

RIJKSINSTITUUT VOOR VOLKSGEZONDHEID EN MILIEUHYGIENE
BILTHOVEN

Rapport nr. 692210003

Onderzoek naar de toepasbaarheid van draagbare
XRF-apparatuur voor de screening van kunststoffen
op hoge cadmiumgehalten

A.C.W. van de Beek en H.J. van de Wiel

december 1994

Dit rapport werd opgesteld in opdracht en ten laste van de Hoofdinspectie van de Volksgezondheid voor de Milieuhygiëne in het kader van project nr. 692210 "Ondersteuning Handhaving".

VERZENDLIJST

1 - 5	Hoofdinspecteur van de Volksgezondheid voor de Milieuhygiëne, Ir. P.J. Verkerk
6 - 15	HIMH - Hoofdafdeling Handhaving Milieuwetgeving
16	Direktie RIVM
17	Dr.ir. G. de Mik
18	Dr. H.A. van 't Klooster
19	Dr. Th.G. Aalbers
20	Dr. J.L.M. de Boer
21	Dr. F.J.J. Brinkmann
22	Dr. R.F.M.J. Cleven
23	Dr.ir. A.P.J.M. de Jong
24	Ir. J.J.G. Kliest
25	Drs. R. Ritsema
26	Hoofd Bureau Voorlichting en Public Relations
17 - 18	Auteurs
19 - 20	Bibliotheek RIVM
21	Bureau Projecten en Rapportenregistratie
22 - 32	Reserve LAC
33 - 48	Reserve RIVM

Mede ter informatie aan:

49 Depot van Nederlandse publikaties en Nederlandse bibliografie

INHOUDSOPGAVE	Pagina
VERZENDLIJST	ii
INHOUDOPGAVE	iii
SUMMARY	iv
SAMENVATTING	v
1 INLEIDING	1
2 INSTRUMENTENSELECTIE	1
3 EVALUATIE EN APPLICATIE-ONTWIKKELING	1
4 PRIJSINDICATIES	6
5 VEILIGHEIDSVOORWAARDEN	6
6 CONCLUSIES	7
Bijlage 1 Analyseresultaten met INAA en draagbare XRF-apparatuur	8
Bijlage 2 Brief betreffende veiligheidsvoorwaarden	9
Bijlage 3 Copie Richtlijnen voor het vervoer van radio-actieve stoffen over de weg in Nederland	10

SUMMARY

Portable commercially available X-ray fluorescence spectrometers have been investigated on their applicability for screening of plastics samples on cadmium concentrations beyond 50 mg/kg, the limit value mentioned in the Dutch Decree on Cadmium. Three instruments have been evaluated. It has been shown that using grinded samples one calibrated spectrometer could be applied very effectively on the spot to select samples prior to analysis by methods mentioned in de Dutch Decree on Cadmium. Also grinding of samples can be executed on the spot.

Pretreatment and analysis will take approximately 15 min.

The instruments contain a X-ray source. Applying such an instrument requires a local expert of skill level 4.

SAMENVATTING

Ten behoeve van een snelle screening van kunststoffen op cadmiumgehalten hoger dan de waarde van 50 mg/kg genoemd in het Cadmiumbesluit werd een onderzoek, vastgelegd in onderzoeksplan 93/LAC/692210/Cdscreening/00, uitgevoerd naar de toepasbaarheid van draagbare commercieel verkrijgbare röntgenfluorescentie-apparatuur.

Drie instrumenten werden onderzocht. Gebleken is dat voor gemalen monsters van kunststoffen één gekalibreerd instrument met grote trefzekerheid ter plaatse kan worden ingezet t.b.v. de voorselectie van monsters die met de in het Cadmiumbesluit genoemde meetmethoden moeten worden geanalyseerd ter vaststelling van overtreding. Ook het malen van monsters kan ter plaatse worden uitgevoerd. De voorbereiding en analyse neemt ca. 15 min. in beslag.

De apparatuur bevat een röntgenbron. Het gebruik van de apparatuur vereist een lokaal stralingsdeskundige met deskundigheidsniveau 4.

1 INLEIDING

Ten behoeve van een snelle screening van kunststoffen op het gehalte aan cadmium bij de handhaving van het Cadmiumbesluit is een onderzoek uitgevoerd naar de toepasbaarheid en de prestatiekenmerken van commercieel verkrijgbare draagbare röntgenfluorescentie(XRF)-apparatuur en naar de praktische omstandigheden waaronder allerhande kunststoffen zonder voorkennis met deze apparatuur betrouwbaar kunnen worden gescreend.

Het onderzoek werd met onderbrekingen door het niet beschikbaar zijn van apparatuur en referentiematerialen uitgevoerd in de periode mei 1993 t/m september 1994.

2 INSTRUMENTSELECTIE

De bedoeling van het selectieprogramma was om in een korte tijd de beschikking te krijgen over enkele potentieel bruikbare instrumenten voor de screening van kunststoffen op cadmium. Negen leveranciers van XRF-apparatuur werden benaderd. Drie leveranciers werden geselecteerd op grond van een positieve respons op de volgende criteria:

- mogelijkheid van een cadmiumanalyse
- potentiële analysegrenzen lager dan 50 mg/kg
- draagbaarheid, resp. transportmogelijkheid van de apparatuur
- beschikbaarheid van een demonstratiemodel

De volgende drie instrumenten zijn geselecteerd:

- de portable "XMET-880" van Outokumpu, vertegenwoordigd door Hobr  Instruments te Purmerend.
- de transportabele "Asoma 200", vertegenwoordigd door Nenimij te Zoetermeer.
- de portable "Spectrace 9000", vertegenwoordigd door Tracor Europa te Amersfoort.

3 EVALUATIE EN APPLICATIE-ONTWIKKELING

Het grootste deel van de applicatie-ontwikkeling werd uitgevoerd met de XMET-880 apparatuur van Outokumpu.

3.1 XMET-880

3.1.1 *Apparaatbeschrijving*

De XMET-880 heeft de volgende eigenschappen:

- draagbare XRF-spectrometer die kan worden aangesloten op het lichtnet, maar die ook gedurende 10 uur werkt op een batterij,
- geheugen om meetdata op te slaan en printeruitgang om resultaten af te drukken,
- te voorzien van diverse bronnen; voor de cadmiumanalyse uitgerust met een Am-241 bron,
- te voorzien van diverse probes:
 - * de "SAPS" (Surface Heavy Element Probe) is bedoeld om rechtstreeks elementen te bepalen in voorwerpen met een glad oppervlak; de probe is echter niet beveiligd tegen ondeskundig gebruik,
 - * de "HEPS" (Heavy Element Powder/Liquid Probe) is geschikt om elementen te meten in poeders of vloeistoffen; de probe is beveiligd tegen ondeskundig gebruik,
- zes elementen kunnen in één meetprogramma simultaan worden gemeten,
- interelementcorrectie is mogelijk voor maximaal tien elementen,
- automatische correctie is mogelijk voor gevoeligheidsveranderingen door andere elementen middels multivariate regressie,
- meettijden van 1 tot 36000 seconden zijn mogelijk,
- de apparatuur is voorzien van RS-232C seriële communicatie interface,
- PC is uitgerust met interface en software voor expanded data en grafische mogelijkheden.

