

Analyse, inform and activate

LAKA

Analyseren, informeren, en activeren

Stichting Laka: Documentatie- en onderzoekscentrum kernenergie

De Laka-bibliotheek

Dit is een pdf van één van de publicaties in de bibliotheek van Stichting Laka, het in Amsterdam gevestigde documentatie- en onderzoekscentrum kernenergie.

Laka heeft een bibliotheek met ongeveer 8000 boeken (waarvan een gedeelte dus ook als pdf), duizenden kranten- en tijdschriften-artikelen, honderden tijdschriftentitels, posters, video's en ander beeldmateriaal. Laka digitaliseert (oude) tijdschriften en boeken uit de internationale antikernenergie-beweging.

De [catalogus](#) van de Laka-bibliotheek staat op onze site. De collectie bevat een grote verzameling gedigitaliseerde [tijdschriften](#) uit de Nederlandse antikernenergie-beweging en een verzameling [video's](#).

Laka speelt met oa. haar informatie-voorziening een belangrijke rol in de Nederlandse anti-kernenergiebeweging.

The Laka-library

This is a PDF from one of the publications from the library of the Laka Foundation; the Amsterdam-based documentation and research centre on nuclear energy.

The Laka library consists of about 8,000 books (of which a part is available as PDF), thousands of newspaper clippings, hundreds of magazines, posters, video's and other material. Laka digitizes books and magazines from the international movement against nuclear power.

The [catalogue](#) of the Laka-library can be found at our website. The collection also contains a large number of digitized [magazines](#) from the Dutch anti-nuclear power movement and a [video-section](#).

Laka plays with, amongst others things, its information services, an important role in the Dutch anti-nuclear movement.

Appreciate our work? Feel free to make a small [donation](#). Thank you.



www.laka.org | info@laka.org | Ketelhuisplein 43, 1054 RD Amsterdam | 020-6168294

BODEMSANERING IKO/NIKHEF TERREIN



De sanering van het voormalige IKO/NIKHEF terrein aan de Oosterringdijk te Amsterdam; een verslag van het verwijderen van radioactieve besmettingen uit de bodem van het voormalige onderzoekscomplex.

Stichting Laka
juli 2002

Contactpersoon: Robert Jan van den Berg

INHOUDSOPGAVE

1. Inleiding	-	-	-	-	-	3
2. Voorgeschiedenis	-	-	-	-	-	4
3. Radioactieve besmettingen	-	-	-	-	-	6
3.1 Normen						
3.2 B-gebouw						
3.3 Afvalwatertanks						
3.4 C-gebouw						
3.5 Oude sloten en begraven afval						
3.6 Andere gebouwen						
4. Conclusies	-	-	-	-	-	12
Literatuur	-	-	-	-	-	14

Foto voorkant: vaten voor opslag besmet materiaal bij B-gebouw

1. INLEIDING

In 1996 kwamen de gebouwen van het voormalige Instituut voor Kernfysich Onderzoek (IKO) / Nationaal Instituut voor Kernfysica en Hoge Energie Fysica (NIKHEF), aan de Oosterringdijk in Amsterdam leeg te staan. Een aantal van de ruimtes bleek door het werk in het instituut besmet te zijn geraakt met radioactieve stoffen. Omdat de gebouwen gesloopt zouden worden werd de stichting Laka benaderd door het Wijkopbouworgaan Watergraafsmeer voor advies over de risico's van straling en de eventuele gevolgen voor omwonenden. Gebrekkige communicatie richting de buurt zorgde in augustus van dat jaar voor onrust onder buurtbewoners toen men onaangekondigd met de sloop begon. Na een overleg met het NIKHEF en het Gemeentelijk Grondbedrijf, verantwoordelijk voor het terrein, werd de sloop tijdelijk stilgelegd en afspraken gemaakt met buurtvertegenwoordigers en de stichting Laka over de uit te voeren werkzaamheden. Bij de afbraak van de gebouwen werden vervolgens een aantal radioactieve besmettingen verwijderd (voor een verslag zie *De nucleaire erfenis van 50 jaar onderzoek*, stichting Laka, maart 1997). In juni 1997 werden de laatste bovengrondse delen van de gebouwen gesloopt. Met het verwijderen van de kelders kon men toen nog niet beginnen omdat eerst duidelijkheid moest komen over de eventuele vervuiling van de bodem met chemische en radioactieve stoffen.

