

Initiële respons op een ongeval bij vervoer van radioactieve stoffen (VRS)

Inleiding

Wanneer er zich tijdens het vervoer van radioactieve stoffen (VRS)¹ een ongeval voordoet, is het mogelijk dat er onmiddellijke acties vereist zijn, rekening gehouden met het potentiële risico en de snelle kinetiek die vaak met dergelijke situaties gepaard gaat. De vereiste om tot dergelijke acties over te gaan is afhankelijk van de ernst van het ongeval (in het bijzonder de beschadigingsgraad, het in brand vliegen van het voertuig ...), het soort radioactieve stoffen dat betrokken is en hun conditionering (type collo² en verpakking³), evenals, desgevallend, andere omstandigheden waarmee rekening moet worden gehouden (plaats van het ongeval, weersomstandigheden...).

Deze onmiddellijke acties bestaan in het bijzonder uit:

1. De afbakening van een cirkelvormige uitsluitingszone waarvan de straal afhankelijk is van het risico en,
2. In geval van een zware brand, van een cirkelvormige zone waarbinnen de bevolking wordt gewaarschuwd, aangeraden wordt de schuilmaatregelen na te leven en naar de berichtgeving ter zake te luisteren.

Het spreekt evenwel voor zich dat de hulpverlening, het redden van levens, de toediening van de eerste zorgen, de beheersing van een brand en andere gevaren prioriteit hebben boven de radiologische aspecten. Een eventueel risico op radiologische blootstelling mag nooit leiden tot enige vertraging bij of een weigering van het verstrekken van medische zorgen of een evacuatie van gewonden.

Nadien kunnen deze zones, afhankelijk van de omstandigheden (plaats van het ongeval, weersomstandigheden...) en na een deskundigenadvies op het gebied van de noodplanning en de stralingsbescherming (deskundigen van het FANC, adviseur gevaarlijke stoffen...), worden aangepast op basis van een schatting van de risicozone.

In geval van een vervoerongeval waarbij radioactieve stoffen betrokken zijn, kunnen onmiddellijke acties vereist zijn en dit zowel voor de bescherming van de bevolking, de intervenanten en het leefmilieu als voor de vergemakkelijking van de interventie op zich.

¹ Het vervoer van radioactieve stoffen behoort tot de klasse 7 van de regelgeving van toepassing op het internationaal vervoer van gevaarlijke goederen (ADR, RID, ADN, IMDG, TI of ICAO). Aan deze stoffen werden de volgende UN-nummers toegekend: 2908, 2909, 2910, 2911, 2912, 2913, 2915, 2916, 2917, 2919, 2977, 2978, 3321, 3322, 3323, 3324, 3325, 3326, 3327, 3328, 3329, 3330, 3331, 3332, 3333, 3507 (zie bijlage pagina A4).

² Collo: de verpakking, met de radioactieve inhoud, zoals deze voor vervoer wordt aangeboden.
Definitie overgenomen uit de GLOSSAIRE DE SÛRETÉ DE L'AIEA - TERMINOLOGIE EMPLOYÉE EN SÛRETÉ NUCLÉAIRE ET RADIOPROTECTION [ÉDITION 2007]

³ Verpakking: het geheel van alle voor de volledige omsluiting van de radioactieve inhoud noodzakelijke onderdelen. De verpakking kan in het bijzonder bestaan uit één of meer houders, absorberende stoffen, onderdelen die een veilige afstand waarborgen, een afscherming tegen straling en inrichtingen voor het vullen, ledigen, ventilatie, drukontlasting, koeling en voor demping van mechanische schokken, voor de behandeling en vastzetting, voor warmte-isolatie, alsmede ingebouwde bedieningsinrichtingen. De verpakking kan een kist, een vat of een soortgelijke houder of ook een container, een tankwagen of een tankcontainer zijn. Definitie overgenomen uit GLOSSAIRE DE SÛRETÉ DE L'AIEA - TERMINOLOGIE EMPLOYÉE EN SÛRETÉ NUCLÉAIRE ET RADIOPROTECTION [ÉDITION 2007]