3.1.2 *Morfologie*

Aanvankelijk was het de bedoeling het Cd-gehalte van het kunststof rechtstreeks in de oorspronkelijke vorm te bepalen. Uit de evaluatie van een applicatiestudie bij de firma Outokumpu in Frankfurt is gebleken dat het noodzakelijk is om de morfologie van de te analyseren monsters zoveel mogelijk te standaardiseren. Dit is het best te benaderen door alle monsters te malen. Hiertoe is gebruik gemaakt van een centrifugaalmolen "ZM1000" beschikbaar gesteld door de firma Retsch. De molen is uitgerust met een zestands rotor en een ringzeef van 6 mm, beide van roestvrij staal. De molen is voor het doel bruikbaar indien het monster voorverkleind is bijv. met een zgn. blikshaar of een decoupeerzaag (ook snoerloos verkrijgbaar).

Het gemalen kunststofmonster moet in een cupje gegoten worden, afgedekt met een folie en voor de meting in de probe geplaatst.

3.1.3 *Analysetijd*

De metingen zijn uitgevoerd met een Am-241 bron, 30mCi met een teltijd van 1000 seconden. Voor de uitvoering van analyses in het veld is deze teltijd te lang, maar deze zou met een Am-241 bron van 100 mCi gereduceerd worden tot 5 à 6 minuten.

3.1.4 Kalibratie en interferentie

Ten behoeve van dit onderzoek zijn ca. 55 kunststofmonsters, met een door IRI met instrumentele neutronenactiveringsanalyse (INAA) gemeten Cd-gehalte, gemalen en is de XRF-intensiteit gemeten van Cd en van een aantal mogelijk interfererende elementen als lood, broom, zilver, tin, antimoon en barium. Voorts is de “back scatter” gemeten. De resultaten zijn opgeslagen in de bibliotheek van de “XMET-880”. Voor eventuele peak overlap is in een correctie voorzien, maar voor absorptie en/of fluorescentie van andere mogelijk interfererende elementen is geen kant-en-klare correctie ingebouwd. Extern berekende coëfficiënten van een multiple lineaire regressie kunnen in rekenformule van het apparaat worden ingebracht. Van deze mogelijkheid werd tijdens dit onderzoek afgezien.

3.1.5 Analyseresultaten

Het instrument werd gekalibreerd met behulp van een tiental bij het begin van het onderzoek reeds beschikbare maar op verschillende manier gemalen monsters met bekend Cd-gehalte (INAA).

Nadat uit onderzoek was gebleken dat verkleinen voor semi-kwantitatieve analyse noodzakelijk was werden alle monsters gemalen met behulp van de centrifugaalmolen Retsch ZM 1000 alvorens ze werden gemeten en de intensiteiten opgeslagen in de bibliotheek van de “XMET-880. De Cd-gehaltenes van de monsters werden berekend met de kalibratielijlijn zonder correctie voor interfererende elementen: “eenvoudige methode”.

Uit de analyses blijkt dat de monsters die met behulp van INAA géén of nagenoeg géén (<10 mg/kg) cadmium bevatten met de “eenvoudige methode” een gehalte geven van < 30 mg/kg Cd, ruim onder de kritische grens van 50 mg/kg Cd van het Cadmiumbesluit. Slechts 3 monsters hadden een concentratie tussen 50 en 100 mg/kg. Alle werden gedetecteerd als groter dan 50 mg/kg (zie ook tabel 1). Bij hoge gehaltenes weken de gemeten Cd-gehaltenes maximaal een factor 2 af van de INAA-gehaltenes.

De lijst met de vergelijkende waarden is als Bijlage 1 bijgevoegd.

TABEL 1. Screening van 36 monsters op Cd-gehalte groter/kleiner 50 mg/kg

Ref.conc. INAA	Aantal monsters volgens INAA	Aantal XRF-res bevestigt INAA Crit: < of >50 mg/kg	Aantal XRF-res vals positief of vals negatief
c<50	15	15	0
50<c<100	3	3	0
c>100	18	17	1

3.1 *Veiligheid*

Met het oog op de veiligheid werd de "HEPS" (Heavy Element Powder/Liquid Probe) gebruikt. Bij deze probe blijft de bron voortdurend afgeschermd van de omgeving. Met een stralingsalarmmonitor werd de lekstraling gecontroleerd. Er bleek geen lekstraling detecteerbaar: < 0,25 mR/h.

3.2 ASOMA 200

Een eerste applicatie-onderzoek naar een methode voor Cd in kunststof met behulp van de XRF-spectrometer Asoma 220 is uitgevoerd op het Laboratorium voor Anorganische Chemie. Door de firma was het instrument uitgerust met een "remote head probe" met een Am-bron. De kunststofmonsters waren dezelfde als bij het onderzoek uitgevoerd met de XMET-880. Zoals bij alle XRF-metingen werd een stralingsalarmmonitor opgesteld met een alarmniveau ingesteld op 0,25 mR/h. Tijdens de eerste metingen met deze opstelling bleek er echter zoveel lekstraling te zijn dat het alarmniveau van 0.25 mR/h ruim werd overschreden. Op advies van een stralingsdeskundige van RIVM/ LSO werden de metingen direct beëindigd.

Een tweede applicatie-onderzoek werd uitgevoerd bij de firma Nenimij te Zoetermeer. Nu werd gebruik gemaakt van een goed afgeschermd monstermeetkamer op het benchtop-apparaat zelf. Uit het onderzoek bleek voor elk soort kunststof apart een kalibratielijijn ontwikkeld te moeten worden. Dit impliceert dat er voorkennis van de soort kunststof nodig is. Deze kennis is onder praktijkomstandigheden veelal niet aanwezig. De resultaten van de XRF-metingen waren ondanks de kunststofspectifieke kalibratielijnen minder goed dan die verkregen door analyse met de XMET-880.

