagen van dit document.

Voor het bepalen van de effectieve dosis wordt gebruikgemaakt van de weefselweegfactoren zoals in de ICRP-publicatie 60, 1991 [4]. De ICRP heeft een nieuwe publicatie waarin de weefselweegfactoren zijn aangepast aan nieuwe inzichten. Als de nieuwe weefselweegfactoren zoals voorgesteld in de ICRP-publicatie 103, 2007 [5], van kracht worden via Europese beslissingen en Nederlandse wetgeving dan worden deze overgenomen en zullen de verschillende doses per onderzoek aangepast worden waar nodig. Er zijn echter geen grote veranderingen te verwachten in de totale effectieve dosis.

3 Enquêteonderdelen

Hieronder zijn de onderdelen voor de inventarisatie van de medische beeldvorming opgenomen. Er wordt een korte omschrijving gegeven van het onderdeel met een motivatie en uitleg over het gebruik van de verstrekte gegevens.

3.1 Aantal verrichtingen

Het rapport Radiation Protection No 154 [1] geeft als aanbeveling om per onderzoekscodering de frequentie op te vragen en hierna voor het publiceren van de gegevens de onderzoeken te verdelen in verschillende categorieën. In het rapport wordt gemeld dat de coderingen per jaar kunnen wijzigen en dat voor het vergelijken met andere landen van belang is de onderzoeken naar categorie in te delen omdat coderingen binnen Europa nogal verschillen. In Bijlage A wordt de aanbevolen onderverdeling voor deze vergelijking weergegeven. Radiation Protection No 154 [1] geeft verder als richtlijn dat de minimale frequentie voor het opvragen van de productiecijfers eenmaal per vijf jaar is. Gezien de grote stijging van het aantal verrichtingen per jaar en de geringe inspanning die van de instelling gevraagd wordt voor het aanleveren van deze gegevens houdt het RIVM vast aan het jaarlijks verzamelen van deze gegevens.

In 2006 is voor het eerst het aantal verrichtingen per CTG-code (College Tarieven Gezondheidszorg) gevraagd. Dit is de codering van de verrichtingen met de bijbehorende tarieflijst gepubliceerd door de Nederlandse Zorgautoriteit (NZa). De gegevens hiervan zijn beschikbaar op de website www.nza.nl/aanbieder/ziekenhuiszorg/tarieven. Deze CTG-codering beschrijft alle radiologische en nucleair geneeskundige onderzoeken en tevens de nucleair geneeskundige therapie. Jaarlijks wordt deze lijst bekeken en worden eventuele veranderingen en/of aanvullingen verwerkt in de enquête. Vanaf enquêtejaar 2007 hebben ook de Zelfstandige Behandelcentra (ZBC) waarvan aannemelijk is dat zij radiologische en/of nucleaire verrichtingen uitvoeren het JDZ ontvangen met de bijlage over medische beeldvorming. Afhankelijk van de respons en resultaten wordt het opnemen van de ZBC's voor het enquêtejaar 2008 herzien.

Het aantal verrichtingen per CTG-code zal een jaarlijks terugkerend deel van de enquête zijn, omdat het een duidelijk inzicht geeft in de trend van het aantal onderzoeken. Tevens kan met deze gegevens met behulp van een gemiddelde dosis per onderzoek de collectieve dosis voor de Nederlandse bevolking worden bepaald, net als de gemiddelde effectieve dosis per inwoner. Voor doorlichtings- en contrastonderzoeken op de afdelingen radiologie zal een frequentieverdeling van de verschillende onderzoeken worden weergegeven. Ook kan er worden bepaald welke onderzoeken het meest frequent voorkomen binnen de categorie hand/bucky-onderzoeken.

Het aantal verrichtingen op de afdelingen radiotherapie wordt weergegeven in de jaarverslagen van de instellingen. Deze jaarverslagen worden verkregen via Senter Novem of worden van de website van de betreffende instelling gehaald. Het aantal verrichtingen Brachy- en teletherapie wordt vergeleken met de raming van de Nederlandse Vereniging voor Radiotherapie en Oncologie (NVRO), zoals beschreven in het rapport Groei met kwaliteit in de radiotherapie, een vooruitblik tot 2015 [6].

3.2 Aanwezige apparatuur

Het aantal röntgentoestellen en het aantal CT-scanners binnen een instelling worden jaarlijks geïnventariseerd, dit gebeurt al sinds 2002. Het aantal toestellen binnen een instelling of afdeling is een goede controleparameter voor het aantal verrichtingen. Tevens geeft het totale aantal toestellen binnen Nederland inzicht in een mogelijke verschuiving in onderzoeken of bijvoorbeeld toename in het aantal CT-scanners en PET/CT-scanners. Door het berekenen van het gemiddelde aantal onderzoeken per toestel en de standaarddeviatie hiervan kan worden gekeken of er instellingen zijn die ver buiten de gemiddelde range vallen. Deze instellingen worden nader bekeken op mogelijke fouten bij het aanleveren van gegevens. Op deze manier is er enige controle op de aangeleverde gegevens, zodat foutieve of ongeloofwaardige gegevens buiten beschouwing gelaten kunnen worden. Zo nodig kan een instelling om toelichting gevraagd worden.

Vanaf het enquêtejaar 2007 wordt jaarlijks ook geïnformeerd naar het aantal Digitale Subtractive Angiografie-units (DSA-units), Magnetic Resonance Imaging-apparatuur (MRI-apparaten), Lithotripsy Subtraction Imaging-units (LSI-units), gammacamera's, Positron Emissie Tomografie-scanners (PET/CT-scanners), lineaire versnellers, Cobalt 60-units, Caesium 137-units, Orthovolt-units en Brachytherapie-units. Dit gebeurt ten behoeve van het Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS) voor het aanleveren van gegevens voor Eurostat en de Organisatie voor Economische Samenwerking en Ontwikkeling (OESO).

Radiation Protection No 154 [1] heeft geen richtlijn ten aanzien van het verzamelen van gegevens over de aanwezige apparatuur. Voor instellingen is het echter een zeer kleine inspanning deze vragen in te vullen over de beschikbare apparatuur binnen hun concern.

3.3 Personeelsbezetting

Voor het enquêtejaar 2008 zal worden geïnformeerd naar de personeelsbezetting op de afdelingen radiologie, nucleaire geneeskunde en radiotherapie door het opnemen van een aantal vragen over het aantal FTE medewerkers op de afdeling. De gegevens over personeelsbezetting vinden onder andere de beroepsgroepen van belang omdat er een koppeling zou kunnen zijn tussen de hoeveelheid personeel en de kwaliteit van de afdeling. De volgende gegevens zullen worden opgevraagd:

Specificatie personeelsbezetting afdeling radiologie

- aantal FTE radiodiagnostisch laboranten;
- aantal FTE radiodiagnostisch laboranten in opleiding;
- aantal FTE radiologen;
- aantal FTE radiologen in opleiding;
- aantal FTE fysisch medewerkers;
- aantal FTE fysisch medewerkers in opleiding;
- aantal FTE technisch medewerkers.

