

ONDERZOEKSOPZET
AANVULLEND BODEMONDERZOEK
NEN 5740 / NEN 5707 / NTA 5755

IJsselcentraleweg 6, Zwolle (Harculo)

Rapportnummer: P2400784

Concept V-5 (30 april 2026)

Opdrachtgever: Reales Projecten 4 B.V.

Hopman en Peters B.V. – Renswoude | In samenwerking met Mateboer Milieutechniek

Opgesteld: T. Veen / J.J. Stolte | Projectleider: T. Veen

1. AANLEIDING	3
2. ANALYSEPAKKETTEN	3
2.1 STANDAARDPAKKET GROND	3
2.2 STANDAARDPAKKET GRONDWATER.....	3
2.3 SPECIFIEKE ONDERZOEKSLOCATIES PER DEELLOCATIE	4
2.4 ASBEST NEN 5707 (PAR. 6.4.5).....	5
2.5 SLAKKENWOL	5
3. INDELING DEELLOCATIES	7
4. ONDERZOEKSOPZET PER DEELLOCATIE	8
DEELLOCATIE 1 – KOLEN- EN OLIEPARK (35.672M ²)	8
DEELLOCATIE 2 – ZUURPARK, EINDE SPOORBAAN EN LICHT OLIEPARK (9.408M M ²)	12
DEELLOCATIE 3 – VOORMALIGE LOCATIE CENTRALE (37.655 M ²)	16
DEELLOCATIE 4 – VOORMALIGE PCB-VERONTREINIGING/ BRANDWEERPOST (8.644M ²)	23
DEELLOCATIE 5 – OOSTELIJKE DEEL NAAST FABRIEK (31.652M ²).....	25
DEELLOCATIE 6 – TOEGANGSGEBOUW EN GEBIED ERACHTER (7.237M ²).....	28
DEELLOCATIE 7 – DE UITSPANNING (15.567M ²).....	30
5. GRONDWATER – PCB (TERREINBREED)	33
6. RADIOACTIEF SLAKKENWOL.....	33
7. UITVOERING, RAPPORTAGE EN OPLEVERING	34
7.1 UITVOERING VELDWERK	34
7.2 VERWERKING EN BEOORDELING	34
7.3 RAPPORTAGE	34

1. AANLEIDING

Voor het terrein van de voormalige IJsselcentrale Harculo te Zwolle is een herontwikkeling voorzien naar woongebied (~526 woningen). Dit document betreft de onderzoeksopzet (V-4) voor het aanvullend bodemonderzoek, gebaseerd op het historisch onderzoek NEN 5725 (P2400784, april 2026) en het actualiserend onderzoek V4 (Hopman en Peters, 2024–2025).

Het doel van het aanvullend onderzoek is het verkrijgen van voldoende inzicht in de milieu hygiënische bodemkwaliteit, zodanig dat kan worden vastgesteld of het terrein geschikt kan worden gemaakt voor de beoogde woonfunctie.

Het onderzoek richt zich op:

- (1) verificatie en afperking restverontreinigingen,
- (2) beoordeling diffuse PCB-belasting,
- (3) vaststelling gevallen van (ernstige) verontreiniging,
- (4) toetsingskader voor besluitvorming.

2. ANALYSEPAKKETTEN

2.1 Standaardpakket grond

De laboratoriumanalyse bestaat uit het standaardpakket grond: zware metalen (9), PAK-totaal (10 van VROM), PCB's (7), minerale olie. Deze worden aangevuld met de parameter Cr^3 , Cr^6 , vluchtige aromaten (BTEXN) en PFAS.

Per verdachte deellocatie wordt toegelicht welke parameters naast het standaardpakket worden ingezet.

2.2 Standaardpakket grondwater

De laboratoriumanalyse bestaat uit het standaardpakket grondwater: zware metalen (9), vluchtige aromaten, gehalogeneerde koolwaterstoffen en minerale olie. Deze worden aangevuld met de parameter PCB.

Per verdachte deellocatie wordt toegelicht welke parameters naast het standaardpakket worden ingezet.

2.3 Uitvoering onderzoek

- Bij afwijkende zintuigelijke en analytische waarneming, dan wel bij onvoldoende beeld van de omvang van de vervuiling, kan het aantal boringen, parameters en analyses aangepast (aangevuld) worden, totdat een goed beeld verkregen wordt van de status van de bodem.
- Peilbuizen freatisch plaatsen met bovenkant filter minimaal 0,5m in het grondwater. Daarbij wordt rekening gehouden met de sterk wisselende grondwaterstand door de ijssel.

Op meerdere deellocaties overlappen de VED-HE strategie (NEN 5740 §5.6) en de VEP- en NTA 5755-strategieën (§5.3 en §5.5) ruimtelijk. De boorresultaten worden per strategie apart geïnterpreteerd en gerapporteerd conform NEN 5740 §7. Voor de

samenstelling van VED-HE mengmonsters geldt dat boringen die liggen binnen of direct grenzend aan een vastgestelde IW-contour (o.a. boring 79 PCB, boring 125 Ni/Pb, boring 06 PCB) niet worden opgenomen in de mengmonsterzones. Dit voorkomt verdunning van de puntbronconcentratie in het mengmonster.

Met het onderhavige onderzoek wordt, op basis van de thans beschikbare informatie, beoogd voor de relevante aspecten en factoren – waaronder de aard en omvang van de verontreiniging, de opbouw en effectiviteit van de huidige leeflaag, het toekomstige gebruik, de bouwkundige opzet en eventuele saneringsmaatregelen (extra ophoging/ weghalen van verhoogde waarden) – voldoende inzicht te verkrijgen om een onderbouwde risico-beoordeling uit te voeren.

Op basis van de onderzoeksopzet wordt verwacht dat hiervoor afdoende informatie beschikbaar komt. Indien uit de resultaten blijkt dat aanvullende gegevens noodzakelijk zijn, zal dit gericht worden aangevuld middels nader onderzoek, zoals aanvullende boringen en/of analyses.

De risico-beoordeling zal worden uitgevoerd op basis van het integrale beeld van de bodemkwaliteit in relatie tot het beoogde gebruik. Indien daarbij (additioneel) onaanvaardbare risico's worden vastgesteld, zullen passende maatregelen worden getroffen om deze risico's weg te nemen of te beheersen.

2.4 Specifieke onderzoekslocaties per deellocatie

DL	Aanvulling	Parameters	Aanvullende parameters
1	Trimstations (VEP, steekbus)	Standaardpakket grond	BTEXN (ongeroerd monster), vanadium
1	NTA 5755: Boring 79	Ni, Pb incl. ontsluiting + structuurpakket	
1	Indicatief verificatie ontgraving 2017-2018	Standaardpakket grond	PFAS, Cr ³ , Cr ⁶ ,
1	NTA 5755: PCB	PCB, minerale oliën, structuurpakket	-
1/2/3/4	HBO-I leiding (VEP)	Standaardpakket grond	BTEXN (ongeroerd monster)
2	Neutralisatiebassins (VEP)	Standaardpakket grond	Sulfaten, chloriden, pH,
2	Lichte Olietank	Standaardpakket grond	BTEXN,
2	Einde Vulcateenleiding historische lekkage	Standaardpakket grond	Chloride, BTEXN (ongeroerd monster)
2	Neutralisatiebassin	Standaardpakket grond	Sulfaten, chloriden, pH
2	NTA 5755: PCB Boring 6	PCB en minerale olie + structuurpakket	-
3	Chloor-/loogtank (VEP)	Standaardpakket grond	Sulfaten, chloriden, pH,
3	Isopropylalcohol	GW-monster (isopropylalcohol)	-
3	Smeerput en transformatoren	Standaardpakket grond	BTEXN,
4	Olie onder leeflaag (VEP, steekbus)	Standaardpakket grond	BTEXN (ongeroerd monster),
4	MAVO Boxen	Standaardpakket grond	PFAS, BTEXN (ongeroerd monster)
5	Chloor-/bleekloogtank	Standaardpakket grond	pH, chloriden

	(VEP)		
5	Ammoniak opslag	Standaardpakket grond	Ammonium (NH ₄ ⁺), PH
5	Tankstation (VEP, steekbus)	Tankstation pakket	-
7	Koelwatergebouw (VEP)	Standaardpakket grond	PFAS, Cr ³ , Cr ₆ ,
7	Chlooropslag (VEP)	Standaardpakket grond	Sulfaten, chloriden, pH,
	VED-HE (§5.6) locatie	Standaardpakket grond	PFAS, Cr ³ , Cr ₆ ,

2.4 Asbest NEN 5707 (par. 6.4.5)

Aangezien de ligging van een ongeroerde ondergrond als gevolg van historisch grondverzet niet eenduidig vast te stellen is, wordt de onderzoeksstrategie primair gericht op de bovengrond en de verwachte verspreiding van sloopgerelateerd asbest.

Per deellocatie (DL1, DL2, DL3, DL5, DL6) wordt een maaiveldinspectie uitgevoerd in combinatie met inspectiegaten (ca. 0,3 × 0,3 m) tot minimaal 0,5 m-mv, waarbij vrijkomend bodemmateriaal zintuiglijk wordt beoordeeld en bemonsterd voor asbest (mengmonsters).

Indien tijdens de uitvoering zintuiglijke aanwijzingen voor asbest worden aangetroffen, wordt de ontgravingsdiepte direct aangepast en verdiept. Indien uit analytische resultaten blijkt dat sprake is van verhoogde gehalten, wordt in een vervolgfase gericht verdiepend onderzoek uitgevoerd.

2.5 Slakkenwol

De aanwezigheid van (radioactieve) slakkenwol in de bodem wordt op basis van de beschikbare informatie als zeer onwaarschijnlijk beschouwd. Tijdens de gebruiksfase waren de vloeren binnen de centrale voorzien van stelconplaten of andere gesloten verhardingen, waardoor direct contact tussen slakkenwol en de onderliggende bodem in beginsel niet aannemelijk is. Indien incidenteel materiaalverlies heeft plaatsgevonden, is dit naar verwachting beperkt gebleven tot de verhardingen en in het kader van regulier onderhoud, sloop en eerdere saneringswerkzaamheden verwijderd.

Ook tijdens de bouwphase wordt bodemcontact als beperkt ingeschat, aangezien slakkenwol doorgaans werd toegepast nadat het bouwkundig casco en de vloeren waren gerealiseerd. Buiten de centrale zijn geen aanwijzingen gevonden voor toepassing van radioactieve slakkenwol. Toepassing vond plaats in installatiedelen zoals leidingen, kanalen, ketels en brandwerende constructies binnen de centrale en niet als gevel- of dakisolatie.

