



Rijksinstituut voor Volksgezondheid
en Milieu

Ministerie van Volksgezondheid,
Welzijn en Sport

Toepassing van röntgenstraling om medisch-juridische en arbeidsgenees- kundige redenen in Nederland

Een verkenning

RIVM rapport 300080006/2011

C.G.J.A. de Vries | J.W.G.A. Pot |

A.W. van Drongelen | P. Stoop



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

Toepassing van röntgenstraling om medisch-juridische en arbeidsgeneeskundige redenen in Nederland

Een verkenning

RIVM Rapport 300080006/2011

Colofon

© RIVM 2011

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'.

C.G.J.A. de Vries
J.W.G.A. Pot
A.W. van Drongelen
P. Stoop

Contact:
Paul Stoop
Laboratorium voor Stralingsonderzoek
paul.stoop@rivm.nl

Dit onderzoek werd verricht in opdracht van Inspectie voor de Gezondheidszorg, in het kader van Programma 8 Toezichtondersteuning Geneesmiddelen en Medische Technologie (TGM).

Rapport in het kort

Toepassing van röntgenstraling om medisch-juridische en arbeidsgeneeskundige redenen in Nederland - een inventarisatie

In Nederland worden in drie situaties met zekerheid personen onderzocht met röntgenstraling om een medisch-juridische of arbeidsgeneeskundige reden. De eerste betreft het maken van röntgenfoto's bij verdachten van drugsmokkel om drugsbolletjes in het lichaam te detecteren, de tweede het maken van röntgenfoto's bij alleenstaande jonge asielzoekers om te bepalen of ze minderjarig zijn en de derde het keuren van topsporters bij de aanstelling. De aanvraag voor een dergelijk röntgenonderzoek wordt vrijwel altijd volgens een protocol gedaan door een arts, zoals dat ook gebeurt wanneer er wel een medische indicatie bestaat. Daarnaast kwam naar voren dat er in Nederland chiropractoren zijn die radiodiagnostisch onderzoek uitvoeren zonder dat zij daartoe wettelijk bevoegd zijn. Zij achten röntgentechnologie in voorkomende gevallen onmisbaar voor een goede chiropractische hulpverlening en hebben een eigen richtlijn opgesteld. Dit blijkt uit een inventarisatie door het RIVM in opdracht van de Inspectie voor de Gezondheidszorg.

Toepassen van straling is te rechtvaardigen als het verwachte voordeel opweegt tegen het risico op nadelige effecten. Het Nederlands Forensisch Instituut hanteert daarom een bovengrens van 0,1 millisievert voor de dosis die personen door een medisch-juridisch onderzoek mogen ontvangen. Dit is evenveel als de hoeveelheid straling waaraan leden van de bevolking per kalenderjaar maximaal mogen worden blootgesteld vanuit en buiten een locatie waar handelingen worden verricht met radioactiviteit.

Als röntgenonderzoek plaatsvindt op medische indicatie, dan hebben het verwachte voordeel en het risico beide betrekking op dezelfde persoon. Wanneer de blootstelling echter plaatsvindt om andere redenen, is het maken van de afweging of het verwachte voordeel opweegt tegen het risico minder eenvoudig. Dit kan bijvoorbeeld komen doordat de blootstelling van een individu alleen maatschappelijke voordelen heeft, maar ook doordat er discussie is over de medische indicatie. Een voorbeeld van het laatste is het toepassen of aanvragen van radiodiagnostisch onderzoek door chiropractoren die daartoe in Nederland niet bevoegd zijn.

Een afwegingskader wordt momenteel geboden door de huidige wetgeving die de medische stralingstoepassingen onderverdeelt in diagnostische en therapeutische medische procedures, bedrijfsgeneeskundige controles, bevolkingsonderzoeksprogramma's, vrijwillige deelname aan medische en biomedische onderzoeksprogramma's en medisch-juridische procedures. In Europees verband wordt deze wetgeving momenteel herzien in het kader van nieuwe Basic Safety Standards (BSS). Mogelijk zal een aantal van de hier besproken verrichtingen in de toekomst niet langer onder de medische stralingstoepassingen vallen.

Trefwoorden:

medisch-juridisch, non-medical, arbeidsgeneeskunde, blootstelling, radiologie.

Abstract

Survey of X-ray applications for medico-legal and occupational purposes in the Netherlands

Three situations have been identified in which persons are exposed to X-rays in the Netherlands for medico-legal and occupational purposes. The first is X-ray imaging of persons suspected of drug trafficking, with the aim of identifying stuffed or swallowed packages inside the body, the second of young asylum seekers to determine age by means of an assessment of skeletal maturity and the third of sports professionals when they are hired. As a rule, these exposures are applied for by a physician following a protocol, just like it is done for X-ray imaging when a medical indication does exist. It also appears that some chiropractors in the Netherlands perform radio-diagnostic exposures even though they are not legally authorized to do so. In their opinion, X-ray exposures are indispensable to their treatments and they have compiled their own guideline. These are the main results of a survey carried out by RIVM by order of the Dutch Health Inspectorate.

Application of ionising radiation can be justified if the expected benefits outweigh the risks. Therefore, the Dutch Forensic Institute has adopted an upper limit of 0.1 mSv for the dose, persons may be exposed to as a result of a medico-legal examination. This is the same as the annual maximum dose that members of the public may be exposed to outside a location where ionising radiation is applied.

When a medical indication exists, both the expected benefits of an exposure to ionising radiation and the risk apply to the same person. When the exposure is based upon other justifications, however, the weighing of risks against benefits is more complicated. This may be the case when the exposure has benefits only to society as a whole, or when it is not evident that the medical indication justifies the exposure. An example of the latter is the application of X-ray imaging by unqualified paramedics.

Legislation in the Netherlands currently recognizes five types of medical exposures: diagnostic and therapeutic medical procedures, occupational checkups, population survey programmes, volunteers to medical and biological research programmes and medico-legal procedures. In the European context, this legislation is being reviewed as part of the new Basic Safety Standards (BSS). It is possible that a number of the applications discussed here will no longer be qualified as medico-legal in the near future.

Keywords:

medico-legal, non-medical, occupational medicine, exposure, radiology.

Voorwoord

Dit onderzoek is uitgevoerd in opdracht van de Inspectie voor de Gezondheidszorg om beter inzicht te krijgen in de huidige toepassingen van radiodiagnostiek voor medisch-juridische en arbeidsgeneeskundige doeleinden in Nederland. Het rapport is tot stand gekomen door een samenwerkingsverband tussen het Laboratorium voor Stralingsonderzoek en het Centrum voor Biologische Geneesmiddelen en Medische Technologie, beide deel uitmakend van het RIVM. Naast gegevens uit de literatuur en van het internet, is een belangrijk deel van de informatie afkomstig van interviews met diverse deskundigen uit het veld. We willen de volgende personen en instanties danken voor hun bijdrage aan deze rapportage: dhr. dr. C. Das (Gemeentelijke gezondheidsdienst), mevr. M. Eijkenboom (Dienst Justitiële Inrichtingen), dhr. P. Israëls (Nederlandse Vereniging van Geneeskundig Adviseurs in particuliere Verzekeringszaken), majoor W. van Koeveringe (ministerie van Defensie), prof. dr. J.S. Laméris (Nederlandse Vereniging voor Radiologie), dhr. dr. R.R. van Rijn (Academisch Medisch Centrum), dhr. P. Rodenburg (Nederlandse Vereniging voor Arbeids- en Bedrijfsgeneeskunde), dhr. A. Schuurman (Nederlandse Maatschappij tot bevordering der Tandheelkunde), dhr. E. Vermeer (Nederlandse Chiropractoren Associatie), dhr. dr. G. de Vries (Nationaal KNCV Tuberculosefonds), dhr. dr. K. Wage (Medisch Centrum Haaglanden), G.J.Goudswaard (Bondsarts KNVB), de Stichting Synergos/Diagnostisch Centrum Eindhoven en 's-Hertogenbosch en de Immigratie en Naturalisatiedienst (asielzaken).

Inhoud

Samenvatting—7

Lijst van afkortingen—9

1 Inleiding—10

1.1 Achtergrond—10

1.2 Doelstelling en vraagstellingen—10

2 Werkwijze—11

3 Resultaten—13

3.1 Juridisch kader—13

3.2 Nieuwe ontwikkelingen regelgeving—16

3.3 Voorbeelden van medisch-juridische en arbeidsgeneeskundige blootstellingen—17

3.4 De Nederlandse situatie—17

3.4.1 Douane Koninklijke Marechaussee en Korps landelijke politiediensten (KLPD)—18

3.4.2 Immigratie—21

3.4.3 Verdenking van kindermishandeling—22

3.4.4 Civiele geschillen—23

3.4.5 Verzekeringen—23

3.4.6 Arbeidsgeneeskundig onderzoek—24

3.4.7 Sport—24

3.4.8 Bevolkingsonderzoek en diagnostiek—26

3.5 Toepassingen buiten Nederland—29

3.6 Richtlijnen en protocollen—30

4 Discussie en conclusies—31

4.1 Discussie—31

4.1.1 Radiodiagnostiek zonder medische indicatie—31

4.1.2 Richtlijnen en protocollen—31

4.1.3 Rechtvaardiging—32

4.1.4 Beperkingen van dit onderzoek—33

4.2 Conclusies—33

Literatuur—35

Bijlage 1 Vragen interview—39

Samenvatting

De huidige Europese en Nederlandse wetgeving voor de stralingsbescherming van personen, onderscheidt vijf categorieën van medische blootstellingen:

- medische diagnose of behandeling,
- bedrijfsgeneeskundige controles,
- bevolkingsonderzoeksprogramma's,
- vrijwillige deelname aan medische en biomedische diagnostische of therapeutische onderzoeksprogramma's en
- medisch-juridische procedures.

Dit rapport beschrijft een verkenning van de toepassingen van de tweede en de laatste categorie van blootstellingen in Nederland. Tijdens het onderzoek bleek, dat soms moeilijk is vast te stellen tot welke categorie van medische blootstellingen een stralingstoepassing behoort. Om die reden zijn ook enkele andere vormen van medische blootstelling beschreven. Door middel van een bureaustudie en interviews is onderzocht welke vormen van medisch-juridische en arbeidsgeneeskundige blootstelling in Nederland voorkomen en welke organisaties deze onderzoeken uitvoeren. Er is ingezoomd op de rechtvaardiging van deze onderzoeken en de standaarden en/of richtlijnen die worden gebruikt. Hoewel de auteurs nagestreefd hebben een goed beeld te geven, kan niet worden uitgesloten dat enkele toepassingen niet beschreven zijn.

Medisch-juridische procedures zijn procedures ten behoeve van verzekeringstechnische of juridische doeleinden, zonder medische indicatie. Röntgenonderzoek om medisch-juridische reden gebeurt in Nederland bij verdachten van drugsmokkel en bij alleenstaande asielzoekers voor leeftijdsbepaling. Verzekeraars hebben in het verleden wel gebruik gemaakt van röntgenonderzoek voor acceptatie, maar tegenwoordig zou dit vrijwel niet meer voorkomen. Bij het toekennen van claims zou het nog een enkele maal voorkomen dat verzekeringsmaatschappijen aanvullend bewijs nodig achten in de vorm van een röntgenfoto.

Uit de interviews zijn twee voorbeelden naar voren gekomen van blootstelling om arbeidsgeneeskundige reden. Sommige voetbalclubs laten radiodiagnostische onderzoeken verrichten bij het lichamelijk onderzoek dat deel uitmaakt van de aanstellingskeuring. Het is niet uit te sluiten dat dit ook bij andere sporten gebeurt. Ook bij jeugdige dansers zou in het kader van onderzoek naar de ontwikkeling van het skelet radiodiagnostiek worden toegepast maar of dit tegenwoordig nog gebeurt, is niet gebleken.

Bij radiologisch onderzoek van asymptomatische individuen is het niet altijd evident dat er een medische indicatie is. Het kan dan kan het gaan om bevolkingsonderzoek of screening, maar soms is er (ook) een medisch-juridische reden. Zo vindt bij bepaalde risicogroepen, zoals volwassen gedetineerden, en asielzoekers en immigranten uit een aantal landen en dak- en thuislozen in sommige gemeenten, tbc-screening plaats. Deze screening valt onder de bevolkingsonderzoeksprogramma's. Ook bij röntgenonderzoek in het kader van behandeling door een chiropractor en preventief röntgenonderzoek, onder andere in de tandheeskunde kan over de medische indicatie discussie bestaan. Bij de laatste categorie zou er ook sprake kunnen zijn van verzekeringstechnische doeleinden. In deze gevallen ligt het echter meer voor de hand, de blootstelling te bestempelen als medische diagnose of bevolkingsonderzoek.

Bij de rechtvaardiging voor radiologisch onderzoek kunnen individuele en maatschappelijke belangen een rol spelen. Er dient altijd sprake te zijn van *informed consent* en dus vrijwilligheid, maar weigeren kan ingrijpende gevolgen hebben voor de persoon in kwestie. Personen die verdacht worden van drugsmokkel kunnen worden vastgehouden tot ze driemaal ontlasting hebben geproduceerd. Alleenstaande asielzoekers die een onderzoek weigeren, kunnen als meerderjarig aangemerkt worden en om die reden worden teruggestuurd naar het land van herkomst. Bij sporters en dansers zijn consequenties voor de carrière mogelijk, en weigeren van onderzoek in het kader van een verzekeringsclaim kan financiële consequenties hebben. Ten slotte kan voor gevangenen het weigeren een thoraxfoto te laten maken ter controle op tuberculose, isolatie tot gevolg hebben.