Specificatie personeelsbezetting afdeling nucleaire geneeskunde

- aantal FTE medisch nucleair werkers;
- aantal FTE medisch nucleair werkers in opleiding;
- aantal FTE nucleair geneeskundigen;
- aantal FTE nucleair geneeskundigen in opleiding;
- aantal FTE fysisch medewerkers;
- aantal FTE fysisch medewerkers in opleiding;
- aantal FTE technisch medewerkers.

Specificatie personeelsbezetting afdeling radiotherapie

- aantal FTE radiotherapeutisch laboranten;
- aantal FTE radiotherapeutisch laboranten in opleiding;
- aantal FTE radiotherapeuten;
- aantal FTE radiotherapeuten in opleiding;
- aantal FTE fysisch medewerkers;
- aantal FTE fysisch medewerkers in opleiding;
- aantal FTE technisch medewerkers.

Er zal worden gekeken naar de relatie tussen het totale aantal onderzoeken en de hoeveelheid laboranten en/of artsen. Ook kan een ratio tussen het aantal laboranten en artsen bepaald worden. Er is gekozen voor een vijfjaarlijkse evaluatie van de personeelsbezetting, omdat er geen evident verband is tussen de hoeveelheid personeel op een afdeling en de totale toegediende dosis op een afdeling. Wel kunnen de gegevens over de personeelsbezetting iets zeggen over de kwaliteit van de afdeling en de (on)mogelijkheden om naast de reguliere werkzaamheden tijd te kunnen besteden aan kwaliteitsbewaking. Radiation Protection No 154 [1] geeft geen richtlijn ten aanzien van het evalueren van de personeelsbezetting.

3.4 Dosisgegevens

Het Radiation Protection No 154-rapport [1] geeft aan dat het verzamelen van dosisgegevens elke vijf jaar zou moeten plaatsvinden. Er worden richtlijnen gegeven voor het inventariseren van de dosis voor conventionele radiologie, geavanceerde radiologie en CT-onderzoeken. De dosisgegevens zullen vijfjaarlijks worden uitgevraagd in elkaar opvolgende jaren te beginnen met het inventariseren van de dosis bij nucleair geneeskundige onderzoeken.

3.4.1 Steekproef

Voor het verkrijgen van dosisgegevens van de ziekenhuizen wordt een enquête gemaakt op basis van een steekproef onder twintig ziekenhuizen. De willekeurig getrokken ziekenhuizen wordt dat jaar gevraagd een extra inspanning te leveren door het verstrekken van de gevraagde gegevens. Door het uitvoeren van een steekproef is het niet nodig alle ziekenhuizen te belasten met deze extra inspanning. Ook zal ervoor gezorgd worden dat de ziekenhuizen het jaar nadat zij hebben meegewerkt aan een steekproef worden vrijgesteld van extra inspanningen. Er is een procedure ontwikkeld voor een naar verwachting representatieve en eerlijke trekking voor een steekproef.

Voor de academische ziekenhuizen geldt dat hun werkwijze zou kunnen verschillen van die van de algemene ziekenhuizen. Om deze mogelijke verschillen in dosis per onderzoek mee te wegen in het totaal moeten de academische ziekenhuizen apart worden meegenomen in de steekproef. Daarom is besloten om per steekproef drie van de acht academische ziekenhuizen random te selecteren. Het totale aantal instellingen in een specifieke steekproef komt dan op 23.

Voor de categorale ziekenhuizen evenals de zelfstandige behandelcentra is een steekproef minder representatief. Dit komt omdat deze instellingen vaak een specifiek onderdeel van de medische diagnostiek en/of therapie uitvoeren.

Vanwege het zeer geringe aantal categorale ziekenhuizen, die qua productie vergelijkbaar zijn met de grotere algemene ziekenhuizen, is besloten deze niet als los onderdeel van een steekproef op te nemen.

Voor de ZBC's worden eerst de resultaten van de enquête over 2007 afgewacht om te kunnen bepalen of deze instellingen moeten worden meegenomen in de steekproef. De procedure voor de steekproef is beschreven in Bijlage A.

3.4.2 Nuclide- en preparaatgebruik bij nucleaire verrichtingen en therapie

Het nuclide- en preparaatgebruik per nucleair geneeskundige verrichting is het laatst opgevraagd in 2003 en zal opnieuw worden geïnventariseerd in het enquêtejaar 2008. Voor deze inventarisatie is een document gemaakt met vragen en mogelijke antwoorden. Dit document is in april 2008 aangeboden aan het CIBG die de webapplicatie maakt die wordt opgenomen in de Digi MV.

Naast het nuclide- en preparaatgebruik wordt ook gevraagd naar de standaarddosering voor een gemiddelde volwassen patiënt zodat een gemiddelde dosis per onderzoek kan worden vastgesteld. De effectieve dosis kan worden berekend door de standaarddosering te gebruiken met de conversiefactor voor effectieve dosis zoals opgegeven in de Aanbevelingen Nucleaire Geneeskunde 2007 [7]. Deze conversiefactoren zijn gebaseerd op de ICRP-publicatie 80, 2007 [8]. Er kan een gemiddelde effectieve dosis per CTG-code worden vastgesteld. De gegevens van het aantal verrichtingen en de gemiddelde dosis per onderzoek kunnen worden gecombineerd voor het berekenen van de totale effectieve dosis. Zie Bijlage B, Enquête nuclide/preparaatgebruik afdelingen nucleaire geneeskunde, voor een indruk van de opzet van deze enquête.

3.4.3 Inventarisatie CT-dosis

Voor het enquêtejaar 2010 zal een inventarisatie van de CT-dosis per verrichting worden uitgevoerd. Er zal een twintigtal ziekenhuizen willekeurig getrokken worden die gegevens ter beschikking moeten stellen ten aanzien van de CT-dosis. Er zal op worden gelet dat de geselecteerde ziekenhuizen representatief zijn voor de ziekenhuizen in Nederland. Deze ziekenhuizen zullen een drietal vragen krijgen, betreffende:

- de inventarisatie van de verschillende protocollen binnen een verrichtingencode en de daarbij behorende scanparameters;
- de frequentie van de verschillende protocollen;
- het bijhouden van een aantal CTDI- en/of DLP-waarden bij verschillende patiënten voor de verschillende protocollen zodat deze gebruikt kunnen worden voor het vaststellen van de gemiddelde dosis per CTG-code.

Een uitgebreide beschrijving van de opzet van deze vragen is te vinden in Bijlage C, Enquête dosisbepaling bij CT-onderzoek.

3.4.4 Inventarisatie dosis radiologische verrichtingen

Voor het enquêtejaar 2009 zal er tevens een inventarisatie van de dosis voor bepaalde radiologische verrichtingen worden uitgevoerd. Een eerste opzet voor deze inventarisatie laat zien dat voor de verrichtingen angiografie en doorlichtingsonderzoek de dosis per onderzoek kan worden bepaald door een aantal ziekenhuizen DOP-waarden bij deze specifieke onderzoeken te laten noteren. Verdere uitwerking en opzet van dit onderwerp voor het samenstellen van een goede enquête zal plaatsvinden in het begin van 2009.

Zie Bijlage D, Enquête dosisbepaling radiologische verrichtingen.