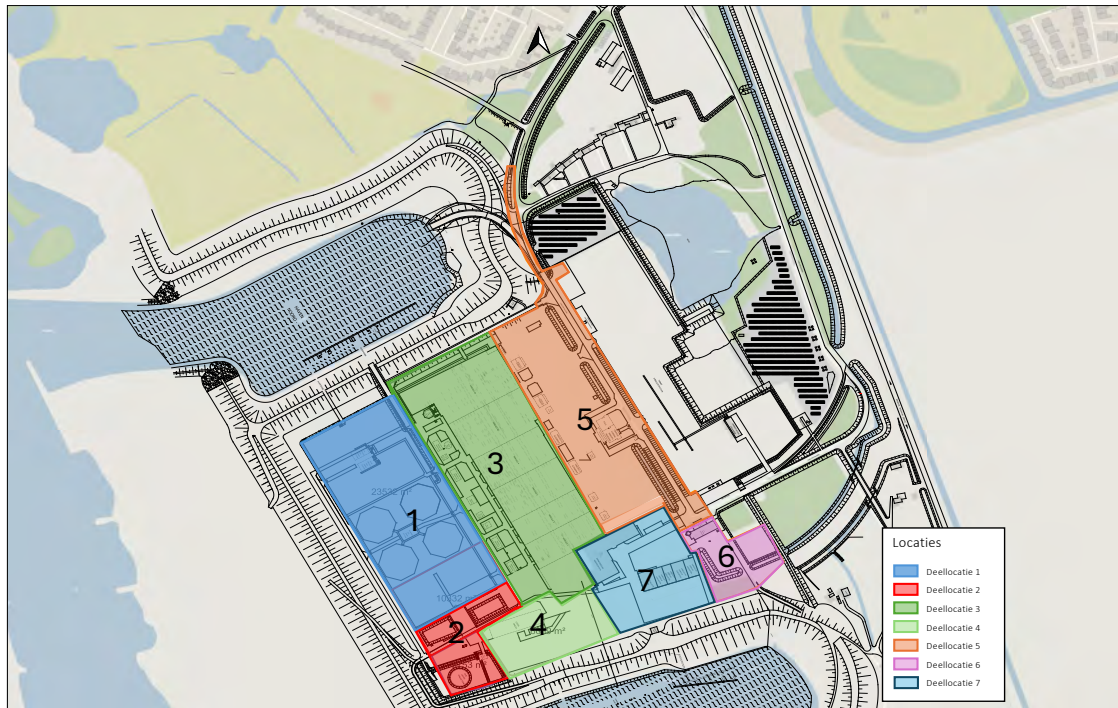
Uit aanvullende documentatie (bijlage 2, Applus) blijkt dat in de periode van 6 februari 2017 tot en met 23 januari 2019 een integrale sanering van radioactieve slakkenwol heeft plaatsgevonden onder begeleiding van een stralingsdeskundige en conform asbestsaneringscondities (containment). Hierbij is het materiaal verwijderd, afgevoerd als radioactief afval en zijn de betreffende installaties en ruimtes gereinigd. Na sanering zijn inspecties uitgevoerd, inclusief visuele controles, veegtesten en metingen met stralingsapparatuur.

In afstemming met de Autoriteit Nucleaire Veiligheid en Stralingsbescherming (ANVS) is vastgesteld dat vrijgave van locaties uitsluitend plaatsvindt indien middels metingen is

aangetoond dat geen significante stralingsniveaus aanwezig zijn boven het achtergrondniveau. Op basis hiervan kan worden geconcludeerd dat de locaties na sanering zijn vrijgegeven voor hergebruik.

Aanvullend heeft het ANVS geadviseerd een terreinmeting uit te voeren om eventuele restverontreiniging in de bodem uit te sluiten. Een dergelijke meting wordt als passend en proportioneel beschouwd. Derhalve wordt voorgesteld om deelgebieden 1 t/m 5 en 7 indicatief te screenen met stralingsmeetapparatuur. Indien daarbij afwijkingen ten opzichte van het achtergrondniveau worden vastgesteld, kan gericht aanvullend bodemonderzoek (radionuclidenanalyse) worden uitgevoerd. Dit wordt beschouwd als een afzonderlijk, verificerend onderzoek.

3. INDELING DEELLOCATIES



DL	Naam	Opp. (m ²)	Strategie
1	Kolen- en Oliepark	35.672	VED-HE (§5.6) + VEP (§5.3)
2	Zuurpark, einde spoorbaan, lichte oliepark	9.408	VED-HE (§5.6) + VEP (§5.3)
3	Voormalige locatie centrale	37.655	ONB (§5.7) + VEP (§5.3)
4	Voorm. PCB-verontreiniging / brandweerpost	8.644	VEP (§5.3) — verificatie onder leeflaag*
5	Oostelijke deel naast fabriek	31.652	VED-HE (§5.6) + VEP (§5.3)
6	Toegangsgebouw en gebied erachter	7.237	VED-HE (§5.6) + VEP (§5.3)
7	De Uitspanning	15.567	VED-HE (§5.6) + VEP (§5.3)

* DL4: "Uit de saneringsgegevens van Mateboer (2024) blijkt dat de leeflaag op DL4 en 7 varieert: in het grootste deel van het deelgebied bedraagt de saneringsdiepte 1,5 m-mv waarbij de contactzone voorgesorteerd is om te voldoen aan klasse wonen (dient vastgesteld te worden middels verder onderzoek en analyses). Op lokale plekken — met name nabij het dijklichaam en de monumentale boom — is de saneringsdiepte geringer (plaatselijk tot circa 1,0 m-mv), waarbij klasse industrie tot sterk verontreinigd is aangetroffen. Het evaluatierapport van de PCB-sanering is door Engie op 13 oktober 2025 ingetrokken; de sanering is daarmee formeel niet afgemeld bij het bevoegd gezag. De verticale contour onder 1,5 m-mv is nog niet vastgesteld."

4. ONDERZOEKSOPZET PER DEELLOCATIE

Per deellocatie wordt de volgende onderzoeksopzet gehanteerd conform NEN 5740:2023+C1:2024:

- Strategie VED-HE (§5.6): verdachte locatie, diffuse bodembelasting, heterogeen verdeeld, voor het gehele deellocatie oppervlak
- Strategie VEP (§5.3): verdachte locatie met een duidelijke plaatselijke kern van bodembelasting, per hypothese met een puntbron
- Strategie VEP-OO (§5.4): verdachte locatie met één of meer ondergrondse opslagtanks inclusief ondergrondse leidingen
- Strategie ONB (§5.7): onbekende bodembelasting voor DL3 vanwege complexe historie

Deellocatie 1 – Kolen- en Oliepark (35.672m²)

Historische activiteit

Het gebied dat in dit onderzoek is aangeduid als Deellocatie 1 omvat het terrein tussen de dijk en de voormalige centrale. Historisch is dit gebied gebruikt als kolenopslag (eenheden HC1 t/m HC4, tot circa 1970). In de periode 1970–1975 is de centrale gefaseerd omgebouwd van kolen naar stookolie en aardgas. In dit kader zijn het kolen- en sintelpark en de bijbehorende kraanbanen en transportbanden verwijderd en is ter plaatse een olieopslagpark aangelegd met een omvangrijke fysieke vloeistof kerende aarde omwalling (bron 12), bestaande uit acht olietanks. De olietanks zijn in 2009 gesloopt. (8 tanks/ 3 trimstation en leidingen) De rest is meegegaan in de sloop van de centrale. 2016- 2019.

Toekomstige activiteiten

Toekomstige activiteit; wonen met tuin — gevoelig gebruik conform Omgevingswet / Bal. Het overige terrein wordt ingevuld als parkachtig landschap/ openbaar terrein met daarin de ontsluitingswegen.

Hypothese

- 1.1 Kolen en Sintelopslag; Verdacht, de bron is meer dan 50 jaar geleden verwijderd, in het verleden is er onderzoek gedaan maar deze kunnen niet afdoende uitsluiten dat er geen vervuiling aanwezig is.
- 1.2 Zware olietanks/ trimstations; Verdacht, aangezien in historische onderzoeken verhoogde gehalten zijn aangetoond en geen expliciete sanering of afmelding is teruggevonden. De aanwezigheid van restverontreiniging kan daarom niet worden uitgesloten.
- 1.3 Asbest deponie; Niet meer verdacht. De asbestdeponie (sleuven 108-112, ~1.000 m², serpentijn + amfibool) is in 2016-2017 gesaneerd door Spectrum HSE. Evaluatie: geen restverontreiniging. De deponie als zodanig is daarmee afgehandeld. De deellocatie wordt echter wel meegenomen in het NEN 5707-asbestonderzoek (zie H1.9) vanwege het gebruik van DL1 als opslaglocatie voor sloopmateriaal tijdens de sloopfase 2016-2019, waarbij verspreiding van asbestdeeltjes niet volledig is uit te sluiten. Tevens wordt hier conform 1.6 de ondergrond onderzocht.
- 1.4 Leiding verloop HBO tank; Verdacht, aangezien geen specifiek onderzoek is uitgevoerd en op basis van het historisch gebruik sprake kan zijn van een potentiële bron van bodemverontreiniging.
- 1.5 Zware metalen spot boring 125 (bron B43: 2025 HP); Verdacht, is in 2025 vastgesteld daarom nog niet gesaneerd.

- 1.6 Verificatie ondergrond grondverzet asbestsanering; Verdacht, grond onder bredere ontgraving asbestsanering is nooit goed onderzocht.
- 1.7 PCB afperking; Verdacht, de in 2024 gevonden pcb spot in DL2 dient afdoende afgeperkt te worden.
- 1.8 Brandinstallatie; Verdacht, in het verleden zeer beperkt onderzoek geweest naar PFAS op de locatie.
- 1.9 Grondverzet; Diffuus verdacht. Verhoogde waarden PCB zijn aangetroffen in onderzoek van 2025, mogelijk ook slakkenwol/ asbest/ pfas en Chroom VI uit sloop aanwezig.

