

URANIUMHEXAFLUORIDE



**SNEL WEG
VAN DE
WEG**

EEN ONGELUK MET UF6

Drie vrachtwagens verlaten de Urenco-fabriek in Almelo. Het zijn zware vrachtwagens met een grote metalen cylinder in de laadbak. De cylinders zijn gevuld met het radioactieve en uiterst giftige Uranium-hexafluoride. De vrachtwagens zijn op weg naar de haven van Europoort, alwaar ze zullen inschepen op de passagiersboot van North Sea Ferries.

Op de A-1, vlakbij het plaatsje Barneveld, raakt één van de vrachtwagens op onverklaarbare wijze van de weg. De vrachtwagen botst tegen de vangrail, breekt er doorheen, komt met een enorme klap tegen een viadukt tot stilstand, kantelt en valt dan om. Dieselolie die uit de beschadigde tank loopt vat vlam. De truck brandt.

Het bovenstaande verhaaltje geeft in het kort een situatie weer, die zich zou kunnen voordoen tijdens één van de vele transporten met Uranium-hexafluoride (UF6) van en naar de Urenco-fabriek in Almelo. Een niet ondenkbare situatie in een land als Nederland waar een druk autoverkeer plaatsvindt en ongelukken met vrachtwagens zeker geen bijzonderheid zijn. Toch is dit geen 'gewoon' ongeluk. Het betreft hier namelijk radioactief materiaal, wat gezien de chemische en fysische eigenschappen van dit Uranium-hexafluoride, een groot gevaar betekent voor mens en milieu in een omvangrijk gebied rondom de plaats van een eventueel ongeluk.

hoe gevaarlijk is UF6?

Het verrijken van uranium maakt deel uit van de splijtstofketen. Het uranium wordt daarvoor verbonden aan fluor (conversie) en heet dan Uranium-hexafluoride (UF6). Uranium bevat maar 0,7% splijtbare U-235 atomen. De rest, 99,3 % bestaat uit niet-splijtbare U-238 atomen. Om in een kerncentrale tot een splijtingsproces te komen moet uranium ongeveer 3 % splijtbare atomen bevatten. Het veranderen van dat percentage heet 'verrijken'.

UF6 is een zeer giftige radioactieve stof, die al bij een lage temperatuur, 56 graden celcius, gasvormig wordt, en zich dan gemakkelijk in de lucht kan verspreiden. Het is ook een stof die zeer sterk water aantrekt. Wanneer UF6 en water bij elkaar komen ontstaan er twee verschillende stoffen waarvoor je maar beter een ommetje kunt maken : Fluorwaterstof en Uranylfluoride.

Fluorwaterstof verbrandt de ogen, de slijmhuid en de ademhalingorganen en kan een longoedeem veroorzaken. De hoeveelheid fluorwaterstof waaraan een arbeider volgens officiële normen

maximaal blootgesteld mag worden is dan ook zeer laag. Men mag niet meer dan 2 mg per m³ naar binnen krijgen. Dat fluorwaterstof zeer gevaarlijk is blijkt ook uit het feit dat de 'toelaatbare' normen voor blauwzuur, dat als zéér giftig bekend staat, hoger liggen. Hiervan mag een arbeider 11 mg per m³ hebben. Word je een half uur tot een uur blootgesteld aan een hoeveelheid van 40 mg per m³ fluorwaterstof, dan kan dit de dood tot gevolg hebben.

Uranylfluoride is nóg giftiger dan fluorwaterstof. Voor arbeiders is de voorgeschreven maximale dosis slechts 0,05 mg per m³. Valt deze stof als een witgeel poeder naar beneden, het gasvormige fluorwaterstof verspreidt zich in de lucht (1).

Twee keer per week rijden er door Nederland transporten met UF₆ naar Almelo. Het grootste gevaar dat zich tijdens zo'n transport voor kan doen is als er bij een botsing of ongeluk een brand uitbreekt, en de containers met UF₆ exploderen. Het Amerikaanse Battelle Pacific Northwest Laboratories heeft uitgerekend dat een brand van 83 minuten, met een temperatuur van 800 graden celcius voldoende is om een container uit elkaar te laten spatten. Volgens deze berekeningen wordt dan 80 % van het UF₆ 230 meter hoog de lucht ingeslingerd, waar het verdampt. De overige 20 % valt neer in de directe omgeving van het ongeluk. Na vier uur zou ook dit verdampt zijn. Let wel : het UF₆ bevindt zich dan nog steeds als gevaarlijke giftige stoffen in de lucht, die een normaal mens, die niet dagelijks met een zuurstofmasker oploopt, inademt.

