



**Hoge
Gezondheidsraad**

GEBRUIK VAN *DRIVE-THROUGH*-SCANNERS VOOR DE CONTROLE VAN GOEDERENVERKEER

**AUGUSTUS 2020
HGR NR. 9584**



.be

COPYRIGHT

Federale Overheidsdienst Volksgezondheid, Veiligheid van de Voedselketen en Leefmilieu

Hoge Gezondheidsraad

Victor Hortaplein 40 bus 10
B-1060 Brussel

Tel: 02/524 97 97

E-mail: info.hgr-css@health.fgov.be

Auteursrechten voorbehouden.

U kunt als volgt verwijzen naar deze publicatie:

Hoge Gezondheidsraad. Gebruik van **drive-through**-scanners voor de controle van goederenverkeer. Brussel: HGR; 2020. Advies nr. 9584.

De integrale versie van dit advies kan gedownload worden van de website: www.hgr-css.be

Deze publicatie mag niet worden verkocht.



ADVIES VAN DE HOGE GEZONDHEIDSRAAD nr. 9584

Gebruik van *drive-through*-scanners voor de controle van goederenverkeer

In this scientific advisory report, which offers guidance to public health policy-makers, the Superior Health Council of Belgium provides the Federal Agency for Nuclear Control with an assessment of the justification for the use of drive-through scanners by Belgian customs for cargo control.

This report aims at providing the Federal Agency for Nuclear Control and Belgian customs with specific recommendations on the use of drive-through scanners for cargo control

Versie gevalideerd door het College van
2 december 2020

I INLEIDING EN VRAAGSTELLING

Op 11 maart 2020 ontving de Hoge Gezondheidsraad (HGR) van het Federaal Agentschap voor Nucleaire Controle (FANC) een adviesaanvraag betreffende de justificatie voor het gebruik van *drive-through*-scanners voor de controle van goederenverkeer. Het FANC wenst het advies van de Hoge Gezondheidsraad proactief in te winnen vóór de indiening van de aanvraag door de douane.

Het verzoek van het FANC luidt als volgt:

“In het kader van de geplande 100 % scanning voorziet de Algemene Administratie Douane en Accijnzen (AAD&A) een uitbreiding in het gebruik van apparatuur, uitgerust met bronnen van ioniserende stralingen, om inkomende en uitgaande vrachtwagens of verdachten te controleren. Enerzijds betreft dit reeds gekende toepassingen zoals de scanvans, de mobiele en vaste scanners uitgerust met lineaire versnellers, bagagecontroletoestellen, maar anderzijds wenst de AAD&A ook nieuwe toepassingen in gebruik te nemen.

Recent werden reeds twee rechtvaardigingsdossiers bij de Hoge Gezondheidsraad ingediend voor advies:

- Justificatie voor het gebruik van een mobiele scanner op basis van X-stralen transmissie voor het zoeken naar verstekelingen in risicotransporten.*
- Justificatie voor het gebruik van een bodyscanner op basis van X-stralen tijdens de controles op drugs gesmokkeld in het lichaam.*

De AAD&A wenst bovendien drive-through-scanners op basis van X-stralen transmissie voor de controle van goederenverkeer in gebruik te nemen. Het gebruik van dit type scanners heeft voornamelijk tot doel om de fraudebestrijding door de

AAD&A efficiënter te maken. Er worden enkel systemen beschouwd waarbij de chauffeur niet gescand wordt. Desalniettemin ontvangt de chauffeur een beperkte dosis omwille van stroostraling. In het justificatiedossier worden meerdere scenario's besproken waarbij telkens de dosisbelasting van de chauffeur onderzocht wordt. De belangrijkste vraag die zich stelt is welke dosis voor de chauffeur als aanvaardbaar beschouwd kan worden.

Conform artikel 20.1.1.1 van het ARBIS moeten de verschillende soorten handelingen die kunnen leiden tot een blootstelling aan ioniserende stralingen, vooraleer ze een eerste maal vergund of worden aangenomen voor een veralgemeend gebruik, worden gerechtvaardigd."

Het is in dit verband dat het advies van de HGR wordt gevraagd.

II CONCLUSIE EN AANBEVELINGEN

1 Inleiding

In deze adviesaanvraag worden twee vragen aan de Hoge Gezondheidsraad voorgelegd. De eerste heeft betrekking op de **justificatie voor het gebruik van *drive-through*-systemen** met scanners op basis van X-stralen transmissie, die al zijn vergund voor andere toepassingen. De tweede vraag is "**Welke dosis voor de chauffeur als aanvaardbaar beschouwd kan worden?**".

2 Verzoek tot justificatie

Ondanks de twee door het FANC gestelde vragen is de Raad niet bevoegd om te oordelen over de wenselijkheid om in de havens een intensief beleid te ontwikkelen voor de controle van containers die België binnenkomen, noch over de justificatie van het gebruik van *drive-through*-systemen die ioniserende stralen afgeven in dit kader. Het gaat immers om beslissingen die betrekking hebben op de toepassing van de regelgeving en die tot de verantwoordelijkheid van de bevoegde overheden behoren. De HGR is wel bevoegd om aan het FANC belangrijke elementen te bezorgen voor deze besluitvorming. Naast de aspecten in verband met de analyse van de justificatie-elementen heeft het huidige advies betrekking op de menselijke en ethische aspecten in verband met het gebruik van deze systemen alsook de kwaliteitsborging en de toepassingsvoorwaarden (procedures, opleiding van het personeel, informatie voor de chauffeurs).

De HGR meent dat, onder voorbehoud van bijzondere voorwaarden, de nieuwe vraag van de AAD&A alle elementen bevat die nodig zijn voor een justificatie door de bevoegde overheden. Hij is namelijk van oordeel dat het stralingsrisico hier niet de doorslaggevende factor is, daar de toename van de smokkelgerelateerde criminaliteit, waarvan ook de chauffeurs het slachtoffer kunnen worden, een steeds groter risico vormt voor de samenleving.

Op basis van deze conclusie formuleert de HGR de volgende **aanbevelingen**:

- **Aan de transportbedrijven en chauffeurs dient uitgebreide en toegankelijke informatie over dit onderwerp te worden verstrekt.**
- De **operatoren moeten worden opgeleid** voor het gebruik van de verschillende ingezette systemen, niet enkel wat betreft de technische aspecten van de bediening van de scanner maar ook voor de interpretatie van de beelden en de stralingsbescherming, zoals vermeld in advies 9574 (HGR, 2020).

- De bepalingen en aanbevelingen voor het gebruik van *drive-through*-scanners aan de grenzen van de lidstaten van de Europese Unie zouden **op Europees vlak moeten worden geharmoniseerd**.