3.3 SPECTRACE 9000

3.3.1 *Eerste proefopzet*

Morfologie

Met de firma Tracor werd tijdens de eerste demonstratie de afspraak gemaakt dat er een applicatiestudie naar Cd in kunststoffen bij de producent in de VS zou worden uitgevoerd door XRF-metingen aan monsters in hun oorspronkelijke vorm. Dit met het oog op de grote verscheidenheid in vorm en samenstelling.

Onderste analysegrens

Bij metingen aan materialen in hun oorspronkelijke vorm bleek uit het Amerikaanse onderzoek dat slechts een onderste analysegrens van 200 mg/kg haalbaar was. Schriftelijke testresultaten zijn niet beschikbaar gesteld. De firma Tracor verklaarde dat de onderste analysegrens sterk zou dalen indien alle monsters vooraf gemalen zouden worden.

3.3.2 Tweede proefopzet

Morfologie

Bij Tracor te Amersfoort vond een tweede applicatiestudie plaats met dezelfde gemalen monsters als gebruikt bij de studies uitgevoerd met de Outokumpu- en Asoma apparatuur.

Onderste analysegrens

Uit het onderzoek is gebleken dat een detectielimiet van 50 ppm niet mogelijk is met de draagbare Spectrace 9000. Hiervoor worden door de firma twee oorzaken genoemd:

- a. het apparaat met een Am-bron geeft “escapelijnen” op de plaats van Cd in het spectrum
- b. de structuur en de densiteit van het te onderzoeken materiaal.

4 PRIJSINDICATIES

De prijzen van de meetinstrumenten zoals hieronder vermeld voor de meting van Cd zijn gebaseerd op gegevens van 1993 en kunnen afhankelijk van de uitvoering afwijken.

XMET-880	f 74.650
ASOMA 200	f 54.000
SPECTRACE 9000	f 135.000
Centrifugaalmolen incl. zestands rotor / ringzeef 6 mm rvs	f 7.400
Snoerloze decoupeerzaag	f 450

5 VEILIGHEIDSVORWAARDEN

De uitvoering van de screening met behulp van XRF dient te geschieden onder de verantwoordelijkheid van een lokaal stralingsdeskundige, in het bezit van minimaal deskundigheidsniveau 4 (zie bijlage 2).

Voor het vervoer van de apparatuur is een vergunning nodig (zie bijlage 3).

6 CONCLUSIES

Uit het onderzoek is gebleken dat:

- de meting van kunststoffen in hun oorspronkelijke uiteenlopende vorm onvoldoende nauwkeurig is voor de screening op overtreding van het Cadmiumbesluit,
- na vermaling van het monster het analyseresultaat goed bruikbaar is als screening op overschrijding van de grenswaarde in het Cadmiumbesluit: van 36 praktijkmonsters was slechts één analyseresultaat vals (negatief),
- vermaling van het monster ter plaatse kan worden uitgevoerd,
- de kwaliteit van de analyseresultaten waarschijnlijk nog kan worden verbeterd door (automatische) correctie voor de invloed van simultaan gemeten interfererende elementen,
- er bij toepassing van een ^{241}Am -bron géén beduidende invloed van de aard van de kunststof is geconstateerd,
- XRF-apparatuur draagbaar is en kan worden gebruikt zowel op netspanning als op batterijen.
- de bediening van de apparatuur en de uitlezing en interpretatie van meetsignalen in het veld bij de geteste apparatuur zeer eenvoudig en direct is,
- de apparatuur weinig kwetsbaar is,
- sommige probes niet afgeschermd zijn tegen blootstelling aan röntgenstraling,
- metingen mogen worden uitgevoerd door een persoon die in het bezit is van minimaal stralingsdeskundigheidsniveau 4 of door een persoon onder diens verantwoordelijkheid,
- dat per monster een voorbereidingstijd van ca. 10 min en een analysetijd van min. 5 min nodig is en dat de vermalen monsters zeer geschikt zijn voor aanvullende INAA-analyses,
- de kosten van aanschaf van meetapparatuur inclusief monsteropwerking ca. kf 75 bedragen.

Van de drie onderzochte XRF-spectrometers is de XMET-880 van de firma Outokumpu de enige die direct en effectief inzetbaar is voor de screening van monsters in het kader van het Cadmium Besluit.

Bijlage 1. Analyseresultaten met INAA en draagbare XRF-apparatuur

Monster	matrix	INAA	XMET-880	ASOMA 200	ASOMA 200	ASOMA 200
		mg/kg Cd	mg/kg Cd	mg/kg Cd	mg/kg Cd	mg/kg Cd
				kal. model 1	kal. model 2	kal. model 3
VDA1	pe	41	38	-272	34	32
VDA2	pe	76	60	-245	55	64
VDA3	pe	198	145	-104	172	144
VDA4	pe	407	322	104	-	-
TNO rood	pe	1250	1063	1422	-	-
TNO geel	pe	1040	742	1267	-	-
LAE paars	pe	209	300	91	-	232
LAE rood	pe	72	137	-	-	125
HTZW3009	pvc	2340	1136	1968	-	-
HTZW3023	pvc	0	0	47	-	-23
LAC8	pvc	3210	948	3340	-	-
HTZW3008	pvc	2480	1059	1953	-	-
LAE3.16	pe/pp	0	6	-15	23	17
LAE3.19	pe/pp	2	33	*	*	*
PVC1	pvc	0	0	-45	-	-31
PVC4	pvc	1880	872	1443	-	-
PVC5	pvc	940	422	730	-	-
PVC7	pvc	94	121	200	43	73
HTZW3026	pvc	4030	2147	2082	-	-
HTZW3231	-	179	22	-13	-	-
HTZW3226	-	2340	1128	2783	-	-
LAC5	pp	154	101	147	44	92
B1	pp/pet	709	412	433	-	-
HENO	pe	415	291	-	-	-
B2	pe	1780	1984	-	-	-
LAE3.06	ps	3	20	-25	3	5
LAE3.14	pe/pp	0	1	293	27	7
LAE3.36	pe/pp	0	23	308	30	12
LAE3.49	ps	0	6	31	20	9
LAE3.43	-	2236	1551	2676	-	-
LAE3.37	pe/pp	1879	1213	2090	-	-
LAE3.39	pe/pp	0	24	220	46	0
LAE3.42	pe/pp	0	27	75	45	2
LAE3.28	pe/pp	0	10	-10	35	12
LAE2.03	pe/pp	0	15	-31	33	13
LAE2.29	pe/pp	0	24	-21	43	7
LAE2.20	pe/pp	0	17	-19	31	10

- monsters niet gemeten

* gemeten waarden niet betrouwbaar

Bijlage 2. Brief betreffende veiligheidsvoorwaarden

RIJKSINSTITUUT VOOR VOLKSGEZONDHEID EN MILIEUHYGIENE

Aan : A.C.W. van de Beek

Datum : 17 augustus 1993
Ons kenmerk : 623/93 VEM pi
Uw referentie :
Onderwerp : draagbare XRF-apparatuur

Naar aanleiding van de door u gestelde vragen met betrekking tot het ingebruik nemen van draagbare XRF-apparatuur deel ik u het volgende mede :

De in deze apparatuur toegepaste radioactieve bronnen (^{241}Am , 30 mCi en ^{55}Fe , 100 mCi) zijn vergunningplichtig.