Hypothese Nr.	Risico bron	Onderzoek	Kleur boring
1.1	1992: Kolen en sintelopslag (1) 2014: Sintelpark (B12) 2014: Kolenpark (B20)	VED-HE 1; §5.6 onderzoek: onderdeel van het bredere onderzoek	VED-HE 1
1.2	1992: Zware olietanks/ trimstation (7) 2007: Tankenpark olieopslag 1 2007: Tankenpark verpompen 2 2007: bovengrondse leidingen olie 2014 Leidingbrug bio olie/ stookolie (B13) 2014: Trimstation en lekkage stookolie (B7-B8) 2014: Trimstation 1 en 2 zware stookolie lekkage (B10-11)	VED-HE 1; §5.6 onderzoek: onderdeel van het bredere onderzoek (H1-2) VEP; §5.3 onderzoek; Verificatie onderzoek - Trimstations, zowel bij trimstation 1 en 2 een peilbuis als bij trimstation 3 een peilbuis - Leidingwerk; Extra boringen onder leidingwerk naar de centrale - Toevoeging parameter Vanadium	VED-HE 1 H1-2 VEP
1.3	1992: Asbestdeponie (6) 2014: Asbestdepot tankenpark (B9-1) 2014: Asbestdepot tankenpark (B9-3)	NVT volledig gesaneerd. Asbest wordt nog wel in bovenlaag onderzocht. Zie 1.7 De bodem van de ontgraving wordt nog wel onderzocht, zie 1.6	NVT
1.4	Tekening: Leiding verloop HBO tank	(H1-4) VEP-OO; §5.4 onderzoek; boringen over trace	H1-4 VEP
1.5	2025HP: Zware metalen	(H1-5) NTA onderzoek: Afkadering van spot metalen (Nikkel en lood)	H1-5 NTA
1.6	Bodem onder asbestsanering/ bredere ontgraving	(H1-6) indicatief verificatie onderzoek: Onderzoek naar bodem onder asbest sanering en bredere ontgraving	H1-6
1.7	PCB afperking	(H1-7) NTA onderzoek; zie ook DL 2 afperking (H2-9)	H1-7 NTA
1.8	2007: Brandinstallatie	VED- HE 1; §5.6 onderzoek: onderdeel van het bredere onderzoek	VED-HE 1
1.9	Alg: Grondverzet	VED- HE 1; §5.6 onderzoek: onderdeel van het bredere onderzoek Aanvullende verificatie bovengrond na grondverzet sloopfase (additioneel boven VED-HE 1) Asbest onderzoek: NEN 5707 onderzoek 0,5 m-mv, inspectie gaten aangevuld met boringen, bij uitvoering grondwerk zintuiglijk verifiëren of diepere boringen nodig zijn Slakkenwol eigen onderzoek middels bevoegd gezag	VED-HE1 VED-HE1 VED-HE1

- Peilbuizen freatisch plaatsen met bovenkant filter minimaal 0,5m in het grondwater.
- Asbest: de asbestinspectie wordt geïntegreerd met het bodemonderzoek conform VED-HE of Strategie ONB, waarbij elke boringen tevens fungeert als visueel inspectiegat conform NEN 5707. Het vrijkomende bodemmateriaal wordt daarbij zintuiglijk beoordeeld op de aanwezigheid van asbestverdachte materialen.

Uitwerking:

Strategie VED-HE 1— NEN 5740 §5.6, tabel 11
(verdachte locatie, diffuse bodembelasting, heterogeen verdeeld)

Hypotheses/ bronlocaties: 1.1/ 1.2/ 1.8/ 1.9

Locatieoppervlak: 35.672 m2

Veldwerk en analyses	Aantal
Boringen tot 1,0 m-mv (0,5 m in verdachte laag)	42
Boringen tot 2,0 m-mv	10
Boring(en) tot 1,5 meter minus grondwaterniveau die worden afgewerkt tot een peilbuis.	5

Grondmengmonsters (standaardpakket + PFAS, Cr ³ , Cr6)	10
Grondwatermonsters (standaardpakket + PCB)	5

Aanvullend: verificatie bovengrond na grondverzet sloopfase

Veldwerk en analyses	Aantal
Boringen tot 1,0 m-mv	19
Boringen tot 2,0 m-mv	3
Grondmengmonsters (standaardpakket + PFAS Cr ³ , Cr6)	6

(H1-2): Trimstations en leidingwerk

Trimstation 1 + 2 als cluster (circa 1442 m²)

NEN5740 5.3 VEP Tabel 6

Veldwerk en analyses	Aantal
Boringen tot 2.5 m-mv (0.5 m in de verdachte laag)	5
Boring(en) tot 1,5 meter minus grondwaterniveau die worden afgewerkt tot een peilbuis.	1
Grondmonsters (standaardpakket) BTEXN, vanadium	1
GW-monster (standaardpakket + PCB)	1

Trimstation 3 (circa 1365 m²)

NEN5740 5.3 VEP Tabel 6

Veldwerk en analyses	Aantal
Boringen tot 2.5 m-mv (0.5 m in de verdachte laag)	5
Boring(en) tot 1,5 meter minus grondwaterniveau die worden afgewerkt tot een peilbuis.	1
Grondmonsters (standaardpakket) BTEXN, vanadium	1
GW-monster (standaardpakket + PCB)	1

Leidingwerk Trimstations (50 m)

Er zijn drie bovengrondse leidingen van 50 meter, Per leiding 2 boringen, 1 peilbuis

NEN5740 5.3 VEP Tabel 6

Veldwerk en analyses	Aantal
Boringen tot 2.5 m-mv (0.5 m in de verdachte laag)	6
Boring(en) tot 1,5 meter minus grondwaterniveau die worden afgewerkt tot een peilbuis.	3
Grondmonsters (standaardpakket) BTEXN (ongeroerd monster)	1
GW-monster (standaardpakket + PCB)	1

(H1-4): Olieleidingtracé HBO

HBO Leiding (circa 230 m)

NEN5740 5.4 VEP-OO Tabel 7 (leidingen a) *

Veldwerk en analyses	Aantal
Boringen tot 2.5 m-mv (0.5 m in de verdachte laag)	23
Grondmonsters (standaardpakket) BTEXN (ongeroerd monster)	23
Metaal detector: Nazien mogelijk aanwezig ondergronds leidingwerk	

**Het HBOI leidingtracé (circa 230 m) is nooit gericht onderzocht. Conform NEN 5740 §5.4, tabel 7 (leidingen, categorie a) geldt een norm van 2 boringen per 10 m (één aan weerszijde), wat resulteert in 46 boringen. Gezien het ontbreken van bekende incidenten of lekkages langs dit tracé wordt in eerste instantie volstaan met één boring per 10 m, resulterend in 23 boringen.*

Indien op basis van de veldwaarnemingen of analyseresultaten verhoogde gehalten worden aangetroffen, worden aanvullende boringen gezet conform de volledige normdichtheid.

(H1-5) NTA 5755: Ni/Pb boring 125

In het actualiserend onderzoek V4 zijn ter plaatse van boring B125 interventiewaarde-overschrijdingen vastgesteld voor nikkel (index 3,36) en lood (index 1,99) in het traject 0,00–0,70 m-mv.

Het initieel onderzoek (HP 2025) (boringen 201–209) geeft een beeld m.b.t. de interventiewaarde-contour, maar verder afperking is nodig voor de woonfunctie: boringen 202-1, 203, 203-1, 207, 207-2 en 208-2 voldoen in de bovengrond nog niet aan de woonnorm (klasse industrie).

De westelijke en zuidwestelijke begrenzing op “wonen” is daarmee nog niet vastgesteld en vereist aanvullende boringen.

Veldwerk en analyses	Aantal
Afperkende boringen tot 2.5 m-mv (West/ Zuidwest van B125)	6
Grondmonsters per deeltraject (Ni, Pb incl. ontsluiting + structuurpakket)	12

(H1-6) Indicatief verificatie ontgraving 2017-2018 (3240 m²) zie fotodocument bijlage 6; F6 van historisch onderzoek. (toegevoegd aan dit onderzoek)

Veldwerk en analyses	Aantal
Boringen verdachte laag 0.5 m (in dit geval 2.5 m-mv)	12
Bovengrondmonsters (standaardpakket) BTEXN (ongeroerd monster), PFAS, Cr ³ , Cr6,	3
Ondergrondmonsters (standaardpakket) BTEXN (ongeroerd monster), PFAS, Cr ³ , Cr6,	3

(H1-7) (NTA 5755: PCB) olie meenemen als parameter onderdeel NTA 2-9)

Veldwerk en analyses	Aantal
Afperking Boringen tot 2.5 m-mv (Rij 1- 100 m)	20
Grondmonsters (PCB, minerale oliën, structuurpakket)	80

Asbest NEN 5707 (par. 6.4.5)

Asbestonderzoek	Aantal
Maaiveldinspectie	Gehele deellootatie
Inspectiegaten tot 0,5 m-mv	42
Doorgezet tot ongeroerde ondergrond	10
Grondmengmonsters op asbest	10

Deellocatie 2 – Zuurpark, einde spoorbaan en lichte oliepark (9.408m m²)

Historische activiteit

Het gebied dat in dit onderzoek is aangeduid als deellocatie 2 omvat het gebied ter plaatse van het voormalige einde van het spoortracé, inclusief de kipperput en het bijbehorende trafo- en hoogspanningsstation en sintelopslag. In de periode circa 1955–1970 is dit deelgebied gebruikt voor de aanvoer en overslag van kolen via het spoor en havens en opslag van sintel waar heden de 2 bassins zijn gelegen. Zie T3 in bijlage 6. De kolen werden via de kipperput gelost en verder getransporteerd richting de centrale. In de periode 1967–1975 is de centrale gefaseerd omgebouwd van kolen naar olie en gas. In dit kader zijn het spoortracé, de kipperput en het trafo- en hoogspanningsstation buiten gebruik gesteld en verwijderd.

Aansluitend is het gebied heringericht ten behoeve van olieopslag en -overslag. Voor de aanleg van deze voorzieningen heeft omvangrijk grondverzet plaatsgevonden, waarbij bestaande bodemlagen deels zijn ontgraven en vervangen. Ter plaatse is een installatie voor opslag van lichte olie gerealiseerd met een bijbehorend trimstation en in een vloeistofdichte bak en aarde omwalling, alsmede een propaantank. De twee aanwezige sintelvelden zijn gehandhaafd en in een latere fase omgebouwd tot zogenoemde zuurbaden/ neutralisatie bassins.

Toekomstige activiteiten

Toekomstige activiteit; wonen met tuin — gevoelig gebruik conform Omgevingswet / Bal. Het overige terrein wordt ingevuld als parkachtig landschap.