3.5 Leeflijds- en geslachtsverdeling patiënten

In de enquête over 2010 zal er door middel van een steekproef gevraagd worden naar de leeftijds- en geslachtsverdeling van patiënten voor verschillende geselecteerde onderzoeken. Dit zal gebeuren voor zowel radiologische, nucleaire als CT-onderzoeken. Er worden onderzoeken geselecteerd die een hoge bijdrage leveren aan de collectieve dosis. Voor radiologie wordt gedacht aan angiografie-onderzoeken en doorlichtingsonderzoeken. Bij CT zal de nadruk liggen op de CT-abdomen, CT-thorax en CT-hoofd/schedel. Bij de nucleaire verrichtingen zal het gaan om de meest frequent voorkomende onderzoeken en de onderzoeken met de hoogste dosis. Deze gegevens zijn na evaluatie van de gegevens van de enquête over 2008 beschikbaar. De exacte uitwerking van bovenstaande moet nog worden gemaakt en aangeboden aan het CIBG voor april 2009. Omdat er weinig veranderingen in de leeftijds- en geslachtsverdeling per onderzoek worden verondersteld is een tienjaarlijkse evaluatie hiervan gerechtvaardigd.

3.6 Verrichtingen buiten de afdeling radiologie

Er zal ook gekeken worden naar activiteiten buiten de afdeling radiologie. Op bijvoorbeeld de longafdeling en de afdeling urologie komt doorlichting regelmatig voor. Het is niet duidelijk of deze onderzoeken systematisch worden geregistreerd. De dosis voor deze onderzoeken zal echter laag zijn. Er zal worden gezocht naar een methode om de gegevens hierover beschikbaar te krijgen.

3.7 Extramurale zorg

3.7.1 Mammografiescreening

Voor de mammografiescreening zijn gegevens beschikbaar via het Landelijk Evaluatie Team voor bevolkingsonderzoek naar Borstkanker (LETB), het Landelijk Referentie Centrum voor bevolkingsonderzoek naar Borstkanker (LRCB) en via de website www.bevolkingsonderzoekborstkanker.nl. Deze gegevens zullen tweejaarlijks worden opgevraagd en verwerkt. Er is gekozen voor tweejaarlijkse evaluatie van deze gegevens omdat het een relatief grote groep vrouwen betreft en de gegevens over de screening al verzameld en gedocumenteerd worden door derden. Voor het RIVM zijn deze gegevens relatief eenvoudig te verkrijgen zonder dat instellingen hierom moeten worden gevraagd. De gegevens die van belang zijn om te achterhalen zijn de volgende:

- aantal onderzoeken (aantal opnamen);
- aantal vrouwen in de doelgroep;
- aantal onderzochte vrouwen;
- aantal vrouwen dat voor de eerste keer komt voor mammografiescreening;
- aantal vrouwen dat komt voor herhalingsonderzoek;
- gemiddelde dosis per screeningsonderzoek.

Met deze gegevens kan de effectieve dosis per inwoner bepaald worden.

3.7.2 Tandartszorg

Voor enquêtejaar 2013 zullen ook de gegevens van de tandartsen met betrekking tot het aantal röntgenopnamen worden opgevraagd en bijgewerkt in het IMS. Tevens zal in de literatuur gezocht worden naar nieuwe dosisgegevens over deze verrichtingen. De aantallen gebitsopnamen zijn groot, maar de dosis per onderzoek is zo klein dat de totale bijdrage aan de collectieve dosis per inwoner minimaal is. Hierdoor is het gerechtvaardigd om de gegevens van de tandartsen over het aantal verrichtingen en de dosis per onderzoek te beperken tot eenmaal per tien jaar.

3.7.3 Tuberculose-screening (TBC-screening)

De gegevens over de TBC-screening over 2007 zullen worden opgevraagd en verwerkt. Bij de TBC-screening gaat het om screening van asielzoekers en bij penitentiaire inrichtingen. Tevens wordt het aantal thoraxverrichtingen bij de lokale GGD-instellingen geïnventariseerd, dit zal driejaarlijks plaatsvinden. Een driejaarlijkse evaluatie is gerechtvaardigd vanwege de geringe dosis per onderzoek, ook al is het aantal verrichtingen per jaar aanzienlijk.

3.7.4 Defensie

Vanaf het enquêtejaar 2008 wordt ook het Centraal Militair Hospitaal opgenomen in de JDZ, zodat ook van dit ziekenhuis het aantal uitgevoerde verrichtingen kan worden meegenomen. Voor de overige verrichtingen door defensie buiten het Centraal Militair Hospitaal zal contact worden opgenomen met de stralingsbeschermingseenheid van defensie. Vanwege het geringe aantal verrichtingen, 1500 opnamen per jaar volgens de stralingsbeschermingseenheid van defensie, is het ook hier gerechtvaardigd om een tienjaarlijkse evaluatie te doen.

4 Programma meerjarenplan medische blootstelling

Hieronder staan in tabellen de gekozen onderwerpen van de verschillende onderdelen die betrekking hebben op de evaluatie van de medische blootstelling. Er wordt een overzicht gegeven van de laatst beschikbare gegevens, de frequentie en het startjaar van het betreffende onderdeel. In paragraaf 4.2 wordt een overzicht gegeven van de enquêtes per jaar (jaren 2008-2011), waarbij ook de bronnen voor het aanleveren van de benodigde gegevens worden vermeld.

4.1 Overzicht enquêteonderdelen gerangschikt naar modaliteit

Tabel 1 Enquête radiologie

Radiologie (zonder Computer Tomografie)	
1.1 Aantal verrichtingen	
Laatste gegevens	2006
Frequentie	Jaarlijks
Benodigde gegevens	Aantal verrichtingen per CTG-code of omschrijving van het onderzoek
Inzicht	Geeft trend in het aantal onderzoeken per jaar en door koppeling aan dosis ook gemiddelde effectieve dosis per inwoner
1.2 Aantal toestellen binnen instelling	
Laatste gegevens	2006
Frequentie	Jaarlijks
Benodigde gegevens	Aantal toestellen binnen instelling
Inzicht	Ontwikkeling in aantal toestellen per afdeling en het totale aantal toestellen binnen Nederland
1.3 Personeelsbezetting	
Laatste gegevens	2006
Frequentie	Vijfjaarlijks
Startjaar	2008
Benodigde gegevens	Aantal FTE laboranten, laboranten i.o., radiologen, radiologen i.o., fysisch medewerkers, fysisch medewerkers i.o. en technisch medewerkers
Inzicht	Beroepsgroepen willen graag inzicht in personeelsbezetting, dit kan een maat zijn voor kwaliteit van de afdeling
1.4 Dosis per onderzoek	
Laatste gegevens	2002 Demonstratieproject patiëntdosimetrie in de radiologie
Frequentie	Vijfjaarlijks
Startjaar	2009
Benodigde gegevens	DOP per verrichting waarbij gewicht/lengte van de patiënt en opnameparameters worden genoteerd
Inzicht	Geeft dosis per onderzoek zodat koppeling kan plaatsvinden met aantal verrichtingen voor het bepalen van effectieve dosis