De aan het RIVM verleende complex-vergunning is toereikend voor het voorhanden hebben en toepassen van deze bronnen.

Volgens het in de vergunning gestelde dienen de werkzaamheden met gesloten radioactieve bronnen te geschieden door of onder verantwoordelijkheid van een lokaal deskundige, die minimaal het deskundigheidsniveau 4 dient te bezitten.

Gezien de lijn verantwoordelijkheid dient elk laboratorium dat met radioactieve stoffen of met ioniserende straling uitzendende toestellen werkt over een eigen lokaal deskundige te beschikken.

Ik verzoek u dan ook om er zorg voor te dragen dat iemand binnen uw laboratorium deze deskundigheid verwerft. Over de mogelijkheden om deze opleiding te volgen kunt u contact opnemen met drs. R. van Dongen.

In de overgangperiode kan een lokaal deskundige van een ander laboratorium als zodanig optreden. E.e.a. dient dan wel schriftelijk vastgelegd te worden.

Bureau Veiligheid en Milieu

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'P.M.J. Iping', is written over a horizontal line.

ing. P.M.J. Iping

cc : ir. H.J. van de Wiel

Bijlage 3. Copie Richtlijnen voor het vervoer van radio-actieve stoffen over de weg in Nederland

HOOFDSTUK 5: VOORSCHRIFTEN

In dit hoofdstuk wordt uiteengezet welke voorschriften per geval van toepassing zijn.

De bepaling voor het vervoer van radioactieve stoffen geeft nadrukkelijk aan wie welke verantwoordelijkheden draagt. Daarbij is onderscheid te maken tussen de verantwoordelijkheden van de afzender, van de vervoerder en van de ontvanger. In hoofdstuk 1 zijn deze verantwoordelijkheden reeds genoemd. Nadat aan de hand van de schematische indeling in hoofdstuk 3 is bepaald welk voorschriftenblad uit het VIG van toepassing is, kan men een snel en volledig inzicht in de geldende eisen krijgen door de betreffende samenvatting van het voorschriftenblad aan het eind van dit hoofdstuk op te slaan. De voorschriften die gelden voor de afzender en de voorschriften die gelden voor de vervoerder zijn steeds op apart gegeven.

De nummering van de achterenvolgende voorschriften in dit hoofdstuk correspondeert met de nummering in de voorschriftenbladen.

1. EISEN VOOR COLLO

De afzender moet ervoor zorgen dat wanneer dat is voorgeschreven, de juiste etiketten op het collo worden aangebracht.

In de afzonderlijke voorschriftenbladen aan het eind van dit hoofdstuk is steeds vermeld wanneer waarschuwingstekens moeten worden aangebracht ter aanduiding van de radioactieve inhoud en de stralingsintensiteit.

De etikettering correspondeert met de categorie-indeling van collo, welke is toegelicht in hoofdstuk 4. Een afbeelding van de etiketten en een verdere toelichting op de algemene betekenis is gegeven in bijlage 2.

2. VERPAKKING

De afzender moet ervoor zorgen dat de verpakking aan de voorschriften voldoet.

Voor zover verpakking is voorgeschreven wordt onderscheid gemaakt tussen handelsverpakking, type A verpakking en laadkisten. In sommige gevallen is sprake van speciaal vervoer in de vorm van wagenlading (zie voorschriften voor de vervoerder).

De verpakkingen die gebruikt worden voor het vervoer van radioactieve stoffen moeten zodanig zijn geconstrueerd dat de verpakking goed gesloten kan worden en er tijdens het vervoer onder normale omstandigheden geen lekkage kan optreden.

De term "handelsverpakking" komt in de wettelijke voorschriften niet als zodanig voor. In deze richtlijn wordt hiermede bedoeld de verpakkingen die voldoen aan de eisen die gesteld worden in het VIG (trandnummer 3600).

De verpakking moet minimaal voldoen aan normale vervoerseisen en bestand zijn tegen vervoershandelingen. Verder mag de inhoud niet worden aangetast door de te gebruiken verpakking of daarmee een schadelijke of gevaarlijke verbinding vormen.

Naast deze algemene verpakkingseisen gelden aanvullende eisen voor handelsverpakking en aanvullende eisen voor type A verpakkingen. Een opsomming van deze eisen, overgenomen uit het VIG/ADR, is te vinden in bijlage 5.

Verpakkingen van type B vallen buiten het bestek van deze richtlijn.

3. GEZAMENLIJKE VERPAKKING

In enkele voorschriftenbladen worden beperkingen gesteld aan de gezamenlijke verpakking in eenzelfde collo.

Deze beperking komt erop neer dat het collo niets anders mag bevatten dan voorwerpen en aanwijzingen die noodzakelijk zijn voor het gebruik van de verpakte stoffen. Daarbij geldt de voorwaarde dat deze noodzakelijke bijvoegingen geen invloed mogen hebben op de kwaliteit van de verpakking en op de veiligheid van het collo.

4. MAXIMALE STRALINGSINTENSITEIT

De afzender dient ervoor te zorgen dat de maximale stralingsintensiteit die wordt veroorzaakt door het collo voldoet aan de eisen in het betreffende voorschriftenblad.

Onder stralingsintensiteit wordt verstaan het dosisequivalenttempo. In deze richtlijn is het dosisequivalenttempo soms uitgedrukt in microsievert (µSv) per uur en soms in millisievert (mSv) per uur. De stralingsintensiteit kan worden bepaald door meting of berekening.

In sommige voorschriftenbladen wordt een merkvoudige eis gesteld aan de maximale stralingsintensiteit. Er kunnen criteria gelden voor het dosisequivalenttempo aan het oppervlak van het collo, op 1 meter afstand van het oppervlak van het collo en in geval van vervoer als wagenlading ook aan het oppervlak van het voertuig of op 2 meter afstand van het oppervlak van het voertuig.