Hypothese

- 2.1 Kolen en sintel overslag en opslag; Verdacht, de bron is meer dan 50 jaar geleden verwijderd, in het verleden is er onderzoek gedaan maar deze kunnen niet afdoende uitsluiten dat er geen vervuiling aanwezig is.
- 2.2 Hoogspanningsstation en trafo; Verdacht, de bron is meer dan 50 jaar geleden verwijderd, in het verleden is er onderzoek gedaan maar deze kunnen niet afdoende uitsluiten dat er geen vervuiling aanwezig is. (onderzoek uitgevoerd naar EOX en EOCL, geen onderzoek naar PCB.)
- 2.3 HBO tank / Olieopslag en distributie; Verdacht, wel onderzoek naar de locatie geweest maar niet volledig om vervuiling uit te sluiten.
- 2.4 HBO leidingen; Verdacht, aangezien geen specifiek onderzoek is uitgevoerd en op basis van het historisch gebruik sprake kan zijn van een potentiële bron van bodemverontreiniging.
- 2.5 Trimstation lichte olie; Verdacht, aangezien geen specifiek onderzoek is uitgevoerd en op basis van het historisch gebruik sprake kan zijn van een potentiële bron van bodemverontreiniging.
- 2.6 Propaantank; Niet verdacht; lekkage zal niet direct geleid hebben tot bodemverontreiniging.
- 2.7 Einde/ Lekke vulcateenleiding; Verdacht, aangezien in historische onderzoeken verhoogde gehalten zijn aangetoond en geen expliciete sanering of afmelding is teruggevonden. De aanwezigheid van restverontreiniging kan daarom niet worden uitgesloten.
- 2.8 Zuurbaden/ Neutralisatie bassin; Verdacht, met name grondwater en chloriden, historisch beperkt onderzocht.
- 2.9 PCB verontreiniging 2023/2024; Verdacht, is in 2024 vastgesteld als PCB spot, nader onderzoek naar minerale olie en verdere afperking dient nog plaats te vinden.
- 2.10 Grondverzet ; Diffuus verdacht. Verhoogde waarden PCB zijn aangetroffen in onderzoek van 2025, mogelijk ook slakkenwol/ asbest/ pfas en Chroom VI uit sloop aanwezig.

Hypothese Nr.	Risico bron	Vervolg onderzoek	Kleur boring
2.1	1992: Kolen en sintel overslag en opslag (2) Sintelpark 2 (B6)	VED-HE 2: §5.6 onderzoek: onderdeel van het bredere onderzoek	VED HE 2
2.2	Historische tekeningen: Trafo en hoogspanningsstation	VED-HE 2: §5.6 onderzoek: onderdeel van het bredere onderzoek	VED HE 2
2.3	1992: Olieopslag en distributie (HBO)(8B)	(H2-3) VEP: §5.3 onderzoek; verificatie onderzoek	H2-3 VEP
2.4	HBO leidingen (B5)	(H2-4) VEP (OO) 2-4: §5.3-§5.4 onderzoek: trace verificatie onderzoek deel bovengrondse leiding deels ondergrondse leiding.	H2-4 VEP
2.5	Trimstation lichte olie	(H2-5) VEP 2-5: §5.3 onderzoek: verificatie onderzoek	H2-5 VEP
2.6	Historische tekeningen: Propaantank	Nvt	NVT
2.7	1992: Einde/ Lekke vulcateenleiding (5C)	(H2-7) VEP: §5.3 onderzoek: verificatie onderzoek	H2-7 VEP
2.8	1992:Zuurbaden/ Neutralisatie bassin (2) 2014: Asbest B9,2	(H2-8) VEP: §5.3 onderzoek: verificatie onderzoek 2 locaties.	H2-8 VEP
2.9	2023-2024 PCB verontreiniging en boring 6 Hopman Peters.	(H2-9) NTA: afperkend onderzoek	H2-9 NTA
2.10	Alg: Grondverzet	VED- HE 2: §5.6 onderzoek: onderdeel van het bredere onderzoek	VED HE 2
		Aanvullende verificatie bovengrond na grondverzet sloof fase (additioneel boven VED-HE)	VED HE 2
		Asbest onderzoek: NEN 5707 onderzoek 0,5 m-mv, inspectie gaten aangevuld met boringen, bij uitvoering grondwerk zintuiglijk verifiëren of diepere boringen nodig zijn Slakkenwol eigen onderzoek middels bevoegd gezag	VED HE 2

- Peilbuizen freatisch plaatsen met bovenkant filter minimaal 0,5m in het grondwater.
- Asbest: de asbestinspectie wordt geïntegreerd met het bodemonderzoek conform VED-HE of Strategie ONB, waarbij elke boringen tevens fungeert als visueel inspectiegat conform NEN 5707. Het vrijkomende bodemmateriaal wordt daarbij zintuiglijk beoordeeld op de aanwezigheid van asbestverdachte materialen.

Uitwerking onderzoek:

Strategie VED-HE 2 — NEN 5740 §5.6, tabel 11

(verdachte locatie, diffuse bodembelasting, heterogeen verdeeld)

Locatieoppervlak: 9.408 m²

Boringen Mateboer (2024) worden meegenomen bij de afperking van PCB

Veldwerk en analyses	Aantal
Boringen tot 1,0 m-mv (0,5 m in verdachte laag)	18
Boringen tot 2,0 m-mv	4
Boring(en) tot 1,5 meter minus grondwatervniveau die worden afgewerkt tot een peilbuis.	2
Grondmengmonsters (standaardpakket + PFAS, Cr ³ , Cr6)	4
Grondwatermonsters (standaardpakket + PCB)	2

Aanvullend: verificatie bovengrond na grondverzet sloof fase

Veldwerk en analyses	Aantal
Boringen tot 1,0 m-mv	12
Grondmonsters (standaardpakket + PFAS, Cr ³ , Cr6)	12

(H2-3): Lichte Olie-tank (circa 615 m²)

NEN5740 5.3 VEP Tabel 6

Veldwerk en analyses	Aantal
Boringen tot 2.5 m-mv (0.5 m in de verdachte laag)	5
Boring(en) tot 1,5 meter minus grondwatervniveau die worden afgewerkt tot een peilbuis.	1
Grondmonsters (standaardpakket) BTEXN (ongeroerd monster),	1
GW-monster (standaardpakket + PCB)	1

(H2-4): HBO Bovengrond Leiding (50 m)

NEN5740 5.3 VEP Tabel 6

Veldwerk en analyses	Aantal
Boringen tot 2.5 m-mv (0.5 m in de verdachte laag)	2
Boring(en) tot 1,5 meter minus grondwatervniveau die worden afgewerkt tot een peilbuis.	1
Grondmonsters (standaardpakket) BTEXN (ongeroerd monster)	1
GW-monster (standaardpakket + PCB)	1

HBO ondergrondse Leiding (80 m)

NEN5740 5.4 VEP-OO Tabel 7

Veldwerk en analyses	Aantal
Boringen tot 2.5 m-mv (0.5 m in de verdachte laag)	8
Grondmonsters (standaardpakket) BTEXN (ongeroerd monster)	4
Metaal detector: Nazien mogelijk aanwezig ondergronds leidingwerk	

(H2-5) Trimstation (circa 60 m²)

NEN5740 5.3 VEP Tabel 6

Veldwerk en analyses	Aantal
Boringen tot 2.5 m-mv (0.5 m in de verdachte laag)	2
Boring(en) tot 1,5 meter minus grondwatervniveau die worden afgewerkt tot een peilbuis.	1
Grondmonsters (standaardpakket) BTEXN (ongeroerd monster), vanadium	1
GW-monster (standaardpakket + PCB)	1

(H2-7) Einde Vulcateenleiding historische lekkage

NEN5740 5.3 VEP Tabel 6 Circa 350 m²

Veldwerk en analyses	Aantal
Boringen tot 2.5 m-mv (0.5 m in de verdachte laag)	3
Boring(en) tot 1,5 meter minus grondwatervniveau die worden afgewerkt tot een peilbuis.	1
Grondmonsters (standaardpakket), PCB, Chloride, BTEXN (ongeroerd monster)	1
GW-monster (standaardpakket , PCB en chloride)	1

(H2-8) Neutralisatiebassin
NEN5740 5.3 VEP Tabel 6 circa 831 m²

Veldwerk en analyses	Aantal
Boringen tot 2.5 m-mv (0.5 m in de verdachte laag)	5
Boring(en) tot 1,5 meter minus grondwaterniveau die worden afgewerkt tot een peilbuis.	1
Grondmonsters (standaardpakket) Sulfaten, chloriden, pH,	1
GW-monster (standaardpakket + PCB+ Sulfaten, chloriden, pH)	1

Neutralisatiebassin
NEN5740 5.3 VEP Tabel 6 circa 973 m²

Veldwerk en analyses	Aantal
Boringen tot 2.5 m-mv (0.5 m in de verdachte laag)	5
Boring(en) tot 1,5 meter minus grondwaterniveau die worden afgewerkt tot een peilbuis.	1
Grondmonsters (standaardpakket) Sulfaten, chloriden, pH	1
GW-monster (standaardpakket + PCB + Sulfaten, chloriden, pH)	1

(H2-9) NTA 5755: PCB rijen onderzoek

Veldwerk en analyses	Aantal
Afperking PCB 1.0 m-mv	48
Grondmonsters (PCB en minerale olie + structuurpakket)	48

NTA 5755 PCB vlek + boring 6 Actualiserend onderzoek Hopman en Peters BV

Veldwerk en analyses	Aantal
Afperking PCB 2.5 m-mv	10
Grondmonsters (PCB en minerale olie + structuurpakket)	20

Asbest NEN 5707 (par. 6.4.5)

Asbestonderzoek	Aantal
Maaiveldinspectie	Gehele deellootatie
Inspectiegaten tot 0,5 m-mv	18
Doorgezet tot ongeroerde ondergrond	4
Grondmengmonsters op asbest	4

Deellocatie 3 – Voormalige locatie centrale (37.655 m²)

Historische activiteit

Het gebied dat in dit onderzoek is aangeduid als deelgebied 3 betreft de kern van de voormalige energiecentrale met installaties, funderingen, onderhoudszones en interne transportstromen. Binnen dit gebied hebben gedurende meerdere decennia diverse bodembedreigende activiteiten plaatsgevonden, waaronder: opslag en gebruik van smeeroliën en proces gerelateerde stoffen, transformatoren, werkplaatsen, rookgaskanalen, oliesets en oliekoelers, lekoliëttanks, gasturbines, loogtanks, transportleidingen en procesinstallaties. Een complexe set aan installatie en machines die zowel olie als smeerolie gebruikte. De centrale is in de loop van haar bedrijfsperiode in meerdere fases omgebouwd van kolen- en sintelgestookt naar olie en gasgestookt. Deze functiewijzigingen gingen gepaard met het verwijderen en vervangen van installaties, waarbij herhaaldelijk grondroering heeft plaatsgevonden.

Tijdens de ontmanteling en sloop van de centrale zijn grote delen van de bovengrondse en ondergrondse constructies verwijderd. Hierbij zijn onder andere schoorstenen en fabrieksdelen omgetrokken of gecontroleerd tot ontploffing gebracht. Ondanks het uitvoeren van asbestsaneringen en het verwijderen van radioactieve slakkenwol voorafgaand aan de sloop, is het aannemelijk dat tijdens deze werkzaamheden bouw- en sloopmateriaal is verplaatst en dat kleine hoeveelheden restmateriaal op het omliggende maaiveld zijn terechtgekomen.

