



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

## **De actieve persoonsdosimeter als wettelijke persoonsdosimeter**

Rapport 610705002/2011

I.R. de Waard



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

## **De actieve persoonsdosimeter als wettelijke persoonsdosimeter**

RIVM Rapport 610705002/2011

## 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'.

I.R. de Waard

Contact:  
Ischa de Waard  
Laboratorium voor Stralingsonderzoek  
[ischa.de.waard@rivm.nl](mailto:ischa.de.waard@rivm.nl)

Dit onderzoek werd verricht in opdracht van Ministerie van Sociale zaken en Werkgelegenheid, in het kader van E/610705/02/AA

## Rapport in het kort

### **De actieve persoonsdosimeter als wettelijke persoonsdosimeter**

Organisaties die met ioniserende straling werken, hebben belangstelling voor een nieuwe technologie om de stralingsdosis van werknemers te bepalen; de actieve persoonsdosimeter (APD). Wel stellen ze onder meer als voorwaarde dat de kosten beheersbaar zijn. De kennis en expertise over persoonsdosimetrie zal gewaarborgd moeten worden, net zoals dat gebeurt bij het huidige systeem van passieve persoonsdosimetrie. Het uitvoerend beheer zou bij gebruik van een APD bij de ondernemer zelf kunnen komen te liggen. Hierbij zouden dan eisen gesteld moeten worden aan de ondernemer over de aanwezige kennis en expertise op dit vlak. Een van de mogelijke opties hierbij is om deze eisen te koppelen aan de vergunning.

Dit blijkt uit onderzoek van het RIVM dat in opdracht van het Ministerie van Sociale zaken en Werkgelegenheid (SZW) is uitgevoerd. Hiervoor zijn bedrijven die met straling werken, zoals ziekenhuizen, kerncentrales en bepaalde takken in de industrie, ondervraagd. Het Ministerie van SZW heeft de taak regels te stellen en toezicht te houden op het meten van de stralingsdosis van werknemers. Het Ministerie van SZW ziet voordelen in de APD-technologie en wil de ontwikkelingen op dat gebied niet hinderen.

In Nederland wordt van alle werknemers die met straling werken de jaarlijkse stralingsdosis vastgesteld. Momenteel wordt gewerkt met een passief meetsysteem waarmee de dosis over een langere periode, bijvoorbeeld een maand, wordt uitgelezen. De actieve persoonsdosimeter heeft als voordeel dat de werknemer direct en ter plekke de dosis kan waarnemen. Bovendien kunnen de data van bepaalde werkzaamheden met elkaar worden vergeleken. Op basis van zo'n analyse kan de werkwijze van medewerkers zo nodig worden verbeterd, zodat zij minder straling oplopen. De APD-technologie is nog volop in ontwikkeling. Hierdoor is nog veel onzeker over de toekomstige toepassing ervan in de diverse werkvelden. Er zal een systeem van toetsing en erkenning nodig zijn voor de ingebruikname van de APD als wettelijk erkende persoonsdosimeter.

Trefwoorden:

actieve persoonsdosimeter, persoonsdosimetrie, APD

## Abstract

### **The Active personal dosimeter as legal personal dosimeter.**

Organisations working with ionizing radiation have interest in a new technology to determine radiation dose for workers; the active personal dosimeter (APD). The condition is made that the costs have to be controllable. The knowledge and expertise among personal dosimetry has to be guaranteed just as it is in current passive personal dosimetry. The executive control could be in the hands of the entrepreneur if APD-systems are used. Demands should be made on the knowledge and expertise of these entrepreneurs in this field. One of the options is to include the demands into the permission.

These are the results from research by the RIVM in commission to the Ministry of Social Affairs and Employment. For this research companies working with ionizing radiation like hospitals, nuclear power plants and some industries are questioned. It's the duty of the Ministry of Social Affairs and Employment to make rules and supervise on measuring radiation dose for workers. The ministry sees some advantages in APD-technology and does not want to impede the developments of APD.

In the Netherlands the annual radiation dose is determined for all workers with ionizing radiation. At this moment the annual radiation dose is registered with passive dosimetric systems. The passive systems provide data over a longer period, for example one month. One of the benefits from the active personal dosimeter is that the employee can directly read out the actual radiation dose. Data from certain activities can also be compared. The results of such a comparison can result in changing the operating procedures and so reduce radiation exposure. The APD-system is still developing. This causes uncertainties about the future applications of the APD-system in various fields. A system for reviewing and recognition is required before the APD-system can be used as the legal acknowledged personal dosimeter.

#### Key words:

active personal dosimeter, personal dosimetry, APD,

Inhoud

Samenvatting—7

Lijst van afkortingen—9

**1 Inleiding—11**

1.1 Achtergrond—11

1.2 Doelstelling—11

1.3 Methode—12

**2 Behoefteraming—13**

2.1 Opzet—13

2.2 Resultaten ziekenhuizen, onderwijsinstellingen en industrieën—13

2.3 Resultaten dierenartsenpraktijken—14

2.4 Algemene conclusie—16

**3 Wetgeving—17**

3.1 Nederlandse wetgeving—17

3.1.1 Besluit Stralingsbescherming—17

3.1.2 Regeling voorzieningen stralingsbescherming werknemers—19

3.2 Europese wetgeving en richtlijnen—21

3.2.1 Council Directive 96/29/Euratom—21

3.2.2 Radiation Protection 73: Technical Recommendations Report EUR 14852 E.—21

**4 APD-systeem voor de markt—23**

**5 Inventarisatie randvoorwaarden en overwegingen bij het gebruik van een APD-systeem als wettelijke persoonsdosimeter—27**

5.1 Algemene processtappen persoonsdosimetrie—27

5.2 Gebruiken van persoonsdosimeters—28

5.2.1 Verstrekken van de persoonsdosimeter—29

5.2.2 Draagbeleid—30

5.2.3 Kwaliteitsborging—30

5.3 Verwerking data persoonsdosimeter—32

5.3.1 Uitlezen—32

5.4 Rapporteren en vastleggen gegevens—33

5.4.1 Rapportage uitslagen aan drager—34

5.5 Dosisregistratie in NDRIS—34

**6 Conclusies en discussie—35**

6.1 Conclusies—35

6.2 Discussie—36

Literatuur—37

Bijlage 1: Vragenlijst behoefteraming APD-gebruik—38

Bijlage 2: Europese wetgeving—41



## Samenvatting

Voor het registreren van de wettelijke persoonsdosis van werknemers wordt gebruikgemaakt van Thermoluminescentie dosimeters (TLD). Deze persoonsdosimeters hebben een passieve werking, de blootstelling wordt gedurende een bepaalde periode (twee weken tot ongeveer een maand) geregistreerd en daarna uitgelezen. Naast de TLD zijn er ook actieve persoonsdosimeters (APD's). Deze systemen meten direct en instantaan en geven de blootstelling weer. Uit het veld zijn signalen gekomen dat gebruikers van APD-systemen dit systeem zouden willen gebruiken als wettelijke persoonsdosimeter. Deze worden uitgegeven door een van de erkende Dosimetrische Diensten (DD's) in Nederland. Een van de voordelen van een APD-systeem is dat de blootstelling direct afleesbaar is. Hierdoor kan de gebruiker zijn werkzaamheden waar mogelijk aanpassen om zo bij te dragen aan het As Low As Reasonable Achievable (ALARA)-principe.

Voor het krijgen van een globaal overzicht van de behoefte naar het gebruik van een APD-systeem als wettelijke persoonsdosimeter is een vragenlijst gestuurd naar een aantal gebruikers in verschillende werkvelden. Uit de respons blijkt dat er vanuit de ondernemers wel belangstelling is voor het gebruik van APD-systemen, mits de kosten beheersbaar zijn.

Voor het toelaten van de APD als wettelijke persoonsdosimeter zijn enkele wijzigingen in de huidige Besluit Stralingsbescherming [1] nodig. Daarnaast zal door het beleid een keuze gemaakt moeten worden hoe deze APD-systemen op de markt gebracht gaan worden. In de huidige regelgeving staat dat persoonsdosimeters worden verstrekt door de DD's. De marktwerking ten aanzien van APD-systemen zal in kaart gebracht moeten worden net als de onafhankelijkheid van de DD's in dit proces. Onder de voor dit onderzoek geraadpleegde deskundigen lijkt er consensus dat de expertise en het bijhouden van ontwikkelingen op het gebied van stralingsdeskundigheid behouden zou moeten blijven bij een beperkte groep deskundigen.

De APD-systemen die in aanmerking komen om te worden gebruikt als wettelijke persoonsdosimeter zullen getoetst en erkend moeten worden. Hiervoor zullen criteria opgesteld moeten worden.

Het fysieke uitlezen van een APD-systeem zal plaatsvinden bij de ondernemer. In huidige regelgeving staat dat het beheer van het APD-systeem bij de DD's ligt. Er zou een herverdeling kunnen komen van beheertaken tussen de DD's en de ondernemer. Hierbij zou gedacht kunnen worden aan een tweedeling, ondernemers die wel beheertaken kunnen en willen uitvoeren en ondernemers die de beheertaken laten aan een DD. Voor de ondernemers die een deel van het beheer zelf uitvoeren, worden eisen gesteld aan hun deskundigheid. Er zou gedacht kunnen worden aan het opnemen van informatie over de deskundigheid en wijze van persoonsdosimetrie in de vergunningverlening.



## Lijst van afkortingen

NDRIS	Nationaal Dosisregistratie- en Informatiesysteem
ALARA	As Low As Reasonable Achievable
EPZ	Elektriciteits-Produktiemaatschappij Zuid-Nederland
TLD	Thermoluminescentie dosimeter
DD	Dosimetrische Dienst
RIVM	Rijksinstituut voor volksgezondheid en milieu
APD	Actieve persoonsdosimeter
SZW	Sociale Zaken en Werkgelegenheid



# 1 Inleiding

## 1.1 Achtergrond

In 2009 is een briefrapport van het Rijksinstituut voor volksgezondheid en milieu (RIVM) verschenen met de titel 'Verkenning van regelgeving voor erkende actieve persoonsdosimetrie in Nederland' [2]. Dit briefrapport was de uitwerking van een opdracht van het Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid (SZW). In dit briefrapport worden een aantal aanbevelingen gedaan voor vervolgonderzoek naar de erkenning van de Actieve persoonsdosimeters (APD). Aanleiding voor het voorliggend rapport zijn signalen uit het werkveld dat gebruikers van APD-systemen deze persoonsdosimeters ook zouden willen gebruiken als wettelijke dosimeter. Naar aanleiding van het eerdere briefrapport en de signalen uit het werkveld heeft SZW opdracht gegeven aan het RIVM voor aanvullend onderzoek.