1.5 Leeftijds- en geslachtsverdeling

Laatste gegevens	2000
Frequentie	Tienjaarlijks
Startjaar	2009
Benodigde gegevens	Aantal verrichtingen per leeftijdscategorie verdeeld per geslacht. Specifieke onderzoeken hiervoor selecteren waaronder angiografie en doorlichtingsonderzoeken
Inzicht	Geeft verdeling per leeftijdscategorie, risicofactor per leeftijd verschilt

1.6 Verrichtingen buiten de afdeling radiologie

Laatste gegevens	Geen recente gegevens
Frequentie	Onbekend, eerst eenmalig
Startjaar	Nog onbekend. Eerst informeren bij ziekenhuizen over de registratie hiervan
Benodigde gegevens	Aantal verrichtingen buiten afdeling radiologie binnen de instelling
Inzicht	Dosisbijdrage van verrichtingen buiten de afdeling radiologie

1.7 Extrapoleren niet beschikbare gegevens

Laatste gegevens	1996
Frequentie	Tienjaarlijks
Startjaar	2007
Benodigde gegevens	Productiegegevens instellingen
Inzicht	Gebeurt het extrapoleren van de ontbrekende gegevens met de juiste parameter

Tabel 2 Enquête Computer Tomografie

Computer Tomografie

2.1 Aantal verrichtingen

Laatste gegevens	2006
Frequentie	Jaarlijks
Benodigde gegevens	Aantal verrichtingen per CTG-code of omschrijving van het onderzoek
Inzicht	Geeft trend in het aantal onderzoeken per jaar en door koppeling aan dosis ook gemiddelde effectieve dosis per inwoner

2.2 Aantal toestellen binnen instelling

Laatste gegevens	2006
Frequentie	Jaarlijks
Benodigde gegevens	Aantal toestellen binnen instelling verzamelen
Inzicht	Ontwikkeling in aantal toestellen per afdeling en het totale aantal toestellen binnen Nederland

2.3 Dosis per onderzoek

Laatste gegevens	2002 Demonstratieproject patiëntdosimetrie in de radiologie
Frequentie	Vijfjaarlijks
Startjaar	2010
Benodigde gegevens	Vragen met betrekking tot gebruikte protocollen met frequentie en bepaling CTDI/DLP bij aantal patiënten
Inzicht	Geeft dosis per onderzoek zodat koppeling kan plaatsvinden met aantal verrichtingen voor het bepalen van effectieve dosis per inwoner

2.4 Leeftijds- en geslachtsverdeling

Laatste gegevens	2000
Frequentie	Tienjaarlijks
Startjaar	2010
Benodigde gegevens	Aantal verrichtingen per leeftijdscategorie verdeeld per geslacht. Specifieke onderzoeken hiervoor selecteren waaronder CT-abdomen, CT-thorax en CT-schedel
Inzicht	Geeft verdeling per leeftijdscategorie, risicofactor per leeftijd verschilt

Tabel 3 Enquête nucleaire geneeskunde

Nucleaire geneeskunde

3.1 Aantal verrichtingen

Laatste gegevens	2006
Frequentie	Jaarlijks
Benodigde gegevens	Aantal verrichtingen per CTG-code of omschrijving van het onderzoek
Inzicht	Geeft trend in het aantal onderzoeken per jaar en door koppeling aan dosis ook gemiddelde effectieve dosis per inwoner

3.2 Aantal toestellen binnen instelling

Laatste gegevens	2006
Frequentie	Jaarlijks
Benodigde gegevens	Aantal toestellen binnen instelling
Inzicht	Ontwikkeling in aantal toestellen per afdeling en het totale aantal toestellen binnen Nederland

3.3 Nuclide- en preparaatgebruik en standaarddosering

Laatste gegevens	2005
Frequentie	Driejaarlijks
Startjaar	2008
Benodigde gegevens	Nuclide- en preparaatgebruik en standaarddosering per CTG-code
Inzicht	Geeft actuele dosis per onderzoek die gebruikt kan worden voor berekening van de effectieve dosis per inwoner

3.4 Personeelsbezetting

Laatste gegevens	2006
Frequentie	Jaarlijks
Startjaar	2008
Benodigde gegevens	Aantal FTE medisch nucleair werkers, medisch nucleair werkers i.o., nucleair geneeskundigen, nucleair geneeskundigen i.o., fysisch medewerkers, fysisch medewerkers i.o. en technisch medewerkers
Inzicht	Beroepsgroepen willen graag inzicht in personeelsbezetting, dit kan een maat zijn voor kwaliteit van de afdeling

3.5 Leeftijds- en geslachtsverdeling

Laatste gegevens	2000
Frequentie	Tienjaarlijks
Startjaar	2010
Benodigde gegevens	Aantal verrichtingen per leeftijdscategorie verdeeld per geslacht. Specifieke onderzoeken hiervoor selecteren waaronder PET-onderzoeken en onderzoeken met hoge blootstelling en/of frequentie
Inzicht	Geeft verdeling per leeftijdscategorie, risicofactor per leeftijd verschilt

Tabel 4 Enquête nucleaire therapie

Nucleaire therapie

4.1 Aantal verrichtingen

Laatste gegevens	2006
Frequentie	Jaarlijks
Benodigde gegevens	Aantal verrichtingen per CTG-code of omschrijving van het onderzoek
Inzicht	Geeft trend in het aantal onderzoeken per jaar en door koppeling aan dosis ook gemiddelde effectieve dosis per inwoner

4.2 Nuclidegebruik en standaarddosering

Laatste gegevens	2005
Frequentie	Driejaarlijks
Startjaar	2008
Benodigde gegevens	Nuclide- en preparaatgebruik per CTG-code en standaarddosering per CTG-code
Inzicht	Geeft actuele dosis per onderzoek die gebruikt kan worden voor berekening van de effectieve dosis per inwoner

Tabel 5 Enquête radiotherapie

Radiotherapie	
5.1 Aantal verrichtingen Brachy- en teletherapie	
Laatste gegevens	2006
Frequentie	Jaarlijks
Benodigde gegevens	Aantal verrichtingen wordt vermeld in stralingshygiënische jaarverslagen van de instellingen die worden verkregen via Senter Novem of via de website van de instelling.
Inzicht	Geeft trend in het aantal verrichtingen per jaar en er kan worden vergeleken met de raming van de Nederlandse Vereniging voor Radiotherapie en Oncologie (NVRO).
5.2 Aantal toestellen binnen instelling	
Laatste gegevens	2006
Frequentie	Jaarlijks
Benodigde gegevens	Aantal toestellen binnen instelling
Inzicht	Ontwikkeling in aantal toestellen per afdeling en het totale aantal toestellen binnen Nederland
5.3 CT-scans op afdeling radiotherapie	
Laatste gegevens	Geen gegevens
Frequentie	Eerst eenmalig, daarna eventueel frequentie bepalen
Startjaar	2009
Benodigde gegevens	Aantal CT-verrichtingen op afdeling radiotherapie
Inzicht	Trend in aantal CT-onderzoeken ten behoeve van radiotherapie
5.4 Personeelsbezetting	
Laatste gegevens	2006
Frequentie	Jaarlijks
Startjaar	2008
Benodigde gegevens	Aantal FTE radiotherapeutisch laboranten, radiotherapeutisch laboranten i.o., radiotherapeuten, radiotherapeuten i.o., fysisch medewerkers, fysisch medewerkers i.o. en technisch medewerkers
Inzicht	Beroepsgroepen willen graag inzicht in personeelsbezetting, dit kan een maat zijn voor kwaliteit van de afdeling