Lijst van afkortingen

ALARA	As Low As Reasonably Achievable
AMA	Alleenstaande minderjarige asielzoeker
AMC	Academisch Medisch Centrum
BCG	Bacillus Calmette-Guérin
BIG	Beroepen in de Individuele Gezondheidszorg
Bs	Besluit stralingsbescherming
BSS	Basic Safety Standards
CBO	Centraal Begeleiding Orgaan
CT	Computed Tomography
DJI	Dienst Justitiële Inrichtingen
ECG	Elektrocardiogram
EU	Europese Unie
GAV	Nederlandse Vereniging van Geneeskundig Adviseurs in particuliere Verzekeringszaken
GGD	Gemeentelijke gezondheidsdienst
IAEA	International Atomic Energy Agency
ICRP	International commission on radiological protection
IGZ	Inspectie voor de Gezondheidszorg
IND	Immigratie en Naturalisatiedienst
KLPD	Korps landelijke politiediensten
KNVB	Koninklijke Nederlandse Voetbalbond
KNCV	Koninklijke Nederlandse Centrale Vereniging voor de bestrijding der tuberculose
MCH	Medisch Centrum Haaglanden
MRI	Magnetic Resonance Imaging
NCA	Nederlandse Chiropractoren Associatie
NMT	Nederlandse Maatschappij tot bevordering der Tandheelkunde
NVAB	Nederlandse Vereniging voor Arbeids- en Bedrijfsgeneeskunde
NVvR	Nederlandse Vereniging voor Radiologie
PA	Posterior anterior
RIVM	Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu
RVZ	Raad voor de Volksgezondheid en Zorg
SMA	Sport Medisch Adviescentrum
tbc	Tuberculose
Tbs	Terbeschikkingstelling
VWS	Ministerie van Volksgezondheid, Welzijn en Sport
WBO	Wet op het Bevolkingsonderzoek

1 Inleiding

1.1 Achtergrond

Radiologisch onderzoek maakt gebruik van ioniserende straling voor medische beeldvorming. Dit type onderzoek heeft grote vorderingen mogelijk gemaakt op verscheidene gebieden van de geneeskunde. In 2009 vonden in Nederlandse ziekenhuizen bijna 9 miljoen conventionele röntgenonderzoeken plaats, tegenover 7,5 miljoen in 2001. Deze stijging is vooral toe te schrijven aan de toename van de hand/bucky¹ onderzoeken die een lage effectieve dosis per onderzoek hebben. Daarnaast is het aantal Computer Tomografie (CT)-onderzoeken toegenomen, door de introductie van CT-scanners in alle ziekenhuizen. Extramuraal wordt er ook een aanzienlijk aantal röntgenonderzoeken uitgevoerd, zoals borstkankeronderzoek of tandheelkundige röntgenopnames [1]. Voor burgers van de Europese Unie vormt medische blootstelling de voornaamste niet-natuurlijke bron voor blootstelling aan ioniserende straling.

Blootstelling aan straling leidt tot een verhoogde kans op kanker [2]. Om de bescherming tegen de gevaren van blootstelling aan medische ioniserende straling te optimaliseren is in 1997 de richtlijn 97/43/Euratom [3] door de Raad van de Europese Unie vastgesteld. Deze richtlijn is een aanvulling op de algemene stralingsrichtlijn 96/29/Euratom [4] en is specifiek van toepassing op medische blootstellingen. Medische blootstellingen zijn niet afhankelijk van dosislimieten [2, 5, 6]. Tot de medische blootstellingen behoren blootstellingen ten behoeve van:

- medische diagnose of behandeling;
- bedrijfsgeneeskundige controles;
- bevolkingsonderzoeksprogramma's;
- vrijwillige deelname aan medische en biomedische diagnostische of therapeutische onderzoeksprogramma's; en
- medisch-juridische procedures.

Deze laatstgenoemde procedures worden gedefinieerd als: procedures ten behoeve van verzekeringstechnische of juridische doeleinden, zonder medische indicatie.

1.2 Doelstelling en vraagstellingen

Om inzicht in te krijgen in de huidige toepassingen van radiodiagnostiek binnen medisch-juridische en arbeidsgeneeskundige procedures in Nederland heeft de Inspectie voor de Gezondheidszorg (IGZ) aan het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM) gevraagd een inventariserend onderzoek uit te voeren. Daarbij stonden de volgende vragen centraal:

- Welke toepassingen van radiodiagnostiek worden binnen medisch-juridische en arbeidsgeneeskundige procedures in Nederland gebruikt?
- Welke organisaties voeren deze onderzoeken uit?
- Welke argumenten worden aangedragen ter rechtvaardiging ervan?
- Welke standaarden en/of richtlijnen worden gebruikt?

¹ Röntgenfoto's waarbij de beeldplaat (röntgenfilm/digitale detector) met de hand is geplaatst of zich in een

2 Werkwijze

Het onderzoek is uitgevoerd in de periode van juni tot en met oktober 2009 en bestond uit een viertal fasen.

Fase 1: Bureaustudie

In deze fase zijn de juridische kaders onderzocht. Hiertoe zijn geraadpleegd: de Europese richtlijnen 96/29/Euratom[4] en 97/43/Euratom[3], de richtlijnen van de 'International Commission on Radiological Protection' en de 'International Basic Safety Standards (BSS)'[7], de Kernenergiewet[8], het Besluit stralenbescherming[9], de wet Beroepen in de Individuele Gezondheidszorg (wet BIG)[10] en de Wet op het Bevolkingsonderzoek (WBO)[11]. Daarnaast zijn de 'proceedings' bestudeerd van een Europees symposium over blootstelling aan straling om medisch-juridische redenen [2]. Op basis van de gegevens uit de proceedings is aanvullende literatuur gezocht en een overzicht gemaakt van de verschillende werkvelden (bijvoorbeeld douane, immigratiedienst), waarbinnen radiologisch onderzoek ten behoeve van medisch-juridische procedures wordt uitgevoerd. Aanvullende literatuur is gezocht via Google, Pubmed en Scopus met de volgende trefwoorden en combinaties van deze woorden: niet-medische blootstellingen, röntgenstraling, radiodiagnostiek, medisch-juridische procedures, verzekeringen, sport, douane, gevangenis, detentie, immigratie, asielzoekers, arbeidsgeneeskunde en forensisch onderzoek (key words: non-medical exposures, X-ray, diagnostic medical exposures, medico-legal procedures, insurance, sports, customs, detention, immigration, refugee, industrial medicine, forensic medicine, total bodyscan, asylum seeker). Ten slotte is naar aanleiding van aanvullende informatie in de verleende vergunningen bij Agentschap NL gezocht naar toepassingen van straling binnen de te onderzoeken categorieën.

Fase 2: Identificatie instanties

In deze fase zijn Nederlandse instanties geïdentificeerd die mogelijk radiologisch onderzoek ten behoeve van medisch-juridische procedures (laten) verrichten. Het overzicht verkregen in fase 1 is gebruikt als input voor een internetzoekactie om na te gaan of deze verrichtingen ook in Nederland worden uitgevoerd en welke partijen hierbij betrokken zijn.

Fase 3: Interviews

In deze fase is contact gelegd met de in fase 2 geïdentificeerde instanties en is gevraagd of zij aan een interview voor dit onderzoek wilden meewerken. De interviews werden afgenomen aan de hand van een gestructureerde vragenlijst. Deze vragenlijst bevat onder andere vragen over de gebruikte toepassingen, de organisaties die deze onderzoeken uitvoeren en de standaarden en/of richtlijnen die daarbij worden gebruikt (zie Bijlage 1). De vragenlijst diende als leidraad voor het gesprek. Niet alle vragen bleken in alle gevallen van toepassing. Er was ruimte om op specifieke aspecten die tijdens het gesprek aan de orde kwamen verder in te gaan. Bijna alle interviews zijn telefonisch uitgevoerd. Eén instantie is bezocht voor een vraaggesprek.

Wanneer er tijdens een vraaggesprek werd aangegeven dat er nog andere partijen bij dit onderwerp betrokken waren, zijn deze partijen ook benaderd.

Fase 4: Rapportage

Alle interviews zijn uitgewerkt in een kort verslag en ter verificatie voorgelegd aan de geïnterviewde personen. De uitkomsten van de interviews zijn samen met gegevens uit de literatuur en het internet verwerkt in dit RIVM-rapport.

3 Resultaten

3.1 Juridisch kader

Europees

In de Europese richtlijn 96/29/Euratom [4] zijn de basisnormen vastgesteld voor de bescherming van de gezondheid van de bevolking en werkers tegen de gevaren van ioniserende straling. De Europese richtlijn 97/43/Euratom [3], betreffende de bescherming van personen tegen gevaren van ioniserende straling in verband met medische blootstellingen, is een aanvulling op de richtlijn 96/29/Euratom[4].

De richtlijn 97/93/Euratom[3] is van toepassing op medische blootstellingen, zoals:

- a) de blootstelling van patiënten ten behoeve van hun eigen medische diagnose of behandeling;
- b) de blootstelling van personen ten behoeve van bedrijfsgeneeskundige controles;
- c) de blootstelling van personen ten behoeve van bevolkingsonderzoeksprogramma's;
- d) de blootstelling van gezonde personen of patiënten die vrijwillig deelnemen aan medische of biomedische diagnostische of therapeutische onderzoeksprogramma's;
- e) en de blootstelling van personen ten behoeve van medisch-juridische procedures.

Een belangrijk onderdeel van de Europese richtlijn 97/43/Euratom [3] is de rechtvaardiging van medische blootstelling aan röntgenstraling (zie Tekstbox 1).

Tekstbox 1**Artikel 3 Rechtvaardiging uit de Europese richtlijn 97/43/Euratom**

1. Medische blootstellingen als bedoeld in artikel 1, lid 2, moeten per saldo voldoende voordeel opleveren wanneer het totale potentiële diagnostische of therapeutische voordeel, waaronder begrepen het directe nut voor de gezondheid van de persoon die de behandeling ondergaat en het maatschappelijk nut, wordt afgewogen tegen de schade die de persoon die de blootstelling ondergaat, kan ondervinden, rekening houdend met de doeltreffendheid, de voordelen en de risico's van beschikbare alternatieve technieken die hetzelfde oogmerk hebben maar geen of minder blootstelling van ioniserende straling meebrengen.

Met name:

a) - moeten alle nieuwe soorten handelingen die medische blootstelling meebrengen, worden gerechtvaardigd alvorens zij algemeen worden aanvaard,

- kunnen bestaande handelingen die medische blootstelling meebrengen, opnieuw worden bezien wanneer er nieuwe belangrijke gegevens aan het licht komen over hun doeltreffendheid of consequenties;

b) moeten alle individuele medische blootstellingen vooraf worden gerechtvaardigd, met inachtneming van de specifieke oogmerken van de blootstelling en de kenmerken van de betrokken persoon.

Indien een handeling die medische blootstelling meebrengt, in het algemeen niet gerechtvaardigd is, kan zij onder speciale omstandigheden in afzonderlijk te beoordelen specifieke gevallen toch gerechtvaardigd zijn.

De verwijzende persoon en de medisch deskundige, als omschreven door de lidstaten, trachten waar zulks uitvoerbaar is eerdere diagnostische informatie of medische dossiers met betrekking tot de voorgenomen blootstelling te verkrijgen en houden rekening met deze gegevens om onnodige onderzoeken te voorkomen;

c) moeten medische blootstellingen in verband met biomedische en medische research worden onderzocht door een in overeenstemming met de nationale procedures en/of door de bevoegde autoriteiten ingestelde commissie voor de ethiek;

d) moet speciale aandacht worden geschonken aan de rechtvaardiging van medische blootstellingen die geen direct nut hebben voor de persoon die de blootstelling ondergaat en dan met name blootstellingen op medisch-juridische gronden.

2. Blootstellingen als bedoeld in artikel 1, lid 3, dienen per saldo voldoende voordeel op te leveren, ook rekening houdend met het direct nut voor de gezondheid van de persoon die de behandeling ondergaat, het nut voor personen als bedoeld in artikel 1, lid 3, en de schade die de blootstelling kan veroorzaken.

3. Indien een blootstelling niet kan worden gerechtvaardigd, moet zij worden verboden.

(Bron: Europese richtlijn 97/43/Euratom [3])

Nationaal

In Nederland is de Europese richtlijn 96/29/Euratom[4] geïmplementeerd in de kernenergiewet [8]. De Kernenergiewet is een raamwet waaronder het Besluit stralingsbescherming (BS) [9] valt. In hoofdstuk 6 van het BS is de Europese richtlijn 97/43/Euratom[3] geïmplementeerd. In dit hoofdstuk is ook de definitie voor medisch-juridische procedures beschreven (zie Tekstbox 2).

Tekstbox 2**Artikel 52 Definities en toepassingsgebied uit het Besluit stralingsbescherming**

Ten aanzien van toepassing van medisch röntgenonderzoek om juridische of arbeidsgeneeskundige redenen:

g) medisch juridisch onderzoek: radiologische verrichting zonder medische indicatie, uitsluitend ten behoeve van verzekeringstechnische of juridische doeleinden

(Bron: Besluit stralingsbescherming [9])

In hoofdstuk 6 van het BS[9] wordt in detail uitgewerkt op welke wijze aan rechtvaardiging en optimalisering voldaan moet worden. Voor rechtvaardiging wordt bijvoorbeeld verwezen naar de Regeling van 18 december 2002, nr. SAS/2001144917, Stcrt. 248[12], inzake bekendmaking van al dan niet gerechtvaardigde handelingen en werkzaamheden, gewijzigd bij Regeling van 21 september 2004 (Stcrt. 181) met daarin gegevens zoals opgenomen in Tabel 1.

