

DEEL 2: MILIEU EFFECT BESCHRIJVING

11 INLEIDING

In dit deel worden de effecten op het milieu van de verschillende alternatieven onderling vergeleken. Hierbij worden de mogelijke effecten zoveel mogelijk kwantitatief en kwalitatief beschreven. Alle alternatieven worden vervolgens vergeleken met het autonome ontwikkelingsalternatief. Per milieuaspect wordt beschreven welk beoordelingskader gehanteerd is.

De effecten zullen gepresenteerd en vergeleken worden in tabelvorm. Dit is een hulpmiddel voor het bevoegd gezag om tot een goede besluitvorming te komen.

Jaarlijks stelt Urenco Nederland B.V. - conform de vigerende Kew-vergunning - een milieujaarverslag op, waarin milieu- en veiligheidseffecten, beheersmaatregelen en eventuele incidenten aan de orde komen. Ook besteedt zij in het jaarverslag aandacht aan de uitvoering en afronding van projecten, die zijn opgenomen in het jaarlijks vastgestelde milieuprogramma ten behoeve van een veilige en milieu-verantwoorde bedrijfsvoering.

12 IONISERENDE STRALING

12.1 Regelgeving en beleid

De wetgeving op het gebied van stralingsbescherming is vastgelegd in de Kernenergiewet. Dit is een raamwet die betrekking heeft op activiteiten, waarbij met ioniserende straling wordt gewerkt of waarbij deze straling vrijkomt.

De internationale praktijk van de stralingsbescherming gaat uit van een drietrapsstelsel, bestaande uit rechtvaardiging, optimalisatie en dosislimieten, in de aangegeven volgorde:

- Rechtvaardiging: een in wetgeving vastgelegde afweging tussen economische en sociale voordelen en nadelen in de vorm van gezondheidsschade.
- Optimalisatie: de blootstelling aan straling moet zo laag mogelijk worden gehouden als redelijkerwijs mogelijk is, waarbij economische en sociale aspecten mee worden genomen. De optimalisatie is een invulling van het ALARA-beginsel (ALARA= as low as reasonably achievable).
- Dosislimieten: er gelden dosislimieten die niet mogen worden overschreden.

Het genoemde drietrapsstelsel vormt ook de basis van het stralingsbeschermingsbeleid in Nederland.

Rechtvaardiging

Rechtvaardiging is in de wetgeving vastgelegd in het Besluit stralingsbescherming (verder: Bs) (artikel 4) en het Besluit kerninstallaties splijtstoffen en erts (verder: Bkse) (artikel 18). In het Bs worden zowel economische als sociale voordelen beschouwd; bij de nadelen wordt alleen de gezondheidsschade, dus de stralingsbelasting, beschouwd.

Het verrijken van uranium voor brandstof in kerncentrales middels het ultracentrifugeprocédé is opgenomen in de Regeling bekendmaking rechtvaardiging gebruik van ioniserende straling, bijlage 1 onder I.B.G. (Staatscourant 2002, nr. 248) en gewijzigd (Staatscourant 2004, nr. 181).

Optimalisatie

Naast het principe van de rechtvaardiging wordt optimalisatie toegepast. In de praktijk wordt er veelal een afweging gemaakt tussen de mate van risicoreductie, de kosten van de reductie en de financiële draagkracht van het bedrijf. In de wetgeving is het ALARA-beginsel vastgelegd in artikel 15c, derde lid en 15d Kew, alsmede in artikel 5, Bs en in artikel 31 en 33, tweede lid, Bkse. Optimalisatie kan bovendien worden gerealiseerd door dosisbeperking. Een dosisbeperking is een waarde van de dosis, die wordt gehanteerd als plafondwaarde bij de planning van een bepaalde handeling. De voor de dosisbeperking gehanteerde waarde van de dosis zal daarbij beneden de dosislimiet liggen.

Er wordt een waarde (het zogenaamde secundair niveau (SN)) gehanteerd, waaronder de overheid de invulling van het ALARA-principe aan de vergunninghouder overlaat. Voor de water- en luchtlozingen is het SN vastgelegd op 1 μ Sv effectieve dosis in een kalenderjaar; voor externe straling bedraagt het SN 10 μ Sv in een kalenderjaar. Het SN voor lozingen is lager, omdat daarbij meer mensen kunnen worden blootgesteld dan aan externe straling.

Dosislimieten

De dosislimieten vervullen een vangnetfunctie, namelijk indien het toepassen van rechtvaardiging en ALARA niet voldoende is om een bepaald beschermingsniveau te bereiken. De door de richtlijn 96/29/Euratom aangegeven effectieve dosislimiet van 1 mSv in een kalenderjaar voor leden van de bevolking ten gevolge van alle bronnen tezamen is in Bs, artikel 6 overgenomen; deze limiet wordt de cumulatieve limiet genoemd.

In hetzelfde artikel wordt verwezen naar artikel 48, waarin is aangetekend dat de ondernemer ervoor zorgt dat de effectieve dosis ten gevolge van handelingen die onder zijn verantwoordelijkheid vallen, buiten de locatie niet hoger is dan 0,1 mSv in een kalenderjaar. Deze limiet wordt de locatielimiet genoemd.

12.2 Doses en vergunningverlening

In het Bs, artikel 3 derde lid wordt de basis geleverd om de verschillende, binnen de vergunningverlening gehanteerde, doses te toetsen aan de dosislimieten. De volgende doses voor leden van de bevolking zijn hierbij van belang, zoals is aangegeven in de Ministeriele regeling analyse gevolgen ioniserende straling voor het milieu (verder: MR-AGIS):

- INDIVIDUELE DOSIS (ID): de dosis die een individu kan ontvangen door onbeschermd 24 uur per dag blootgesteld te worden aan een bron of een locatie. Hierbij dient te worden vermeld dat dit geen realistische benadering is.
- MULTIFUNCTIONELE INDIVIDUELE DOSIS (MID): de dosis die een individu kan ontvangen, uitgaande van bewoning in de buurt van de locatie, omdat wonen veelal wordt gezien als de meest beperkende gebruiksoptie voor stralingsbelasting vanuit een naastgelegen locatie. De MID wordt verkregen door de ID te vermenigvuldigen met een factor 0,25 vanwege de afscherming van een woonhuis (wooncorrectiefactor).
- ACTUELE INDIVIDUELE DOSIS (AID): de dosis die wordt bepaald, uitgaande van de specifieke situatie, waarbij rekening wordt gehouden met de actuele functie. De individuele dosis wordt dan gecorrigeerd met de zogenoemde Actuele BlootstellingsCorrectie factoren (ABC-factoren), waardoor de actuele individuele dosis ontstaat. De ABC-factoren zijn verblijfsduurfactoren. Dit in tegenstelling tot de wooncorrectiefactor, welke een afschermingsfactor betreft.

12.3 Straling aan de terreingrens

Het uraniumhoudend materiaal, aanwezig op het terrein, is licht radioactief¹⁴ en is aldus een bron van straling. Grote hoeveelheden materiaal in opslag veroorzaken bij normale bedrijfsvoering een meetbare verhoging van het stralingsniveau op de terreingrens en daarbuiten. De externe straling, die wordt gemeten aan de terreingrens, is vooral afkomstig van de UF₆-containers met voedings- en verarmd materiaal (tails), die buiten op het terrein zijn opgeslagen. De externe straling bestaat uit directe en indirecte (door weerkaatsing via luchtlaag ook wel "skyshine" genoemd) straling. Het opslagterrein is ter plaatse van de terreingrens omgeven door een aarden wal, waarmee de directe straling wordt afgeschermd.

Containers met tails, welke zijn ontstaan uit het verwerken van reprofed, worden zodanig op het terrein gepositioneerd dat het stralingsniveau op de terreingrens zo laag mogelijk wordt gehouden.

Urenco Nederland B.V. beschikt over meetgegevens van de externe straling aan de terreingrens. Daaruit blijkt dat de maximale individuele dosis aan de terreingrens minder dan 4 mSv/jaar bedraagt. Deze dosis neemt snel af verder buiten het terrein van de inrichting. Op circa 400 meter buiten het terrein is geen verhoogde dosis ten opzichte van het achtergrondniveau meetbaar.

¹⁴ Eigenschap van bepaalde atomen om spontaan deeltjes of energie uit te zenden.

12.4 Emissie van radioactieve stoffen in de lucht

De lucht uit de verrijkingsfabrieken (SP4 en SP5), het gebouw SP2 en het CSB, die mogelijk gecontamineerd is, wordt gereinigd alvorens te worden geloosd. Een kwalitatieve beschrijving van het luchtreinigingssysteem wordt beschreven in paragraaf 4.6, Luchtkwaliteit. Met behulp van een bemonsterings- en meetsysteem worden de uiteindelijk geloosde hoeveelheden radioactiviteit (UO_2F_2) gemeten en de resultaten worden verwerkt in periodieke rapportages.

Urenco Nederland B.V. mag via ventilatiesystemen jaarlijks maximaal 130 Re_{inh} lozen (radiotoxiciteits-equivalenten, Re voor inhalatie: Re_{inh} per jaar).

Deze lozingen worden veroorzaakt door uraniumaërosolen en daarnaast voornamelijk door de isotopen Th-234 en Pa-234m, zijnde vervalproducten van uranium, en isotopen van het edelgas radon (Ra).

De radonisotopen ontstaan als vervalproducten van de verschillende uraniumisotopen, wanneer UF_6 gedurende lange tijd in een container verblijft. Daar radon een edelgas is, verdwijnt het via het ventilatiesysteem wanneer lichtgas uit een aan te sluiten of te reinigen container wordt verwijderd. De vervalproducten van radon worden deels tegengehouden door de filters in het ventilatiesysteem.

De lozingen in lucht zullen als gevolg van de voorgenomen wijziging niet veranderen.

12.5 Emissie van radioactieve materialen in water

Water, afkomstig uit UF_6 -gebieden, wordt voorafgaand aan lozing op radioactiviteit gecontroleerd. In 2005 is 315 m^3 afvalwater vanuit gecontroleerde gebieden in SP2, SP3, SP4, SP5 en CSB op het gemeentelijk vuilwaterriool geloosd¹⁵.

De op het riool geloosde radioactiviteit zal niet direct de bevolking bereiken, maar pas na (langdurig) verblijf en verspreiding in het milieu. Op basis van een conservatieve benadering resulteert dit in een verdunning met tenminste een factor 10^8 .

De jaarlijkse lozing van radioactieve stoffen in water mag op grond van de vigerende vergunning van Urenco Nederland B.V. niet meer dan $W_{\text{max}} < 1,7 \text{ Re}_{\text{ing}}$ bedragen. In de afgelopen jaren is vastgesteld dat de jaarlijkse lozing van Urenco Nederland B.V. niet meer dan 1 Re_{ing} bedraagt. Aangezien het de lozing van radioactieve stoffen met een halveringstijd > 250 jaar betreft, moet conform MR-AGIS een correctiefactor van 100 worden toegepast, waardoor $W_{\text{max}} < 100 \text{ Re}_{\text{ing}}$. De op het riool geloosde activiteit zal niet direct de bevolking bereiken. Voor zover dit het geval is, zal dit alleen voorkomen na (langdurig) verblijf en verspreiding in het milieu. Hieruit resulteert een verdunning met tenminste een factor 10^8 .

Hieruit volgt dat de ingestiedosis als gevolg van deze lozing naar water niet meer dan 1 $\mu\text{Sv}/\text{jaar}$ zal bedragen.

De emissie van radioactiviteit in water zal als gevolg van de voorgenomen wijziging niet veranderen.

12.6 Toetsing ioniserende straling

Volgens artikel 44, eerste lid, onder e, van het Besluit Stralingsbescherming (Bs) bevat elke aanvraag om een vergunning voor een handeling, onder andere, de maximale totale effectieve dosis die een persoon in een kalenderjaar kan ontvangen op enig punt buiten de locatie waarop de vergunningaanvraag van toepassing is, zowel ten gevolge van lozingen als ten gevolge van externe straling.

¹⁵ Bron: milieujaarrapport 2005

De tekst van artikel 48, eerste lid (Bs) luidt:

De ondernemer zorgt ervoor dat voor een lid van de bevolking als gevolg van handelingen, die onder zijn verantwoordelijkheid worden verricht, op enig punt buiten de locatie ten gevolge van die handelingen een effectieve dosis van 0,1 mSv in een kalenderjaar niet wordt overschreden.

Het Bs stelt voorts in artikel 3, derde lid, dat door de Minister van VROM regels kunnen worden gesteld voor de bepaling van de doses en daarbij kunnen methoden worden aangewezen voor de wijze waarop de berekende doses worden getoetst in het kader van de vergunningverlening.

De hierboven bedoelde regels en methoden zijn beschreven in de Ministeriële Regeling Analyse Gevolgen van Ioniserende Straling (MR-AGIS), inclusief bijlagen. Daarin worden de volgende dosisniveaus gehanteerd:

- een locatielimiet van 100 μ Sv in een jaar, waarboven geen vergunning wordt verleend;
- een Secundair Niveau (SN) van 1 μ Sv (voor lucht- en waterlozingen) en 10 μ Sv (voor externe straling) in een jaar, waar beneden vanuit milieuoogpunt nooit bezwaar bestaat tegen vergunningverlening, mits de handeling gerechtvaardigd is.

Het SN is een niveau waaronder de invulling van het ALARA-beginsel vanuit de overheid geen prioriteit heeft en de verantwoordelijkheid voor het toepassen hiervan bij de vergunninghouder wordt gelegd. De vergunninghouder heeft de verplichting om het ALARA-beginsel in de praktijk door te voeren.

De toetsing aan de locatielimiet wordt, conform MR-AGIS, gedaan voor alle belastingspaden¹⁶ tezamen. Hiervoor wordt de totale Actuele Individuele Dosis (AID) berekend, dat wil zeggen de actuele dosis van alle relevante emissiesoorten samen. Voor de berekening van de totale AID worden de verschillende dosisbijdragen opgeteld, die dezelfde groep mensen (kunnen) treffen. De berekende waarde van de totale AID wordt getoetst aan de locatielimiet van 100 μ Sv/jaar.

Voor de berekening van de AID wordt gekeken naar verschillende locaties langs de terreingrens, waarbij de afweging zich beperkt tot het gebied, grenzend aan het opslagterrein. De stralingsniveaus ter plaatse van de overige delen van de terreingrens zijn aanzienlijk lager en betreffen niveaus onder of nabij het secundair niveau.

Nabij het opslagterrein is onderscheid te maken tussen twee gebieden, namelijk voor burgers vrij toegankelijk gebied (weiland) en het bedrijfsterrein van ET NL.

Voor het weiland wordt toepassing gegeven van een ABC-factor van 0,01 (weiland of akkerbouw).

De doelstelling is hierbij de totale dosis van alle belastingspaden te beperken tot maximaal 40% van de locatielimiet van 100 μ Sv/jaar. Deze waarde komt overeen met de thans vergunde waarde van 40 μ Sv/jaar.

Voor het ET NL-terrein is sprake van een ander gebruik en verwachte verblijfstijden van personen.

Omdat het hier een bedrijf betreft dat voor 50% deel uitmaakt van de Urenco-Groep en men goed op de hoogte is van de effecten en gevaren van ioniserende straling en er tevens een goede afstemming tussen de bedrijven plaatsvindt over dit onderwerp, is het redelijk hier de locatielimiet als norm te hanteren.

Over het gebruik van de gebouwen en terreinen en de verblijfstijden van personen bestaat een private overeenkomst tussen ET NL en Urenco Nederland B.V.

¹⁶ Belastingspaden betreffen straling en lozing (water en lucht) en de hierbinnen optredende overdrachtswegen (bijvoorbeeld direct, via lucht of via bodem).

Nabij het opslagterrein bevindt zich op het ET NL-terrein, een weg, een productiegebouw en een kantoorgebouw. Toetsing aan de locatielimiet vindt plaats op de terreingrens van Urenco Nederland B.V., halverwege op de zijgevel van het productiegebouw en op de gevel van het kantoorgebouw (zie figuur 12.6).



Figuur 12.6: overzicht toetsingspunten

De verblijfstijd van personeel van ET NL, direct aan de terreingrens van Urenco Nederland B.V., is zeer laag en daarmee kleiner dan 0,01.

Voor de toetsing van personeel van ET NL, dat zich binnen gebouwen bevindt, is uitgegaan van de ABC-factor van 0,2 (belendende industrieën, instellingen, kantoorgebouwen, etc., zonder bewoning). Omdat de werkzaamheden hier vrijwel uitsluitend binnen de gebouwen worden uitgevoerd, mag ook toepassing worden gegeven aan de afschermingsfactor van 0,25.

Om te voldoen aan de streefwaarde van 40% van de locatielimiet ter plaatse van de terreingrens wordt rekening gehouden met de volgende waarden:

Lozing in lucht:	<0,7 $\mu\text{Sv}/\text{jaar}$ (dit is lager dan het SN)
Lozing in water:	<1 $\mu\text{Sv}/\text{jaar}$ (dit is lager dan het SN)
Externe straling:	<40 $\mu\text{Sv}/\text{jaar}$ (ABC-factor 0,01)
Totaal:	max. 40 $\mu\text{Sv}/\text{jaar}$

Voor de gebouwen van ET NL wordt uitgegaan van een locatielimiet van 100 $\mu\text{Sv}/\text{jaar}$, zoals op basis van het Bs toelaatbaar is en op grond van eerder gestelde afwegingen ten aanzien ET NL als aanvaardbare norm gezien kan worden. Hiervoor moet rekening worden gehouden met de volgende waarden:

Lozing in lucht:	<0,7 $\mu\text{Sv}/\text{jaar}$ (dit is lager dan het SN)
Lozing in water:	<1 $\mu\text{Sv}/\text{jaar}$ (dit is lager dan het SN)
Externe straling:	<100 $\mu\text{Sv}/\text{jaar}$ (ABC-factor 0,2 en afschermingsfactor 0,25)
Totaal:	max. 100 $\mu\text{Sv}/\text{jaar}$

Op de aangegeven toetspunten in figuur 12.6 worden door Urenco Nederland B.V. regelmatig metingen verricht en gerapporteerd. Hierbij zal toetsing plaatsvinden aan de hiervoor genoemde waarden.

Omdat op de genoemde toetspunten de grenswaarden niet worden overschreden, is vergunningverlening mogelijk. Omdat het secundair niveau wordt overschreden, dient toepassing te worden gegeven aan ALARA.

12.7 Gevolgen per alternatief

De individuele dosis buiten het terrein van Urenco Nederland B.V. wordt met name veroorzaakt door de buitenopslagplaatsen voor UF₆. Deze zijn qua omvang en uitvoering in elke variant hetzelfde, behoudens bij het meest milieuvriendelijk alternatief. De dosis buiten de terreingrens verschilt derhalve alleen bij het meest milieuvriendelijke alternatief van het autonome ontwikkelingsalternatief, zoals hieronder wordt toegelicht.

Meest Milieuvriendelijk Alternatief

Directe straling wordt reeds afgeschermd door de aanwezige aarden omwalling. Indirecte straling komt voor via "skyshine", het proces dat fotonen en neutronen zich in opwaartse richting verplaatsen en via weerkaatsingen buiten de aarden wal terechtkomen.

Deze indirecte straling kan beperkt worden door het aanbrengen van een overkapping boven de buitenopslagplaats van UF₆. Hierdoor kan de ioniserende straling naar verwachting maximaal met een factor 4 gereduceerd worden.

De opslagplaats heeft een oppervlakte van ongeveer 40.000 m². De kosten van een dergelijke overkapping zijn zeer hoog en bedragen circa € 1.500 tot € 2.000 per m².

De begrote kosten zijn zo hoog, omdat de overkapping moet worden voorzien van een zware betonnen dakconstructie om de straling voldoende te beperken. Hierop zal de gehele gebouwconstructie moeten worden aangepast en zal gebouwd moeten worden met veel ondersteunende kolommen. Een dergelijk gebouw vraagt vervolgens weer om speciale logistieke aanpassingen (kraanbanen, en dergelijke) voor het verwerken van de containers. Een alternatieve bouwwijze (met minder kolommen) zal nog kostbaarder zijn.

Gezien de verwachte hoge kosten ligt het op dit moment niet in de rede om een overkapping boven de opslagplaats aan te brengen.

Voor lozing van uranium naar lucht en water geldt dat deze minder bedragen dan het Secundair Niveau (SN), waardoor een afweging op grond van ALARA achterwege is gelaten.

In de onderstaande tabel is de ioniserende straling per alternatief in beeld gebracht.

Tabel 12.7: ioniserende straling per alternatief

Straling	Autonome ontwikkelings-alternatief	Voornemen	Variant op het voornemen	Meest milieuvriendelijke alternatief
Maximale dosis	4 mSv/jaar	4 mSv/jaar	4 mSv/jaar	1 mSv/jaar ¹
Maximale individuele dosis	40 µSv/jaar (100 µSv/jaar ET NL terrein)	40 µSv/jaar (100 µSv/jaar ET NL terrein)	40 µSv/jaar (100 µSv/jaar ET NL terrein)	10 µSv/jaar ¹ (25 µSv/jaar ET NL terrein)

¹ Op basis van schatting bij uitvoering van voldoende afschermende overkapping.

13 EXTERNE VEILIGHEID

13.1 Extern veiligheidsbeleid en -regelgeving

Het Nederlandse externe veiligheidsbeleid is vastgelegd in de Nota omgaan met risico's. Het huidige veiligheidsbeleid van de overheid voor het milieu gaat uit van het recht op bescherming van iedere inwoner van Nederland. Niemand in Nederland mag blootgesteld worden aan een kans op sterfte van meer dan 1 op de miljoen per jaar door grote ongevallen, giftige stoffen en straling.

De gevolgen van straling bij ontwerpongevallen worden getoetst aan artikel 18 van het Bkse. Hierbij wordt de gebeurtenisfrequentie getoetst aan de maximaal toegestane effectieve dosis.

13.2 Kwantitatieve risicoanalyse

Voor Urenco Nederland B.V. is veiligheid voor mens en milieu een zeer belangrijk aspect. Het bedrijfsmanagementsysteem (verder: BMS) zorgt voor een systematiek, waarmee een planmatige en systematische beheersing en verbetering van de bedrijfsvoering wordt geborgd met betrekking tot milieu en veiligheid. Een continu verbeterplan heeft een centrale rol in het BMS.

In het veiligheidsrapport met kenmerk REA/06/3028 d.d. 12 oktober 2006, dat deel uitmaakt van de vergunningaanvraag, worden de risico's en effecten ten aanzien van veiligheid en de getroffen maatregelen en gerealiseerde voorzieningen om de risico's en/of effecten te beperken, beschreven.

Het rapport is ingedeeld in:

1. veiligheidsbeheerssysteem van Urenco Nederland B.V.
2. voorzienbare gevaren en veiligheidsmaatregelen
3. ongevalanalyse

Veiligheidsmaatregelen: terrorisme

De laatste jaren is (het dreigen met) terrorisme een niet geheel uit te sluiten vorm van onbevoegde beïnvloeding geworden. Nucleaire installaties, waaronder die van Urenco Nederland B.V., zijn in potentie doelwit van terrorisme. Echter, bij Urenco Nederland B.V. ontbreken de stoffen, die door toedoen van een terroristische actie kunnen leiden tot grootschalige effecten. De gevolgen van een eventuele terroristische actie zullen die van een conventioneel ongeval niet overstijgen. De beperkte gevolgen zullen eerder een materieel en psychologisch effect hebben dan ernstige gevolgen voor mens en milieu.

Urenco's beveiligingssystemen zijn erop gericht onbevoegde beïnvloeding tegen te gaan. Daarbij wordt terroristische actie niet uitgesloten. Onder meer worden nauwe contacten onderhouden met de relevante lokale, nationale en internationale (overheids)organen, waaronder de veiligheidsdiensten. In detail kan daar om geheimhoudingsredenen niet nader op worden ingegaan.

Ongevalanalyse

In totaal zijn elf mogelijke ongevallen geanalyseerd, waarbij gebruik is gemaakt van de FMEA (Failure Mode & Effect Analysis) analysetechniek. Tien van deze ongevallen leiden tot het vrijkomen van geringe hoeveelheden UF₆, UO₂F₂ en/of HF. Eén ongeval, het neerstorten van een zwaar militair jachtvliegtuig, leidt tot een mogelijke lozing van grotere hoeveelheden UF₆, echter zonder grootschalige effecten aan de terreingrens.

Ontwerpongevallen zijn die ongevallen, waarvoor in het ontwerp van de installatie voorzieningen zijn getroffen om ze te kunnen beheersen. Buiten-ontwerpongevallen zijn die ongevallen, waarvoor de installatie, vanwege de geringe frequentie van optreden, niet is ontworpen om ze te beheersen, maar die toch beschouwd worden in de ongevalanalyse. De ongevallen met een externe oorzaak (met name de geanalyseerde vliegtuigongevallen) behoren tot de categorie buiten-ontwerpongevallen.

De ongevallen met interne oorzaak 1, 2, 3, 4, 5, 7 en 8 (zie tabel 13.3.2) kunnen worden beschouwd als zijnde ontwerpongevallen. De kans van optreden blijkt te liggen tussen circa eens per 10 jaar en eens per 1 miljoen jaar.

De ongevallen met externe oorzaak 9, 10 en 11, (zie tabel 13.3.2) zijn te beschouwen als buiten-ontwerpongevallen. De kans van optreden blijkt te liggen beneden eens per miljoen jaar.

De ongevalanalyse is verder uitgewerkt voor vier verschillende maatgevende ongevalsscenario's. Deze scenario's zijn:

Faaltwijze met interne oorzaak:

Ongeval	Breuk/lekkage UF ₆ -leiding met boven-atmosferische druk
Ongeval	Hydraulische breuk van een UF ₆ -leiding
Ongeval	Intern transportongeval

Faaltwijze met externe oorzaak

Ongeval	Neerstorten vliegtuig op UF ₆ -houdende installatiedelen
---------	---

De selectie van deze maatgevende ongevalsscenario's is gebaseerd op de gevolgen, met name buiten de terreingrens, die deze ongevallen kunnen hebben. Het zijn niet de meest waarschijnlijke ongevalsscenario's. Bij de overige ongevallen komt geen of zo weinig UF₆ vrij dat analyses van de gevolgen niet zinvol zijn.

De gevolgen van ontwerpongevallen zijn getoetst aan artikel 18 van het Bkx en de toetsing geeft aan dat de gevolgen van de beschouwde ontwerpongevallen ruimschoots binnen de criteria van Bkx artikel 18 vallen.