Na verwijdering van de bovengrondse constructies zijn funderingen en kelders verwijderd tot circa 1,5 m-mv. Vervolgens is het terrein aangevuld met een grondlaag schone grond, conform de sloop- en saneringsdocumentatie. Dat het merendeel van de historische bodemonderzoeken zich richt op dit centrale deel van het terrein laat zien dat dit een complex vraagstuk betreft ook met betrekking tot de huidige milieukundige status van de locatie.

Toekomstige activiteiten

Toekomstige activiteit; wonen met tuin — gevoelig gebruik conform Omgevingswet / Bal. Het overige terrein wordt ingevuld als parkachtig landschap.

Hypothese

‘3.1 Loogtank; Verdacht, aangezien geen specifiek onderzoek is uitgevoerd en op basis van het historisch gebruik sprake kan zijn van een potentiële bron van bodemverontreiniging.

‘3.2 Gas reduceerstation; Verdacht, aangezien in historische onderzoeken verhoogde gehalten zijn aangetoond en geen expliciete sanering of afmelding is teruggevonden. De aanwezigheid van restverontreiniging kan daarom niet worden uitgesloten.

‘3.3 Isopropylalcohol; onverdacht, Gezien de hoge vluchtigheid en relatief snelle biologische afbreekbaarheid van isopropylalcohol, in combinatie met het tijdsverloop van circa 10 jaar, wordt de aanwezigheid van relevante restconcentraties in de bodem niet waarschijnlijk geacht (bron artikel 1). Isopropylalcohol is daarnaast goed oplosbaar in water en zal zich bij een eventuele lekkage primair met het grondwater verplaatsen. Gezien de dynamiek van het grondwatersysteem ter plaatse is het aannemelijk dat eventuele restconcentraties in de tijd zijn verdund en/of afgebroken. Gezien de aard van de stof en de mogelijke milieuhygiënische relevantie wordt, uit oogpunt van zorgvuldigheid, wel een peilbuis geplaatst ter verificatie.

‘3.4 Rookgaskanaal/ Tauw verontreiniging 1996 (B14-1); Verdacht, aangezien in historische onderzoeken verhoogde gehalten zijn aangetoond en geen expliciete sanering of afmelding is teruggevonden. In 2025 nog verhoogde gehalte gemeten. De aanwezigheid van restverontreiniging kan daarom niet worden uitgesloten.

‘3.5 Werkplaats electro; Verdacht, aangezien beperkt onderzoek is uitgevoerd en op basis van het historisch gebruik sprake kan zijn van een potentiële bron van bodemverontreiniging.

'3.6 Smeerput; Verdacht, aangezien beperkt onderzoek is uitgevoerd en op basis van het historisch gebruik sprake kan zijn van een potentiële bron van bodemverontreiniging.

'3.7/3.11/3.15/3.19/3.20/3.23/3.24; Sectoren met activiteiten uit onderzoek 2007 RH; Verdacht, veel activiteiten zijn door de hoeveelheid aan activiteiten beperkt onderzocht en op basis van het historisch gebruik sprake kan zijn van een potentiële bron van bodemverontreiniging.

'3.8A; Noodstroomaggregaat; Verdacht, langer gebruik van diesel, aangezien beperkt onderzoek is uitgevoerd en op basis van het historisch gebruik sprake kan zijn van een potentiële bron van bodemverontreiniging.

'3.8B/ 3.9/ 3.10/ 3.12/ 3.13/ 3.14/ 3.17/ 3.18/ 3.21/ 3.22; Trafo's; Verdacht, op sommige plekken reeds eerdere lekkages vastgesteld.

'3.16 PCB spot onderzoek 2025; Verdacht, is in 2025 vastgesteld als spot en niet gesaneerd

'3.25 Brandinstallatie; Verdacht, zeer beperkt onderzoek geweest naar PFAS op de locatie.

'3.26 Leidingverloop HBO-I leiding; Verdacht, aangezien beperkt onderzoek is uitgevoerd en op basis van het historisch gebruik sprake kan zijn van een potentiële bron van bodemverontreiniging.

'3.27 Koper uitsplitsing; Verdacht, mengmonster onderzoek 2025 HP (bron 43) laat zwaar verhoogde waarden koper zien, verder uitsplitsen.

'3.28 Grondverzet; Diffuus verdacht. Verhoogde waarden PCB zijn aangetroffen in onderzoek van 2025, mogelijk ook slakkenwol/ asbest/ pfas en Chroom VI uit sloop aanwezig.

Hypothese Nr.	Risico bron	Onderzoek	Kleur boring
BUITEN CENTRALE			
3.1	1992: Zoutzuurtank/afvalolie (11) 2014: Loogtank B18	(H3-1) VEP: §5.3 onderzoek: Verificatie onderzoek	H3-1 VEP
3.2	1992: Voormalige vliegverwerking (huidige gasreducerstations) (4)	ONB 3: §5.7 onderzoek: onderdeel bredere onderzoek	ONB 3
3.3	2007: Vulpunt isopropylalcohol (IPA) (3) 2007: Bovengrondse opslagtank (IPA) (4)	(H3-3) VEP: §5.3 onderzoek, verificatie grondwater op aanvraag ODIJ	H3-3 VEP
3.4	1992: Rookgaskanaal (14) 1996: Tauw verontreiniging 2007: Noodaggregaat diesel/pomp/opslag/vulpunt (25-26) 2007 Gasreducerstation (27) 2014: Dieselverontreiniging rookgaskanaal	(H3-4) NTA onderzoek: afperkend onderzoek: horizontaal en vertikaal	H3-4 NTA
SECTOR 19-20			
3.5	2007: Werkplaatsen/ electro 28/ onderhoud/ constructie 29-30	ONB 3: §5.7 onderzoek: onderdeel bredere onderzoek	ONB 3
3.6	Tekening: Smeerput	(H3-6) VEP: §5.3 onderzoek: Verificatie onderzoek	H3-6 VEP
SECTOR 22/23			
3.8 A	2007: Noodaggregaat (23) 2014: (B15-3)	(H3-8A) VEP: §5.3 onderzoek: Verificatie onderzoek	H3-8A VEP
3.8 B	Tekening: Trafo set	(H3-8B) VEP: §5.3 onderzoek: Verificatie onderzoek	H3-8B VEP
3.9	Tekening: Trafo set	(H3-9) VEP: §5.3 onderzoek: Verificatie onderzoek	H3-9 VEP
3.10	Tekening: Trafo set	(H3-10) VEP: §5.3 onderzoek: Verificatie onderzoek	H3-10 VEP
SECTOR 24/25			
3.12	2014: Trafo's HC 3/4 (B22) 1992: Transformatoren (13)	(H3-12) VEP: §5.3 onderzoek: Verificatie onderzoek	H3-12 VEP
3.13	Tekening: Trafo set	(H3-13) VEP: §5.3 onderzoek: Verificatie onderzoek	H3-13 VEP
3.14	Tekening: Trafo set	(H3-14) VEP: §5.3 onderzoek: Verificatie onderzoek	H3-14 VEP
3.16	2025: PCB spot	(H3-16) NTA onderzoek, afperkend onderzoek zowel horizontaal als vertikaal.	H3-16 NTA
SECTOR 26			
3.17	2014: Trafo oliekoeler HC50 (B15-14) Tekening met trafo	(H3-17) VEP: §5.3 onderzoek: Verificatie onderzoek	H3-17 VEP
3.18	Tekening: Trafo set	(H3-18) VEP: §5.3 onderzoek: Verificatie onderzoek	H3-18 VEP
SECTOR 27			
3.21	2007: Noodaggregaat verbrandingsmotor (22) met trafo	(H3-21) VEP: §5.3 onderzoek: Verificatie onderzoek	H3-21 VEP
3.22	Bekr Trafo	(H3-22) VEP: §5.3 onderzoek: Verificatie onderzoek	H3-22 VEP
ALGEMEEN			
3.25	2007: Brandinstallatie	ONB 3: §5.7 onderzoek: onderdeel bredere onderzoek	ONB 3
3.26	Tekening: Leiding verloop HBO tank	(H3-26) VEP: §5.3 onderzoek: verificatie: trace boringen	H3-26 VEP
3.27	Koper uitsplitsing MM20	(H3-27) NTA onderzoek: uitsplitsen historische resultaat MM20 (nr boringen opgenomen op tekening)	H3-27 NTA
3.28	Alg: Grondverzet	ONB 3: §5.7 onderzoek: onderdeel bredere onderzoek	ONB 3
		Aanvullende verificatie bovengrond na grondverzet sloopfase (additioneel boven ONB)	ONB 3
		Asbest onderzoek: NEN 5707 onderzoek 0,5 m-mv, inspectie gaten aangevuld met boringen, bij uitvoering grondwerk zintuigelijk verifiëren of diepere boringen nodig zijn	ONB 3
		Slakkenwol eigen onderzoek middels bevoegd gezag	
3.7/3.11/3.15/3.19/3.20/3.23/3.24		ONB 3: §5.7 onderzoek: onderdeel bredere onderzoek	ONB 3

- Peilbuizen freatisch plaatsen met bovenkant filter minimaal 0,5m in het grondwater.
- Asbest: de asbestinspectie wordt geïntegreerd met het bodemonderzoek conform VED-HE of Strategie ONB, waarbij elke boringen tevens fungeert als visueel inspectiegat conform NEN 5707. Het vrijkomende bodemmateriaal wordt daarbij zintuiglijk beoordeeld op de aanwezigheid van asbestverdachte materialen.
- Alle boringen van ONB onderzoek doorzetten tot 2m-mv
- Voor de vervuilde grond boven de waarde wonen die onder een leeflaag achter blijft zal een risico beoordeling gemaakt worden om zeker te stellen dat contactrisico nihil is.

Uitwerking onderzoek:

Strategie ONB 3 — NEN 5740 §5.7, tabel 13 (onbekende bodembelasting)

Locatieoppervlak: 37.655 m²

Aanleiding is de complexe saneringsgeschiedenis: de sloopfase (constructies omgetrokken/opgeblazen), het grondverzet, de voormalige kelders en de twee aangetroffen restverontreinigingen (B79 PCB, B108 olie) maken het onvoorspelbaar wat er nog meer in de bodem aanwezig kan zijn.