Initieel reactieschema bij een ongeval bij VRS

Bij alle vervoersongevallen waarbij radioactieve stoffen betrokken (kunnen) zijn⁴, vormen de volgende zaken de belangrijkste parameters van het voorgestelde reactieschema:

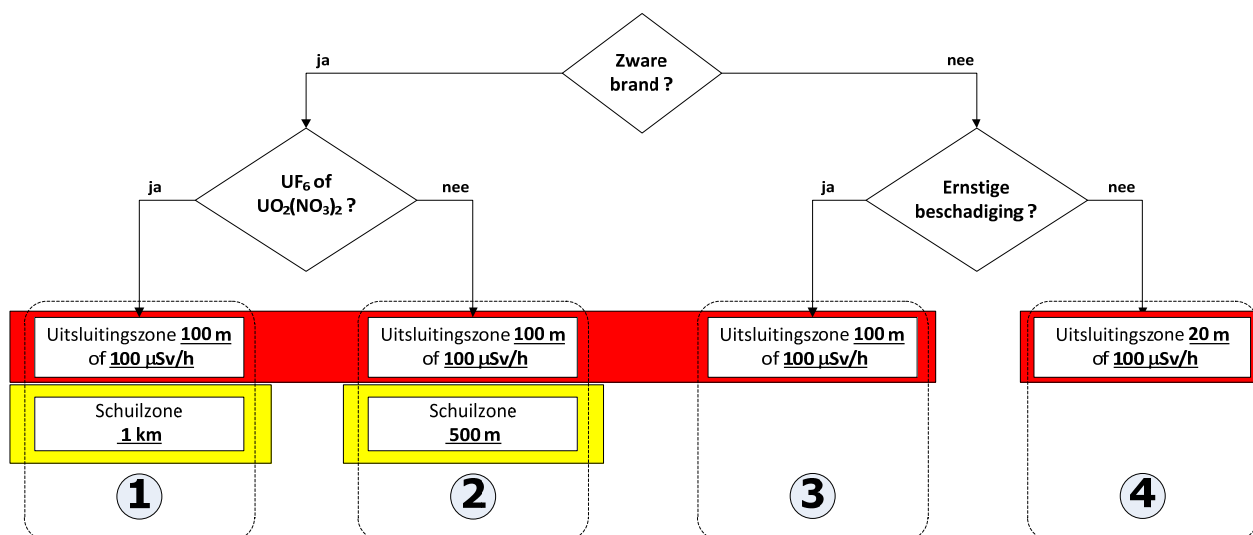
- Uitbreken van een zware brand;
- De (vastgestelde of veronderstelde) beschadigingsgraad van het collo;
- De vorm en het soort collo;
- De aard van de aanwezige radioactieve stoffen (in het bijzonder de colli met uraniumhexafluoride⁵ - UF_6 of uranyl nitraat - $\text{UO}_2(\text{NO}_3)_2$, die bijkomende chemische risico's, toxisch en corrosief, inhouden).

Onder "zware brand" dient te worden verstaan: een omhullende brand met dichte vlammen die minstens 30 minuten duurt. In dat geval zal er automatisch worden uitgegaan van een ernstige beschadiging van de colli.

Onder ernstige beschadiging van de colli dient te worden verstaan: de aanwezigheid van visuele (of andere) indicaties van een beschadiging die van dien aard zijn dat ze de afschermings- en/of containmentfunctie van de radioactieve inhoud van de colli ernstig in gevaar kunnen brengen⁶.

Om de standaarddimensies van de uitsluitingszone en van de eventuele schuilzone te bepalen moeten er vier gevallen in aanmerking worden genomen:

- [1] Ongeval met ZWARE BRAND en met UF_6 of $\text{UO}_2(\text{NO}_3)_2$
- [2] Ongeval met ZWARE BRAND maar zonder UF_6 of $\text{UO}_2(\text{NO}_3)_2$
- [3] Ongeval ZONDER zware brand MET aangetoonde of vermoede ERNSTIGE BESCHADIGING
- [4] Ongeval ZONDER zware brand en ZONDER aangetoonde of vermoede ERNSTIGE BESCHADIGING



Deze zones zijn *a priori* cirkelvormige zones. Afhankelijk van de omstandigheden (plaats van het ongeval, weersomstandigheden...) en na deskundigenadvies op het gebied van de noodplanning en de stralingsbescherming, kunnen ze vervolgens worden aangepast op basis van een schatting van de grootte van de risicozone.