3 Dosis voor de chauffeur

Wat betreft de vraag "Welke dosis voor de chauffeur kan als aanvaardbaar beschouwd worden?", wijst de HGR erop dat de blootstelling van de chauffeurs moet worden behandeld als beroepsmatige blootstelling en dat er bijgevolg specifieke en bijzonder lage dosisbeperkingen (fractie van de dosis voor het publiek) moeten worden vastgesteld. Bij het vaststellen van deze dosisbeperking dienen de aanbevelingen van de bevoegde internationale instanties op het gebied van stralingsbescherming te worden aangepast aan de situatie ter plaatse. **Het is niet de taak van de HGR om een dosisbeperking voor een bepaalde situatie vast te stellen. Hij beperkt zich tot het herinneren aan de basisprincipes van de stralingsbescherming, met name het ALARA-principe (*As Low As Reasonably Achievable*), en wijst op het belang van optimalisatie als instrument waarmee de AAD&A in samenwerking met het FANC zelf deze beperking kan vaststellen in functie van de scenario's die door haar dienst voor fysieke controle zijn onderzocht en de dosislimieten die in de normen met betrekking tot deze apparatuur zijn vereist¹.**

Op basis van deze conclusie formuleert de HGR de volgende **aanbevelingen**:

- De AAD&A zal erop moeten toezien dat de **normen** met betrekking tot de gebruikte apparatuur worden **nageleefd**².
- De **waarden** die in de operationele scenario's zijn opgenomen om het aanvaardbare aantal passages te bepalen, moeten met de nodige omzichtigheid worden gehanteerd. De door de leveranciers verstrekte dosiswaarden worden niet in verband gebracht met de beeldkwaliteit en de nauwkeurigheid ervan wordt niet altijd bevestigd door onafhankelijke wetenschappelijke studies.
- In het **bestek** dat aan de leveranciers zal worden voorgelegd, zal naar de gekozen dosisbeperking moeten worden verwezen en worden vereist dat de referentie-effectieve dosis per *screening* en de middelen die worden gebruikt om deze te bepalen, worden vermeld. Er moet ook een onderzoek worden gevorderd naar de beeldkwaliteit/dosis zodat de aanvaardbare ondergrens kan worden bepaald waarmee een voldoende beeldkwaliteit kan worden verkregen voor het beoogde doel.
- In het specifieke geval waarin een vrachtwagen wordt gescand waarvan de cabine en de container op één chassis zijn gemonteerd, adviseert de HGR om de *drive-through*-modus niet te gebruiken. De chauffeur zal dan uit zijn cabine moeten stappen en de gecontroleerde zone moeten verlaten.
- Het aantal passages van de chauffeurs en de bijbehorende dosissen moeten, zoals voorgesteld door de AAD&A, in een **centrale databank** worden geregistreerd, waardoor kan worden nagegaan of de dosisbeperking wordt nageleefd.
- Het is wenselijk om **vrachtwagens te selecteren die niet worden gescand** (bv. lege container) en om de selectiecriteria duidelijk te definiëren.
- **Inspecties van het FANC** zijn essentieel om de beschermingsmaatregelen voor de chauffeurs, de kennis van de operatoren en de informatie die aan de chauffeurs wordt verstrekt, te controleren.

¹ ANSI 43.17 en 43.16 (te verschijnen).

Sleutelwoorden en MeSH *descriptor terms*²

MeSH terms*	Keywords	Sleutelwoorden	Mots clés	Schlüsselwörter
<i>Radiation protection</i>	<i>Justification</i>	Justificatie	<i>Justification</i>	<i>Rechtfertigung</i>
	<i>Radiation protection</i>	Stralingsbescherming	<i>Radioprotection</i>	<i>Strahlenschutz</i>
<i>X-rays</i>	<i>X-rays</i>	X-stralen	<i>Rayons X</i>	<i>X-Strahlen</i>
	<i>Ionising radiation</i>	Ioniserende stralingen	<i>Radiations ionisantes</i>	<i>Ionisierende Strahlung</i>
<i>Radiation exposure</i>	<i>Radiation exposure</i>	Blootstelling aan straling	<i>Exposition aux radiations</i>	<i>Strahlenexposition</i>
	<i>Drive-through scanner</i>	<i>Drive-through-scanner</i>	<i>Scanner drive-through</i>	<i>Drive-through Scanner</i>
	<i>Non-medical exposure</i>	Niet-medische blootstelling	<i>Exposition non médicale</i>	<i>Nicht-medizinische Exposition</i>
<i>Risk assessment</i>	<i>Risk analysis</i>	Risicoanalyse	<i>Analyse de risques</i>	<i>Risikoanalyse</i>
<i>Ethics</i>	<i>Ethics</i>	Ethiek	<i>Ethique</i>	<i>Ethik</i>
<i>Legislation</i>	<i>Legislation</i>	Wetgeving	<i>Législation</i>	<i>Gveiesetzgebung</i>
	<i>Drivers</i>	Chauffeurs	<i>Chauffeurs</i>	<i>Fahrer</i>
	<i>Customs</i>	Douane	<i>Douanes</i>	<i>Zollbehörden</i>
	<i>Transport</i>	Transport	<i>Transports</i>	<i>Transport</i>
	<i>Security</i>	Veiligheid	<i>Sécurité</i>	<i>Sicherheit</i>
	<i>Security controls</i>	Veiligheidscontrole	<i>Contrôle de sécurité</i>	<i>Sicherheitskontrolle</i>
<i>Crime</i>	<i>Sea ports</i>	Zeehavens	<i>Ports maritimes</i>	<i>Seehafen</i>
	<i>Criminality</i>	Criminaliteit	<i>Criminalité</i>	<i>Kriminalität</i>

MeSH (*Medical Subject Headings*) is de thesaurus van de NLM (*National Library of Medicine*) met gecontroleerde trefwoorden die worden gebruikt voor het indexeren van artikelen voor PubMed: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/mesh>.

² De Raad wenst te verduidelijken dat de MeSH-termen en sleutelwoorden worden gebruikt voor referentiedoeleinden en een snelle definitie van de scope van het advies. Voor nadere inlichtingen kunt u het hoofdstuk "methodologie" raadplegen.

III METHODOLOGIE

Na analyse van de vraag hebben het College en de voorzitter van het domein Ioniserende Stralingen geïdentificeerd welke expertises nodig zijn. Op basis hiervan werd een *ad hoc*-werkgroep opgericht met deskundigen in de volgende disciplines: radiologie, medische stralingsfysica, fysische controle, stralingsbescherming en transport, leefmilieu en gezondheid, *exposure science*, ethiek en risicoanalyse. De experts van de werkgroep hebben een algemene belangenverklaring en een *ad hoc*-verklaring ingevuld. De Commissie voor Deontologie heeft het potentieel risico op belangenconflicten beoordeeld.

Het advies berust op een overzicht van de wetenschappelijke literatuur, zowel uit wetenschappelijke tijdschriften als uit rapporten van nationale en internationale organisaties die in deze materie bevoegd zijn (*peer-reviewed*), alsook op het oordeel van de experts.

Na goedkeuring van het advies door de werkgroep, werd het advies ten slotte door het College gevalideerd.

