

**BODEMONDERZOEK VOORMALIG
NIKHEF-TERREIN**

Een beoordeling door de stichting Laka

Stichting Laka
maart 1999

INHOUDSOPGAVE

Inleiding	3
1. Voorfase onderzoek	4
2. Het onderzoek; de resultaten	5
2.1 Watermonsters	5
2.2 Bodemmonsters	5
2.3 Survey-metingen	6
2.4 Samenvatting uitkomsten metingen	8
3. Conclusies en aanbevelingen	9
Literatuur	11

INLEIDING

In 1946 werd aan de Oosterringdijk in Amsterdam het Instituut voor Kernfysisch Onderzoek opgericht. Dit is later overgegaan in het Nationaal Instituut voor Kernfysica en Hoge Energiefysica (NIKHEF). In beide instituten is bij het onderzoek gewerkt met radioactieve stoffen. Toen het NIKHEF in 1996 verhuisde naar het complex aan de Kruislaan bleek er in de oude gebouwen een aantal besmettingen aanwezig.

De stichting Laka is door het Wijkopbouworgaan Watergraafsmeer en de Kerngroep Milieudefensie Zeeburg gevraagd advies te geven rond de geplande sloop. In augustus 1996 werd er onaangekondigd met voorbereidende sloopwerkzaamheden begonnen en bleken de gebouwen vrij toegankelijk, inclusief de besmette ruimtes. Dit leidde tot onrust in de omgeving, waarna de sloopwerkzaamheden werden stilgelegd.

In overleg met het Gemeentelijk Grondbedrijf, de formele eigenaar van het terrein en de gebouwen, werd een nieuwe procedure afgesproken. Het Laka werd nauwer bij de geplande sloop betrokken en kon in oktober een aantal malen bij het verwijderen van radioactieve besmettingen aanwezig zijn. Toen de radioactieve resten in de gebouwen verwijderd waren kon de echte sloop van het complex beginnen. Omstreeks juni 1997 waren de laatste bovengrondse gebouwen gesloopt. De kelders werden niet verwijderd. Een nieuwe vergunning is nodig voor het verwijderen van de delen onder het maaiveld.

In juni 1997 is door het NIKHEF een plan van aanpak opgesteld voor het bodemonderzoek naar mogelijke radioactieve resten. Medio september 1997 is dit plan beoordeeld door Laka en besproken met de buurt, het NIKHEF, de Milieudienst en andere betrokkenen. Hierna zijn op het terrein een aantal metingen verricht. Daarover heeft het NIKHEF een verslag geschreven, wat 19 mei 1998 gereed was. Vanwege de grote werkdruk bij de Inspectie Milieuhygiëne van het ministerie van VROM is dit verslag pas in december van dat jaar beoordeeld, waarna het aan het Wijkopbouworgaan werd gestuurd. In deze notitie geeft het Laka een oordeel over de metingen en geeft zij advies voor de verdere toekomst.

We vermelden dat Laka zich bij de sloop van de NIKHEF gebouwen beperkt heeft tot haar werkterrein: radioactiviteit. Bij de sloop en de bodemvervuiling spelen ook andere stoffen een rol, zoals asbest en chemische vervuiling.

Stichting Laka
Maart 1999

1. VOORFASE ONDERZOEK

Op 4 juni 1997 stuurde het NIKHEF een plan voor het bodemonderzoek ter goedkeuring naar het ministerie van VROM. Het plan beschrijft welke onderzoeken in de bodem gaan plaatsvinden en er wordt ingegaan op de historie van het terrein.

Op 19 september vond een overleg plaats waarbij het NIKHEF, Laka, Grondbedrijf, Wijkopbouworgaan, Milieudienst, Vusse Milieuadvies en anderen aanwezig waren. Op deze vergadering werd het plan doorgesproken, het NIKHEF beantwoorde vragen en er werden aanvullende afspraken gemaakt over extra aandachtspunten die door Laka onder de aandacht waren gebracht.