Tabel 1 Voorbeeld gerechtvaardigde medisch-juridische handeling

NR	Toepassing(scategorie)	Voorbeelden	Doel toepassing	Argumenten rechtvaardiging
II.A.5	Medisch-juridisch onderzoek	Het radiologisch onderzoek van personen vanwege verzekeringstechnische overwegingen of vanwege het in of op het lichaam opsporen van verboden voorwerpen of stoffen	Verkrijgen van inzicht in de fysieke toestand van personen	Voorkoming van lichamelijk onderzoek

(Bron: Staatscourant 248, 21 september 2004 [12])

Verder schrijft het BS [9] voor dat medische stralingstoepassingen onder verantwoordelijkheid van een behandelend arts plaatsvinden (artikel 54), en dat er daarnaast een verwijzend arts is die, evenals de behandelend arts, beoordeelt of een individuele radiologische verrichting gerechtvaardigd is (artikel 56). Tekstbox 3 toont de betreffende artikelen.

Tekstbox 3

Artikel 54

De ondernemer zorgt ervoor dat een radiologische verrichting uitsluitend geschiedt onder medische verantwoordelijkheid van een behandelend arts die is ingeschreven in een krachtens artikel 14 van de Wet op de beroepen in de individuele gezondheidszorg ingesteld register en die voldoet aan de bij ministeriële regeling vastgestelde deskundigheidseisen.

Artikel 56 (Medische rechtvaardiging individueel)

- 1 De verwijzend arts en de behandelend arts beoordelen ieder op grond van hun specifieke verantwoordelijkheid of een individuele radiologische verrichting gerechtvaardigd is, met inachtneming van de specifieke oogmerken van de blootstelling en de kenmerken van de betrokken persoon. (...)
- 3 Een behandelend arts laat geen blootstelling van de persoon, bedoeld in artikel 53, tweede lid, toe indien dit niet voldoende voordeel oplevert, rekening houdend met de schade voor de gezondheid van de persoon die de blootstelling ondergaat, het directe nut voor de gezondheid van de persoon, bedoeld in artikel 53, eerste lid, het maatschappelijk nut en de gezondheidsschade die de blootstelling kan veroorzaken.

(Bron: Besluit stralingsbescherming [9])

Voor het toepassen van radiodiagnostiek in Nederland is in hoofdstuk IV uit de Wet Beroepen in de Individuele Gezondheidszorg (Wet BIG [10]) de volgende tekst opgenomen:

'Tot het verrichten van handelingen, op het gebied van de individuele gezondheidszorg, met gebruikmaking van radioactieve stoffen of toestellen die ioniserende stralen uitzenden, zijn bevoegd:

a) de artsen,

b) de tandartsen,

doch uitsluitend voor zover zij voldoen aan de krachtens de Kernenergiewet ter zake van het gebruiken van zodanige stoffen en toestellen gestelde eisen, alsmede, voor zover het betreft tandartsen, uitsluitend voor zover het betreft handelingen, in de aanhef van dit lid bedoeld, die overeenkomstig het bij hoofdstuk III bepaalde worden gerekend tot hun gebied van deskundigheid.'

In Nederland is het verboden bepaalde vormen van bevolkingsonderzoek te verrichten zonder vergunning van de minister van Volksgezondheid, Welzijn en Sport (VWS). Het gaat hierbij om bevolkingsonderzoek waarbij gebruik wordt gemaakt van ioniserende straling, bevolkingsonderzoek naar kanker en bevolkingsonderzoek naar ernstige ziekten of afwijkingen waarvoor geen

behandeling of preventie mogelijk is. Dit is wettelijk vastgelegd in de Wet op het Bevolkingsonderzoek (WBO [11]). Bij het besluit over het wel of niet verlenen van de vergunning kan de minister zich laten adviseren. Een zwaarwegende factor hierbij is de rechtvaardiging van het onderzoek. Een voorbeeld hiervan is opgenomen in Tekstbox 4.

Tekstbox 4

Negatief advies voor screening op osteoporose

Radiologische screening bij mensen zonder doorgemaakte fracturen is volgens de Centraal Begeleiding Orgaan (CBO)-richtlijn osteoporose nog niet zinvol omdat de sensitiviteit van de screeningstest te laag is (45%). Daarnaast is het niet bewezen dat screening effectief is om latere fracturen te voorkomen. In 2007 heeft de Gezondheidsraad in het kader van de WBO een negatief advies afgegeven aan de Stichting Osteoporose Casefinding Nederland [13] voor selectieve screening op osteoporose in de huisartspraktijk [14]. Wel is aanvullend onderzoek naar osteoporose aanbevolen bij mensen boven de 55 jaar die met een fractuur bij het ziekenhuis komen. Nadere screening en behandeling is dan aanbevolen volgens de CBO-richtlijn, maar wordt nog nauwelijks uitgevoerd [15, 16].

(Bronnen: Gezondheidsraad, 2007[14]; Picavet H.S.J. en Hamburg-van Reenen H.H., 2008[15]; van Essen T., 2008[16])

3.2

Nieuwe ontwikkelingen regelgeving

Eind 2009 heeft het 'International Atomic Energy Agency (IAEA)' een *draft*-versie van haar nieuwe 'Basic Safety Standards (BSS)' uitgebracht [7] en in februari 2010 verscheen de *draft Euratom Basic Safety Standards Directive* van de EU {European Commission, 2010 #64}. Aanleiding voor deze wijzigingen is het verschijnen van verschillende soorten scanapparatuur voor de beveiliging van internationaal vliegverkeer en grensbewaking ter bescherming tegen terrorisme. Ook eind 2009 werd in Dublin een tweede door de EU gesponsord symposium over dit onderwerp gehouden, onder de titel '*International Symposium on Non-Medical Imaging Exposures*' {European Commission, 2011 #63}. In het licht van de laatste voorstellen van de IAEA, werd daar besproken of dit type blootstellingen in de toekomst onder de medische blootstellingen zouden moeten blijven vallen, of juist niet. Voor beide keuzen werden argumenten aangedragen, maar tot een conclusie kwam het op dit symposium niet.

In de *drafts* van zowel IAEA als EU wordt niet langer de term *medico-legal* gebezigd, maar spreekt men van '*Human imaging for purposes other than medical diagnosis or treatment* (IAEA)' of van '*deliberate exposure of humans for non-medical purposes* (EU)'. De IAEA maakt onderscheid tussen '*inspection imaging devices*' enerzijds en '*medical radiological equipment*' anderzijds. De EU spreekt van '*medical staff using medical equipment*' enerzijds en '*non-medical staff using non-medical equipment*' anderzijds. Een aantal van de toepassingen die onder de huidige regelgeving als medisch worden bestempeld, kunnen hierdoor in de toekomst in een andere categorie terechtkomen. Consequentie hiervan is, dat er dan geen arts verantwoordelijk hoeft te zijn voor de individuele rechtvaardiging, maar dat de limieten voor blootstelling van de bevolking van toepassing zijn. Ook zou het *informed consent* kunnen vervallen.

In Nederland is (medio 2011) een revisie van het Besluit stralingsbescherming in voorbereiding, dat deels aansluit op deze concepten.

3.3 Voorbeelden van medisch-juridische en arbeidsgeneeskundige blootstellingen

De Europese Commissie heeft in 2002 een symposium georganiseerd om verschillende toepassingen van ioniserende straling om medisch-juridische redenen op internationaal niveau te bespreken. Duidelijk werd dat de term 'medisch-juridische procedures' betrekking heeft op een breed scala van stralingstoepassingen. Het enige gemeenschappelijke kenmerk is dat de reden voor blootstelling aan ioniserende straling niet rechtstreeks verband houdt met de gezondheid van het individu [2]. Aan de hand van het verslag van dit symposium [2] en andere publicaties [5, 6, 13, 17-20] is een overzicht gemaakt van toepassingen van radiodiagnostiek om medisch-juridische en arbeidsgeneeskundige redenen (zie Tabel 2).

Tabel 2 Lijst van medisch röntgenonderzoek om juridische of arbeidsgeneeskundige redenen

Veld	Medisch-juridische of arbeidsgeneeskundige redenen
Douane	Zoeken naar drugs, smokkelwaar of wapens in het lichaam.
Verzekering	Diagnose van verborgen, latente ziekten voor beschermen van de verzekeringsmaatschappij, bijvoorbeeld bij het afsluiten van een ziektekostenverzekering of levensverzekering.
Immigratie	<ul style="list-style-type: none"> Bepalen van een verborgen ziekte bij immigranten of emigranten, bijvoorbeeld tuberculose (tbc) om toegang tot het land te weigeren zonder een medische behandeling te geven. Bepalen van de leeftijd van asielzoekers (röntgenfoto van de hand).
Verdenking van kindermishandeling	Voor vaststellen van verborgen (oude) fracturen, bloedingen, enz.
Arbeidsgeneeskunde	Bepalen van latente ziekten bij nieuwe potentiële werknemers ter bescherming tegen infecties van bijvoorbeeld de werkgever, collega's en schoolkinderen.
Volksgezondheid	Screenen op osteoporose (alleen vrouwen), tbc, borstkankeronderzoek (alleen vrouwen), preventieve scans, tandheelkundig onderzoek.
Sport	Preventieve diagnose van de gezondheid van sportmensen in het kader van transfers naar andere werkgever, bepalen van groei (en lengte) van kraakbeen voor dansers, basketbalspelers, enzovoort.
Civiele geschillen	Bepalen van aanwezigheid of afwezigheid van letsel of ziekte die gebruikt kan worden als bewijs in een juridische zaak.
Gevangenen	Detecteren van ingeslikte of verborgen objecten om te ontsnappen (bijvoorbeeld een mes). Smokkelen van objecten in of uit de gevangenis (bijvoorbeeld drugs). Screenen van gevangenen op tbc.

(Bronnen: European Commission [2], IAEA [17], O'Reilly [5, 6], de Nationale ombudsman [18], Erkens [19, 20], Stichting osteoporose casefinding [13])

3.4 De Nederlandse situatie

Voor dit onderzoek zijn diverse instanties benaderd om te achterhalen of zij radiodiagnostiek om medisch-juridische redenen uitvoeren (zie Tabel 3). Alle in Tabel 3 genoemde instanties en verenigingen hebben meegewerkt aan dit onderzoek. Reacties in de tekst zijn onderverdeeld in interviews en persoonlijke communicatie (korte telefonische toelichting of korte reactie via e-mail). Daarnaast zijn diverse publicaties gebruikt ter ondersteuning of uitwerking van de reacties.

Tabel 3 Lijst van geraadpleegde instanties

Velden	Geraadpleegde instanties/verenigingen/websites
Douane	Marechaussee, airport medical services, ministerie van Defensie. Nederlandse Vereniging voor Radiologie (NVvR), Gemeentelijke gezondheidsdienst (GGD)
Immigratie	Immigratie en naturalisatiedienst (IND), Stichting Synergos/Diagnostisch Centrum Eindhoven en 's-Hertogenbosch
Verdenking van kindermishandeling	Afdeling radiologie van het Academisch Medisch Centrum (AMC)
Civiele geschillen	Voor civiele geschillen zijn diverse websites van tuchtcolleges geraadpleegd, zie paragraaf 3.4.4
Verzekering	Nederlandse vereniging van geneeskundige adviseurs in particuliere verzekeringszaken (GAV)
Arbeidsgeneeskunde	Nederlandse Vereniging voor Arbeids- en Bedrijfsgeneeskunde (NVAB), Diensten Polikliniek Mens en Arbeid van het AMC
Sport	Sport Medisch Adviescentrum (SMA) regio Amsterdam, SMA regio Utrecht. Koninklijk Conservatorium (balletopleidingen), medisch centrum Haaglanden (MCH), Koninklijke Nederlandse Voetbalbond (KNVB)
Bevolkingsonderzoek en diagnostiek	GGD, Koninklijke Nederlandse Centrale Vereniging voor de bestrijding der tbc (KNCV), Tuberculosefonds, Dienst Justitiële Inrichtingen (DJI), IND, Nederlandse maatschappij tot bevordering der Tandheelkunde (NMT), Nederlandse Chiropractoren Associatie (NCA)

3.4.1*Douane Koninklijke Marechaussee en Korps landelijke politiediensten (KLPD)*

Voor de bestrijding van drugssmokkel is eind 2003 op Schiphol begonnen met de zogenaamde 100% controles van vluchten vanuit Venezuela, Suriname en de Nederlandse Antillen. Voor deze 100% controles worden alle passagiers, de bemanning, alle bagage en de vracht van het vliegtuig zelf systematisch gecontroleerd op de aanwezigheid van drugs. De douane voert de controles uit. Een persoon die ervan wordt verdacht drugs te smokkelen via oraal, rectaal of vaginaal ingebrachte bolletjes gevuld met drugs kan worden aangehouden door de douane. In beide gevallen wordt de verdachte persoon overgedragen aan de Koninklijke Marechaussee. De Koninklijke Marechaussee is belast met de grensbewaking op vliegvelden en in de zeehavens. Opsporing van strafbare feiten, zoals drugssmokkel, is een onderdeel van de grensbewaking. Op verzoek van justitie of de marechaussee kan onderzoek worden uitgevoerd om de verdenking vast te stellen of te ontkrachten. De verdachte moet wel toestemming geven voor een dergelijk onderzoek. Er zijn meerdere onderzoeken om bolletjes op te sporen. Wanneer een drugskoerier bolletjes drugs heeft ingeslikt wordt het een 'slikker' genoemd, wanneer drugs verborgen is in de natuurlijke holte van het lichaam dan wordt het een 'duwer' genoemd [21]. Methoden om iemand te controleren op het smokkelen van drugs in het lichaam zijn lichamelijk onderzoek, ontlasting controleren, een urinetest of röntgenonderzoek. Een lichamelijk onderzoek betekent een groter inbreuk op de persoonlijke integriteit en het laten produceren van ontlasting neemt veel tijd in beslag. De urinetest is gebaseerd op het gegeven dat bij het verpakken van de drugs minuscule deeltjes aan het verpakkingsmateriaal blijven zitten dan wel dat de verpakking deeltjes doorlaat [21, 22].