IV UITWERKING EN ARGUMENTATIE

Lijst van gebruikte afkortingen

AAD&A	Algemene Administratie van de Douane en Accijnzen
AEPD	<i>Active Electronic Personal Dosemeter</i>
ALARA	<i>As low as reasonably achievable</i>
ANSI	<i>American National Standard Institute</i>
Co	Cobalt
EC	Europese Commissie
FANC	Federaal Agentschap voor Nucleaire Controle
FEU	<i>Forty-foot equivalent unit</i> (veertig-voet-containermaat)
GM	Geiger-Müller
HGR	Hoge Gezondheidsraad
ICRP	<i>International Commission on Radiological Protection</i>
IEC	<i>International Electrotechnical Commission</i>
KB	Koninklijk besluit
MC	Monte Carlo
NCRP	<i>National Council on Radiation Protection & Measurement</i>
OSL	<i>Optically stimulated luminescence</i> (Optisch gestimuleerde luminescentie)
RANDO	<i>Radiation Analogue Dosimetry system</i>
RX	X-stralen
SPR	<i>Scatter-to-primary ratio</i> (verhouding tussen strooistraling en primaire straling)
TEU	<i>Twenty-foot equivalent unit</i> (twintig-voet-containermaat)
TLD	<i>Thermoluminescent dosimeter</i> (thermoluminescentie-dosimeter)
VS	Verenigde Staten

De adviesaanvraag van het FANC is duidelijk en heeft enerzijds betrekking op de justificatie voor het gebruik van *drive-through*-systemen met scanners op basis van X-stralen transmissie, die al zijn vergund voor andere toepassingen, en anderzijds op de vraag "Welke dosis voor de chauffeur als aanvaardbaar beschouwd kan worden?".

1 Analyse van het verzoek tot justificatie

De analyse van het verzoek tot justificatie moet, volgens de NCRP (*National Council on Radiation Protection and Measurements*) en de ICRP (*International Commission on Radiological Protection*) de volgende vijf fasen omvatten.

1.1 De behoefte definiëren

De behoefte en de beoogde doelstellingen van de AAD&A zijn **duidelijk omschreven** in de door het FANC ingediende adviesaanvraag en het bijgevoegde dossier van de AAD&A.

De haven van Antwerpen is momenteel het centrale toegangspunt voor de cocaïnesmokkel. Deze toestand is te verklaren door de aanzienlijke importvolumes (en dus ook de enorme bedragen die ermee gepaard gaan), welke gestaag toenemen, en door de historische handelsconnectie met Zuid-Amerika. Van 2013 tot 2018 is de hoeveelheid in beslag genomen cocaïne in de haven van Antwerpen vertienvoudigd: ze steeg van 4 724 kg naar 50 139 kg.

Deze toename van de drugssmokkel leidt tot steeds meer criminaliteit in en rond de haven van Antwerpen. Dezelfde vaststelling werd gemaakt in andere havens dichtbij België, zoals de haven van Rotterdam. Smokkelaars zijn zeer vindingrijk in het omzeilen van controles. In het belang van de samenleving als geheel is het essentieel om zowel het aantal controles als de doeltreffendheid ervan op te drijven en tegelijkertijd het goederenverkeer zo min mogelijk te verstoren.

Het project “100 % *scanning*” van de AAD&A is gebaseerd op het gebruik van verschillende technologieën, waaronder RX-beeldvorming, die in advies 9574 van de HGR reeds aan bod kwam (HGR, 2020). Momenteel wordt voor 1 % van het verkeer RX-beeldvorming gebruikt. De scantijd is ongeveer 5 minuten en al het vrachtwagenverkeer moet zich naar de centrale scanzone van de haven begeven, waar 3 operatoren nodig zijn. Het doel van de AAD&A is om 10 % van het importverkeer te bereiken, de scantijd te verkorten tot een tiental seconden, de *scanning* op de terminal uit te voeren en de beelden van de verschillende systemen door te sturen naar een centrale eenheid waar één of meerdere operatoren de beelden zullen interpreteren. Het gebruik van *drive-through*-systemen zal helpen om deze doelstellingen te bereiken.

In de toekomst (10 jaar?) zullen de operatoren geholpen worden door software die gebruik maakt van artificiële intelligentie. In de literatuur is er ook toenemende belangstelling voor de automatisering van de beeldanalyse en *-processing*, zoals blijkt uit het artikel van Rogers (2016). Dit zal een duidelijke invloed hebben op de beeldkwaliteit en dus ook op de dosis.

1.2 Evaluatie van de alternatieve oplossingen

Alternatieve oplossingen werden besproken in advies 9574 van de HGR over het verzoek tot justificatie voor het gebruik van mobiele scanners voor het zoeken naar verstekelingen (HGR, 2020).

Om de “100 % *scanning*” te bereiken, zal de AAD&A ook andere, met name niet-ioniserende, technieken gebruiken.

In dit dossier is het de bedoeling om het gebruik van de scanapparatuur van de douane (mobiele of vaste scanner en detectiepoort), die momenteel al in de *drive-by*-modus wordt ingeschakeld, uit te breiden met een extra *drive-through*-functie. Vanuit het oogpunt van stralingsbescherming is het onderscheid tussen beide modi belangrijk. Momenteel brengt de chauffeur zijn vrachtwagen naar de scanzone en verlaat hij de zone. Een operator start dan de scan. Daarentegen blijft de chauffeur in de *drive-through*-modus in zijn cabine en activeert

hij de scan zelf via een badge. De scan start dan achter de cabine, ter hoogte van de vracht. **Deze drive-through-functie biedt verschillende belangrijke voordelen in de strijd tegen fraude en drugsmokkel.** Ze maakt het vooral mogelijk om een grote stroom van vrachtwagens te scannen: volgens Gomes tot 180 vrachtwagens per uur (Gomes, 2013).

Het is niet de bedoeling van de douane om enkel nog *drive-through*-systemen te gebruiken. Vanwege de specifieke kenmerken van de haven van Antwerpen (open haven) en de grote verscheidenheid aan logistieke handelingen, zullen **verschillende systemen worden gebruikt** (scantunnels of mobiele scanners) om het aantal scans te verhogen. Welk systeem zal worden gebruikt, zal worden bepaald in functie van de behoeften (de vrachtwagens moeten ter plaatse blijven of kunnen zich naar de scanzone begeven) en de routes van de containers.

1.3 Evaluatie van de privacy- en ethische aspecten

Deze praktijk houdt in dat een lid van de bevolking, namelijk de chauffeur, om redenen die als "operationeel gemak" zouden kunnen worden omschreven, doelbewust wordt blootgesteld aan een hoogenergetische scanbundel, ook al gaat het maar om strooistraling. Aangezien deze procedure geen voordeel oplevert voor de blootgestelde chauffeur, in tegenstelling tot medische blootstelling, oordeelt de ICRP dat dit soort blootstelling niet gerechtvaardigd is (ICRP 125, 2014), tenzij er een aanzienlijk netto voordeel voor de samenleving wordt behaald. Dit is wat hier wordt gehoopt. Er moet nog worden aangetoond dat het veiligheidsvoordeel voor de samenleving niet op een andere manier kan worden bereikt. Momenteel lijkt dit inderdaad niet het geval te zijn. De Verenigde Staten (VS) hebben op grond hiervan voor deze oplossing gekozen (wetgeving 2013)³.