Wanneer de container op de één of andere manier zijn buitenste houder verliest dan is een brand van dertig minuten voldoende, met dezelfde temperatuur van 800 graden, om een explosie te veroorzaken. Bij een dergelijk ongeluk kan volgens het Batelle instituut zoveel gif en radioactiviteit vrijkomen, dat diegenen die in de onmiddellijke nabijheid van de plaats van het ongeluk wonen, binnen dertig dagen overlijden. Daarbij zijn dan niet de mensen gerekend, die de gevolgen van het gif en de radioactieve straling pas later zullen ondervinden (2).

Wanneer er 'gewoon' een lek in de container zit of geslagen wordt laten de gevolgen zich vanzelf raden. Het UF₆ reageert met het waterdamp uit de lucht en vormt fluorwaterstof en uranylfluoride. Wat deze stoffen kunnen veroorzaken is reeds beschreven onder het kopje 'Hoe gevaarlijk is UF₆' (3).

Dat ongelukken tijdens deze transporten niet ondenkbaar zijn heeft de geschiedenis al bewezen.

Op 20 november deed zich in West-Duitsland, vlakbij Hamburg een ongeluk voor. Een trein met 11 wagons en geladen met UF6, reed door een rood stoplicht en scheurde met een vaart van 100 km per uur over een wissel, waar een snelheid van 40 km toegestaan was. Alle wagons ontspoorde en twee containers, die elk twee ton UF6 bevatten, werden weggeslingerd en zwaar beschadigd. Lekken deden zich gelukkig niet voor, omdat de containers nergens tegen aanvielen (4). Een dergelijk ongeluk vond plaats op 31 maart 1977 bij het Amerikaanse Rockingham in North Carolina. Een ongeluk dat bovendien liet zien hoe groot de verwarring van de eerstverantwoordelijke kan zijn, wanneer zij de wrakstukken op moeten ruimen. Een trein die vier cylinder UF6 vervoerde ontspoorde. De cylinders kwamen tussen de brandende puinresten terecht. Lokale brandweer arriveerde binnen een half uur. Niemand kon zeggen of er nu wel of niet radioactiviteit naar buiten was gelekt, daar alle instellingen, die op de één of andere manier bij het transport betrokken waren, elkaar tegenspraken. Verschillende instellingen probeerden de zaak te coördineren, met als gevolg dat de arbeiders, die bij dergelijke noodgevallen ingezet worden, eerst opgeroepen werden, dat er vervolgens weer verteld werd dat het niet nodig was enz.

Het duurde drie en een half uur voordat de eerste cylinder met UF6 was gevonden. Nog weer een uur later waren alle vier de cylinders geïdentificeerd. Het nam zeven uur in beslag voordat het federale radiologische team op de plek van het ongeluk arriveerde, om definitief vast te stellen dat er geen radioactiviteit was vrijgekomen. Een speciaal team van het Ministerie van Energie had nog voor het federale team moeten arriveren, gezien de veel kortere afstand die zij af moesten leggen. **Problemen met de auto zorgden ervoor dat zij pas acht uur na het ongeluk aanwezig waren.**

Een dergelijk verwarring en oponthoud is niet ongebruikelijk in geval van ongelukken met nucleaire transporten. Zo duurde het bijvoorbeeld drie dagen voordat een adequate 'schoonmaakactie' op gang kwam toen in 1977 in de Verenigde Staten een vrachtwagen zijn radioactieve vracht verloor (5).

risico's verbonden aan de aanvoer over zee

Het Uraniumhexafluoride wordt vanuit Springfield in Engeland aangevoerd en komt uiteindelijk via de haven van Hull en de dagelijkse Noordzee veerdiensten van North Sea Ferries in de haven van Europoort terecht. Tijdens de overtocht staat het UF₆, verpakt in grote stalen cilindfers, onder het dek van de passagiersboten opgesteld. Het gaat meestal om zo'n 3 à 4 vrachtwagens. Zij bevatten elk één container. Eén container bevat 2,27 ton Uraniumhexafluoride. Dergelijke transporten vinden wekelijks plaats. Op deze wijze worden de honderden passagiers van deze boten, zonder het te weten, blootgesteld aan de gevaren, die aan deze transporten zijn verbonden.