Een APD is een elektronisch dosimetriesysteem dat instantaan en continu dosis registreert. Het gebruik van een APD verschilt op een aantal punten met die van de Thermoluminescentie dosimeter (TLD), bijvoorbeeld:

- APD's kunnen gemeenschappelijk worden gebruikt, waardoor minder dosimeters nodig zijn (de APD is niet persoonsafhankelijk).
- Met de APD zijn de werknemer en werkgever zelf in staat de dosis direct af te lezen tijdens het werk. Dit ondersteunt het ALARA-principe (As Low As Reasonable Achievable) waarbij er gestreefd wordt naar een zo laag mogelijke dosis bij de te verrichten werkzaamheden.
- De APD kan worden gebruikt bij incidentsturing. De APD zal bij een incident direct zichtbaar maken of er blootstelling is, waardoor de drager zich in veiligheid kan brengen of een betere positie kan innemen.

De APD wordt na gebruik (automatisch) uitgelezen bij de ondernemer. Het gebruik van een APD in plaats van een TLD kan leiden tot veranderingen in de werkwijze in de praktijk. Zo zou het versturen van badges niet meer nodig zijn.

Het huidige systeem van het ontvangen van een dosis door een werknemer tot het registreren hiervan in het Nationaal Dosisregistratie- en Informatiesysteem (NDRIS) is in Nederland een zorgvuldig proces. De huidige wettelijk erkende dosimeters zijn de TLD's. De bestaande wet- en regelgeving en inrichting van de taken van ondernemer en Dosimetrische Diensten (DD's) in dit proces zijn gebaseerd op het gebruik van deze TLD's.

## 1.2 Doelstelling

Het doel van het onderzoek is het in kaart brengen van mogelijke obstakels bij het toestaan van de APD als wettelijke persoonsdosimeter.

### 1.3 Methode

Het onderzoek van het RIVM omvatte de volgende vragen:

- Is er behoefte aan het gebruik van APD-systemen bij de Nederlandse gebruikers van persoonsdosimeters?
- Wat zijn de mogelijkheden in de Nederlandse en Europese wetgeving voor het toelaten van een APD-systeem als wettelijke persoonsdosimeter?
- Welke verschillende rollen en taken hebben de DD's en de ondernemer in het hele proces van persoonsdosimetrie?
- Hoe kunnen deze rollen en taken bij gebruik van een APD-systeem worden ingericht waarbij de borging van het gehele traject gehandhaafd blijft?

De eerste stap was het inventariseren van de behoefte aan een APD-systeem als wettelijke persoonsdosimeter bij verschillende gebruikers. Voor deze behoefteeraming is een digitale vragenlijst verstuurd naar (stralings)deskundigen van een aantal bedrijven en/of instellingen die gebruikmaken van persoonsdosimetrie. Er is een beperkte selectie gemaakt van verschillende typen gebruikers. De vragenlijst is verstuurd naar de deelnemers met als uitgangspunt de huidige stand van zaken met betrekking tot APD. Details over een eventueel te gebruiken APD-systeem zijn bij het verstrekken van de vragenlijst nog niet duidelijk. Over de vereiste ICT-ondersteuning en de implementatie van het systeem in de praktijk ontbreken details. De vragenlijst is dan ook bedoeld voor het bepalen van de behoefte met de huidige kennis over APD-systemen bij de gebruikers aangevuld met de uitleg in de vragenlijst en begeleidende e-mail. De resultaten van de vragenlijst zijn gebruikt voor het krijgen van een globaal beeld van de behoefte. Daarnaast is in kaart gebracht welke voor- en nadelen meewegen bij de keuze voor het gebruiken van een APD-systeem. De resultaten van de behoefteeraming zijn opgenomen in hoofdstuk 2.

Een tweede stap was het bekijken van de Nederlandse en Europese wet- en regelgeving over persoonsdosimetrie. Er is gekeken in deze wetteksten naar mogelijke beperkingen voor het gebruik van het een APD-systeem. Hierna heeft een gesprek plaatsgevonden met een deskundige hoe deze beperkingen opgelost zouden kunnen worden. In hoofdstuk 3 zijn de wetteksten en mogelijke oplossingen uitgewerkt.

Vervolgens hebben gesprekken plaatsgevonden met zowel deskundigen uit het werkveld als met deskundigen binnen de overheid. Hierdoor is een goed beeld verkregen van de huidige taakverdeling van de DD's en de gebruikers. Ook is gesproken over de invulling van de taken bij gebruik van een APD-systeem. De uitwerking van de vraag over de invulling van de taken bij gebruik van een APD-systeem zijn opgenomen in hoofdstuk 4 en 5.

## 2 Behoefteraming

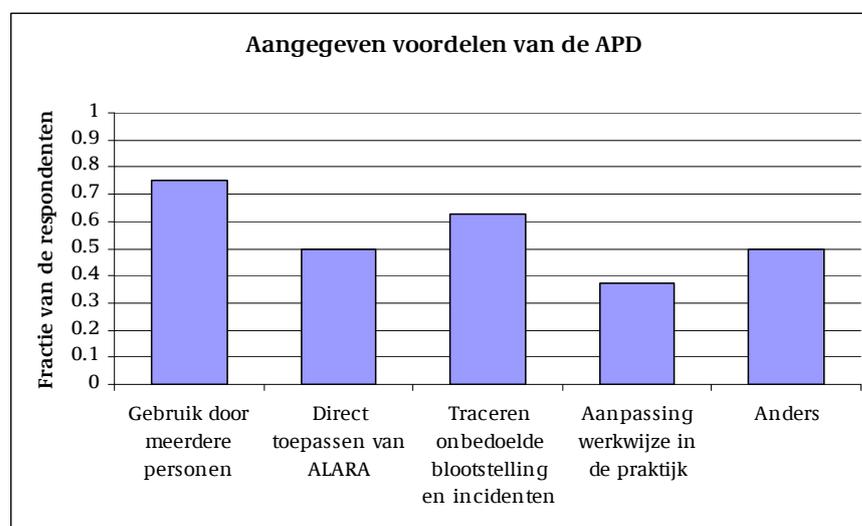
### 2.1 Opzet

Voor het in kaart brengen van de vraag en omvang van het gebruik van de actieve persoonsdosimeter als erkende dosimeter is een korte vragenlijst opgesteld (zie Bijlage 1). Deze vragenlijst is bedoeld om een globaal inzicht te krijgen in de behoefte aan een erkend gebruik van de actieve persoonsdosimeter. De vragenlijst is naar een aantal stralingsdeskundigen gestuurd die werkzaam zijn in verschillende categorieën instellingen. Daarnaast is de vragenlijst verstuurd naar een aantal dierenartsenpraktijken. De dierenartsen zijn opgenomen als een aparte groep gebruikers omdat zij over het algemeen niet beschikken over een algemeen stralingsdeskundige binnen de praktijk.

### 2.2 Resultaten ziekenhuizen, onderwijsinstellingen en industrieën

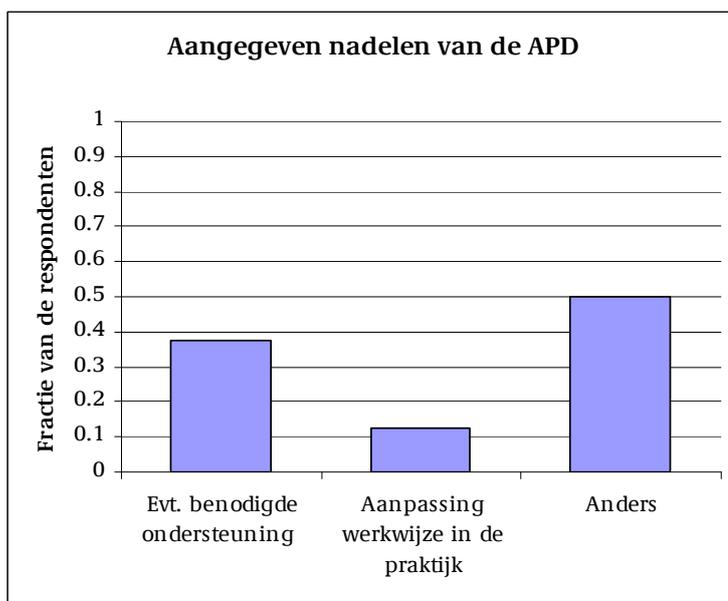
De vragenlijst geeft een algemeen beeld van de behoefte aan het gebruik van de APD. De resultaten worden in dit rapport alleen gebruikt voor het krijgen van een algemeen beeld en zijn wellicht niet voor alle gebruikers van toepassing.

De vragenlijst laat zien dat het merendeel van de respondenten aangeeft dat zij wel voordelen ziet in het gebruik van de APD boven de TLD. Het meest genoemde voordeel is dat de APD door meerdere personen gedragen kan worden. Het registreren van de ontvangen dosis blijft ook in dit geval persoonlijk door het in- en uitloggen voor en na het gebruik van de dosimeter. Daarnaast wordt als belangrijk argument voor het gebruik van de APD genoemd dat de APD te gebruiken is voor het traceren van onbedoelde blootstellingen en incidenten. Iets minder vaak wordt als voordeel aangegeven dat de dosis direct afleesbaar is en het daarom kan bijdragen aan ALARA. De voordelen zijn als percentage van de respondenten opgenomen in Figuur 1.



Figuur 1 Voordelen APD-systeem

Een van de nadelen van de APD was omschreven als de technische en ICT-ondersteuning die wellicht nodig zijn bij gebruik van de APD. De meeste antwoorden in de categorie Anders gaan over het kostenaspect (zie Figuur 2).



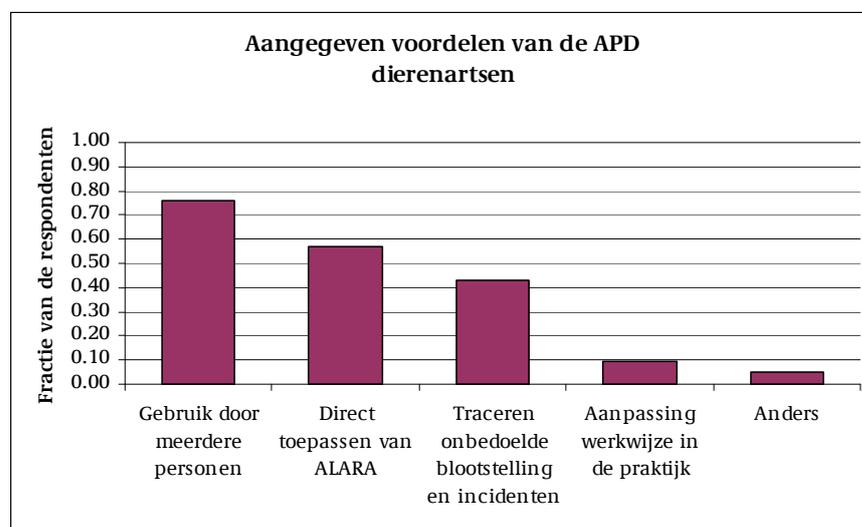
Figuur 2 Nadelen APD-systeem

Bij de vraag of er voldoende stralingshygiënische kennis en ICT-kennis aanwezig is in de huidige instelling voor deze ondersteuning antwoorden alle respondenten dat deze voldoende aanwezig is. Slechts één respondent geeft aan dat niet duidelijk is of de ICT-kennis in huis is.