⁴ Op basis van de door de vervoerders verstrekte informatie of de vaststellingen door de hulpdiensten op het terrein.

⁵ UN-nummer voor UF_6 : 2977 of 2978.

⁶ Bijvoorbeeld duidelijke beschadiging van de laadruimte (door verplettering bijvoorbeeld) is een duidelijke indicatie van een mogelijke ernstige beschadiging van de colli aanwezig in deze laadruimte.

[1] ZWARE BRAND MET UF₆ of UO₂(NO₃)₂

Afkoeling van de cilinders/colli in de buurt van de brandhaard.

Instelling van een uitsluitingszone van 100 m, of aangepast aan de limiet van 100 µSv/h⁷.

Per definitie is een uitsluitingszone een zone waaruit de inwoners onmiddellijk geëvacueerd worden en waartoe de toegang verhinderd wordt door middel van een afsluiting, georganiseerd door de hulpdiensten. Deze zone is voorbehouden aan de hiertoe gemachtigde interventieteams die voorzien zijn van de nodige beschermingsuitrusting die aangepast is aan de hieraan verbonden toxische risico's (HF).

Onmiddellijke instelling van een cirkelvormige schuilzone van 1 km rondom de plaats van het ongeval (in deze zone wordt de bevolking gewaarschuwd, moet ze de schuilmaatregelen naleven en dient ze te luisteren naar de berichtgeving terzake), hoofdzakelijk omwille van het hiermee gepaard gaande chemische risico (vrijkomen van HF en UO₂F₂).

Zo snel als mogelijk zal deze cirkelvormige schuilzone van 1 km beperkt worden tot een risicogebied (in de windrichting), en dit afhankelijk van de omstandigheden (plaats van het ongeval, weersomstandigheden...) en na een deskundigenadvies op het gebied van de noodplanning en stralingsbescherming. Deze zone kan tevens worden aangepast in functie van chemische metingen (HF) of radioactiviteitsmetingen (dosistempo) in de omgeving.

[2] ZWARE BRAND ZONDER UF₆ noch UO₂(NO₃)₂

Instelling van een uitsluitingszone van 100 m of aangepast aan de limiet van 100 µSv/h.

Per definitie is een uitsluitingszone een zone waaruit de inwoners onmiddellijk geëvacueerd worden en waartoe de toegang verhinderd wordt door middel van een afsluiting, georganiseerd door de hulpdiensten. Deze zone is voorbehouden aan de hiertoe gemachtigde interventieteams.

Onmiddellijke instelling van een circulaire schuilzone van 500 m rondom de plaats van het ongeval (waarschuwen, schuilen en luisteren naar de berichtgeving is van toepassing op de bevolking in deze zone).

Zo snel als mogelijk zal deze cirkelvormige schuilzone van 500 m beperkt worden tot een risicogebied (in de windrichting), en dit afhankelijk van de omstandigheden (plaats van het ongeval, weersomstandigheden...) en na een deskundigenadvies op het gebied van de noodplanning en stralingsbescherming. Deze zone kan tevens worden aangepast in functie van de metingen van de radioactiviteit in de omgeving (dosistempo).

[3] GEEN ZWARE BRAND MAAR ERNSTIGE BESCHADIGING

Invoering van een uitsluitingszone van 100 m of aangepast aan de limiet van 100 µSv/h.

Per definitie is een uitsluitingszone een zone waaruit de inwoners onmiddellijk geëvacueerd worden en waartoe de toegang verhinderd wordt door middel van een afsluiting, wat georganiseerd wordt door de hulpdiensten. Deze zone is voorbehouden aan de hiertoe gemachtigde interventieteams.

[4] NOCH ZWARE BRAND NOCH ERNSTIGE BESCHADIGING

Instelling van een uitsluitingszone van 20 m of aangepast aan de limiet van 100 µSv/h.