Verder geldt als algemene eis dat het dosisequivalenttempo op de plaats in de auto waar het personeel zich bevindt, niet groter mag zijn dan 20 microsievert per uur.

In dit verband geldt nog een algemeen voorschrift a.v.m. dosisbeperking voor de chauffeur: de dosis moet zo laag als redelijkerwijs mogelijk zijn, doch in ieder geval minder dan de dosislimietwaarden. Per kwartaal geldt een dosislimiet van 3,75 millisievert en per jaar geldt een dosislimiet van 5 millisievert.

5. MAXIMAAL AFRIJFBARE BESMETTING BIJTEKANT COLLO

De afzender moet zorgen dat de besmetting aan de buitenkant van het collo voldoende laag is.

De criteria voor afrijfbare radioactieve besmetting hebben betrekking op de activiteit die gemiddeld over een oppervlak van 300 cm² met een droge vengproef kan worden afgezeven. De afrijfbare radioactieve besmetting op het gehele buitenoppervlak moet zo laag mogelijk worden gehouden en mag op het moment dat het collo ter vervoer wordt aangeboden de besmettingsniveau's die hierna zijn genoemd niet overschrijden:

- betastralers/gammastralers/lagering toxische alfastralers: 3,7 Bq/cm²
- overige alfastralers: 0,37 Bq/cm²
- natuurlijk of verarmd uranium/natuurlijk thorium: 37 Bq/cm².

De vermelding van meer radionucliden is slechts zinvol voor die nucliden waarvan het houdingsgetal van de activiteit t.o.v. de grenswaarde (AI) of A2 al naar gelang van toepassing) een significante bijdrage levert tot het verhoudingsgetal ACT/AI c.q. ACT/A2 voor het gehele mengsel van de radionucliden (zie hoofdstuk 2).

- De activiteit die op het vervoersdocument moet worden vermeld is de maximale waarde van de activiteit tijdens het vervoer. Dit is in bijzonder van belang voor kortlevende radionucliden (zie hoofdstuk 6). De nationale afspraken nog worden uitgedrukt in de verouderde eenheid curie. Hoewel dit nog niet formeel is voorgeschreven verdient het aanbeveling om de activiteit ook te vermelden in de eenheid becquerel. Wanneer voorvoegsels in de activiteitsaanduiding worden gebruikt, mogen deze niet worden afgekort maar moeten deze voluit worden geschreven als micro, milli, kilo, mega, giga enz. Dit om misverstanden te voorkomen. Om dezelfde reden is het ongevenst om exponentiële notaties van getallen te gebruiken.

- In enkele voorschriftenbladen wordt voorgeschreven dat een beschrijving wordt gegeven van de fysisch/chemische samenstelling van de radioactieve stof. In ieder geval gaat het om informatie over de fysische aggregatietoestand met eventuele bijzonderheden zoals vaste stof (poedervorm/korrels/vezel), vloeistof (olie/vet/type oplossing/enz.), en gasvorm (samengeperst/niet-samengeperst enz.). Wanneer bijzonderheden over de chemische toestand worden gevraagd gaat het vooral om die informatie die mogelijk van belang kan zijn uit het oogpunt van chemische veiligheid bij transport van het collo.

Wanneer een te vervoeren stof voldoet aan de definitie van radioactieve stof in speciale toestand (zie hoofdstuk 2) dan moet dit worden vermeld bij de gegevens over fysisch/chemische vorm.

- Wanneer dat in het betreffende voorschriftenblad is voorgeschreven moet op het vervoersdocument ook worden vermeld tot welke categorie het collo behoort. De aanduiding moet gebeuren in de letterlijke vorm I-WIT, II-GEEL of III-ROOD, al naar gelang van toepassing (zie hoofdstuk 4). Wanneer het gaat om collo van de categorieën II-GEEL en III-ROOD moet ook de transportindex op het vervoersdocument worden vermeld. Het begrip transportindex is beschreven in hoofdstuk 4. Bij toepassing van dit begrip kan het door elkaar gebruiken van oude en nieuwe eenheden voor stralingsintensiteit aanleiding geven tot vergissingen. Het begrip transportindex is namelijk oorspronkelijk gedefinieerd aan de hand van de verouderde eenheid "millicurie per uur". Bij de bepaling van de transportindex dient men op vergissingen bedacht te zijn.

8. SCHRIFTELIJKE INSTRUCTIE VOOR OPTREDEN BIJ ONGEVALLLEN

Om de gevolgen van incidenten of ongevallen die zich tijdens het vervoer kunnen voordoen zoveel mogelijk te voorkomen c.q. te beperken, moeten aan de chauffeur soms schriftelijke instructies worden meegegeven. Wanneer dit is voorgeschreven is dat in de betreffende voorschriftenbladen vermeld. De schriftelijke instructies moeten in beknopte vorm aangeven de aard van het gevaar dat de vervoerde radioactieve stoffen kunnen opleveren en de veiligheidsmaatregelen die genomen moeten worden om dit gevaar af te wenden.

- Een beschrijving van maatregelen die moeten worden genomen en de zorg die moet worden verleend in het geval dat iemand in aanraking zou komen met de vervoerde radioactieve stoffen

Onder gering-toxische alfastralers worden verstaan:

- uranium-235
- uranium-238, thorium-232, thorium-228 en thorium-230, mits deze op een zodanige wijze zijn verdund dat de massieke activiteit ten hoogste van dezelfde grootte-orde is als van natuurlijk uranium en natuurlijk thorium
- radionucliden die alfastraling uitzenden voor zover de halveringstijd van het nuclide minder is dan 10 dagen.

5. OFSCHRIFTEN COLLO

De afzender moet ervoor zorgen dat de opschriften op het collo worden vermeld die in het betreffende voorschriftenblad worden voorgeschreven. Altijd geldt dat wanneer een collo een gewicht heeft groter dan 50 kg, op duidelijke en duurzame wijze het totale gewicht wordt vermeld.

7. VERVOERSDOCUMENTEN

De afzender moet voor elke zending van radioactieve stoffen zorgen voor een vervoersdocument. Dit document moet samen met het collo aan de vervoerder worden overgedragen.

De gegevens die op het vervoersdocument moeten worden vermeld zijn samengevat in de afzonderlijke voorschriftenbladen; als toelichting daarop geldt het volgende:

- De vermelding van naam en adres van de afzender moet voldoende gegevens bevatten opdat aanvullende informatie over de vervoerde zending kan worden nagetraagd. Het vermelden van contactpersoon en telefoonnummer(s) is nodig.