Tabel 6 Enquête extramurale zorg

Extramurale zorg	
6.1 Tandartsen en orthodontisten	
6.1.1 Aantal verrichtingen	
Laatste gegevens	2003
Frequentie	Tienjaarlijks
Benodigde gegevens	Aantal verrichtingen
Inzicht	Geeft trend in het aantal verrichtingen per jaar
6.1.2 Dosis per verrichtingen	
Laatste gegevens	1996
Frequentie	Tienjaarlijks
Startjaar	2013
Benodigde gegevens	Dosis per type onderzoek uit literatuurstudie
Inzicht	Bepaling gemiddelde effectieve dosis
6.2 Mammografie-screening	
Laatste gegevens	2003
Frequentie	Tweejaarlijks
Startjaar	2008
Benodigde gegevens	Aantal uitgenodigde vrouwen, aantal vrouwen in de doelgroep, aantal eerste onderzoeken, aantal herhalingsonderzoeken, aantal extra opnamen bij verdachte laesies, exact aantal opnamen
Inzicht	Bepaling totale aantal opnamen en gemiddelde effectieve dosis per inwoner
6.3 Defensie	
Laatste gegevens	Geen recente gegevens
Frequentie	Jaarlijks
Startjaar	2008
Benodigde gegevens	Aantal verrichtingen
Inzicht	Bepaling aantal verrichtingen en effectieve dosis
6.4 TBC-screening	
Laatste gegevens	2004
Frequentie	Driejaarlijks
Startjaar	2007
Benodigde gegevens	Aantal verrichtingen via jaarverslagen GGD's
Inzicht	Bepaling aantal verrichtingen en effectieve dosis

4.2 Overzicht enquêteonderdelen gerangschikt per jaar, 2008-2011

Tabel 7 Enquêtejaar 2008

Enquêtejaar 2008		
Nummer	Vraagstelling	Bron
1.1	Aantal verrichtingen radiologie	JDZ
2.1	Aantal verrichtingen Computer Tomografie	JDZ
3.1	Aantal verrichtingen nucleaire geneeskunde	JDZ
4.1	Aantal verrichtingen nucleaire therapie	JDZ
5.1	Aantal verrichtingen radiotherapie	Stralingshygiënische jaarverslagen
1.2	Aantal toestellen radiologie	JDZ
2.2	Aantal toestellen Computer Tomografie	JDZ
3.2	Aantal toestellen nucleaire geneeskunde	JDZ
5.2	Aantal toestellen radiotherapie	JDZ
3.3 en 4.2	Nuclideverdeling en standaarddosering	Extra bij JDZ
6.3	Aantal verrichtingen defensie	JDZ
1.3	Personeelsbezetting radiologie	Extra bij JDZ
3.4	Personeelsbezetting nucleaire geneeskunde	Extra bij JDZ
5.4	Personeelsbezetting radiotherapie	Extra bij JDZ

Tabel 8 Enquêtejaar 2009

Enquêtejaar 2009		
Nummer	Vraagstelling	Bron
1.1	Aantal verrichtingen radiologie	JDZ
2.1	Aantal verrichtingen Computer Tomografie	JDZ
3.1	Aantal verrichtingen nucleaire geneeskunde	JDZ
4.1	Aantal verrichtingen nucleaire therapie	JDZ
5.1	Aantal verrichtingen radiotherapie	Stralingshygiënische jaarverslagen
1.2	Aantal toestellen radiologie	JDZ
2.2	Aantal toestellen Computer Tomografie	JDZ
3.2	Aantal toestellen nucleaire geneeskunde	JDZ
5.2	Aantal toestellen radiotherapie	JDZ
6.2	Mammografie-screening	LETB, LRCB
2.3	Dosisbepaling radiologie-onderzoeken	Extra bij JDZ, steekproef
1.5	Leeftijds- en geslachtsbepaling radiologie	Extra bij JDZ, steekproef
5.3	CT-onderzoeken op afdeling radiotherapie	Extra bij JDZ, steekproef

Tabel 9 Enquêtejaar 2010

Enquêtejaar 2010		
Nummer	Vraagstelling	Bron
1.1	Aantal verrichtingen radiologie	JDZ
2.1	Aantal verrichtingen Computer Tomografie	JDZ
3.1	Aantal verrichtingen nucleaire geneeskunde	JDZ
4.1	Aantal verrichtingen nucleaire therapie	JDZ
5.1	Aantal verrichtingen radiotherapie	Stralingshygiënische jaarverslagen
1.2	Aantal toestellen radiologie	JDZ
2.2	Aantal toestellen Computer Tomografie	JDZ
3.2	Aantal toestellen nucleaire geneeskunde	JDZ
5.2	Aantal toestellen radiotherapie	JDZ
1.4	Dosisbepaling CT-onderzoeken ¹	Extra bij JDZ, steekproef
2.4	Leeftijds- en geslachtsverdeling Computer Tomografie	Extra bij JDZ, steekproef
3.5	Leeftijds- en geslachtsverdeling nucleaire geneeskunde	Extra bij JDZ, steekproef
6.4	TBC-screening	Jaarverslagen GGD

Tabel 10 Enquêtejaar 2011

Enquêtejaar 2011		
Nummer	Vraagstelling	Bron
1.1	Aantal verrichtingen radiologie	JDZ
2.1	Aantal verrichtingen Computer Tomografie	JDZ
3.1	Aantal verrichtingen nucleaire geneeskunde	JDZ
4.1	Aantal verrichtingen nucleaire therapie	JDZ
5.1	Aantal verrichtingen radiotherapie	Stralingshygiënische jaarverslagen
1.2	Aantal toestellen radiologie	JDZ
2.2	Aantal toestellen Computer Tomografie	JDZ
3.2	Aantal toestellen nucleaire geneeskunde	JDZ
5.2	Aantal toestellen radiotherapie	JDZ
6.2	Mammografie-screening	LETB, LRCB

¹ De planning vanaf 2010 is mede afhankelijk van de ontwikkelingen met betrekking tot het geplande onderzoek naar CT-doses door de NVvR (Nederlandse Vereniging voor Radiologie).

5 Discussie

In dit rapport is een opzet opgenomen voor de enquêtes tot en met het jaar 2011. Dit meerjarenplan is niet bedoeld als vastomlijnd plan voor de komende jaren waarvan niet kan worden afgeweken. Dit plan is bedoeld als richtlijn voor de komende jaren en kan waar nodig worden aangepast aan ontwikkelingen.

Met de opdrachtgever, het ministerie van VWS/GMT, zal jaarlijks worden afgesproken welke onderwerpen er in het komende jaar worden onderzocht. Dit is mede afhankelijk van het beschikbare budget. Ook het uitkomen van onderzoeksresultaten van andere instituten in binnen- en buitenland kan ertoe leiden dat plannen worden gewijzigd.