Op de vraag of de instellingen overwegen een APD-systeem in gebruik te nemen, geeft één respondent aan dit op dit moment nog niet te overwegen omdat 'eerst diverse technische en logistieke kwesties moeten zijn opgelost'. De overige respondenten geven aan eventueel wel het gebruik van een APD-systeem te overwegen. Veel respondenten geven aan dat de kosten ook een belangrijke rol spelen in de overweging voor het gebruik van het APD-systeem. Ook wordt aangegeven dat er nog vraagtekens zijn bij het gebruik van een APD-systeem bij onder andere gepulste velden. Gepulste velden komen onder meer voor in de ziekenhuizen bij doorlichtingsonderzoek.

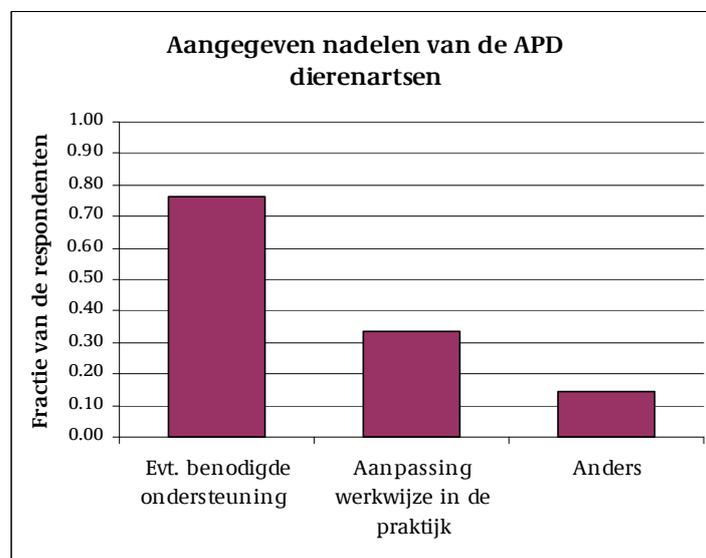
### 2.3 Resultaten dierenartsenpraktijken

De resultaten van de vragenlijsten die gestuurd waren aan de dierenartsen worden in deze paragraaf uitgewerkt. Er is voor gekozen om deze gescheiden van de andere vragenlijsten te analyseren. Dit omdat op het gebied van de persoonsdosimetrie er bij de meeste praktijken geen algemeen stralingsdeskundige aanwezig is zoals wel het geval is in de ziekenhuizen en geraadpleegde industrieën. De dierenartsen zijn op dit gebied een ander soort gebruiker. Om die reden maken ze wellicht een andere keus als het gaat om het gebruik van persoonsdosimetrie.



*Figuur 3 Voordelen APD-systeem bij dierenartsen*

De meeste dierenartsen geven als belangrijkste voordeel aan dat een APD door meerdere personen gebruikt kan worden (zie Figuur 3). Daarnaast worden ook het direct toepassen van ALARA en het traceren van onbedoelde blootstellingen aangegeven als belangrijkste voordelen.



*Figuur 4 Nadelen APD-systeem bij dierenartsen*

Bij de dierenartsen geeft een meerderheid aan dat een belangrijk nadeel van het APD-systeem kan zijn dat er eventueel benodigde ondersteuning nodig is (zie Figuur 4). Veel dierenartsen geven aan geen ICT-deskundigheid te bezitten binnen de organisatie. Iets meer dan de helft van de respondenten geeft aan wel over voldoende stralingshygiënische kennis te beschikken. Ook bij de dierenartsen spelen de kosten een rol.

## **2.4 Algemene conclusie**

In algemene zin geven de meeste respondenten aan het gebruik van de APD wel te overwegen mits het proces kostenefficiënt is. Enkele respondenten geven aan dat ze naar tevredenheid gebruikmaken van een APD-systeem en deze graag als wettelijk systeem zouden willen toepassen. Daarnaast geven de respondenten aan dat nog niet duidelijk is hoe de praktische inrichting zal zijn. Daarbij moet gedacht worden aan de praktische invulling van het inloggen in het systeem en de organisatie ICT-ondersteuning.

## 3 Wetgeving

In dit hoofdstuk wordt de wetgeving beschreven die van toepassing is op het gebruik van persoonsdosimetrie bij stralingsbescherming van werknemers. Hierbij is de nadruk gelegd op het in kaart brengen van de (on)mogelijkheden van deze teksten bij gebruik van een APD-systeem als wettelijke persoonsdosimeter.

### 3.1 Nederlandse wetgeving

#### 3.1.1 *Besluit Stralingsbescherming*

De Nederlandse uitwerkingen van Council Directive 96/29/Euratom [3] zijn in de Nederlandse wetgeving opgenomen in het Besluit stralingsbescherming [1]. Op het gebied van persoonsdosimetrie zijn de artikelen 8 en 87 van toepassing. Er is voor onderstaande teksten gekeken of zij een belemmering kunnen zijn voor het erkennen van de APD als wettelijke dosimeter.

#### *Artikel 8*

1. Een dosimetrische dienst heeft tot taak het verstrekken van persoonlijke controlemiddelen aan de ondernemer ten behoeve van A- of B-werknemers en het, door het uitlezen van deze controlemiddelen, bepalen in welke mate de A- of B-werknemers aan ioniserende straling blootgesteld zijn geweest. Deze taak wordt slechts verricht door een dienst die als zodanig is erkend door Onze Minister van Sociale Zaken en Werkgelegenheid.
2. Bij regeling van Onze Minister van Sociale Zaken en Werkgelegenheid worden eisen vastgesteld met betrekking tot de kwaliteit van de dienstverlening, de werkwijze en de deskundigheid van de dienst, waaraan moet worden voldaan om krachtens het eerste lid te kunnen worden erkend.

Artikel 8 lid 1 geeft aan dat alleen een door de minister van SZW erkende DD verstrekker mag zijn van een persoonlijk controlemiddel. Dit houdt in dat een APD volgens deze tekst net als de huidige TLD moet worden verstrekt door een van de erkende DD's. Elke verstrekker van APD zal dus een erkende DD moeten zijn. Dit betekent dat een leverancier die APD's als erkend controlemiddel wil verstrekken een erkenning als DD van het Ministerie van SZW nodig heeft. Een erkenning kan alleen plaatsvinden als wordt voldaan aan de eisen zoals gesteld in artikel 8 lid 2.

Op basis hiervan is de Regeling voorzieningen stralingsbescherming werknemers van belang; met name de artikelen 3 en 4.

Daarnaast wordt in de tekst genoemd dat de DD's tot taak hebben het bepalen van de blootstelling door het uitlezen van het controlemiddel. In geval van een APD zal het fysieke uitlezen gebeuren op de locatie van de gebruiker. De DD's zijn niet meer betrokken bij het fysieke uitlezen. Het bepalen van de blootstelling kan ook bij een APD-systeem nog wel tot de taken van een DD behoren. Een mogelijke oplossing voor deze tekst is het ruimer omschrijven van het begrip uitlezen. Het begrip uitlezen zou kunnen worden omschreven als het fysiek uitlezen zoals

dat gebeurt voor een TLD of worden omschreven als het importeren van de data van de gebruiker van de APD.

*Artikel 87*

1. De ondernemer stelt aan een blootgestelde werknemer een passend, persoonlijk dosiscontrolemiddel ter beschikking, die door de ondernemer wordt betrokken van een dosimetrische dienst als bedoeld in artikel 8.
2. De ondernemer zorgt ervoor dat de persoonlijke dosiscontrolemiddelen door de blootgestelde werknemer gedurende de tijden van mogelijke blootstelling op de juiste plaats of plaatsen worden gedragen en dat deze dosiscontrolemiddelen periodiek ter uitlezing aan de, in het eerste lid bedoelde, dosimetrische dienst worden gezonden.
3. De ondernemer zorgt ervoor dat de dosimetrische dienst periodiek, met behulp van de met deze dosiscontrolemiddelen verkregen gegevens, bepaalt in welke mate deze personen aan ioniserende straling blootgesteld zijn geweest.
4. De ondernemer zorgt ervoor dat voor gevallen waarin blootgestelde werknemers onder voor de werksituatie normale condities een relevante inwendige besmetting kunnen ontvangen, er een passend systeem voor de dosiscontrole is.
5. De ondernemer doet bij overbestraling van een werknemer onmiddellijk mededeling aan de bedrijfstakdirecteur en, indien het mijnbouw betreft, de Inspecteur-Generaal der Mijnen.
6. Onze Minister van Sociale Zaken en Werkgelegenheid kan nadere regels stellen met betrekking tot het bepaalde in dit artikel.

In artikel 87 lid 1 staat vermeld dat de ondernemer een passend, persoonlijk dosiscontrolemiddel ter beschikking stelt. Op dit moment is nog niet vastgesteld voor welke werkzaamheden een APD-systeem een passend systeem is. In geval van een APD-systeem heeft niet iedere werknemer een eigen persoonlijke badge zoals bij de TLD-badge het geval is. De APD-badge wordt persoonlijk gemaakt bij het in gebruik nemen van de badge door de blootgestelde werknemer die bepaalde handelingen gaat verrichten. Bij de nu al in gebruik zijnde systemen wordt met een persoonlijke code vastgelegd welke persoon gekoppeld is aan welke badge gedurende een bepaalde tijd.

In artikel 87 lid 2 geeft aan dat het dosiscontrolemiddel periodiek ter uitlezing moet worden gezonden aan de erkende DD's. Bij een APD-systeem is het uitlezen niet meer het uitlezen van de badge zelf maar het versturen van de data naar de DD's. Daarnaast zal bij gebruik van de APD het verzenden niet meer het fysiek versturen van de persoonsdosimeter zijn. Ook in dit geval zou een bredere omschrijving van het begrip 'gezonden' een mogelijke oplossing zijn. Als het begrip 'gezonden' in het geval van APD's kan worden opgevat als het versturen van de uitgelezen waarden van de locatie van de gebruiker, dan zou deze tekst voor zowel TLD als APD toepasbaar kunnen zijn.

### **Eventuele benodigde aanpassingen Besluit stralingsbescherming:**

Artikel 8:

Het begrip 'uitlezen' zou omschreven kunnen worden als het fysiek uitlezen zoals dat gebeurt voor een TLD en worden omschreven als het importeren van de data van de gebruiker van de APD.