Het overlijdensrisico voor personen buiten de terreingrens is alleen relevant voor het vliegtuigongevalscenario en is bepaald tussen de $1,4 \times 10^{-10}$ en $2,8 \times 10^{-9}$ per jaar. Dit individueel risico is ruim beneden de binnen Nederland geaccepteerde norm voor individueel (plaatsgebonden) risico van 1×10^{-6} per jaar.

13.3 Gevolgen per alternatief

Voornemen

Zowel het aantal containers in opslag als ook de hoeveelheid procesapparatuur neemt toe voor de voorgenomen activiteit. Uit oogpunt van veiligheid is de kans op een ongeval met vrijzetting van UF₆ evenzo toegenomen. Deze kansen zijn echter klein en de toename zal nauwelijks bijdragen tot een significante verhoging van deze kans. Daarbij zullen de effecten van de verschillende ongevalsscenario's niet toenemen, omdat deze effecten door het type en de vorm van het ongeval worden bepaald en niet door de productie- of de opslagcapaciteit.

Variant op het voornemen

Deze variant verschilt alleen met het voornemen door het ontbreken van spoortransport op het terrein van de inrichting. De kans dat een transportongeval zal leiden tot een vrijzetting van UF₆ zal klein zijn, zowel voor weg- als spoortransport. Ook de effecten zullen klein zijn en door de constructie van de containers en de maatregelen tijdens transport beperkt blijven tot hooguit kleine lekkages van UF₆.

Meest milieuvriendelijke alternatief

Vanwege de gelijkheid in productiecapaciteit en procesinstallaties van deze variant met het voornemen is het effect op de veiligheid van de installaties bij deze variant gelijk aan dat van het voornemen.

Een milieuvriendelijk alternatief is het vervangen van de hulpsystemen in SP4 door een vergelijkbaar systeem, zoals toegepast in SP5, waarbij geen autoclaven nodig zijn en geen UF₆ in vloeibare vorm en boven-atmosferische druk aanwezig is. Vervanging van deze installatieonderdelen betekent feitelijk het geheel opnieuw inrichten van de infrastructuur van SP4, wat buitengewoon kostbaar is, omdat een fabriek feitelijk gebouwd wordt op basis van de configuratie, die in deze fabriek voorzien is. Een geheel nieuw cascadesysteem is dus niet zonder meer inpasbaar en vereist zeer ingrijpende (bouwkundige) aanpassingen aan de fabriek, welke nieuwbouw realistischer maakt. Gezien het naderende einde van de technische en economische levensduur van de bestaande cascadesystemen in SP4 en het feit dat de productie van SP4 dan wordt overgenomen door SP5, is het economisch niet haalbaar om deze systemen nu te vervangen.

Samengevat kan worden gesteld dat op het gebied van veiligheid de gevolgen van de alternatieven zich uiten in verschillende ongevalkansen en -effecten. De effecten blijven ongewijzigd voor alle alternatieven. De ongevalkansen kunnen bij uitbreiding van de productiecapaciteit in zeer lichte mate toenemen vanwege de toename in het aantal transporten, dat op het terrein van de inrichting plaatsvindt. Het voornemen en het autonome ontwikkelingsalternatief zijn ingeschat een vergelijkbaar effect op de veiligheid te hebben. De variant op het voornemen is vergelijkbaar beoordeeld. Het meest milieuvriendelijke alternatief is vergelijkbaar met het voornemen.

Bovenstaande inschattingen zijn in tabel 13.3.1 samengevat.

Tabel 13.3.1: externe veiligheid per alternatief

Inschatting van de veiligheid	Autonoom ontwikkelings-alternatief	Voornemen	Variant op voornemen	Meest milieuvriendelijke alternatief
Ongevalkansen	0	0/-	0/-	0/-
Ongevaleffect	0	0	0	0

Hierbij is:

- 0 geen verschil
- 1 0/- gering negatief
- 2 0/+ gering positief

Tabel 13.3.2: faalwijze- en gevolgenanalyse Urenco Nederland B.V. (verrijkingsfabrieken) te Almelo

NR.	FAALWIJZE	PLAATS	MOGELIJKE OORZAAK	WIJZE VAN DETECTIE	GEVOLGEN	MOGELIJKE LOZINGEN	P (/jr)	BEPERKING GEVOLGEN / OPM.	SP4	SP5	CSB
Ontwerpegevallen											
1	Perforatie van de centrifugemantel	Cascadehallen in verrijkingsfabriek	Falen van een rotor	Signaal in regelzaal van het centrifugebewakingssysteem	Inlek van lucht in één cascade	Geringe hoeveelheid ten gevolge van langzame diffusie van UF ₆ /UO ₂ F ₂ /HF uit cascade	B	Automatische isolatie van de cascade; afdekken van lek	x	x	-
2	Breuk van een compressorhuis	UF ₆ -gebied en procescorridors	Meervoudige menselijke fouten	Registreren drukverhoging Compressoruitval wordt waargenomen in de regelzaal	Ontsnappen van geringe hoeveelheid UF ₆	Geringe hoeveelheid UF ₆ /UO ₂ F ₂ /HF (door reactie met vocht in lucht)	B	Systeem isoleren; reiniging door afzuigstelsysteem	x	x	
3	Breuk of lekkage van een UF ₆ -leiding met boven-atmosferische druk	a) binnen autoclaven	a) Fout in leidingaansluitingen, lassen, flensverbindingen, kleppen, pakkingen, etc.	a) lekalarm door autoclaafdruksensoren en/of luchtstofmonitoren; HF detectie tijdens autoclaafopeningsprocedure	a) Reactie van UF ₆ met aanwezig luchtvocht; neerslaan van UF ₆ en UO ₂ F ₂ op de wanden	a) Geen lozing buiten autoclaaf	B	Isoleren systeem door sluiten van (snel) afsluiters; vrijgekomen UO ₂ F ₂ /HF wordt via afzuigstelsysteem met luchtreiniging geloosd. Vervolgens decontaminatie- en herstelwerkzaamheden.	x	-	x

NR.	FAALWIJZE	PLAATS	MOGELIJKE OORZAAK	WIJZE VAN DETECTIE	GEVOLGEN	MOGELIJKE LOZINGEN	P (/jr)	BEPERKING GEVOLGEN / OPM.	SP4	SP5	CSB
		b) SP4	b) Idem en/of mechanische beschadiging ten gevolge van werkzaamheden	b) HF- en luchtstofmonitoren; drukverlies in leiding	b) Ontsnappen van UF ₆ uit leiding	b) Vrijkomen van max. 2 kg UF ₆ in desbetreffende ruimte	C	zie 3a)	x	-	-
4	Per ongeluk openen van een besmette autoclaaf	UF ₆ -gebieden en blending-station	Operatorfout gedurende de reactie op en verificatie van een UF ₆ -emissie binnen een autoclaaf	De aanwezigheid van UO ₂ F ₂ is zichtbaar; die van HF is ruik- en voelbaar; personeel is getraind om deze stoffen op te merken.	De operator wordt bij het openen van de autoclaaf blootgesteld aan geringe hoeveelheden UF ₆ /UO ₂ F ₂ /HF	Geringe hoeveelheden UF ₆ /UO ₂ F ₂ /HF binnen de betreffende ruimte	B	Autoclaaf sluiten. Directe ontruiming van het gebied, stopzetten ventilatie van gebied, sluit deuren, start noodplan. UF ₆ in autoclaaf langzaam afvoeren naar koudeval of een container. Vervolgens decontaminatie- en herstelwerkzaamheden.	x	-	x
5	Containerbreuk door UF ₆ -reacties	UF ₆ -gebieden en blending-station	Reactieve chemicaliën kunnen aanwezig zijn in niet goed gereinigde en niet goed geïnspecteerde containers. Meervoudige, onafhankelijke operatorfouten noodzakelijk.	Detectie van (te) hoge druk in UF ₆ -containers; druk ontstaat ten gevolge van gasproductie bij de reactie van UF ₆ met water of koolwaterstoffen.	Scheuren van een container is onwaarschijnlijk; in het ergst denkbare geval zullen temperatuur en druk de hydrostatische testwaarden niet overschrijden.	Geringe hoeveelheden UF ₆ /UO ₂ F ₂ /HF binnen de betreffende ruimte	C	Eindcontrole bij de toeleverancier en inspectie van de binnenzijde van elke lege container.	x	x	x

NR.	FAALWIJZE	PLAATS	MOGELIJKE OORZAAK	WIJZE VAN DETECTIE	GEVOLGEN	MOGELIJKE LOZINGEN	P (/jr)	BEPERKING GEVOLGEN / OPM.	SP4	SP5	CSB
6	Hydraulische breuk van UF ₆ -leiding	UF ₆ -gebied SP4 en SP5, blandingstation CSB	Door falen van een "hot box" of leidingverwarming desublimeert UF ₆ in de leiding; vervolgens wordt door een operatorfout de verwarming weer in werking gesteld voordat de leiding is vrijgemaakt.	Het falen van een leiding wordt gedetecteerd door druksensoren in het betreffende leidingstelsel. Een emissie is tevens zichtbaar in de ruimte.	Breuk ten gevolge van uitzetting door overgang vast naar vloeibaar UF ₆ .	De inhoud van een leidingstuk van 1 meter lengte en 65 mm doorsnede kan vrijkomen, hetgeen overeenkomt met max. 16 kg UF ₆	C	De procedures voor decontaminatie en herstel worden in werking gesteld.	x	x	x
7	Brand	Magazijnen CSB, het chemicaliën-gebouw, opslagplaats van afgewerkte olie, de noodstroomdiesel-ruimtes en de 10 kV transformatoren	Een brand kan ontstaan door elektrische kortsluiting of door blikseminslag of per ongeluk door het personeel	Het branddetectiesysteem detecteert de plaats van een brand. Rook en vlammen zullen ook gezien worden.	De grootste mogelijke brand zal niet overslaan naar andere gebouwsecties. Een gepostuleerde brand in gebied 1 of 2 kan leiden tot beschadiging van een UF ₆ -stelsel.	Geringe emissie van UF ₆ c.q. andere chemicaliën.	B	Isoleren van UF ₆ -stelsel. Decontaminatie, opruimings- en herstelwerkzaamheden en tests zullen noodzakelijk zijn voor hervatting van het bedrijf na een brand. Betreft alleen ruimten waar brandbare stoffen in belangrijke hoeveelheden aanwezig zijn.	x	x	x
8	Intern transport-ongeval	UF ₆ -opslagplaatsen / wegen op het terrein	Vallen van container uit transportmiddel	Visueel/auditief	Afbreken van het ventiel	Circa 300 g UF ₆ kan vrijkomen in een uur tijd	A/B	Binnen een uur kan het gat gedicht of een nieuw ventiel gemonteerd worden.	x	x	x

NR.	FAALWIJZE	PLAATS	MOGELIJKE OORZAAK	WIJZE VAN DETECTIE	GEVOLGEN	MOGELIJKE LOZINGEN	P (/jr)	BEPERKING GEVOLGEN / OPM.	SP4	SP5	CSB
Buiten ontwerpgevallen met externe oorzaak											
9	Vliegtuig- ongeval	UF ₆ -gebieden, opslagplaatsen	Falen van vliegtuig	Visueel/auditief/branddetectie	a) Plastische deformatie van één of meer UF ₆ -containers in autoclaven	a) Tot 37,5 t UF ₆	D	a) Decontaminatie en herstelwerkzaamheden	x	-	x
					b) Breuk van container(s)	b) Tot 19 t UF ₆		b) Beperking duur van de brand in opslag- plaatsen door - grindondergrond die brandstof absorbeert, of - aflopend terrein met afvoersysteem en opvangputten	x	x	x
					c) Freonlozing met brand	c) Tot 350 kg fosgeen		c) Brandbestrijding	x	-	-
					d) NH ₃ lozing	d) Tot 260 kg NH ₃		d) Waterscherm	-	-	x
10	Windhoos/ orkaan	UF ₆ -gebieden	Natuurlijk	Visueel/auditief	Breuk van UF ₆ - leidingen	Geringe hoe- veelheid UF ₆ en/of reactie- producten in de betreffende ruimte	D	Isoleren van het systeem, decontami- natie- en herstelwerk- zaamheden	x	x	x
11	Gaswolk- explosie	UF ₆ -gebieden	Ontsnapping van LPG op rijksweg of op spoorlijn	Visueel/auditief/branddetectie	Zie 10	Zie 10	D	Zie 10	x	x	x

In de tabel worden per ongeval in een korte omschrijving de volgende relevante aspecten aangegeven:

- **FAALWIJZE:** hier wordt een omschrijving gegeven van het ongeval.
- **PLAATS:** geeft aan in welk systeem of op welke locatie in een gebouw of op het terrein het ongeval zich kan voordoen.
- **MOGELIJKE OORZAAK:** hier wordt aangegeven welke oorzaak (of oorzaken) heeft (hebben) kunnen leiden tot het ongeval. Dit is verder de basis voor het bepalen van de kans dat het desbetreffende ongeval plaatsvindt.
- **WIJZE VAN DETECTIE:** aangegeven wordt welke detectiemogelijkheden en technieken gebruikt worden.
- **GEVOLGEN:** schade ten gevolge van het ongeval.
- **MOGELIJKE LOZINGEN:** vermeld wordt de mate waarin bepaalde stoffen vrijkomen.
- **P, "PROBABILITY":** de kans dat het ongeval optreedt, wordt aangegeven door een indeling in een bepaalde waarschijnlijkheidscategorie.

Indeling waarschijnlijkheidscategorieën (P = kans):

A: $P > 10^{-2}$ /jr

B: $10^{-4} < P < 10^{-2}$ /jr

C: $10^{-6} < P < 10^{-4}$ / jr

D: $P < 10^{-6}$ /jr

De kans per ongeval is afgeleid uit de ervaringen bij Urenco Nederland B.V. en vergelijkbare industriële installaties. De kansen zijn bepaald voor een inrichting met een capaciteit van 4.500 tSW/jr. Voor het vliegtuigongeval is een diepgaande analyse gemaakt, gezien de relatief grote gevolgen.

- **BEPERKING GEVOLGEN/OPMERKINGEN:** aangegeven zijn de mogelijke maatregelen om gevolgen te beperken met waar nodig aanvullende opmerkingen.

Tenslotte wordt in de tabel aangegeven in welk gebouw zich een ongeval kan voordoen.

14 OVERIGE MILIEUASPECTEN

14.1 Geluid

14.1.1 Regelgeving en beleid

Vergunningsvoorschriften, de gehanteerde grenswaarden en beleidsuitgangspunten met betrekking tot het geluid zijn gebaseerd op de Handreiking industrielawaai en vergunningverlening, uitgegeven door het Ministerie van VROM d.d. oktober 1998. Voor de normstellingsystematiek is het gebruikelijk om aan te sluiten bij de methodiek, zoals uiteengezet in de hoofdstukken 4 en 5 van de Handreiking.

Bij vergunningverlening dienen voor het vaststellen van de normstelling voor bestaande inrichtingen overeenkomstig hoofdstuk 4 van de Handreiking de volgende stappen te worden doorlopen:

- Bij herziening van de vergunning dienen de richtwaarden volgens tabel 4 van de eerder genoemde handreiking te worden getoetst;
- Overschrijding van de richtwaarden is mogelijk tot het referentieniveau van het omgevingsgeluid;
- Overschrijding van het referentieniveau van het omgevingsgeluid tot een maximum etmaalwaarde van 55 dB(A) kan in sommige gevallen toelaatbaar worden geacht op grond van een bestuurlijk afwegingsproces.

Situatie Urenco Nederland B.V.

Voor de voorgenomen situatie (4.500 tSW/jaar) wordt aangesloten bij de dagelijkse praktijk van vergunningverlening om de geluidsruimte vast te leggen op de gevels van woningen en andere geluidsgevoelige objecten in de omgeving.

Het streven van Urenco Nederland B.V. is ervoor zorg te dragen dat de geluidsbelasting in de toekomst niet toeneemt ten opzichte van de reeds vergunde geluidsbelasting. De geluidsemissie wordt daartoe in de richting van de woningen betrokken in het onderzoek naar de toekomstige bedrijfssituatie.

Maatregelen als voorgeschreven in eerder verleende vergunningen zijn of worden uitgevoerd om de inrichting op het niveau van de huidige stand der techniek te brengen (ALARA/BBT).

Het beheersen van de geluidsuitstraling naar de omgeving is een doorlopend aandachtspunt in de bedrijfsvoering van Urenco Nederland B.V. Hierbij spelen het treffen van maatregelen, het op stand der techniek houden van installaties en processen, alsmede de toetsing aan BBT een belangrijke rol. Regelmatig worden geluidsrelevante activiteiten en installaties gemeten en, wanneer noodzakelijk, voorzien van geluidsreducerende maatregelen. In het recente verleden zijn aan in totaal 55 geluidsbronnen maatregelen getroffen om invulling te geven aan het ALARA-beginsel.

14.1.2 Gevolgen per alternatief

Autonoom ontwikkelingsalternatief

Langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus ($L_{A,LT}$)

Het streven van Urenco is om de geluidsbelasting, ondanks de uitbreiding van productiecapaciteit, niet verder te laten toenemen ten opzichte van de situatie, zoals aangegeven in het voorgaande MER uit 2003 (autonome ontwikkeling). In de geluidsberekeningen wordt daarom ook gekeken naar de geluidsbelasting op de terreingrens, omdat dit als zodanig in het MER uit 2003 is opgenomen. De vigerende vergunning gaat echter al uit van een normstelling nabij de woningen in de omgeving.

Zonder voorzieningen zal bij een uitbreiding van de capaciteit de geluidsbelasting toenemen.

Om te kunnen voldoen aan het 'standstill-principe' op de terreingrens en om de geluidsbelasting nabij de woningen zoveel mogelijk te beperken, zijn maatregelen overeenkomstig ALARA/BBT onderzocht. Na het treffen van maatregelen aan een groot aantal geluidsbronnen zal de geluidsbelasting op de terreingrens niet meer bedragen dan 55 dB(A) en zal deze bij de woningen ten hoogste 48 dB(A) bedragen.

Maximale geluidsniveaus (L_{Amax})

De optredende maximale geluidsniveaus worden in hoofdzaak veroorzaakt door het rijden van vrachtwagens en overige transportmiddelen op het terrein van de inrichting.

In de dag-, avond- en nachtperiode zal ter plaatse van de gevels van woningen een maximaal geluidsniveau op kunnen treden van ten hoogste 56 dB(A).

Voornemen

Voor de voorgenomen situatie (4.500 tSW/jaar) zijn twee vervoersvarianten onderzocht: een zonder spooraansluiting en een met spooraansluiting.

Ondanks dat de productiecapaciteit wordt uitgebreid, leidt dit niet tot een verhoging van de geluidsbelasting. Dit wordt deels veroorzaakt doordat in het rekenmodel van het voornemen is gerekend met de werkelijk gerealiseerde reducties van geluidsbronnen, waar maatregelen zijn getroffen, en deels doordat het rekenmodel inmiddels is aangepast aan de meest recente rekenmethodieken en modeltechnische inzichten, waardoor de berekende geluidsniveaus beter aansluiten bij de daadwerkelijk optredende geluidsniveaus.

Langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus ($L_{A,T}$)

In de variant **zonder** spooraansluiting zal het te verwachten langtijdgemiddeld beoordelingsniveau in de dagperiode op een enkel punt 1 dB meer bedragen dan voor het autonoom ontwikkelingsalternatief (dit betreft echter geen woning, maar een locatie die niet is aan te merken als geluidsgevoelige bestemming). Deze toename wordt onder andere veroorzaakt door het toegenomen aantal vervoersbewegingen in de dagperiode. Het langtijdgemiddeld beoordelingsniveau zal ten hoogste 41, 40 en 34 dB(A) voor respectievelijk de dag-, avond- en nachtperiode bedragen ter plaatse van de penitentiële inrichting (die formeel niet aan te duiden is als geluidsgevoelige bestemming). Het langtijdgemiddeld beoordelingsniveau ter plaatse van woningen bedraagt ten hoogste 40, 39 en 36 dB(A) voor de overeenkomstige etmaalperiodes. De geluidsbelasting bedraagt derhalve ten hoogste 46 dB(A), waarbij de nachtperiode bepalend is.

Maximale geluidsniveaus

Voor deze varianten verandert er voor het maximale geluidsniveau niets ten opzichte van het autonoom ontwikkelingsalternatief voor de meest bepalende beoordelingspunten. Het maximale geluidsniveau bedraagt derhalve in de dag- en avondperiode ten hoogste 56 dB(A) (transport) en in de nachtperiode ten hoogste 54 dB(A) (personenauto's).

Variant op het voornemen

Langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus ($L_{A,T}$)

In de variant **met** spooraansluiting kan worden voldaan aan de gestelde grenswaarden, zoals die zijn gegeven voor het autonoom ontwikkelingsalternatief. Het langtijdgemiddeld beoordelingsniveau zal in deze variant ten hoogste 40, 38 en 34 dB(A) voor respectievelijk de dag-, avond- en nachtperiode bedragen bij de penitentiaire inrichting en ten hoogste 39, 38 en 36 dB(A) voor de overeenkomstige periode ter plaatse van de woningen. Ook hier bedraagt de geluidsbelasting ten hoogste 46 dB(A) met de nacht als meest bepalende periode.

Maximale geluidsniveaus

In de situatie **zonder** spooraansluiting bedraagt het maximale geluidsniveau ten gevolge van vrachtwagen-passages ten hoogste 56 dB(A); in de situatie **met** spooraansluiting bedraagt dat ten hoogste 58 dB(A) (woningen nabij de spooraansluiting worden dan meest bepalend). De wisselpassages van een locomotief of goederenwagon zijn maatgevend.

Op alle punten voldoen de maximale geluidsniveaus echter aan de algemeen gehanteerde grenswaarden van 70, 65 en 60 dB(A) voor respectievelijk de dag-, avond- en nachtperiode, zoals genoemd in de Handreiking industrielawaai en vergunningverlening.

Meest milieuvriendelijke alternatief

Vanwege de gelijkheid in productiecapaciteit en procesinstallaties van deze variant met het voornemen, zijn de effecten met betrekking tot geluid bij deze variant gelijk aan dat van het voornemen.

Voor het aspect geluid zijn geen milieuvriendelijkere alternatieven beschikbaar. Het voornemen voldoet thans aan BBT.

In tabel 14.1.2 zijn de resultaten van het akoestisch onderzoek voor alle alternatieven weergegeven.

De gegevens zijn ontleend aan het akoestisch onderzoek met het kenmerk Z1260/0085 d.d. 11 oktober 2006, dat deel uitmaakt van de vergunningaanvraag.

De capaciteitsuitbreiding naar 4.500 tSW/jaar heeft dus alleen effect op de maximale geluidsniveaus, wanneer er wordt gekozen voor de variant **met** spooraansluiting en alleen ter plaatse van de woningen, die zijn gelegen ten westen van het spoor. Omdat de optredende geluidspieken ruimschoots voldoen aan de gehanteerde normstelling kan niet verwacht worden dat dit tot enige vorm van hinder zal leiden.

In de onderstaande tabel is een overzicht gegeven van de ten hoogste optredende geluidsbelasting ter plaatse van geluidsgevoelige bestemmingen in de omgeving van het bedrijf, alsmede op de terreingrens.

Tabel 14.1.2: geluidsbelasting per alternatief

Geluid	Autonome ontwikkelings-alternatief	Voornemen	Variant op het voornemen	MMA
Geluidsbelasting	48 dB(A)	46 dB(A)	46 dB(A)	46 dB(A)
Geluidsbelasting op terreingrens ¹⁷	< 55 dB(A)	< 55 dB(A)	< 55 dB(A)	< 55 dB(A)

¹⁷ Toetsing aan de terreingrens (zoals in het MER uit 2003 behandeld) is voor de toekomst niet aan de orde, omdat dit niet overeenkomt met de gehanteerde wettelijke systematiek van geluidsbeoordeling, welke alleen ter plaatse van woningen en andere geluidsgevoelige bestemmingen plaatsvindt.

14.2 Afval

14.2.1 Afvalbeleid en -regelgeving

Landelijk afvalbeheerplan

Het Nederlandse afvalbeleid is vastgelegd in het landelijk afvalbeheerplan 2002 - 2012 (verder: LAP). Uitgangspunt in het afvalbeleid is preventie van het vrijkomen van afvalstoffen. Indien dit niet mogelijk is, dient het afval zoveel mogelijk hergebruikt te worden. Is er geen nuttige toepassing meer mogelijk, dan zal het afval verbrand of gestort moeten worden. Voor radioactief afval is het LAP niet van toepassing. Het beleid hiervoor is vastgelegd in de Kew en de Nota radioactief afval.

Het beleid is gericht op centrale inzameling, verwerking en opslag volgens de IBC-criteria (Isoleren, Beheersen en Controleren), alsmede scheiding aan de bron. Het radioactief afval dient in Nederland aangeboden te worden bij de COVRA, waar interim-opslag plaatsvindt, in afwachting van een definitievere oplossing voor opslag van het materiaal dan wel hergebruik.

Europese afvalstoffenlijst

Op 8 mei 2002 is de Regeling Europese afvalstoffenlijst (verder: Eural) in werking getreden. De Eural vervangt onder meer het Besluit aanwijzing gevaarlijke afvalstoffen en andere daarmee samenhangende besluiten. De Eural is een uitvoeringsbesluit van de Wet milieubeheer. Met deze regeling worden diverse Europese richtlijnen betreffende (gevaarlijke) afvalstoffen in de Nederlandse wetgeving geïmplementeerd. Op basis van de Eural wordt bepaald of een afvalstof gevaarlijk is of niet.

Verwerking radioactief afval

Alle bedrijven in Nederland die een vergunning op grond van de kernenergiewet hebben om met radioactieve stoffen te werken, zijn verplicht hun radioactief afval bij de COVRA aan te bieden.

Om de zorgtaak voor het radioactieve afval te kunnen uitvoeren heeft COVRA een opslag- en verwerkingsfaciliteit gerealiseerd in Zeeland, op het Haventerrein Vlissingen-Oost in de gemeente Borssele.

De totale hoeveelheid radioactief afval, die naar verwachting de komende honderd jaar ontstaat, kan ruimschoots worden opgeslagen op het COVRA-terrein, dat zo'n 20 hectare groot is.

14.2.2 Afvalstromen

Binnen Urenco Nederland B.V. zijn twee soorten afval te onderscheiden. Het betreft conventioneel afval en radioactief afval.

Vast afval uit de procesgebieden (zoals handschoenen, poetsdoeken, etc.) wordt systematisch gescheiden en ingezameld in radioactief besmette stromen (gecontamineerd) en niet radioactief besmette stromen. Niet radioactief afval wordt op activiteit gecontroleerd, voordat het als conventioneel afval wordt afgevoerd. Het radioactief besmette afval wordt als laag radioactief afval afgegeven aan de COVRA.