Als dergelijke oplossingen worden gekozen, moet hoe dan ook aandacht worden besteed aan de uitvoering ervan, **met strenge eisen op het gebied van veiligheid, stralingsbescherming en informatieverstrekking.** Zo werd voorafgaand aan een studie van Ivica Prlić in Zagreb (Prlić, 2012) vastgesteld dat de transportindustrie sterk bezorgd was over de problemen die zich voordeden als gevolg van de toegenomen middelen die door de douane worden ingezet voor veiligheidscontroles en het invoeren van nieuwe systemen en procedures. Het bleek immers dat voertuigen meerdere malen per dag op dezelfde route, tijdens dezelfde rit konden worden gescand, zonder dat er preventieve maatregelen waren genomen en zonder dat er correcte en gemakkelijk toegankelijke informatie over de controleprocedures en de mogelijke risico's en gevolgen voor de gezondheid was verstrekt. De verscheidenheid van nationaliteiten onder de chauffeurs aan de grenzen geeft onvermijdelijk aanleiding tot taalproblemen. Het is dan ook belangrijk om te voorzien in meertalige informatie en vooral in pictogrammen die de veiligheidsvoorschriften samenvatten.

Er moet rekening worden gehouden met een hele psychologische en ethische context die een verklaring biedt voor het feit dat de chauffeurs wat terughoudend zijn tegenover *drive-through*-systemen omwille van de - zelfs zeer zwakke - bestraling die ermee gepaard gaat. Deze terughoudendheid is ook in België opgemerkt. Het bestaan van betrouwbare en redundante veiligheidssystemen is van essentieel belang. Anderzijds zal een **bijzondere aandacht moeten worden besteed aan de informatie die aan de chauffeurs wordt verstrekt om hun steun te bekomen en tegelijkertijd een voldoende bescherming voor hen te garanderen.** Een positief aspect van *drive-through*-systemen dat kan worden benadrukt, is het feit dat ze meer veiligheid bieden tegen diefstal, aangezien de chauffeur in zijn cabine blijft. Een nadeel van dit systeem is echter dat de cabine van de vrachtwagen niet wordt gescand, waardoor frauduleuze goederen of verstekelingen die er mogelijk in verborgen zitten, niet zullen worden ontdekt, met alle gevolgen van dien voor de veiligheid (WCO, 2018).

³ US Code, Title 6 – Domestic security § 982 - Screening and scanning of cargo containers.

1.4 Evaluatie van de stralingsrisico's en van het netto voordeel van de toepassing van deze technologie

Het verwachte netto voordeel voor de samenleving is de veiligheid van het grondgebied en van personen dankzij de toegenomen onderschepping van drugs, wapens en andere gevaarlijke en schadelijke goederen, die vereist is door de sterk gestegen smokkel en de verwoestende criminele gevolgen ervan in het land. Gezien de beperkte ervaring is het netto voordeel van deze controles echter nog niet aangetoond in de literatuur.

In het dossier van de douane wordt een analyse voorgesteld van de stralingsrisico's voor de chauffeur, de scanneroperatoren en het publiek.

Er werden verschillende blootstellingsscenario's onderzocht, zowel in normale omstandigheden (scenario's 1 en 2) als in accidentele omstandigheden zoals een abnormale werking van het systeem of de aanwezigheid van een persoon in de gecontroleerde zone (scenario's 3 en 4). De dosissen die in de verschillende scenario's kunnen worden opgelopen, zijn in het dossier opgenomen.

Voor het toepassen van deze technologie heeft de AAD&A, in functie van de behoeften, vier mogelijke scenario's uitgewerkt voor het gebruik van de verschillende scansystemen die beschikbaar zijn in *mono* of *dual view*. Bij de dosisinschattingen voor de chauffeur gaat de AAD&A uit van de gegevens van de leveranciers en de ervaring van de Nederlandse douane, namelijk een waarde van 0,1 $\mu\text{Sv}/\text{scan}$ voor *single view*-systemen en 0,25 $\mu\text{Sv}/\text{scan}$ voor *dual view*-systemen. Volgens de leveranciers maken deze waarden het mogelijk om beelden te verkrijgen met een voldoende kwaliteit om gevaarlijke en/of frauduleuze goederen op te sporen. De AAD&A verwijst ook naar de literatuur, waarin melding wordt gemaakt van dosissen voor de chauffeur van 0,01 tot 0,6 $\mu\text{Sv}/\text{scan}$.

De dosis voor de chauffeur is afhankelijk van het type scanapparatuur en de specifieke instellingen die worden gebruikt, het type container en vracht, enz. De AAD&A is alleen geïnteresseerd in systemen waarbij de scan start na de chauffeurscabine, dus zal de chauffeur nooit (behalve per ongeluk) in de directe scanbundel zitten. Dit is alleen mogelijk voor opleggers waarbij de cabine en de container op een apart chassis zijn gemonteerd en er dus een ruimte tussen beide is (1,5 tot 2 m, cf. Gomes 2019). Voor gevallen waarin er geen ruimte is tussen de cabine en de container, zal de AAD&A samen met de leverancier bekijken wat mogelijk is (bv. extra beveiliging) of zal de chauffeur, in het slechtste geval, de vrachtwagen moeten verlaten. **De HGR sluit zich aan bij de ICRP (ICRP 125, 2014) en is van oordeel dat deze tweede optie de voorkeur verdient.** De blootstelling van de chauffeurs is immers niet gerechtvaardigd en bovendien ook niet nodig, tenzij in uitzonderlijke omstandigheden waarbij een specifieke justificatie aantoont dat dergelijke handelwijze een netto voordeel oplevert. **Zulke gevallen van blootstelling moeten worden behandeld als beroepsmatige blootstellingen, wat betekent dat er specifieke en bijzonder lage dosisbeperkingen (fractie van de dosis voor het publiek) moeten worden vastgesteld.** Het mag in geen geval gaan om een kwestie van operationeel gemak.

De AAD&A presenteert voor elk operationeel scenario een waarschijnlijke beoordeling van het maximale aantal passages voor de chauffeurs. Door de zeer grote verscheidenheid aan logistieke operaties moeten vele mogelijkheden worden onderzocht en eventueel met elkaar worden gecombineerd.

De door de douane met het oog op een worstcasescenario genoemde maximumwaarden bedragen 115 $\mu\text{Sv}/\text{jaar}$.

De AAD&A overweegt bovendien om bepaalde vrachtwagens niet te scannen, met name vrachtwagens die maar één container voor export zijn komen leveren en zonder container de terminal verlaten (1 op 4). Anderzijds denkt ze er ook aan om een selectie te maken op basis van het aantal passages en de dosis voor de chauffeur.

Daartoe zal zij de aanbevelingen van Richtlijn 2013/59/Euratom volgen en een dosisbeperking vastleggen die lager is dan de dosis voor het publiek (1 mSv/jaar). De AAD&A wil een "buffer"

creëren voor gevallen waarin de chauffeurs de procedures niet correct volgen of meer passages hebben uitgevoerd dan verwacht in vergelijking met deze dosisbeperking. Ze bekijkt ook scenario's en procedures waarbij geen gebruik zou worden gemaakt van *drive-through* in gevallen waarin de chauffeur deze limiet heeft bereikt.

De HGR acht het ook wenselijk om vrachtwagens te selecteren die niet worden gescand (bv. lege container) en om de selectiecriteria duidelijk te definiëren.