De hogere onderzoeksinspanning van ONB (tabel 13) ten opzichte van Strategie VED-HE (§5.6, tabel 11) wordt daarmee gerechtvaardigd. N.B.: het historisch onderzoek NEN 5725 heeft wél voldoende informatie opgeleverd voor het formuleren van hypothesen per deellocatie; de keuze voor ONB is ingegeven door de wens tot een bredere verificatie.

Veldwerk en analyses	Aantal
Boringen tot 2,5 m-mv	67
Boringen tot 2,5 m-mv	19
Boring(en) tot 1,5 meter minus grondwaterniveau die worden afgewerkt tot een peilbuis.	10
Grondmengmonsters (standaardpakket + PFAS, Cr ³ , Cr6)	12
Grondmengmonsters (standaardpakket + PFAS, Cr ³ , Cr6)	10
GW-monsters (standaardpakket + PCB)	10

Aanvullend: verificatie bovengrond na grondverzet sloopfase

Enkele BTEXN-analyses meenemen om aan te tonen dat geen vluchtige stoffen aanwezig zijn (geen belemmeringen woningbouw).

Veldwerk en analyses	Aantal
Boringen tot 2,5 m-mv	25
Grondmengmonsters (standaardpakket + PFAS, Cr ³ , Cr6)	25
Waarvan steekbus BTEXN	5

(H3-1): Chloor-/loogtank NEN5740 5.3 VEP Tabel 6

Aanvulling: sulfaten, chloriden, pH. Overige zware metalen al in standaard pakket.

Veldwerk en analyses	Aantal
Boringen tot 2,0 m-mv	3
Boring(en) tot 1,5 meter minus grondwaterniveau die worden afgewerkt tot een peilbuis.	1
Grondmonsters (standaard + sulfaten, chloriden, pH)	3
GW-monster (standaard + sulfaten, chloriden, pH + PCB)	1

(H3-3) Isopropylalcohol

Veldwerk en analyses	Aantal
Boring(en) tot 1,5 meter minus grondwaterniveau die worden afgewerkt tot een peilbuis.	1
GW-monster (isopropylalcohol + min oliën)	1

(H3-4) NTA 5755: Olie boring 108 (Circa 3267 m²)

Tauw 1996: olie tot 5,0 m-mv. B108 1.70 m-mv (V4): brandstofgeur + olie 470 mg/kg.

Veldwerk en analyses	Aantal
Boringen tot 3,0 m-mv	10
Boringen tot 7,0 m-mv	5
Boring(en) tot 1,5 meter minus grondwaterniveau die worden afgewerkt tot een peilbuis. (in de kern)	2
Standaard pakket en BTEXN (ongeroerd monster)	20
GW-monsters (standaardpakket + PCB)	2

(H3-6) Smeerput 41 m²

NEN5740 5.3 VEP Tabel 6

Veldwerk en analyses	Aantal
Boringen tot 2,0 m-mv	2
Peilbuizen	1
Grondmonsters (standaardpakket) BTEXN (ongeroerd monster)	2
GW-monster (standaard, PCB en BTEXN)	1

(H3-08A): Noodstroomaggregaat 40 m²

Veldwerk en analyses	Aantal
Boringen tot 2,0 m-mv	2
Boring(en) tot 1,5 meter minus grondwaterniveau die worden afgewerkt tot een peilbuis.	1
Grondmonsters (standaard + BTEXN ongeroerd monster)	1
GW-monster (standaard + PCB)	1

(H3-8B t/m H3-22) Trafo-sectoren HC3/HC4-gebied en HC60

(H3-8B) Trafo

NEN5740 5.3 VEP Tabel 6 Circa 74 m²

Veldwerk en analyses	Aantal
Boringen tot 2.5 m-mv (0.5 m in de verdachte laag)	2
Boring(en) tot 1,5 meter minus grondwaterniveau die worden afgewerkt tot een peilbuis.	1
Grondmonsters (standaardpakket) BTEXN (ongeroerd monster),	1
GW-monster (standaardpakket + PCB)	1

(H3-9) Trafo
NEN5740 5.3 VEP Tabel 6 Circa 46 m²

Veldwerk en analyses	Aantal
Boringen tot 2.5 m-mv (0.5 m in de verdachte laag)	2
Boring(en) tot 1,5 meter minus grondwaterniveau die worden afgewerkt tot een peilbuis.	1
Grondmonsters (standaardpakket) BTEXN (ongeroerd monster),	1
GW-monster (standaardpakket + PCB)	1

(H3-10) Trafo
NEN5740 5.3 VEP Tabel 6 Circa 90 m²

Veldwerk en analyses	Aantal
Boringen tot 2.5 m-mv (0.5 m in de verdachte laag)	2
Boring(en) tot 1,5 meter minus grondwaterniveau die worden afgewerkt tot een peilbuis.	1
Grondmonsters (standaardpakket) BTEXN (ongeroerd monster),	1
GW-monster (standaardpakket + PCB)	1

(H3-12) Trafo (HC3-HC4) Eerdere PCB verontreiniging Circa 200 m², boringen ondersteunen onderzoek naar de gesaneerde PCB verontreiniging .

NEN5740 5.3 VEP Tabel 6

Veldwerk en analyses	Aantal
Boringen tot 2.5 m-mv (0.5 m in de verdachte laag)	4
Boring(en) tot 1,5 meter minus grondwaterniveau die worden afgewerkt tot een peilbuis.	2
Grondmonsters (standaardpakket) BTEXN (ongeroerd monster),	1
GW-monster (standaardpakket + PCB)	1

(H3-13) Trafo
NEN5740 5.3 VEP Tabel 6 Circa 100 m²

Veldwerk en analyses	Aantal
Boringen tot 2.5 m-mv (0.5 m in de verdachte laag)	2
Boring(en) tot 1,5 meter minus grondwaterniveau die worden afgewerkt tot een peilbuis.	1
Grondmonsters (standaardpakket) BTEXN (ongeroerd monster),	1
GW-monster (standaardpakket + PCB)	1

(H3-14) Trafo
NEN5740 5.3 VEP Tabel 6 Circa 67m²

Veldwerk en analyses	Aantal
Boringen tot 2.5 m-mv (0.5 m in de verdachte laag)	2
Boring(en) tot 1,5 meter minus grondwaterniveau die worden afgewerkt tot een peilbuis.	1
Grondmonsters (standaardpakket) BTEXN (ongeroerd monster),	1
GW-monster (standaardpakket + PCB)	1

(H3-17) Trafo

NEN5740 5.3 VEP Tabel 6 Circa 80 m²

Veldwerk en analyses	Aantal
Boringen tot 2.5 m-mv (0.5 m in de verdachte laag)	2
Boring(en) tot 1,5 meter minus grondwatervniveau die worden afgewerkt tot een peilbuis.	1
Grondmonsters (standaardpakket) BTEXN (ongeroerd monster),	1
GW-monster (standaardpakket + PCB)	1

(H3-18) Trafo

NEN5740 5.3 VEP Tabel 6 Circa 200

Veldwerk en analyses	Aantal
Boringen tot 2.5 m-mv (0.5 m in de verdachte laag)	4
Boring(en) tot 1,5 meter minus grondwatervniveau die worden afgewerkt tot een peilbuis.	2
Grondmonsters (standaardpakket) BTEXN (ongeroerd monster),	1
GW-monster (standaardpakket + PCB)	2

(H3-21) Trafo

NEN5740 5.3 VEP Tabel 6 Circa 270 m²

Veldwerk en analyses	Aantal
Boringen tot 2.5 m-mv (0.5 m in de verdachte laag)	4
Boring(en) tot 1,5 meter minus grondwatervniveau die worden afgewerkt tot een peilbuis.	2
Grondmonsters (standaardpakket) BTEXN (ongeroerd monster),	1
GW-monster (standaardpakket + PCB)	2

(H3-22)Trafo

NEN5740 5.3 VEP Tabel 6 Circa 20 m²

Veldwerk en analyses	Aantal
Boringen tot 2.5 m-mv (0.5 m in de verdachte laag)	2
Boring(en) tot 1,5 meter minus grondwatervniveau die worden afgewerkt tot een peilbuis.	1
Grondmonsters (standaardpakket) BTEXN (ongeroerd monster),	1
GW-monster (standaardpakket + PCB)	1

(H3-16) NTA 5755: PCB boring 79 (H3-16)

Historische informatie (actualiserend onderzoek Hopman en Peters 2024/2025: (boringen 303–307). Afperking boring terminologie niet toepasbaar> Industrie

Veldwerk en analyses	Aantal
Aanvullende afperkingsboringen 2.5 m-mv (interventiewaarde)	6
Grondmonsters (PCB en minerale oliën + structuurpakket)	12

(3-26) HBO Leidingen

NEN5740 5.4 VEP-OO Tabel 7 (leidingen a) Circa 160 meter*

Veldwerk en analyses	Aantal
Boringen tot 2.5 m-mv (0.5 m in de verdachte laag)	16

Grondmonsters (standaardpakket) BTEXN (ongeroerd monster),	8
Metaal detector: Nazien mogelijk aanwezig ondergronds leidingwerk	

**Het HBO leidingtracé (circa 160 m) is nooit gericht onderzocht. Conform NEN 5740 §5.4, tabel 7 (leidingen, categorie a) geldt een norm van 2 boringen per 10 m (één aan weerszijde), wat resulteert in 46 boringen. Gezien het ontbreken van bekende incidenten of lekkages langs dit tracé wordt in eerste instantie volstaan met één boring per 10 m, resulterend in 16 boringen. Indien op basis van de veldwaarnemingen of analyseresultaten verhoogde gehalten worden aangetroffen, worden aanvullende boringen gezet conform de volledige normdichtheid.*

(H3-27) NTA 5755: Koper uitsplitsing MM20 Uit actualiserend onderzoek

Afperking MM20 Boring 95 94 86 en 91 her- plaatsen, doormiddel van GPS. Grondpakket uitgebreid in verband met onderzoek dichtheid locatie.

Veldwerk en analyses	Aantal
Boringen tot 2,0 m-mv	4
Grondmengmonsters (standaardpakket + PFAS, Cr ³ , Cr6)	4

Asbest NEN 5707 (par. 6.4.5)

Asbestonderzoek	Aantal
Maaiveldinspectie	Gehele deellocatie
Inspectiegaten tot 0,5 m-mv	67
Doorgezet tot ongeroerde ondergrond	19
Grondmengmonsters op asbest	10

Deellocatie 4 – Voormalige PCB-verontreiniging/ brandweerpost (8.644m²)

Historische activiteit

Het gebied dat in dit onderzoek is aangeduid als deelgebied 4 is tot 1975 de locatie welke voornamelijk is gebruikt voor transport van kolen en algemene opslag van met name materieel. De sporen en de daarbij behorende ondergrond zijn in 1975 verwijderd en vervangen voor groen en opslag (steiger materiaal). De opslag loads is gehandhaafd en daarna is de locatie vooral ingevuld met groen en stelconplaten en additionele kleinere opslag locaties (MAVO boxen) een werkplaats en andere zaken gerelateerd aan Van Gelder. Op verschillende foto's is te zien dat hier divers materieel en onderdelen worden gestald.