- Bij de naam en adres van de ontvanger moet in ieder geval het bezoradres goed en duidelijk vermeld zijn. Ook moet de contactpersoon worden genoemd aan wie de stoffen moeten worden afgegeven. In het algemeen is dit de verantwoordelijke vergunningsdeskundige bij de ontvanger.

- De aanduiding van de goederen moet gebeuren met de letterlijke tekst (inclusief de onderstreping) zoals die op het betreffende voorschriftenblad is vermeld (in het omliggende kader). Wanneer het gaat om grensoverschrijdend vervoer moeten de letters VLG vervangen worden door de letters ADR.

- De afzendersverklaring heeft betrekking op twee onderdelen: in de eerste plaats moet de afzender verklaren dat "de aard van de goederen, de verpakking en de etikettering in overeenstemming zijn met de voorschriften van het VLG/ADR". (N.B. Geadviseerd wordt om deze letterlijke tekst te gebruiken!)

Ten tweede moet de afzender vermelden of er tijdens het vervoer bijzondere maatregelen moeten worden getroffen. Bij alle vervoer dat valt onder de voorschriftenbladen VB-1 t/m VB-8 zijn naast de maatregelen zoals vermeld op de voorschriftenbladen geen bijzondere maatregelen tijdens het vervoer nodig. Ook dit moet duidelijk worden aangegeven op het vervoersdocument, bijvoorbeeld met de tekst: "Op grond van VLG/ADR zijn geen bijzondere maatregelen te treffen tijdens het vervoer."

De bevoegde autoriteiten kunnen bijzondere maatregelen voorschrijven. In dergelijke gevallen moeten de te nemen maatregelen worden vermeld.

- Wanneer de naam van de radioactieve stof of van de radionucliden moet worden vermeld, kan dit gebeuren in de gebruikelijke notatie van elementaafkorting met massagetal. Wanneer een radioactieve stof bestaat uit meer dan een radionuclide, moeten de afzonderlijke radionucliden worden genoemd met vermelding van de activiteit per nuclide.

- Tenminste twee brandblussers, apart voor de lading en voor de motor:
 - * Voor ladingen in personenauto of combi wordt 1 x 2 kg poeder of 1 x 1 kg BCF toereikend geacht.
 - * Voor ladingen < 3 ton wordt 1 x 6 kg poeder toereikend geacht.
 - * Voor ladingen > 3 ton wordt 2 x 6 kg poeder of 1 x 9 kg poeder toereikend geacht.
 - * Voor de motor wordt 1 x 2 kg poeder of 1 x 1 kg BCF toereikend geacht.

11. WAGENLADING

Er is sprake van een wagenlading wanneer de lading afkomstig is van één afzender, die het uitsluitend gebruik heeft van een voertuig of een grote laadkist. Bovendien geldt dat het laden en lossen geheel geschiedt op aanwijzingen van de afzender of op aanwijzingen van de ontvanger. Bij vervoer als wagenlading kan de bevoegde autoriteit bepalen dat het voertuig of de grote laadkist die voor het betreffende vervoer wordt gebruikt, slechts op één aangegeven plaats mag worden geladen en/of gelost.

In sommige gevallen (zie voorschriftenblad) mag het vervoer uitsluitend als wagenlading geschieden.

12. LADING VAN HET VOERTUIG

Bij het laden moet ervoor worden gezorgd dat de colli zodanig gestuwd worden, dat zij niet in gevaarlijke mate kunnen verschuiven en niet kunnen kantelen of vallen. Colli mogen tussen verschillende andere verpakte goederen worden vervoerd, mits geen sprake is van een samenladingsverbod (zie punt 13.). Colli van de categorieën I-III, II-GEEL en III-GEEL mogen niet worden geplaatst in de bestuurderscabine.

- De verzamelde lading aan colli, laadkisten en laadketels moeten als volgt gecontroleerd worden:
 - Het aantal colli, laadkisten en laadketels dat in één voertuig mag worden geladen, moet op zodanige wijze beperkt worden, dat de som van de transportindices niet groter is dan 50.
 - Indien de controle geschiedt op grond van de rode strepen die zich op de etiketten bevinden, dan mag één groep van colli niet meer dan 50 colli van categorie II-geel of 5 colli van categorie III-geel omvatten.
 - Indien colli van twee categorieën aanwezig zijn, kan worden aangenomen dat één colli van categorie III-geel overeenkomt met 10 colli van categorie II-geel.
 - Bij het vervoer als wagenlading mag de bovengenoemde grens worden overschreden, voorzover het stralingsniveau onder normale vervoersomstandigheden op geen enkel punt van het oppervlak van de laadkist, laadketeel of wagen hoger is dan 2 mSv/h (200 mrem/h) en evenmin 0,1 mSv/h (10 mrem/h) op 2 meter afstand van dit oppervlak overschrijdt.

- de maatregelen die moeten worden genomen in geval van brand en in bijzonder moet worden duidelijk gemaakt welke blusmiddelen, groepen blusmiddelen persé niet mogen worden gebruikt
- de maatregelen die moeten worden genomen in geval de vervoerde pakmidde-len of goederen breek of beschadiging vertonen, in bijzonder gaat het om de maatregelen wanneer de radioactieve stoffen zich zouden verspreiden
- in de schriftelijke instructie moeten ook telefoonnummers en adressen worden vermeld waar aanvullende informatie over de vervoerde zending kunnen worden verkregen.

Wanneer het een grensoverschrijdend transport van radioactieve stoffen betreft moeten de instructies behalve in de taal van het land van oorsprong ook worden gesteld in de taal van de landen van doorgang en van bestemming. Een exemplaar van de schriftelijke instructies moet zich in de bestuurderscabine bevinden. De instructies moeten door de afzender ter hand worden gesteld aan de vervoerder uiterlijk bij het geven van de vervoersopdracht, opdat de vervoerder alle maatregelen kan treffen om het betrokken personeel te instrueren.

9. KENNISGEVING AAN DE VERVOERDER

Het behoort tot de verantwoordelijkheden van de afzender om aan de vervoerder alle informatie te geven over diens verantwoordelijkheden en verplichtingen bij het uit te voeren transport. In de samenvatting van de voorschriftenbladen zijn de voorschriften voor de vervoerder steeds apart samengevat onder punt 10, t/m punt 21.

De kennisgeving door de afzender aan de vervoerder komt erop neer dat de afzender de voorschriften genoemd onder punt 10, t/m 21, onder de aandacht brengt van de vervoerder. In algemene zin zijn de verantwoordelijkheden van de vervoerder kort samengevat in hoofdstuk 1. De hierna gebruikte nummering correspondeert eveneens met de nummering in de afzonderlijke voorschriftenbladen.