Enkele studies hebben aan de hand van metingen of Monte Carlo-simulaties (MC-simulaties) de dosissen bepaald waaraan de chauffeurs in normale omstandigheden of in geval van accidentele bestraling door de directe scanbundel zouden worden blootgesteld.

De studie die Prlić in 2012 in Zagreb heeft gevoerd, had tot doel om de risico's en gevaren te onderzoeken die verbonden zijn aan transportactiviteiten, met name bij het scannen van vracht/voertuigen. Er werd een dosimetrisch onderzoek gevoerd volgens de NCRP-methodologie. Hiervoor werden verschillende soorten detectoren gebruikt: direct uitleesbare elektronische dosimeters (AEPD, *active electronic personal dosemeter*), thermoluminescente dosimeters (TLD's), ionisatiekamer, Geiger-Müller-teller (Gm-teller). Als vervanger van de chauffeur werd een waterfantom gebruikt dat op zijn zitplaats werd gezet. Alle praktijken en procedures werden gedurende enkele maanden geregistreerd en vergeleken met de aanbevelingen in de internationale normen IEC 62523, NCRP (2007). De potentiële blootstelling van de chauffeurs werd bestudeerd voor twee soorten mobiele scanners, waarvan er één was uitgerust met een lineaire versneller die energieën oplevert van maximum 2,5 MeV tot 9 MeV. De cumulatieve dosis in geval van accidentele blootstelling van de chauffeur, na meerdere passages (8) op dezelfde dag, die werd gemeten met de AEPD-dosimeters, bedroeg 20 µSv en lag dus ruim onder de dosislimiet voor het publiek van 1 mSv. De auteurs concludeerden op basis van hun resultaten dat er zelfs in geval van herhaalde blootstelling, geen gezondheids- en veiligheidsrisico's waren voor de chauffeurs.

Bovendien heeft de studie een discussie op gang gebracht over de vraag hoe de blootstelling van de chauffeur moet worden gedefinieerd: is hij tijdens zijn beroepsactiviteit blootgesteld aan een beroepsrisico of moet hij worden behandeld als een persoon uit de algemene bevolking, aangezien hij niet wordt blootgesteld aan primaire straling en niet werkt in een gecontroleerde zone? Werknemers werden beschouwd als beroepsmatig blootgesteld zodra ze de limiet van 1 mSv/jaar overschreden⁴.

In 2012 publiceerden Hsu et al. een interessante dosimetrische studie over het gebruik van mobiele scanners (*RapiScan model M4507*) voor het scannen van vracht in de haven van Taichung (Taiwan). De stralingsbron is een Varian Linatron, type M3 van 4,5 MV en met een dosistempo van 5 mGy/sec op 1 m. De metingen werden uitgevoerd op 872 containers (359 TEU⁵ en 513 FEU⁶) gedurende 21 dagen, d.w.z. een scantijd van 39 885 seconden. Hiervoor werden TLD's gebruikt die enerzijds op strategische plaatsen op de scansite werden geplaatst en die anderzijds in een antropomorf RANDO-fantom in de container of achter de zitplaats van de chauffeur werden geschikt om de aanwezigheid van een verstekeling te simuleren. De achtergrondstraling op de scansite werd op 3 locaties geschat op 0,056 +/- 0,011 mGy na 21 dagen, terwijl de "officiële" jaarlijkse achtergrondstraling in Taiwan 1,62 mSv/jaar is. De orgaandosissen werden berekend, evenals de effectieve dosis per scan voor het fantoom dat in het midden van de lege container (3,15 +/- 0,23 µSv) en achter de zitplaats van de chauffeur (2,31 +/- 0,3 µSv) werd geplaatst. Daarbij werd het volledige lichaam van het fantoom gescand. Deze waarden zullen logischerwijs toenemen afhankelijk van de containerlading (type en hoeveelheid). De effectieve dosis per scan voor de chauffeur, indien deze aanwezig

⁴ "Blootgestelde werknemer": een persoon, hetzij als zelfstandige hetzij in dienstverband, die bij de uitvoering van werk dat tot de handelingen onder deze richtlijn behoort, een blootstelling ondergaat aan doses die hoger zijn dan een van de dosislimieten voor de bevolking.

⁵ TEU = *twenty-foot equivalent unit* (twintig-voet-containermaat).

⁶ FEU = *forty-foot equivalent unit* (veertig-voet-containermaat).

zou zijn, zou minder dan 2,31 μSv bedragen. De AAD&A heeft bij haar inschattingen een waarde van 10 μSv gehanteerd.

In 2013 hebben Gomes et al. via Monte Carlo-simulatie (Geant 4) de dosis voor de chauffeurs bij het scannen van vracht met een *drive-through*-systeem beoordeeld. Om de chauffeur te simuleren werd een mannelijk mathematisch fantoom gebruikt waarvan de oorspronkelijke positie van de armen en benen licht werd aangepast om dichter te komen bij de werkelijke positie van de chauffeur. De basiselementen van de vrachtwagen en zijn vracht werden gemodelleerd (lege container en gevuld met 10 ton water of ijzer) en de omstandigheden van hun passage (snelheid, stapgrootte, enz.) werden bepaald. De versneller werd gesimuleerd op basis van commercieel verkrijgbare scansystemen voor vracht, d.w.z. systemen uitgerust met lineaire versnellers die RX-bundels met een maximale energie van 4,5; 6 en 9 MeV opleveren. De scanbundel werd 1 m achter de chauffeur gestart, met een maximaal dosistempo van 500 mGy/min op 1 m. De berekende dosis per scan voor het hele lichaam is 250 nGy (4,5 MV) en 600 nGy voor de scanbundels van 6 - 9 MV. Dit stemt overeen met de waarden die onder vergelijkbare omstandigheden met TLD en OSL zijn gemeten door een deskundige van de werkgroep. Bij accidentele bestraling van de cabine komt de MC-simulatie voor alle energieën uit op een dosis van 0,1 mSv per scan voor het hele lichaam.

Uit de volledige resultaten van Gomes et al (2013) blijkt dat de dosis voor de chauffeur sterk afhankelijk is van het type container dat wordt vervoerd.

Een poster die in India op de *Conference & Exhibition of the Indian Society for Non Destructive Testing* (NDE 2017) werd gepresenteerd door A. Pandey onderzoekt de aanwezige veiligheidssystemen bij cargoscans met een *Rapiscan Eagle P60*-systeem dat scanbundels van 4 en 6 MV produceert. Naast de prestatietests van het systeem werd de dosis voor de chauffeur in de *drive-through*-modus ook gedurende 10 scancycli met behulp van een *Polimaster PM1610* persoonlijke dosimeter bepaald. De gemeten maximumdosis per scan is 9 nSv en de gemiddelde dosis is 7,2 nSv, met een nauwkeurigheid van +/- 20 % bij de beschouwde energieën, dus ruim onder de door de ANSI-norm (*American National Standards Institute*, N43.17) aanbevolen limiet van 0,25 μSv .