Eén van de onderwerpen die Laka aandroeg was de onzekerheid over de sloten die op het terrein hebben gelegen. In de eerste tien jaar van het voormalige Instituut voor Kernfysisch Onderzoek (IKO) werd radioactief afvalwater geloosd op die sloten, die later gedempt zijn. De afspraak werd gemaakt dat op enkele plaatsen een steekproef zou worden uitgevoerd in de gedempte sloten.

Ook voor de locaties van voormalige afvalkuilen werden metingen voorgesteld. Naast het oude C-gebouw, een chemisch laboratorium, liggen oude opslagtanks voor radioactief afvalwater. Laka wees op een in 1966 vastgestelde besmetting met plutonium en andere stoffen in de tanks, wat overigens niet was geconstateerd in het door het NIKHEF uitgevoerde historisch onderzoek. Ook naar die besmetting wordt een extra onderzoek ingesteld.

Omegam heeft in een rapport d.d. maart 1997 gewezen op oude sceptic- en wisseltanks en achtte een onderzoek naar radioactieve stoffen noodzakelijk. Volgens het NIKHEF was er in het verleden altijd in speciale opslagtanks voor radioactief afval geloosd en niet op het riool. Laka wees op een eerder gevonden besmetting in een wasbak.

Het NIKHEF wilde ook de bodem onder een betonnen vloer van een deeltjesversneller gaan onderzoeken. Het was nog niet duidelijk hoe dat praktisch uitgevoerd kon worden, aangezien de vloer zeer dik is en er geen sloop onder het maaiveld mag plaatsvinden.

Verder legde het NIKHEF uit dat er metingen worden verricht rond het vroegere afvalopslaggebouw, steekproeven over het hele terrein, metingen in het grondwater en een aantal stralingsmetingen boven de grond over het hele terrein.

Laka concludeert dat het plan van aanpak een uitgebreide omschrijving is van de te starten onderzoeken. Het overleg van 19 september heeft tot beter inzicht geleid in de te onderzoeken locaties. De aangekaarte zaken in de vergadering zouden door het NIKHEF meegenomen worden in het verdere onderzoek.

2. HET ONDERZOEK; DE RESULTATEN

2.1 Watermonsters

In 1992 heeft Omegam op het terrein een bodemonderzoek naar chemische vervuiling uitgevoerd. Daarvoor werden destijds 16 peilbuizen geplaatst. In de 15 teruggevonden peilbuizen heeft het NIKHEF grondwatermonsters genomen. Ook uit 3 in 1986 geboorde buizen heeft het een monster genomen. In een paar monsters worden wel stoffen aangetoond die niet van nature aanwezig zijn (cobalt-60 en cesium-137), maar de waardes zijn erg laag, tienden Becquerel (Bq) per liter voor cesium en honderdse Bq per liter voor cobalt. Pas bij 5 Bq is volgens overheidsnormen verder onderzoek noodzakelijk. De andere gemeten stoffen, die genoemd worden in het verslag over het bodemonderzoek, zijn stoffen die van nature in de bodem voorkomen. Ze worden gevormd als natuurlijk uranium en thorium radioactief vervallen.

Uit de sloot langs de volkstuintjes werden 4 watermonsters genomen, evenals twee monsters uit de oude afval tanks bij het C-gebouw. Ter vergelijking werden 2 slibmonsters gebruikt uit de Randmeren en 1 uit een sloot ten noorden van het nieuwe NIKHEF terrein. Ook hier zijn de gevonden waardes laag. In het verslag lijkt monster S4 (uit de sloot langs de volkstuintjes) wat grotere hoeveelheden radioactieve stoffen te bevatten. Dit komt doordat het watermonster 'vervuild' is met sediment (bezinksel, deeltjes zand etc.). Aan dit sediment hechten radioactieve stoffen zich makkelijk, waardoor de hogere waardes worden verklaard. De slibmonster uit de Randmeren laten dit ook duidelijk zien, daar zijn de waardes nog hoger.