Artikel 87:

Als het begrip gezonden in het geval van APD's kan worden opgevat als het versturen van de uitgelezen waarden van de locatie van de gebruiker dan zou deze tekst voor zowel TLD als APD toepasbaar zijn.

#### *3.1.2 Regeling voorzieningen stralingsbescherming werknemers*

De Regeling voorzieningen stralingsbescherming werknemers geeft een nauwkeurige omschrijving van de aspecten uit het Besluit stralingsbescherming [1] die betrekking hebben op persoonsdosimetrie. Bij artikel 4 lid 1a staat dat het beheer van het persoonsdosimetriesysteem in handen is van de DD's, inclusief de administratieve zorg en het beoordelen van de uitlezingen. Bij gebruik van een APD kunnen de beheertaken meer bij de ondernemer komen te liggen dan bij de verstrekker van de APD. Een deel van de genoemde taken in lid 1a kunnen dus buiten de taken van de DD's gaan vallen. Daarnaast staat bij lid 1b dat het beheer voldoet aan NEN-EN-ISO 9001. Dit betekent dat als beheertaken bij de ondernemer komen te liggen deze ook moeten voldoen aan deze norm.

In lid 1c staat dat de DD's voldoen aan de aanbevelingen van Radiation Protection 73 [5]. In 2010 is hiervan een hernieuwde versie Radiation Protection 160 [6] verschenen (zie paragraaf 3.2.2).

Lid 1d beschrijft dat het dosimetriesysteem inclusief het kalibratiesysteem voldoet aan de criteria zoals genoemd in ISO/DIS 17025. Indien een deel van de kalibratie onder beheer van de ondernemer gaat vallen dan moet de ondernemer ook voldoen aan de genoemde criteria (zie ook paragraaf 5.2.3).

*Artikel 4. Voorschriften erkende dosimetrische diensten*

1. Een erkenning als bedoeld in artikel 3 wordt verleend, indien:
  - a. de dienst is belast met het beheer van het persoonsdosimetriessysteem, inclusief de hieraan verbonden administratieve zorg en het beoordelen van de uitlezingen van de verstrekte dosimeter;
  - b. het beheer van het kwaliteitsmanagementsysteem voldoet aan NEN-EN-ISO 9001;
  - c. de dienst voldoet aan de aanbevelingen van de Europese Commissie, opgenomen in Radiation Protection 73 Technical Recommendations Report EUR 14852 EN (1994);
  - d. het dosimetriesysteem, inclusief het kalibratiesysteem voldoet aan de criteria genoemd in ISO/DIS standaard 17025;
  - e. de leiding en beheer van de dienst plaatsvindt door een deskundige, bijgestaan door voldoende talrijk daartoe aangewezen en voor zijn taak opgeleid personeel;
  - f. de dienst deelneemt aan periodieke nationale en internationale prestatie-onderzoeken als aangegeven in ISO 14146 (2000)
  - g. bij de eerste verstrekking van elke dosimeter, en bij elke relevante wijziging in het draaggebruik of de behandeling ervan, ten behoeve van de drager van de dosimeter een instructie beschikbaar wordt gesteld voor het gebruik en de behandeling ervan en deze instructie te allen tijde opvraagbaar is voor de drager en/of de ondernemer.
2. De erkende dienst verstrekt de minister jaarlijks een rapportage met de informatie, die is opgenomen in bijlage B, behorende bij de regeling.
3. De minister kan een erkenning intrekken, indien de dienst niet voldoet aan de eisen, genoemd in dit artikel.

**Eventuele benodigde aanpassingen:**

Omdat het fysiek uitlezen van de APD gebeurt bij de ondernemer zouden ook een deel van de beheertaken bij de ondernemer ondergebracht kunnen worden. De ondernemer zal voldoende deskundigheid moeten hebben binnen zijn organisatie om deze beheertaken uit te voeren. Indien een deel van de beheertaken bij de ondernemer wordt ondergebracht moet de overheid overwegen hierbij eisen te stellen aan de ondernemer (zie ook paragraaf 5.2).

## 3.2 Europese wetgeving en richtlijnen

### 3.2.1 Council Directive 96/29/Euratom

In Council Directive 96/29/Euratom is een aantal artikelen van toepassing op persoonsdosimetrie. De artikelen 24 tot en met 29 zijn opgenomen in Bijlage 2. Deze artikelen geven een algemene beschrijving van de wetgeving rond de persoonsdosimetrie. De definitie en beschrijvingen zijn zo geformuleerd dat deze voor zowel TLD als APD toepasbaar zijn.

#### Section 2

#### **Individual monitoring**

#### Article 25

#### **Monitoring – General**

1. Individual monitoring shall be systematic for exposed category A workers. This monitoring shall be based on individual measurements which are established by an approved dosimetric service. In cases where category A workers are liable to receive significant internal contamination an adequate system for monitoring should be set up; the competent authorities may provide general guidance for identifying such workers.

2. Monitoring for category B workers shall be at least sufficient to demonstrate that such workers are correctly classified in category B. Member States may require individual monitoring and if necessary individual measurements, established by an approved dosimetric service, for category

Artikel 25 van Council Directive 96/29/Euratom geeft aan: 'De individuele monitoring geschiedt voor de blootgestelde werkers van categorie A systematisch. Deze monitoring berust op individuele metingen opgezet door een erkende DD.' Hieruit volgt dat een DD aanwezig zou moeten zijn. Specifieke taken staan hier niet beschreven.

### 3.2.2 Radiation Protection 73: Technical Recommendations Report EUR 14852

Dit rapport is een technisch document met aanbevelingen ten aanzien van persoonsdosimetrie. Het voldoen aan Radiation Protection 73 is een wettelijke eis geformuleerd in artikel 4, eerste lid, onderdeel c, van de Regeling voorzieningen stralingsbescherming werknemers. De DD's moeten hieraan voldoen als vereiste voor erkenning. In 2010 is een hernieuwde versie van Radiation Protection 73 [5] verschenen; Radiation Protection 160, Technical Recommendations for Monitoring Individuals Occupationally Exposed to External Radiation [6]. Wanneer deze regeling in de Nederlandse regeling wordt opgenomen is nog niet duidelijk. Radiation Protection 160 biedt aanbevelingen om de persoonsdosimetrie in Europa te harmoniseren. Daarnaast wordt ook specifiek aandacht besteed aan de APD.

#### **Aanbeveling**

Aangezien Radiation Protection 73 [5] dateert uit 1994 en sindsdien zowel de technische als ICT-mogelijkheden zijn uitgebreid, zou

vervanging hiervan op zijn plaats zijn. Radiation Protection 160 [6] besteedt tevens expliciet aandacht aan APD's. Het opstellen van Radiation Protection 73 [5] is gedaan met het oog op gebruik van de TLD.

Het verdient aanbeveling om Radiation Protection 160 [6] als vereiste op te nemen in de Regeling voorzieningen stralingsbescherming van werknemers. Hierover zou met de thans erkende DD's overlegd moeten worden.

## 4 APD-systeem voor de markt

De aanschaf van een APD-systeem door de ondernemer kan in de toekomst minder onder invloed staan van de DD's dan in de huidige situatie bij het gebruik van TLD's. Deze afname van de invloed van de DD's kan de marktwerking beïnvloeden. De afname van de invloed van de DD's op de aanschaf van een APD-systeem vraagt wel om duidelijke eisen aan het systeem.

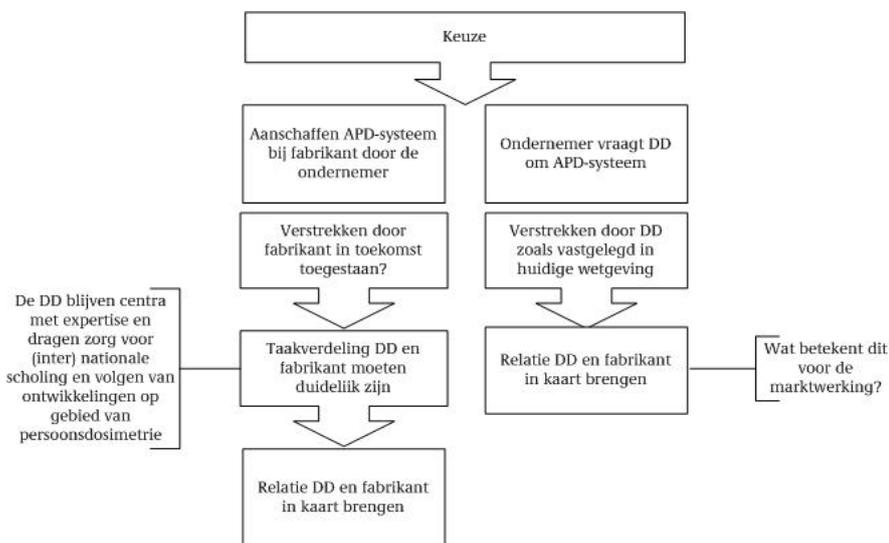
In de huidige situatie met de TLD als wettelijke persoonsdosimeter hebben de DD's een taak in de inhoudelijke deskundigheid op het gebied van dosimetrie. De DD's geven invulling aan de taken zoals beschreven in de Regeling voorzieningen stralingsbescherming van werknemers [4]. De kennis en expertise op het gebied van persoonsdosimetrie ligt in de huidige situatie bij de DD's. De markt van persoonsdosimeters is relatief klein. Indien de expertise en kennis van de huidige DD's bij de ondernemer of fabrikant zou worden ondergebracht, is dit voor deze partijen niet kostenefficiënt. Het ontwikkelen en behouden van het kennisniveau van persoonsdosimetrie zoals die nu bij de DD's aanwezig is, lijkt niet haalbaar indien deze kennis niet gebundeld blijft. Ook uit gesprekken met deskundigen volgde dat het behouden van kennis en het volgen van de ontwikkelingen op het gebied van dosimetrie gewaarborgd zou moeten zijn. Het onderbrengen van deze verantwoordelijkheid bij de ondernemer of fabrikant wordt door de deskundigen niet gezien als een goede inrichting van de benodigde expertise.

Indien een nieuwe APD-systeem op de markt wordt gebracht kan dit volgens de huidige wetgeving alleen worden uitgegeven door erkende DD's. Een belangrijke vraag is hoe het proces van het ontwikkelen van een APD-systeem en deze vervolgens kunnen leveren voor gebruik bij de ondernemer geregeld zou moeten zijn.

Met de huidige wetgeving zijn er twee mogelijkheden:

- De ondernemer schaft het systeem aan bij een fabrikant en vraagt de DD's om toetsing en erkenning van het systeem. Daarbij worden afspraken gemaakt tussen ondernemer en DD's over de beheertaken. Als de ondernemer direct bij de fabrikant een APD-systeem betreft, is er voor de DD's een rol voor het toetsen van deze APD aan de te verrichten werkzaamheden.
- De ondernemer vraagt de DD's om een APD-systeem en maakt afspraken over het beheer.