14.2.3 Radioactief afval

De hoeveelheden laag radioactief afval die vrijkomen bij Urenco Nederland B.V. worden zo klein mogelijk gehouden door het afval aan de bron te scheiden (als hiervoor beschreven).

Radioactief afval komt vrij bij:

1. productieprocessen
2. hulpprocessen
3. decommissioning

Productieprocessen

Bij het primaire proces, te weten uraniumverrijking, komt alleen radioactief afval vrij in de vorm van besmette handschoenen, poetsdoeken, besmette onderdelen, etc. Deze hoeveelheid radioactief afval is circa 5.000 kg bij een productie van 3.500 tSW/jaar en zal bij een productie van 4.500 tSW/jaar circa 6.000 kg zijn.

Hulpprocessen

Uit het onderhoudsproces (reparatie en uitbouw) komt radioactief afval vrij in de vorm van gecontamineerde olie, actief kool, filters, decontaminatiewater, enzovoorts. Deze hoeveelheid radioactief afval is circa 8.000 kg bij een productie van 3.500 tSW/jaar en zal bij een productie van 4.500 tSW/jaar circa 10.000 kg zijn. Een en ander is afhankelijk van het aantal en de besmetting van de apparatuur die in enig jaar wordt uitgebreid en eventueel gerepareerd.

Decommissioning

Centrifuges en overige apparatuur worden uit bedrijf genomen wanneer deze aan het eind van de technische en/of economische levensduur zijn gekomen of wanneer een gehele verrijkingsfabriek uit bedrijf wordt genomen. De uit gebruik genomen centrifuges en andere apparatuur worden gedecontamineerd. De verwachting is dat de komende 4 tot 6 jaar circa 80.000 kg radioactief afval zal worden afgevoerd. Deze hoeveelheid hangt nauw samen met de decommissioning van de verrijkingsfabriek SP3, waarmee in 2005 een begin is gemaakt. In de periode 2012 tot 2015 wordt gestart met de decommissioning van SP4, waarbij een vergelijkbare hoeveelheid radioactief afval zal vrijkomen.

14.2.4 Conventioneel afval

Het bedrijfsafval wordt intern zoveel mogelijk gescheiden en vervolgens afgevoerd naar erkende afvalverwerkers.

De volgende fracties worden apart ingezameld en afgevoerd:

- Bedrijfsafval (waaronder papier, karton, wit- en bruingoed en glas)
- Gevaarlijk afval
- Bouw- en sloofafval (decommissioning van fabrieken)
- Tuinafval

Overeenkomstig de huidige situatie wordt jaarlijks ongeveer 80.000 kg bedrijfsafval afgevoerd. De hoeveelheid gevaarlijk afval was de afgelopen jaren circa 10.000 kg en de hoeveelheid tuinafval was in 2005 37.500 kg. Deze hoeveelheden zullen bij verdere productietoename slechts beperkt toenemen.

Ten gevolge van decommissioning en daarmee samenhangende afbraak van gebouw SP3 komen grotere hoeveelheden bouw- en sloofafval vrij. Dit afval bestaat in hoofdzaak uit non-ferro metalen, beton en staal. Met name beton (circa 14.000 m³) en staal (circa 800.000 kg) vormen de komende zes jaar de belangrijkste afvalstroom van bouw- en sloofafval.

Op termijn zal ook SP4 uit gebruik worden genomen en uiteindelijk worden afgebroken. De hoeveelheden vrijkomend bouw- en sloofafval zijn hierbij groter. Als richtwaarde kan voor beton circa 38.000 m³ aangehouden worden en voor staal circa 1.400.000 kg.

14.2.5 Gevolgen per alternatief

Voornemen

Bij het voornemen zal het aandeel conventioneel afval nauwelijks wijzigen. De hoeveelheid radioactief afval zal toenemen van circa 13.000 kg naar 16.000 kg.

Uit de decontaminatie van SP3 zal de komende vier tot zes jaar 80.000 kg radioactief afval vrijkomen. Daarna zal door uitbedrijfname van SP4 wederom een hoeveelheid radioactief afval vrijkomen. Hier geldt tevens dat er door uitbedrijfname van SP3 en op termijn SP4 sprake zal zijn van een afvalstroom bouw- en sloofafval.

Variant op het voornemen

Vanwege de gelijkheid in productiecapaciteit en procesinstallaties van deze variant met het voornemen is de afvalstroom bij deze variant gelijk aan die van het voornemen.

Meest milieuvriendelijke alternatief

Bij het MMA zullen het aandeel conventioneel afval en het aandeel radioactief afval toenemen. De mate van toename zal gelijk zijn aan het voornemen.

Er zijn geen milieuvriendelijkere alternatieven te ontwikkelen voor het verminderen van afval.

In overeenstemming met het bedrijfsmanagementsysteem (BMS) wordt blijvend aandacht besteed aan het verminderen van de afvalstromen. Zo is een, door de directeur van de Kernfysische Dienst van het Ministerie van VROM goedgekeurd, afvalpreventieplan opgesteld. Verdergaande maatregelen ten behoeve van milieuvriendelijkere alternatieven worden, gezien de aard van het proces en de hiermee samenhangende verantwoorde omgang met afvalstoffen, door Urenco Nederland B.V. niet relevant geacht.

Uit de voorgaande beschrijving van de alternatieven blijkt dat er geen verschil is in de jaarlijkse afvalstromen per alternatief. Een vergelijkende tabel kan hier dan ook achterwege blijven.

14.3 Energie

Urenco Nederland B.V. verbruikt op jaarbasis een aanzienlijke hoeveelheid energie. Het energieverbruik zal met de beoogde uitbreiding toenemen. Het beleid van Urenco Nederland B.V. is erop gericht om zo efficiënt mogelijk met het gebruik van energie om te gaan.

14.3.1 Energiebeleid en -regelgeving

Energiebesparing is van groot belang vanwege internationale afspraken over het klimaatbeleid.

Het Nederlandse energiebeleid is erop gericht om zo effectief mogelijk met energie om te gaan en zo min mogelijk energie te verbruiken. Het energieverbruik is getoetst aan de Circulaire energie in de milieuvergunning uit 1999. De circulaire is een advies over de wijze waarop het bevoegd gezag met het onderwerp energie kan omgaan. Tevens is de circulaire bedoeld om meer eenheid te brengen in de wijze waarop de vergunningverlener met het onderwerp energie omgaat.

Eind 2005 is de Handreiking Wegen naar preventie bij bedrijven; aanpak preventie Wet milieubeheer voor vervoer, water, afval en energie (uitgegeven door InfoMil) verschenen. In deze handreiking wordt een algemene systematiek voor de toepassing van preventie bij vergunningverlening en handhaving in het kader van de Wet milieubeheer (Wm) voorgesteld. De Circulaire energie in de milieuvergunning zal als zelfstandig juridisch document naast de handreiking blijven bestaan.

Om vast te stellen wanneer het energiegebruik van een inrichting relevant is, wordt in deze circulaire een ondergrens gehanteerd: als het energiegebruik minder is dan 25.000 m³ aardgas (of aardgasequivalent) of 50.000 kWh elektriciteit per jaar. Indien deze ondergrenzen overschreden worden, spreekt men van een relevant energieverbruik. Bij een dergelijk energieverbruik wordt het zinvol geacht om, ondanks de reeds getroffen energiebesparende maatregelen, een energiebesparingonderzoek te (laten) uitvoeren. Recent is een energiebesparingonderzoek met kenmerk REA/06/1721 d.d 13 juni 2006 door Urenco Nederland B.V. uitgevoerd en gerapporteerd aan VROM.

14.3.2 Energieverbruik

Binnen de inrichting is sprake van een relatief hoog energieverbruik. Urenco Nederland B.V. heeft in het kader van het BMS en de vigerende Kew-vergunning een energiebesparingonderzoek uitgevoerd. Aan de hand van dit onderzoek worden de haalbare besparingsmogelijkheden uitgevoerd.

In onderstaande tabel is het energieverbruik van Urenco Nederland B.V. weergegeven¹⁸. Uit de tabel kan worden afgeleid dat het specifieke energieverbruik (dit is het energieverbruik per eenheid product) is gedaald. Deze trend zal zich in de toekomst voortzetten.

Tabel 14.3.2 : energieverbruik

	2001	2002	2003	2004	2005
Elektriciteit [GWh]	87	90	97	105	107
Aardgas [10³ m³]	984	867	855	948	858
Productie in tSW	1.528	1.682	1.964	2.352	2.737
Bron	gemeten	gemeten	gemeten	gemeten	gemeten

14.3.2.1 Aardgasverbruik

Bij Urenco Nederland B.V. wordt aardgas voornamelijk verbruikt voor de verwarming van de gebouwen.

In SP5 wordt minder energie verbruikt voor de ruimteverwarming dan in SP4. Dit komt doordat in SP5 de warmte, die vrijkomt van de centrifuges (afgiftewarmte van motoren en gasstromen), nuttig gebruikt wordt voor de verwarming van de ruimte.

Met het op termijn uit gebruik nemen van de bestaande verrijkingscapaciteit (cascades met centrifuges) in SP4 zal het aardgasverbruik in deze fabriek niet afnemen. De reden hiervan is dat, zolang er in SP4 verrijkingsactiviteiten plaatsvinden, de gehele productiehal verwarmd zal moeten blijven worden. Indien alle centrifuges in SP4 zijn uitgevallen en de productiehallen niet meer verwarmd hoeven te worden, zal het aardgasverbruik een grote terugval laten zien. Deze terugval wordt echter voor een belangrijk gedeelte gecompenseerd doordat de hallen van SP4 een andere bestemming krijgen. Pas bij afbraak van SP4 kan er sprake zijn van een substantiële afname van het energieverbruik, al moet hierbij aangetekend worden dat de activiteiten, welke in SP4 zijn voorzien, ook elders worden ondergebracht. Dit is op dit moment echter nog niet te voorzien.

¹⁸ Bron: jaarverslagen Urenco Nederland B.V.

Geschat wordt dat bij een productiecapaciteit van 3.500 tSW/jaar het aardgasverbruik in dezelfde orde van grootte ligt als het verbruik van de afgelopen 5 jaren (circa 900.000 m³; zie tabel).

Geschat wordt dat bij een productiecapaciteit van 4.500 tSW/jaar het aardgasverbruik in beperkte mate zal toenemen tot circa 5% boven het verbruik van de afgelopen jaren.

Op het moment dat de verrijkingsactiviteiten in SP4 beëindigd worden, kan een afname van het energieverbruik verwacht worden, maar het tijdstip waarop dit plaatsvindt, is thans nog niet met zekerheid te benoemen.

Voornoemde schattingen zijn gebaseerd op ervaringscijfers.

14.3.2.2 Elektriciteitsverbruik

Elektriciteit wordt bij Urenco Nederland B.V. voornamelijk verbruikt voor het verrijkingsproces. De niet rechtstreeks aan het verrijkingsproces gerelateerde activiteiten (hulpprocessen en logistiek) zijn gering. Ongeveer 90% van het totale elektriciteitsverbruik wordt veroorzaakt door de verrijkingsactiviteiten.

Door voortschrijding van de techniek is het specifieke energieverbruik van de nieuwe generaties centrifuges (centrifuges SP5) een factor 2 lager dan oudere typen centrifuges.

Als gevolg hiervan zal het energieverbruik per capaciteitsseenheid met het geleidelijk uit gebruik nemen van de centrifuges in SP4 en het uitbreiden van het aantal centrifuges in SP5 afnemen.

Het elektriciteitsverbruik bij een productiecapaciteit van 3.500 tSW/jaar wordt geschat op 123 GWh in 2006. Dit verbruik zal in de komende jaren bij een gelijkblijvende productiecapaciteit afnemen naar ongeveer 100 GWh per jaar vanwege het geleidelijk uit gebruik nemen van de centrifuges in SP4. De productiecapaciteit van SP4 wordt dan overgenomen door energiezuinigere centrifuges van SP5.

In de situatie waar een productiecapaciteit van 4.500 tSW/jaar als uitgangspunt wordt gekozen, is sprake van een geleidelijke opbouw van capaciteit. In 2006 wordt uitgegaan van een geschat elektriciteitsverbruik van 123 GWh voor 3.500 tSW/jaar. De komende jaren wordt enerzijds de productiecapaciteit uitgebreid, wat leidt tot een toename van het elektriciteitsverbruik. Anderzijds zal ook sprake zijn van het geleidelijk afnemen van productiecapaciteit in SP4, welke door energiezuinigere centrifuges in SP5 wordt overgenomen. Deze wijziging leidt weer tot een afname van het elektriciteitsverbruik.

De verhouding tussen toename van productiecapaciteit (toename elektriciteitsverbruik) en vervanging van bestaande capaciteit uit SP4 door SP5 (afname elektriciteitsverbruik) leidt uiteindelijk tot een geschat elektriciteitsverbruik bij 4.500 tSW/jaar van 126 GWh en daarmee is, na afweging van beide effecten, sprake van een lichte stijging.

14.3.3 Gevolgen per alternatief

Voornemen

Het specifiek energieverbruik neemt af bij de geplande uitbreiding. Doordat de totale verrijkingscapaciteit toeneemt, neemt het absolute energieverbruik eveneens toe. Als uiteindelijk verrijkingswerkzaamheden alleen nog in de modules van SP5 zullen plaatsvinden, zal het elektriciteitsverbruik naar schatting 126 GWh bedragen en het gasverbruik maximaal 5% hoger dan het gemiddeld verbruik van de afgelopen jaren.

Variant op het voornemen

Vanwege de gelijkheid in productiecapaciteit en procesinstallaties van deze variant met het voornemen is het energieverbruik bij deze variant gelijk aan het energieverbruik van het voornemen. Ten opzichte van het autonome ontwikkelingsalternatief is het specifiek energieverbruik lager en het absolute energieverbruik hoger.

Meest milieuvriendelijke alternatief

Vanwege de gelijkheid in productiecapaciteit en procesinstallaties van deze variant met het voornemen is het energieverbruik bij deze variant gelijk aan het energieverbruik van het voornemen. Ten opzichte van het autonome ontwikkelingsalternatief is het specifieke energieverbruik lager en het absolute energieverbruik hoger.

Een milieuvriendelijk alternatief is het vervangen van de centrifuges en de daarbij behorende systemen (voeding- en 'take-off'-systemen) in SP4 door de nieuwere generatie centrifuges en hulpsystemen, zoals die ook worden en zijn geïnstalleerd in SP5. Deze nieuwere generaties centrifuges verbruiken aanzienlijk minder energie. Op termijn zal SP4 uit gebruik worden genomen, wanneer de centrifuges aan het eind van hun technische en economische levensduur zijn gekomen. De gehele productie zal dan plaatsvinden in de modules van SP5. Het vroegtijdig uit gebruik nemen van de bestaande centrifuges in SP4 en deze vervangen door een nieuwe generatie centrifuges is een zeer kostbaar project. Een verrijkingsfabriek wordt namelijk bouwkundig aangepast aan de systemen, die daarin zijn voorzien. Het vervangen van de bestaande systemen is derhalve voorzien in SP5 en maakt deel uit van het voornemen. Het vervangen van bestaande systemen van SP4 voor andere systemen in SP4 verlangt zeer ingrijpende bouwkundige aanpassingen aan dit gebouw, welke economisch niet rendabel zijn. Daarnaast zijn er hoge kosten verbonden aan het vroegtijdig uit bedrijf nemen van centrifuges en deze te vervangen voor nieuwe systemen. Verkozen is op termijn SP4 uit gebruik te nemen en af te breken.

Voorname schattingen zijn in tabel 14.3.3 samengevat.

Tabel 14.3.3

Inschatting van het energieverbruik	Autonoom ontwikkelings-alternatief	Voornemen	Variant op voornemen	Meest milieuvriendelijke alternatief
Elektriciteit in GWh	100	126	126	126
Gas m ³	Circa 900.000 m ³	Toename circa 5%	Toename circa 5%	Toename circa 5%

14.4 Bodem

Binnen Urenco Nederland B.V. vinden potentieel bodembedreigende activiteiten plaats. Om emissies naar de bodem te voorkomen zijn er bodembeschermende maatregelen getroffen op die plaatsen, waar deze potentieel bodembedreigende activiteiten plaatsvinden.

14.4.1 Bodembeschermingbeleid en -regelgeving

Het preventieve bodembeschermingbeleid is uitgewerkt in de Nederlandse Richtlijn Bodembescherming bedrijfsmatige activiteiten (verder: NRB). Hierbij is een aanvaardbaar risico (A* genoemd) het beschermingsniveau, dat als toetsingscriterium geldt.

De richtlijn onderscheidt de volgende niveaus:

A: verwaarloosbaar bodemrisico, voldoet aan de stand der techniek

A*: aanvaardbaar bodemrisico

B: verhoogd bodemrisico

C: hoog bodemrisico

Het NRB gaat ervan uit dat de maatregelen en voorzieningen, die leiden tot een verwaarloosbaar bodemrisico, nooit volledig kunnen uitsluiten dat onverhoopt een belasting van de bodem optreedt. Om die reden blijft bodembelastingsonderzoek noodzakelijk.

Zulk onderzoek is gericht op de feitelijk aanwezige installaties en de aldaar gebezigde stoffen en beperkt zich tot het vastleggen van de nulsituatie bodemkwaliteit voorafgaand aan, of zo spoedig mogelijk na, de start van de betreffende activiteit(en) en een vergelijkbaar eind- en (eventueel) tussensituatiebodemonderzoek om aantasting van de bodemkwaliteit aan te kunnen tonen. Indien aldus een onverhoopte bodembelasting is geconstateerd, kan het bodemherstel worden verhaald op de veroorzaker.

14.4.2 Bodemonderzoek

In 1992 is het bedrijfsterrein van Urenco Nederland B.V. onderzocht op de aanwezigheid van bodemverontreiniging. De resultaten van dit onderzoek geven aan dat er op het terrein geen sprake is van bodemverontreiniging.

Bij de bouw van de verschillende fabrieken zal er, voorafgaand aan de bouw, een nulsituatiebodemonderzoek plaatsvinden. Hiermee zal de nulsituatie ter plaatse van de nieuw te bouwen onderdelen vastgelegd worden. Bij het beëindigen van de activiteiten zal er een eindsituatiebodemonderzoek plaatsvinden. Een dergelijk onderzoek kan uitwijzen of de bodem ter plaatse niet verontreinigd is geraakt.

14.4.3 Bodembeschermende maatregelen

Bij de huidige bedrijfsactiviteiten en de voorgenomen uitbreiding vinden er bij normale bedrijfsvoering geen emissies naar de bodem plaats. Alleen bij een eventuele calamiteit kan er emissie naar de bodem optreden. Te denken valt aan een lek in de ondergrondse olietank, mors- en/of lekverliezen. Urenco Nederland B.V. streeft ernaar om voor alle potentiële bodembedreigende activiteiten aan bodemcategorie A te blijven voldoen, zoals is vastgelegd in het Nederlandse bodembeschermingbeleid.

Hiertoe heeft Urenco Nederland B.V., conform de eerste stap uit het stappenplan van de NRB, de (bodembedreigende) bedrijfsactiviteiten in samenhang met getroffen maatregelen en voorzieningen beoordeeld.

Uit deze beoordeling kwam naar voren dat het merendeel van de bedrijfsactiviteiten voldoet aan de stand der techniek voor bodembescherming en een verwaarloosbaar bodemrisico heeft (ofwel bodemrisicocategorie A). Een aantal activiteiten heeft een verhoogd risico (bodemcategorie B of C). Voor deze activiteiten worden momenteel maatregelen getroffen en/of voorzieningen aangebracht. Op de locatie is het plan van aanpak in het kader van de NRB ter inzage voor het bevoegd gezag beschikbaar.

Waterbodem Weezebeek

Urenco Nederland B.V. heeft water- en sedimentmonsters uit putten en van het oppervlaktewater (Weezebeek) laten nemen. De watermonsters en sedimentmonsters zijn op aanwezigheid van uranium en uraniumdochteren geanalyseerd door het NRG (Nuclear Research Group Nederland). De gemeten uraniumconcentraties in het sediment van de Weezebeek zijn vergelijkbaar met waarden van in Nederland voorkomende kleisoorten (1,5-4 mg U/kg). De resultaten van het analyseonderzoek worden opgenomen in het milieujaarverslag en aan het Ministerie van VROM gerapporteerd (KFD).

14.4.4 Gevolgen per alternatief

Bij alle alternatieven worden, op plaatsen waar potentiële bodemverontreiniging kan optreden, voorzieningen en/of maatregelen getroffen, conform de NRB-systematiek. Op deze manier ontstaat er een aanvaardbaar bodemrisiconiveau, zoals in het Nederlandse bodembeschermingbeleid is vastgelegd.

14.5 Water

14.5.1 Regelgeving en beleid

Om waterverontreiniging tegen te gaan en de waterkwaliteit te verbeteren is een Europese richtlijn opgesteld; de Kaderrichtlijn water (verder: KRW). De KRW is sinds december 2000 van kracht. De KRW moet ervoor zorgen dat de kwaliteit van het oppervlakte- en grondwater in 2015 op orde is. In dat jaar moet het oppervlaktewater voldoen aan normen voor bepaalde chemische stoffen (waaronder de zogeheten prioritaire (gevaarlijke) stoffen).

De bescherming van de kwaliteit van het oppervlaktewater in Nederland is primair geregeld in de Wet verontreiniging oppervlaktewateren (Wvo). Lozingen van water zijn onder te verdelen in directe en indirecte lozingen. Bij directe lozingen wordt het water direct op het oppervlaktewater geloosd. Voor inrichtingen, die op deze wijze lozen, is een vergunning op grond van de Wvo vereist.

Bij indirecte lozingen wordt het water eerst geloosd op de gemeentelijke riolering, waarna het (na zuivering) geloosd wordt op het oppervlaktewater.

Urenco Nederland B.V. is als indirecte lozer aan te merken en heeft derhalve geen Wvo-vergunning nodig. Bedrijven die indirect lozen, dienen te voldoen aan de voorschriften van hun Wet milieubeheervergunning of, zoals in het geval van Urenco Nederland B.V., aan hun Kew-vergunning.

14.5.2 Hemelwater

Bij Urenco Nederland B.V. vinden geen bedrijfsmatige lozingen van water plaats naar het oppervlaktewater en grondwater. Er wordt alleen hemelwater op het oppervlaktewater (Weezebeek) geloosd. Hierdoor wordt de rioolwaterzuiveringsinstallatie minder belast, aangezien er minder water op het gemeentelijk riool geloosd wordt. Het betreft hemelwater, afkomstig van daken en niet van potentieel verontreinigde terreindelen.

Hemelwater, dat terechtkomt op potentieel verontreinigde terreindelen, wordt opgevangen (bijvoorbeeld vloeistofkerende vloeren) en verwerkt.

Het gedeelte van het hemelwater, dat neerkomt op de onverharde terreingedeelten, filtreert in de bodem.

De uitbreiding van de verrijkgingscapaciteit heeft geen effect op de waterkwaliteit van het oppervlaktewater ten gevolge van de directe lozing van hemelwater. Ook de omvang van de hemelwaterlozing wijzigt niet, daar de verharde c.q. bebouwde oppervlakte niet noemenswaardig verandert (de geplande locatie voor de nieuwe hallen bij SP5 is in de andere varianten ook bebouwd of verhard).

14.5.3 Afvalwaterstromen bij Urenco Nederland B.V.

Bij Urenco Nederland B.V. is het bedrijfsafvalwater in te delen in de volgende afvalwaterstromen:

1. Conventioneel afvalwater (water uit onbewaakte zones sanitair, kantine, productie stabiele isotopen, etc.);
2. Koelwater;
3. Potentieel radioactief afvalwater uit procesgebieden;
4. Radioactief afvalwater.

1. *Conventioneel afvalwater*

Het conventioneel afvalwater (dat wil zeggen, al het afvalwater dat vrijkomt bij de bedrijfsprocessen behoudens het afvalwater uit procesruimten, reinigingsinstallaties en decontaminatiebaden) wordt via de droogwaterafvoer (DWA) riolering op het gemeentelijke rioleringstelsel geloosd. Het betreft onder andere afvalwater uit kantine en sanitaire voorzieningen, maar ook het afvalwater van de stabiele isotopen productie. De hoeveelheid conventioneel afvalwater bedraagt circa 14.000 m³. Deze hoeveelheid zal bij toenemende productiecapaciteit nauwelijks wijzigen.

Bij de verschillende alternatieven zal er geen verschil optreden in de hoeveelheid geloosd afvalwater op de riolering.

2. *Koelwater*

In SP4 en SP5 worden koeltorens gebruikt, waarbij periodiek koelwater wordt gespuid op de riolering (zie voor processen ook deel 3 van dit MER). Van de totale hoeveelheid koelwater die wordt ingenomen (circa 60.000 m³) verdampst circa 30.000 m³ en de totale hoeveelheid gespuid koelwater bedraagt eveneens circa 30.000 m³ per jaar.

Het koelwatergebruik zal naar schatting door de uitbreiding van de capaciteit naar 4.500 tSW/jaar toenemen tot circa 80.000 m³. Geschat wordt dat daarvan in totaal circa 40.000 m³ wordt gespuid op het gemeentelijk riool.

3. *Potentieel radioactief afvalwater uit procesgebieden*

Het opgevangen afvalwater (met name schrobwater) uit procesgebieden, waar zich een mogelijke contaminatie kan voordoen, wordt voor lozing gecontroleerd. Mocht het water gecontamineerd zijn, dan wordt dit afvalwater afgevoerd voor verdere bewerking naar de afvalwaterbehandeling in het CSB.

Vrijgegeven afvalwater wordt via de droogweerafvoer (DWA) riolering op het terrein geloosd naar het gemeentelijk riool. Per kwartaal worden de waarden van de vrijgegeven lozingen op het gemeentelijk rioleringstelsel gerapporteerd aan de directeur van de Kernfysische Dienst. Geschat wordt dat er in totaal 150 m³ per jaar geloosd zal worden op de riolering.