Het maken van een röntgenfoto is een snelle manier om iemand te controleren op drugssmokkel. De gemiddelde effectieve dosis van de op het detentiecomplex van Schiphol aanwezige scanapparatuur (röntgenapparaat) voor een persoon van een normaal postuur bedraagt gemiddeld 0,07 mSv. Het postuur van de persoon die de scan ondergaat is van invloed op de hoogte van de dosis, maar blijft altijd onder de effectieve dosis van 0,1 mSv [23]. Het NFI hanteert deze

waarde als bovengrens voor medisch juridische blootstellingen [28]. In de periode 1 januari 2004 tot 1 april 2006 bleek dat twee op de drie gecontroleerde personen inderdaad drugs smokkelden [18].

Radiodiagnostisch onderzoek bij verdenking van drugssmokkel is gericht op bewijsvoering tegen de verdachte, er ligt dus geen medische indicatie aan ten grondslag. Er is altijd een arts bij betrokken.

Wanneer de persoon het röntgenonderzoek weigert moet hij/zij als alternatief driemaal ontlasting produceren [18] (interview GGD 2009, Van Koeveringe pers.comm. 2009).

Wanneer een bolletje drugs is geknapt of er ernstige obstipatie optreedt bij een bolletjesslikker wordt hij/zij opgenomen in een ziekenhuis. Daar vindt verdere behandeling plaats. Indien er voor de behandeling radiodiagnostiek nodig is, is er wél sprake van een medische indicatie (interview NvVR 2009). Jaarlijks worden gemiddeld 3200 personen behandeld in ziekenhuizen na een incident gerelateerd aan drugsgebruik, waarvan ongeveer 12% (400 gevallen) moet worden behandeld voor complicaties die veroorzaakt worden door een vreemd voorwerp in het lichaam. Dit zijn voornamelijk de bolletjesslikkers [24].



Afbeelding 1 Buikfoto van een bolletjesslikker (Bron: GGD Amsterdam)

De Bodyscan

In de media is veel geschreven over de '*bodyscan*' (niet te verwarren met een *Total body scan*, zie paragraaf 3.4.8) voor de beveiliging van internationaal vliegverkeer en grensbewaking ter bescherming tegen terrorisme. Er zijn twee hoofdtypen bodyscanners. Het ene type maakt gebruik van röntgenstraling. Dat kan op twee manieren, namelijk via transmissie (X-ray transmission) of via reflectie (X-ray backscatter). Het andere type maakt gebruik van elektromagnetische velden in het gebied van de millimetergolven (frequentie tussen 3 en 300 GHz) of in het terahertz gebied (frequentie tussen 300 GHz en 3 THz).

Alleen met de X-ray transmission kunnen materialen binnen het lichaam zichtbaar worden gemaakt. Met alle typen scanners kunnen (metalen) voorwerpen op het lichaam zichtbaar worden gemaakt.

Waarden voor de blootstelling zijn vooralsnog alleen bekend uit opgaven van leveranciers van apparatuur. In abstracts van het *International symposium on Non-Medical Imaging Exposures* (Dublin, 8–9 oktober 2009 [25]) zijn de volgende dosiswaarden voor onderzochte personen gevonden

- X-ray backscatter 0,03 μ Sv per scan (2–3 scans nodig)
- X-ray transmission 0,1–5 μ Sv

Voor het detecteren van in het lichaam verborgen wapens of explosieven zijn backscatter-scanners ongeschikt. Dit kan wel met X-ray transmissiescanners, maar die worden tot op heden alleen buiten Europa toegepast. Onder de in de *Draft BSS* voorgestelde regelgeving zou een dergelijke toepassing kunnen vallen onder *deliberate exposure of humans for non-medical purposes* ofwel *non-medical staff using non-medical equipment*. Hiervoor zou de dosislimiet voor leden van de bevolking van toepassing kunnen zijn, ofwel 0,1 mSv per kalenderjaar. Deze zou met een transmissiescanner, afhankelijk van de dosis per scan bereikt worden na 20 tot 1000 scans en met een X-ray backscatter-scanner na ruim 1000 maal scannen.

De apparatuur die momenteel in Nederland wordt gebruikt (op Schiphol), maakt geen gebruik van röntgen- of andere ioniserende straling. Als dat wel zo zou zijn, dan zou er bij de huidige regelgeving mogelijk een probleem ontstaan in verband met de individuele rechtvaardiging door een arts of de *informed consent*. De rechtvaardiging is van maatschappelijke aard en gebaseerd op het afwegen van risico's. Hetzelfde geldt voor de hierna volgende toepassing als deze gebruikt zou worden voor personen.

Doorlichten van objecten voor het opsporen van verdovende middelen en explosieven

Uit de database met vergunningen van Agentschap NL blijkt dat de Dienst Specialistische Recherche Toepassingen (DSRT) van het KLPD vergunning is verleend om handelingen te verrichten op steeds wisselende plaatsen in geheel Nederland ten behoeve van het doorlichten van objecten met een aantal bronnen en toestellen, waaronder een *drive-by Z Backscatter Van* van het merk AS&E. Volgens de vergunning mag deze apparatuur gebruikt worden voor het doorlichten van objecten. De Multifunctionele Individuele Dosis (MID) mag hierbij de waarde van 10 μ Sv niet overschrijden (Vergunning no. 2008/1349-06). Omdat er geen interview is gehouden met deze dienst, is niet bekend of en zo ja, met welke richtlijn of protocol gewerkt wordt.

3.4.2 *Immigratie*

De Koninklijke Marechaussee is belast met de eerste opvang van asielzoekers die direct aan de grens asiel aanvragen. Zij draagt zorg voor de overdracht van uit te zetten vreemdelingen aan buitenlandse autoriteiten en het overnemen van in het buitenland ongewenste Nederlanders [26]. De Immigratie- en Naturalisatiedienst (IND) beslist of een vreemdeling zich in Nederland mag vestigen. Er zijn twee typen vreemdelingen: immigranten en asielzoekers. Een immigrant is iemand die zich om economische redenen wil vestigen in een ander land. Een asielzoeker is iemand die om uiteenlopende redenen (vervolg, politiek) zijn land van herkomst heeft verlaten en asiel (bescherming) heeft aangevraagd in een ander land.

In Nederland zijn twee aanmeldcentra voor asielzoekers: één op Schiphol en één in Ter Apel. Hier start de asielprocedure. De Koninklijke Marechaussee verricht op deze aanmeldcentra met name onderzoek naar de identiteit van de personen. Hiervoor wordt bijvoorbeeld gezocht naar beschikbare reisdocumenten. De IND neemt de asielaanvraag verder in behandeling [26].

In dit rapport worden twee redenen voor radiodiagnostiek bij vreemdelingen beschreven: screening op tbc (zie paragraaf 3.4.8) en leeftijdsbepaling (IND pers. comm. 2009).

Leeftijdsbepaling asielzoekers

Alleenstaande asielzoekers jonger dan 18 jaar, de zogenaamde AMA's, moeten dezelfde procedure volgen als meerderjarige asielzoekers. Zij mogen bij een negatieve beslissing over hun asielaanvraag echter tot hun achttiende nog in Nederland verblijven. Bij twijfel over de leeftijd van een asielzoeker kan de IND een leeftijdsonderzoek aanbieden. Bij instemming dient de vreemdeling een ondertekend verzoek in voor een leeftijdsonderzoek. De IND regelt dat er in het aanmeldingscentrum Schiphol door de vreemdeling een arts wordt geconsulteerd in het kader van de verwijzing naar een bevoegd radioloog in het diagnostische centrum, waar het onderzoek plaats zal vinden. Dit hele proces is vastgelegd in een protocol leeftijdsonderzoek [27, 28].

Bij het leeftijdsonderzoek worden röntgenfoto's gemaakt van het sleutelbeen en het hand-polsgewricht (zie Tekstbox 5). Onafhankelijke artsen beoordelen of het sleutelbeen en hand-polsgewricht volledig zijn uitgegroeid. Aan de volgroeidheid van het sleutelbeen is te zien of iemand jonger of ouder is dan 20 jaar. Aan het hand-polsgewricht is te zien of iemand ouder of jonger is dan 15 jaar [29].

(Interview Stichting Synergos/Diagnostisch Centrum Eindhoven en 's-Hertogenbosch 2009)

Een beperking van deze methode is dat over de bepaling van de skeletleeftijd van jongeren rond 18 jaar nauwelijks wetenschappelijk onderzoek bekend is [30]. Een exacte leeftijd is moeilijk te bepalen. Daarnaast is deze methode opgezet voor de westerse populatie en niet voor andere bevolkingsgroepen en blijkt daarom onbetrouwbaar te zijn voor bevolkingsgroepen uit andere werelddelen, zoals Azië en Afrika (Interview NVvR 2009).

Een commissie houdt toezicht op de kwaliteit van de methoden en procedures van leeftijdsonderzoek [31]. Röntgenfoto's van het hand-polsgewricht en de sleutelbeenderen worden beoordeeld door twee onafhankelijke radiologen. Als uit het onderzoek blijkt dat de asielzoeker meerderjarig is zal de asielaanvraag worden behandeld conform het beleid meerderjarige asielzoekers. Bij intrekking van het verzoek door de asielzoeker of het niet meewerken van een asielzoeker aan het onderzoek kan de opgegeven leeftijd niet worden aangetoond. De asielzoeker zal in dat geval als meerderjarige worden aangemerkt en niet in aanmerking komen voor verblijf of behandeling op grond van het beleid inzake alleenstaande minderjarige asielzoekers [27].

Tekstbox 5**Vervaardigen van röntgenopnamen en stralingsbelasting uit protocol Leeftijdsonderzoek van het NFI**

Het diagnostisch centrum geeft instructies aan de vreemdeling over de positie die hij/zij dient in te nemen ten behoeve van de te maken röntgenopnamen. Als een compleet onderzoek is gevraagd worden vier röntgenopnamen gemaakt: één opname van het linker hand-polsgewricht (PA-projectie²), één opname van de beide sterno-claviculaire (sleutelbeen)-gewrichten (PA-projectie), één uitgedraaide opname van het linker sterno-claviculaire gewricht en één uitgedraaide opname van het rechter sterno-claviculaire gewricht. Als een beperkt onderzoek is gevraagd wordt alleen een opname van het linker hand-polsgewricht (PA-projectie) gemaakt. De insteltechnieken die gebruikt worden zijn beschreven in Bontrager [32]. Ten aanzien van het linker hand-polsgewricht is de opname in afwijking van Bontrager zodanig aangepast dat in ieder geval de distale epifysen (verre uiteinden) van de ellepijp en het spaakbeen afgebeeld worden. Ten aanzien van de sleutelbeenderen zijn de opnamen in afwijking van Bontrager zodanig aangepast dat door uitdraaiing (circa 10-20°) de sternale epifysen beter in beeld gebracht worden door ze één voor één naast de wervelkolom te projecteren. Bovendien vindt er een veldverkleining plaats tot 13 x 9 cm, waarbij de sternale uiteinden van de sleutelbeenderen met zo veel mogelijk weglating van de overige anatomie worden afgebeeld. Uitgangspunt is dat één röntgenopname wordt gemaakt van het linker hand-polsgewricht en drie röntgenopnamen van de sleutelbeenderen. Er worden alleen meer foto's gemaakt als een mindere kwaliteit van de opnamen daartoe aanleiding geeft, met dien verstande dat de maximale stralingsbelasting beneden de norm van 0,1 milliSievert per onderzoekspersoon dient te blijven. Deze waarde geldt nationaal en internationaal als de bovengrens voor een niet-medisch onderzoek zoals het leeftijdsonderzoek [28].