10. INRICHTING EN UITRUSTING VOERTUIGEN

Een voertuig bestemd voor het vervoer van radioactieve stoffen moet bij voorkeur een auto zijn met een gesloten opbouw. Indien dit niet mogelijk is, moet de verpakking tegen inbraak beveiligd zijn. Dit kan gebeuren door de verpakking vast te maken aan het vervoermiddel.

De auto moet tenminste 2 onafhankelijk werkende veiligheidsvoorzieningen hebben tegen diefstal (bijv. slot op de deuren en stuurslot). Voor voertuigen die gebruikt worden bij vervoer van radioactieve stoffen is geen bijzondere keuring van het voertuig voorgeschreven.

- In geen geval mag een transporteenheid die geladen is met gevaarlijke stoffen, meer dan één aanhangwagen of oplegger omvatten.
- In de auto moeten aanwezig zijn:
 - Een tas met geschikt gereedschap.
 - Twee pechlampen.
 - Een stophout.

18. MAXIMALE STRALINGSINTENSITEIT VOERTUIG/GROTE LAADKIST

In de gevallen waarbij sprake is van het vervoer als wagenlading of het vervoer als losgestort goed of het vervoer in tankwagens/laadketels of van vervoer in grote laadkisten, gelden aanvullend voorschriften voor de maximale stralingsintensiteit buiten het voertuig.

Onder stralingsintensiteit wordt verstaan het dosisequivalenttempo. In de voorschriften op de desbetreffende voorschriftenbladen is het dosisequivalenttempo uitgedrukt in microsievert (µSv) per uur en soms in millisievert (mSv) per uur. In het VLG wordt de oude eenheid millirem (mrem) per uur nog gebruikt.

De stralingsintensiteit moet worden gecontroleerd aan de hand van metingen. De grenswaarden voor de maximale stralingsintensiteit van het voertuig/grote laadkist zijn gegeven in de desbetreffende voorschriftenbladen. Ook is steeds de algemene eis vermeld dat het dosisequivalenttempo op de plaats in de auto waar het personeel zich bevindt, niet groter mag zijn dan 20 microsievert per uur. In dit verband dient men rekening te houden met nog een algemeen voorschrift in verband met de dosisbeperking voor de chauffeur: de dosis moet zo laag zijn als redelijkerwijs mogelijk, doch in ieder geval niet groter dan de dosislimietwaarden per kwartaal en per jaar. Per kwartaal geldt een dosislimiet van 3,75 millisievert en per jaar geldt een dosislimiet van 5 millisievert.

19. VOORSCHRIFTEN TIJDENS VERVOER

Tijdens het vervoer gelden algemene regels waaraan degene die het transport feitelijk uitvoert (de chauffeur) zich moet houden. Het gaat om de volgende zaken:

- Het vervoersdocument en de schriftelijke instructie moeten zich tijdens het vervoer in de cabine bevinden.
- De chauffeur mag tijdens het transport van radioactieve stoffen geen passagiers meenemen. Wel is het toegestaan personen mee te nemen die speciaal bevoegd zijn het transport te begeleiden. Tevens is het toegestaan controlerende ambtenaren mee te nemen.
- Tijdens het vervoer van radioactieve stoffen geldt in de cabine van het voertuig geen rookverbod.
- Er geldt geen routeplicht voor het vervoer van radioactieve stoffen. Wel moet het transport plaatsvinden via de kortste route en zonder onderbreking worden uitgevoerd.
- Indien mogelijk moet het transport door de bebouwde kom zoveel mogelijk vermeden worden.
- Voor het vervoer van radioactieve stoffen geldt geen verbod om van tunnels gebruik te maken.
- Wanneer in verband met extreem slechte weersomstandigheden door autoriteiten een rijverbod wordt afgekondigd voor het vervoer van (bepaalde categorieën van) gevaarlijke stoffen, is een dergelijk rijverbod niet van toepassing op het vervoeren van radioactieve stoffen die vallen binnen het bestek van deze richtlijn.
- Tijdens het laden en lossen van collis met radioactief materiaal moet de motor van het voertuig worden afgezet.
- Indien een transport met radioactieve stoffen stilstaat, moet de handrem zijn vastgezet.

13. SAMENLADINGSVERBOD

Wanneer in een voorschriftenblad is vermeld dat het samenladingsverbod van toepassing is mogen radioactieve stoffen niet worden samengeladen in éénzijdige voertuig met collis die geladen zijn met:

- ontplofbare stoffen en voorwerpen klasse 1a, VLG/ADR
- met ontplofbare stoffen geladen voorwerpen klasse 1b, VLG/ADR
- ontvlammingsmiddelen klasse 1c, VLG/ADR.

14.15. VERVOER ALS LOSGESTORT GOED EN VERVOER IN TANKWAGENS/LAADKETTELS

Uitsluitend bij het vervoer van stoffen met een geringe specifieke activiteit volgens voorschriftenblad 5, kan sprake zijn van vervoer als losgestort goed. In dergelijke gevallen is altijd sprake van vervoer als wagenlading. Voertuigen of compartimenten die gebruikt zijn voor losgestort vervoer of het vervoer in tanks mogen niet worden gebruikt voor het vervoer van andere goederen, voordat ze zijn ontsmet (zie verder onder punt 21.).

16. ETIKETTEN/WAARSCHUWINGSTEKENS

De etiketten die door de afzender moeten worden aangebracht op het collo zijn genoemd onder punt 1.

In enkele voorschriftenbladen worden voorschriften gegeven voor het aangebrengen van waarschuwingsschilden op het voertuig, op tankwagens, op laadketels of op grote laadkisten. Het gaat in alle gevallen om bordes volgens model 7D uit bijlage 2.

Wanneer voor kleine laadkisten waarschuwingsetiketten zijn voorgeschreven - dit blijkt uit de afzonderlijke voorschriftenbladen - dan correspondeert de etikettering met de categorie-indeling van de kleine laadkist welke is toegelicht in hoofdstuk 4.

Voor transporten van sommige verbindingen van thorium en uranium, zijn extra etiketten voorgeschreven. E.e.a. blijkt uit het betreffende voorschriftenblad.

17. OPSLAG IN VERBAND MET VERVOER

Voor de tijdelijke opslag van radioactieve stoffen in verband met het vervoer geldt geen vergunningsplicht op basis van de kernenergiewet. Tijdens de tijdelijke opslag moeten de radioactieve stoffen verpakt zijn op de wijze welke is voorgeschreven in verband met het vervoer.