Per definitie is een uitsluitingszone een zone waaruit de inwoners onmiddellijk geëvacueerd worden en waartoe de toegang verhinderd wordt door middel van een afsluiting, georganiseerd door de hulpdiensten. Deze zone is voorbehouden aan de hiertoe gemachtigde interventieteams.

⁷ De waarde van 100 µSv/h is de dosistempo alarmdrempel van de elektronische actieve LD dosimeters (low dose – witte sticker) en de dosistempo vooralarmdrempel van de HD dosimeters (high dose – rode sticker) die door een multidisciplinaire werkgroep onder de leiding van het AD Crisiscentrum bepaald werden voor de dosimeters die door de AD Civiele Veiligheid ter beschikking van de hulpdiensten werden gesteld en beheerd zijn.

ACTIES VOOR DE INTERVENANTEN

- In het geval van een ongeval waarbij colli betrokken zijn die uraniumhexafluoride - UF₆ (UN 2977 of 2978) bevatten, dient er te worden vermeden dat er water of schuim rechtstreeks wordt gericht op de stoffen die uit de colli kunnen ontsnappen;
- Er mogen geen handelingen worden uitgevoerd op de beschadigde colli;
- De niet-beschadigde colli dienen van de brand verwijderd te worden indien dit zonder risico's kan gebeuren;
- De verspreide stoffen of materialen mogen niet worden aangeraakt;
- In geval er vloeistof lekt, dient dit te worden ingedamd met zand, aarde of een absorberende stof;
- Neem contact op met het Federaal Agentschap voor Nucleaire Controle:
 - o tijdens de werkuren (maandag tot vrijdag van 08h30 tot 16h30): met het Onthaal van het FANC op 02/289.21.11 en naar de Dienst Invoer & Vervoer vragen.
 - o buiten de werkuren: met de Algemene Wachttol van het FANC waarvan het nummer gekend is bij de bevoegde diensten.

BEGELEIDINGSMAATREGELEN VOOR DE INTERVENANTEN

- De normale beschermingskledij voor de hulpdiensten (brandweer, civiele bescherming,...) is geschikt voor de brandbestrijding en de onmiddellijke uitvoering van de hierboven beschreven acties.
- Het dragen van een elektronische dosimeter wordt sterk aanbevolen. Er kan steeds een dosisberekening *a posteriori* worden uitgevoerd om de door de intervenanten opgelopen dosis te schatten, in het bijzonder voor diegenen die tijdens de interventie geen dosimeter gedragen zouden hebben.
- Tijdens en na de interventie dient, bij het verlaten van de uitsluitingszone, een controle van de intervenanten door gekwalificeerd personeel te worden georganiseerd om na te gaan of er geen personen besmet werden en om de verspreiding buiten deze zone te vermijden.
- In geval van een positieve contaminatiemeting van een of meerdere intervenanten zullen deze naar een geschikte plaats (dichtbij maar buiten de risicozone) gebracht worden waar een uitwendige decontaminatie (ontkleden en afspoelen van besmette lichaamsdelen) kan gebeuren. Op advies van de arbeidsgeneesheer of van een deskundige in de stralingsbescherming kan er vervolgens een controle van de interne besmetting van de intervenanten georganiseerd worden, wanneer dit nuttig wordt geacht.
- Na de interventie moeten alle intervenanten aan een dosimetrische evaluatie en een medisch onderzoek worden onderworpen. Ze zullen omstandige informatie krijgen m.b.t. het radiologische risico waaraan ze tijdens de interventie werden blootgesteld.
- De controle van de besmetting van de teams en hun eventuele decontaminatie zullen door gekwalificeerd personeel worden uitgevoerd.