Over het gevaar van UF₆-vervoer over zee, zijn ons geen gegevens bekend. Wel is er vergelijkbaar materiaal aanwezig. Zo verrichtte het Batelle laboratorium voor het Internationaal Atoom Energie Agentschap (IAEA) onderzoek naar risico's bij vervoer over zee van bestraalde reaktorbrandstof. Er worden allerlei soorten ongelukken ongeschouwd genomen :

1. Het transportvat valt bij het laden of lossen.
2. Het schip loopt aan de grond of zinkt.
3. Scheepaanvaring.
4. Langdurige brand aan boord.
5. Aanvaring en brand aan boord.
6. Botsing van oplegger met en zonder brand.

Het ergste geval is bijvoorbeeld een scheepaanvaring waarna brand uitbreekt. Uit een overzicht van officiële veiligheidsstudies komt als ernstigste ongeval naar voren een langdurige scheepsbrand van 9 uur of langer. Hiervoor geldt hetzelfde als voor vervoer over land : een brand van een half uur of langer kan ernstige gevolgen hebben. Naast andere verspreiding kunnen dan ook radioactieve stoffen in het water terecht komen. De gevolgen van het vrijkomen van radioactiviteit in zee worden voornamelijk bepaald door accumulatie in de voedselketen. Het grootste deel van de doses zal de mens bereiken via vis en andere organismen. De omstandigheden van brand op schepen zijn niet goed beschreven. Branden kunnen in het uiterste geval enkele dagen duren. Candia (laboratorium in de V.S.) geeft als goede aanname voor de gemiddelde temperatuur bij brand 1010 graden Celcius. Zoals al eerder naar voren is gekomen is een brand met een temperatuur van 800 graden celcius, die lang duurt, genoeg om de containers met Uraniumhexafluoride te laten exploderen(6).

risico's verbonden aan de aanvoer over land

Na de aankomst in de haven van Europoort (8.00 uur) rijden de vrachtwagens aan één stuk door, naar de Urenco-fabriek in Almelo.

Woonkernen worden hierbij niet vermeden.

Bijna niemand weet wanneer deze transporten plaatsvinden. Dit omdat de transporten, door vergunning die aan Urenco

is verleend overal mogen rijden.

De vergunningen bepalen namelijk niet, dat tijdstip en route van de transporten aan de plaatselijke autoriteiten moeten worden gemeld.

Het merendeel van de politiekorpsen blijkt niet op de hoogte te zijn van deze transporten. Over het algemeen geldt:

"Routes worden vaak met de natte vinger samengesteld. Ons inziens wordt onvoldoende rekening gehouden met de belangen van de bewoners langs de route.

Inspraak bij het vaststellen van een route wordt niet gegeven. Evenmin is er een beroep tegen een route mogelijk.

Er is geen sluitend net van routes.

Gemeenten mogen routes vaststellen maar zijn dit niet verplicht. Dat lijkt inkonsekvent : er zijn wel een aantal routeplichtige stoffen, maar soms zijn er geen routes"(16)

WETGEVING EN VERGUNNINGEN

Radioactieve stoffen mogen vervoerd worden per spoor, per land (meestal), per water, en per luchtvervoer.

Voor de laatste transportwijze geldt bovendien dat als er geen landing plaatsvindt in Nederland er geen vergunning behoeft te worden aangevraagd. Zo vliegt er ook nog van alles over ons hoofd.

De belangrijkste wetgeving in Nederland betreffende het transport van nucleaire stoffen is geregeld in de Splijststoffen, Ertsen en Radioactieve stoffen Wet van 1969. Voorts bestaan er voor elke vorm van transport aparte voorschriften