In 2019 presenteerde Gomes op het ISSSD-congres (*International Symposium on Solid State Dosimetry*) een studie die in Brazilië werd uitgevoerd en die van hetzelfde type was als die van Prlić uit 2012. Deze studie had tot doel de dosistempi in de omgeving van de containerscanszones in zeehavens te beoordelen door middel van een reeks dosimetrische metingen die *in situ* werden uitgevoerd met een Ludlum 9DP Model 9DP ionisatiekamer. Zeer recent is er een publicatie rond deze studie verschenen (Gomes et al, 2020).

De onderzochte lineaire versneller maakte deel uit van een Smiths Heimann detectiepoort waarvan de scanbundel een maximale energie had van 4,5 MeV.

De hoogste waarde die onder normale bedrijfsomstandigheden werd gemeten, was 3,51 $\mu\text{Sv}/\text{uur} \pm 10\%$ aan de cabine van de chauffeur tijdens de passage van de vrachtwagen in de *drive-through*-modus. De waarde die buiten de scanbundel wordt gemeten en aan strooistraling te wijten is, is rechtstreeks afhankelijk van het type en de dichtheid van materialen die in de container vervoerd worden. Strooistraling is een belangrijkere factor in de RX-beeldvorming voor vracht dan in de medische beeldvorming (Miller et al, 2011). Het beeldcontrast moet er voldoende zijn om materialen met verschillende kenmerken (atoomnummer Z, dichtheid, enz.) van elkaar te kunnen onderscheiden, bv. bij het zoeken naar wapens. De verhouding strooistraling/primaire bundel (SPR, *scatter to primary ratio*) die in Millers studie wordt verkregen op basis van een mobiel apparaat dat gebruik maakt van een ^{60}Co -bundel, varieert van 0,14 (ladingen met een lage dichtheid) tot 0,2 - 0,4 voor de meeste containers en meer voor ladingen met een zeer hoge dichtheid.

Uit de in de literatuur gevonden resultaten van de dosisinschattingen voor de chauffeur blijkt dat deze dosis in hoge mate afhankelijk is van het type container en de eigenschappen van

de vervoerde materialen. Helaas wordt in deze studies geen melding gemaakt van de beeldkwaliteit die bij deze dosissen wordt verkregen. Het is dan ook onduidelijk of met de door de leveranciers meegedeelde dosiswaarden beelden kunnen worden verkregen met een voldoende spatiële en contrastresolutie. Wat betreft de *backscatter* scanners die op de Amerikaanse luchthavens worden gebruikt, oordeelde Peter Rez (2011) dat het onwaarschijnlijk was dat met zulke lage dosiswaarden een kwalitatief hoogwaardig beeld (zoals het beeld dat door de leveranciers werd getoond) kan worden verkregen. Hij schatte de dosis die daarvoor nodig is op 45 keer die waarde.

Bovendien zijn de meetomstandigheden soms slecht gedocumenteerd en/of worden verschillende hoeveelheden en meeteenheden gebruikt. Deze dosiswaarden zijn dus van weinig nut om de systemen en vooral de dosissen die door de leveranciers werden meegedeeld, met elkaar te vergelijken. **Dit maakt dat de dosiswaarden per screening die worden gebruikt om het aantal passages te berekenen, met de nodige omzichtigheid moeten worden gehanteerd.** Bovendien zijn de waarden die door de fabrikanten van deze systemen zijn gemeten of berekend, als deze bestaan, niet openbaar. De fabrikanten beperken er zich toe te certificeren dat de ANSI-norm (N43.17) wordt nageleefd. Deze norm, waarnaar ook de AAD&A verwijst, geldt voor veiligheidssystemen waarmee mensen doelbewust worden blootgesteld.

Momenteel wordt er een nieuwe norm uitgewerkt, namelijk ANSI 43.16 "*Radiation safety for X-gamma cargo security screening systems*". Deze norm zal van toepassing zijn op *cargoscreening* en in het bijzonder op *drive-through*-systemen waarbij de chauffeur niet aan primaire straling wordt blootgesteld (Kassiday, 2011). In deze norm zullen dosislimieten worden vastgesteld, waarnaar de AAD&A zal moeten verwijzen.

Voor deze specifieke toepassing moet het aanvaardbare aantal passages van de chauffeur worden beoordeeld aan de hand van een fractie van de dosisbeperking van 1 mSv voor het publiek, zoals aanbevolen in Richtlijn 2013/59/EURATOM, om rekening te houden met andere mogelijke stralingsbronnen. Een complexe berekening leidde bv. tot het vastleggen van een waarde van 0,3 mSv in gebieden in de buurt van kerncentrales. Dit is trouwens de waarde waarop de dienst fysische controle van de AAD&A, die voorts naar de ANSI-norm verwijst (N43.17), zich baseert om het aantal passages te schatten. Deze norm vereist dat de effectieve dosis voor iedere persoon niet hoger mag zijn dan 0,25 μ Sv per *screening* en 0,25 mSv over een periode van 12 maanden. **De HGR is van mening dat de AAD&A daarom de naleving van deze norm moet waarborgen.**

In het bestek dat aan de leveranciers zal worden voorgelegd, zal naar deze fractie moeten worden verwezen en worden vereist dat de door de fabrikant gemeten referentie-effectieve dosis per screening wordt meegedeeld. De fabrikant zal de definitie van "*screening*" (aantal scans) voor het gebruikte systeem moeten verduidelijken (zie ANSI N43.17). **Er moet ook een onderzoek worden gevorderd naar de beeldkwaliteit/dosis zodat de aanvaardbare ondergrens kan worden bepaald waarmee een beeldkwaliteit kan worden verkregen die voldoende is voor het beoogde doel.** De ANSI-norm N42.46 is hier van toepassing.

De keuze van deze dosisbeperking is ook belangrijk om de steun te bekomen van de chauffeurs, die, volgens de deskundige inzake fysische controle van de AAD&A, nogal terughoudend waren (Fias, 2020). Er zal dan ook een bijzondere aandacht moeten worden besteed aan de informatie die hierover aan hen wordt verstrekt. Het lage risico waarover hier sprake is, moet worden vergeleken met de relatieve risico's die zich in het privé- en beroepsleven voordoen. Voorts moet de nadruk worden gelegd op het verwachte voordeel van de opgedreven controles voor de samenleving als geheel.

Bovendien zullen de chauffeurs over een badge beschikken waardoor elke passage wordt geregistreerd in een centrale database die is gekoppeld aan de verschillende scansystemen. Zo zal het aantal passages door de scanner kunnen worden berekend. De theoretische dosis die door elk systeem wordt ontvangen, wordt ook geregistreerd en gecumuleerd om de

naleving van de dosisbeperking te controleren. **De HGR acht het van essentieel belang dat deze registratie wordt opgezet. Ook de informatie die hierover aan de chauffeurs wordt verstrekt, is cruciaal.** Sommige chauffeurs zouden met persoonlijke dosimeters kunnen worden uitgerust en een dosimetrische monitoring zou gedurende enkele maanden als onderdeel van een proefonderzoek kunnen worden uitgevoerd. Dit zou interessante informatie opleveren die chauffeurs bewust zou kunnen maken van het belang dat aan hun bescherming wordt gehecht en zo kunnen bijdragen tot hun steun voor het project.