In 1998 werd het bodemonderzoek afgerond, waarna men kon beginnen met de planning van de sanering van het terrein. Over de aandachtspunten bij de bodemsanering is een aantal keren overleg geweest tussen de stichting Laka, het NIKHEF, het Gemeentelijk Grondbedrijf en andere relevante partijen. Dit overleg heeft geresulteerd in afspraken over de uit te voeren werkzaamheden en communicatie richting buurtbewoners. De sanering is op 11 maart j.l. van start gegaan en is in juni afgerond, nadat de laatste achtergebleven kuilen op het terrein waren gevuld met schone grond. Tijdens de sanering werden een aantal radioactieve besmettingen uit de bodem verwijderd.

De stichting Laka is sinds 1996 betrokken geweest bij de afbraak van de gebouwen en de sanering van het terrein. Laka trad daarbij op als adviseur voor buurtorganisaties en bewoners op het gebied van straling en radioactiviteit. Vusse Milieuadvies heeft de bewoners bijgestaan met advies over de aanpak van de bodemsanering met betrekking tot chemische verontreinigingen.

Dit verslag is tevens beschikbaar op de website van de stichting Laka. Op de website zijn tevens foto's van de sanering beschikbaar.

stichting Laka
Robert Jan van den Berg
juli 2002

2. VOORGESCHIEDENIS

Na de sloop van de gebouwen in 1996 heeft het NIKHEF een bodemonderzoek uitgevoerd naar mogelijke radioactieve vervuilingen op het terrein. In september 1997 heeft overleg plaatsgevonden tussen NIKHEF, de stichting Laka, buurtvertegenwoordigers en de Amsterdamse Milieudienst over de opzet van dit bodemonderzoek. Uit het onderzoek bleek dat het grondwater niet vervuild was met radioactiviteit. In een enkel monster van het grondwater werden de stoffen cobalt-60 en cesium-137 gevonden, maar die lagen ver beneden de norm voor het doen van een uitgebreid onderzoek. Op een aantal plaatsen werden grondmonsters op het terrein genomen en gecontroleerd op radioactieve besmettingen. Bij het voormalige B-gebouw werden in het zand licht verhoogde waardes cesium-137 gevonden. Een hoeveelheid van 14 ton besmette grond, een afvoerleiding en 3 putten zijn direct uitgegraven en afgevoerd. De besmetting was waarschijnlijk afkomstig uit de ruimte B026, waar bij de sloop ook radioactieve besmettingen verwijderd moesten worden. In zand tussen een aantal ondergrondse afvalwatertanks bij het C-gebouw werden sporen van de stoffen plutonium-239/240 en americium-241 aangetoond. De concentraties lagen een factor 8 onder de norm voor het doen van verder onderzoek. Andere grondmonsters rond andere gebouwen en een drietal extra stralingsmetingen op het terrein wezen verder niet op radioactieve besmettingen in de bodem.

Na het bodemonderzoek formuleerde de stichting Laka de volgende **aanbevelingen** voor de sanering van het terrein (zie ook *Bodemonderzoek voormalig NIKHEF-terrein*, stichting Laka, maart 1999):

- opgraven en onderzoeken afvoerleidingen van gebouwen waar met radioactieve stoffen is gewerkt (A, B, C en E-gebouw);
- verder onderzoek naar vervuiling rond afvalwatertanks en controleren tanks op besmettingen; afgraven van de licht vervuilde grond;
- onderzoek in de bodem onder de vloer van de voormalige deeltjesversneller (ruimte C039);
- onderzoek naar mogelijk besmette delen in de muur van kelderruimtes CK14/16 en afvoerleiding uit de ruimte CK 16;
- onderzoek of resten van voormalige sloot onder C-gebouw nog aanwezig zijn;
- rekening houden met onverwachte zaken in de bodem, vanwege het begraven van radioactief afval in de vijftiger jaren.

Na de onrust die was ontstaan bij de sloop van de gebouwen in 1996 is voor het uitvoeren van de bodemsanering bijzondere aandacht besteed aan overleg tussen partijen en voorlichting richting de omwonenden. Als adviseur van de buurtorganisaties heeft de stichting Laka diverse gesprekken gehad met het NIKHEF, het Gemeentelijk Grondbedrijf, de Milieudienst en andere betrokken instanties. Naast de stichting Laka was ook Vusse Milieuadvies bij deze gesprekken betrokken. Annemarie van de Vusse adviseerde de buurtorganisaties over de chemische vervuilingen op het terrein. Het overleg tussen de partijen resulteerde uiteindelijk in concrete afspraken over de uit te voeren werkzaamheden en communicatie met de buurt. In december 2000 werd een bijeenkomst voor buurtbewoners georganiseerd en direct voorafgaand aan de sanering werd in februari 2002 een tweede informatieavond gehouden. Ook werden omwonenden en andere belanghebbenden op de hoogte gehouden van de werkzaamheden door brieven van het Grondbedrijf.