4. *Radioactief afvalwater*

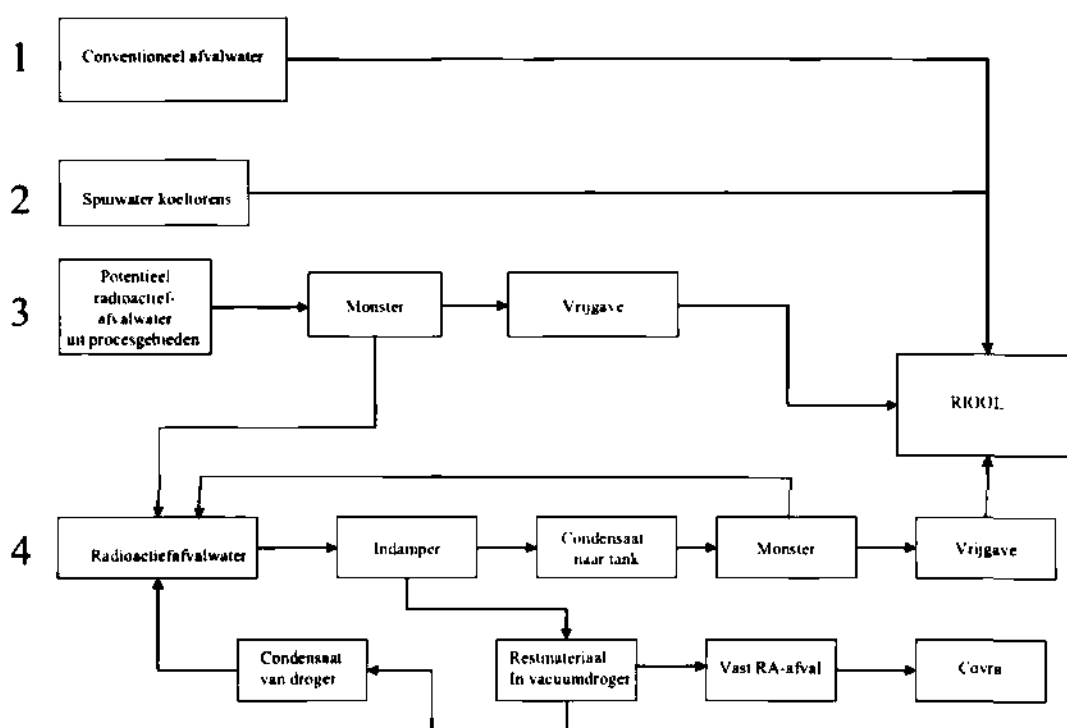
Radioactief afvalwater komt vrij bij containerreiniging, bij de decontaminatieprocessen in SP2 en bij de radioactief afvalbehandeling in het CSB. Dit water wordt gedecontamineerd in het CSB. Na vrijgave wordt dit van de DWA geloosd op het gemeentelijk riool. Per kwartaal worden de waarden van de vrijgegeven lozingen gerapporteerd aan de Kernfysische Dienst van het Ministerie van VROM. Het binnen dit decontaminatieproces vrijkomend vaste radioactieve afval wordt naar de COVRA afgevoerd.

In deel 3 van dit MER (maar ook in de aanvraag voor de Kew-vergunning) wordt nader ingegaan op de technische aspecten van decontaminatie van afvalwater bij de verschillende processen.

Het afvalwater, dat vrijkomt vanuit de decontaminatieprocessen SP2 bij een productiecapaciteit van 3.500 tSW/jaar, wordt geschat op 250 tot 350 m³ per jaar. De hoeveelheid afvalwater is naar schatting door het toenemen van decontaminatieprocessen (onder andere door decommissioning van SP3) toegenomen tot 350 tot 450 m³ per jaar.

Voor de kwantitatieve gegevens van de emissie van radioactieve materialen in water wordt verwezen naar hoofdstuk 2, ioniserende straling.

In de onderstaande figuur 14.5.3 wordt beknopt de procesgang van de verschillende afvalwaterstromen weergegeven, zoals die ook in het derde deel van dit MER besproken worden.



Figuur 14.5.3: schema afvalwaterstromen

14.5.4 Waterverbruik

Het waterverbruik wordt in hoofdzaak bepaald door de koelsystemen van SP5 en SP4 en in veel mindere mate door overige activiteiten. Voor de toekomstige ontwikkeling van het waterverbruik wordt dan ook volstaan met de beschouwing van het waterverbruik voor de koelsystemen van SP5 en SP4.

Het waterverbruik van SP5 is per capaciteitseenheid hoger dan van SP4, vanwege het toepassen van hybride koeltorens. In SP4 wordt naast hybride koeltorens nog op grote schaal gebruik gemaakt van koelmachines met een gesloten koelcircuit, voorzien van koudemiddelen.

Het waterverbruik bij een productiecapaciteit van 3.500 tSW/jaar wordt geschat op 76.000 m³ in 2006. Dit verbruik zal in de komende jaren bij een gelijkblijvende productiecapaciteit (autonome ontwikkeling zonder uitbreiding van capaciteit) licht toenemen naar ongeveer 78.000 m³ vanwege het geleidelijk uit gebruik nemen van de centrifuges in SP4 en het daarmee overbrengen van productiecapaciteit naar SP5 waar, in verhouding tot SP4, meer proceskoeling plaatsvindt met koeltorens in plaats van met koelmachines.

In de situatie waar een productiecapaciteit van 4.500 tSW/jaar als uitgangspunt wordt gekozen, is sprake van een geleidelijke opbouw van capaciteit. In 2006 wordt uitgegaan van een geschat waterverbruik van 76.000 m³ voor 3.500 tSW/jaar. De komende jaren wordt de productiecapaciteit uitgebreid, wat leidt tot een toename van het waterverbruik.

Door het uitvallen van capaciteit in SP4 en het overbrengen van deze capaciteit in SP5, alsmede door het uitbreiden van de capaciteit in SP5, zal het waterverbruik uiteindelijk toenemen tot een geschat waterverbruik van 95.000 m³.

14.5.5 Gevolgen per alternatief

Met betrekking tot hemelwater is de lozing voor alle alternatieven gelijk.

De op de riolering te lozen hoeveelheid afvalwater, bestaande uit spuiwater van de koeltorens, conventioneel afvalwater en afvalwater na reiniging, neemt toe vanwege een grotere hoeveelheid spuiwater door uitbreiding van SP5.

Het waterverbruik, dat wil zeggen de ingenomen hoeveelheid water, verschilt eveneens per alternatief, zoals hieronder beschreven wordt.

Voornemen

Bij dit alternatief zal het waterverbruik toenemen. Aangezien de productie wordt uitgebreid, worden er meer procesinstallaties en koelcapaciteit in gebruik genomen. Geschat wordt dat bij een productie van 4.500 tSW/jaar circa 95.000 m³ water verbruikt wordt. Dit water verdampt voor een deel in de koeltorens. Er zal tevens sprake zijn van een toename van de hoeveelheid op het gemeentelijk riool geloosd spuiwater van 30.000 m³ naar circa 40.000 m³.

Variant op het voornemen

Bij dit alternatief zullen het waterverbruik en de hoeveelheid geloosd afvalwater hetzelfde zijn als bij het voornemen, zoals hiervoor is aangegeven.

Meest milieuvriendelijke alternatief

Er is geen meest milieuvriendelijk alternatief voor het verminderen van het waterverbruik.

In de tabel op de volgende bladzijde is een overzicht opgenomen van de verwachte hoeveelheden ingenomen water en lozing van afvalwater per alternatief.

Tabel 14.5.5: waterverbruik en afvalwaterlozing per alternatief

	Autonoom ontwikkelings-alternatief	Voornemen	Variant op voornemen	Meest milieuvriendelijke alternatief
Hoeveelheid ingenomen water per jaar in m ³ /jaar	78.000	95.000	95.000	95.000
Hoeveelheid koelwater gespuid op riool	30.000	40.000	40.000	40.000
Geschatte hoeveelheid afvalwater op riool geloosd per jaar in m ³ vanuit de gecontroleerde gebieden in m ³ /jaar	500-600	500-600	500-600	500-600

14.6 Luchtkwaliteit

Bij Urenco Nederland B.V. vinden slechts geringe emissies naar de lucht plaats.

In dit hoofdstuk wordt beschreven wat de effecten zijn van de verschillende alternatieven op de luchtkwaliteit.

14.6.1 Regelgeving en beleid

14.6.1.1 Besluit luchtkwaliteit 2005

Het Besluit luchtkwaliteit 2005 is de Nederlandse implementatie van EU-regelgeving luchtkwaliteit. Het eerste Besluit is in 2001 van kracht geworden. In juni 2005 is het herziene Besluit gepubliceerd in de Staatscourant en dit is per 24 juni 2005 van kracht geworden, inclusief de bijbehorende Meetregeling luchtkwaliteit.

Het Besluit geeft normen voor zeven stoffen in de buitenlucht, te weten zwaveldioxide (SO₂), stikstofdioxide (NO₂), stikstofoxiden (NO_x), zwevende deeltjes (fijn stof, afgekort PM₁₀), benzeen, koolmonoxide (CO) en lood (Pb). In Nederland zijn er twee stoffen van de eerder genoemde zeven stoffen, die problemen kunnen opleveren met betrekking tot overschrijding van de grenswaarden: stikstofdioxide en fijn stof. De grenswaarden voor stikstofdioxide en fijn stof, die in het Besluit zijn opgenomen voor het jaar 2010, zijn weergegeven in tabel 4.6.1.

Tabel 14.6.1: toetsingskader op basis van Besluit luchtkwaliteit (2005)

Stof	Grenswaarde 2010 (µg/m ³)	Toetsingsperiode
NO ₂	40	Jaargemiddelde
	200	Uurgemiddelden, mag maximaal 18 keer per kalenderjaar overschreden mag worden
Fijn stof (PM ₁₀)	40	Jaargemiddelde
	50	24-uursgemiddelden, mag maximaal 35 keer per kalenderjaar overschreden worden

14.6.1.2 Nederlandse Emissierichtlijn (NeR)

Het toetsingskader van de bij de inrichting vrijkomende emissies, anders dan hiervoor beschreven, is de Nederlandse Emissierichtlijn (NeR). Tevens kunnen in Algemene Maatregelen van Bestuur (AMvB's) vastgestelde emissie-eisen (bijvoorbeeld het Besluit Emissie Eisen Stookinstallaties (BEES) of Oplosmiddelenbesluit) of in convenanten afgesproken emissie-eisen gelden, welke voorgaan aan de NeR. In het algemeen wordt gesteld dat wanneer emissie-eisen rechtstreeks volgen uit de wet, een algemene maatregel van bestuur of een convenant, de NeR niet wordt toegepast, tenzij daar in een van de regelingen expliciet naar wordt verwezen.

Bij Urenco Nederland B.V. volgen voor vrijkomende emissies geen emissie-eisen rechtstreeks uit de wet, een AMvB of een convenant en is de NeR zodoende onverkort van toepassing.

De algemene concentratie-eisen in de NeR zijn gegeven per stof of per klasse van stoffen. Hierbij is in de meeste gevallen ook een drempelwaarde aangegeven. De drempelwaarde wordt de grensmassaastroom genoemd.

Indien de drempelwaarde niet wordt overschreden, zijn maatregelen niet nodig. Indien de drempelwaarde wordt overschreden, dient er getoetst te worden aan de emissie-eisen, zoals gesteld in de NeR, voor die stof of klasse van stoffen. De concentratie-eisen in de NeR gelden als bovengrens voor de concentratie afgasstroom van een relevante bron. Blijkt de emissie-eis overschreden te worden, dan zijn nageschakelde technieken noodzakelijk.

14.6.2 Luchtkwaliteitonderzoek

Door PRA OdourNet B.V. is een luchtkwaliteitonderzoek (met het kenmerk UREN06A3 d.d. oktober 2006 dat deel uitmaakt van de vergunningaanvraag) uitgevoerd met als doel te toetsen aan de normen uit het Besluit luchtkwaliteit. Gezien de activiteiten binnen de inrichting en de aanwezige bronnen zijn de relevante emissies van zwevende deeltjes (PM_{10}) en stikstofdioxide (NO_2) onderzocht. Dit onderzoek is als bijlage 3 toegevoegd.

Bij alle varianten voldoet de totale concentratie fijn stof (PM_{10}) als gevolg van de achtergrondconcentratie, vermeerderd met de emissie als gevolg van Urenco Nederland B.V., aan de grenswaarde van $40 \mu g/m^3$ als jaargemiddelde concentratie.

De grenswaarde van $50 \mu g/m^3$ als 24-uurgemiddelde mag buiten het bedrijventerrein maximaal 35 keer per jaar overschreden worden. In alle varianten voldoet Urenco Nederland B.V. aan de grenswaarden uit het Besluit luchtkwaliteit voor wat betreft PM_{10} .

De totale concentratie stikstofdioxide (NO_2) als gevolg van de achtergrondconcentratie, vermeerderd met de emissie als gevolg van Urenco Nederland B.V., is in alle varianten lager dan de grenswaarde van $40 \mu g/m^3$.

De grenswaarde van $200 \mu g/m^3$ voor het uurgemiddelde geeft voor geen van de varianten een overschrijding op van het maximaal aantal overschrijdingen per kalenderjaar.

In alle varianten voldoet Urenco Nederland B.V. aan de grenswaarden uit het Besluit luchtkwaliteit voor wat betreft NO_2 .

14.6.3 Emissie van chemisch toxische stoffen in lucht

Bij normale bedrijfsvoering zal een geringe hoeveelheid UF_6 vrijkomen. Aangezien UF_6 in contact met (vochtige) lucht reageert met water onder de vorming van HF en UO_2F_2 , zullen deze stoffen zich kunnen verspreiden. Emissies naar de omgeving, met gevaar van blootstelling en besmetting, worden zoveel mogelijk beperkt door speciale voorzieningen, zoals luchtreinigingssystemen.

De emissies van HF en UO_2F_2 moeten worden getoetst aan de NeR.

14.6.3.1 HF

HF is een gasvormige anorganische stof. De jaarlijkse emissie van HF bedraagt maximaal 3 kg per jaar. Dit komt overeen met $0,34 \cdot 10^{-4}$ kg/uur. Deze waarde is gebaseerd op metingen van de afgelopen jaren.

De maximale concentratie-emissie van HF is eveneens gebaseerd op metingen van de afgelopen jaren en bedraagt niet meer dan 10^{-2} mg/m³.

Conform de NeR valt deze stof in de klasse g.A.2. Voor deze klasse stof geldt een drempelwaarde van $15 \cdot 10^{-3}$ kg/uur en een emissie-eis van 3 mg/m³.

Geconcludeerd kan worden dat voor de emissie van HF ruimschoots aan de waarden, zoals genoemd in de NeR, wordt voldaan.

14.6.3.2 UO_2F_2

UO_2F_2 is een stofvormige anorganische stof. De emissie van UO_2F_2 bedraagt $0,74 \cdot 10^{-3}$ g/uur.

Deze waarde is berekend uit de gemeten lozing van α -activiteit. De hieruit bepaalde hoeveelheid uranium, die geloosd wordt, bedraagt maximaal 5 gram. Uit deze waarde is de hoeveelheid geëmitteerd UO_2F_2 af te leiden.

De maximale concentratie-emissie van UO_2F_2 bedraagt $2 \cdot 10^{-6}$ mg/m³ en is eveneens gebaseerd op metingen. Conform de NeR valt deze stof in de klasse s.A.2. Voor deze klasse stof geldt een drempelwaarde van 2,5 g/uur en een emissie-eis van 0,5 mg/m³.

Geconcludeerd kan worden dat voor de emissie van UO_2F_2 ruimschoots aan de waarden, zoals genoemd in de NeR, wordt voldaan.

14.6.3.3 Luchtreinigingssysteem

Het afzuigstelsel voert de afgezogen lucht naar een continu werkend luchtreinigingssysteem, dat bestaat uit een filtersysteem dat is opgebouwd uit een voorfilter en een absoluutfilter ten behoeve van aerosolen (UO_2F_2) en een koolfilter ten behoeve van HF. De totale efficiency van voor- en absoluutfilters bedraagt > 99,9% voor UO_2F_2 . De actief-koolfilters hebben een efficiency van > 99,5% voor HF. De uitlaat van het afzuigstelsel wordt gecontroleerd op doorslag door middel van een HF-monitor.

In geval van overschrijding van een ingestelde waarde wordt de lucht voor het afzuigstelsel via het stand-by luchtreinigingssysteem geleid (SP5) of via de luchtreinigingsinstallatie van het afzuigstelsel (SP4). Voor het opvangen van eventueel uit vacuumpompen meegevoerde oliedampen is een elektrostatisch filter voorgeschakeld.

De werking van de luchtreinigingssystemen wordt op regelmatige tijden gecontroleerd. Tenminste jaarlijks wordt door een gecertificeerde instantie een test uitgevoerd. Tegelijkertijd wordt de restvangstcapaciteit van de koolfilters vastgesteld.

14.6.4 Overige emissies naar de lucht

De productie van stabiele isotopen levert vanwege de conversie van diethylzink naar zinkoxide een emissie van ethaan naar lucht van maximaal 1000 kg/jaar. De emissie ligt onder de grenswaarde (0,5 kg/uur), zoals gesteld in de NeR.

Op basis van de verbruikscijfers van het jaar 2005 en de afvoer van chemicaliën in 2005 zijn de diffuse luchtmissies van overige vluchtige koolwaterstoffen in 2005 minder dan 200 liter.

14.6.5 Gevolgen per alternatief

Ten gevolge van de vervanging en uitbreiding zal er in geen van de alternatieven extra emissie naar de lucht plaatsvinden.

De situatie, zoals deze zich voordoet in het voornemen, voldoet ruimschoots aan de gestelde grenswaarde van het Besluit luchtkwaliteit, zodat verdergaande maatregelen voor het MMA niet aan de orde zijn.

Door het zeer hoge vangstrendement van de door Urenco Nederland B.V. toegepaste filters is ook voor de emissie van de overige stoffen geen verbetering mogelijk, waarbij tevens wordt aangemerkt dat ruimschoots wordt voldaan aan de gestelde eisen uit de toepasselijke richtlijnen en regelingen.

14.7 Archeologie

14.7.1 Regelgeving en beleid

Verdrag van Malta (Europese Unie/1992)

Het Verdrag van Malta regelt de omgang met het Europees archeologisch erfgoed. Nederland ondertekende dit verdrag van de Raad voor Europa in 1992. Uitgangspunt van het verdrag is het archeologisch erfgoed zoveel mogelijk ter plekke (in situ) te bewaren en beheermaatregelen te nemen om dit te bewerkstelligen. Daar waar behoud in situ niet mogelijk is, betalen de bodemverstoorders het archeologisch onderzoek en mogelijke opgravingen. Het Verdrag van Malta heeft nog geen vertaling gekregen in de Nederlandse wet. Inmiddels wordt er al wel gewerkt 'in de geest van Malta'.

De uitgangspunten van het Verdrag van Malta zijn:

- Archeologische waarden zoveel mogelijk in de bodem bewaren;
- Vroeg in de ruimtelijke ordening al rekening houden met archeologie;
- Bodemverstoorders betalen archeologisch vooronderzoek en mogelijke opgravingen.

Nota Ruimte (VROM/2004)

In de Nota Ruimte wordt gesteld dat het cultuurhistorisch landschap van Nederland in belangrijke mate gevormd is door waterstromen en de nederzettingenpatronen, die hier omheen zijn ontstaan. Deze elementen moeten opnieuw een uitgangspunt zijn voor de (her)inrichting van het Nederlandse landschap. Nadere uitwerking van het landschapsbeleid, vooral op het punt van cultuurhistorie, is geformuleerd in de nota Belvédère.

14.7.2 Verwachtingen voor archeologie

De onderstaande paragraaf gaat in op de te verwachten archeologische waarden in relatie tot de uitbreiding van Urenco Nederland B.V. Om te achterhalen of en zo ja, welke archeologische waarden het gebied bevat is als eerste de Indicatieve Kaart Archeologische Waarden (verder: IKAW) bekeken om te kijken welke kennis er is over de archeologie van het plangebied en of er op de locaties, die in aanmerking komen voor de geplande ingreep, archeologische waarden aanwezig zijn.

Vervolgens is bij Het Oversticht (Steunpunt Cultureel Erfgoed Overijssel) nagevraagd of bij hen gegevens over archeologische waarden bekend zijn. Bij Het Oversticht zijn de archeologische monumenten en vindplaatsen vastgelegd op de archeologische monumentenkaart. Daarnaast bestaat er informatie over te verwachten vindplaatsen.

Uit de IKAW blijkt dat het plangebied geen indicatieve waarde heeft.

Door Het Oversticht is aangegeven dat er geen verdere archeologische gegevens bekend zijn en dat er geen archeologisch onderzoek hoeft te worden uitgevoerd bij de ontwikkelingen op het terrein van Urenco Nederland B.V.

14.7.3 Gevolgen per alternatief

Voor alle alternatieven mag worden verwacht dat zich geen veranderingen zullen voordoen in de archeologische waarden.

14.8 Flora en fauna

14.8.1 Regelgeving en beleid

14.8.1.1 Flora- en faunawet

De Flora- en faunawet is op 1 april 2002 in werking getreden en richt zich op de bescherming van in het wild levende planten en dieren. De soortenbescherming uit de Habitat- en Vogelrichtlijn is in zijn geheel geïmplementeerd in de Flora- en Faunawet. Deze wet bepaalt dat het verboden is beschermde planten te vernielen of te beschadigen en beschermde dieren te verontrusten, verwonden of doden. Ook mogen voortplantings- of vaste rust- of verblijfplaatsen van beschermde dieren niet verstoord of beschadigd worden. Deze verbodsbepalingen zijn opgenomen in artikel 8 tot en met 12 van de Flora- en faunawet.

In februari 2005 is via een Algemene Maatregel van Bestuur het ontheffingenbeleid van de Flora- en faunawet aangepast. Er wordt hierdoor gewerkt met drie tabellen plant- en diersoorten. De eerste tabel betreft algemene beschermde soorten. Als het gaat om ruimtelijke ontwikkelingen geldt voor deze soorten een vrijstelling voor artikel 8 tot en met 12. Aan deze vrijstelling zijn geen aanvullende eisen verbonden. Voor soorten van tabel 2 geldt bij ruimtelijke ontwikkelingen een vrijstelling voor artikel 8 tot en met 12, mits activiteiten worden uitgevoerd op basis van een door de minister van Landbouw, Natuur en Visserij (LNV) goedgekeurde gedragscode. Deze gedragscode moet door een sector of ondernemer zelf worden opgesteld en ingediend voor goedkeuring. Op dit moment is er alleen een goedgekeurde gedragscode voor werken in bosopstanden. Zolang de initiatiefnemer nog niet beschikt over een gedragscode zal ook voor tabel 2 soorten een ontheffing aangevraagd moeten worden. Voor soorten van tabel 3 is bij een ruimtelijke ontwikkeling een ontheffing nodig. Een ontheffingsaanvraag voor deze soorten wordt getoetst aan drie criteria:

1. Er is sprake van een bij de wet genoemd belang (onder andere uitvoering van werkzaamheden in het kader van ruimtelijke inrichting of ontwikkeling);
2. Er is geen alternatief;
3. Doet geen afbreuk aan de gunstige staat van instandhouding van de soort.

Deze drie criteria vormen de zogenaamde uitgebreide toets. De drie criteria staan naast elkaar en niet na elkaar (aan alle drie moet voldaan zijn). Tot tabel 3 behoren alle soorten van de Europese Habitatrichtlijn, aangevuld met soorten die in Nederland kwetsbaar en zeldzaam zijn. Alle vogels behoren tot tabel 2.

Naast bovengenoemde bepalingen is ook artikel 2 uit de Flora- en faunawet betreffende de zorgplicht van belang. De zorgplicht houdt in dat eenieder voldoende zorg in acht neemt voor de in het wild levende dieren en planten, alsmede voor hun directe leefomgeving. Het is verplicht handelingen met nadelige gevolgen voor planten en dieren achterwege te laten, voor zover dit redelijkerwijs kan worden gevegd, dan wel maatregelen te nemen die redelijkerwijs kunnen worden gevegd om nadelige gevolgen te voorkomen of zoveel mogelijk te beperken. De zorgplicht geldt voor alle planten en dieren (dus ook voor niet beschermde planten en dieren en tabel 1 soorten).

14.8.1.2 Lokale wet- en regelgeving

Het plangebied maakt geen deel uit van of grenst niet aan een Natura 2000-gebied¹⁹. Wel ligt het plangebied nabij een door de Provincie aangewezen ecologische verbindingszone.

De ecologische verbindingszone zal gerealiseerd worden door het aanleggen van een 13 kilometer lange nieuwe beek De Doorbraak. De aanleg van de beek is nodig om het water in Twente meer ruimte te geven, wateroverlast en verdroging te voorkomen en een ecologische verbinding te maken tussen noordoost Twente en de Sallandse Heuvelrug.

De ecologische verbindingszone "Doorbraak" is aangewezen voor de soorten Das, Boommarter, Waterspitsmuis, Boomkikker, Heikikker en Kleine ijsvogelvlinder.

14.8.2 Afbreken van gebouwen

Effecten, die als gevolg van het afbreken en bouwen van gebouwen kunnen optreden, hebben met name betrekking op het verdwijnen van vaste rust- en verblijfplaatsen. Door het bouwen en afbreken van gebouwen kan gras verdwijnen en kan er verstoring door geluid plaatsvinden. Vanwege de uitvoering van bouwwerken is het niet aannemelijk dat zich binnen gebouwen rust- en verblijfplaatsen zullen bevinden van vleermuizen of vogels.

Op soorten en habitats in de omgeving (bosjes, ecologische verbindingszone, etc.) worden geen effecten verwacht, aangezien er in de akoestische situatie geen relevante veranderingen plaatsvinden.

Op de soortgroepen flora, grondgebonden zoogdieren, vissen, reptielen, amfibieën, vlinders, libellen en overige ongewervelden worden geen effecten verwacht.

14.8.3 Gevolgen per alternatief

Voor alle alternatieven worden geen effecten voorzien op het gebied van flora en fauna.

¹⁹ Natura 2000 (Vogel- en Habitatrichtlijn) schrijft ook maatregelen voor soortenbescherming voor. In Nederland zijn deze maatregelen vertaald in de *Flora- en faunawet*.

15 VERGELIJKING VAN DE ALTERNATIEVEN

15.1 Inleiding

In dit hoofdstuk worden de effecten op het milieu van de te onderscheiden alternatieven onderling vergeleken. De vergelijking vindt per milieuaspect plaats. De verschillende varianten worden ten opzichte van het autonome ontwikkelingsalternatief vergeleken. In tabelvorm worden de absolute waarden gepresenteerd. Met kleur is te zien of het effect van het alternatief meer of minder is ten opzichte van het autonome ontwikkelingsalternatief.