Toekomstige activiteiten

Het toekomstig gebruik van deze locatie is 'wonen met tuin — gevoelig gebruik conform Omgevingswet /Bal'. Tevens komen er 2 bovengrondse parkeergarages met daarboven appartementen en een tuindek.

Hypothese

4.1 Spoortrace; Niet verdacht, door de omvangrijke sanering van 1,5m zal een mogelijk aanwezige vervuiling met die sanering zijn verwijderd.

4.2 Leidingwerk HBO-I tank; Verdacht, aangezien beperkt onderzoek is uitgevoerd en op basis van het historisch gebruik sprake kan zijn van een potentiële bron van bodemverontreiniging.

4.3 Sanering PCB; Verdacht, spots zijn nog aanwezig onder leeflaag/ verder afperking richting magazijn, richting de dijk en verticaal om de leeflaag te verifiëren of dat er sprake is van

herverontreiniging. Tevens dient er additioneel bij de afperking onderzocht te worden op minerale olie.

4.4 MAVO garage; Verdacht, aangezien beperkt onderzoek is uitgevoerd en op basis van het historisch gebruik sprake kan zijn van een potentiële bron van bodemverontreiniging.

Hypothese Nr.	Risico bron	Vervolg onderzoek	Kleur boring
4.1	Tekening: Spoortrace (B4)	Nvt de gehele verdachte bovenlaag tot 1,5 meter is gesaneerd	
4.2	Tekening: Leidingwerk HBO tank-centrale	(H4-2) VEP (OO): §5.3- §5.4 onderzoek; verificatie trace onderzoek	H4-2 VEP
4.3	2024: Sanering PCB 2024	(H4-3) verificatie sanering: afperkend en verificatie onderzoek	H4-3
4.4	2007: opslag Mavo garage	(H4-4)VEP: §5.3 onderzoek; verificatie onderzoek	H4-4 VEP

- Peilbuizen freatisch plaatsen met bovenkant filter minimaal 0,5m in het grondwater.

Beoordeling contactlaag

Uit actualiserend onderzoek P2400784 (2024): bovenste 1,5 m-mv schoon aanvulzand. Contactlaag voldoet aan klasse wonen. Geen aanvullend veldwerk noodzakelijk voor de contactlaag anders dan verifiëren houdbaarheid duurzame afdekking boven spots.

Uitwerking onderzoek:

Locatieoppervlak: 8.644 m²

(H4-2): HBO Bovengrond Leiding (50 m)

NEN5740 5.3 VEP Tabel 6

Veldwerk en analyses	Aantal
Boringen tot 2.5 m-mv (0.5 m in de verdachte laag)	2
Boring(en) tot 1,5 meter minus grondwaterniveau die worden afgewerkt tot een peilbuis.	1
Grondmonsters (standaardpakket) BTEXN (ongeroerd monster)	1
GW-monster (standaardpakket + PCB)	1

Leidingwerk HBO ondergronds

NEN5740 5.4 VEP-OO Tabel 7 (leidingen a) Circa 80 meter*

Veldwerk en analyses	Aantal
Boringen tot 2.5 m-mv (0.5 m in de verdachte laag)	8
Grondmonsters (standaardpakket) BTEXN (ongeroerd monster),	4
Metaal detector: Nazien mogelijk aanwezig ondergronds leidingwerk	

**Het HBO leidingtracé (circa 80 m) is nooit gericht onderzocht. Conform NEN 5740 §5.4, tabel 7 (leidingen, categorie a) geldt een norm van 2 boringen per 10 m (één aan weerszijde), wat resulteert in 16 boringen. Gezien het ontbreken van bekende incidenten of lekkages langs dit tracé wordt in eerste instantie volstaan met één boring per 10 m, resulterend in 8 boringen. Indien op basis van de veldwaarnemingen of analyseresultaten verhoogde gehalten worden aangetroffen, worden aanvullende boringen gezet conform de volledige normdichtheid.*

(H4-3) Olie en PCB onder leeflaag, verificatie leeflaag en afperking langs de dijk— verificatie sanering

Olieverontreiniging in ondergrond afgedekt met leeflaag (sanering 2024 uit Sanering ENGIE)

Veldwerk en analyses	Aantal
Boringen tot 1,5 m-mv langs de dijk teen	6
Boringen tot 2,0 m-mv (onder leeflaag 1.5m-mv)	4
Boringen tot 3,5 m-mv (door leeflaag, richting vervuiling)	6
Boring(en) tot 1,5 meter minus grondwatervniveau die worden afgewerkt tot een peilbuis.	3
Grondmonsters (standaard pakket))	36
GW-monsters (standaardpakket + PCB)	3

Boringen tot 2,0 en 3,5 m-mv en peilbuizen worden voor het traject 0.50–1,50 m-mv per 0,5 m bemonsterd op standaardpakket, PCB som-7 en minerale olie ter verificatie van her verontreiniging van de leeflaag. "

(H4-4) Mavo boxen

NEN5740 5.3 VEP Tabel 6 circa 50m²

Veldwerk en analyses	Aantal
Boringen tot 2.5 m-mv (0.5 m in de verdachte laag)	2
Boring(en) tot 1,5 meter minus grondwatervniveau die worden afgewerkt tot een peilbuis.	1
Grondmonsters (standaardpakket), BTEXN (ongeroerd monster)	1
GW-monster (standaardpakket + PCB + EOCl + sulfaten + pH)	1

- Documentatie status grond onder leeflaag op basis van saneringsgegevens 2024.
- Vanuit DL7: omvang PCB rondom Magazijn vaststellen (zie DL7 VEP-tabel).

Deellocatie 5 – Oostelijke deel naast fabriek (31.652m²)

Historische activiteit

Het gebied dat in dit onderzoek is aangeduid als deellocatie 5 betreft het oostelijk gelegen deelgebied direct grenzend aan de voormalige fabriek. Tijdens de bedrijfsfase van de centrale is dit deelgebied hoofdzakelijk gebruikt als connectie zone voor diverse onderdelen: koelleidingen en watertransport, logistieke functies (transport en parkeren), het drainage- en pompsysteem en de aansluiting op het schakelstation.

Toekomstige activiteiten

Het toekomstig gebruik van deze locatie is 'wonen met tuin — gevoelig gebruik conform Omgevingswet / Bal'. Tevens komt er een aanzienlijk parkeerterrein, een fietsroute en is er ruimte voor parkachtig groen en speelplekken binnen de hoven.

Hypothese

5.1 Benzinepomp/ tankstation; Verdacht, de bron is meer dan 50 jaar geleden verwijderd, in het verleden is er onderzoek gedaan maar deze kunnen niet afdoende uitsluiten dat er geen vervuiling aanwezig is.

5.2 Transformatoren; Verdacht, ondanks dat bron verwijderd is en dat er middels divers onderzoeken gaan vervuiling is aangetroffen kan deze later door de sloop en grondverzet wel zijn ontstaan.

5.3 Chloor en bleekloogtank; Verdacht, aangezien beperkt onderzoek is uitgevoerd en op basis

van het historisch gebruik sprake kan zijn van een potentiële bron van bodemverontreiniging.

5.4 Spoor tracé; Verdacht, de bron is meer dan 50 jaar geleden verwijderd, in het verleden is er onderzoek gedaan maar deze kunnen niet afdoende uitsluiten dat er geen vervuiling aanwezig is.

5.5 Ammoniakopslag; Verdacht, aangezien beperkt onderzoek is uitgevoerd en op basis van het historisch gebruik sprake kan zijn van een potentiële bron van bodemverontreiniging.

5.6 Trafo; Verdacht, aangezien beperkt onderzoek is uitgevoerd en op basis van het historisch gebruik sprake kan zijn van een potentiële bron van bodemverontreiniging.

5.7 Tank noodstroom aggregaat; Verdacht, aangezien beperkt onderzoek is uitgevoerd en op basis van het historisch gebruik sprake kan zijn van een potentiële bron van bodemverontreiniging.

5.8 Brandmeldinstallatie; Verdacht, zeer beperkt onderzoek geweest naar PFAS op de locatie.

5.9 Grondverzet; Diffuus verdacht. Verhoogde waarden PCB zijn aangetroffen in onderzoek van 2025, mogelijk ook slakkenwol/ asbest/ pfas en Chroom VI uit sloop aanwezig.

Hypothese Nr.	Risico bron	Vervolg onderzoek	Kleur boring
5.1	1992: Benzinepomp (9) (B1)	(H5-1) VEP: §5.3 onderzoek, verificatie onderzoek Additioneel: Middels metaal detector verifiëren of ondergronds leidingwerk en tank zijn verwijderd.	H5-1 VEP
5.2	1992: Transformatoren (13) 2009 Slingerput HC3 (B26) 2014: Trafo's HC 3/4 (B22) (lekkage van trafo's die in deellocatie 3 staan)	(H5-2) Controle voormalige sanering: verificatie onderzoek	H5-2
5.3	tekening: Chloor en bleekloogtank 2014: Chloor bleekloog B19	(H5-3) VEP: §5.3 onderzoek, verificatie onderzoek	H5-3 VEP
5.4	Spoortrace voorzijde hijshal	VED-HE 5: §5.6 onderzoek: onderdeel van het bredere onderzoek	VED-HE 5
5.5	2007: Ammoniakopslag (19)	(H5-5) VEP: §5.3 onderzoek, verificatie onderzoek	H5-5 VEP
5.6	2007: Trafo's (20)	(H5-6) VEP: §5.3 onderzoek, verificatie onderzoek	H5-6 VEP
5.7	Foto: tank noodstroom aggregaat	(H5-7) VEP: §5.3 onderzoek, verificatie onderzoek	H5-7 VEP
5.8	2007: Brandinstallatie	VED- HE 5: §5.6 onderzoek: onderdeel van het bredere onderzoek	VED-HE 5
5.9	Alg: Grondverzet	VED- HE 5: §5.6 onderzoek: onderdeel van het bredere onderzoek Aanvullende verificatie bovengrond na grondverzet sloopfase (additioneel boven VED-HE) Asbest onderzoek: NEN 5707 onderzoek 0,5 m-mv, inspectie gaten aangevuld met boringen, bij uitvoering grondwerk zintuiglijk verifiëren of diepere boringen nodig zijn Slakkenwol eigen onderzoek middels bevoegd gezag	VED-HE 5 VED-HE 5 VED-HE 5

- Peilbuizen freatisch plaatsen met bovenkant filter minimaal 0,5m in het grondwater.
- Asbest: de asbestinspectie wordt geïntegreerd met het bodemonderzoek conform VED-HE of Strategie ONB, waarbij elke boringen tevens fungeert als visueel inspectiegat conform NEN 5707. Het vrijkomende bodemmateriaal wordt daarbij zintuiglijk beoordeeld op de aanwezigheid van asbestverdachte materialen.