Het opvragen van productiegegevens zal jaarlijks blijven gebeuren, hoewel de richtlijn van Radiation Protection No 154 [1] aangeeft dat dit minimaal vijfjaarlijks zou moeten plaatsvinden. Gezien de jaarlijkse groei en geringe inspanning voor de instellingen is echter een jaarlijkse evaluatie gerechtvaardigd. Mochten de trends in het aantal onderzoeken gaan veranderen, dan zal de frequentie van het opvragen van deze gegevens mogelijk worden herzien.

De basis voor dit document is het rapport Radiation Protection No 154 [1], maar hierin is niets beschreven over nucleair geneeskundige onderzoeken. Deze zijn echter toch van groot belang voor het bepalen van de collectieve dosis ten gevolge van medische blootstelling. Voor de nucleair geneeskundige onderzoeken zijn dezelfde frequenties aangehouden als voor radiologische onderzoeken.

Het inventariseren van de dosisgegevens zal in de komende jaren verder worden uitgewerkt, waarbij ontwikkelingen binnen het werkveld op de voet gevolgd worden. Het is mogelijk dat door nieuwe inzichten het inventariseren hiervan anders zal gaan dan beschreven in dit document.

Literatuur

1. Wall, B. et al. Radiation Protection No 154. European Guidance on Estimating Population Doses for Medical X-ray Procedures. (2008)
2. Brugmans M.J.P. en J. Lembrechts. RIVM. Informatiesysteem Medische Stralingstoepassingen: een pilotstudie. RIVM-rapport 6100059008 (2001).
3. Geleijns K, et al. Demonstratieproject Patiëntendosimetrie Radiologie. Eindverslag ZonMw Project. (september 2004)
4. ICRP-publicatie 60. Recommendations of the International Commission on Radiological Protection. (1991)
5. ICRP-publicatie 103. Recommendations of the International Commission on Radiological Protection. (2007)
6. NVRO. Groei met kwaliteit in de radiotherapie, een vooruitblik tot 2015. Utrecht. (2007)
7. Barneveld P.C. en P. van Urk. Aanbevelingen Nucleaire Geneeskunde 2007. (2007)
8. ICRP-publicatie 80. Recommendations of the International Commission on Radiological Protection. (1999)

Lijst van afkortingen

Bs	Besluit stralingsbescherming
CBS	Centraal Bureau voor de Statistiek
CIBG	Centraal Informatiepunt Beroepen Gezondheidszorg
CT	Computer Tomografie
CTDI	Computer Tomografie Dose Index
CTG	College Tarieven Gezondheidszorg
DLP	Dose Length Product
DOP	Dosis Oppervlakte Product
DSA	Digitale Subtractie Angiografie
EJZ	Enquête Jaarcijfers Ziekenhuizen
FTE	Fulltime-equivalent
GMT	Geneesmiddelen en Medische Technologie
GGD	Gemeenschappelijke (Gemeentelijke, Gewestelijke) Gezondheidsdienst
ICRP	International Commission on Radiological Protection
IMS	Informatiesysteem Medische Stralingstoepassingen
JAZ	Jaarenquête Academische Ziekenhuizen
JBD	Jaarenquête Beeldvormende Diagnostiek
JDZ	Jaardocument Zorg
LETB	Landelijk Evaluatie Team voor bevolkingsonderzoek naar Borstkanker
LSI	Lithropsy subtraction imaging
LSO	Laboratorium voor Stralingsonderzoek
LUMC	Leids Universitair Medisch Centrum
MRI	Magnetic Resonance Imaging
NVNG	Nederlandse Vereniging voor Nucleaire Geneeskunde
NVZ	Nederlandse Vereniging van Ziekenhuizen
OESO	Organisatie voor Economische Samenwerking en Ontwikkeling
PET	Positron Emissie Tomografie
RIVM	Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu
TBC	Tuberculose
VWS	Ministerie van Volksgezondheid, Welzijn en Sport
ZBC	Zelfstandig Behandelcentrum

Bijlage A: Procedure steekproef ten behoeve van medische beeldvorming

Uitgangspunten

Om een gerechtvaardigde en eenduidige steekproef te nemen voor een enquête zijn de volgende uitgangspunten vastgesteld:

- Alle instellingen worden opgenomen in de trekking behalve die instellingen die in het voorafgaande jaar al extra werklast hebben gehad omdat zij in dat jaar in een steekproef vielen.
- Er wordt een gewogen steekproef gedaan op basis van het aantal klinische opnamen per ziekenhuis van het voorafgaande jaar (behalve als blijkt na evaluatie van de resultaten van 2007 dat een andere parameter een betere correlatie heeft met het aantal verrichtingen, in dat geval wordt deze parameter gebruikt).
- De steekproef gebeurt met behulp van de Excel-file steekproef.exe.
- Er zal een getuige gevraagd worden bij het uitvoeren van de daadwerkelijke trekking, zodat kan worden vastgelegd dat de procedure eerlijk is verlopen.
- De getuige bij de trekking zal een verklaring tekenen en deze verklaring zal worden gedocumenteerd bij het IMS-project
- Wanneer er per toeval tweemaal hetzelfde ziekenhuis wordt getrokken, dan wordt een extra trekking gedaan totdat er twintig verschillende instellingen zijn geselecteerd,

Bijlage B: Enquête nuclide/preparaatgebruik afdelingen nucleaire geneeskunde

Per verrichtingencode is een vraag toegevoegd naar het nuclide- en preparaatgebruik en de standaarddosering zoals in onderstaande tabel. Ook wordt gevraagd naar de toedieningsvorm omdat dit mede bepalend is voor de effectieve dosis per onderzoek.

Om de werklast voor de ziekenhuizen zo klein mogelijk te houden zijn de meest gangbare nucliden direct bij de vraag opgenomen. Wordt een ander nuclide gebruikt dan kan dit handmatig worden ingegeven.

CTG-code en omschrijving	Aantal verrichtingen
Code 120001 : <i>VENTRIKELDRAINFUNCTIE-ONDERZOEK</i> onderzoeken

Welk preparaat wordt voor dit onderzoek gebruikt op uw afdeling?	
Mogelijke antwoorden:	In-111-DTPA
	Anders, nl: //vrije invulling//
Wat is de hoeveelheid activiteit die bij een gemiddelde volwassen patiënt (76,4 kg en 174 cm) wordt toegediend?	
Hoeveelheid MBq//invullen//.....eenheid: keuze uit MBq/patiënt of MBq/kg	
Wat is de toedieningsvorm voor dit onderzoek?	
Mogelijke antwoorden:	Intraveneus
	Anders, nl //vrije invulling//
Opmerkingen: //vrije invulling//	

Maakt u in bepaalde gevallen ook nog gebruik van een ander nuclide voor dit onderzoek?	Antwoord: Ja / Nee
Wat is de verhouding tussen het aantal onderzoeken met nuclide A ten opzichte van nuclide B?	Antwoord: percentage A: //invullen % // percentage B: //invullen % //

Van alle afzonderlijke verrichtingencodes is een dergelijke tabel opgenomen. Die worden in dit document niet allemaal getoond.