Figuur 5 zijn deze beide opties in kaart gebracht.



Figuur 5 Keuze ten aanzien van rollen DD's en fabrikant

Een belangrijk uitgangspunt van het toepassen van een APD-systeem als wettelijke persoonsdosimeter is dat de persoonsdosimeter voldoet aan vooraf opgestelde technische eisen. Een van de belangrijkste eisen is een proces van type-testing. Voor het uitvoeren van deze type-testing zal een partij en of meerdere partijen aangewezen moeten worden die deze type-testing mogen uitvoeren. Deze technisch inhoudelijke test kan gebeuren op basis van Radiation Protection 73 [5] (of Radiation Protection 160 [6] indien deze van toepassing wordt). Dit proces heeft ook plaatsgevonden voor de ingebruikname van de TLD. Voor de APD zal dit proces ook doorlopen moeten worden. Er zal duidelijk moeten worden welke APD's worden toegestaan als wettelijke persoonsdosimeter.

De toetsing van de APD na de type-testing of het systeem ook voldoet aan de gestelde eisen kan worden uitgevoerd door de DD's of door een door het Ministerie van SZW aangewezen derde partij.

Bij het toestaan van de APD als wettelijke persoonsdosimeter zijn voor het op de markt brengen van een nieuw APD-systeem de volgende randvoorwaarden en overwegingen van toepassing:

**Randvoorwaarden:**

- Er worden eisen gesteld aan het APD-systeem, zowel technische eisen als eisen aan software en het beheer hiervan.

**Overwegingen:**

- Welke APD-systemen worden op de markt toegelaten, en wie zijn hierin bepalend?

Voor ondernemers die nog geen APD-systeem bezitten en daarvan wel gebruik willen maken, lijkt de meest geschikte weg het aanvragen hiervan bij de DD's en afspraken maken over de beheertaken, waaronder de kwaliteitsborging.

Naast nieuwe gebruikers zullen er ook ondernemers zijn die op dit moment al gebruik maken van een APD-systeem als niet-wettelijke persoonsdosimeter.

Voor het faciliteren van ondernemers die al een APD-systeem hebben en deze als wettelijke persoonsdosimeter willen gaan gebruiken, geldt dat:

- het APD-systeem moet worden getoetst en erkend;
- er moet worden getoetst of de APD geschikt is voor de uitgevoerde werkzaamheden;
- er afspraken gemaakt worden met de DD's over beheer, onderhoud en kwaliteitsborging.

De uitwerking van bovenstaande punten staan in hoofdstuk 5.

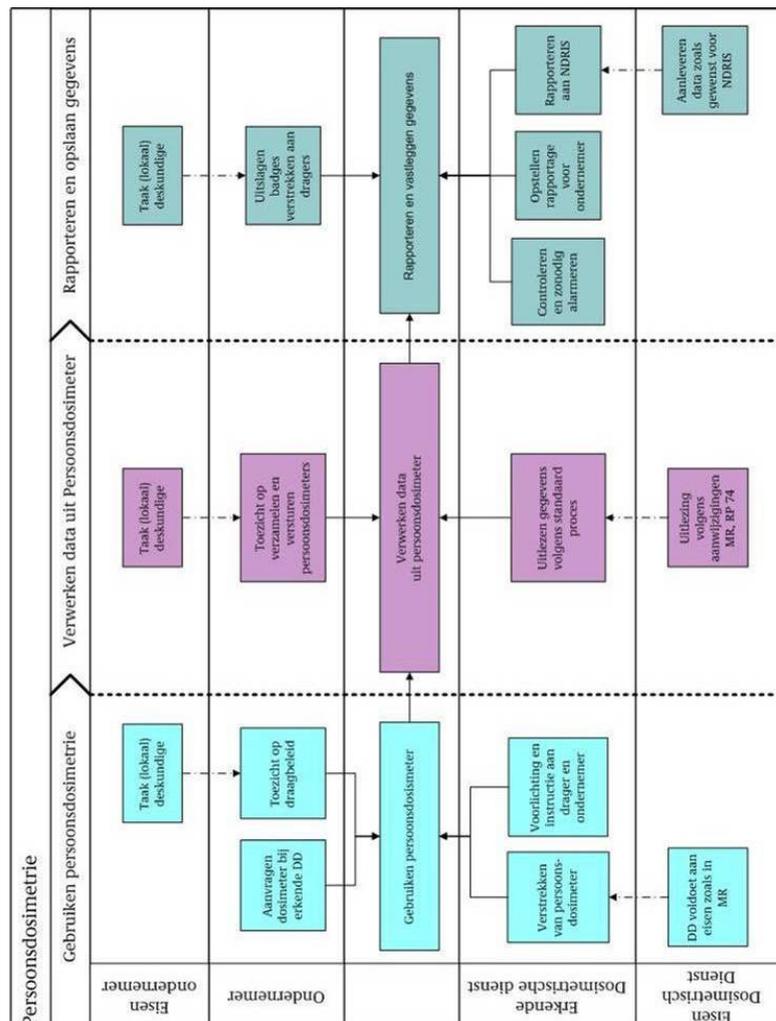


## 5 Inventarisatie randvoorwaarden en overwegingen bij het gebruik van een APD-systeem als wettelijke persoonsdosimeter

In dit hoofdstuk zijn de verschillende processtappen van de aanschaf van een persoonsdosimeter tot de dataopslag in NDRIS beschreven. De processen voor TLD en APD zijn vergeleken en mogelijke verschillen worden beschreven. Elke paragraaf, uitgezonderd paragraaf 5.1, beslaat een deel van het proces. Aan het eind van de paragraaf zijn de randvoorwaarden en overwegingen voor dit deel van het proces opgenomen.

### 5.1 Algemene processtappen persoonsdosimetrie

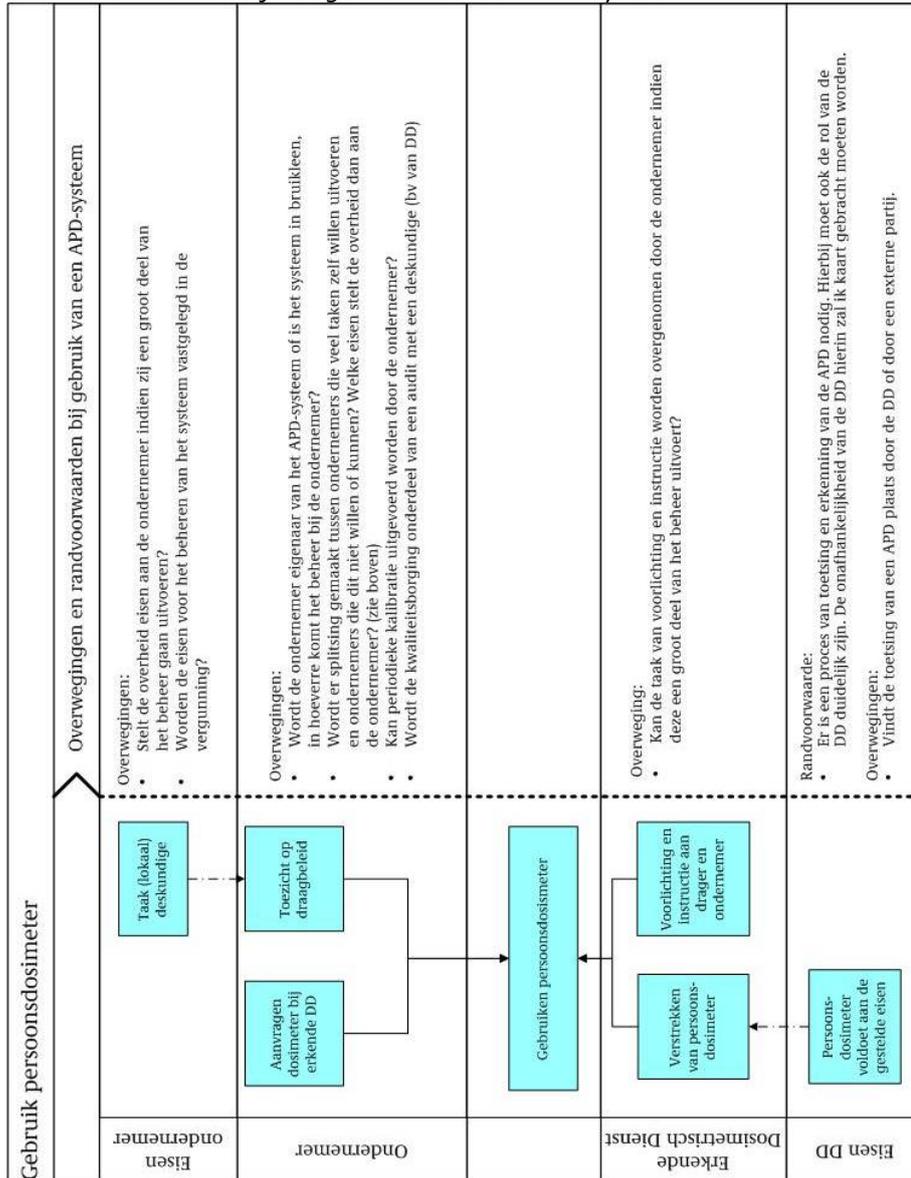
In Figuur 6 is het proces van de persoonsdosimetrie weergegeven. De processtappen en de bijbehorende taken van de ondernemer en DD's zijn ook in deze figuur opgenomen.



Figuur 6 Algemeen proces persoonsdosimetrie

## 5.2 Gebruiken van persoonsdosimeters

In Figuur 7 is het eerste onderdeel van het proces over persoonsdosimetrie uitgewerkt. Hierin zijn overwegingen geplaatst die naar voren komen bij het gebruik van een APD-systeem.



Figuur 7 Uitwerking proces gebruik persoonsdosimetrie met overwegingen bij het gebruiken van een APD-systeem

In onderstaande paragrafen zijn de verschillende onderdelen verder uitgewerkt. Belangrijk aspect hierbij zijn de eisen die gesteld worden aan het beheer van het systeem. Dit beheer kan worden onderverdeeld in een drietal onderdelen:

- eisen aan het draagbeleid;
- eisen aan de kwaliteit van het ICT-systeem;
- eisen op het gebied van kalibratie.

### 5.2.1 *Verstrekken van de persoonsdosimeter*

Het verstrekken van een persoonsdosimeter kan in de huidige situatie alleen worden gedaan door een erkende DD, zoals volgt uit Besluit stralingsbescherming art 87 lid 1. Als de APD als wettelijke persoonsdosimeter gebruikt gaat worden dan zal het verstrekken volgens dit artikel plaats moeten vinden door een erkende DD. De APD zal net als de TLD moeten voldoen aan de technische eisen die gesteld worden aan het systeem. Voor APD's geldt dat er naast de technische specificaties van de persoonsdosimeter wellicht ook eisen gesteld moeten worden aan de bijbehorende ICT-ondersteuning. Radiation Protection 160 [6] beschrijft mogelijkheden voor zowel de technische eisen als eisen voor de software.