2.2 Bodemonsters

Op 170 plaatsen op het terrein werden grondmonsters genomen. Het betrof vooral boringen tussen de gebouwen B, C en G. Rond deze binnenplaats waren vroeger laboratoria gevestigd waar met radioactieve stoffen werd gewerkt. Bij de sloop waren ook besmettingen aangetroffen, ook op de buitenmuur en in een afvoerbuis die naar de binnenplaats liep. Daarnaast werden monsters genomen rond de resten van het E-gebouw (afvalopslag), tussen de oude afval tanks en op de locaties van de gedempte sloten.

Indien de gevonden waardes hoger zouden zijn dan 10 Bq per gram, zou het volgens de regels beschouwd moeten worden als radioactief afval. Bij een waarde van 2 Bq per gram zou nader onderzoek moeten plaatsvinden. Het NIKHEF heeft in eerste instantie gekeken of er monsters werden gevonden met een grotere concentratie dan 0,1 Bq per gram. In 26 monsters rond de binnenplaats werd cesium-137 gevonden in een waarde hoger dan 0,1 Bq per gram. In drie monsters werd een concentratie aangetroffen die hoger was dan 2 Bq per gram, de norm voor een nader onderzoek.

De plek waar hogere waardes werden gevonden liggen langs de zuidelijke muur van het B-gebouw. Dat is niet geheel verwonderlijk. Bij de sloop werden immers, met name in het oude laboratorium B-026 en op de buitenmuur, radioactieve resten aangetroffen en verwijderd. De drie monsters boven de 2 Bq werden gevonden rond de deur van de voormalige B-026 ruimte.

Bij het oude afvalopslaggebouw werden 30 monsters genomen. In geen van de monsters werd radioactiviteit aangetroffen.

Er werden 7 boringen verricht op de plek van de gedempte sloten, 4 in de gedempte sloot langs het hek aan de noordkant en 3 op het terrein zelf. Ook werden op drie uithoeken van het terrein monsters genomen. In al deze monsters werd geen activiteit gevonden.

In totaal 71 monsters werden ook onderzocht op de aanwezigheid van plutonium-239, -240 en americium-241. Ze kwamen uit boringen rond het E-gebouw, B-gebouw, tussen de oude afval tanks bij het C-gebouw en op de meest zuidelijke punt van het terrein.

In 1 mengmonster, wat was samengesteld uit 8 verschillende losse monsters tussen de oude afval tanks, werd plutonium-239/240 en americium-241 aangetoond. De concentratie plutonium in het mengmonster bedroeg 0,0043 Bq per gram, wat laag is. Omdat het een samengesteld monster was heeft het NIKHEF ook berekend wat het zou betekenen als alle plutonium en americium in één van de deelmonsters zou zitten. Daarmee kun je een indicatie krijgen over de maximum concentratie die te verwachten is tussen de tanks. Het NIKHEF komt dan op een maximaal aan te treffen concentratie van 0,035 Bq plutonium per gram aarde en 0,010 Bq americium. De concentratie voor nader onderzoek ligt op 0,25 Bq per gram. De maximale concentratie ligt daar dus ongeveer een factor 8 onder. Een omrekening naar de maximale hoeveelheid plutonium in een kilogram aarde laat zien dat het dan gaat om zo'n 15 nanogram plutonium (ongeveer een honderdste microgram plutonium per kilogram aarde).

2.3 Survey-metingen

Naast het doen van metingen met behulp van het nemen van monsters is er door het Energieonderzoek Centrum Nederland (ECN) een zogenaamde survey-meting verricht. Op 7 locaties is een nauwkeurige stralingsmeter boven de grond gehouden om verder te zoeken naar bronnen van straling in de bodem. Als enige niet van nature aanwezige stof kon men cesium-137 meten. Om de uitkomsten te kunnen vergelijken met normale waardes werd een meting verricht in een polder in Noord-Holland. Deze vergelijking was nodig omdat cesium-137 overall wordt aangetroffen als gevolg van de kernramp in Tsjernobyl, 1986.

Op 3 locaties werden waardes gemeten die duidelijk hoger waren dan die uit de polder. De verhoging varieerde tussen de 2 en 30 maal ten opzichte van de vergelijkingswaarde. Vervolgens heeft het ECN de meetapparatuur aangepast om een betere indruk te krijgen van de verhoging.