Bijlage C: Enquête dosisbepaling bij CT-onderzoek

Bij de enquête over 2010 inventariseren we de dosis bij CT-onderzoeken. Dit doen we door middel van een steekproef bij een twintigtal ziekenhuizen. Uw organisatie is dit jaar (random) geselecteerd voor het invullen van deze gegevens. Omdat wij ons ervan bewust zijn dat er extra inspanning gevraagd wordt van uw organisatie zal uw organisatie bij de volgende enquête vrij worden gehouden van extra inspanningen naast de reguliere enquête.

Deze enquête over de CT-dosis bestaat uit drie delen:

1. Inventarisatie van het gebruik van verschillende protocollen binnen uw afdeling.
2. Frequentie van deze protocollen in een gemiddelde week binnen uw afdeling.
3. Registratie van dosisgegevens van uitgevoerde onderzoeken op uw afdeling.

Beschikt uw afdeling over meerdere in gebruik zijnde CT-scanners dan verzoeken wij u deze enquête voor elk type CT-scanner in te vullen.

De antwoorden op de vragen kunnen alleen via de webapplicatie worden aangeleverd. Om het in de praktijk toegankelijk te maken staan hieronder enkele documenten die geprint kunnen worden en die gebruikt kunnen worden voor het verzamelen van de juiste gegevens. Op een later tijdstip zullen deze gegevens dan door uw organisatie wel moeten worden ingevoerd en verstuurd via de webapplicatie Digi MV.

Deel 1

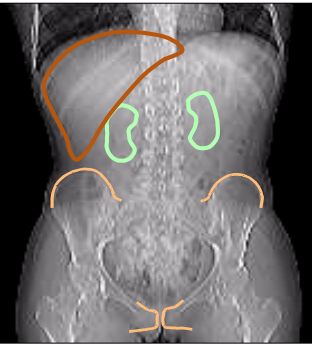
Graag onderstaande vragen beantwoorden. Na het opgeven van het aantal protocollen verschijnt een nieuw scherm waar u de gegevens over desbetreffend protocol kunt invullen.

Vraag: CT-abdomen
Hoeveel verschillende protocollen worden op uw afdeling gebruikt die vallen onder de categorie CT-abdomen met de volgende codering: CTG-codering 807042 CT-onderzoek van het abdomen, retroperitoneum, inclusief inbegrepen orale en/of rectale contraststof, met of zonder toediening van een intraveneus contrastmiddel?
Antwoord:
[aantal] Dit aantal geeft aan hoe vaak het schema CT-enquête abdomen moet worden ingevuld.

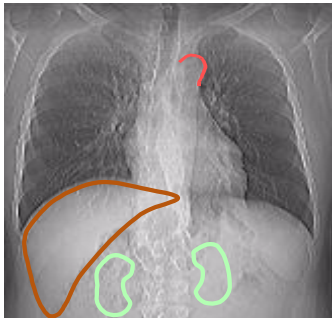
Vraag: CT-thorax
Hoeveel verschillende protocollen worden op uw afdeling gebruikt die vallen onder de categorie CT-thorax met de volgende coderingen: CTG-codering 805042 CT-onderzoek van de thorax, het hart en grote vaten inclusief inbrengen contrastmiddel; of onder CTG-codering 806042 CT-onderzoek van de luchtwegen, met of zonder intraveneus contrastmiddel?
Antwoord:
[aantal] Dit aantal geeft aan hoe vaak het schema CT-enquête thorax. moet worden ingevuld.

Vraag: CT-hoofd/schedel
Hoeveel verschillende protocollen worden op uw afdeling gebruikt die vallen onder de categorie CT-hoofd/schedel en met de volgende coderingen: CTG-codering 801342 CT-onderzoek van de hersenen en/of schedel met of zonder intraveneus contrastmiddel. CTG-codering 802042 CT-onderzoek van de aangezichtsschedel, met of zonder intraveneus contrast. CTG-codering 802445 CT-onderzoek van het petrosum, multidirectioneel onderzoek met reconstructies t.b.v. afbeelden binnen- of middenoorpathologie.
Antwoord:
[aantal] Dit aantal geeft aan hoe vaak het schema CT-enquête schedel moet worden ingevuld.

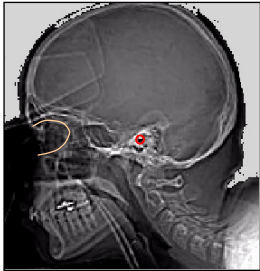
CT-enquête abdomen

Onderzoek/protocol:	
Serienr.:	
Geef met behulp van rechte lijnen het scangebied aan.	
Beschrijving anatomische gebied	
Standaardserie of ad-hocserie	standaard / ad hoc Indien ad hoc Opmerkingen: Percentage van voorkomen:
Contrastgebruik, indien ja geef de scanfase aan, bijv. veneus/arterieel	Ja / Nee Indien ja:
Scan collimatie	
FOV	
kV	
mA	
Rotatietijd (s)	
mAs	
Weegave van mAs-getal	mAs / mAs/slice / effectieve mAs
Automatische dosisreductie aan	Ja / Nee
Sequentieel of spiraal	Sequentieel → tabel A Spiraal → tabel B
Worden de parameters aangepast aan het gewicht van de patiënt?	Ja / Nee
Tabel A: Sequentieel	Aantal scans
	Increment van de tafel (mm)
	Gantryhoek in graden (+/-)
	Reconstructie plakdikte (mm)
Tabel B: Spiraal	Scanlengte (mm)
	Pitch
	Tafelbeweging (mm/rotatie)
	Reconstructie plakdikte (mm)
	Reconstructie interval (mm)
Opmerkingen	

CT-enquête thorax

Onderzoek/protocol:		
Serienr.:		
Geef met behulp van rechte lijnen het scangebied aan.		
Beschrijving anatomische gebied		
Standaardserie of ad-hocserie	standaard / ad hoc Indien ad hoc Opmerkingen: Percentage van voorkomen:	
Contrastgebruik, indien ja geef de scanfase aan, bijv. veneus/arterieel	Ja / Nee Indien ja:	
Scan collimatie		
FOV		
kV		
mA		
Rotatietijd (s)		
mAs		
Weegave van mAs-getal	mAs / mAs/slice / effectieve mAs	
Automatische dosisreductie aan	Ja / Nee	
Sequentieel of spiraal	Sequentieel → tabel A Spiraal → tabel B	
Worden de parameters aangepast aan gewicht van de patiënt?	Ja / Nee	
Tabel A: Sequentieel	Aantal scans	
	Increment van de tafel (mm)	
	Gantryhoek in graden (+/-)	
	Reconstructie plakdikte (mm)	
Tabel B: Spiraal	Scanlengte (mm)	
	Pitch	
	Tafelbeweging (mm/rotatie)	
	Reconstructie plakdikte (mm)	
	Reconstructie interval (mm)	
Opmerkingen		