In het overleg tussen de partijen heeft het NIKHEF uitdrukkelijk beloofd alle radioactieve besmettingen te verwijderen die door het IKO/NIKHEF waren veroorzaakt. Dit betekende dat niet alleen de besmettingen zouden worden afgevoerd die volgens de Nederlandse Kernenergiewet (Besluit Stralenbescherming) boven de norm lagen, maar ook de lichtere besmettingen die volgens die normen hadden mogen blijven zitten. Onder het motto "**alles wat**

tikt gaat weg" (een besmettingsmeter 'tikt' bij het meten van radioactiviteit) zou de sanering worden aangepakt, dus ongeacht welke normen daar officieel voor zouden gelden.

Het bodemsaneringsproject is met een jaar vertraging op 11 maart van start gegaan. De vertraging werd onder andere veroorzaakt door het te laat aanvragen van een lozingsvergunning voor opgepompt grondwater en de lange inspraakprocedure die daaraan verbonden was. De bodemsanering vond plaats van maart tot juni toen de laatste chemische en radioactieve vervuilingen verwijderd waren, de kelders gesloopt en de ontstane gaten opgevuld waren met schoon zand. Tijdens de sanering was een stralingsdeskundige van het NIKHEF verantwoordelijk voor het doen van metingen aan mogelijk besmette objecten. Bij deze werkzaamheden was deze stralingsdeskundige continu aanwezig. Het NIKHEF werd bijgestaan door de Röntgen Technische Dienst (RTD), een bedrijf gespecialiseerd in radiologische werkzaamheden. Vanuit de overheid fungeerde de Inspectie Milieuhygiëne Zuid-West (tegenwoordig VROM-Inspectie Regio Zuid-West geheten) als toezichthouder op de radioactieve sanering. Een vertegenwoordiger ervan is aanwezig geweest op de eerste saneringsdag en werd verder op de hoogte gehouden met dagrapporten. De stichting Laka is een aantal keren aanwezig geweest bij de werkzaamheden en werd verder op de hoogte gehouden met dagrapporten van het NIKHEF waarin de resultaten van de metingen werden vermeld.

3. RADIOACTIEVE BESMETTINGEN

3.1 NORMEN

Als een stof of element radioactief is is die stof in feite instabiel en zendt het bij radioactief verval deeltjes uit. Deze uitgezonden deeltjes worden ingedeeld in alfa-straling, beta-straling en gamma-straling. Deze straling kan bij mensen schade veroorzaken, waarvan kanker het meest bekende voorbeeld is. Over het algemeen genomen is alfa-straling de meest schadelijke straling vanwege de grote energieën die het bezit. Beta-straling is ongeveer een factor 10 minder schadelijk, net als gamma-straling. Het verval van een radioactieve stof wordt uitgedrukt in Becquerel (Bq). Een stof met een activiteit van 1 Becquerel zendt per seconde een alfa- of beta-deeltje uit en meestal ook gamma-straling.

Omdat radioactieve stoffen schadelijk zijn zijn er normen opgesteld voor de omgang met die stoffen. Voor radioactief afval zijn ook normen opgesteld, uitgedrukt in Becquerel radioactiviteit per gram afval. Als een stof boven die norm komt moet het officieel behandeld worden als radioactief afval en afgevoerd worden naar de opslagfaciliteit van de Centrale Organisatie voor Radioactief Afval (COVRA) in Borssele. De norm voor (zuivere) alfa-stralers ligt tegenwoordig op 1 Becquerel per gram, die voor de meeste beta-stralers op 10 Becquerel per gram. Als het gaat om een combinatie van alfa-stralers en de daar uit ontstane (radioactieve) vervalproducten wordt ook een norm van 10 Bq/g gehanteerd. Voor de bodemsanering werd dus gewerkt met de 1 Bq/g norm (alfa) en de 10 Bq/g norm (beta of combinatie alfa/beta). Alle besmettingen boven die norm moesten worden verwijderd en afgevoerd naar de COVRA.

Daarnaast werd het niet officiële (door het NIKHEF geïntroduceerde) "**alles wat tikt gaat weg**" beleid gehanteerd. Dit betekent bijvoorbeeld dat zand met een beta-besmetting van 2 Bq/g volgens de officiële norm (10Bq/g) zou mogen blijven liggen, maar door het NIKHEF toch werd afgegraven en afgevoerd.