De HGR is van oordeel dat, vanuit ethisch perspectief, het stralingsrisico en de veiligheid van de chauffeur alsook van de samenleving, met elkaar moeten kunnen worden verzoend. **Het stralingsrisico is hier niet de doorslaggevende factor, daar de toename van smokkelgerelateerde criminaliteit (waarvan ook de chauffeurs het slachtoffer kunnen worden) een steeds groter wordend risico betekent voor de samenleving.**

1.5 Capaciteit van de aanvrager om deze "praktijk" te implementeren

Het door de douane verstrekte dossier is vrij volledig, maar berust op informatie over dosissen en beeldkwaliteit die afkomstig is van potentiële leveranciers. De vraag betreffende de te hanteren dosisbeperking voor de chauffeurs geeft de wil aan van de AAD&A om de absolute noodzaak voor de samenleving om meer controles uit te voeren bij het betreden van het grondgebied te verzoenen met een doeltreffende bescherming van de chauffeurs tegen het stralingsrisico.

Er werden operationele scenario's uitgewerkt door de expert inzake fysische controle van de AAD&A. Deze zijn gebaseerd op het gebruik van de scanners waarover de AAD&A beschikt en houden rekening met de eigenschappen van de Antwerpse haven (open haven) en de specifieke scanbehoeften.

De HGR adviseert om in het uiteindelijke vergunningsaanvraagdossier de eisen op te nemen die in het bestek moeten worden vermeld m.b.t. de wetenschappelijke studies ter validatie van de dosiswaarden en de verhoudingen beeldkwaliteit/dosis.

De HGR benadrukt de noodzaak om de operatoren op te leiden voor de verschillende gebruikte systemen, zoals vermeld in advies 9574 (HGR, 2020). **Hij onderstreept echter ook het feit dat een bijzondere aandacht moet worden besteed aan de informatie die aan de transportondernemingen en aan hun chauffeurs zal worden verstrekt** over de dosisbeperkingen en de veiligheidssystemen die worden ingevoerd om deze te waarborgen, aan de stralingsbescherming in het algemeen en vooral de relatieve gezondheidsrisico's verbonden aan verschillende activiteiten, alsook aan de verwachte voordelen van deze praktijk voor de samenleving.

Inspecties door het FANC zijn van fundamenteel belang om de beschermingsmaatregelen voor de chauffeurs, andere betrokken personen en het publiek te controleren. Ze zijn bovendien cruciaal om de kennis van de operatoren over scanprocedures, beeldinterpretatie en stralingsbescherming te verifiëren en om na te gaan welke informatie aan de chauffeurs wordt verstrekt en wat zij ervan meenemen.

In dit verband zou het ook de moeite waard kunnen zijn om de Hoge Raad voor Preventie en Bescherming op het Werk te raadplegen.

2 Situatie in Europa en de Verenigde Staten

Na de terroristische aanslagen van 11 september 2001 maken de Verenigde Staten (VS) zich grote zorgen over de binnenlandse veiligheid. Sinds 2007 wordt elke container die de VS binnenkomt, gescand. Dit is in 2013 vastgelegd in de federale wetgeving. De in de havens ingezette middelen zijn aanzienlijk toegenomen en veelzijdiger geworden en omvatten onder meer *drive-through*-systemen.

In Europa worden deze gebruikt in de belangrijkste havens, waaronder die van Rotterdam. De AAD&A werkt trouwens samen met de deskundigen van de Nederlandse douane.

Gezien het bovengenoemde belang van een zorgvuldige en dus coherente communicatie naar de chauffeurs toe en de onvermijdelijke taalproblemen in een sector die per definitie uitgesproken internationaal is, kan de HGR een dergelijke samenwerking alleen maar aanmoedigen. Hij **pleit voor een harmonisatie van de bepalingen en aanbevelingen** voor het gebruik van *drive-through*-scanners aan de grenzen van de lidstaten. Deze harmonisatie behoort tot de verantwoordelijkheid van de Europese Commissie (EC). De HGR vraagt dat België en het FANC de EC zouden aansporen tot initiatief voor meer harmonisatie.

V REFERENTIES

ANSI - American National Standard. Determination Of The Imaging Performance Of X-Ray And Gamma-Ray Systems For Cargo And Vehicle Security Screening. ANSI 2008; N42.46.

ANSI - American National Standard. Radiation Safety for Personnel Security Screening Systems Using X-Ray or Gamma Radiation. ANSI/HPS 2009; N43.17.

ANSI - American National Standard. Radiation Safety for X-Gamma Cargo Security Screening Systems. ANSI/HPS nog te verschijnen; N43.16.

Cool DA, Lazo E, Tattersall P, Simeonov G, Niu S, ICRP - International Commission on Radiological Protection. ICRP publication 125. Radiological protection in security screening. Ann ICRP 2014;43:5-40.

Europese Commissie. Richtlijn 2013/59/Euratom van de Raad van 5 december 2013 tot vaststelling van de basisnormen voor de bescherming tegen de gevaren verbonden aan de blootstelling aan ioniserende straling, en houdende intrekking van de Richtlijnen 89/618/Euratom, 90/641/Euratom, 96/29/Euratom, 97/43/Euratom en 2003/122/Euratom. PB L13 van 17 januari 2014, blz. 1–73.

Fias P. Challenges for radiation protection within customs. Joint BVS-ABR/NVS WEBINAR: E&T event: Nuclear detection, scanning and security at Customs. 11 Sept 2020.

Gomes RG, Braga KL, Silva AX, Correa SCA, Stenders RM, Rebello WF et al. Study on Radiation Dosimetry and Radioprotection applied to seaport cargo inspection activity. ISSSD 2019. XIX International Symposium on Solid State Dosimetry. Proceedings Volume I. 432-441. 2019. (<http://www.smid.org.mx/5/Volume1.pdf>)

Gomes RG, Braga KL, Silva AX, Correa SCA, Stenders RM, Rebello WF et al. Study on radiation dosimetry and radioprotection applied to Seaport Cargo Inspection Activity. Appl Radiat Isot 2020;160:109130.

Gomes RS, Gomes JDRL, Costa MLL, Miranda MVFES. Dose to drivers during drive-through cargo scanning using Geant4 Monte Carlo Simulation. INAC - International Nuclear Atlantic Conference; 2013 Nov 24-29; Recife, PE, Brazil.

HGR – Hoge Gezondheidsraad. Gebruik van mobiele scanners voor het zoeken naar verstekelingen en van bodyscanners voor het zoeken naar drugs gesmokkeld in het lichaam. Brussel: HGR; 2020. Advies nr. 9574.

Hsu FY, Lee WF, Tung CJ, Lee JS, Wu TH, Hsu SM et al. Ambient and personal dose assessment of a container inspection site using a mobile X-ray system. Appl Radiat Isot 2012; 70:456-61.

Hupe O, Ankerhold U. X-Ray security scanners for personnel and vehicle control: Dose quantities and dose values. Eur J Radiol 2007;63:237-41.

ICRP - International Commission on Radiological Protection. ICRP publication 103. The 2007 Recommendations of the International Commission on Radiological Protection. Annals of the ICRP 2007.