Vervoer van radioactieve stoffen (VRS)

BIJKOMENDE INFORMATIE

Regelgeving van toepassing op het vervoer van gevaarlijke stoffen

- Europees verdrag betreffende het internationaal vervoer van gevaarlijke goederen over de weg (ADR): http://www.unece.org/trans/danger/publi/adr/adr_e.html.
- Reglement betreffende het internationale spoorwegvervoer van gevaarlijke goederen (RID), Aanhangsel C van het Verdrag betreffende het internationaal spoorwegvervoer (COTIF).: http://otif.org/en/?page_id=112.
- Europees verdrag inzake het internationaal vervoer van gevaarlijke goederen over de binnenwateren (ADN): http://www.unece.org/trans/danger/publi/adn/adn_e.html.
- Technische instructies voor het veilig vervoer van gevaarlijke goederen door de lucht van de International Civil Aviation Organization (ICAO) : <http://www.icao.int/safety/DangerousGoods/Pages/technical-instructions.aspx>.
- De internationale maritieme code voor gevaarlijke goederen (IMDG) uitgegeven door de Internationale Maritieme Organisatie (I.M.O.): <http://www.imo.org/en/OurWork/Safety/Cargoes/DangerousGoods/Pages/default.aspx>.

Het FANC heeft, in samenwerking met de Algemene Directie Crisiscentrum van de FOD Binnenlandse Zaken en de diensten van de Federale Politie, een gedetailleerd informatiedossier opgesteld over het vervoer van radioactieve stoffen in België:

http://fanc.fgov.be/system/files/informatiedossier_vervoer_radioactieve_stoffen.pdf.

CATEGORIEN VAN COLLI EN ETIKETTERING

De categorie van het collo, die eveneens bepaalt welke etiketten dienen aangebracht te worden, wordt vastgesteld op basis van het maximaal dosistempo aan het oppervlak van het collo en de transportindex (TI).

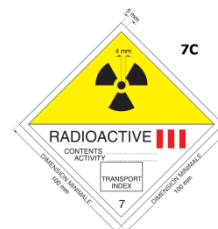
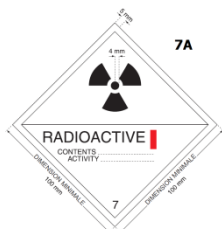
Soort etiket	Maximale dosistempo aan het oppervlak van het collo	Transportindex (TI) *
I- wit (etiket 7A)	Niet meer dan 0,005 mSv/h	0
II-geel (etiket 7B)	Meer dan 0,005 en niet meer dan 0,5 mSv/h	Niet meer dan 1
III-geel (etiket 7C)	Meer dan 0,5 en niet meer dan 2 mSv/h	Niet meer dan 10
III-geel (etiket 7C)	Meer dan 2 en niet meer dan 10 mSv/h	Meer dan 10
<i>Onder exclusief gebruik ** of speciale overeenkomst</i>		

* De TI van een collo is de numerieke waarde van het maximale dosistempo (in mSv/h) op een meter van het oppervlak van het collo, vermenigvuldigd met 100. Voor de oververpakkingen wordt de TI bepaald als de som van de TI's van de colli die hierin verpakt zitten, of door een directe meting, afhankelijk van het soort overpack. De waarde van de TI wordt steeds naar boven afgerond op de eerste decimaal, behalve indien deze lager is dan 0,05. In dat geval wordt de TI teruggebracht tot 0.

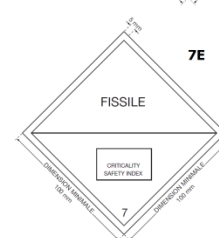
** Onder exclusief gebruik wordt verstaan het gebruik van een voertuig of een grote container door een enkele afzender waarbij alle laad- en loshandelingen voor, tijdens en na het vervoer overeenkomstig de aanwijzingen van de verzender of de geadresseerde worden uitgevoerd.

Op de uitgezonderde colli⁸ (**UN 2908, 2909, 2910, 2911, 3507**) dienen geen reglementaire vervoersetiketten op de buitenwanden van de colli te worden aangebracht. Wel dienen de collo gemarkeerd te worden met het UN-nummer.

Op de andere colli moeten minstens twee etiketten worden aangebracht op de buitenwand van de colli op twee tegenovergestelde zijden; deze zijn van het type 7A, 7B of 7C (I-wit, II-geel of III-geel) afhankelijk van de criteria bepaald in bovenvermelde tabel.