Omdat er bij de sanering vaak sprake was van lichte besmettingen zijn de activiteiten vaak uitgedrukt in Becquerel per kilogram. De norm voor alfa-stralers ligt dan bij 1.000 Bq/kg en voor beta-stralers op 10.000 Bq/kg.

3.2 B-GEBOUW

Erfenis uit verleden

Bij de sloop van het B-gebouw in 1996 bleken een aantal ruimtes besmet te zijn met cesium-137. Deze besmetting had zich met name geconcentreerd in en rond een voormalig laboratorium (B026) van Philips-Roxane en was in de vijftiger jaren veroorzaakt. Bij de sloop werden besmettingen verwijderd van de muren en vloeren evenals een aantal besmette afvoerleidingen rond de buitenmuur aan de zuidkant van het gebouw. Bij het bodemonderzoek werden ook verhoogde cesiumconcentraties gevonden in het zand en werd er grond afgegraven.

In april 2000 werd er door onderzoeksburo Omegam een aantal milieuonderzoeken op het terrein uitgevoerd. Bij een van die onderzoeken werd een afvoerleiding aan de noordkant van het B-gebouw opgegraven die van binnen besmet bleek met de radioactieve stof radium-226. Deze besmetting lag boven de norm voor radioactief afval. De vondst van de besmette buis was een aanwijzing dat ook andere afvoerpijpen uit dit gebouw besmet zouden zijn. In de vijftiger jaren bevonden zich in het B-gebouw diverse laboratoria waar met radioactieve vloeistoffen was gewerkt. Zo werden er vanaf 1947 isotopen verwerkt die met de cyclotron deeltjesversneller waren geproduceerd. Philips-Roxana maakte gebruik van de laboratoria in het B-gebouw en verwerkte vergeleken met het IKO grote hoeveelheden radioactieve stoffen, onder andere voor gebruik in medische toepassingen. In die tijd was het niet ongevoerd de radioactieve resten van

vloeistoffen 'door de gootsteen' te spoelen. Pas toen het IKO in 1959 een nieuw laboratorium opende (C-gebouw) waren daar speciale voorzieningen voor getroffen (de afvalwatertanks).

Radium-226

Op 11 maart werd begonnen met het opgraven van de afvoerleidingen en putten aan de noordkant van het B-gebouw. Een aantal van die leidingen en putten bleken van binnen besmet te zijn met radium-226, sommigen boven de gehanteerde norm voor radioactief afval. De onderdelen die een besmetting boven de norm hadden werden niet verder onderzocht maar direct verpakt voor afvoer naar de COVRA. Alle andere besmette onderdelen werden in big-bags verpakt en naar het NIKHEF terrein aan de Kruislaan gebracht voor verdere verwerking. Ook het zand rondom de leidingen bleek verontreinigd te zijn met radium-226 en werd weggegraven. Om te bepalen wat de normale concentraties aan radium-226 in grond zijn (van nature ook aanwezig) werden verdeeld over het terrein drie extra grondmonsters genomen. Na het weggraven van de leidingen en de besmette grond is ter plekke op verzoek van Laka ook nog een extra bodemmonster genomen op 1.80 meter diepte.

Radiumconcentraties grond noordkant B-gebouw (Bq per kilogram); tussen haakjes het monsternummer van het NIKHEF

grond (1)	80
grond bij put (7)	290
inhoud leiding (3)	140
Ter vergelijking	
grond zuidhek (13)	30
grond noordhek (14)	30
grond A-gebouw (15)	10
monster -1.80 m (19)	20
gemiddeld NL grond	5-50
"roodband" pleistergips	360
norm radioactief afval afval	10.000*

*(incl. radioactieve vervalproducten)

De concentraties radium-226 van monsters 13/15 en 19 geven aan dat de gemiddelde radiumconcentratie op het terrein tussen de 10 en 30 Bq per kilogram ligt. De grond rondom de leidingen en de inhoud ervan (1, 7 en 3) was dus besmet door het vroegere werk bij het IKO. Geen van de gemeten monsters bevatte een concentratie die boven de norm voor radioactief afval lag. Om zeker te zijn dat de achtergebleven grond niet besmet is werd het bodemmonster op 1.80 meter diepte genomen. De concentratie radium-226 daarin bleek overeen te komen met de gemiddelde natuurlijke concentraties op het terrein.