Bij het gebruik van een APD zal de ondernemer het gewenste aantal dosimeters verstrekt krijgen. De fysieke uitlezing gaat plaatsvinden bij de ondernemer. Omdat het systeem fysiek bij de ondernemer blijft en de uitlezing met behulp van bijbehorende software bij de ondernemer gaat plaatsvinden, kan het beheer van het systeem wellicht veranderen.

In de huidige situatie met de TLD als wettelijke persoonsdosimeter ligt het beheer van het persoonsdosimetriesysteem geheel bij de DD's. Indien overgegaan wordt op een APD-systeem kan de volgende overweging geplaatst worden. De ondernemer zou een deel van de beheertaken kunnen overnemen van de DD's. Hierbij moet onder andere worden gedacht aan de controle op het functioneren van de ICT-ondersteuning en periodieke kalibratie. Overwogen zou kunnen worden dat de overheid eisen stelt aan de ondernemer over de expertise op het gebied van ICT en het uitvoeren van periodieke kalibraties. Als de ondernemer eigenaar en beheerder wordt van zijn APD's dan moet deze ondernemer aan de hiervoor opstelde eisen voldoen. Heeft de ondernemer geen of niet voldoende expertise dan behouden de DD's het beheer en zullen zij bijvoorbeeld de APD's periodiek ijken of laten ijken.

In de Regeling voorzieningen stralingsbescherming werknemers staat in artikel 4 lid 1a dat de DD's belast zijn met het beheer van het persoonsdosimetriesysteem, inclusief de hieraan verbonden administratieve zorg en het beoordelen van de uitlezing. De beheertaak zal bij gebruik van een APD-systeem deels bij de ondernemer kunnen liggen. Als het begrip beheer wordt gezien als het beheren van het ontvangen van de data op de juiste wijze en de controle hierop dan kan het begrip beheer ook in het kader van de APD gebruikt worden.

Bij gebruik van een APD-systeem als wettelijke persoonsdosimeter kan worden overwogen de verdeling van de taken tussen de ondernemer en de DD's niet voor alle ondernemers hetzelfde te houden. Bij gebruik van een APD-systeem kan er sprake zijn van een tweedeling bij de ondernemers:

- de ondernemer die geen extra taken wil of kan nemen bij gebruik van de APD;
- de ondernemer die een aantal taken wil overnemen die nu onder het takenpakket van de DD's vallen.

Indien de ondernemer een aantal taken wil overnemen van de DD's kan de overheid hiervoor eisen stellen aan de ondernemer. Een tweede overweging hierbij is deze eisen vast te leggen in de vergunning.

Bovenstaande leidt tot de volgende randvoorwaarden en overwegingen voor het verstrekken van een APD-systeem:

**Randvoorwaarden:**

- Er worden eisen opgesteld voor de benodigde ICT-ondersteuning bij gebruik een APD.
- Er wordt vastgesteld van welke werkzaamheden er sprake is.
- Er worden eisen gesteld aan de onderneming voor het beheren van de APD-systeem.

**Overwegingen:**

- Splitsing maken tussen het in eigen beheer hebben van de APD's en het in bruikleen hebben van de APD's.
- Het vastleggen van de mate van stralingsdeskundigheid bij de ondernemer in de vergunning. In de vergunning kan dan duidelijk zijn of het beheer van het persoonsdosimetriesysteem door de ondernemer wordt uitgevoerd.
- Er is nog niet vastgesteld welke APD's gebruikt mogen worden als wettelijke persoonsdosimeters.

5.2.2

*Draagbeleid*

De ondernemer is verantwoordelijk voor het draagbeleid van persoonsdosimeters. Dit is opgenomen in Besluit stralingsbescherming artikel 87 lid 2 en in de regelingen voorzieningen stralingsbescherming werknemers. Deze artikelen zijn zowel voor de TLD als voor de APD toepasbaar. Een van de taken van de erkende DD's is het geven van instructie bij de eerste verstrekking van een persoonsdosimeter of bij wijzigingen in het draaggebruik. Indien het beheer van de APD geheel bij de ondernemer ligt, zou een overweging kunnen zijn de instructie aan de dragers door de ondernemer te laten uitvoeren. Hierbij zullen wellicht eisen gesteld moeten worden ten aanzien van de ondernemer.

Bovenstaande leidt tot de volgende overwegingen over het draagbeleid van een APD-systeem:

**Overwegingen:**

- De instructie bij het eerste gebruik en bij wijzigingen zou in geval van een APD ook uitgevoerd kunnen worden door de ondernemer indien deze ondernemer ook de beheerder is van het persoonsdosimetriesysteem.
- Eisen stellen aan de ondernemer indien zij een deel van de instructie uitvoeren.

5.2.3

*Kwaliteitsborging*

Bij kwaliteitsborging kan gedacht worden aan het ijken en de borging van het ICT-systeem. Bij gebruik van een TLD krijgt de ondernemer steeds voor gebruik een gebruiksklare TLD toegestuurd. Het proces van ijken gebeurt bij de DD's. Het kalibratieproces kan in geval van een APD anders zijn. Indien de ondernemer eigenaar is van de APD zal hij moeten zorgdragen voor de kalibratie van de APD's. Hiervoor zijn

verschillende oplossingen denkbaar: de ondernemer verricht de kalibratie zelf, de kalibratie gebeurt door de DD's, of de kalibratie gebeurt door een derde partij. Indien de ondernemer zelf de kalibratie gaat uitvoeren, zullen duidelijke richtlijnen en eisen gesteld worden aan de uitvoering, het bronmateriaal en de rapportage hiervan. De borging van de kwaliteit van de ICT-toepassing zal bij gebruik van de APD ook aandacht verdienen.

Bovenstaande leidt tot de volgende randvoorwaarden en overwegingen voor de kwaliteitsborging van een APD-systeem:

**Randvoorwaarden:**

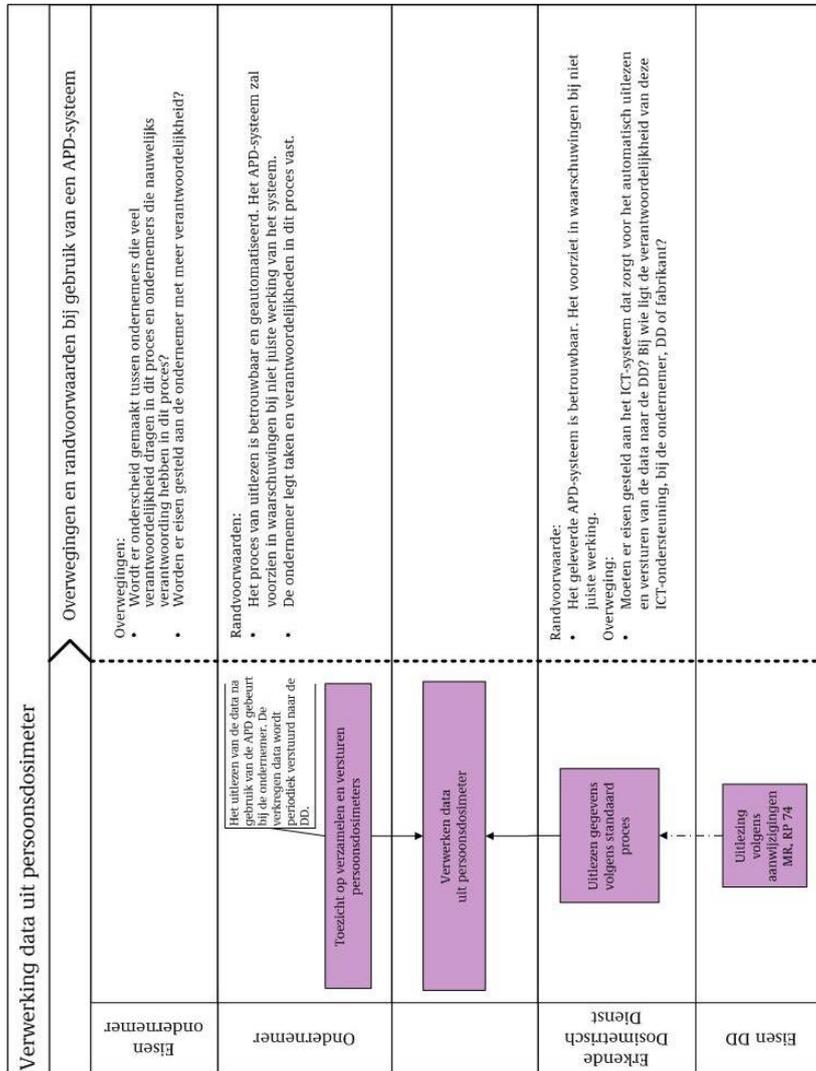
- Er worden eisen gesteld aan de kalibratie van het APD-systeem.
- Er worden eisen gesteld aan de uitvoerder van deze kalibratie.

**Overwegingen:**

- Periodieke kalibratie kan worden uitgevoerd door de ondernemer, hierbij worden eisen gesteld aan de ondernemer.
- Kalibratie gebeurt door de DD's of een derde partij, hierbij zullen afspraken gemaakt moeten worden over tijdelijke vervanging en kosten.
- De kwaliteitsborging over de kalibratie zou onderdeel kunnen zijn van een audit met een deskundige.

### 5.3 Verwerking data persoonsdosimeter

In Figuur 8 is het onderdeel van het verwerken van de data uitgewerkt.



Figuur 8 Verwerking data uit persoonsdosimetrie met overwegingen bij gebruik van een APD-systeem

#### 5.3.1 Uitlezen

Het uitlezen van de APD en het vervolgens resetten voor nieuw gebruik zal plaatsvinden bij de ondernemer. Dit proces van uitlezen gebeurt in de huidige situatie van de TLD bij de DD's en is een vastgesteld en betrouwbaar proces. Bij het toepassen van een APD-systeem is de betrouwbaarheid van het uitlezen een belangrijk uitgangspunt. Het uitleesproces verloopt het meest voorspoedig en betrouwbaar als dit zo veel mogelijk geautomatiseerd is. Daarnaast zal er gekeken moeten worden naar de benodigde ICT-toepassingen. Hierbij moet gedacht worden aan het beveiligen van de database waarbij de ondernemer bijvoorbeeld alleen leesrechten heeft over de data.

Bovenstaande leidt tot de volgende randvoorwaarden en overwegingen bij het uitlezen van het APD-systeem.

**Randvoorwaarden:**

- Het proces van uitlezen is betrouwbaar en geautomatiseerd.
- De ondernemer legt taken en verantwoordelijkheden in dit proces vast.