De tijdelijke opslag moet beperkt blijven tot het minimaal noodzakelijke. In enkele voorschriftenbladen zijn aanvullende eisen gegeven over de wijze waarop de stoffen moeten worden opgeslagen en de wijze waarop ze gescheiden moeten worden gehouden van andere stoffen.

gedurende de nacht mogen de radioactieve stoffen alleen in de auto blijven indien de opslag in een beschermde ruimte niet mogelijk is. In dat geval moet de auto in een afgesloten garage worden geplaatst.

21. BESMETTING EN ONTSMETTING

- Met betrekking tot de te nemen maatregelen bij radioactieve besmetting ten gevolge van ongeval of ten gevolge van besmetting gedurende de opslag van radioactieve stoffen in verband met vervoer gelden de navolgende eisen:
- Indien een collo met radioactieve stoffen breek of lekkage vertoont of betrokken is bij een ongeval tijdens het vervoer, moet het voertuig gebruikt voor het vervoer of het betrokken terrein worden afgezet. Zo mogelijk moet op duidelijke wijze het voertuig of het terrein worden afgeboord. De afboording kan het best op ca. 10 meter afstand van het collo of het voertuig aangebracht worden. Dit kan door middel van touwen of kunststof kettingen, die voor dit doel eventueel op het voertuig aanwezig zijn. Bij komst van de hulpverlenende instanties zoals politie en brandweer kunnen dan aanvullende maatregelen genomen worden. Aan niemand mag worden toegestaan op het afgezette terrein te verblijven, voor de komst van personen, die deskundig zijn om leiding te geven aan het herstel- of reddingswerk en de eventuele ontsmettingswerkzaamheden. Ondanks deze bepalingen mag de aanwezigheid van radioactieve stoffen niet worden beschouwd als een beletsel voor werkzaamheden voor het redden van personen of brandbestrijding.
 - Indien lekkage van radioactieve stoffen heeft plaatsgevonden, of indien zij op enigerlei wijze zijn uitgestroomd of verstrooid ofwel in een lokaliteit, een terrein, op goederen of op materieel gebruikt voor de opslag, dan moet zo snel mogelijk een beroep gedaan worden op personen, die deskundig zijn om het ontsmettingswerk te leiden.
 - De lokaliteit, het terrein of het materieel, dat op deze wijze is besmet, mag niet eerder in dienst gesteld worden dan nadat door deskundigen is verklaard dat het gebruik geen gevaar oplevert.
 - Alle voertuigen, materieel gebruikt voor het vervoer of delen daarvan, die tijdens het vervoer van radioactieve stoffen zijn besmet, moeten zo spoedig mogelijk door deskundigen worden ontsmet en zij mogen slechts weer worden gebruikt na toestemming door een bevoegde deskundige.
 - Voertuigen of compartimenten die gebruikt zijn voor het los gestort vervoer of het vervoer in tanks van stoffen met geringe specifieke activiteit, of voor het vervoer als wagenlading van collo met stoffen van geringe specifieke activiteit mogen niet worden gebruikt voor het vervoer van andere goederen, voordat zij zijn ontsmet onder leiding van een bevoegde deskundige.

39

- Indien het voertuig 's nachts of bij slecht zicht stijl staat en indien de verlichting van het voertuig niet werkt, moeten de op het voertuig aanwezige zijnde pechlampen op de weg worden geplaatst en wel:
 - voor tweebaans wegen: één lamp op ongeveer 10 meter voor het voertuig, één lamp op ongeveer 10 meter achter het voertuig.
- Zijn er gescheiden rijbanen dan moeten beide lampen ongeveer 10 meter achter het voertuig worden geplaatst.

- Voertuigen, die geladen zijn met radioactieve stoffen moeten wanneer zij stilstaan onder toezicht blijven om iedere kwaadwillige handeling te verhinderen en om bij lekkage of brand de bestuurder en de bevoegde autoriteiten te kunnen waarschuwen.

Deze voorschriften zijn niet van toepassing indien:

- (a) de laadruimte is afgesloten en de vervoerde collo op een andere wijze zijn beschermd tegen illegaal lossen en
- (b) de stralingsintensiteit niet groter is dan 5 µSv/h op enig bereikbaar punt aan de buitenzijde van het voertuig.

- Gedurende de nacht mogen de radioactieve stoffen alleen dan in de auto blijven indien de opslag in een beschermde ruimte niet mogelijk is. In dat geval moet de auto in een afgesloten garage worden geplaatst.
- Wanneer zich ongevallen tijdens het vervoer voordoen, mag de chauffeur zijn voertuig niet onbeheerd laten en moet het waarschuwen van de afzender en de betrokken autoriteiten aan anderen overlaten. Dit kan aan omstanders gevraagd worden. Wie gewaarschuwd moet worden staat op de aan hem uitgereikte schriftelijke instructies. Hij mag de schriftelijke instructies voor het optreden bij ongevallen niet afgeven aan diegene die de afzender en de betrokken autoriteiten waarschuwt. Deze instructies mogen alleen ter hand gesteld worden aan de hulpverlenende instanties.

20. INSTRUCTIE VOOR DE CHAUFFEUR

In alle gevallen behalve bij voorschriftenblad 1 en voorschriftenblad 2 gelden algemene regels waaraan de chauffeur zich tijdens het vervoer moet houden.

Deze algemene regels zijn onder punt 19, hierboven genoemd.

De chauffeur moet voorafgaande aan het vervoer op de hoogte worden gebracht van deze voorschriften en zich daarnaar gedragen. Het verdient aanbeveling om een kopie van de voorschriften tijdens vervoer aan de chauffeur mede te geven.

In enkele gevallen - dit blijkt uit de afzonderlijke voorschriftenbladen onder punt 8, en punt 21, - is voorgeschreven dat aan de chauffeur schriftelijke instructies worden meegegeven voor het geval zich tijdens het vervoer incidenten of ongevallen voordoen.

De zaken die in deze schriftelijke instructie moeten worden vermeld zijn beschreven onder punt 8. In aanvulling op de schriftelijke instructies moet de chauffeur ook mondeling worden onderricht. Wanneer het vervoer niet in eigen beheer door de afzender wordt verzorgd, zal de vervoerder in het algemeen niet over deskundigheid op het gebied van stralingsbescherming beschikken. De afzender moet in dergelijke gevallen de nodige informatie verstrekken.

Vervoerders die regelmatig transporten van radioactieve stoffen verzorgen, doen er verstandig aan zich te verzekeren van bijstand door een stralingsbeschermingsdeskundige of een deskundige dienst, onder meer om de instructie van de chauffeurs regelmatig te kunnen herhalen.

35