Cesium-137

Aan de oost- en zuidkant van het B-gebouw werden verhoogde concentraties cesium-137 aangetroffen. Cesium-137 komt van nature niet voor maar is in 1986 wel in Nederland in de bodem terecht gekomen door de ramp in de kerncentrale van Tsjernobyl (Oekraïne). De cesiumconcentraties die bij het B-gebouw werden gevonden lagen enkele tientallen malen boven de gemiddelde bodemconcentraties in Nederland (zie tabel). Wel bleven ze onder de norm voor radioactief afval (10 Bq/g). In eerste instantie werd een hoeveelheid grond uitgegraven en in big-bags verpakt.

Bij verder onderzoek aan de zuidkant van het B-gebouw bleken de besmettingen tot ongeveer 2 meter diep te vinden te zijn. Om zeker te zijn dat alle besmettingen verwijderd zouden worden is besloten de grond aan de zuidzijde ruim af te graven. Er werd een ruime strook langs de muur afgegraven tot op een paar meter diep en opgeslagen in drie containers. Bij het afgraven werd steeds laag voor laag gemeten of de achtergebleven straling overeen kwam met de natuurlijke waardes. De containers waren weer bekleed met big-bags die van boven konden worden dichtgemaakt. Zo kon het besmette zand zich niet verspreiden.

**cesiumconcentraties zuidkant B-gebouw (Bq per kilogram);
tussen haakjes het monsternummer van het NIKHEF**

grond B-oost (9)	250
inhoud put B-oost	520
grond B-zuid -1,80 m (11)	1.000
grond oppervlak (12)	490
opslagcontainer 1	23
opslagcontainer 2	500
opslagcontainer3	63
ter vergelijking	
monster Wageningen	15
norm radioactief afval	10.000

De grondmonsters 9/12 laten een cesiumconcentratie zien die duidelijk hoger zijn dan in een grondmonster wat is genomen in Wageningen. De concentratie in het monster uit Wageningen is geen gemiddelde voor Nederland. Het is bekend dat in de strook Eindhoven-Amsterdam-Den Helder na de ramp in Tsjernobyl meer neerslag is gevallen en daar dus de cesiumconcentraties ook hoger zijn dan elders in Nederland. De waardes in de monsters 9/12 zijn echter dermate 'hoog' dat dit verklaard moet worden uit het vroegere werk bij het IKO. Bij het ruim afgraven van de grond aan de zuidkant van het gebouw is natuurlijk ook schoon zand in de containers terecht gekomen. Dit kan verklaren waarom de monsters uit de containers 1 en 3 niet opvallend verhoogd blijken te zijn. Met het verwijderen van de grote hoeveelheid grond langs de zuidmuur kan verder uitgesloten worden dat er daar nog restbesmettingen aanwezig zijn. Geen van de monsters bleek overigens boven de officiële norm voor radioactief afval te zitten.

Het afvoeren van de drie containers met besmet zand bleek overigens niet eenvoudig. Volgens de officiële normen was dit immers geen radioactief afval. Volgens de Kernenergiewet (Besluit Stralenbescherming) ging het hier dus om "schoon" zand. Toch werd er gezocht naar de mogelijkheid dit zand te storten op een speciale deponie, Nauerna te Assendelft. Deze stort wordt gebruikt voor gevaarlijk afval (zoals asbest) en was ook de bestemming van met asbest besmet materiaal en licht radioactief puin na de sloop in 1996. Voor het storten van het "schone" zand was echter een speciale ontheffing van de Provincie nodig. Het duurde nog zes weken voor die ontheffing werd verleend en de containers konden worden afgevoerd naar Assendelft.

3.3 AFVALWATERTANKS

5 tanks

Toen het C-gebouw in 1959 in gebruik werd genomen als laboratorium was er een speciaal inzamelingsstelsel voor radioactief afvalwater. Het vervuilde water werd in 4 tanks opgeslagen die aan de oostzijde van het C-gebouw lagen. Naast de 4 opslagtanks was er ook nog een soort tussenopslagtank (tank 5) aanwezig. Na een bepaalde periode van opslag (verval radioactiviteit)

werd het afvalwater uit de tanks op het riool geloosd. Bij het bodemonderzoek bleek het resterende water in de tanks niet besmet te zijn. Wel werden er sporen plutonium-239/240 en americium-241 gevonden in de grond bij een van de vulopeningen van de tanks.

metingen

In de tweede saneringsweek werd de grond boven de tanks weggegraven en kon men monsters nemen van het slib op de bodem van de tanks. Uit de eerste metingen bleek dat het slib in tank 2 besmet was boven de norm voor radioactief afval en het slib van tank 5 daar net onder lag. Tank 1 bleek nagenoeg onbesmet en tank 3 en 4 licht besmet maar onder de norm voor afval.