In het geval van splijtstoffen (**UN 2977, 3324, 3325, 3326, 3327, 3328, 3329, 3330, 3331 et 3333**), moet elk collo dat deze stoffen bevat in hoeveelheden die boven de waarden liggen die bepaald werden in de regelgeving, evenals de oververpakkingen van deze colli, voorzien zijn van een etiket 7E naast elk van de etiketten 7A, 7B of 7C.



Bijkomende risico's

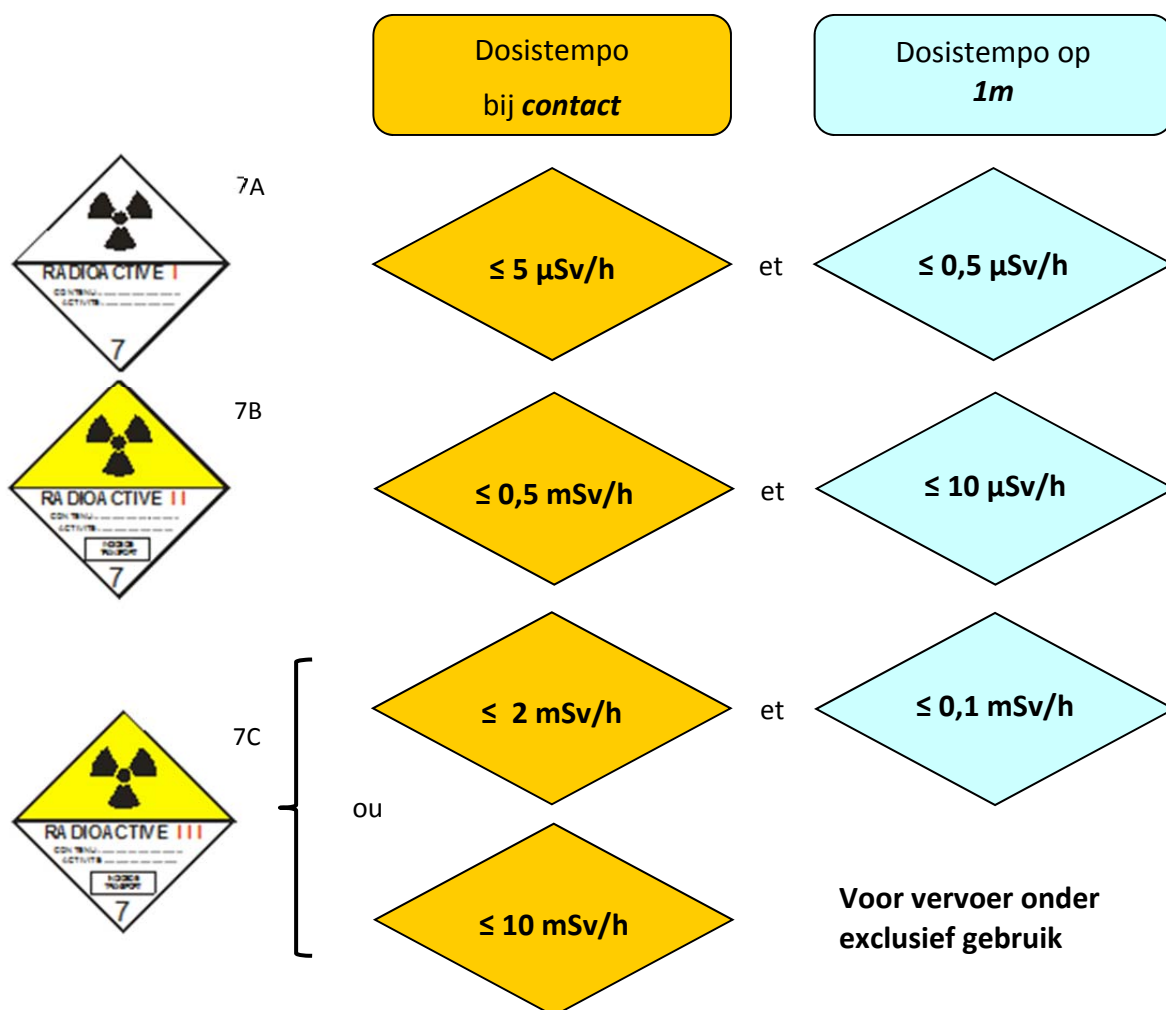
Voor de stoffen met, naast het radioactief risico, bijkomende risico's, dienen er, naast deze etiketten die voorzien zijn voor de klasse 7, de overeenkomstige etiketten van deze bijkomende risico's worden aangebracht. Dit is bijvoorbeeld het geval voor de nummers **UN 2977 en 2978** waarvoor de bijkomende risico's van de klassen 6.1 (toxische stoffen) en 8 (bijtende stoffen) door het risico op het vrijkomen van fluorwaterstofzuur (HF) gesignaleerd moet worden door middel van de etiketten « toxische stoffen » en « Bijtende stoffen ».