IEC - International Electrotechnical Commission. Radiation protection instrumentation – X-ray systems for the screening of persons for security and the carrying of illicit items. 2010; Norm 62463.

Kassiday D. Security imaging systems (X-ray): Design, Measurements, Regulations and Standards. 2011 Joint Meeting of the American Association of Physicists in Medicine and Canadian Organization of Physicists in Medicine. 2011 Jul 31-Aug 4.

<https://www.aapm.org/meetings/amos2/pdf/59-15087-64875-647.pdf>

Miller EA, Caggiano JA, Runkle RC, White TA, Bevill AM. Scatter in cargo radiography. Appl Radiat Isot 2011;69:594-603.

NCRP - National Council on Radiation Protection and Measurements. Radiation protection and measurement issues related to cargo scanning with accelerator produced high-energy X-rays. NCRP commentary no 20. Radiat Prot Dosimetry 2008;132.

Pandey A. Radiation safety in high energy accelerator based container scanners. NDE 2017 Conference & Exhibition of the Indian Society for NDT (ISNT), 2017 Dec 14-16; Chennai, TN, India. <https://www.ndt.net/article/nde-india2017/papers/CP115.pdf>

Prić I, Hajdinjak M, Zdravko C. Scientific Study on External Ionising Radiation Exposure during Cargo Vehicle Radiographic Inspections. International Road Transport Union; 2012. <https://www.iru.org/resources/iru-library/scientific-study-external-ionising-radiation-exposure-during-cargo-vehicle>

Rez P, Metzger RL, Mossman KL. The dose from Compton backscatter screening. Radiat Prot Dosimetry 2011;145:75-81.

Rogers TW, Jaccard N, Morton E, Griffin LD. Automated X-ray Image Analysis for Cargo Security: Critical Review and Future Promise. J Xray Sci Technol 2016;25.

<https://arxiv-org.vdicp.health.fgov.be/abs/1608.01017>

WCO - World Customs Organisation. Guidelines for the procurement and deployment of scanning/NII equipments. 2018.

VI SAMENSTELLING VAN DE WERKGROEP

De samenstelling van het Bureau en het College alsook de lijst met de bij KB benoemde experts is beschikbaar op de website van de HGR: [wie zijn we?](#).

Al de experten hebben **op persoonlijke titel** aan de werkgroep deelgenomen. Hun algemene belangenverklaringen alsook die van de leden van het Bureau en het College kunnen worden geraadpleegd op de website van de HGR ([belangenconflicten](#)).

De volgende experten hebben hun medewerking en goedkeuring verleend bij het opstellen van het advies. Het voorzitterschap werd waargenomen door **Marie-Thérèse HOORNAERT** en het wetenschappelijk secretariaat door Sandrine EVERAERT en Evelyn HANTSON.

ADANG, Dirk	Milieu en Gezondheid, Exposure science	UHasselt
BULS, Nico	Medische stralingsfysica - radiologie	UZ Brussel
COCHE, Emmanuel	Radiologie	UCL
COTTENS, Erik	Stralingsbescherming en transport	Ex-AFCN
HOORNAERT, Marie-Thérèse	Medische stralingsfysica - radiologie	Ex-Jolimont, ex-ULg
JANSSENS, Augustinus	Stralingsbescherming	Ex-CEG
LIBBRECHT, Julien	Ethiek	Erasmus Hogeschool
MALCHAIR, Françoise	Medische stralingsfysica - radiologie	CHU Liège
NIEBOER, Koenraad	Radiologie	UZ Brussel
VAN LAREBEKE-ARSchODT, Nicolas	Risicoanalyse	UGent

De volgende experten werden gehoord maar waren niet betrokken bij de goedkeuring van het advies.

DELCORPS, Xavier	Fysische controle	Be.sure
MEYLAERS, Tom	Medische stralingsfysica - radiologie	Vinçotte
SAMAIN, Jean-Paul	Stralingsbescherming	Ex-AFCN, <i>UMons</i>
THIERENS, Hubert	Fysische controle	UGent
VAN CAUTEREN, Jef	Fysische controle	Vinçotte

De volgende experten hebben een *peer review* van het advies uitgevoerd, maar waren niet betrokken bij de goedkeuring ervan.

SMEESTERS, Patrick	Radiobiologie	Ex-UCL, Ex-AFCN
---------------------------	---------------	-----------------

Over de Hoge Gezondheidsraad (HGR)

De Hoge Gezondheidsraad is een federaal adviesorgaan waarvan de FOD Volksgezondheid, Veiligheid van de Voedselketen en Leefmilieu het secretariaat verzekert. Hij werd opgericht in 1849 en geeft wetenschappelijke adviezen i.v.m. de volksgezondheid aan de ministers van Volksgezondheid en van Leefmilieu, aan hun administraties en aan enkele agentschappen. Hij doet dit op vraag of op eigen initiatief. De HGR probeert het beleid inzake volksgezondheid de weg te wijzen op basis van de recentste wetenschappelijke kennis.

Naast een intern secretariaat van een 25-tal medewerkers, doet de Raad beroep op een uitgebreid netwerk van meer dan 500 experten (universiteitsprofessoren, medewerkers van wetenschappelijke instellingen, praktijkbeoefenaars, enz.), waarvan er 300 tot expert van de Raad zijn benoemd bij KB; de experts komen in multidisciplinaire werkgroepen samen om de adviezen uit te werken.

Als officieel orgaan vindt de Hoge Gezondheidsraad het van fundamenteel belang de neutraliteit en onpartijdigheid te garanderen van de wetenschappelijke adviezen die hij aflevert. Daartoe heeft hij zich voorzien van een structuur, regels en procedures die toelaten doeltreffend tegemoet te komen aan deze behoeften bij iedere stap van het tot stand komen van de adviezen. De sleutelmomenten hierin zijn de voorafgaande analyse van de aanvraag, de aanduiding van de deskundigen voor de werkgroepen, het instellen van een systeem van beheer van mogelijke belangenconflicten (gebaseerd op belangenverklaringen, onderzoek van mogelijke belangenconflicten en een Commissie voor Deontologie) en de uiteindelijke validatie van de adviezen door het College (eindbeslissingsorgaan van de HGR, samengesteld uit 30 leden van de pool van benoemde experten). Dit coherent geheel moet toelaten adviezen af te leveren die gesteund zijn op de hoogst mogelijke beschikbare wetenschappelijke expertise binnen de grootst mogelijke onpartijdigheid.

Na validatie door het College worden de adviezen overgemaakt aan de aanvrager en aan de minister van Volksgezondheid en worden ze gepubliceerd op de website (www.hgr-css.be). Daarnaast wordt een aantal onder hen gecommuniceerd naar de pers en naar bepaalde doelgroepen (beroepsbeoefenaars in de gezondheidssector, universiteiten, politiek, consumentenorganisaties, enz.).

Indien u op de hoogte wilt blijven van de activiteiten en publicaties van de HGR kunt u een mail sturen naar info.hgr-css@health.belgium.be.

www.hgr-css.be



Deze publicatie mag niet worden verkocht.



federale overheidsdienst

**VOLKSGEZONDHEID,
VEILIGHEID VAN DE VOEDSELKETEN
EN LEEFMILIEU**