Röntgenfoto hand/polsgewricht (Bron: NVvR, 2009)

(Bron: Nederlands forensisch instituut [28])

3.4.3***Verdenking van kindermishandeling***

Uit twee studies uitgevoerd in 2007 [33, 34] blijkt dat in Nederland ongeveer tussen de 100.000 en 160.000 minderjarigen slachtoffer zijn van kindermishandeling. Fysiek geweld gericht tegen jonge kinderen is een serieus gezondheidsprobleem [35]. Röntgenonderzoek speelt een belangrijke rol bij het diagnosticeren van mishandeling [36]. Radiodiagnostiek bij kindermishandeling vindt alleen plaats op basis van een medische indicatie, bijvoorbeeld botbreuken of wanneer er een vermoeden is bij een medische professional dat een kind is mishandeld. Een dergelijk onderzoek wordt formeel altijd aangevraagd door een arts, justitie kan alleen röntgenonderzoek aanvragen bij sterfgevallen. Het kan voorkomen dat voor het verkrijgen van meer duidelijkheid of bij twijfel een kind opnieuw een röntgenonderzoek moet ondergaan. In dat geval worden alle opnames twee weken na het eerste onderzoek opnieuw gemaakt, omdat er bij een fractuur na twee weken callusvorming optreedt. Met deze kennis zijn afwijkingen waarover twijfel is beter te beoordelen, immers als er callus zichtbaar wordt is er sprake van een fractuur. Daarnaast is het mogelijk dat er bij het eerste onderzoek verse ribfracturen waren die niet te zien waren (nog geen callus) en na twee weken door de callusvorming wel zichtbaar zijn. Voor röntgenonderzoek bij kindermishandeling wordt volgens twee richtlijnen gewerkt:

² posterior anterior (achtervoorwaartse richting).

- American college of Radiology Practice guideline for skeleton surveys in children [37];
 - The British Society of Paediatric radiology, Standard for skeleton surveys in suspected non-accidental injury (NAI) in Children [38].
- (Interview AMC 2009)

3.4.4 *Civiele geschillen*

Bij civiele zaken kan radiodiagnostiek gebruikt worden op basis van een medische indicatie. Röntgenfoto's zijn in de meeste gevallen al gemaakt naar aanleiding van de medische klachten. Bij een klacht van een eiser over de geleverde zorg kan het voorkomen dat een rechter een onafhankelijke arts als deskundige benoemt, die de klachten of eventuele beperkingen van de eiser onderzoekt en eventueel aanvullend onderzoek uitvoert [39, 40].

3.4.5 *Verzekeringen*

Medische adviseurs in dienst van verzekeringsmaatschappijen adviseren over de acceptatie van personen voor een specifieke verzekering (acceptatiekeuringen) en over het al dan niet toekennen van een verzekeringsclaim. Er is vanuit verzekeraars geen sprake van een medische indicatie.

Particuliere verzekeringsmaatschappijen hebben een acceptatievrijheid en geen acceptatieplicht zoals bij collectieve verzekeringen (de Wet werk en inkomen naar arbeidsvermogen [41] en de basisverzekering ziektekosten). Dit houdt in dat zij een persoon mogen weigeren.

Acceptatiekeuringen

Radiodiagnostiek voor acceptatie werd circa dertig jaar geleden nog regelmatig uitgevoerd. In die tijd was het gebruikelijk om röntgenfoto's te maken van de longen, vanwege het frequente voorkomen van tbc. Door het afnemen van het aantal tbc-gevallen wordt dergelijk onderzoek tegenwoordig vrijwel niet meer uitgevoerd. De Nederlandse Vereniging van Geneeskundige Adviseurs in particuliere Verzekeringszaken (GAV) ontraadt dit soort onderzoek, omdat de nadelen groter zijn dan de voordelen. Bovendien leidt een positieve röntgenfoto tot voor het individu belastend vervolgonderzoek, terwijl het hier frequent om vals positieve diagnoses gaat (Interview GAV 2009).

Wanneer er tijdens het onderzoek voor de acceptatie een aandoening wordt geconstateerd, worden de potentiële verzekeringsnemers doorgestuurd naar de 'behandelende sector'. Als onderdeel van het stellen van een diagnose kan een behandelend arts besluiten dat er een röntgenonderzoek gedaan moet worden. Dit onderzoek kan later ook gebruikt worden door de verzekeraar. Overigens is het nut van sommige röntgenonderzoeken voor verzekeringsdoeleinden beperkt, bijvoorbeeld bij rugklachten bij fysiek zwaar belastende beroepen. Als er een röntgenopname van de wervelkolom wordt genomen zal er, zeker boven het veertigste levensjaar, vaak een afwijking te zien zijn. Deze afwijking hoeft in de praktijk echter geen gevolgen te hebben. Daarom worden dergelijke foto's als weinig zinvol beschouwd. De GAV ontraadt ook dit soort onderzoek. Algemeen kan worden gesteld dat er voor acceptatie vrijwel geen röntgenonderzoeken meer worden gebruikt.

Wanneer een werknemer voor acceptatie moet worden gekeurd, stuurt de werkgever een brief naar de keuringsarts. In deze brief wordt een aantal standaard keuringsonderdelen benoemd (meestal: anamnese, onderzoek, bloedonderzoek en eventueel een elektrocardiogram (ECG) en een inspannings-ECG) (Interview GAV 2009).

Keuringen naar aanleiding van een claim

Als er een onderzoek nodig is, zal men in eerste instantie een vragenformulier gebruiken. Medisch onderzoek vanuit de verzekeraar is vaak niet nodig, omdat dit in de 'behandelende sector' al is gebeurd. Gegevens zullen dan door de verzekeraars bij de behandelaar worden opgevraagd, inclusief eventueel beschikbaar röntgenonderzoek.

Indien dat onvoldoende informatie oplevert, zal een expert het dossier beoordelen. De expert is meestal afkomstig uit een ziekenhuis en hij/zij zal ook de verzekerde onderzoeken. Deze expert zou eventueel om extra foto's kunnen vragen.

Wanneer er na de beoordeling door de expert nog onenigheid bestaat tussen de verzekeraar en de verzekerde zal de zaak voor de rechter worden gebracht. Er wordt dan meestal een driemanschap benoemd die een uitspraak hierover doet, uitgaande van de beschikbare informatie. Theoretisch kan er ook dan nog om een additioneel röntgenonderzoek worden gevraagd, maar er worden voor het afwikkelen van claims sporadisch aanvullende röntgenonderzoeken gebruikt. Het is niet uit te sluiten dat een persoon meerdere keren röntgenonderzoek moet ondergaan. Redenen hiervoor kunnen zijn dat gegevens uit het behandelende circuit niet voorhanden zijn of omdat er een andere opname (bijvoorbeeld vanuit een andere hoek) nodig is (Interview GAV 2009).

3.4.6 *Arbeidsgeneeskundig onderzoek*

Op het gebied van arbeids- en bedrijfsgeneeskunde vindt geen radiodiagnostiek om medisch-juridische redenen plaats (AMC pers. comm. 2009, Interview NVAB 2009). In het verleden werden nog wel röntgenopnames gemaakt van werknemers voor controle op tbc. Dit wordt tegenwoordig echter nog maar zelden gedaan en alleen op medische indicatie. Ook werden in het verleden nog wel eens röntgenopnames gemaakt van werknemers uit de mijnindustrie voor het diagnosticeren van stoflongen. Sinds het sluiten van de mijnen wordt dit niet meer uitgevoerd.

Tegenwoordig worden er nog wel röntgenopnames gemaakt van de longen van werknemers uit de steenverwerkingsindustrie. Deze opnames worden echter alleen op medische indicatie gemaakt, dus bij luchtwegklachten van de werknemer.

Een andere beroepsgroep waarbij radiodiagnostiek wordt toegepast zijn de professionele duikers. Dit gebeurt alleen op medische indicatie bij aanwijzingen voor blaasvorming in de longen (bullae). Bij het kapot springen van een dergelijk blaasje ontstaat er een klaplong, wat een gevaarlijke situatie kan opleveren.

Bij aanstellingskeuringen voor zware beroepen worden wel röntgenopnames gemaakt, maar alleen als er sprake is van een medische indicatie. In veel gevallen zijn er al röntgenfoto's beschikbaar vanwege een voorafgaande behandeling van de klacht door een arts. Deze kunnen dan opgevraagd worden voor de keuring (Interview NVAB 2009).

3.4.7 *Sport*

Bij topsporters kan radiodiagnostiek worden ingezet met als doel het vroegtijdig opsporen van blessures voor preventie van verdere schade.

Over het algemeen wordt radiodiagnostiek bij sporters alleen uitgevoerd op basis van een medische indicatie, bijvoorbeeld bij botbreuken (SMA pers. comm. 2009).

Volgens de Nederlandse Vereniging voor Arbeids- en Bedrijfsgeneeskunde (NVAB) wordt röntgenonderzoek bij sporters in sommige gevallen uitgevoerd voor het bekijken van een blessure (medische reden) maar ook voor preventie

van verdere schade (diagnosticeren van beginnende slijtage) (Interview NVAB 2009). Röntgenonderzoek heeft beperkingen voor het onderzoeken van niet zichtbare gebreken bij topsporters (zie Tekstbox 6).

Tekstbox 6

Marianne Timmer niet naar Olympische Spelen uit Volkskrant van 16 november 2009

Timmer werd afgelopen vrijdag op de 500 meter onderuitgeschaatst door de Chinese Jing Yu. Aanvankelijk leek haar blessure mee te vallen, maar zondag bleek uit een Magnetic Resonance Imaging (MRI)-scan dat ze meerdere breuken in haar hielbeen heeft. Volgens Orie zal het herstel ongeveer drie maanden gaan duren.

Volgens de coach waren de breuken op de röntgenfoto's niet te zien. 'Dat is ook heel moeilijk vast te stellen, we hadden voor de zekerheid toch besloten vanochtend een mri te laten maken', sprak Orie, die zijn pupil zondag al even sprak. 'Ze is zwaar aangeslagen, dat lijkt me niet meer dan normaal. Ze heeft afgelopen zomer een ontzettend goed programma gedraaid en ze reed nu uitstekend. Dit is gewoon tragisch.'

Bron: de Volkskrant, 16 november 2009 [42].

De Koninklijke Nederlandse Voetbalbond (KNVB) voert wel eens aanvullend onderzoek uit, doch alleen op medische indicatie. Dit soort onderzoek zouden niet veel worden toegepast, omdat aanvragen voor aanvullende diagnostiek, vanuit sportartsen die buiten een ziekenhuis werkzaam zijn, over het algemeen niet door zorgverzekeraars worden vergoed (KNVB pers. comm. 2009). De KNVB heeft eind 2009 wel besloten om diagnostiek uit te laten voeren zonder medische indicatie. Dit betrof geen röntgenonderzoek maar MRI (zie Tekstbox 7).

Tekstbox 7

KNVB persoonlijke communicatie

Vanwege een Wereldkampioenschap Voetbal voor Jongens Onder 17 jaar heeft de wereldvoetbalbond FIFA bepaald, dat zij voor aanvang van het toernooi MRI-diagnostiek van de polsen zouden doen bij de helft van de spelers van een team, om de leeftijd te bepalen van de betreffende spelers (daar in het verleden met name door Aziatische en Afrikaanse landen nogal eens fors oudere spelers opgesteld leken te worden). De KNVB heeft daarom moeten besluiten, enigszins noodgedwongen, om de spelers van de Nederlandse selectie, die niet in Europa geboren zijn, maar wel de Nederlandse nationaliteit hadden, voorafgaande aan het toernooi te onderwerpen aan een MRI-scan van de pols, teneinde niet op negatieve wijze verrast te worden vlak voor de aanvang van het toernooi.

(Bron: KNVB pers. comm. 2009)

Radiodiagnostische scans zonder pertinente medische indicatie zouden soms plaatsvinden bij clubs uit het betaalde voetbal. Dit zijn scans die worden uitgevoerd vanwege de aanstellingskeuring. Sommige clubartsen doen een scan alleen indien zij iets afwijkends vinden bij lichamelijk onderzoek, anderen standaard van heupen, knieën, enkels (eventueel schouders bij keepers). Volgens de KNVB is dit te vergelijken met de rest van de aanstellingskeuring: screenend lichamelijk onderzoek, screenend bloedonderzoek en screenende aanvullende diagnostiek. De KNVB geeft aan zelf niet betrokken te zijn bij dit soort aanstellingskeuringen (KNVB pers. comm. 2009).

Radiodiagnostisch onderzoek bij balletdansers wordt alleen gedaan op aanvraag van een orthopeed/kinderarts in het ziekenhuis. Onderzoek van studenten van de dansopleiding, in de leeftijd van 10 tot 21 jaar, wordt altijd op medische indicatie gedaan. Het kan gaan om zowel curatieve als preventieve doeleinden. Radiodiagnostiek wordt bijvoorbeeld toegepast bij dansers met rugklachten, om te onderzoeken waar de klachten vandaan komen en om specifieke botafwijkingen in de rug uit te sluiten. Preventieve keuringen worden gedaan om

bijvoorbeeld de skeletleeftijd te bepalen. Zo kan met radiodiagnostiek groeiachterstand of juist het tegenovergestelde worden opgespoord. Voor röntgenonderzoek bij kinderen wordt volgens verschillende richtlijnen gewerkt van de Nederlandse Vereniging voor Kindergeneeskunde, www.nvk.pedinet.nl (Interview MC Haaglanden 2009).

3.4.8 *Bevolkingsonderzoek en diagnostiek*

In deze paragraaf zijn radiologische onderzoeken ter bescherming/bevordering van de (volks)gezondheid opgenomen, bijvoorbeeld het opsporen van tbc, tandheelkundig onderzoek, de preventieve scan (*total body scan*) en onderzoek door chiropractors. Het doel van een dergelijk onderzoek kan een medische reden hebben (bijvoorbeeld naar aanleiding van gezondheidsklachten) maar ook preventief van aard zijn (bijvoorbeeld het voorkomen van verspreiding van tbc. Bij preventieve onderzoeken is niet altijd duidelijk of het maatschappelijk nut opweegt tegen de gezondheidsschade die het individu door de blootstelling kan ondervinden. Preventieve onderzoeken waarvan de rechtvaardiging ter discussie staat of heeft gestaan zijn in deze paragraaf opgenomen.