(VSG, VLG, VBG) en worden middels de vergunningaanvraag en de wet op het vervoer van gevaarlijke stoffen aanvullende eisen gesteld. Internationaal zijn er ook verdragen cq richtlijnen, o.a. door de IAEA opgesteld. Belangrijk hierbij is het dat de Nederlandse wetgeving positief staat tegenover het gebruik van kernenergie en deze niet door wetgeving wil belemmeren. De wetgeving dient er alleen voor om controle te kunnen uitoefenen en om veiligheidseisen te stellen. Een aantal radioactieve stoffen zijn zelfs vrijgesteld van vergunningen en/of meldingsplicht. T.a.v de veiligheidseisen kan gesteld worden dat het om standaardprocedures gaat waarbij het vaak mogelijk is te volstaan met één vergunningverlening voor de gehele periode waarin de transporten plaatsvinden. Nederland volgt voor het grootste deel de richtlijnen van de IAEA, zoals die laatstelijk gewijzigd zijn in 1973 en waarvan een herziening in 1983 nog gereed moet komen. Op één o.i. toch niet onbelangrijk punt volgt Nederland deze niet: n.l. het geven van een bijzondere opleiding en certificaten voor chauffeurs en bij dergelijk vervoer betrokken personeel. Alleen Frankrijk volgt deze richtlijnen

waar het de speciale opleiding betreft. In Duitsland is er alleen een speciaal examen voor bestuurders van tankwagens en in Engeland bestaat alleen een bijzondere opleiding op vrijwillige basis. De vrachtauto's met UF6 die door Nederland rijden worden bestuurd door Engelse chauffeurs.

In de vergunningsaanvraag moeten zijn opgenomen:

- naam en adres van de aanvrager
- naam en adres van de afzender
- naam en adres van degene die het ontvangt
- het traject of de trajecten waarlangs het vervoer zal plaatsvinden
- de wijze van transport
- de vermoedelijke datum van het transport, of de duur waarvoor de vergunning wordt aangevraagd
- de hoeveelheid te vervoeren splijtstoffen of radioactieve stoffen
- diverse afschriften van certificaten van goedkeuring van het verpakkingsmodel
- naam en adres van de verzekerde
- en een aanduiding van de plaatsen van opslag

Naast eisen gesteld in de vergunningsaanvraag wordt er op grond van artikelen mbt het vervoer van gevaarlijke stoffen nog een aantal andere eisen gesteld:

-eisen aan de veiligheid van de bestuurder en de werkers bij opslag en overslag.

De vaststelling van de kantoren waarlangs transporten uit het buitenland Nederland binnengebracht mogen worden. Het toevoegen van een Nederlands sprekende funktionaris aan het transport, deze dient een lijst op zak te hebben met plaatsnamen en telefoonnummers van funktionarissen die in het geval van een ongeluk gewaarschuwd moeten worden. Het betreft hier een lijst waarop de diverse meldnummers staan van de gemeentes waar het transport door of langs rijdt.

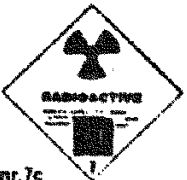
ETIKETTERING EN VERPAKKING



nr. 1a



nr. 7b



nr. 7c



nr. 7d



GEVAARSETIKETTEN

Transporten met uranium-hexafluoride moeten een vierkante sticker achterop hebben met daarin het cijfer 7 (= radioactieve stoffen) en het getal III (=veiligheidsklasse). Daarnaast dient er nog een dergelijke sticker op het transport geplakt worden maar dan met het cijfer 6 (= snel brandbare stoffen).

Er bestaan 3 veiligheidsklassen: die met het cijfer I omvat radioactieve stoffen met een stralingsnivo van maximaal 0,5 mrem per uur. Die met het cijfer II radioactieve stoffen met een stralingsnivo groter dan 0,5 mrem maar niet groter dan 50 mrem per uur. Die met het cijfer III omvat radioactieve stoffen met een stralingsnivo groter dan 50 mrem maar niet groter dan 200 mrem per uur. Transporten die buiten deze klassering vallen hebben alleen het vierkant zonder veiligheidsklassennummer (zie 7d van de etiketten)

Vervoer vindt plaats in 3 soorten verpakkingen: voor laag-radioactief: het "stevig-industriele-type" of de "A-container", voor hogere radioactieve stoffen wordt de "B-container" gebruikt. UF6-transporten gebruiken de B-container. Slechts het model hiervan wordt getest: een water-onderdompelingstest waarbij diverse druknivo's worden gehanteerd; een val-test van 9 meter op een niet verende ondergrond; een val-test van 1 meter op een metalen "stub"; een botsingstest; een thermische test in open vuur of oven.