15.2 Vergelijkingstabel

Tabel 15.2: vergelijking alternatieven

Aspect	Autonoom ontwikkelingsalternatief	Voornemen	Variant op het voornemen	Meest milieuvriendelijke alternatief
	3.500 tSW/jaar	4.500 tSW/jaar met spoorverbinding	4.500 tSW/jaar zonder spoorverbinding	4.500 tSW/jaar met spoorverbinding
Straling Maximale dosis Maximale Acute Individuele Dosis	4 mSv/jaar 40 µSv/jaar (100 µSv/jaar ET NL terrein)	4 mSv/jaar 40 µSv/jaar (100 µSv/jaar ET NL terrein)	4 mSv/jaar 40 µSv/jaar (100 µSv/jaar ET NL terrein)	1 mSv/jaar 10 µSv/jaar (25 µSv/jaar ET NL terrein)
Externe veiligheid	Zeer geringe toename van ongevalkans op het terrein van de inrichting door toename transport.			
Geluid Geluidbelasting Geluidbelasting op de terreingrens	48 dB(A) < 55 dB(A)	46 dB(A) < 55 dB(A)	46 dB(A) < 55 dB(A)	46 dB(A) < 55 dB(A)
Afval Radioactief (exclusief decommissioning) Conventioneel	Circa 13.000 kg/jaar Circa 130.000 kg/jaar	Circa 16.000 kg/jaar Circa 130.000 kg/jaar	Circa 16.000 kg/jaar Circa 130.000 kg/jaar	Circa 16.000 kg/jaar Circa 130.000 kg/jaar
Energie Elektriciteit GWh Aardgas m ³	100 Circa 900.000	126 Toename met circa 5%	126 Toename met circa 5%	126 Toename met circa 5%
Bodem	Geen verschillen per alternatief			
Water Ingenomen water per jaar in m ³ Geschatte hoeveelheid afvalwater op riool geloosd per jaar in m ³ vanuit de gecontroleerde gebieden	78.000 500-600	95.000 500-600	95.000 500-600	95.000 500-600
Luchtkwaliteit	Geen belangrijke verschillen per alternatief			
Archeologie	Geen verschillen per alternatief			
Flora en fauna	Geen verschillen per alternatief			

 = groter effect dan bij autonoom ontwikkelingsalternatief

 = kleiner effect dan bij autonoom ontwikkelingsalternatief

DEEL 3: BEDRIJFSPROCESSEN

16 INLEIDING

Het onderhavige deel 3 van het MER, Bedrijfsprocessen, kan gezien worden als een nadere toelichting op de bedrijfsprocessen, zoals deze bij Urenco Nederland B.V. worden bedreven. Deel 1 en deel 2 van het MER vormen echter de essentie van het MER en kunnen afzonderlijk van deel 3 gelezen (en beoordeeld) worden. Ook deel 3 is geschreven als een zoveel mogelijk zelfstandig leesbaar onderdeel, waarbij wel is aangenomen dat enige basiskennis van de kenmerkende processen aanwezig is en waarbij ook de basisprincipes van het verrijgingsproces via het ultracentrifugeprocédé bekend worden verondersteld.

Daarnaast worden in de vergunningaanvraag inzake de Kernenergiewet, ten behoeve waarvan dit MER wordt opgesteld, de bedrijfsprocessen bij Urenco Nederland B.V. meer gedetailleerd beschreven.

Behalve van de bedrijfsprocessen wordt in dit onderdeel van het MER een korte beschrijving van de inrichting gegeven naar bedrijfsgebouwen en de daarin aanwezige voorzieningen.

Vervolgens worden de bedrijfsprocessen beschreven voor de reguliere (of normale) bedrijfssituatie en daarna wordt ingegaan op processen en bedrijfsvoering, welke aan de orde zijn bij calamiteiten of bedrijfsstoringen. In het laatste hoofdstuk wordt ingegaan op de aspecten van voorzienbare gevaren en veiligheidsmaatregelen. De laatste hoofdstukken zijn in het veiligheidsonderzoek verder verdiept.

In de overige onderdelen van het MER komen de veiligheidsaspecten eveneens aan de orde. Dit deel concentreert zich echter op de meer procesmatige kant.

17 BESCHRIJVING INRICHTING, GEBOUWEN EN VOORZIENINGEN

In dit onderdeel wordt de inrichting beschreven naar indeling in gebouwen en voorzieningen. In eerste instantie wordt een opsomming gegeven van de gebouwen, die op het terrein van de inrichting aanwezig zijn en, waar van belang voor de latere beschrijving van de processen, wordt ingegaan op de functies van het gebouw en de allocatie van processen. Naast gebouwen, waarin processen plaatsvinden welke direct gerelateerd zijn aan de verrijkingsactiviteiten, zijn er ook gebouwen, waarin in hoofdzaak voorzieningen zijn aangebracht. Hieronder verstaan we kantoren, maar ook voorzieningen voor de aan- en afvoer van producten, grondstoffen en hulpstoffen. Waar relevant wordt hier aandacht aan besteed.

17.1 Bedrijfsgebouwen

De volgende bedrijfsgebouwen bevinden zich op het terrein van de inrichting²⁰:

- Central Services Building (verder: CSB): in dit gebouw bevinden zich alle ondersteunende activiteiten voor de verrijkingsfabrieken, onder andere analyselaboratorium, containerreiniging, afvalwaterbehandeling en blendingafdeling.
- Container Receipt and Dispatch-gebouw (verder: CRD): in dit gebouw worden onder andere de containers met uraniumhoudend materiaal transportklaar gemaakt als fallback voor het CRDB en er vindt opslag plaats.
- Container Receipt and Dispatch Building (verder: CRDB): in dit gebouw worden containers ontvangen en geschikt gemaakt voor vervoer over weg of spoor en er vindt tussenopslag van UF₆ plaats.
- Separation Plant 2 (verder: SP2): in dit gebouw vindt in hoofdzaak decontaminatie plaats. Alle apparatuur die met radioactief materiaal in contact geweest is, wordt hier gereinigd.
- Separation Plant 4 en 5 (verder: SP4 en SP5): in deze gebouwen vindt het feitelijke verrijkingsproces plaats door middel van het ultracentrifugeprocédé.
- Bewakingsloge: hier bevinden zich enkele kantoren en ook de bewakingsdienst, die toegangscontrole uitvoert op personen en goederen.
- Urenco Office Building (verder: UOB): het kantoorgebouw en bedrijfsrestaurant.
- Chemische opslag: opslag gevaarlijke stoffen.
- Stable Isotopes Building (verder: SIB): gebouw waar scheidings- en conversieprocessen plaatsvinden voor de productie van niet-nucleaire stoffen (stabiele isotopen), onder andere door middel van ultracentrifuges.
- Niet nader gespecificeerde kleine bebouwing, zoals tijdelijke bouwketen, fietsen- en motorstalling, aardgasinkoopstation, reinwaterkelder, opstallen voor hulpmaterialen en lichte mechanische werkzaamheden.
- Naast bebouwing en permanente opslagplaatsen bevinden zich op het terrein regelmatig (zee)containers voor tussenopslag van aan- en af te voeren materialen, zoals in de aanvraag behandeld.

²⁰ Separation Plant 3 wordt momenteel ontmanteld en gesloopt. Deze locatie wordt teruggebracht naar groene weide, in afwachting van de verdere uitbreiding van SP5.

Hieronder wordt op de belangrijkste gebouwen nader ingegaan. De overige gebouwen behoeven hier geen nadere toelichting, omdat de functies voor zich spreken of omdat de allocatie van activiteiten als aangegeven hierboven voldoende is. Op het proces binnen het SIB wordt in hoofdstuk 18 nader ingegaan.

Voor de ligging van de gebouwen op het terrein van de inrichting wordt verwezen naar figuur 1.

17.2 Separation Plant 4 en 5

In de verrijkingsfabrieken SP4 en SP5 vindt het feitelijke verrijkingsproces plaats. Hier staan de ultracentrifuges in cascade opgesteld voor het verrijken van UF₆. SP4 bestaat langer dan SP5. Deze laatste genoemde fabriek is nog in opbouw. Deze opbouw gebeurt modulair (per fabriekshal). De hallen 1 tot en met 4 van SP5 zijn inmiddels in gebruik en voor hal 5 en 6 is reeds vergunning verleend. Hal 7 maakt deel uit van de vergunningaanvraag, waaraan dit MER is gekoppeld. SP4 wordt niet verder uitgebouwd met nieuwe hallen. Omdat de centrifuges in SP4 geleidelijk het eind van hun economische en technische levensduur bereiken, worden deze in fasen uit bedrijf genomen (periode 2012 tot 2015). De vrijkomende hallen worden in de toekomst gebruikt voor opslag en decontaminatiewerkzaamheden, zoals ook in SP2 (zie 17.4) plaatsvinden.

De hulpsystemen die voor elk gebouw nodig zijn, worden door SP4 en het CSB gezamenlijk gebruikt. In de toekomst zal het CSB een eigen voorziening krijgen.

17.3 Central Services Building

In dit gebouw vindt een aantal, voor het verrijkingsproces belangrijke processen en activiteiten plaats. Direct gerelateerd aan de verrijking vindt hier het proces van blending en homogenisatie plaats (besproken in paragraaf 18.1). Als hulpsystemen zijn hier ventilatieapparatuur en energievoorziening ondergebracht. In het CSB bevinden zich ook de containerreiniging, een waterbehandelingsinstallatie en laboratoria. Daarnaast zijn er onderhoudswerkplaatsen aanwezig en is voorzien in de radioactief-afvalverwerking. Zoals de naam aangeeft, vindt hier het grootste gedeelte van de hulp(service)processen plaats en zijn voorzieningen aanwezig, die alle gerelateerd zijn aan het verrijkingsproces.

17.4 Separation Plant 2

Ondanks dat de naam dit suggereert, vinden hier geen verrijkingsprocessen meer plaats. Dit gebouw is, net als het CSB, ingericht voor ondersteunende processen en voorzieningen. Belangrijkste voorziening is de decontaminatieafdeling. Hier worden (buiten gebruik gestelde) centrifuges en overige installatieonderdelen gedemonteerd en gedecontamineerd, waarna ze gereed zijn voor verdere bewerking. Het proces van decontaminatie (beschreven in paragraaf 18.3) vindt plaats bij tussentijdse uitgebruikname van installatieonderdelen of bij het uit gebruik nemen van een verrijkingsfabriek.

Naast decontaminatie vindt in SP2 ook opslag en verwerking van (radioactief) afvalmateriaal plaats voor afvoer naar de COVRA en overige verwerkers (niet-radioactief, zoals recyclingbedrijven).

Ook bevindt zich in SP2 een onderhoudswerkplaats voor UF₆ compressoren en pompen.

17.5 Container Receipt Dispatch Gebouwen (CRD en CRDB)

In het CRD en CRDB bevinden zich voorzieningen voor de verwerking van aangevoerde grondstoffen (voedingsmateriaal in de vorm van UF₆) in de daarvoor speciaal ontwikkelde, internationaal gecertificeerde en toegepaste containers. Naast aanvoer worden in deze gebouwen containers met product (verrijkt materiaal) en tails (verarmd materiaal) klaargemaakt voor transport naar bestemmingen buiten de inrichting op opslag op het terrein van de inrichting.

De verzending naar elders geschiedt per vrachtwagen en in de toekomst ook per spoor, eveneens in speciaal voor dit doel ontwikkelde en internationaal gecertificeerde en toegepaste containers (zie varianten van de verschillende alternatieven in MER delen 1 en 2).

Ook vindt er in deze gebouwen tussenopslag plaats en is er voorzien in een logistieke afhandeling tussen verschillende procesfasen.

17.6 Opslagplaatsen UF₆

UF₆ bevindt zich op verschillende plaatsen binnen de inrichting. Er zijn beperkte hoeveelheden UF₆ aanwezig in het proces van verrijking, blending en homogenisatie in de gebouwen SP4, SP5 en CSB.

Naast deze procesgerelateerde aanwezigheid bevindt zich ook UF₆ (opgeslagen in containers) in grotere hoeveelheden op het terrein. De opslag is altijd gerelateerd aan de logistieke afhandeling van het verrijkingsproces.

Het voorgaande betekent dat zich binnen de gebouwen en op het terrein een aantal containers bevindt met voedingsmateriaal in afwachting van verwerking. Ook verrijkt materiaal wordt opgeslagen in gebouwen in afwachting van uitlevering aan afnemers.

Daarnaast wordt verarmd materiaal opgeslagen op het terrein in afwachting van verdere verwerking.

De plaatsen waar zich UF₆ in procesfase of in opslag kan bevinden, zijn aangegeven in figuur 5 en 12.

17.7 Logistieke voorzieningen

De aan- en afvoer van grondstoffen, hulpstoffen en producten vindt plaats over de weg middels vrachtwagentransporten. Op het terrein van de inrichting bevindt zich een stelsel van wegen naar verschillende gebouwen, waarop éénrichtingsverkeer geldt. Toelating en vertrek van personen, goederen en voertuigen vindt plaats via de centrale ingang, waar zich ook de bewakingsloge bevindt. Het terrein is omgeven door een dubbel hekwerk, waar onder andere camerabewaking plaatsvindt (omwille van veiligheidsaspecten wordt niet in detail ingegaan op beveiliging en toelating).

Parkeerplaatsen voor personenauto's van personeel en bezoekers bevinden zich voornamelijk buiten de omheining en deels daarbinnen.

Een deel van de aan- en afvoer van UF₆-houdende containers zal in de toekomst ook per spoor plaatsvinden. Hiertoe is voorzien in een spooraansluiting op het hoofdnet. De treinwagons worden beladen en gelost op een rangeerspoor dat op het terrein van de inrichting wordt aangelegd. Met behulp van een bovenloopkraan worden containers verplaatst van en naar vrachtwagens en wagons. Daarnaast zijn op het terrein een heftruck en een shunter (voor gebruik op rails en op de weg) actief voor het intern transporteren van containers. Regelmatig wordt ook een mobiele kraan ingezet voor het plaatsen en weghalen van containers op en van opslagplaatsen.

Naast voorzieningen voor aan- en afvoer is op het terrein een voorziening aanwezig voor het opslaan van chemische producten en kantoorfaciliteiten.

Een overzicht van de belangrijkste infrastructuur is eveneens opgenomen in figuur 1.

18 REGULIERE BEDRIJFSVOERING

In dit hoofdstuk wordt beknopt en voor zover nodig voor de beoordeling van de milieuaspecten, zoals in de overige delen van het MER beschreven, een overzicht gegeven van de bedrijfsprocessen, zoals die binnen Urenco Nederland B.V. gevoerd worden.

Hierbij wordt in paragraaf 18.1 ingegaan op het primaire proces van uraniumverrijking en de daaraan direct gelieerde systemen. Paragraaf 18.2 gaat in op het verrijkingsproces van niet-radioactieve isotopen en tot slot wordt in paragraaf 18.3 ingegaan op de hulpprocessen en -systemen die binnen de inrichting plaatsvinden.

18.1 Kenmerkende systemen uraniumverrijking

De hoofdactiviteit van de inrichting betreft het verrijken van uranium via het ultracentrifugeprocédé, waarbij uranium in de vorm van UF_6 aangevoerd en verrijkt wordt en als licht verrijkt UF_6 en verarmd UF_6 weer wordt afgevoerd. Deze feitelijke verrijkingswerkzaamheden vinden plaats in de zogenaamde Separation Plants (verder: SP5 en SP4) ofwel verrijkingsfabrieken.

In de navolgende paragraaf worden de kenmerkende systemen beschreven van de verrijkingsfabrieken. Daar waar de systemen van SP5 afwijken van SP4, worden eerst de systemen van SP5 behandeld en vervolgens die van SP4. Waar geen onderscheid is gemaakt, mag worden uitgegaan van gelijke systemen.

In de figuren 8 en 9 zijn de basisprincipes van het verrijkingsproces schematisch weergegeven.

18.1.1 De UF_6 -systemen

Kenmerkend voor een uraniumverrijkingsfabriek zijn de UF_6 -systemen. Deze systemen kunnen worden onderscheiden in:

- het UF_6 -gasvoedingssysteem;
- het cascadesysteem (met ultracentrifuges);
- het UF_6 -“take-off”- en containervulstelsel.

18.1.1.1 Het UF_6 -gasvoedingssysteem

Om het verrijkingsproces te kunnen laten plaatsvinden moeten de in de cascadehallen opgestelde ultracentrifuges gevoed worden met UF_6 -gas. Het genereren van de benodigde UF_6 -gasstroom geschiedt door middel van verdamping. Daartoe wordt gebruik gemaakt van voedingsstations. In SP5 wordt het vaste uranium direct naar de gasvorm omgezet; in SP4 verloopt dit proces via de vloeibare toestand.

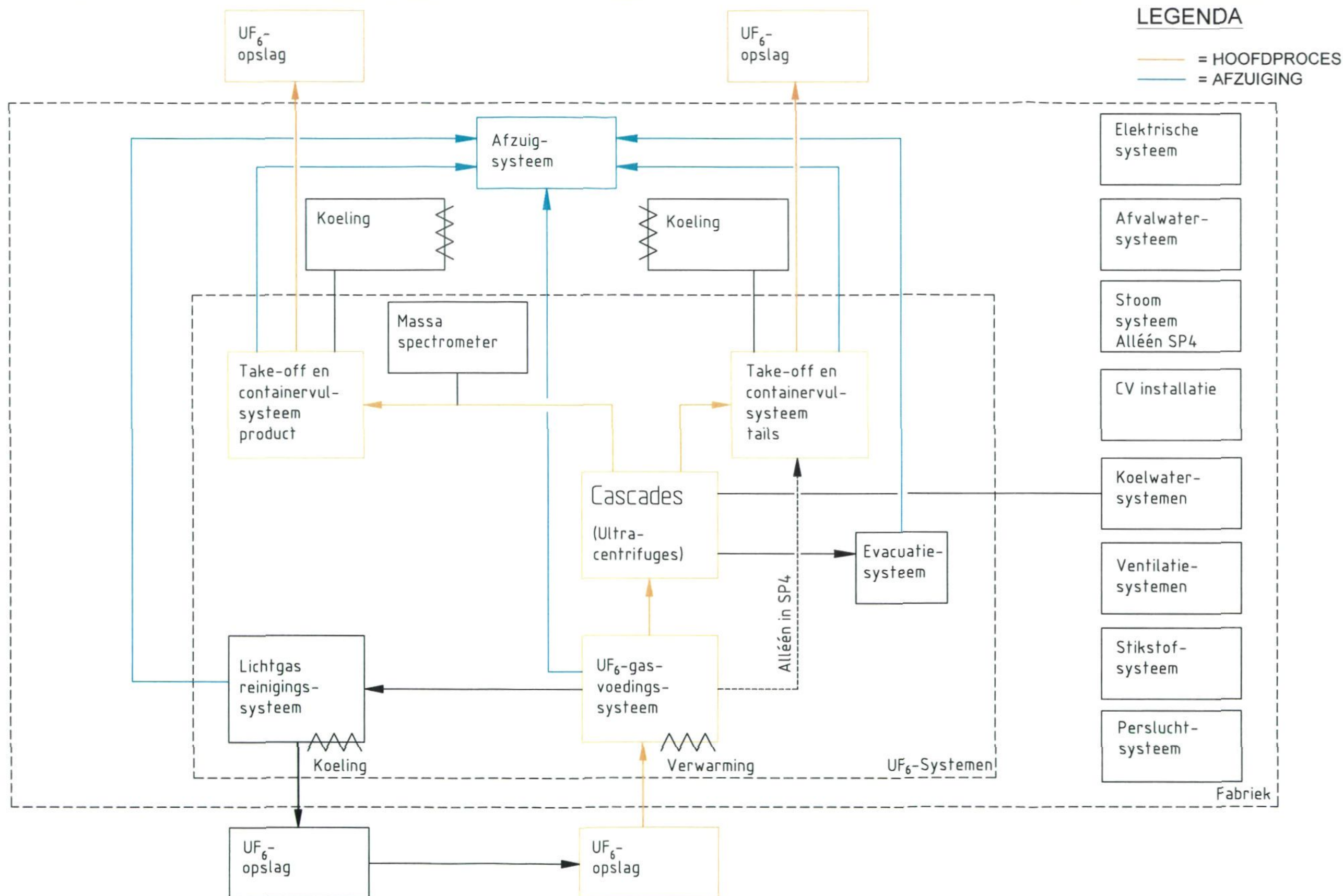
SP5

De voedingsstations zijn uitgevoerd als opwarmboxen, waarin UF_6 -containers met voedingsmateriaal kunnen worden geplaatst, aangesloten en verwarmd met middels elektriciteit verwarmde lucht. Het gasvoedingssysteem van een verrijkingsmodule bestaat uit vijf tot acht voedingsstations. De verwarming wordt zodanig geregeld dat de UF_6 -inhoud van de container in de vaste fase blijft en de UF_6 -druk steeds beneden-atmosferisch.



PROJECTNAAM:	ONDERWERP:
MILIEU EFFECT RAPPORTAGE (4500 tSW/Jaar)	ALGEMEEN LOGISTIEKSCHEMA URANIUMVERRIJKing

 LARIKPLEIN 1, POSTBUS 80007 5600 JZ, EINDHOVEN NEDERLAND TEL. 040 - 2509250 FAX 040 - 2509251	FORMAAT: A3	FASE: MER	OPDRACHTGEVER: 	LOCATIE, GEBOUW:	DOCUMENTNUMMER: 001-200012-00-00 FIGUUR 8
	SCHAAL: -/-	STATUS: DEFINITIEF		ALMELO	
	TEK.Nr.: Z1260 \ WB005			LAND: NEDERLAND	



4									
3									
2									
1									
0	21-07-2006	E. BORS	A. LOONEN	M. BUITELAAR	MER	DEFINITIEF	REVISIE 0		
NR.	REV	DATUM	GETEKEND	PAR	CONTR.	PAR	CONTR.	FASE	STATUS
									OMSCHRIJVING

PROJECTNAAM:	ONDERWERP:
MILIEU EFFECT RAPPORTAGE (4500 tSW/Jaar)	PROCESSCHEMA VERRIJKINGSFABRIEK

LARIXPLEIN 1, POSTBUS 80007 5600 JZ, EINDHOVEN NEDERLAND TEL. 040 - 2509250 FAX 040 - 2509251	FORMAAT: A3	FASE: MER	OPDRACHTGEVER:	LOCATIE, GEBOUW:	DOCUMENTNUMMER:
	SCHAAL: -/-	STATUS: DEFINITIEF		ALMELO	001-200013-00-00
	TEK.Nr.: Z1260 \ WB006			LAND: NEDERLAND	FIGUUR 9

Voor en na het opwarmen van de containerinhoud wordt het UF₆ van lichtgasbestanddelen²¹ ontdaan door afgassen naar het lichtgasreinigingssysteem. Alvorens de UF₆-gasvoedingsstroom naar de cascades wordt geleid, wordt de gasdruk gereduceerd tot circa 70 mbar, waarna het UF₆-gas via leidingsystemen in het hoofdgebouw en de process service corridor de cascades bereikt.

SP4

De gasvoedingsstations bestaan uit opwarmboxen en drukreducerstations. De opwarmboxen zijn uitgevoerd als hermetisch afsluitbare autoclaven, waarin UF₆-containers met voedingsmateriaal kunnen worden geplaatst en aangesloten en door middel van een stoomsysteem verwarmd kunnen worden.

In een autoclaaf van een gasvoedingsstation wordt een UF₆-container geplaatst, welke met stoom verwarmd wordt tot circa 80°C. De vaste UF₆-inhoud van de container gaat dan over in de vloeibare fase. Hierbij stelt zich in de container een geringe overdruk in. Voor en na het opwarmen van de containerinhoud wordt het UF₆ van lichtgasbestanddelen ontdaan door afgassen naar het lichtgasreinigingssysteem.

Alvorens de UF₆-gasvoedingsstroom naar de cascades wordt geleid, wordt de gasdruk gereduceerd tot circa 70 mbar, waarna het UF₆-gas via leidingsystemen in het centraal gebouw de cascades bereikt.

Naast het voeden van cascades, is er in het voedingsstation voorzien in de mogelijkheid om de inhoud van een container direct in een container van het "take-off" en containervulstation over te gassen.

18.1.1.2 Het cascadesysteem

Door ultracentrifuges onderling door middel van een pijpsysteem parallel te verbinden (trappen) en vervolgens deze trappen in serie te schakelen, ontstaat een cascade welke geschikt is voor het verrijken van uranium.

Een ultracentrifuge kan worden gekarakteriseerd als een trommel, geplaatst in een geëvacueerde mantel. Met behulp van een elektrische aandrijving wordt de trommel in snelle rotatie gehouden. Bij toevoer van gasvormig UF₆ aan de ultracentrifuges treedt ten gevolge van het verschil in massa van de uraniumisotopen, onder invloed van het centrifugaal veld alsook thermische effecten in de ultracentrifuge, een gedeeltelijke ontmenging van de uraniumisotopen in het gas op.

Na het doorlopen van de cascades is de toegevoerde gasstroom gesplitst in twee fracties, te weten:

- één waarin ten opzichte van het voedingsmateriaal een verhoogde concentratie van het U-235 isotoop voorkomt (product);
- één waarin een verlaagde concentratie van het U-235 isotoop voorkomt (tails).

Het gehele verrijgingsproces vindt plaats bij een druk, welke beduidend lager ligt dan de atmosferische. Bij de in de cascades optredende temperatuur en druk kan het UF₆ zich alleen in de gasfase bevinden.