Tbc

Het KNCV Tuberculosefonds werkt samen met verschillende organisaties (bijvoorbeeld de GGD's) aan het opsporen, behandelen en voorkomen van verdere verspreiding van tbc. Voor het opsporen en voorkomen van verdere verspreiding van tbc wordt radiodiagnostiek gebruikt. Screening op tbc valt onder de WBO [11], hiervoor is een vergunning verleend tot 1 januari 2011 [43]. Wanneer een persoon tbc-symptomen vertoont (bijvoorbeeld aanhoudend hoesten, gewichtsverlies, pijn op de borst of bloed ophoesten), kan tbc worden aangetoond door het nemen van een thoraxfoto (zie afbeelding 1). Een tbc-infectie verloopt in het begin doorgaans zonder symptomen. Een mantouxtest (injectie met tuberculine) kan tbc-infecties aantonen en aldus uitsluitel bieden. Voor screening op tbc zijn verschillende risicogroepen gedefinieerd, zoals immigranten, asielzoekers, dak-/thuislozen, drugsverslaafden, (beroeps)contactgroep (bijvoorbeeld verpleegkundigen), gedetineerden, reizigers en HIV-positieven. Screening op tbc met röntgenonderzoek mag alleen plaatsvinden onder doelgroepen met een hoge incidentie van tbc (Interview DJI 2009).

- Van immigranten en asielzoekers worden alleen thoraxfoto's gemaakt wanneer personen afkomstig zijn uit landen met een verhoogd risico op tbc. Asielzoekers en immigranten die langere tijd in Nederland verbleven werden voorheen elk half jaar voor een periode van twee jaar gescreend op tbc door middel van een thoraxfoto. Gezien het beperkt aantal tbc-gevallen dat daarmee werd opgespoord, worden deze personen alleen twee jaar gevolgd als ze uit landen komen waar de incidentie van tbc meer is dan 200 per 100.000 inwoners.
- Van dak-/thuislozen en drugsverslaafden worden in bepaalde steden thoraxfoto's gemaakt, als blijkt dat tbc een verhoogd risico is voor deze groep.
- Gedetineerden worden ook gescreend op tbc, met uitzondering van de jeugddetentiegroep (zie het kopje *Gevangenen* hieronder).



Afbeelding 2 Thoraxfoto indicatie TBC (Bron: Nationaal KNCV Tuberculosefonds)

Risicogroepen worden niet getest met de mantouxtest, omdat deze test niet specifiek genoeg is voor het detecteren van een latente infectie. Bovendien kan deze test ook een positief resultaat geven

- bij andere typen mycobacteriën dan de tbc-verwekker;
- jaren nadat een persoon van de ziekte is genezen;
- als een persoon gevaccineerd is.

Bij een thoraxfoto spelen deze problemen geen rol. Er bestaat wel een aanvulling op de mantouxtest³, waarmee onderscheid gemaakt kan worden tussen een tbc-infectie en een (met *Bacillus Calmette-Guérin*, BCG) gevaccineerd persoon (Interview Nationaal KNCV Tuberculosefonds 2009) [45]. Vaccinatie vindt in Nederland alleen plaats bij kinderen jonger dan 12 jaar van wie een van de ouders uit een land komt waar veel tbc voorkomt [44].

Doordat de tbc-incidentie de laatste jaren afneemt, wordt besproken om screening verder te beperken tot specifieke groepen (bijvoorbeeld drugsgebruikers, asielzoekers en mensen die een marginaal bestaan hebben gehad), omdat bij deze groepen de incidentie relatief hoog is. Het beleid op tbc-screening zal daarom worden gewijzigd. In plaats van screening van alle personen zal screening meer gedifferentieerd plaatsvinden (Interview Nationaal KNCV Tuberculosefonds 2009, Interview DJI 2009).

Gevangenen

De Dienst Justitiële Inrichtingen (DJI) zorgt namens de minister van Justitie voor de uitvoer van straffen en vrijheidsbenemende maatregelen, die na uitspraak van een rechter zijn opgelegd. Er zijn verschillende soorten inrichtingen voor insluiting, zoals gevangenissen en huizen van bewaring voor volwassenen, speciale inrichtingen voor de jongeren, forensische psychiatrische centra voor (tbs-)patiënten en detentie- en uitzetcentra voor vreemdelingen.

In gevangenissen en bijzondere inrichtingen wordt radiodiagnostiek in het kader van bevolkingsonderzoek voor tbc verricht. Jeugd en tbs-patiënten behoren niet tot de risicogroepen en worden niet standaard gescreend (Interview DJI 2009). Wanneer een persoon in de jeugddetentie symptomen van tbc heeft dan wordt deze naar een arts verwezen. Deze sluit de ziekte uit of stelt de diagnose en behandelt zonodig. Alle nieuwe volwassen gedetineerden worden gescreend op

³ Deze interferon-gamma test is gebaseerd op het principe dat T-cellen van personen die gesensibiliseerd zijn met *M. tuberculosis*-antigenen, interferon-gamma produceren als zij opnieuw met deze antigenen in contact komen. BCG-stammen en de meeste atypische mycobacteriën hebben deze antigenen niet.

tbc (Interview Nationaal KNCV Tuberculosefonds 2009). Omdat tbc nog maar weinig voorkomt tegenwoordig, wordt de screening gedifferentieerd uitgevoerd. Aan de hand van een aantal vragen wordt vastgesteld of iemand tot een risicogroep behoort. Naar aanleiding hiervan wordt het besluit genomen om een persoon al dan niet een vervolgscreening door middel van een röntgenfoto te laten ondergaan. Iemand kan een screeningsfoto weigeren. In principe zal deze dan alleen worden opgesloten. In de praktijk blijkt dat met meer uitleg over het onderzoek de meeste mensen wel toestemming verlenen. De röntgenfoto's van de longen worden in opdracht van DJI door de GGD gemaakt onder begeleiding van een arts. Dit gebeurt in mobiele units die over röntgenapparatuur beschikken. Tbc artsen beoordelen binnen 24 uur de foto's. Zij zijn niet aanwezig bij het maken van de röntgenfoto's. Tbc-onderzoek bij gedetineerden wordt uitgevoerd volgens de Richtlijn tbc voor justitiële inrichtingen [46].

Tandheelkundig onderzoek

Radiodiagnostiek bij tandheelkunde wordt uitgevoerd bij klachten of preventief. Röntgenfoto's geven tandartsen inzicht in de staat van het gebit die op een andere manier niet of moeilijk te verkrijgen is.

Uit het interview met NMT is gebleken dat tandartsen de frequentie van het maken van preventieve röntgenfoto's afhankelijk stellen van de 'risicogroep' waartoe iemand behoort. Bij een hoger risico zullen vaker röntgenfoto's worden genomen. Anderzijds zullen er bij een lager risico minder foto's gemaakt worden. Regel is de stralingsbelasting zo laag mogelijk te houden en alleen een foto te maken als daar een medisch-tandheelkundige aanleiding voor is. Deze risicobepaling zal ook een rol gaan spelen bij het vaststellen van de frequentie van het periodieke tandheelkundig onderzoek (Interview NMT 2009). Discussie is mogelijk over de vraag in welke categorie het preventieve onderzoek thuishoort. Aangezien dit onderzoek niet plaatsvindt naar aanleiding van klachten of symptomen, zou het mogelijk in de categorie bevolkingsonderzoeken kunnen vallen.

Total body scan

Bij een *total body scan* (niet te verwarren met de *bodyscan* uit paragraaf 3.4.1) wordt door middel van een Computer Tomografie (CT)-scan of MRI-scan een 3D-beeld gevormd van het gehele lichaam. Verschillende delen van het lichaam kunnen onderzocht worden op afwijkingen (bijvoorbeeld: de schedel, hersenen, bloedvaten naar de hersenen, hart, longen, bovenbuik, onderbuik, heupen en bekken, onderste en middelste deel van de wervelkolom). *Total body scans* worden in Nederland wel aangeboden via advertenties om oorzaken van klachten vroeg te ontdekken of om meer zekerheid te krijgen over de gezondheid. Het gaat hierbij om preventief onderzoek van zogenoemde asymptomatische individuen. Aanbieders hanteren namen als Privatescan, Prescan en Topcare. Voor zover bekend wordt het onderzoek niet in Nederland uitgevoerd.

Röntgenonderzoek mag in Nederland zonder medische indicatie niet worden uitgevoerd (WBO) [11]. De *total body scan* staat ter discussie in Nederland. De Raad voor de Volksgezondheid en Zorg (RVZ) en de Gezondheidsraad hebben hier advies over uitgebracht.

De RVZ denkt dat een goede toegankelijkheid van een 'evidence based aanbod' van screening door de eerste lijn meer gezondheidswinst oplevert dan een afwerende houding van (een deel van) de medische beroepsgroep ten opzichte van screening. Wat de rol van de overheid betreft ziet de RVZ een opdracht om burgers te beschermen, maar tegelijkertijd hun vrijheid te respecteren [47]. De Gezondheidsraad adviseert ook dat bescherming tegen riskante screening nodig blijft. De WBO kan daarbij niet worden gemist volgens hen, maar tegelijk

is duidelijk dat de reikwijdte van dat instrument beperkt is. Vergunningplichtig bevolkingsonderzoek moet van tevoren een grondige toetsing ondergaan, maar wat daarbuiten valt wordt op geen enkele manier beoordeeld. De Gezondheidsraad concludeert dat de instrumenten waarover de overheid beschikt, hoe belangrijk ook, slechts een beperkte beschermende werking hebben. De Gezondheidsraad schetst de contouren van een aanpak die is gebaseerd op een aanvullend instrument: een keurmerk voor verantwoorde screening [48].

Chiropractoren

Chiropractoren hebben volgens de Nederlandse wetgeving geen artsbevoegdheid en zijn om die reden ook niet bevoegd röntgenonderzoek aan te vragen of uit te voeren, dit in tegenstelling tot een aantal ons omringende landen. Niettemin maakt een aantal chiropractoren in Nederland gebruik van radiodiagnostiek, veelal via een door de huisarts gedane aanvraag. Het zou maar zelden voorkomen dat patiënten meerdere keren röntgenonderzoek ondergaan en de laagst mogelijke dosis straling die nodig is om goed beeldmateriaal te krijgen, moet worden gebruikt (ALARA⁴-principe) (Interview NCA 2009, [49]). Voor het gebruik van röntgentechnologie en andere beeldvormende technieken door chiropractoren is een richtlijn opgesteld door de Nederlandse Chiropractoren Associatie (NCA) (zie Tekstbox 8).

Tekstbox 8

Richtlijn opgesteld door de Nederlandse Chiropractoren Associatie

Röntgentechnologie is voor goede chiropractische zorg een noodzakelijk hulpmiddel. Chiropractoren hebben een gedegen opleiding genoten voor het toepassen van die technologie en voor het beoordelen van röntgenfoto's. In diverse landen, zowel in als buiten de EU, genieten chiropractoren een wettelijke bevoegdheid röntgenfoto's te maken. In Nederland helaas nog niet, ondanks het consistente streven daarnaar van de NCA en het overleg met VWS. Vooralsnog is de chiropractor bij het maken van röntgenfoto's aangewezen op het gedoogbeleid van de overheid. De NCA streeft ernaar dat dit gedoogbeleid wordt voortgezet totdat de wettelijke bevoegdheid ook in Nederland is gerealiseerd.

Intussen is het van het grootste belang dat chiropractoren het gebruik van röntgentechnologie tot een minimum beperken, dat de apparatuur die wordt gebruikt volledig in orde is en dat wordt voldaan aan alle gangbare eisen. De NCA onderschrijft het streven van de overheid de stralingsbelasting van burgers tot een minimum te beperken. Anderzijds stellen zij dat röntgentechnologie in voorkomende gevallen onmisbaar is voor een goede chiropractische hulpverlening.

De richtlijn heeft een algemeen karakter en geeft de minimeisen aan waaraan naar het oordeel van de kwaliteitscommissie NCA dient te worden voldaan bij het gebruik van röntgentechnologie. Van de richtlijn kan slechts dan worden afgeweken als de belangen van de patiënt dat vorderen.

(Bron: NCA, 2007 [49])

3.5 Toepassingen buiten Nederland

Bij een test in Finland in 2007-2008 is aan meer dan 13.000 vliegtuigpassagiers gevraagd om toestemming voor een X-ray backscatter scan. Van deze passagiers had 84% geen bezwaar. In Tsjechië worden X-ray backscatter-scanners routinematig ingezet op vliegvelden. De meeste bezwaren tegen deze scans (ook tegen de Terahertz-scanners) ontstaan hierbij doorgaans doordat men zich naakt en bekeken voelt en minder door de blootstelling aan straling

⁴ ALARA = As Low As Reasonably Achievable

(abstracts *International symposium on Non-Medical Imaging Exposures*, Dublin, 8–9 oktober 2009).

3.6 Richtlijnen en protocollen

Alle geraadpleegde instanties die gebruik maken van radiodiagnostiek bleken te werken volgens protocollen of richtlijnen. Tabel 4 zet de bij de verschillende instanties gebruikte richtlijnen en protocollen op een rijtje.