activiteit slibmonsters (Bq per kilogram)

	cobalt-60	cesium-137	radium-226	neptunium-237	americium-241
tank 1	0	6	30	0	0
tank 2	29	670	590	620	580
tank 3	57	19	50	16	7
tank 4	30	30	80	26	12
tank 5	2	36	120	70	130

De norm voor de alfa-stralers (radium, neptunium en americium) ligt op 1.000 Bq per kilogram. Het slib uit tank 2 bevat 1790 Bq/kg aan alfa-activiteit en ligt dus boven die norm. Het slib uit tank 5 komt uit op 320 Bq/kg en lijkt daar dus onder te liggen. Maar aangezien het slib veel water bevat zou alleen de droge reststof de norm wel overschrijden. Het slib uit tanks 3 en 4 bevat al duidelijk minder activiteit en blijft dus onder de norm voor radioactief afval.

afvoer slib

Aangezien de tanks ook werden gebruikt voor het lozen van chemicaliën moest het slib in de tanks ook worden onderzocht op chemische vervuilingen. Het slib bleek vervuild te zijn met zware metalen en minerale olie. Voor het schoonmaken en het leegpompen van de radioactief en chemisch vervuilde tanks moest een gespecialiseerde firma (Reym) worden ingeschakeld en een plan van aanpak worden opgesteld. Het opstellen van dat plan van aanpak en het regelen van de firma nam enige tijd in beslag en zorgde voor vertraging. Tussen 1 en 3 mei, ruim 7 weken na de start van de sanering, werden de tanks leeggepompt en van binnen gereinigd. Eerst werd het water uit de tanks weggepompt en nadat dat was onderzocht op radioactiviteit kon het worden afgevoerd naar de firma ATM, die het water verder zou zuiveren van chemische vervuilingen. Het besmette slib uit tank 2 en 5 (ongeveer 1000 liter) werd naar de Kruislaan afgevoerd voor verdere bewerking en verpakking en uiteindelijke afvoer naar de COVRA.

uitgraven tanks en grond

Na reiniging zijn tanks 1/4 van binnen nog gecontroleerd op restbesmettingen en vervolgens uitgraven en afgevoerd naar een metaalverwerkingsbedrijf. De betonnen tank 5 is afgevoerd naar de stort in Assendelft. De pompen die aangesloten waren op tanks 1 en 2 waren ook licht besmet zijn en werden eveneens afgevoerd naar de stort. De grond rond tanks 1 en 2 bleek bij het bodemonderzoek licht besmet te zijn. Er werd een hoeveelheid van 15 m³ weggegraven en opgeslagen in een container voor afvoer naar de stort. Samen met de containers met zand van het B-gebouw werd de grond later afgevoerd naar Assendelft.

3.4 C-GEBOUW

versneller

In het C-gebouw, het chemisch/radiologisch laboratorium wat in 1959 in gebruik werd genomen, bevond zich een lineaire deeltjesversneller die in 1966 in gebruik kwam. De straling uit een

versneller kan tot activering van materiaal leiden, bijvoorbeeld door de splijting van uraniumkernen in beton. De betonnen vloer van de versnellerruimte (C039) bleek in 1996 kleine hoeveelheden activeringsproducten te bevatten. Ook onder de vloer zouden door activering radioactieve besmettingen kunnen zijn ontstaan. Na verwijdering van het beton werd de grond onderzocht. Er werden geen radioactieve stoffen gevonden die door het werk met de versneller konden zijn veroorzaakt. De 60 cm dikke betonnen vloer had er dus voor gezorgd dat de bodem onder de versneler niet was vervuild.

wand CK14/16 en leidingen

De wand tussen de kelderruimtes CK14 en CK16 was voor de sanering aangegeven als "verdachte locatie". Het NIKHEF hield er rekening mee dat zich in de muur een hoeveelheid radioactieve loodblokken kon bevinden. In de tweede saneringsweek werd de muur van binnen bekeken en bleek die alleen betonblokken te bevatten. Diverse leidingen uit de kelders werden onderzocht op radioactieve besmettingen en bleken lichte sporen cobalt-60, cesium-137 en americium-241 te bevatten. De gevonden waardes lagen ruim onder de norm voor radioactief afval, maar de leidingen zijn wel apart afgevoerd.