⁸ Deze colli zijn vrijgesteld van de specifieke voorschriften vermeld in de regelgeving voor het vervoer van gevaarlijke stoffen, onder de voorwaarden vermeld in deze regelgeving.

INTERPRETATIE VAN DE ETIKETTERING EN MARKERING VAN DE COLLI

1. Etiketten van klasse 7

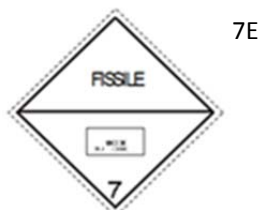


Vermelding op de etiketten

- De etiketten vermelden :
- het radionuclide;
 - de activiteit;
 - de transportindex (enkel op de etiketten 7B en 7C).

Interpretatie van de waarde van de transportindex (TI) vermeld op het etiket

Onder voorbehoud van het feit dat de TI correct werd bepaald en door de verzender werd vermeld, dient het **dosistempo (in mSv/h) op een afstand van een meter van het oppervlak van het collo** te liggen tussen de waarde **TI/100** en de waarde **(TI-0,1)/100**. Een aanzienlijk hogere waarde dan TI/100 betekent dat het collo en/of de afscherming ervan beschadigd zijn, een veel lagere waarde dan (TI-0,1)/100 kan betekenen dat de bron niet meer in zijn verpakking/afscherming zit. Wanneer de TI gelijk is aan 0, dan moet het dosistempo op 1 m 0,5 $\mu\text{Sv/h}$ of minder bedragen.