Tabel 4 Bij de verschillende instanties gebruikte richtlijnen en protocollen

Organisatie	Richtlijnen en protocollen
DJI	Penitentiaire beginselenwet (Pbw) (indien verdachte is opgesloten).
IND in samenwerking met Stichting Synergos-Diagnostisch Centrum Eindhoven en 's-Hertogenbosch)	Protocol Leeftijdsonderzoek, Besluit Commissie leeftijdsonderzoek.
AMC	ACR Practice Guideline for Skeletal Surveys in Children, Standard for skeleton surveys in suspected non-accidental injury (NAI) in Children.
KNCV Tuberculosefonds in samenwerking met GGD's en DJI	Richtlijn tbc voor justitiële inrichtingen, Richtlijn Tuberculosecontactonderzoek 2007
NCA	NCA richtlijn
Röntgenonderzoek bij kinderen (balletdansers)	Richtlijnen van de Nederlandse Vereniging voor Kindergeneeskunde

4 Discussie en conclusies

4.1 Discussie

4.1.1 *Radiodiagnostiek zonder medische indicatie*

Dit onderzoek is uitgevoerd om een actueel inzicht te krijgen in toepassingen van radiodiagnostiek om juridische of arbeidsgeneeskundige redenen in Nederland. Uit de verkenning blijkt dat deze toepassingen in Nederland in drie situaties plaatsvinden, namelijk bij onderzoek van drugskoeriers, bij leeftijdsbepaling van alleenstaande jonge asielzoekers en bij aanstellingskeuringen van topsporters. Daarnaast kwam naar voren dat er in Nederland chiropractoren zijn die radiodiagnostisch onderzoek uitvoeren zonder dat zij daartoe wettelijk bevoegd zijn. Zij achten röntgentechnologie in voorkomende gevallen onmisbaar voor een goede chiropractische hulpverlening. Onderzoek om drugsbolletjes in een lichaam te detecteren is primair gericht op bewijsvoering tegen een verdachte en vindt dus niet plaats op medische indicatie. Ook radiodiagnostiek ten behoeve van leeftijdsbepaling van alleenstaande jonge asielzoekers dient enkel een juridisch doel en levert geen bruikbare informatie over de gezondheid van het individu. Radiodiagnostiek bij aanstellingskeuringen van sporters wordt door sommige voetbalclubs gedaan zonder medische indicatie. Er zijn echter ook voetbalclubs die alleen radiodiagnostiek bij aanstellingskeuringen gebruiken indien iets afwijkends is gevonden bij het lichamelijk onderzoek (bijvoorbeeld stand van heupen, knieën, enkels). Voor andere aandachtsgebieden, zoals verdenking van kindermishandeling, arbeidsgeneeskunde, volksgezondheid, sport, civiele geschillen, tandheelkunde en gevangenen wordt radiodiagnostisch onderzoek op basis van medische indicatie of preventief uitgevoerd. Het verschil tussen onderzoek op basis van een medische indicatie of als preventief middel bleek tijdens de interviews niet altijd even duidelijk. Preventieve onderzoeken worden ook onder de term medische indicatie geschaard, terwijl er in eerste instantie geen sprake hoeft te zijn van een medische indicatie. Voorbeelden van dit soort onderzoeken zijn: tandheelkundig onderzoek zonder dat er klachten zijn, aanstellingskeuringen van topsporters, onderzoek naar de skeletleeftijd bij dansers en bij preventieve scans.

4.1.2 *Richtlijnen en protocollen*

In alle gevallen wordt röntgenonderzoek volgens een richtlijn of protocol uitgevoerd.

De aanvraag voor röntgenonderzoek wordt in bijna alle gevallen gedaan door een arts of tandarts en het onderzoek wordt in alle gevallen uitgevoerd in een kliniek of met een mobiele röntgenunit. De uitzondering hierop zijn de chiropractoren. Zij achten röntgentechnologie in voorkomende gevallen onmisbaar voor een goede chiropractische hulpverlening en hebben een eigen richtlijn voor röntgendiagnostiek opgesteld. Ondanks het feit dat zij in Nederland geen bevoegdheid hebben voor het toepassen van radiodiagnostiek, bezitten sommigen wel een röntgenapparaat en passen dit zelf toe. Het merendeel verwijst de patiënt echter door naar een huisarts voor het aanvragen van röntgendiagnostiek.

4.1.3 *Rechtvaardiging*

Belangrijk bij medisch-juridische blootstellingen is het ethische aspect. Een persoon moet op de hoogte worden gebracht van de risico's en heeft het recht om deelname aan een röntgenonderzoek te weigeren. Dit is echter niet altijd even eenvoudig voor de persoon in kwestie. Zo zal bijvoorbeeld het weigeren van het laten maken van een röntgenfoto voor leeftijdsidentificatie bij immigranten als verdacht worden gezien. Dit kan mogelijk negatieve consequenties hebben, zoals het afwijzen van een asielaanvraag.

Toepassen van straling is te rechtvaardigen als het verwachte voordeel opweegt tegen het risico op nadelige effecten. Het Nederlands Forensisch Instituut hanteert daarom een bovengrens van 0,1 millisievert voor de dosis die personen door een medisch-juridisch onderzoek mogen ontvangen. Dit is evenveel als de hoeveelheid straling waaraan leden van de bevolking per kalenderjaar maximaal mogen worden blootgesteld buiten een locatie waar handelingen worden verricht met radioactiviteit.

Als röntgenonderzoek plaatsvindt op medische indicatie, dan hebben het verwachte voordeel en het risico betrekking op dezelfde persoon. Wanneer de blootstelling echter plaatsvindt om andere redenen, is het maken van de afweging of het verwachte voordeel opweegt tegen het risico minder eenvoudig. Dit kan bijvoorbeeld komen doordat de blootstelling van een individu alleen maatschappelijke voordelen heeft, maar ook doordat er discussie is over de medische indicatie. Een voorbeeld van het laatste is het toepassen of aanvragen van radiodiagnostisch onderzoek door chiropractoren die daartoe in Nederland niet bevoegd zijn.

Een afwegingskader wordt momenteel geboden door de huidige wetgeving die de medische stralingstoepassingen onderverdeelt in bedrijfsgeneeskundige controles, bevolkingsonderzoeksprogramma's, vrijwillige deelname aan medische en biomedische diagnostische of therapeutische onderzoeksprogramma's en medisch-juridische procedures. In Europees verband wordt deze wetgeving momenteel herzien in het kader van de nieuwe Basic Safety Standards (BSS). Mogelijk zal een aantal van de hier besproken verrichtingen in de toekomst niet langer onder de medische stralingstoepassingen vallen.

4.1.3.1 Radiodiagnostiek om drugsbolletjes in een lichaam te detecteren

Een nadeel van radiodiagnostiek bij personen die worden verdacht van drugsmokkel, is dat er mensen worden blootgesteld aan straling. Hoewel de verdenking van drugsmokkel mogelijk toeneemt bij weigering van röntgenonderzoek, staat de betreffende persoon in zijn/haar recht wanneer hij/zij dat doet. Er zijn ook alternatieve onderzoeksmethoden (lichamelijk onderzoek, onderzoek van de ontlasting, een urinetest). Een lichamelijk onderzoek betekent een grote inbreuk op de persoonlijke integriteit en het laten produceren van ontlasting neemt veel tijd in beslag.

Een voordeel van het maken van een röntgenfoto is dat er op een snelle manier gekeken kan worden of er sprake is van drugsmokkel. Daarnaast kan radiodiagnostiek drugsbolletjes in het lichaam detecteren voordat deze schade toebrengen aan het lichaam. In zekere zin is hier eveneens sprake van preventief handelen.

4.1.3.2 Radiodiagnostiek om de leeftijd te bepalen van alleenstaande minderjarige asielzoekers

Radiodiagnostiek om de leeftijd te bepalen van een alleenstaande minderjarige asielzoeker wordt uitgevoerd om vast te stellen of de asielzoeker in aanmerking komt voor verblijf of behandeling op grond van het beleid inzake alleenstaande minderjarige asielzoekers. Het levert geen bruikbare informatie over de gezondheid van het individu. Daarnaast is er ook een discussie gaande over de methode van leeftijdsonderzoek. De leeftijdsbepaling kan ook uitgevoerd worden met MRI-scans in plaats van röntgenfoto's (Tekstbox 7). Verder is het de vraag of de leeftijd wel nauwkeurig kan worden bepaald met radiodiagnostisch onderzoek.

4.1.3.3 Radiodiagnostiek bij aanstellingskeuringen van sporters

Het gebruik van radiodiagnostiek bij aanstellingskeuringen is niet in alle gevallen op basis van een medische indicatie. Het kan echter wel bruikbare informatie opleveren over de gezondheid van het individu dat gezien de lichamelijke prestaties die topsporters moeten leveren belangrijk is. Bij de afweging voor het al dan niet gebruiken van radiodiagnostiek bij aanstellingskeuringen moet rekening worden gehouden met de beperkingen van deze methode en andere 'imaging' methoden.

4.1.4 *Beperkingen van dit onderzoek*

De auteurs van dit rapport hebben zo veel mogelijk partijen betrokken, waarvan zij dachten dat deze relevante informatie konden verschaffen. Het is echter mogelijk dat zij organisaties of personen over het hoofd hebben gezien. Daarnaast kan het zijn dat de informatie uit het interview of de persoonlijke communicatie afkomstig is van slechts één persoon binnen de organisatie. Het kan zijn dat deze persoon geen ruggespraak heeft gehouden met zijn/haar achterban. Ook is het mogelijk dat er sociaal wenselijke antwoorden zijn gegeven.

Ondanks deze beperkingen verwachten de auteurs dat dit rapport op het moment van schrijven een actueel en vrij compleet beeld vormt van radiodiagnostisch onderzoek om medisch-juridische redenen in Nederland.

4.2 **Conclusies**

- Bij de rechtvaardiging van röntgenonderzoek om medisch-juridische of arbeidsgeneeskundige redenen spelen ethische aspecten een rol die de afweging gecompliceerder maken dan wanneer er sprake is van een medische indicatie.
- Een afwegingskader wordt momenteel geboden door de huidige wetgeving die de medische stralingstoepassingen onderverdeelt in diagnostische en therapeutische medische procedures, bedrijfsgeneeskundige controles, bevolkingsonderzoeksprogramma's, vrijwillige deelname aan medische en biomedische diagnostische of therapeutische onderzoeksprogramma's en medisch-juridische procedures. In Europees verband wordt deze wetgeving momenteel herzien in het kader van de nieuwe Basic Safety Standards (BSS). Mogelijk zal een aantal van de hier besproken verrichtingen in de toekomst niet langer onder de medische stralingstoepassingen vallen.
- Vastgesteld is dat röntgenonderzoek om een medisch-juridische reden in Nederland in twee situaties wordt toegepast. De eerste betreft het maken van röntgenfoto's bij verdachten van drugsmokkel om drugsbolletjes in het

lichaam te detecteren, de tweede het maken van röntgenfoto's bij alleenstaande jonge asielzoekers om te bepalen of ze minderjarig zijn.

- Gebleken is, dat röntgenonderzoek om een arbeidsgeneeskundige reden in Nederland voorkomt bij de aanstellingskeuring van topsporters. Ook zou bij jeugdige dansers in het kader van onderzoek naar de ontwikkeling van het skelet radiodiagnostiek kunnen worden toegepast maar of dit daadwerkelijk gebeurt, is niet gebleken.
- De aanvraag voor röntgenonderzoek om medisch-juridische of arbeidsgeneeskundige wordt vrijwel altijd volgens een protocol gedaan door een arts, zoals dat ook gebeurt wanneer er wel een medische indicatie bestaat.
- Tijdens het onderzoek kwam wel naar voren dat er in Nederland chiropractoren zijn die radiodiagnostisch onderzoek uitvoeren zonder dat zij daartoe wettelijk bevoegd zijn. Zij achten röntgentechnologie in voorkomende gevallen onmisbaar voor een goede chiropractische hulpverlening en hebben een eigen richtlijn opgesteld.