3.5 OUDE SLOTEN EN BEGRAVEN AFVAL

In de vijftiger jaren lagen er op het IKO terrein een aantal sloten, waarin ook radioactief afvalwater werd geloosd. In die tijd controleerde men elke 14 dagen de activiteit in het slootwater en werd een enkele keer vastgesteld dat de toen geldende lozingsnormen overschreden werden. Het lozen van afvalwater op de sloten leidde in 1957 tot de zogenaamde "kikkeraffaire", toen er misvormde kikkerlarven werden gevonden. Voor een verklaring van de misvormingen werd in eerste instantie gedacht aan radioactieve stoffen maar later bleek dat mogelijk een virus de misvormingen had veroorzaakt. De "kikkeraffaire" heeft destijds in de buurt voor veel commotie gezorgd en nu nog weten veel buurtbewoners zich dit verhaal te herinneren.

De sloten op het terrein werden eind jaren vijftig gedempt. De sloot langs de noordkant van het terrein werd in 1965 uitgegraven en met schoon zand dichtgegooid. Bodemonderzoek op de plaatsen van de voormalige sloten lieten geen verhogingen van radioactieve stoffen zien. Onderzoek door buro Omegam toonde aan dat een deel van de sloten gedempt bleek te zijn met schoon zand. Onbekend was echter nog of zich onder de vloer van het zuidelijk deel van het C-gebouw nog restanten van de voormalige sloot aanwezig zouden zijn. Bij het slopen van de vloerdelen werden echter geen sporen van de oude sloot gevonden. Deze is dus waarschijnlijk bij het bouwen van dat deel van het gebouw volledig weggegraven.

Het is ook bekend dat het IKO in de vijftiger jaren op een tweetal plaatsen radioactief afval op het terrein had begraven vanwege een tijdelijk gebrek van afvoermogelijkheden. Philips-Roxana, die ook op het IKO was gevestigd, had een fabriek aan de Hemdijk in het Westelijk havengebied waar men vanaf 1957 het afval heen kon brengen. De afvalkuilen zijn in ieder geval uitgegraven voordat het C-gebouw werd gebouwd. Bij "afvalkuilen" moeten we overigens niet denken aan diepe gaten die weer dichtgestort werden met zand. Dat zou het (hoge) grondwaternivo niet eens toelaten. Uit een foto in een publicatie van die tijd lijkt het eerder op een soort ondiepe open kuilen waarin de afvalvaten werden geplaatst. De toen nog geaccepteerde praktijk van het in de open lucht en in kuilen opslaan van afval heeft wel geleid tot de aanbeveling rekening te houden met het aantreffen van onverwachte voorwerpen in de bodem. Bij de bodemsanering zijn echter geen onverwachte voorwerpen in de bodem aangetroffen.

3.6 ANDERE GEBOUWEN

De afvoerleidingen rond het A-gebouw werden in de eerste week van de sanering onderzocht en bleken geen radioactieve besmettingen te bevatten. Ook rond het voormalige afvalopslaggebouw (E) werden geen besmette leidingen aangetroffen. Alle ondergrondse kelders van de gebouwen zijn uiteindelijk gesloopt waarna het puin is afgevoerd. De ontstane gaten werden vervolgens opgevuld met schoon zand. In juni werden de laatste hoeveelheden zand op het terrein gestort.

4. CONCLUSIES

sloop in 1996 onzorgvuldig

Het slopen van de gebouwen op het IKO/NIKHEF terrein in 1996 verliep onzorgvuldig. Het complex bleek makkelijk toegankelijk voor onbevoegden en ruimtes met radioactieve besmettingen waren niet afgesloten. Daarnaast werd er een aanvang gemaakt met voorbereidende sloopwerkzaamheden zonder dat omwonenden waren ingelicht. Dit leidde tot onrust onder omwonenden. Om een herhaling van de problemen uit 1996 te voorkomen werd de bodemsanering beter voorbereid en veel aandacht besteed aan overleg en voorlichting.

overleg over aanpak bodemsanering

De stichting Laka heeft namens de buurtorganisaties haar advies kunnen uitbrengen over de aanpak van de bodemsanering. Over deze aanpak heeft diverse malen **overleg** plaats gevonden tussen Laka, NIKHEF, Gemeentelijk Grondbedrijf en andere betrokken instanties. Alle aanbevelingen van de stichting Laka zijn voor zover mogelijk in de uiteindelijke bodemsanering meegenomen. Tijdens de bodemsanering in maart/juni kon een vertegenwoordiger van Laka aanwezig zijn bij een aantal werkzaamheden op het terrein en werd deze verder op de hoogte gehouden met de dagelijks toegefaxte dagrapporten van het NIKHEF.

duidelijke voorlichting aan omwonenden

Richting buurt heeft het Gemeentelijk Grondbedrijf (eigenaar van het terrein) gezorgd voor duidelijke **voorlichting**. Er werden twee bijeenkomsten georganiseerd voor geïnteresseerde buurtbewoners en omwonenden werden op de hoogte gehouden met huis-aan-huis bezorgde bewonersbrieven. Mensen met vragen konden terecht bij een contactpersoon op het Grondbedrijf en werden vaak ook weer doorverwezen naar de stichting Laka voor verdere vragen.

