

celluchtafvoersysteem. De kasten zijn daartoe voorzien van individuele luchttoe- en luchtafvoerfilters.

De cellen kunnen in plaats van met lucht worden gespoeld met droge stikstof uit het stikstofdistributienet. Het werken in een inerte atmosfeer heeft als bijkomend voordeel dat geen brand kan ontstaan.

#### *De chemische cel*

In deze cel worden chemische bewerkingen aan splijtstofmonsters uitgevoerd, zoals oplossen, scheiding van radio-isotopen, enzovoort.

Deze cel (G1) is voorzien van een paar telemanipulators, een afschermend waarnemingsvenster en een gasdichte opsluitingskast. De achterwand is in zijn geheel naar de achterliggende hal te verwijderen om toegang te hebben tot de opsluitingskast. Hiertoe is een verplaatsbare wagen aangebracht welke met behulp van een kraan bij één van de cellen G1 t/m G6 geplaatst kan worden.

De cel is voorzien van een in/uitlaadsluis aan de achterzijde. Via deze sluis kan verkeer worden onderhouden met de metallografische cellenlijn en met cel C van de HA-cellenlijn. In de opsluitingskast wordt een onderdruk ten opzichte van de omgeving onderhouden door middel van aansluiting op het zogeheten 'off-gas' ventilatie systeem. Middels dit systeem wordt lucht gecontroleerd afgevoerd. De kast is voorzien van individuele luchttoevoer- en luchtafvoerfilters. Als spoelmedium kan zowel lucht als stikstof worden gebruikt.

#### *De middelactieve cellen (MA-cellen)*

In deze cellenlijnen worden hoofdzakelijk fysische en mechanische beproevingen aan bestraald niet-splijtbaar materiaal uitgevoerd zoals trekproeven, vermoeiingsproeven, kruipbeproeving, scheurgroeiingen, enz.

Tot deze groep behoren de cellen G2 t/m G8, L1 en L2, met variërende afschermingsdikten bestaande uit loodblokken. Ze zijn voorzien van telemanipulatie-apparatuur. Deze cellen zijn niet voorzien van opsluitingskasten. Wel wordt een onderdruk ten opzichte van de haldruk gehandhaafd middels aansluiting op het MA-cellen afvoerkanaal.

#### *Het waterbassin*

Het bassin is gelegen in de transporthal van het RL en dient voor de bufferopslag van splijtstofpennen en andere **splijtstofhoudende materialen**. Daartoe zijn splijtstofopslagrekken geïnstalleerd, op een zodanige wijze dat geen criticiteit kan ontstaan. Deze rekken dienen tevens als transfermogelijkheid in/uit de AB-cel.

Warmteafvoer vindt plaats op basis van natuurlijke circulatie. Het bassin is uitgerust met een waterreinigingsinstallatie die tot doel heeft de optische kwaliteit van het water te handhaven en de radioactieve besmetting van het water onder een vastgesteld niveau te houden.

#### *Het buizennest*

Het buizennest bestaat uit twee kelders en biedt de mogelijkheid tot droge interimopslag van radioactieve objecten. Door middel van een afschermend transportvat met verticale laad- en losmogelijkheid kunnen bussen worden overgebracht van HA-cel C naar en vanuit deze opslagfa-

## 4 Radioactieve stoffen, Splijtstoffen en Toestellen

### 4.1 Aard van de radioactieve stoffen, splijtstoffen en type toestellen

De splijtstoffen in het RL kunnen naar aard worden onderscheiden in de volgende categorieën:

- Afzonderlijke splijtstofpennen of -platen of delen daarvan, afkomstig van vermogensreactoren en van onderzoeksreactoren.
- Splijtstofmonsters in afwijkende vorm voor chemische bewerkingen.
- Poedervormige chemische verbindingen.
- **Splijtstoffen als restproduct van de molybdeenproductie in de MPF.**

Het gehanteerde uranium is in te delen in vier categorieën:

- verarmd uranium (het percentage  $^{235}\text{U}$  is kleiner dan 0,7%);
- natuurlijk uranium (het percentage  $^{235}\text{U}$  is 0,7%);
- laagverrijkt uranium (percentage  $^{235}\text{U}$  tussen 0,7 en 20%);  
(in het Engels: *Low Enriched Uranium*, LEU);
- hoogverrijkt uranium (percentage  $^{235}\text{U}$  groter dan 20%);  
(in het Engels: *High Enriched Uranium*, HEU).