Splijtstoffen

2. Markering (UN nummers) van de colli

UN-NR.	OFFICIËLE VERVOERSNAAM EN BESCHRIJVING	TYPE
2908	RADIOACTIEVE STOFFEN, LEGE VERPAKKINGEN ALS UITGEZONDERDE COLLI	UITGEZONDERD
2909	RADIOACTIEVE STOFFEN, VOORWERPEN GEFRABICEERD UIT NATUURLIJK URAAN, VERARMDE URAAN OF NATUURLIJK THORIUM, ALS UITGEZONDERDE COLLI	UITGEZONDERD
2910	RADIOACTIEVE STOFFEN, BEPERKTE HOEVEELHEDEN IN UITGEZONDERDE COLLI	UITGEZONDERD
2911	RADIOACTIEVE STOFFEN, TOESTELLEN OF VOORWERPEN IN UITGEZONDERDE COLLI	UITGEZONDERD
2912	RADIOACTIEVE STOFFEN MET LAGE SPECIFIEKE ACTIVITEIT (LSA-I), niet splijtstoffen of splijtstoffen uitgezonderd	LSA
2913	RADIOACTIEVE STOFFEN, OPPERVLAKTEBESMETTE VOORWERPEN (SCO-I OF SCO-II), niet splijtstoffen of splijtstoffen uitgezonderd	SCO
2915	RADIOACTIEVE STOFFEN IN COLLI VAN TYPE A niet in speciale vorm, niet splijtstoffen of splijtstof uitgezonderd	Type A
2916	RADIOACTIEVE STOFFEN IN COLLI VAN TYPE B(U), niet splijtstoffen of splijtstof uitgezonderd	Type B(U)
2917	RADIOACTIEVE STOFFEN IN COLLI VAN TYPE B(M), niet splijtstoffen of splijtstof uitgezonderd	Type B(M)
2919	RADIOACTIEVE STOFFEN ONDER SPECIALE OVEREENKOMST, niet splijtstoffen of splijtstof uitgezonderd (in deze gevallen kan IT groter dan 10 zijn)	SPECIALE OVEREENKOMST
2977	RADIOACTIEVE STOFFEN, URAANHEXAFLUORIDE, SPLIJTSTOF	UF6
2978	RADIOACTIEVE STOFFEN, URAANHEXAFLUORIDE, niet splijtstof of splijtstof uitgezonderd	UF6
3321	RADIOACTIEVE STOFFEN MET LAGE SPECIFIEKE ACTIVITEIT (LSA-II), niet splijtstoffen of splijtstoffen uitgezonderd	LSA
3322	RADIOACTIEVE STOFFEN MET LAGE SPECIFIEKE ACTIVITEIT (LSA-III), niet splijtstoffen of splijtstoffen uitgezonderd	LSA
3323	RADIOACTIEVE STOFFEN IN COLLI VAN TYPE C, niet splijtstoffen of splijtstof uitgezonderd	Type C
3324	RADIOACTIEVE STOFFEN MET LAGE SPECIFIEKE ACTIVITEIT (LSA-II), SPLIJTSTOFFEN	LSA
3325	RADIOACTIEVE STOFFEN MET LAGE SPECIFIEKE ACTIVITEIT (LSA-III), SPLIJTSTOFFEN	LSA
3326	RADIOACTIEVE STOFFEN, OPPERVLAKTEBESMETTE VOORWERPEN (SCO-I OF SCO-II), SPLIJTSTOFFEN	SCO
3327	RADIOACTIEVE STOFFEN IN COLLI VAN TYPE A SPLIJTSTOFFEN, NIET IN SPECIALE VORM	Type A
3328	RADIOACTIEVE STOFFEN IN COLLI VAN TYPE B(U), SPLIJTSTOFFEN	Type B(U)
3329	RADIOACTIEVE STOFFEN IN COLLI VAN TYPE B(M), SPLIJTSTOFFEN	Type B(M)
3330	RADIOACTIEVE STOFFEN IN COLLI VAN TYPE C, SPLIJTSTOFFEN	Type C
3331	RADIOACTIEVE STOFFEN ONDER SPECIALE OVEREENKOMST, SPLIJTSTOFFEN (in deze gevallen kan IT groter dan 10 zijn)	SPECIALE OVEREENKOMST
3332	RADIOACTIEVE STOFFEN IN COLLI VAN TYPE A, IN SPECIALE VORM, niet splijtstoffen of splijtstof uitgezonderd	Type A
3333	RADIOACTIEVE STOFFEN IN COLLI VAN TYPE A, IN SPECIALE VORM, SPLIJTSTOFFEN	Type A

TYPE COLLO

Uitgezonderd colli:

2908

2909

2910

2911



Type A colli:

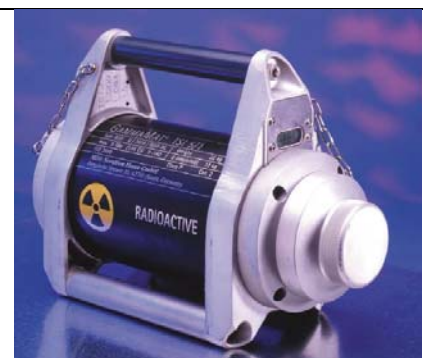
2915

3332



Type B(U) of B(M) colli:

2916



Industriële colli:**2912****Niet verpakte radioactieve stoffen:****2913****Splijtbare stoffen bestemd voor de splijtstofcyclus:****2977****3324****3327**

TYPE VERVOER

Vervoer medische radio-isotopen:

2910

2915



Vervoer industriële gammagrafie:

2916

3332



Vervoer verrijkte UF₆ in cilinders type 30B:

2977



Vervoer natuurlijke UF_6 in cilinders type 48Y:**2978****Vervoer gebruikte splijtstof of afval afkomstig van de verwerking van gebruikte splijtstof:****3328****3329****Vervoer UF_6 in lege cilinders:****3507**