CT-enquête schedel

Onderzoek/protocol:		
Serie nr.:		
Geef met behulp van rechte lijnen het scangebied aan.		
Beschrijving anatomische gebied		
Standaardserie of ad-hocserie	standaard / ad hoc Indien ad hoc Opmerkingen: Percentage van voorkomen:	
Contrastgebruik, indien ja geef de scanfase aan, bijv. veneus/arterieel	Ja / Nee Indien ja:	
Scan collimatie		
FOV		
kV		
mA		
Rotatietijd (s)		
mAs		
Weegave van mAs-getal	mAs / mAs/slice / effectieve mAs	
Automatische dosisreductie aan	Ja / Nee	
Sequentieel of spiraal	Sequentieel → tabel A Spiraal → tabel B	
Worden de parameters aangepast aan gewicht van de patiënt?	Ja / Nee	
Tabel A: Sequentieel	Aantal scans	
	Increment van de tafel (mm)	
	Gantryhoek in graden (+/-)	
	Reconstructie plakdikte (mm)	
Tabel B: Spiraal	Scanlengte (mm)	
	Pitch	
	Tafelbeweging (mm/rotatie)	
	Reconstructie plakdikte (mm)	
	Reconstructie interval (mm)	
Opmerkingen		

Deel 2

Vraag: Wat is de frequentie (het aantal) van de verschillende protocollen in een gemiddelde week?

Protocollen CT-abdomen	Frequentie in de afgelopen week
//Protocolnaam1//	
//Protocolnaam2//	
//Protocolnaam3//	
<i>{Aantal rijen afhankelijk van aantal protocollen}</i>	

Protocollen CT-thorax	Frequentie in de afgelopen week
//Protocolnaam1//	
//Protocolnaam2//	
//Protocolnaam3//	
<i>{Aantal rijen afhankelijk van aantal protocollen}</i>	

Protocollen CT-hoofd/schedel	Frequentie in de afgelopen week
//Protocolnaam1//	
//Protocolnaam2//	
//Protocolnaam3//	
<i>{Aantal rijen afhankelijk van aantal protocollen}</i>	

Deel 3

Vraag: Wat is de toegediende dosis per protocol en wat is lengte en het gewicht van de patiënt?
Voor vijf patiënten de beschikbare gegevens per protocol invullen, a.u.b.

Protocollen CT-abdomen

	CTDI _w	CTDI _{vol}	DLP	Scanlengte (mm)	Gewicht patient (kg)	Lengte patiënt (cm)	Zijn de parameters aangepast aan lengte en gewicht van de patiënt?
//Protocolnaam1//							
Patiënt 1							
Patiënt 2							
Patiënt 3							
Patiënt 4							
Patiënt 5							
<i>{Aantal rijen afhankelijk van aantal protocollen}</i>							

Protocollen CT-thorax

	CTDI _w	CTDI _{vol}	DLP	Scanlengte (mm)	Gewicht patiënt (kg)	Lengte patiënt (cm)	Zijn de parameters aangepast aan lengte en gewicht van de patiënt?
//Protocolnaam1//							
Patiënt 1							
Patiënt 2							
Patiënt 3							
Patiënt 4							
Patiënt 5							
<i>{Aantal rijen afhankelijk van aantal protocollen}</i>							

Protocollen CT-schedel

	CTDI _w	CTDI _{vol}	DLP	Scanlengte (mm)	Gewicht patiënt (kg)	Lengte patiënt (cm)
//Protocolnaam1//						
Patiënt 1						
Patiënt 2						
Patiënt 3						
Patiënt 4						
Patiënt 5						
<i>{Aantal rijen afhankelijk van aantal protocollen}</i>						

Voor de onderzoeken **CT-interventie**, **CT-wervelkolom** en **CT-extremiteten** voor vijf patiënten de dosisgegevens invullen, onafhankelijk van het gebruikte protocol. Wel een korte beschrijving van het onderzoek vermelden, bijv. galwegdrainage of CT-enkel.

CT-interventie

	CTDI _w	CTDI _{vol}	DLP	Scanlengte (mm)	Gewicht patiënt (kg)	Lengte patiënt (cm)
Patiënt 1						
Korte omschrijving onderzoek	//vrije invulling//					
Patiënt 2						
Korte omschrijving onderzoek	//vrije invulling//					
Patiënt 3						
Korte omschrijving onderzoek	//vrije invulling//					
Patiënt 4						
Korte omschrijving onderzoek	//vrije invulling//					
Patiënt 5						
Korte omschrijving onderzoek	//vrije invulling//					

CT-extremiteten

	CTDI _w	CTDI _{vol}	DLP	Scanlengte (mm)	Gewicht patiënt (kg)	Lengte patiënt (cm)
Patiënt 1						
Korte omschrijving onderzoek	//vrije invulling//					
Patiënt 2						
Korte omschrijving onderzoek	//vrije invulling//					
Patiënt 3						
Korte omschrijving onderzoek	//vrije invulling//					
Patiënt 4						
Korte omschrijving onderzoek	//vrije invulling//					
Patiënt 5						
Korte omschrijving onderzoek	//vrije invulling//					

CT-wervelkolom

	CTDI _w	CTDI _{vol}	DLP	Scanlengte (mm)	Gewicht patiënt (kg)	Lengte patiënt (cm)
Patiënt 1						
Korte omschrijving onderzoek	//vrije invulling//					
Patiënt 2						
Korte omschrijving onderzoek	//vrije invulling//					
Patiënt 3						
Korte omschrijving onderzoek	//vrije invulling//					
Patiënt 4						
Korte omschrijving onderzoek	//vrije invulling//					
Patiënt 5						
Korte omschrijving onderzoek	//vrije invulling//					

Bijlage D: Enquête dosisbepaling radiologische verrichtingen

Vragen naar dosisgegevens van de volgende onderzoeken:

Angiografie

Coronaire angiografie interventie
Coronaire angiografie diagnostisch
Overig angiografie interventie
Overig angiografie diagnostisch

Doorlichting/contrast

Colon
Dunne darm (Sellink)
Maag/slokdarm
HSG
Retrograde/antegrade pyelografie
Mictiecystografie
Galwegdrainage
Nefrostomie
ERCP

Naast het registreren van de DOP ook het gewicht, de lengte en de leeftijd van de patiënt en de opnameparameters laten noteren. Een steekproef houden bij twintig ziekenhuizen die voor elk onderzoek van tien patiënten de gegevens noteren.

Hierdoor kan er uiteindelijk een gemiddelde dosis bepaald worden voor de patiënt.

Eventueel ook dosis bepalen voor de radiologische verrichtingen:

LWK AP
LWK LAT
Bekken AP
THWK AP
THWK LAT
Abdomen AP
Thorax

Het is waarschijnlijk voor de meeste ziekenhuizen niet mogelijk een DOP af te lezen voor de conventionele onderzoeken. Dan eventueel vragen om gebruik te maken van de werkwijze zoals door het NCS-platform voorgesteld voor het bepalen van de DOP naar aanleiding van de output van de buis. De ontwikkelingen van de Diagnostische Refertieniveaus nauwlettend volgen en inspringen op veranderingen en/of implementatie in ziekenhuizen.

RIVM

Rijksinstituut
voor Volksgezondheid
en Milieu

Postbus 1
3720 BA Bilthoven
www.rivm.nl