- Op de binnenplaats tussen gebouw G en B werd een verhoging gevonden. Vervolgens werd na verder graven een aantal afvoerputten tegen de muur van het B-gebouw blootgelegd waarin cesium werd aangetoond. Het ministerie van VROM werd ingelicht en de putten werden gesloopt, net als enkele stukken fundering van het gebouw. In overleg met het ministerie werd vervolgens besloten een hoeveelheid grond af te graven en af te voeren naar een gecontroleerde stort (een vuilstort met speciale voorzieningen tegen lekkages). In totaal werd zo'n 14 ton zand afgegraven. De gevonden activiteitswaardes waren laag. De grond werd toch afgegraven om uit te sluiten dat er activiteit zou achterblijven.
- Een tweede plek waar verhoogde waardes werden gemeten lag op het meest zuidelijke

punt van het terrein, aan de kant van de volkstuinen. Ook daar werd met een graafmachine gegraven om te zoeken naar een eventuele oorzaak. Die werd niet gevonden. In de genomen zandmonsters kon geen activiteit worden aangetoond. De gemeten waarde lag tien maal lager dan eerder werd gemeten op de binnenplaats. Daarom kan dan ook de conclusie worden getrokken dat het zand nog minder activiteit zou kunnen bevatten dan die op de binnenplaats. Dat bevatte al lage concentraties. Als mogelijke verklaring werd gedacht aan restbesmetting van de ramp in Tsjernobyl. Via de opname van cesium uit de bodem door struiken is het mogelijk dat het bladafval zorgde voor de verhoogde waarde bij de meting. De bladeren zijn nog onderzocht maar bleken niet radioactief.

- Een derde locatie waar een verhoging van cesiumstraling werd gemeten ligt aan de noordzijde, onder aan de dijk. De gemeten waardes waren wel hoger dan gemiddeld op het terrein, maar anderzijds lager dan de twee hiervoor behandelde metingen. Zodoende was het onwaarschijnlijk dat er met het nemen van monsters activiteit kon worden aangetoond. Wel heeft men op 85 meter naar het oosten een vergelijkende meting gedaan, waaruit bleek dat de waarde overeenkwam. Bij het nemen van een grotere afstand tot de dijk bleek de gemeten straling weer af te nemen. Ook hier werd een verklaring gevonden in de ramp met Tsjernobyl. Toen de radioactiviteit Nederland bereikte was er veel neerslag. Zodoende is er cesium op de bodem terecht gekomen. Bij de dijk is het cesium op het talud naar beneden gespoeld en heeft het zich geconcentreerd onderaan de dijk. Dit verklaart waarom 85 meter oostelijk vergelijkbare waardes werden gevonden en de straling afnam als de afstand tot de dijk groter werd. Overigens valt nog te vermelden dat door regen met name over strook van Eindhoven via Amsterdam naar Den Helder meer cesium is terecht gekomen dan in de rest van het land.

2.4 Samenvatting uitkomsten metingen

In de genomen watermonsters werd wel niet-natuurlijke radioactiviteit gevonden, maar de waardes waren zeer laag en verder onderzoek was volgens de geldende normen niet nodig.

Bij de bodemonsters van de binnenplaats tussen de gebouwen B en G werd in 24 monsters cesium-137 aangetoond. In 3 monsters bleken de waardes boven de norm voor nader onderzoek. Met de survey-metingen werd op die locatie ook verhoogde straling gemeten. Een afvoerbuis en 3 putten werden opgegraven en tezamen met 14 ton zand afgevoerd naar een gecontroleerde stort.

Rond het vroegere afvalopslaggebouw, in de gedempte sloten en op 3 willekeurige plaatsen werd geen radioactiviteit aangetoond. Wel werd in een mengmonster tussen de afvaltanks bij het C-gebouw plutonium en americium aangetoond, zij het in erg lage concentraties.

Bij de survey-metingen werd, naast de verhoging op de binnenplaats, een hogere waarde gemeten aan de zuidkant van het terrein en langs het hek aan de noordkant. Beide verhogingen zijn waarschijnlijk te verklaren door de ramp in Tsjernobyl.

3. CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

In het voortraject van het bodemonderzoek is er overleg met onder andere Laka geweest over de opzet ervan. Dit heeft geleid tot een bredere opzet van de uit te voeren metingen. Als voorbeeld noemen we de uitgevoerde metingen tussen de afvaltanks bij het oude C-gebouw.

Met verschillende metingen is de bodem onderzocht. In haar eindverslag concludeert het NIKHEF dat er nu geen radioactieve besmettingen meer aanwezig zijn boven waarden die nader onderzoek nodig zouden maken. Een deel van de gemeten cesiumstraling bleek te verklaren door de ramp in Tsjernobyl, 13 jaar geleden.

Een ander deel werd duidelijk veroorzaakt door besmettingen van vroeger onderzoek, met name die rond het laboratorium B-026. De rond de afvaltanks aangetroffen stoffen plutonium en americium zijn ook afkomstig van onderzoek. Het was immers bekend dat in die tanks al in 1966 een verhoogde besmetting was aangetroffen.

Bij de sloop werden er cesiumbesmettingen verwijderd, met name in en rond het B-gebouw. Bij het bodemonderzoek werd dit wederom aangetroffen. Laka doet de aanbeveling om later op te graven afvoerkanalen te controleren op eventuele besmetting. Dat geldt met name voor kanaalsystemen die afkomstig zijn uit het B-gebouw. Maar ook andere op te graven afvoerkanalen, bezink- en septicetanks op het terrein zouden onderzocht moeten worden om elke verdere besmetting te kunnen uitsluiten voordat het materiaal wordt afgevoerd.

De monsters waarin plutonium en americium werden aangetroffen waren genomen tussen de oude afvaltanks. Daar waren de aansluitpunten van leidingen en was dus de meest logische plek voor lekkages. Laka doet de aanbeveling om ook metingen te verrichten rondom de tanks om eventuele vervuiling buiten het gebied te kunnen vaststellen c.q. uit te sluiten. Bij het opgraven van de tanks zullen deze ook gecontroleerd moeten worden op verdere besmettingen.

De bodem onder de vloer van de versnellerruimte C-039 kon niet worden onderzocht vanwege de dikke betonnen vloer. Dit zal in de toekomst nog moeten worden uitgevoerd.

In de kelders van het C-gebouw bevindt zich mogelijk nog een besmetting in de muur tussen de ruimtes CK-14 en 16. Daarnaast heeft het NIKHEF eerder gewezen op een afvoerleiding van CK-16 naar de ruimte CK-03. Ook deze mogen in de toekomst niet vergeten worden.

In het algemeen kan nog gesteld worden dat men bij een sloop van de kelders en met name sanering van het terrein alert moet zijn op onverwachte zaken. Mochten er bijvoorbeeld onverwacht in de bodem voorwerpen worden gevonden dan dienen die voor de zekerheid op radioactiviteit te worden onderzocht.

De conclusie dat het terrein volledig schoon is van radioactiviteit kan nu nog niet getrokken worden. Volledige zekerheid kan pas dan verkregen worden als ondergrondse afvoerkanalen en putten zijn opgegraven en onderzocht, de afvaltanks nader zijn onderzocht en er onderzoek heeft plaatsgevonden naar de genoemde kelders en de bodem onder de voormalige versneller. Daarbij moet worden opgemerkt dat de precieze plannen voor het terrein onduidelijk zijn. Het mag niet zo zijn dat in de loop der tijd vergeten wordt dat er mogelijk nog radioactiviteit kan

worden aangetroffen.

LITERATUUR

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

Onderzoek van het terrein Oosterringdijk 18/18a; NIKHEF richtlijn voor het uitvoeren naar de mogelijke aanwezigheid van radioactieve stoffen in de bodem, NIKHEF, 4 juni 1997

Verslag overleg NIKHEF plan van aanpak bodemonderzoek, stichting Laka, 19 september 1997

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

Brief Inspectie Milieuhygiëne aan het NIKHEF, 7 december 1998