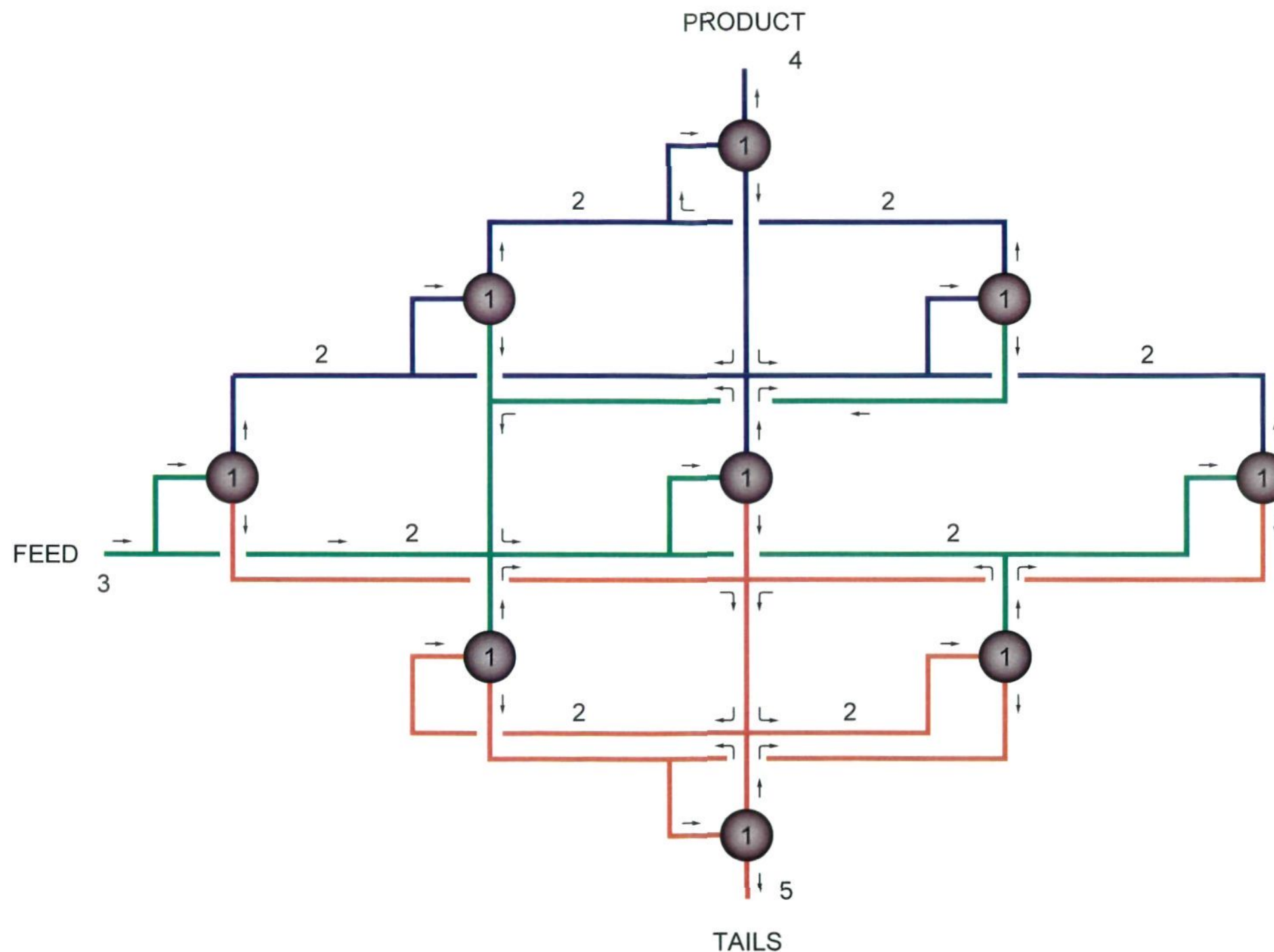
In figuur 10 wordt een schema gegeven van het in cascade opgestelde systeem van ultracentrifuges.

In geval van uitval van de elektrische energievoorzieningen worden de gasvoedingsafsluiters naar de cascades gesloten, waardoor toevoer van UF₆-gas wordt onderbroken. Het gas wordt uit het systeem verwijderd door de "take-off"-systemen. Het resterende gas uit de cascades wordt opgevangen in evacuatiesystemen, bestaande uit actief-koolfilters en koudevallen.

²¹ Deze gassen bestaan hoofdzakelijk uit HF, stikstof, radon en helium.

LEGENDA

- 1 = CENTRIFUGE
- 2 = UF₆ TRANSPORT LEIDING
- 3 = VOEDINGSPUNT CASCADE
- 4 = AFTAPPUNT VERRIJKT U₂₃₅
- 5 = AFTAPPUNT VERARMDE U₂₃₅



4								
3								
2								
1								
0	21-07-2006	E. BORS	A. LOONEN	M. BUITELAAR	MER	DEFINITIEF	REVISIE 0	
NR.	REV	DATUM	GETEKEND	PAR	CONTR.	PAR	CONTR.	PAR
						FASE	STATUS	OMSCHRIJVING

PROJECTNAAM:	ONDERWERP:
MILIEU EFFECT RAPPORTAGE (4500 tSW/Jaar)	PRINCIPE FLOWSHEMA VERRIJKINGSPROCES

 LARIXPLEIN 1, POSTBUS 80007 5600 JZ, EINDHOVEN NEDERLAND TEL. 040 - 2509250 FAX 040 - 2509251	FORMAAT: A3 SCHAAL: -/- TEK.Nr.: Z1260 \ WB001	FASE: MER STATUS: DEFINITIEF	OPDRACHTGEVER: 	LOCATIE, GEBOUW: ALMELO LAND: NEDERLAND	DOCUMENTNUMMER: 001-200014-00-00 FIGUUR 10

18.1.1.3 Het UF₆- "take-off"- en containervulstelsysteem

Het terugwinnen van de beide gasstromen, product en tails, uit de cascades geschiedt met de UF₆- "take-off"-systemen. De UF₆- "take-off"-systemen bevatten compressoren welke zorgen voor een constante gasstroom van de cascades naar de containers in de vulstations in het hoofdgebouw, alwaar het UF₆-gas in de product- en tailscontainers, welke met koude lucht respectievelijk koud water zijn gekoeld, overgaat van de gasfase in de vaste fase. De druk van het UF₆-gas dat van de compressoren naar deze containers stroomt, is steeds beneden-atmosferisch.

De productcontainers worden op de aanwezigheid van lichtgasen gecontroleerd en zo nodig van lichtgasbestanddelen ontdaan door afgassen naar het lichtgasreinigingssysteem.

18.1.2 Het UF₆-blendingsysteem

In het blendingstation wordt UF₆-materiaal op specificatie gebracht door het samenvoegen ("blenden") van UF₆ met verschillende verrijkingsgraden. Hiertoe worden containers vanuit de productopslag via het weegstation in het blendingstation gebracht en met een speciaal railvoertuig in de hiertoe opgestelde voedingsstations geplaatst. In deze voedingsstations, die zijn uitgevoerd als autoclaven, worden de containers opgewarmd. In de autoclaven vindt drukreductie plaats tot beneden-atmosferische druk, waarna het UF₆ via pijpleidingen de autoclaaf verlaat naar de containervulstations. In de containervulstations staan containers opgesteld, die met lucht gekoeld worden.

Ten gevolge van de koeling desublimeert het aangevoerde gasvormige UF₆. Wanneer de juiste hoeveelheden zijn samengevoegd, worden de containers afgekoppeld van het vulstation en in de zogenaamde homogeniseringsautoclaven geplaatst (zie paragraaf 18.1.3).

De containervulstations zijn uitgevoerd als koelboxen voor 30" en 48"-containers. In het blendingstation is een evacuatiesysteem beschikbaar, waarmee ten behoeve van het afkoppelen van containers, UF₆-leidingen geëvacueerd kunnen worden. Het evacuatiesysteem bestaat uit koudevallen en vacuümpompen.

In het gebouw CSB bevinden zich in het blendingstation zes voedingsstations, veertien vulstations en acht homogeniseringsstations.

18.1.3 Het homogenisatie- en monsternamesysteem

Elke container met licht verrijkt UF₆ dient voor uitlevering te worden geanalyseerd op isotoop- en chemische samenstelling. Omdat productcontainers, bijvoorbeeld door blending, niet voortdurend gevuld worden met UF₆ van dezelfde isotoopsamenstelling, dient de inhoud homogeen gemaakt te worden voordat wordt overgegaan tot monsternamen. Daartoe worden in de homogeniseringsautoclaven de containers verwarmd, zodat de inhoud vloeibaar wordt en homogeniseert. Daarna wordt een aantal monsterampullen gevuld ten behoeve van analyse van het UF₆. De homogeniseringsautoclaven zijn zo geconstrueerd dat alle handelingen, waarbij het productmateriaal zich in de vloeistoffase bevindt, kunnen worden uitgevoerd in gesloten toestand. Na het nemen van deze vloeibare monsters worden de containers afgekoeld en als het productmateriaal zich in de vaste fase bevindt, worden de containers via het weegstation naar de productopslag getransporteerd. Voor het verkrijgen van de vereiste kwaliteit van de monsters is het alleen mogelijk in vloeibare vorm te homogeniseren.

18.2 Verrijking stabiele isotopen

Urenco Nederland B.V. heeft de techniek ontwikkeld om ultracentrifuges te gebruiken voor de productie van niet-radioactieve isotopen (zogenaamde stabiele isotopen). Deze stabiele isotopen worden gebruikt voor de volgende doeleinden:

- Als grondstof voor de productie van radio-isotopen voor medische en industriële doeleinden;
- Als niet-activerende stoffen voor gebruik in met name kerncentrales.

De productie van stabiele isotopen bestaat uit het scheiden van stabiele, niet-radioactieve isotopen met behulp van ultracentrifuges. Voor een aantal isotopen die niet in de vorm van het procesmedium worden aangeleverd, dan wel een andere chemische samenstelling vereisen voordat ze aan klanten worden uitgeleverd, wordt een chemische conversie uitgevoerd. De omvang van deze conversie is beperkt en gebeurt overwegend in een chemisch laboratorium. Voor de conversie van dithylzink naar zinkoxide is een permanente installatie in gebruik. De productie van stabiele isotopen wordt uitgevoerd in het Stable Isotopes Building (SIB).

In figuur 11 is het proces van verrijking/verarming van dithylzink schematisch weergegeven. In vereenvoudigde vorm is dit proces eveneens van toepassing voor ander stabiele isotopen.

18.3 Overige hulpsystemen en -processen

Naast deze kenmerkende processen is voor de hoofdactiviteit ook een aantal hulpsystemen en -processen noodzakelijk, die op het terrein van de inrichting zijn ondergebracht. Hieronder volgt een overzicht van deze processen, welke ook weer in de vergunningaanvraag uitvoerig worden besproken. De beschrijving hier volstaat ter ondersteuning van de beoordeling van de milieueffecten die hiermee samenhangen.

18.3.1 De elektrische energievoorziening

De elektrische energie voor de verrijkingsfabrieken wordt door middel van 10 kV hoogspanningskabel toegevoerd vanaf het 110/10KV-transformatorstation, welke zich bevindt op het terrein van Essent.

De hoogspanningsverdeling voedt de volgende systemen:

- a. De transformatoren voor de elektrische aandrijving van de centrifuges.
- b. De hoogspanningsmotoren van de koelwaterinstallatie.
- c. De transformatoren voor de laagspanningsverdeling.

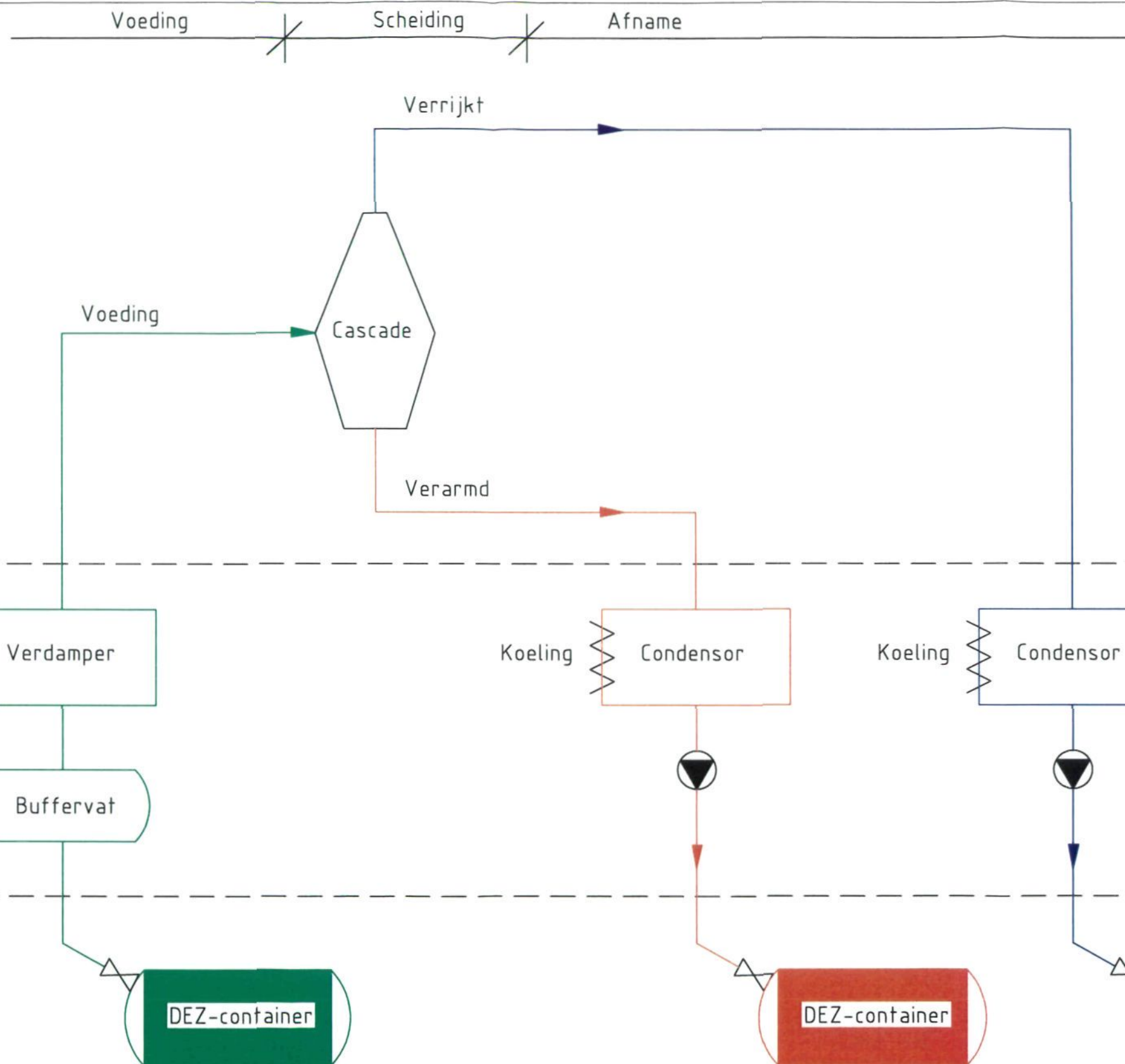
Ten behoeve van systemen, welke ononderbroken moeten functioneren, zijn "no-break"-sets aanwezig, bestaande uit een gelijkrichter/accubatterij en een wisselrichter van gelijkspanning naar 380 V wisselspanning. Bij storingen in de noodstroomvoorziening blijft of gaat de installatie automatisch in een veilige stand.

Verder zijn noodstroom dieselaggregaten aanwezig met een voldoende capaciteit. In geval van storingen in de externe toevoer, worden de diesels gestart en zijn de op de noodstroomvoorzieningen aangesloten verbruikers binnen circa 30 seconden weer van spanning voorzien.

Proces-
containerboxen

Servicestrook
(DEZ-gasbehandeling)

Proceshal



LEGENDA

- = PRODUCT
- = FEED
- = TAILS
- DEZ = Diethylzink

4									
3									
2									
1									
0	21-07-2006	E. BORS	A. LOONEN	M. BUITELAAR	MER	DEFINITIEF	REVISIE 0		
NR.	REV	DATUM	GETEKEND	PAR	CONTR.	PAR	CONTR.	PAR	FASE
									STATUS
									OMSCHRIJVING

PROJECTNAAM:	ONDERWERP:
MILIEU EFFECT RAPPORTAGE (4500 tSW/Jaar)	PROCESSCHEMA ZINKCASCADE STABIELE ISOTOPEN (SIB)

OPDRACHTGEVER:	LOCATIE, GEBOUW:	DOCUMENTNUMMER:
ureenco	ALMELO	001-200015-00-00
	LAND:	FIGUUR 11
	NEDERLAND	



LARIXPLEIN 1, POSTBUS 80007
5600 JZ, EINDHOVEN
NEDERLAND
TEL. 040 - 2509250
FAX 040 - 2509251

FORMAAT: A3
SCHAAL: -/-
TEK.Nr.: Z1260 \ WF001

FASE: MER
STATUS: DEFINITIEF

18.3.2 Het stoomsysteem

Het stoomsysteem bestaat uit met aardgas gestookte ketels met een distributiesysteem en een condensaatretoursysteem. De stoom wordt gebruikt voor het verwarmingssysteem van de autoclaven van het gasvoedingssysteem. In de toekomst wordt overwogen de aardgas gestookte ketels te vervangen door elektrische ketels.

18.3.3 Het heetwatersysteem

Het heetwatersysteem bestaat uit met aardgas gestookte heetwaterketels met een distributiesysteem. Het systeem wordt gebruikt voor gebouwverwarmingsdoeleinden en is daarmee onderdeel van het ventilatiesysteem.

18.3.4 De ventilatiesystemen

Op het terrein van Urenco Nederland B.V. worden twee gebieden onderscheiden voor aanwezigheid van UF_6 . Gebied 1 betreft het gebied waar zich UF_6 kan bevinden in overdruk, dan wel in open gecontamineerde systemen. In gebied 2 bevindt zich alleen UF_6 in beneden-atmosferische druk. Voor de ventilatiesystemen en de eisen die daaraan gesteld worden, is het van belang onderscheid te maken tussen deze gebieden (zie ook elders in MER figuur 12 en Veiligheidsrapportage).

De ventilatiesystemen in de verrijkingsfabrieken SP4 en SP5, CSB en SP2 verschillen in lichte mate in uitvoering en werking, maar het basisprincipe is gelijk. In dit deel van het MER wordt volstaan met een algemene beschrijving van het principe van ventilatie en afzuigen (waaronder luchtreiniging). In de vergunningaanvraag wordt hier uitvoeriger op ingegaan.

De ventilatiesystemen verzorgen de vereiste klimaatcondities, welke gewenst zijn voor het proces en/of in het kader van arbeidsomstandigheden. De verwarming van ventilatielucht geschiedt door het heetwatersysteem; de koeling geschiedt door middel van decentrale units ter plaatse of door het centrale koelsysteem van het betreffende gebouw.

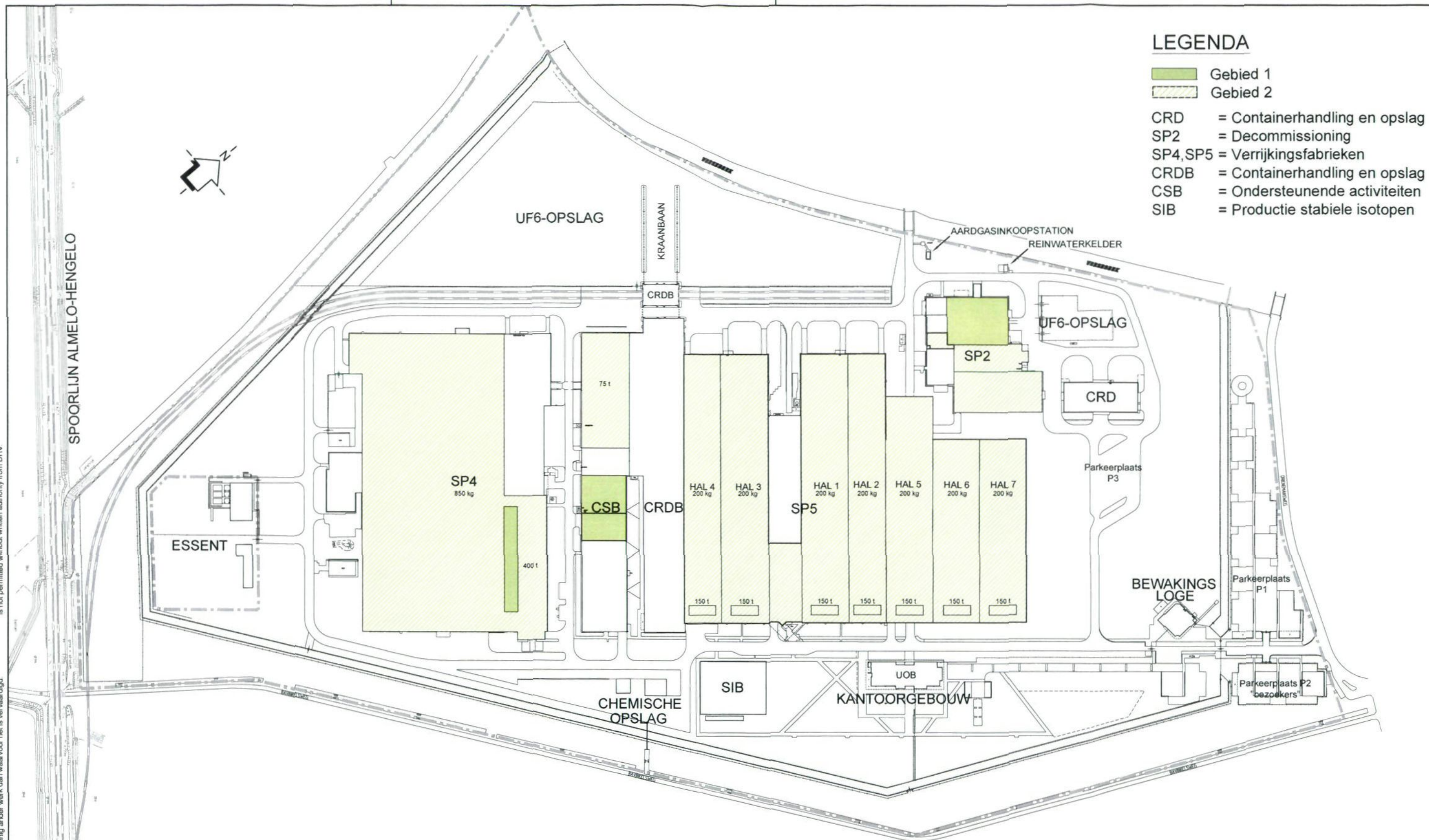
De afgevoerde ventilatielucht uit de ruimtes die tot gebied 2 behoren, wordt niet gecontroleerd op contaminatie, omdat zich hier geen UF_6 in open systemen of in overdruk bevindt.

De afvoerlucht van gebied 1 wordt continu gecontroleerd op contaminatie. In het geval dat contaminatie gedetecteerd wordt, is voorzien in luchtreinigingssystemen. De principes en de werking van de luchtreinigingssystemen worden hieronder bij de afzuigsystemen behandeld.

18.3.5 Afzuigstelsysteem en luchtreiniging

Af te voeren lucht, die gecontamineerd kan zijn (dat wil zeggen: lucht uit gebied 1), wordt afgezogen en gereinigd door middel van luchtreinigingsinstallaties.

De (stand-by) luchtreinigingsinstallaties bestaan uit een filtersysteem, bestaande uit een voorfilter en een absoluutfilter ten behoeve van aerosolen (UO_2F_2) en een koolfilter ten behoeve van HF. De totale efficiency van voor- en absoluutfilters bedraagt daarmee 99,9% voor UO_2F_2 . De actief-koolfilters hebben een efficiency van > 99,5% voor HF.



NR.	REV	DATUM	GETEKEND	PAR	CONTR.	PAR	CONTR.	PAR	FASE	STATUS	OMSCHRIJVING
2	25-09-2006	R. WIESEN	R. VAN PROOIJEN	M. BUITELAAR	MER	DEFINITIEF	REVISIE 2				
0	21-07-2006	B. JABRI	R. VAN PROOIJEN	M. BUITELAAR	MER	DEFINITIEF	REVISIE 0				

PROJECTNAAM:	ONDERWERP:
MILIEU EFFECT RAPPORTAGE (4500 tSW/Jaar)	OVERZICHT GEBIED 1 EN GEBIED 2 Hoeveelheden UF6 in proces

LARIXPLEIN 1, POSTBUS 80007 5600 JZ, EINDHOVEN NEDERLAND TEL. 040 - 2509250 FAX 040 - 2509251	FORMAAT: A3	FASE: MER	OPDRACHTGEVER: LOCATIE, GEBOUW: ALMELO LAND: NEDERLAND	DOCUMENTNUMMER: 001-200007-00-00 FIGUUR 12
	SCHAAL: 1:2750	STATUS: DEFINITIEF		
	TEK.Nr.: Z1260 \ TK070			

De monitoren van de luchtreinigingsinstallaties zijn continu in bedrijf. Daarnaast wordt de werking van de luchtreinigingsinstallatie op regelmatige tijden gecontroleerd. Tenminste jaarlijks wordt door een gecertificeerde instantie een test uitgevoerd.

18.3.6 Het koelwatersysteem

Bij het verrijkingsproces wordt koelwater gebruikt. Met name worden hiervoor koeltorens gebruikt.

In SP5 worden hybride koeltorens gebruikt. Indien de buitentemperatuur niet te hoog is (<14 graden Celsius) vindt koeling via een warmtewisselaar aan de lucht plaats. Bij hogere temperaturen is deze koeling niet voldoende. In dat geval wordt er water over de warmtewisselaar gesproeid. Door verdamping van het water treedt er koeling op. Het water valt naar beneden, wordt opgevangen, wordt weer omhoog gepompt en weer gebruikt.

Aan het koelwater worden diverse additieven toegevoegd. Door de verdamping neemt de kwaliteit van het koelwater af en zal worden gespuid op het gemeentelijk rioleringsstelsel.

In SP4 wordt naast het gebruik van koeltorens ook water door middel van koudemiddelen (freonen) gekoeld in plaats van door verdamping van water.

Daarnaast bevinden zich nog koelsystemen in de overige gebouwen, waaronder het Central Services Building (CSB) en SP2. In deze gebouwen vinden hulpprocessen plaats, zoals decontaminatie.

18.3.7 Het stikstof- en argonsysteem

Buiten de productiehallen en servicegebouwen staan tanks met vloeibare stikstof opgesteld. Vanuit elke tank worden het primaire verrijkingsproces en de secundaire processen van vloeibare en gasvormige stikstof voorzien. Tevens staat bij het CSB een argontank opgesteld.

18.3.8 Centrifuge assemblage activiteiten

De centrifuges die in de nieuwe verrijkingsmodules van SP5 worden geplaatst, worden in onderdelen aangeleverd en op locatie (in SP5) gemonteerd en afgesteld. De totale installatie in een module wordt per cascade in bedrijf genomen. Het vullen van een module met cascades kan, afhankelijk van het opbouwtempo, over één of meerdere jaren worden uitgesmeerd. De assemblage-installatie kan behalve voor opdrachten vanuit nieuwbouw ook ingezet worden bij vervanging van centrifuges. In het centraal gebouw van SP5 is een ruimte ingericht voor de ontvangst- en assemblageactiviteiten. Deze activiteiten bestaan uit het monteren en afstellen/afregelen van centrifuges, waarvoor gebruik wordt gemaakt van onder andere röntgentoestellen en lasinstallaties.

18.3.9 Handelsactiviteiten

Naast verrijking vinden ook op beperkte schaal handelsactiviteiten plaats. Deze bestaan uit de aanvoer van UF₆, homogenisatie en monsternamen en eventueel blending, waarna afvoer naar klanten plaatsvindt.

18.3.10 Containerreiniging

Het proces van containerreiniging wordt uitgevoerd overeenkomstig de ANSI 14.1-2001, *American Standard for Nuclear Materials; Uranium Hexafluoride Packaging for Transport*.