**Overwegingen:**

- Onderscheid maken tussen ondernemers die veel verantwoordelijkheid dragen in dit proces en ondernemers die nauwelijks verantwoordelijkheid hebben in dit proces.
- Er kunnen eisen gesteld worden aan de ondernemer met meer verantwoordelijkheid.

**5.4 Rapporteren en vastleggen gegevens**

Rapporteren en vastleggen van gegevens		Overwegingen en randvoorwaarden bij gebruik van een APD-systeem	
		<p>Overweging:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Het is wellicht technisch mogelijk de uitgelezen data bij de ondernemer direct door te sturen naar NDRIS. Hoe wordt het toezicht op de data en de deskundigheid op dit gebied gewaarborgd?</li> </ul>	
Eisen ondernemer			
Ondernemer	<p>Overwegingen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vindt de rapportage van de uitslagen plaats door de DD? Dit maakt de uitslagen onafhankelijk.</li> <li>• Het maken van periodieke uitslagen zou ook een automatisch proces kunnen zijn dat gebeurt bij de ondernemer. Hierbij moet dan wel gedacht worden aan de borging van dit proces. De onafhankelijkheid van de ondernemer is in dit geval minder duidelijk.</li> </ul> <p>Randvoorwaarde:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• De data van de APD zal in overeenstemming met NDRIS in een gewenst format moeten worden aangeleverd.</li> </ul>		
Erkende Dossinetrisc Dienst			
Eisen DD	<p>Aanleveren data zoals gewenst voor NDRIS</p>		

*Figuur 9 Rapporteren en vastleggen van gegevens met overwegingen bij gebruik van een APD-syteem*

#### 5.4.1 Rapportage uitslagen aan drager

Het rapporteren van de periodieke dosis aan de drager is een wettelijke taak die is opgenomen in de Regeling voorzieningen stralingsbescherming werknemers. Bij incidenten is de ondernemer bij gebruik van APD eerder op de hoogte.

De uitgelezen data worden verstuurd naar de erkende DD's. Deze zullen de data controleren en zonodig alarmeren. De rapportage aan de ondernemer kan net als bij de TLD plaatsvinden door de DD's.

Bovenstaande leidt tot de volgende randvoorwaarde en overwegingen bij het rapporteren van de uitslag van de APD.

##### **Randvoorwaarden:**

- De data van de APD zullen in overeenstemming met de DD's in een gewenst format moeten worden uitgeleverd.

##### **Overwegingen:**

- De rapportage van de uitslagen vindt plaats door de DD's, dit maakt de uitslagen onafhankelijk.
- Het maken van periodieke uitslagen zou ook een automatisch proces kunnen zijn dat plaatsvindt bij de ondernemer. Hierbij moet dan aandacht besteed worden aan de borging van dit proces. De onafhankelijkheid van de ondernemer is in dit geval minder duidelijk.

#### 5.5 Dosisregistratie in NDRIS

De dosisregistratie in NDRIS is het eindstation van de dosisgegevens. De aan het NDRIS aangeboden data zijn gecontroleerd door de DD's. Dit procesdeel is niet anders dan bij het huidige TLD-gebruik. Wel zullen de data afkomstig van een APD ook zodanig moeten worden opgeslagen in NDRIS.

## 6 Conclusies en discussie

### 6.1 Conclusies

Het gebruik van een APD-systeem als persoonsdosimeter voor het registreren van de blootstelling aan straling door werknemers kan een bijdrage leveren aan het verder uitwerken van het ALARA-principe. Uit het veld zijn signalen gekomen dat gebruikers van actieve persoonsdosimetrie (APD)-systemen dit systeem ook zouden willen gebruiken als wettelijke persoonsdosimeter. Doordat het systeem direct en continu meet, wordt de blootstelling direct waarneembaar voor de gebruikers. Deze kunnen door gebruik te maken van deze gegevens gelijk bijdragen aan het direct reduceren van de blootstelling in de praktijk wanneer dit mogelijk is.

Uit een behoefteanalyse blijkt dat de huidige ondernemers die gebruikmaken van TLD's wel interesse hebben voor het gebruik van een APD-systeem voor het vaststellen van de wettelijke persoonsdosis. Een groot deel van de respondenten geeft aan dat de hiermee samenhangende kosten vergelijkbaar of lager zouden moeten zijn dan de huidige kosten voor persoonsdosimetrie.

Bij het in gebruik nemen van een APD-systeem als wettelijke persoonsdosimeter zullen de volgende wetteksten nog eens tegen het licht gehouden moeten worden:

Artikel 8 en 87 van het Besluit stralingsbescherming [1] en Regeling voorzieningen stralingsbescherming werknemers [4], artikel 4. De Europese wet- en regelgeving legt geen beperkingen op voor het gebruik van APD-systemen.

Het gebruik van een APD-systeem als wettelijke persoonsdosimeter stelt de overheid wel voor een aantal beleidskeuzes. Een van deze keuzes ligt in de rol van de fabrikanten en DD's bij het op de markt brengen van APD-systemen. De huidige wetgeving schrijft voor dat alleen een DD een persoonsdosimeter mag verstrekken.

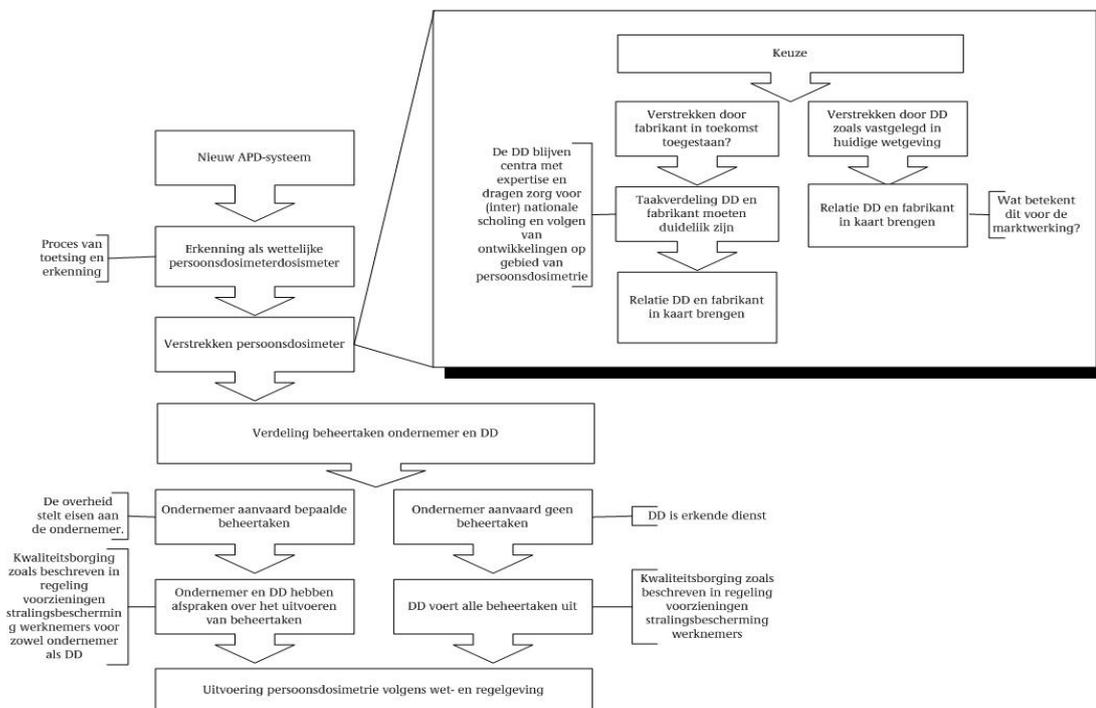
Daarnaast zal de rolverdeling van het beheer tussen de ondernemer en de DD's duidelijk moeten zijn. Er zullen eisen gesteld moeten worden aan dit beheer. De taakverdeling over het draagbeleid, de kwaliteitsborging van het ICT-systeem en de kalibratie moeten worden vastgesteld. De overheid stelt eisen aan de uitvoering van deze taken. Bij gebruik van een APD-systeem als wettelijke persoonsdosimeter kan worden overwogen de verdeling van de taken tussen de ondernemer en de DD's niet voor alle ondernemers hetzelfde te houden. Indien de ondernemer een aantal taken wil overnemen van de DD's kan de overheid hiervoor eisen stellen aan de ondernemer. Een tweede overweging hierbij is deze eisen vast te leggen in de vergunning.

Voor het toetsen en erkennen van nieuwe en bestaande APD-systemen zullen eisen opgesteld moeten worden. Dit geldt voor zowel de procedurele als inhoudelijke processen. Onderzocht moet worden of het technische document Radiation Protection 160 [6] de basis hiervoor kan

zijn. Dit technische document geeft naast aanbevelingen over de eisen die gesteld worden aan de APD ook aanbevelingen ten aanzien van de software.

Bij de DD's is expertise aanwezig op het gebied van persoonsdosimetrie. Daarbij nemen de DD's deel aan nationale en internationale prestatie-onderzoeken zoals volgt uit de voorschriften voor erkenning van de DD's. Onder de geraadpleegde deskundigen lijkt er consensus dat het versnipperen van de huidige expertise over persoonsdosimetrie geen juiste ontwikkeling zou zijn.

De belangrijkste overwegingen en keuzes met betrekking tot persoonsdosimetrie zijn in Figuur 10 samengevat.



Figuur 10 Overzicht keuzes en mogelijkheden persoonsdosimetrie

## 6.2 Discussie

Er bestaat nog discussie over het gebruik van APD-systemen in gepulste velden. Het meten van gepulste velden geeft moeilijkheden doordat de blootstelling bij het gebruik van deze velden niet constant is. Het aan- en uitschakelen van de bundel vraagt om een systeem dat deze schakelingen goed registreert en de juiste blootstelling geeft. In ziekenhuizen wordt veelvuldig gebruikgemaakt van gepulste velden en voor deze groep gebruikers zal goed beoordeeld moeten worden of een eventueel te gebruiken APD-systeem voldoende gekwalificeerd is voor deze werkzaamheden.

Daarnaast zal waarschijnlijk de technologische ontwikkeling van de APD-systemen nog doorgaan en zal bij nieuwe systemen opnieuw een proces van toetsing en erkenning plaats moeten vinden.

## Literatuur

- 1 Besluit stralingsbescherming. Besluit van 16 juli 2001, houdende vaststelling van het Bs zoals gewijzigd of aangevuld. Aanv. 2007-9; 114.
- 2 RIVM-rapport 610705001, C. de Hoog, Verkenning van regelgeving voor erkende actieve persoonsdosimetrie in Nederland, 2009.
- 3 Europese Commissie, Council Directive 96/29/Euratom, 13 May 1996.
- 4 Regeling voorzieningen stralingsbescherming werknemers. Staatscourant. 2002-02-25; 42.
- 5 Christensen P. Technical recommendations for monitoring individuals occupationally exposed to external radiation, Radiation Protection 73, Report EUR 14852 EN. 1994.
- 6 European Commission. Technical Recommendations for Monitoring Individuals Occupationally Exposed to External Radiation, Radiation Protection no 160. 2009

## Bijlage 1: Vragenlijst behoefteraming APD-gebruik



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

Het RIVM doet in opdracht van het Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid onderzoek naar de rol van de actieve persoonsdosimeter (APD) in de toekomst. Een APD is een elektronisch dosimetriesysteem dat instantaan en continu dosis registreert.