vertrouwen opgebouwd

Overigens bleek de sanering weinig vragen uit de buurt op te roepen. Een openbare bijeenkomst op 4 februari j.l. werd slechts door ongeveer 5 omwonenden bezocht. Een bijeenkomst in december 2000 over de aanpak van de sanering trok toen nog meer dan 15 geïnteresseerden. De stichting Laka heeft in de voorbereiding van de sanering de indruk gekregen dat zich in de buurt **vertrouwen** had ontwikkeld voor een goede afwikkeling van de zaak. Overleg tussen de partijen, concrete afspraken over de aanpak en goede voorlichting naar de buurt hebben hiervoor gezorgd.

Radioactieve besmettingen

Tijdens de sanering zijn een aantal radioactieve vervuilingen opgeruimd en werden een aantal verdachte locaties verder onderzocht. De resultaten worden hierbij samengevat aan de hand van de aandachtspunten die door de stichting Laka voor de sanering werden opgesteld.

Samengevat komt het er dus op neer dat een deel van de leidingen en putten bij het B-gebouw besmettingen vertoonden die boven de norm voor radioactief afval lagen. Die werden verpakt en afgevoerd naar de COVRA. Ook het besmette slib uit de afvalwatertanks 2 en 5 werd na bewerking naar de COVRA gebracht. Materiaal wat niet boven de officiële norm voor radioactief afval lag werd verpakt en afgevoerd naar de Nauerna stort in Assendelft. De grootste hoeveelheid daarvan betrof het besmette zand rond het B-gebouw en zand wat was afgegraven bij de afvalwatertanks. Een aantal locaties die voor de sanering als verdacht werden aangemerkt bleken na onderzoek geen radioactiviteit te bevatten (leidingen rond A, C en E; bodem versneller; wand CK/14/16, sloot en begraven afval).

Aandachtspunt	Aangetroffen besmetting	Verwijdering
Afvoerleidingen		
A-gebouw	geen	niet radioactief
B-gebouw (noord)	Ra-226 in leidingen/putten zand	deel leidingen naar COVRA, rest naar stort
B-gebouw (zuid)	Cs-137 in zand, onder norm	3 containers zand naar stort
C-gebouw	geen	niet radioactief
E-gebouw	geen	niet radioactief
Afvalwatertanks		
tank 2 en 5	Ra-226 / Np-237 / Am-241 in slib	1000 lt, na verwerking naar COVRA
tank 1, 2 en 4	idem in slib, onder norm	naar stort
tanks na reiniging	geen	naar metaalverwerker, beton naar stort
pompen tanks 1 en 2	Ra-226 / Am-241, onder norm	naar stort
grond tanks 1 en 2	Pu-239-240 / Am-241, onder norm	1 container zand naar stort
Bodemversneller	geen	niet radioactief
Kelder C-gebouw		
wand CK 14/16	geen	niet radioactief
leidingen	Co-60 / Cs-137 / Am-241, onder norm	naar stort
Sloot C-gebouw	niet aangetroffen	-
Begraven afval	niet aangetroffen	-

"Alles wat tikt gaat weg"

De radioactieve besmettingen boven de officiële norm voor radioactief afval zijn nu verwijderd evenals de lichtere besmettingen (de "alles wat tikt gaat weg" norm). Nu het terrein is onderzocht en schoongemaakt van radioactieve vervuilingen kan het worden vrijgegeven voor ander gebruik. Op het terrein zal in eerste instantie een verbindingsweg worden aangelegd, later gevolgd door de bouw van woningen.

Literatuur:

De nucleaire erfenis van 50 jaar onderzoek; de sloop van het NIKHEF complex, stichting Laka, maart 1997

Bodemonderzoek voormalig NIKHEF-terrein; een beoordeling door de stichting Laka, stichting Laka, maart 1999

Verslag betreffende het onderzoek naar de aanwezigheid van radioactieve reststoffen in de bodem van het terrein Oosterringdijk 18/18a te Amsterdam, NIKHEF, 19 mei 1998

Dagrapporten NIKHEF, NIKHEF, 11 maart t/m 3 mei 2002

Verslagen NIKHEF sanering (1 t/m 5), stichting Laka, maart-mei 2002

Diverse bewonersbrieven van het Gemeentelijk Grondbedrijf

Jaarverslagen stichting IKO, 1954-1966 en 1970.