UF₆-containers moeten gereinigd worden, wanneer de resthoeveelheid in de container (de zogenaamde "heel") een maximum waarde overschrijdt of wanneer een herkeuring noodzakelijk is. Daartoe worden de containers in de reinigingsopstelling geplaatst en wordt gespoeld met een gelimiteerde hoeveelheid spoelwater. Het spoelwater wordt afgevoerd naar separate opslagtanks, die staan opgesteld in de tussenopslag.

De spoelgangen worden uitgevoerd met water, waaraan chemicaliën zijn toegevoegd. Na de laatste spoelgang wordt op hoeveelheid uranium gecontroleerd en kan de keuring van de container plaatsvinden. Na de keuring wordt de container gedroogd en verder voorbereid voor gebruik in de fabrieken. Bij deze voorbereiding wordt een druktest uitgevoerd. Na evacuatie wordt de container dan via het weegstation afgevoerd.

Bij dit proces wordt gewerkt met vloeistoffen (water) waarin zich U-235 bevindt. Het is in verband met criticiteitsbeheersing van belang de concentratie U-235 onder de 1% te houden. Om dit te borgen wordt in het proces, voordat het spoelwater de veilige geometrie verlaat, bijgemengd met verarmd U₃O₈ (downblending).

U₃O₈ is een product dat ontstaat bij omzetting van Urenco's verarmd UF₆ (tails). Dit gebeurt buiten de inrichting. Door omzetting van verarmd UF₆ wordt de fluor teruggewonnen als grondstof voor de chemische industrie en ontstaat de stabiele uraniumhoudende stof U₃O₈. Het grootste deel van dit U₃O₈, afkomstig vanuit de tails van Urenco, wordt afgevoerd naar de COVRA (zie ook verder) en een klein deel komt in poedervorm terug bij de inrichting. Het verarmde U₃O₈ wordt binnen de inrichting in oplossing gebracht en wordt gebruikt voor het downblenden van uraniumhoudend water in verschillende processen. Het beschreven proces, dat niet eerder deel uitmaakte van de vergunde bedrijfssituatie, is weergegeven in figuur 7.

18.3.11 Radioactief-afvalverwerking

18.3.11.1 De radioactief-afvalwateropslag en -behandeling

Al het mogelijk gecontamineerde afvalwater wordt via afzonderlijke leidingensystemen opgevangen in de afvalwatertanks. Wanneer meting van het water uitwijst dat de vergunningsgrenswaarde niet wordt overschreden, vindt, na toestemming van een daartoe binnen Urenco Nederland B.V. aangewezen deskundig en verantwoordelijk functionaris, lozing plaats op het gemeentelijk riool. Van elke lozing vindt een registratie plaats van de hoeveelheid afvalwater en de analysewaarden. In geval van afkeur van het afvalwater vindt afvoer plaats naar de radioactief-afvalwaterbehandeling in het CSB, in SP2 of SP4.

In de radioactief-afvalwaterbehandeling ontstaan twee stromen. Het concentraat wordt nagedroogd en als radioactief afval afgevoerd naar de COVRA. Het destillaat wordt na monsternamen, analyse en vrijgave geloosd op het gemeentelijk riool.

18.3.11.2 Vast radioactief-afvalbehandeling

Het vast radioactief afval dat vrijkomt bij de radioactief-afvalwaterbehandeling (vanuit de drogers) wordt afgevoerd naar de COVRA. Het destillaat van het droogproces wordt naar de opslagtanks voor gecontamineerd water afgevoerd.

Vast afval, dat ontstaat in de verrijkingsfabrieken en in de decontaminatie-inrichtingen, wordt gescheiden ingezameld als "mogelijk gecontamineerd" en "gecontamineerd" (afvalscheiding aan de bron). Alle vast afval wordt op activiteit gecontroleerd in een speciaal daarvoor bestemde meetinrichting. Afval beneden de vrijgavegrens wordt als normaal bedrijfsafval afgevoerd. Gecontamineerd afval wordt in vaten verzameld en gereed gemaakt voor afvoer naar de COVRA.

18.3.11.3 Behandeling gecontamineerde olie

Olie die in vacuumpompen is gebruikt, kan gecontamineerd zijn met uranium. Indien de hoeveelheid uranium boven de vrijgavegrens ligt, wordt dit uit de olie verwijderd door middel van extractie met verdund salpeterzuur, waarbij het uranium in waterige oplossing gaat. Deze waterige oplossing wordt naar de radioactief-afvalwaterbehandeling gevoerd. De aldus behandelde olie is, na neutralisatie en controle op activiteit, geschikt om als normale afgewerkte olie afgegeven te worden aan een daartoe erkend inzamelaar. Ook kan uranium worden verwijderd door de olie door een filter te leiden. Het uranium wordt in het filter opgevangen en wordt als radioactief afval afgevoerd.

Daarnaast kan gecontamineerde olie ook rechtstreeks afgevoerd worden naar de COVRA.

18.3.12 Decontaminatievoorzieningen

Het basisschema voor de decontaminatie is weergegeven in figuur 6.

De volgende activiteiten zijn te onderscheiden:

- Decontaminatie van procesapparatuur en componenten : SP2/SP4
- Decontaminatie na uitbedrijfname (decommissioning) : SP2/SP4

18.3.12.1 Decontaminatie van procesapparatuur en componenten

Procesapparatuur en componenten worden voor onderhoud aangeboden in SP2 en in de toekomst SP4, waarbij decontaminatie onderdeel is van het onderhoudsproces. Het betreft onder meer:

- Vacuumpompen en UF₆-compressoren
- Koudevallen en monsternamen ampullen
- Filters, leidingen en appendages
- Afsluiters
- Instrumentatie

Voordat decontaminatie van deze apparatuur c.q. componenten plaats kan vinden, zijn deze UF₆-vrij gemaakt. Waar nodig vindt eerst demontage plaats tot op componentenniveau.

Voor de decontaminatie worden twee verschillende technieken c.q. methodes toegepast, te weten:

- het nat-chemisch reinigen met behulp van citroen- en/of salpeterzuur
- het abrasief reinigen met behulp van grit-, glasporel- en/of CO₂-stralen

Na het decontamineren worden de componenten gedroogd en gecontroleerd op radioactiviteit. Vervolgens worden de componenten afgevoerd naar werkplaatsen en magazijnen voor reparatie, montage, testen en uiteindelijk hergebruik.

Het gecontamineerde afvalwater in de diverse reinigingsprocessen wordt periodiek gecontroleerd op hoeveelheid uranium en verrijkingsgraad. Indien noodzakelijk wordt hieraan in oplossing gebracht verarmd U_3O_8 toegevoegd (zie ook 18.3.10). Na controle op de samenstelling wordt de inhoud overgepompt in mobiele transporttanks, die vervolgens naar de radioactief-afvalwaterbehandeling in het CSB worden getransporteerd.

18.3.12.2 Decontaminatie na uitbedrijfname (decommissioning)

Gedemonteerde installatiedelen die ter decontaminatie worden aangeboden, zijn onder meer:

- Centrifuges
- Leidingen, appendages, afsluiters en filters
- Pompen
- Delen van ventilatiesystemen

Decontaminatie vindt zowel bij Urenco Nederland B.V. als ook bij derden plaats. De ruimte waar decontaminatiewerkzaamheden worden verricht, bevindt zich in SP2 en in de toekomst ook in SP4.

Grotere installatiedelen en componenten worden eerst gedemonteerd teneinde het scheiden van materialen en/of verkleining te bewerkstelligen. Indien decontaminatie extern plaatsvindt, worden deze installatiedelen of componenten gereed gemaakt voor transport.

Voor de decontaminatie worden twee verschillende technieken c.q. methodes toegepast, te weten:

- het nat-chemisch reinigen met behulp van citroen- en/of salpeterzuur
- het abrasief reinigen met behulp van grid-, glaspapel- en/of CO_2 -stralen
- extern smelten

Na het decontamineren worden de componenten gedroogd en gecontroleerd op radioactiviteit. Vervolgens worden de componenten afgevoerd naar externe verwerkingsbedrijven (recycling, COVRA).

Het gecontamineerde afvalwater in de diverse reinigingsprocessen wordt periodiek gecontroleerd op hoeveelheid uranium en verrijkinggraad. Indien noodzakelijk wordt hieraan in oplossing gebracht verarmd U_3O_8 toegevoegd (zie ook 18.3.10). Na controle op de samenstelling wordt de inhoud overgepompt in mobiele transporttanks, die vervolgens naar de radioactief-afvalwaterbehandeling worden getransporteerd.

19 STORING EN CALAMITEITEN

Dit hoofdstuk bevat een samenvatting en een overzicht van voorzieningen en organisatie (vanuit procesbenadering), welke samenhangen met de noodzakelijke bedrijfsvoering bij storing en calamiteiten. Deze informatie is ontleend aan het veiligheidsrapport dat als bijlage is toegevoegd aan de aanvraag voor de vergunning. Voor een uitvoerige behandeling van de aspecten als hier genoemd, wordt dan ook verwezen naar dit rapport van Urenco Nederland B.V. met het kenmerk REA/06/3028 d.d. 12 oktober 2006.

19.1 Veiligheidsbeleid en bedrijfsmanagementsysteem (BMS)

Urenco Nederland B.V. heeft een geïntegreerd managementsysteem, waarmee de aspecten kwaliteit, milieu en veiligheid van de bedrijfsvoering worden beheerst en continu worden verbeterd. Binnen dit bedrijfsmanagementsysteem (BMS) zijn beleid en doelstellingen ten aanzien van de genoemde aspecten vastgelegd, evenals de organisatie en maatregelen die nodig zijn om deze doelstellingen te bereiken. In het genoemde veiligheidsrapport, in hoofdstuk 3, worden het veiligheidsbeheerssysteem en het BMS behandeld.

19.1.1 Beleid

In het BMS van Urenco Nederland B.V. is op het niveau van visie en strategie aandacht besteed aan de elementen ARBO, milieu en veiligheid. Daarnaast zijn in de beschrijving van de processen, de aandachtsgebieden en het beleid op hoofdlijnen vastgelegd. Van belang voor ARBO, veiligheid en milieu zijn de volgende punten:

- Urenco Nederland B.V. wil goed presteren op alle onderdelen van het ondernemen. Dit betekent het managen van de organisatie met visie, aandacht voor het individu en de continuïteit, zorg voor het milieu, de veiligheid en de beveiliging en het uitoefenen van een maatschappelijk verantwoorde bedrijfsvoering.
- Met betrekking tot ARBO, veiligheid en milieu opereert Urenco Nederland B.V. in de voorste gelederen van de industrie. Door middel van continue verbetering wordt verzekerd dat de activiteiten worden uitgevoerd op een veilige wijze en met zorg voor het milieu.
- Het beheersen en continu verbeteren van de bedrijfsprocessen wordt gestimuleerd en ondersteund.
- Het waarborgen van veiligheid, gezondheid en welzijn van de medewerkers en omgeving is een voorwaarde voor de bedrijfsvoering.
- Op basis van ontwerp, bouw en bediening van de plants wordt ernaar gestreefd ongevallen te voorkomen en de effecten daarvan te minimaliseren.
- Veiligheid en het beperken van milieueffecten worden in eerste instantie bereikt door middel van technische voorzieningen (manonafhankelijk). Wanneer technische voorzieningen niet mogelijk zijn worden administratieve en procedurele maatregelen doorgevoerd.

19.1.2 Plan/Do/Check/Act (PDCA) cyclus

De managementprocessen binnen het BMS zijn gestructureerd in een PDCA-cyclus, gericht op het realiseren van gestelde doelen op een steeds effectievere en efficiëntere manier.

In de **Plan**-fase worden de eisen en wensen van belanghebbenden, de managementdoelstellingen en de verbetermaatregelen gecombineerd in een beleid, businessplan en diverse meerjarenplannen, onder andere op ARBO- en milieugebied.

In de **Do**-fase wordt concreet gemaakt hoe het beleid ten uitvoer wordt gebracht en hoe de doelen moeten worden bereikt. Dit vindt zijn plaats in jaarplannen op diverse gebieden, die ten uitvoer moeten worden gebracht.

In hoeverre de plannen uitgevoerd en de doelen bereikt worden, wordt gemeten in de **Check**-fase van de cyclus. Door meting, monitoring, periodieke risico-inventarisatie en evaluatie en in- en externe audits en de analyse van de resultaten in de managementreview wordt deze fase gecompleteerd.

De **Act**-fase tenslotte behandelt het uitvoeren van grote en kleine corrigerende maatregelen en continue verbeteracties, die de cirkel rondmaken en leiden tot bijstelling van beleid en doelstellingen in de **Plan**-fase.

Naast deze vastgelegde processtructuur neemt het continu verbeteren van processen een belangrijke rol in binnen het BMS. Hiervoor bestaat een continu verbeterplan.

19.2 Documentatiebeheer

Naast het handboek BMS is in het bedrijfsmanagementsysteem voorzien in een bedrijfshandboek, waarin op basis van processen en subprocessen, procedures, voorschriften en instructies zijn opgenomen. Het betreft hier de bedrijfsprocessen en ondersteunende processen op het gebied van kwaliteit, arbeidsomstandigheden, veiligheid en milieu. De opzet van het bedrijfshandboek wordt in de periode 2006/2007 herzien.

19.3 Veiligheidsbeheersysteem (VBS)

Voor de beschrijving van de elementen ten behoeve van de beheersing van de veiligheid binnen Urenco Nederland B.V. is de indeling van een Veiligheidsbeheersysteem (VBS) volgens het Besluit Risico's Zware Ongevallen aangehouden. Het onderwerp noodsituaties is in een aparte paragraaf beschreven. Deze elementen zijn integraal onderdeel van het BMS van Urenco Nederland B.V.

In het Veiligheidsrapport, dat als bijlage bij dit MER is gevoegd, wordt uitgebreid ingegaan op de elementen van het veiligheidsbeheersysteem. In dit deel van het MER wordt zodoende volstaan met een overzicht van deze aspecten:

- Organisatie, training en opleiding: onder andere personeelsmanagement, opleidings- en trainingseisen, trainingsoverzichten. Verantwoordelijke voor ARBO, veiligheid, milieu en beveiliging is de Manager Regulatory Affairs.
- Gevaarsidentificatie, risico-inventarisatie en -evaluatie: identificatie van gevaren en risico's in het Veiligheidsrapport en diverse risico-inventarisatie- en evaluatiestudies, waarin maatregelen worden voorgesteld en doorgevoerd.
- Operationele procedures: voorgeschreven en opgenomen in het Bedrijfshandboek.
- Wijzigingen en nieuwbouw: wijzigingen en nieuwbouw volgens vooraf gestelde procedures en veiligheids- en milieuaspecten, geïntegreerd in ontwerp en uitvoering.
- Incidentmelding, -onderzoek en -analyse: (Bijna) ongevallen, gevaarlijke situaties en afwijkingen worden centraal gerapporteerd, geregistreerd en geanalyseerd, waarna verbetering wordt doorgevoerd.

- Metingen en inspecties: Urenco Nederland B.V. voert continu metingen en monitoring uit, welke periodiek worden gerapporteerd. Inspecties zijn onderdeel van de procedurele instructies.
- Audits en managementreview: de werking van het BMS en de daarin opgenomen procedures wordt regelmatig in- en extern gemeten door audits. De uitkomsten worden geëvalueerd tijdens management reviews.

19.4 Voorbereiding noodsituaties

Ondanks alle preventieve maatregelen ter voorkoming van ongevallen en incidenten, beschikt Urenco Nederland B.V. over een bedrijfshulpverleningsorganisatie (BHV) om adequaat te kunnen optreden in het geval zich toch een ongeval of andere noodsituatie voordoet.

Het veiligheidsrapport gaat hier verder op in. Hier wordt volstaan met een beknopte samenvatting.

De BHV van Urenco Nederland B.V. bestaat uit de volgende vier onderdelen:

1. BHV-Brandweer: volcontinu medewerkers onder leiding van plv. hoofd BHV, minimaal 8 man aanwezig.
2. BHV-EHBO: dagdienstmedewerkers, verdeeld over gebouwen.
3. Ontruimers: dagdienstmedewerkers, verdeeld over gebouwen.
4. Alarmcentrale (beveiliging): minimaal 2 volcontinu medewerkers met BHV basisopleiding.

Bij incidenten met (mogelijk) grote gevolgen (in crisissituaties) wordt een crisismanagementteam (CMT) geformeerd.

Urenco Nederland B.V. beschikt over een Bedrijfsnoodplan dat aansluit op de aanvalsplannen en rampenbestrijdingsplannen van de plaatselijke en regionale hulpverleningsinstanties.

20 VOORZIENBARE GEVAREN EN VEILIGHEIDSMATREGELEN

Dit hoofdstuk bevat een samenvatting en overzicht van voorzienbare gevaren en veiligheidsaspecten. Deze informatie is ontleend aan het veiligheidsrapport dat als bijlage is toegevoegd aan de aanvraag voor vergunning. Voor een uitvoerige behandeling van de aspecten, als hier genoemd, wordt dan ook verwezen naar dit rapport van Urenco Nederland B.V. met het kenmerk REA/06/3028 d.d. 12 oktober 2006.

Veiligheidsaspecten, die samenhangen met de afwegingen die gemaakt worden in het kader van dit MER, worden tevens behandeld in de onderdelen 1 en 2 van dit MER.

20.1 Voorzienbare gevaren

In het veiligheidsonderzoek wordt ingegaan op voorzienbare gevaren, welke samenhangen met:

- Straling
- Vrijkomen van uraniumhoudende stoffen (UF_6 , UO_2F_2 en HF)
- Vrijkomen van niet-uraniumhoudende stoffen
- Criticiteit

In de onderdelen 1 en 2 van het MER wordt nader ingegaan op deze aspecten. Urenco Nederland B.V. heeft afdoende maatregelen getroffen om voorzienbare gevaren te voorkomen dan wel zo veel mogelijk te beperken, zoals ook aangegeven in het veiligheidsrapport.

20.2 Algemene veiligheidsmaatregelen

De belangrijkste gevaren, gerelateerd aan de installaties en activiteiten op het terrein van Urenco Nederland B.V., worden geassocieerd met de aanwezigheid van radioactieve of chemische stoffen (zoals fluoride). Daarom is er een uitgebreide serie maatregelen genomen ter voorkoming en bescherming van personeel tegen de gevaren van deze radioactieve stoffen. Deze maatregelen zijn beschreven in een apart hoofdstuk Stralingbescherming en Emissies van het Veiligheidsrapport.

Het Veiligheidsrapport beschrijft de algemene veiligheidsmaatregelen, die genomen zijn op het terrein van Urenco Nederland B.V. Hier volgt een opsomming van de behandelde onderwerpen:

- Voorkomen en opvang van lekkage en morsen: onder andere juiste verpakkingen, vloeistofdichte vloeren en detectieapparatuur.
- Voorkomen en bestrijden van brand en explosie: onder andere voldoende brandblusmiddelen aanwezig, bedrijfshulpverleningsorganisatie is op de inrichting aanwezig en directe doormelding aan de regionale brandweer.
- Bliksemgeleiding en aarding: er is voorzien in een bliksembeveiligingsinstallatie, hoogspanningsaarde, fabrieksinstallatieaarde en meetinstallatieaarde.
- Externe factoren: vanwege de vooraf bepaalde locatiekeuze behoeft op het terrein geen rekening gehouden te worden met hoog water, mijnschade en schade ten gevolge van aardbevingen.
- Noodstroomvoorziening: er is voorzien in noodstroomaggregaten en "no-break"-sets (accu's, etc.).
- Transportveiligheid: eenrichtingsverkeer, overzichtelijke kruispunten en een snelheidslimiet van 30 km/uur plus de gebruikelijke veiligheidseisen voor transport over het spoor.
- Terrein- en toegangsbewaking: beveiliging van de inrichting, onder andere tegen terrorisme.

20.3 Maatregelen uraniumhoudende installaties

Het werken met radioactieve stoffen kan nadelige gevolgen voor de omgeving en voor het personeel op het terrein met zich meebrengen. De maatregelen ter voorkoming van en bescherming tegen blootstelling aan straling, afkomstig van de radioactieve stoffen aanwezig op het terrein, zijn getroffen om de veiligheid binnen en buiten het hek en de gezondheid van het personeel te waarborgen. Deze zijn in hoofdstuk 5 van het veiligheidsrapport beschreven. Hieronder volgt een beknopte opsomming van de relevante aspecten:

20.3.1 Separatie van gebieden

In de verrijkingsfabrieken en de andere gebouwen waar UF_6 wordt behandeld, worden ten aanzien van het UF_6 -bedrijf twee gebieden onderscheiden. In figuur 12 is een plattegrond van de inrichting gegeven, waarop deze gebieden zijn aangegeven.

Gebied 1: Het gebied waar UF_6 in de systemen kan voorkomen bij boven-atmosferische druk, dan wel waar met open (gecontamineerde) systemen wordt gewerkt. Hiertoe behoren:

- De drukreducerende ruimte van SP4;
- Decontaminatieruimtes in het CSB, SP2 en SP4
- Laboratorium in het CSB
- Containerreiniging
- Radioactief-afvalwaterbehandeling

Ruimtes van gebied 1 worden in onderdruk gehouden ten opzichte van de omliggende ruimtes.

Gebied 2: Het gebied waar UF_6 in de systemen uitsluitend kan voorkomen bij beneden-atmosferische druk. Hiertoe behoren:

- De cascadehallen van de verrijkingsfabrieken;
- Het centraal gebouw van SP4;
- Het UF_6 -gebied van SP4;
- Het blendingstation in het CSB;
- Het UF_6 -gebied van SP5;
- De centrale corridor tussen de modules van SP5.

20.3.2 Overige aspecten

- Voorkomen van emissies van uraniumhoudende stoffen: onder andere ruimten met permanente onderdruk, bewaking van lucht op contaminatie en luchtreinigingsinstallaties, separate opvang van afvalwater.
- Beperking van straling: aarden wal rond de opslagplaats voor tailscontainers.
- Detectie van HF en andere radioactiviteit: bewaking van afvoerlucht in gebied 1.
- Stralingsbescherming personeel: persoondosimetrie, urinecontrole, controles op contaminatie en werkvoorschriften.
- Verwerking radioactief afval/gecontamineerde materialen: indirecte lozing op riool, behandeling van afvalwater uit verrijkingsinstallaties en afvoer van radioactief afval naar de COVRA.
- Voorkomen van criticiteit: bijzondere omstandigheden, waarbij criticiteit kan ontstaan, zijn bij Urenco Nederland B.V. niet aanwezig. Ontwerp-, procedurele en administratieve maatregelen.

20.4 Bedrijfservaring

Voor een uitgebreid overzicht wordt verwezen naar het Veiligheidsrapport. Hieronder volgt een beknopte opsomming van de bedrijfservaring (in- en extern) ten aanzien van ongevallen en incidenten:

UF₆ procesinstallaties

- Kleine ongevallen met het vrijkomen van UF₆ in de demonstratie- en proeffabrieken in de begintijd van de activiteiten van Urenco Nederland B.V. Hierop zijn diverse maatregelen getroffen.
- Augustus 1986: lekkage in autoclaaf van SP4. Geen reactieproducten buiten de autoclaaf.

Ongevallen van conventionele aard

Geen.

Intern transport van UF₆ containers

Tweemaal is een container uit een transportmiddel gevallen met slechts schade aan de laklaag van de container. Maatregelen ter voorkoming zijn getroffen.

Incidenten/ongevallen extern (niet Urenco)

- Ongevallen in Frankrijk en de Verenigde Staten met grote hoeveelheden vrijgekomen UF₆ in vloeibare vorm. Urenco Nederland B.V. verwerkt vloeibaar UF₆ alleen in autoclaven, vult geen containers met vloeibaar materiaal en transporteert ook geen containers met vloeibaar UF₆, waardoor een vergelijkbaar ongeval niet mogelijk is.
- Zinken van de met UF₆ gevulde containers *Mont Louis* voor de kust van België. Hierbij is geen UF₆ vrijgekomen.



21 COLOFON

Opdrachtgever	: Urenco Nederland B.V. (Almelo)
Project	: Uitbreiding capaciteit naar 4.500 tSW/jaar
Dossier	: Z1260
Omvang rapport	: 125 pagina's
Auteur	: E. Huizinga
Bijdrage	: E. Lemmers
Projectleider	: E. Huizinga
Projectmanager	: P. Ramakers
Datum	: 12 oktober 2006
Naam/Paraaf	:

BIJLAGE 1 De Urenco-organisatie

Verdrag van Almelo (1970)

Het verdrag van Almelo is een overeenkomst tussen de overheden van Nederland, Groot-Brittannië en Duitsland inzake de samenwerking bij de ontwikkeling en exploitatie van het ultracentrifugeprocédé voor de productie van laag verrijkt uranium voor kerncentrales.

Dit verdrag behelst de overeenkomst inzake de samenwerking van de drie ondernemingen Urenco Almelo (Nederland), Urenco Gronau (Duitsland) en Urenco Capenhurst (Verenigd Koninkrijk). Het verdrag heeft betrekking op de ontwikkeling en exploitatie van het ultracentrifugeprocédé ten behoeve van verrijksarbeid voor de productie van uranium voor vreedzame toepassing bij de energievoorziening.

Deze internationale ondernemingen waren oorspronkelijk gegoten in de vorm van vennootschappen onder firma en bevonden zich in Almelo, Gronau (Duitsland) en Capenhurst (Verenigd Koninkrijk) onder de respectievelijke namen Urenco Nederland v.o.f., Urenco Deutschland OHG en Urenco (Capenhurst) Ltd. Vennoten in deze vennootschappen waren respectievelijk Ultra-Centrifuge Nederland N.V. (UCN), Uranit GmbH en British Nuclear Fuels Ltd, tezamen met Urenco Ltd.

In 1993 hebben bovengenoemde vennoten in de gezamenlijke ondernemingen besloten tot een intensievere vorm van industriële en organisatorische samenwerking om slagvaardiger op te kunnen treden op de internationale verrijkmingsmarkt. De drie ondernemingen zijn geïntegreerd tot één multinationale onderneming met drie dochterondernemingen in de drie "Verdrag van Almelo" landen. Urenco Ltd, de tot dan gezamenlijke verkooponderneming, is daarbij getransformeerd tot een houdstermaatschappij met werkmaatschappijen in drie landen: Urenco Nederland B.V. in Almelo, Urenco UK in Capenhurst, en Urenco Deutschland GmbH met vestigingen in Gronau en Jülich. De aandeelhouders van Urenco Ltd, met ieder eenderde aandeel zijn: Ultra-Centrifuge Nederland N.V. (voor 99% eigendom van de Nederlandse staat); BNFL (eigendom van de Engelse staat) en Uranit (eigendom van de Duitse elektriciteitsbedrijven RWE en EON).