Eén van de onderdelen van het onderzoek van het RIVM is het globaal in kaart brengen van de beelden van en behoeften aan de APD. Hiervoor sturen we u deze korte vragenlijst. De resultaten van deze enquête zullen niet buiten dit onderzoek gebruikt worden en zal geen consequenties hebben voor uw instelling of organisatie.

Volgens onze gegevens werken in uw instelling/organisatie stralingswerkers A en/of B. Deze personen moeten beschikken over een persoonsdosimeter voor het bepalen van de opgelopen stralingsdosis door hun werkzaamheden. De meest gebruikte manier van persoonsdosimetrie is de TLD-badge. In Nederland worden deze TLD-badges verstrekt door een van de vier erkende dosimetrische diensten (DD). De werking van een APD verschilt op een aantal punten met het gebruik van de TLD, bijvoorbeeld:

- APD's kunnen gemeenschappelijk worden gebruikt, waardoor minder dosimeters nodig zijn. (de APD is niet persoonsafhankelijk)
- Met de APD is de werknemer en werkgever zelf in staat de dosis direct af te lezen tijdens het werk, dit ondersteunt het ALARA-principe: As Low As Reasonable Achievable.
- De APD kan worden gebruikt bij incidentsturing, de APD zal bij een incident direct zichtbaar maken dat er blootstelling is waardoor de drager zich in veiligheid kan brengen of een betere positie kan innemen.

De APD kan na gebruik (automatisch) worden uitgelezen op de eigen locaties. Het gebruik van een APD in plaats van een TLD kan leiden tot veranderingen in de werkwijze in de praktijk; b.v. het versturen van badges zou niet meer nodig zijn. Het Ministerie van SZW wil met het onderzoek, waar deze enquête een onderdeel van is, een beeld krijgen van deze nieuwe ontwikkelingen en de mogelijke uitwerkingen hiervan op het toekomstige beleid.

**Deze vragenlijst graag laten invullen door de verantwoordelijk stralingsdeskundige van uw organisatie (voor ziekenhuizen wellicht door de afdelingsmanagers) en indien u onderscheid maakt in deze taken diegene die de dosimetrie verzorgt.**

Naam van uw instelling	<input type="text"/>		
Welk type instelling?	<input type="text"/>		
<b>Vraag 1: Wat is de functie van de persoon die op dit moment de persoondosimetrie van uw instelling beheert?</b>	<input type="text"/>		
<b>Vraag 2: Voor hoeveel personen heeft uw instelling/organisatie nu een persoondosimeter?</b>	<input type="text"/>		
<b>Vraag 3: Als u kijkt naar het gebruik van een APD, wat zijn volgens u dan in het algemeen de belangrijkste voor- en nadelen?</b>			
<b>Belangrijkste voordelen?</b>	<b>Belangrijkste nadelen?</b>		
<input type="checkbox"/> APD kan door meerdere personen gebruikt worden <input type="checkbox"/> APD maakt het direct toepassen van ALARA mogelijk <input type="checkbox"/> APD kan worden gebruikt bij het traceren van onbedoelde blootstelling en incidenten <input type="checkbox"/> Aanpassing werkwijze in de praktijk <input type="checkbox"/> anders nl: <input type="text"/>	<input type="checkbox"/> Evt. benodigde technische en ICT-ondersteuning voor uitlezen, controle en onderhoud van het systeem <input type="checkbox"/> Aanpassing werkwijze in de praktijk <input type="checkbox"/> anders nl: <input type="text"/>		
<p>De werkwijze van de APD verschilt van de TLD doordat de APD moet worden opgeladen en uitgelezen (wellicht remote) in de eigen omgeving. Bij de TLD is opladen niet nodig en gebeurt het uitlezen door de verstrekker.</p> <p>Het is mogelijk bij "anders nl;" meerdere antwoorden te geven, maakt u dan gebruik van meerdere rijen door na elk antwoord "enter" te gebruiken</p>			
<b>Vraag 4a: Wat zouden voor uw organisatie in uw specifieke situatie overwegingen zijn om in de toekomst gebruik te gaan maken van de APD's?</b>			
<input type="text"/>			
<b>Vraag 4b: Wat zouden voor uw organisatie in uw specifieke situatie overwegingen zijn om in de toekomst geen gebruik te gaan maken van de APD's?</b>			
<input type="text"/>			
<p>Toelichting bij vraag 4a en 4b: Denkt u bij het beantwoorden van de vragen 4a en 4b aan bv. financiële en praktische zaken en ICT-ondersteuning.</p>			
Eerste pagina	Volgende pagina	Vorige pagina	Laatste pagina

**Vraag 5: Als de APD beschikbaar zou worden voor gebruik zou u/uw organisatie dan (kunnen)overwegen hiervan gebruik te gaan maken?**

**Vraag 6: Als gebruik van de APD wordt toegestaan en de implementatie hiervan voor uw instelling haalbaar is:**

**Hoe groot acht u dan de kans (op basis van de kennis die u nu heeft) dat uw instelling kiest voor APD boven TLD? (geef een percentage tussen 0 en 100%)**

**Vraag 7: Heeft uw organisatie mensen met voldoende expertise in dienst om het beheer van de APD uit te voeren of zou u deze kunnen opleiden hiervoor?**

Toelichting bij vraag 7

Bij het beheer van de APD moet u o.a. denken aan het borgen van de kwaliteit van de uitlezing en het eventueel signaleren van niet-reguliere blootstelling. Op ICT-gebied zal de infrastructuur in uw organisatie het moeten kunnen toelaten dat de APD op uw eigen locaties wordt uitgelezen en de betreffende datastream wordt gewaarborgd.

**Stralingsdeskundigheid**

- ja, aanwezig in onze organisatie
- nee, niet aanwezig in onze organisatie
- nee, wij zouden gebruik willen maken van expertise buiten onze organisatie
- nee, die is nu niet aanwezig maar we kunnen iemand opleiden
- weet niet

**ICT-deskundigheid**

- ja, aanwezig in onze organisatie
- nee, niet aanwezig in onze organisatie
- nee, wij zouden gebruik willen maken van expertise buiten onze organisatie
- nee, die is nu niet aanwezig maar we kunnen iemand opleiden
- weet niet

Wij verzoeken u onderstaande gegevens in te vullen zodat wij bij eventuele vragen contact kunnen opnemen.

**Naam**

**Functie**

**Telefoonnummer**

Door te klikken op de knop verzenden opent uw e-mailprogramma en kunt het formulier retour sturen. Indien u gebruik maakt van webmail, kunt u ook eerst het document opslaan en later als bijlage meesturen in een e-mail naar ischa.de.waard@rivm.nl

Bedankt voor uw medewerking!

Eerste pagina

Vorige pagina

Verzenden via e-mail

## Bijlage 2: Europese wetgeving

CHAPTER II  
ASSESSMENT OF EXPOSURE

Section 1

**Monitoring of the workplace**

*Article 24*

1. The radiological surveillance of the working environment referred to in Articles 19 (1) (b) and 20 (1) (a) shall comprise, where appropriate:
  - (a) the measurement of external dose rates, indicating the nature and quality of the radiation in question;
  - (b) the measurement of air activity concentration and surface density of contaminating radioactive substances, indicating their nature and their physical and chemical states.
2. The results of these measurements shall be recorded and shall be used, if necessary, for estimating individual doses, as provided for in Article 25.

Section 2

**Individual monitoring**

*Article 25*

**Monitoring — General**

1. Individual monitoring shall be systematic for exposed category A workers. This monitoring shall be based on individual measurements which are established by an approved dosimetric service. In cases where category A workers are liable to receive significant internal contamination an adequate system for monitoring should be set up; the competent authorities may provide general guidance for identifying such workers.
2. Monitoring for category B workers shall be at least sufficient to demonstrate that such workers are correctly classified in category B. Member States may require individual monitoring and if necessary individual measurements, established by an approved dosimetric service, for category B workers.
3. In cases where individual measurements are impossible or inadequate, the individual monitoring shall be based on an estimate arrived at either from individual measurements made on other exposed workers or from the results of the surveillance of the workplace provided for in Article 24.

Section 3

**Monitoring in the case of accidental or emergency exposure**

*Article 26*

In the case of accidental exposure the relevant doses and their distribution in the body shall be assessed.

*Article 27*

In the case of emergency exposure, individual monitoring or assessment of the individual doses shall be carried out as appropriate to the circumstances.

Section 4

**Recording and reporting of results**

*Article 28*

1. A record containing the results of the individual monitoring, shall be made for each exposed category A worker.
2. For the purposes of paragraph 1 the following shall be retained during the working life involving exposure to ionizing radiation of exposed workers, and afterwards until the individual has or would have attained the age of 75 years, but in any case not less than 30 years from the termination of the work involving exposure:
  - (a) a record of the exposures measured or estimated, as the case may be, of individual doses pursuant to Articles 12, 25, 26 and 27;
  - (b) in the case of exposures referred to in Articles 26 and 27, the reports relating to the circumstances and the action taken;
  - (c) the results of workplace monitoring used to assess individual doses where necessary.
3. Exposure referred to in Articles 12, 26 and 27 shall be recorded separately in the dose record referred to in paragraph 1.

*Article 29*

1. The results of the individual monitoring required by Articles 25, 26 and 27 shall be:
  - (a) made available to the competent authorities, and to the undertaking;
  - (b) made available to the worker concerned in accordance with Article 38 (2);
  - (c) submitted to the approved medical practitioner or approved occupational health services in order to interpret their implications for human health, as provided for in Article 31.
2. Member States shall determine the arrangements under which the results of individual monitoring are conveyed.
3. In the case of an accidental or emergency exposure, the results of individual monitoring shall be submitted without delay.

*Article 42*

**Protection of air crew**

Each Member State shall make arrangements for undertakings operating aircraft to take account of exposure to cosmic radiation of air crew who are liable to be subject to exposure to more than 1 mSv per year. The undertakings shall take appropriate measures, in particular:

- to assess the exposure of the crew concerned,
- to take into account the assessed exposure when organizing working schedules with a view to reducing the doses of highly exposed aircrew,
- to inform the workers concerned of the health risks their work involves,
- to apply Article 10 to female air crew.

Dit is een uitgave van:

**Rijksinstituut voor Volksgezondheid  
en Milieu**

Postbus 1 | 3720 BA Bilthoven  
[www.rivm.nl](http://www.rivm.nl)