Verder worden in het actinidenlab onder andere ook technetium, americium, cerium, curium, neptunium, plutonium, uranium en thorium gehanteerd. In het algemeen technisch laboratorium wordt onder andere omgegaan met strontium, yttrium en jodium in de vorm van jodide.

Overige radioactieve stoffen betreffen diverse typen bestraalde materialen waaronder staalsoorten ten behoeve van mechanische beproeving.

Een röntgendiffractometer, met een buisspanning kleiner dan 300 kV, wordt onder andere gebruikt voor fysische chemische karakterisering ten behoeve van:

- onderzoek aan splijtstoffen,;
- transmutatieonderzoek;
- onderzoek aan diverse andere actieve en niet-actieve materialen.

Het betreft hier uitsluitend niet-medische toepassingen ter ondersteuning van research en industriële toepassingen aan radioactieve en niet-radioactieve materialen. De apparatuur is opgesteld in een handschoenkast, die continu wordt doorspoeld met stikstof. De apparatuur wordt uitsluitend bediend door daarvoor gekwalificeerde personen.

Ten behoeve van het materiaalkundig onderzoek zijn drie röntgenbuizen aanwezig binnen het RL, alle met een buisspanning kleiner dan 300 kV.

## 6.2.2 Ongevalconsequenties

### Het berekeningsmodel

De berekeningen zijn uitgevoerd met behulp van het computermodel NUDOS. Dit model is, tezamen met een aantal aanbevelingen voor parameterkeuze, een verbijzondering van het Nationaal Model, een in Nederland algemeen toegepaste voorspellingsmethode voor de verspreiding van luchtverontreiniging, gebaseerd op het gaussisch pluimmodel.

Bij de berekeningen zijn de volgende blootstellingswegen beschouwd:

- straling vanuit de wolk met radioactieve stoffen tijdens het overtrekken;
- inademing van verontreinigde lucht tijdens de passage van de wolk;
- straling vanaf de door depositie besmette bodem tot 50 resp. 70 jaar na het ongeval;
- ingestie van direct besmette groenten en fruit;
- ingestie van groenten en fruit geteeld op door depositie verontreinigde bodem, waarbij door opname via de wortels de eetbare delen eveneens verontreinigd raken.

De doses voor ingestie zijn berekend voor personen die uitsluitend voedsel gebruiken uit het besmette gebied.

### Ontwerpongevallen

Het ontwerp van de opslagbassin in het HCL-RL is berekend op het beschadigen van de RVS-bussen waarin splijtstof opgeslagen wordt. De hoeveelheid radioactieve edelgassen per bus is zodanig klein dat bij de analyse van ongeval gebleken is bij de beschadiging van een RVS-bus, de in de buitenlucht vrijkomende edelgassen slechts tot een geringe doses zal leiden. Tabel 3 geeft de 95-percentiel dosis bij dit veronderstelde ongeval.

Tabel 3 Doses bij het ontwerpongeval 'beschadiging splijtstofbus in opslagbassin'

	Berekeningsresultaat	norm bij $10^{-2}$ tot $10^{-4}$ per jaar
95-percentiel dosis voor volwassenen	$3 \cdot 10^{-5}$ mSv	10 mSv
95-percentiel dosis voor kinderen	$5 \cdot 10^{-5}$ mSv	4 mSv

Bij het tweede ongevalscenario is uitgegaan van een brand van circa 30 minuten in de HA-cellen. De kans op een dergelijk ongeval is geschat op  $10^{-5}$  per jaar. Tabel 4 geeft het resultaat van de dosisberekening en de norm voor dit ontwerpongeval, waarbij er van uitgegaan is dat de filters in de gebouwventilatie normaal blijven functioneren.

Tabel 4 Doses bij het ontwerpongeval 'celbrand in de HCL-RL'

	Berekeningsresultaat	Norm bij $10^{-4}$ tot $10^{-6}$ per jaar
95-percentiel dosis voor volwassenen	10 mSv	100 mSv
95-percentiel dosis voor kinderen	9 mSv	40 mSv

De berekende doses bij de beschouwde ontwerpongevallen voldoen aan de door de overheid gestelde eisen.