Tot eind 2003 produceerde Urenco Nederland B.V. haar eigen ultracentrifuges. Eind 2003 is besloten deze activiteit ten behoeve van een optimale bedrijfsvoering onder te brengen in een aparte vennootschap, ET NL. Vergelijkbare activiteiten in Duitsland en Verenigd Koninkrijk werden eveneens ondergebracht in aparte ondernemingen onder een gezamenlijke moedermaatschappij, Enrichment Technology Company Ltd (ETC). De drie overgebleven Urenco-bedrijven in Nederland, Verenigd Koninkrijk en Duitsland, waar de feitelijke productie van verrijkt uranium plaatsvindt, werden ondergebracht in Urenco Enrichment Company (UEC).

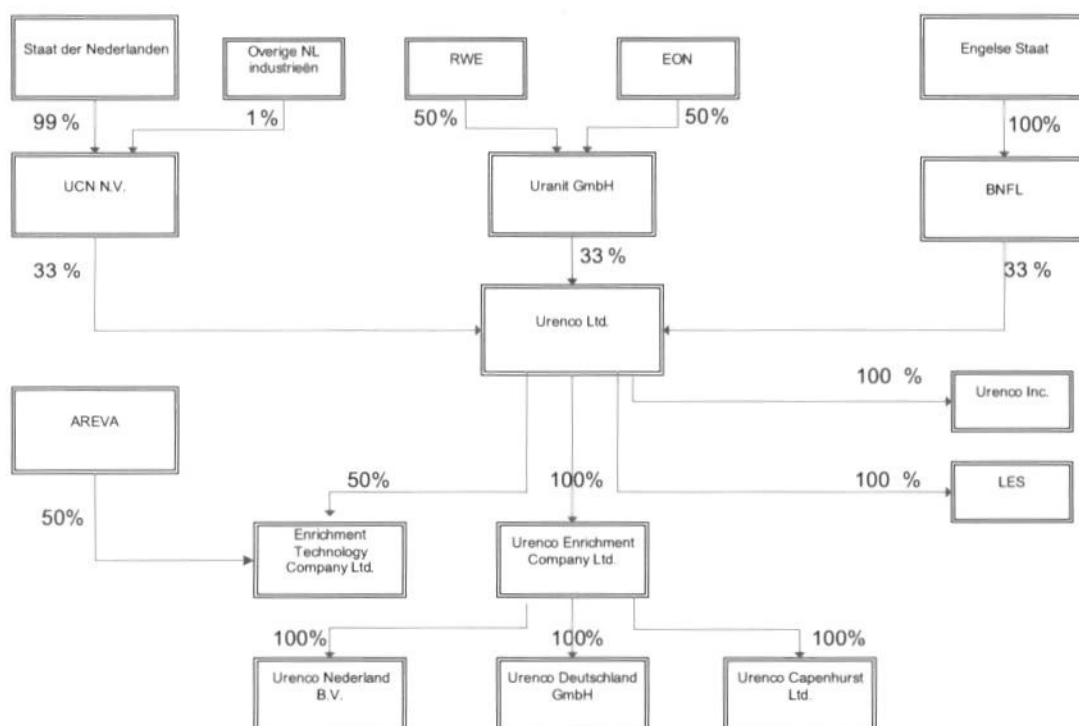
UEC is een 100% dochter van Urenco Ltd.

Medio 2006 is het Verdrag van Cardiff van kracht geworden tussen Nederland, Duitsland, Engeland en Frankrijk. Dit verdrag, langs de lijnen van het Verdrag van Almelo, geeft het Franse bedrijf Areva toegang tot de producten van de Enrichment Technology Corporation (ETC), in het bijzonder de ultracentrifuges, de technologie en de kennis om de verouderde Franse diffusiefabrieken in Tricastin te vervangen door een verrijksfabriek met ultracentrifuges. Daartoe heeft Areva op 3 juli 2006 de helft van ETC's aandelen verworven van Urenco Ltd, waarmee ETC sindsdien een 50/50 joint venture is geworden van Urenco en Areva.

Tenslotte heeft Urenco Ltd een verkoopkantoor in de VS ondergebracht in de dochter Urenco Inc. De huidige organisatie is in het organogram op de volgende bladzijde schematisch weergegeven.

Figuur 1.1: organogram Urenco-Groep

Organisatieschema Urenco Groep



N.B. In Enrichment Technology Company Ltd. heeft Urenco ondergebracht centrifuge R&D, engineering en productie van centrifuges met vestigingen in Almelo, Capenhurst en Jülich. Sinds 3 juli 2006 heeft het Franse Areva een 50% belang in ETC Ltd. genomen teneinde ETC-ultracentrifuges te verwerven voor een nieuwe centrifugeverrijkingsfabriek in Frankrijk.

BIJLAGE 2 Beschrijving proces uraniumverrijking

Urenco Nederland B.V. verrijkt uranium ten behoeve van energieopwekking door middel van kerncentrales. In deze bijlage wordt ingegaan op:

1. Het principe van de splijtstoffenkringloop
2. Het verrijkingsproces
3. Het ultracentrifugeprocédé

Splijtstoffenkringloop

Atomen zijn opgebouwd uit een kern van elektrisch positief geladen protonen en niet-geladen neutronen met daaromheen negatief geladen elektronen. Het aantal protonen bepaalt met welk element we te maken hebben; bij uranium zijn dat er 92.

Het aantal neutronen voor een specifiek element kan echter verschillen, waardoor er van één element verschillende isotopen kunnen voorkomen. De meest voorkomende isotopen van uranium zijn U-238 met 238 kerndeeltjes (92 protonen en 146 neutronen) en U-235 met 235 kerndeeltjes (92 protonen en 143 neutronen). Het in de natuur voorkomende uranium bevat 99,3% U-238 en 0,7% U-235.

Kerncentrales wekken elektriciteit op, doordat er bij kernsplijting van U-235 grote hoeveelheden energie vrijkomen. De meeste typen kerncentrales kunnen pas betrouwbaar werken als de splijtstof enkele procenten van de isotoop U-235 bevat. Natuurlijk uranium bevat slechts 0,7% van deze isotoop, zodat het uranium eerst een bewerking dient te ondergaan alvorens het als splijtstof (c.q. de "brandstof") voor kernreactoren kan worden gebruikt. Dit proces heet verrijking.

Verrijkingsproces

Bij het verrijkingsproces wordt het gehalte aan U-235 in het uranium verhoogd van circa 0,7% naar circa 3-6% en in bepaalde gevallen tot maximaal 10%. Voor de verrijking bestaan verschillende processen. Bij Urenco Nederland B.V. wordt de ultracentrifugemethode gebruikt, waarbij gebruik wordt gemaakt van het verschil in massa tussen U-235 en U-238.

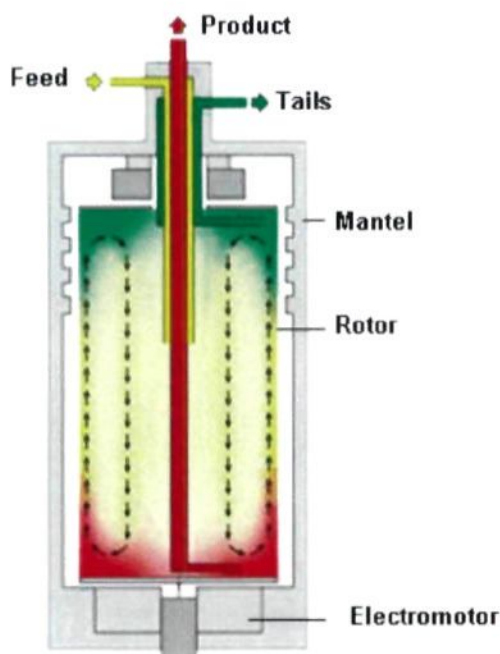
De verrijkingsarbeid, die hiermee gemoeid is, wordt uitgedrukt in kilogrammen scheidingsarbeid of "separative work units" (SWU's). De capaciteit van een verrijkingsfabriek wordt uitgedrukt in tonnen SW per jaar (tSW/jaar). Als vuistregel geldt dat een 1000 Mwe kerncentrale tenminste 100 tSW per jaar nodig heeft als brandstof.

In het verrijkingsproces wordt de materiaalstroom in drie delen onderscheiden:

- voedingsmateriaal (het zogenaamde feed);
- verrijkt materiaal (het zogenaamde product);
- verarmd materiaal (de zogenaamde tails).

Ultracentrifugeprocédé

Binnen de kaders van het Verdrag van Almelo wordt voor de verrijking van uranium bij Urenco Nederland B.V. gebruik gemaakt van het ultracentrifugeprocédé. In principe bestaat een ultracentrifuge uit een lange verticale buis, de rotor, die met een zeer hoge snelheid in vacuüm draait in een aluminium mantel. Ultracentrifuges vereisen een gasvormig medium, uraniumhexafluoride (UF_6). De ultracentrifuges worden met elektromotoren aangedreven. In figuur 2.1 is het ultracentrifugeprocédé schematisch weergegeven.



Figuur 2.1: ultracentrifugeprocédé

Feed komt van buitenlandse leveranciers (conversiefabrieken) en wordt in de vorm van UF_6 aangevoerd in internationaal gestandaardiseerde en gecertificeerde UF_6 -containers. Feed kan natuurlijk uranium zijn, dat is gewonnen uit de mijnbouw, maar er kan ook zogenaamd reprocessed, licht verrijkt of licht verarmd uranium worden gebruikt. Reprocessed UF_6 , of kortweg repro, is herwonnen uit gebruikte splijtstofstaven van kerncentrales. Het gasvormige uranium scheidt zich in de sneldraaiende rotor in een uranium met wat minder splijtbare atomen (tails) en wat meer splijtbare atomen (verrijkt uranium). Beide mengsels verlaten de centrifugerotor via afzonderlijke leidingen.

Afhankelijk van de vereiste verrijkingsgraad kan dit proces verschillende malen worden herhaald. Dit gebeurt door een groot aantal centrifuges via hun in- en uitlaatsysteem aan elkaar te koppelen, waarbij in iedere volgende centrifuge een iets hogere verrijkingsgraad wordt gerealiseerd. Een dergelijke verzameling van gekoppelde centrifuges wordt een cascade genoemd.

De productstroom kan in het zogenaamde blandingstation worden gemengd tot de verrijkingsgraad welke door de klant wordt verlangd. Het product wordt verzonden naar brandstofelementenfabrieken in het buitenland, waar het wordt verwerkt tot brandstofelementen voor kerncentrales.

Tails bevatten in hoofdzaak twee componenten, te weten UF_6 met een restgehalte aan U-235 van circa 0,3% en een hoofdbestanddeel aan U-238 van circa 99,7%. Het restgehalte aan U-235 kan benut worden door het verarmde materiaal opnieuw als voedingsmateriaal in te voeren in het verrijkingsproces. Dit zogenaamde herverrijken vindt plaats op basis van bedrijfstechnische en -economische afwegingen.

Het principe is eenvoudig, doch de praktijk is complex. De centrifugerotor draait met een zeer hoog toerental en doet dat zeker 15 jaar zonder dat daar ooit onderhoud aan wordt gepleegd. Dat stelt bijzondere eisen aan nauwkeurigheid en vereist grote kennis op het gebied van lagering, aandrijving, gasdynamica, metallurgie, vacuümtechnologie, verbindingstechnieken en fabricage- en montageprocessen.

BIJLAGE 3 Uraniumhexafluoride

Het UF₆-materiaal dat wordt aangevoerd naar de inrichting is overwegend eigendom van klanten en voldoet aan specificaties, die internationaal algemeen gehanteerd worden als contractuele basis. Deze specificaties zijn weergegeven in ASTM-documenten (American Society for Testing and Materials), de ASTM-C787. De controle op deze specificatie vindt plaats middels analyse van monsters, door Urenco genomen dan wel door de klant meegestuurd, en certificering bij de producent van het voedingsmateriaal.

Het UF₆-materiaal dat in de verrijkingsfabrieken wordt gevoed naar de cascades heeft een natuurlijke concentratie aan U-235 of heeft een licht verrijkte dan wel licht verarmde samenstelling. Het licht verrijkte en licht verarmde materiaal is geproduceerd op basis van "reprocessed uranium", dan wel is ontstaan op basis van UF₆-materiaal met een natuurlijke samenstelling of op basis van verarmd UF₆-materiaal.

Tijdens normaal bedrijf is het werken met reprocessed materiaal of natuurlijk materiaal nauwelijks van invloed op de emissies naar de omgeving. Bij de ongeval- en effectbeschouwingen wordt ervan uitgegaan dat de beschadigde containers reprocessed materiaal bevatten.

Het U-235-gehalte van de voedingsmaterialen kan variëren van circa 0,25% tot circa 1%. Het aandeel van de verschillende soorten voedingsmaterialen in de totale toevoer van de verrijkingsfabrieken is een afgeleide van het leveringscontractenbestand.

Verrijkt materiaal dat gereed is voor aflevering moet eveneens voldoen aan internationaal gehanteerde specificaties, thans zijnde ASTM-C996. De controle op deze specificatie vindt plaats door analyses van monsters en certificering bij Urenco.

De eigenschappen van UF₆, welke van belang zijn met betrekking tot ontwerp en bedrijf van verrijkingsfabrieken, zijn hieronder weergegeven. De eigenschappen van de reactieproducten van UF₆ en water (bijvoorbeeld in de vorm van luchtvochtigheid) worden in deze bijlage beschreven. Daarnaast bevat deze bijlage gegevens van uraniumoxide, waaruit UF₆ wordt gemaakt en waarin UF₆ tails zouden kunnen worden omgezet.

EIGENSCHAPPEN VAN DE PROCESSTOF UF₆

Fysische eigenschappen

Uraniumhexafluoride (UF₆) is bij omgevingstemperatuur een vaste kristallijne stof met een dampdruk van circa 10 kPa. Bij verwarming tot 56°C wordt de dampdruk boven het vaste UF₆ atmosferisch en bij verdere verwarming tot 64°C wordt het tripelpunt bereikt, waarbij alle drie aggregatietoestanden (vast, gasvormig en vloeibaar) in thermodynamisch evenwicht zijn. De soortelijke massa van UF₆ is sterk temperatuurafhankelijk en vertoont een sprong bij de overgang van de vaste naar de vloeibare fase.

Chemische eigenschappen

Thermische stabiliteit

De stabiliteit van UF₆ bij hoge temperaturen is groot. Tot de gebruikelijke werktemperatuur van circa 90°C is fluorafplitsing nagenoeg niet meetbaar.

Bij een temperatuur van 120°C bedraagt de partiaalspanning van fluor, dat bij eventuele thermische instabiliteit wordt gevormd, minder dan 10⁻²⁵ Pa.

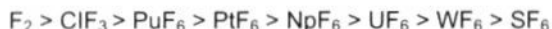
Fluorende werking

De belangrijkste reactie van UF₆ met andere stoffen is de oxidatieve fluorering, waarbij van het atoom (M), waarmee UF₆ reageert, een fluoride wordt gevormd.

Deze reactie verloopt aldus:



UF₆ is wat betreft zijn fluoriserende werking middelmatig sterk. In onderstaande formule is de fluoriserende werking ten opzichte van andere fluoriserende stoffen weergegeven.



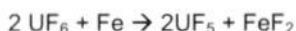
Reactiviteit met metalen

Bij kamertemperatuur is de reactiesnelheid met een metalen voorwerp zeer traag en komt door de vorming van een fluoride bescherm laag nagenoeg tot stilstand. Metaaldeeltjes, zoals slijpsel, reageren veel beter met UF₆.

Roestvrij-staalsoorten, vooral die soorten met een hoog nikkel- en chroomgehalte (austenieten), en gewoon koolstofstaal zijn erg goed bestand tegen reacties met UF₆.

Aluminium reageert tot circa 100°C niet of nauwelijks met UF₆. Nikkel en monel reageren zelfs bij hoge temperaturen nauwelijks met UF₆. Koper is wat minder bestendig dan aluminium, maar is voor specifieke toepassing goed bruikbaar in UF₆-systemen. Zilver is niet UF₆-bestendig. Goud en platina reageren niet met UF₆. Kwik reageert zeer heftig met UF₆.

Een voorbeeld van een dergelijke oxidatieve reactie met een metaal is die met ijzer:



Reactiviteit met niet-metalen

Aluminiumoxide

Al₂O₃-keramiek reageert niet met UF₆ en is zelfs bij hoge temperaturen nog bestendig. Het reactieproduct HF daarentegen reageert wel met aluminiumoxide, waarbij aluminiumfluoride kan worden gevormd.

Kwarts en glas

Deze materialen zijn relatief goed bestand tegen reacties van UF₆. Doordat ten gevolge van een restvochtgehalte HF ontstaat, kan glas geëet worden.

Fluorkoolwaterstofpolymeren

Verschillende soorten hieruit worden in de UF₆-technologie gebruikt. Doordat de verbindingen reeds vrijwel volledig zijn gefluoreerd, is het nagenoeg niet meer mogelijk dat deze stoffen door UF₆ worden aangetast. Tot deze polymeren behoren Teflon, Kel-F en Voltalef.

Elastomeren

Elastomeren worden in het UF₆-bedrijf als dichtingsmateriaal gebruikt in het temperatuurbereik tot 120°C en zijn bestand tegen UF₆.

Olie

Geperfluoreerde polyalkylethers en geperfluoreerde polyesters, waartoe de merknamen Tyreno, Akulan en Fomblin behoren, reageren niet met UF₆ tot temperaturen van 60°C.

Minerale smeerolie reageert met UF₆. UF₆ zet zich daarbij om in UF₄ en fluoreert de dubbele bindingen en koolwaterstofverbindingen van de olie. Meestal verkrijgt men een zwarte taaie teerachtige substantie. Bij bepaalde verhoudingen UF₆/olie kan de reactie explosief verlopen. Minerale olie wordt niet toegepast in UF₆-systemen, waarbij contact met UF₆ kan ontstaan. Vacuümpompen, gesmeerd met minerale olie, zijn aan het UF₆-systeem verbonden middels een terugslagklep, een filter en een actief-koolfilter met een volume circa 10 keer groter dan het olievolume in de pomp. Hiermee is zeker gesteld dat minerale olie niet in contact komt met het UF₆-systeem. Nieuwe vacuümpompen worden gesmeerd met geperfluoreerde polyesters.

Actief kool

Gasvormig UF₆ wordt bij kamertemperatuur door actief kool geheel opgenomen. De verbinding die ontstaat, is vrijwel irreversibel (partiaaldruk boven de kool is kleiner 1×10^{-5} mbar). Van dit principe wordt gebruik gemaakt om pompen en dergelijke te beschermen tegen UF₆.

Water

Zowel vast als vloeibaar en gasvormig UF₆ reageert met water door middel van een exotherme reactie, waarbij uranylfluoride (UO₂F₂) en fluorwaterstof (HF) wordt gevormd.

De reactie zal bij bepaalde verhoudingen relatief snel verlopen, maar wordt geremd doordat zowel UO₂F₂ als HF de verdere reactie remmen.

Vanaf een UF₆-dampdruk van circa 2.000 Pa geeft UF₆ in lucht een zichtbare reactie met waterdamp. Men ziet een dichte witte rook, die lijkt op sigarenrook. Bij een UF₆-druk van 0,5 tot 0,6 mbar reageert UF₆ wel, maar is er geen rookontwikkeling zichtbaar. Het reactieproduct schijnt dan geen puur uranylfluoride te zijn, maar een complexe verbinding van UO₂F₂, HF en water.

Natronloog

Natronloog (natriumhydroxide opgelost in water) reageert met UF₆ als volgt:



Zuurstof, stikstof en koolzuur

Zuurstof, stikstof en koolzuur (CO₂) reageren niet met UF₆.

Organische verbindingen

De meeste organische verbindingen, zoals koolwaterstoffen en aromaten reageren heftig of zelfs explosief met UF₆ en worden dus niet toegepast in combinatie met UF₆.

EIGENSCHAPPEN VAN REACTIEPRODUCTEN VAN UF_6

HF

Het gasvormige reactieproduct HF staat als uiterst agressief bekend. HF is echter slechts dan zo agressief, wanneer het samen met water fluorwaterstofzuur kan vormen. In de UF_6 -systemen zal eventueel aanwezig water steeds verbruikt worden voor de reactie met het in overmaat aanwezige UF_6 , zodat geen water voor fluorwaterstofzuurvorming overblijft. De aantasting van metalen is aldus dermate gering, ook bij verhoogde temperatuur, dat voor installatieonderdelen geen risico bestaat gedurende de levensduur van de installaties. HF is giftig (maximaal toelaatbare concentratie 2 mg/m^3 in lucht).

Fysische eigenschappen HF:

- moleculaire massa 20 g/mol
- dampspanning bij 20°C 10^5 Pa
- relatieve dampdichtheid (lucht = 1) 2,5
- soortelijk gewicht van vloeistof (water = 1) 0,95

(HF is volledig oplosbaar in water)

UO_2F_2

UO_2F_2 (= uranylfluoride) is een vaste stof en goed oplosbaar in water. De oplosbaarheid bedraagt bij 25°C 65,5 gew. %. Uranylfluoride is radiologisch en chemisch toxisch. Tot een verrijkingsgraad van circa 8 à 10% U-235 is de chemische giftigheid groter dan de radiologische (maximaal toelaatbare concentratie $0,2 \text{ mg U/m}^3$ in lucht). UO_2F_2 heeft een zeer korte biologische halfwaardetijd, zodat het weer snel uit het lichaam wordt uitgescheiden via de nieren. Vast UO_2F_2 is thermisch stabiel tot 300°C in lucht. Boven deze temperatuur vindt decompositie tot U_3O_8 plaats.

U_3O_8

U_3O_8 is een stabiele vaste stof bij kamertemperatuur. U_3O_8 reageert niet met water, maar is in zuren oplosbaar. De soortelijke massa van los gestort U_3O_8 poeder bedraagt 2 tot 4 g/cm^3 .

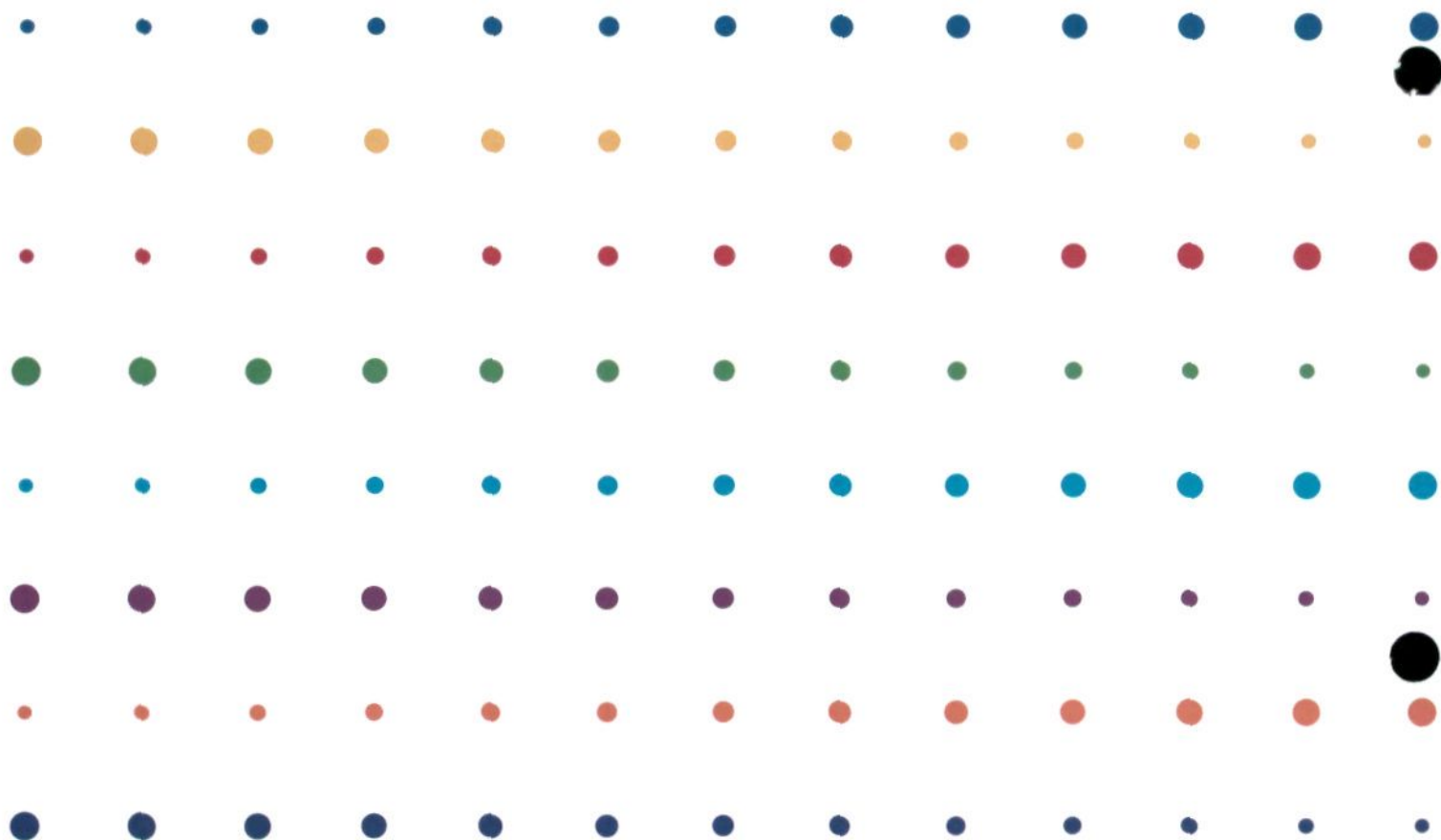
$Na_2U_2O_7$ (NaDU)

Natriumdiuranaat is geen reactieproduct van UF_6 , maar ontstaat bij voorreiniging van spoelwater uit de containerreiniging. Natriumdiuranaat is een droge niet-reactieve stof.

Literatuur

- *Uraniumhexafluoride: A survey of the Physico-Chemical properties. R. De Witt (August 12, 1960; Goodyear Atomic Corporation GAT-280).*
- *The Chemistry of Uranium. J.J. Katz and E. Rabinowitz, New York 1951. (Dover Publications Incorporated, McGraw-Hill Book Company Incorporated).*





DHV B.V.
Bouw en Industrie
Larixplein 1
5616 VB Eindhoven
Postbus 80007
5600 JZ Eindhoven
T (040) 250 92 50
F (040) 250 92 51
E eindhoven@dhv.nl
www.dhv.nl