Literatuur

1. RIVM, *Informatiesysteem medische Stralingstoepassingen>>Patiëntdosis>> diagnostiek>> Trend in aantallen verrichtingen*. www.rivm.nl/ims, 7 juni 2011, 2011.
2. European Commission, *Radiation Protection 130. Medico-legal exposures, exposures with ionising radiation without medical indication*. Proceedings of the international Symposium Dublin, 4-6 september 2002, http://ec.europa.eu/energy/nuclear/radiation_protection/doc/publication/130.pdf, 2003.
3. De Raad van de Europese Unie, *Richtlijn 97/43/Euratom van de Raad van 30 juni 1997 betreffende de bescherming van personen tegen de gevaren van ioniserende straling in verband met medische blootstelling en tot intrekking van Richtlijn 84/466/Euratom*. PB L180 van 09/07/1997 blz. 0022-0027, 1997.
4. De Raad van de Europese Unie, *Richtlijn 96/29/EURATOM van de raad van 13 mei 1996 tot vaststelling van de basisnormen voor de bescherming van de gezondheid der bevolking en der werkers tegen de aan ioniserende straling verbonden gevaren*. PB L159 van 29/06/1996 blz. 0001-0114, 1996.
5. O'Reilly, G., *Non-Medical Exposures--Ethical Concerns*. Radiat Prot Dosimetry, 2009.
6. O'Reilly, G. and J.F. Malone, *Ethical issues in medico-legal exposures*. Radiat Prot Dosimetry, 2008. 129(1-3): p. 307-10.
7. IAEA, *International Basic Safety Standards for Protection against Ionizing Radiation and for the Safety of Radiation Sources. Draft Safety Requirements DS379*. <http://www-ns.iaea.org/downloads/standards/drafts/ds379.pdf>, 2010.
8. Kernenergiewet, http://wetten.overheid.nl/BWBR0002402/geldigheidsdatum_09-10-2009, 1963.
9. Besluit stralingsbescherming, *Besluit van 16 juli 2001, houdende vaststelling van het Besluit stralingsbescherming*. Staatsblad 2001- 397, 2001.
10. Wet BIG, *Wet op de beroepen in de individuele gezondheidszorg*. http://wetten.overheid.nl/BWBR0006251/geldigheidsdatum_14-09-2009, 1993.
11. WBO, *Wet op het bevolkingsonderzoek*. http://wetten.overheid.nl/BWBR0005699/geldigheidsdatum_15-07-2009, 1992.
12. Stcrt 248, *Regeling bekendmaking rechtvaardiging gebruik van ioniserende straling*. Staatscourant 248, 21 september 2004
13. Stichting osteoporose casefinding Nederland, <http://www.stichtingocn.nl/>, geraadpleegd juli 2009.
14. Gezondheidsraad, *Wet bevolkingsonderzoek: screening op osteoporose*. <http://www.gezondheidsraad.nl/sites/default/files/200704WBO.pdf>, 2007. nr.2007/04WBO.
15. Picavet HSJ en Hamberg-van Reenen HH, *Preventie gericht op osteoporose*. Volksgezondheid Toekomst Verkenning, Nationaal Kompas Volksgezondheid. Bilthoven: RIVM, <<http://www.nationaalkompas.nl>> Preventie\ Van ziekten en aandoeningen\ Bewegingsapparaat, 2008.

16. van Essen T, *Screenen op osteoporose?* Huisarts en Wetenschap, 2008. 1: p. 2.
17. IAEA, *Radiation protection of patients in DXA (Dual energy X-ray absorptiometry)*. radiation Protection of Patients (RPOP), http://rpop.iaea.org/RPOP/RPoP/Content/InformationFor/HealthProfessionals/6_OtherClinicalSpecialities/DEXA/DXAprotectionpatients.htm, geraadpleegd juni 2009., 2008.
18. de Nationale ombudsman, *Bevindingen -Onderzoek uit eigen beweging naar de gang van zaken rond de plaatsing van een scanapparaat ten behoeve van de 100%-controles op de luchthaven Schiphol*. <http://www.ombudsman.nl/rapporten/grote Onderzoeken/100procent-controles/documents/VerslagvanBevindingen20070125.pdf>, geraadpleegd juni 2009, 2007.
19. Erkens C, Slump E, and Verver S, *Monitoring screening van immigranten (MSI) -COHORT 1998-2002 vervolg t/m 2005-*. <http://www.kncvtbc.nl/Site/Components/SitePageCP/ShowPage.aspx?ItemID=80975b97-7c60-4e7c-a3f5-3fb2ec558ebc&SelectedMenuItemID=cc75e0c1-2646-4a3f-9ec2-e7761d44c4f5>, geraadpleegd juni 2009, 2007.
20. Erkens CGM, et al., *'Tuberculose in Nederland 2007', Surveillancerapport over de tuberculosesituatie in Nederland*. KNCV Tuberculosefonds, 2009. ISBN-nummer: 978-90-77865-09-5.
21. Koops B.J., van Schooten H, and Prinsen M., *Recht naar binnen kijken: een toekomstverkenning van huisrecht, lichamelijke integriteit en nieuwe opsporingstechnieken*. http://www.ejure.nl/mode=display/downloads/dossier_id=296/id=301/Deel_70_Koops.pdf, geraadpleegd oktober 2009, 2004.
22. Opiumwet, http://wetten.overheid.nl/BWBR0001941/geldigheidsdatum_27-09-2009, 1928.
23. de Nationale ombudsman, *Bevindingen (Behorend bij rapport 2006/230, 27 juni 2006) Onderzoek uit eigen beweging (artikel 9:26 van de Algemene wet bestuursrecht) naar de uitvoering van de zogenoemde 100% controles op de luchthaven Schiphol en naar de behandeling van personen die als resultaat van zo'n controle als verdachte van drugssmokkel worden aangehouden*. <http://www.ombudsman.nl/rapporten/grote Onderzoeken/100procent-controles/index.asp>, geraadpleegd oktober 2009, 2006.
24. Trimbos-instituut, *Nationale Drug Monitor*. www.trimbos.nl, geraadpleegd september 2009, 2007.
25. European Commission, *Radiation Protection 167, International Symposium on Non-Medical Imaging Exposures*. Proceedings of the Symposium held in Dublin on 8-9 October 2009, 2011.
26. Ministerie van Defensie, *Ondersteuning asielprocedure*. <http://www.defensie.nl/marechaussee>, geraadpleegd september 2009.
27. Commissie Leeftijdsonderzoek, *Commissie Leeftijdsonderzoek Rapport*. http://www.ind.nl/nl/Images/Rapport%20Commissie%20Leeftijdsonderzoek%20jan06_tcm5-105707.pdf, geraadpleegd september 2009, 2006.
28. NFI, *Protocol Leeftijdsonderzoek*. http://www.nederlandsforensischinstituut.nl/producten_en_diensten/onderzoeksgebieden/Leeftijdsonderzoek_bij_levendenden.aspx, geraadpleegd september 2009, 2009(NFI 1.1. d.d. 02 juli 2009).
29. IND, *De asielprocedure in Nederland*. http://www.degeschiedenisvaninburgering.nl/docs/asiel_algemeen_tcm5-9976.pdf, geraadpleegd september 2009, 2004.

30. Keunen AM and Schumacher JH, *Een slag om de arm. Leeftijdsonderzoek bij ama's op verzoek van justitie*. Medisch contact, 2004. 1-2: p. 22-24.
31. Besluit Commissie leeftijdsonderzoek, *Besluit van de Minister voor Vreemdelingenzaken en Integratie van 27 april 2004, nr. DDS5272557, houdende de instelling van de Commissie Leeftijdsonderzoek (Besluit Commissie leeftijdsonderzoek)*.
http://wetten.overheid.nl/BWBR0016657/geldigheidsdatum_25-09-2009, 2004.
32. Bontrager, K., *Textbook of radiographic positioning and related anatomy (Fourth edition)*. Mosby, St. Louis, Missouri, 1997.
33. IJzendoorn MH van, et al., *Kindermishandeling in Nederland Anno 2005: De Nationale Prevalentiestudie Mishandeling van Kinderen en Jeugdigen* <http://www.jeugdeng gezin.nl/rapporten/2007/kindermishandeling-anno-2005.asp>, geraadpleegd oktober 2009, 2007. Leiden University.
34. Lamers-Winkelmann F, et al., *Scholieren over mishandeling: resultaten van een landelijk onderzoek naar de omvang van kindermishandeling onder leerlingen van het voortgezet onderwijs*.
<http://www.jeugdeng gezin.nl/rapporten/2007/scholieren-over-mishandeling.asp>, geraadpleegd oktober 2009, 2007. Vrij Universiteit Amsterdam/PI Research.
35. Hobbs, C.J. and R.A. Bilo, *Nonaccidental trauma: clinical aspects and epidemiology of child abuse*. *Pediatr Radiol*, 2009. 39(5): p. 457-60.
36. Offiah, A., et al., *Skeletal imaging of child abuse (non-accidental injury)*. *Pediatr Radiol*, 2009. 39(5): p. 461-70.
37. The American College of Radiology, *ACR PRACTICE GUIDELINE FOR SKELETAL SURVEYS IN CHILDREN*.
http://www.acr.org/SecondaryMainMenuCategories/quality_safety/guidelines/pediatric/skeletal_surveys.aspx, geraadpleegd september 2009, 2006.
38. The British Society of Paediatric radiology, *Standard for skeleton surveys in suspected non-accidental injury (NAI) in Children*.
www.bspr.org.uk/nai.htm, geraadpleegd september 2009.
39. Rechtbank Arnhem, *Letselschade Haaglanden, Sector civiel recht, zaaknummer /rolnummer: 130093 /HAZA 05-1433*.
<http://www.smartengeldadvies.nl/content/whiplash-en-opvragen-gegevens-medisch-verleden>, 2007.
40. Tuchtcolleges Gezondheidszorg, <http://www.tuchtcollege-gezondheidszorg.nl/uitspraken/>, geraadpleegd november 2009.
41. Wet WIA, *Wet werk en inkomen naar arbeidsvermogen*.
http://wetten.overheid.nl/BWBR0019057/geldigheidsdatum_30-06-2011, 2005.
42. de Volksrant, *Marianne Timmer niet naar Olympische Spelen*.
http://www.volkskrant.nl/sport/article1316326.ece/Marianne_Timmer_niet_naar_Olympische_Spelen, geraadpleegd november 2009, 16 November 2009.
43. VWS, *Verlenging WBO-vergunning bevolkingsonderzoek tuberculose*.
http://www.ggd.nl/ggdnl/uploaddb/download_object.asp?atoom=517638&VolgNr=715, geraadpleegd september 2009, 2009.
44. Witte KE (RIVM) and Vegter B (KNCV), *Preventie van tuberculose samengevat*. Volksgezondheid Toekomst Verkenning, Nationaal Kompas Volksgezondheid. Bilthoven: RIVM, <<http://www.nationaalkompas.nl>> Preventie\ Van ziekten en aandoeningen\ Infectieziekten\ Tuberculose, 11 december 2006, 2006.

45. Richtlijn Tuberculosecontactonderzoek 2007, www.rivm.nl/infectieziekten, geraadpleegd oktober 2009.
46. Dienst Justitiële Inrichtingen, *Tuberculose in detentie, Richtlijn tuberculose voor justitiële inrichtingen*. DJI/CPTKNVC Tuberculosefonds, 2006.
47. RVZ, *Screening en de rol van de overheid*. http://www.rvz.net/data/download/Screening_advies.pdf, geraadpleegd oktober 2009, 2008.
48. Gezondheidsraad, *Screening: tussen hoop en hype*. Den Haag: Gezondheidsraad, 2008; publicatienr. 2008/05. ISBN 978-90-5549-706-5, 2008.
49. NCA, *Richtlijn gebruik van röntgentechnologie en andere beeldvormende technieken door chiropractoren*. 2007.

Bijlage 1 Vragen interview

1. Verricht uw organisatie radiologisch onderzoek / laat u radiologisch onderzoek verrichten?
 - ☐ Ja
 - ☐ Nee (onderzoek stopt hier)
2. Zo ja, wat zijn de achterliggende redenen van dergelijk onderzoek? (Zie onderstaande lijst voorvoorbeelden)
 - a. Behandeling
 - b. Diagnostiek
 - c. Zoeken naar drugs, smokkelwaar of wapens in het lichaam (gevangenen/reizigers).
 - d. Opsporen van latente ziekten voor verzekeringsdoeleinden (bijvoorbeeld het afsluiten van een ziektekostenverzekering, levensverzekering of het afsluiten van een hypotheek).
 - e. Preventief onderzoek van de gezondheid van sportmensen in het kader van transfers naar andere sportmaatschappij, bepalen van groei (en lengte) van kraakbeen van dansers, basketbalspelers, etc.
 - f. Bepalen van aanwezigheid of afwezigheid van letsel of ziekte dat gebruikt kan worden als bewijs in een juridische zaak (bijvoorbeeld mishandeling).
 - g. Screenen van migranten of gevangenen op tbc?
 - h. Bepalen van de leeftijd van asielzoekers m.b.v. röntgenfoto van de hand of sleutelbeen (AMA's).
 - i. Medische keuring werknemers (periodiek of alleen ingangskeuring?).
 - j. Anders
3. Komt het voor dat personen meerdere keren röntgenonderzoek ondergaan?
 - ☐ Ja
 - ☐ Nee (sla vraag 4 over)
4. Zo ja, hoe vaak en in welke gevallen komt dit dan voor?
5. Wat verstaat u onder röntgenonderzoek zonder medische indicatie?
6. Kunt u voorbeelden geven van onderzoek die binnen uw organisatie plaatsvinden zonder dat er sprake is van medische indicatie?
7. Is het onderscheidt tussen medische indicatie en geen medische indicatie in alle gevallen duidelijk (toelichten).
6. Wie vraagt röntgenonderzoek formeel aan?
7. Is er voor de door u gebruikte röntgenapparatuur een vergunning nodig (>100 kV) of is er alleen een meldingsplicht (< 100 kV)?
8. Werkt u volgens bepaalde standaarden of richtlijnen (door externen opgesteld)?

9. Zo ja, welke standaarden en/of richtlijnen of protocollen volgt u? Bij eigen protocollen: vragen: zouden wij een kopie mogen krijgen van u protocol? Mogen wij het protocol als bijlage opnemen in ons rapport. Zijn daar nog voorwaarden aan verbonden?
10. Heeft u beeldmaterialen of brochures van uw organisatie (gelieerd aan ons onderzoek)?
Zo ja, mogen we dat eventueel gebruiken voor ons rapport? Zijn daar nog voorwaarden aan verbonden?

Dit is een uitgave van:

**Rijksinstituut voor Volksgezondheid
en Milieu**

Postbus 1 | 3720 BA Bilthoven
www.rivm.nl