Uitwerking onderzoek:

Strategie VED-HE 5 — NEN 5740 §5.6, tabel 11

(verdachte locatie, diffuse bodembelasting, heterogeen verdeeld)

Locatieoppervlak: 31.652m²

N.B. (ODIJ-eis): De diepere boringen tot 2,0 m-mv worden specifiek gepositioneerd ter plaatse van de voormalige koelwaterleidingen op DL5.

Deze grote betonnen leidingen (Ø 1,5–2,0 m) zijn verwijderd in 2018–2019; de sleuf is aangevuld maar de bodemzone rondom de leidingbedding (1,0–2,5 m-mv) is nooit gericht onderzocht. De 2,0 m-mv boringen in de VED-HE worden op deze plek ingezet.

Veldwerk en analyses	Aantal
Boringen tot 1,0 m-mv (0,5 m in verdachte laag)	25
Boringen tot 2,0 m-mv	22
Boring(en) tot 1,5 meter minus grondwatervniveau die worden afgewerkt tot een peilbuis.	5
Grondmengmonsters (standaardpakket + PFAS, Cr ³ , Cr6)	9
Grondwatermonsters (standaardpakket + PCB)	5

Aanvullend: verificatie bovengrond na grondverzet sloopfase

Veldwerk en analyses	Aantal
Boringen tot 1,0 m-mv	21
Boringen tot 2,0 m-mv	9
Grondmonsters (standaardpakket + Cr3, Cr6 + PFAS ¹)	30
Additionele analyses	25

(H5-1): Voormalig tankstation entreegebied

NEN5740 5.3 VEP Tabel 6 circa 270 m²

Veldwerk en analyses	Aantal
Boringen tot 3,0 m-mv op positie voormalige tank	2
Boring(en) tot 1,5 meter minus grondwatervniveau die worden afgewerkt tot een peilbuis.	2
Grondmengmonsters (Tankstation pakket)*	2
Grondwatermonsters (Tankstation pakket)+ PCB)	1
Metaal detector: Nazien mogelijk aanwezig ondergrondse tank	

* Tankstation pakket conform AS3000/AS3010 prestatieblad 2 en 7 + AS3030 prestatieblad 1: droge stof, C5-C8, C8-C10, minerale olie (florisil), benzeen, toluen, ethylbenzeen, xyleen, styreen, naftaleen.

(H5-2): Transformatoren

Controle voormalige sanering

Veldwerk en analyses	Aantal
Boringen tot 3,0 m-mv op positie	2
Boring(en) tot 1,5 meter minus grondwatervniveau die worden afgewerkt tot een peilbuis.	2
Grondmengmonsters (Standaard pakket+ BTEXN)	2
Grondwatermonsters (Standaardpakket+ PCB)	1

(H5-3): Chloor-/bleekloogtank

NEN5740 5.3 VEP Tabel 6 circa 40 m²

Veldwerk en analyses	Aantal
----------------------	--------

Boringen tot 2,0 m-mv	2
Boring(en) tot 1,5 meter minus grondwatervniveau die worden afgewerkt tot een peilbuis.	1
Grondmonsters (standaard pakket + pH, chloriden, Sulfaten)	1
GW-monster (standaard pakket + PCB + pH, chloriden, Sulfaten)	1

(H5-5) Ammoniak opslag

NEN5740 5.3 VEP Tabel 6 circa 40 m²

Veldwerk en analyses	Aantal
Boringen tot 2,0 m-mv	2
Boring(en) tot 1,5 meter minus grondwatervniveau die worden afgewerkt tot een peilbuis.	1
Grondmonsters (standaard pakket + pH, Ammonium)	1
GW-monster (standaard pakket + PCB + pH, Ammonium)	1

(H5-6) Transformator

NEN5740 5.3 VEP Tabel 6 Circa 113 m²

Veldwerk en analyses	Aantal
Boringen tot 2,5 m-mv (0,5 m in de verdachte laag)	2
Boring(en) tot 1,5 meter minus grondwatervniveau die worden afgewerkt tot een peilbuis.	1
Grondmonsters (standaardpakket) BTEXN (ongeroerd monster),	1
GW-monster (standaardpakket + PCB)	1

(H5-7) Tank voor noodstroom aggregaat

NEN5740 5.3 VEP Tabel 6 Circa 8 m²

Veldwerk en analyses	Aantal
Boringen tot 2,5 m-mv (0,5 m in de verdachte laag)	2
Boring(en) tot 1,5 meter minus grondwatervniveau die worden afgewerkt tot een peilbuis.	1
Grondmonsters (standaardpakket, BTEXN (ongeroerd monster),	1
GW-monster (standaardpakket + PCB)	1

Asbest NEN 5707 (par. 6.4.5)

Asbestonderzoek	Aantal
Maaiveldinspectie	Gehele deellocatie
Inspectiegaten tot 0,5 m-mv(bij zintuiglijk asbestverdacht materiaal doorzetten)	38
Doorgezet tot ongeroerde ondergrond	9
Grondmengmonsters op asbest	9

Deellocatie 6 – Toegangsgebouw en gebied erachter (7.237m²)

Historische activiteit

Het gebied dat in dit onderzoek wordt aangeduid als deellocatie 6 betreft het gebied rondom het toegangsgebouw (HCC gebouw), gelegen binnen de hoofdgroenstructuur van het terrein. Uit het historisch onderzoek blijkt dat binnen dit deelgebied, op de in de jaren 70 verwijderde HBO opslag tank en treinsporen na, slechts in beperkte mate activiteiten hebben plaatsgevonden die van invloed kunnen zijn geweest op de bodemkwaliteit. Het gebruik bestond hoofdzakelijk uit transportbewegingen en incidentele, kortdurende opslag van materialen. Tevens heeft daar de gasleiding gelopen, achter het entreegebouw langs, welke heden wordt verwijderd (zie foto F2 foto noodstroomaggregaat en verwijderen gasleiding in

bijlage) en heeft er een noodaggregaat gestaan,

Toekomstige activiteiten

Het toekomstig gebruik van deze locatie is 'wonen met tuin — gevoelig gebruik conform Omgevingswet / Bal'. Tevens komt er een maatschappelijke functie, naar verwachting een kinderopvang en komt er groen overeenkomstig een parkachtige invulling.

Hypothese

6.1 HBO tank; Verdacht, de bron is meer dan 50 jaar geleden verwijderd, in het verleden is er **rondom de locatie** onderzoek gedaan (niet overeenkomstig huidige NEN) maar deze kunnen niet afdoende uitsluiten dat er geen vervuiling aanwezig is.

6.2 Spoor tracé; Verdacht, de bron is meer dan 50 jaar geleden verwijderd, in het verleden is er onderzoek gedaan maar deze kunnen niet afdoende uitsluiten dat er geen vervuiling aanwezig is.

6.3 Noodstroom aggregaat geplaatst in 2016; Verdacht, na verwijdering is geen onderzoek gedaan naar mogelijke vervuiling.

6.4 Grondverzet; Diffuus verdacht. Verhoogde waarden PCB zijn aangetroffen in onderzoek van 2025, mogelijk ook asbest/ pfas en Chroom VI uit sloop aanwezig.

Hypothese Nr.	Risico bron	Onderzoek	Kleur boring
6.1	1992 He: HBO tank (8) (B2)	(H6-1) VEP: §5.3 onderzoek, verificatie onderzoek Middels metaal detector verifiëren of ondergronds leidingwerk is verwijderd. Extra peilbuis (2,5 m-mv) in spoortrace vanwege mogelijk vulpunt locatie	H6-1 VEP
6.2	Tek 1955: Spoor trace	VED-HE 6: §5.6 onderzoek: onderdeel van het bredere onderzoek	VED-HE 6
6.3	2016 RH: Noodstroom aggregaat	(H6-3) VEP: §5.3 onderzoek, verificatie onderzoek	H6-3 VEP
6.4	Alg: Grondverzet	VED- HE 6: §5.6 onderzoek: onderdeel van het bredere onderzoek Asbest onderzoek: NEN 5707 onderzoek 0,5 m-mv, inspectie gaten aangevuld met boringen, bij uitvoering grondwerk zintuiglijk verifiëren of diepere boringen nodig zijn Slakkenwol wordt pas onderzocht wanneer verhoogde waarden worden aangetroffen op DL 1 of 7.	VED-HE 6 VED-HE 6

- Peilbuizen freatisch plaatsen met bovenkant filter minimaal 0,5m in het grondwater.
- Asbest: de asbestinspectie wordt geïntegreerd met het bodemonderzoek conform VED-HE of Strategie ONB, waarbij elke boringen tevens fungeert als visueel inspectiegat conform NEN 5707. Het vrijkomende bodemmateriaal wordt daarbij zintuiglijk beoordeeld op de aanwezigheid van asbestverdachte materialen.

Uitwerking onderzoek:

Strategie VED-HE 6 — NEN 5740 §5.6, tabel 11

(verdachte locatie, diffuse bodembelasting, heterogeen verdeeld)

Locatieoppervlak: $7.237\text{m}^2 = 0,72\text{ ha}$

Veldwerk en analyses	Aantal
Boringen tot 1,0 m-mv (0,5 m in verdachte laag)	16
Boringen tot 2,0 m-mv	3
Boring(en) tot 1,5 meter minus grondwaterniveau die worden afgewerkt tot een peilbuis.	1
Grondmengmonsters (standaardpakket + PFAS, Cr ³ , Cr ⁶)	3
GW-monsters (standaardpakket + PCB)	1

(H6-1): HBO tank

NEN5740 5.3 VEP Tabel 6 125 m^2

Veldwerk en analyses	Aantal
----------------------	--------

Boringen tot 2,0 m-mv	3
Boring(en) tot 1,5 meter minus grondwaterniveau die worden afgewerkt tot een peilbuis.	2
Grondmonsters steekbus (olie + BTEXN)	3
GW-monster (standaardpakket + PCB)	2
Metaal detector: Nazien mogelijk aanwezig ondergronds leidingwerk	

(H6-3) Noodstroom aggregaat

NEN5740 5.3 VEP Tabel 6 Circa 9 m²

Veldwerk en analyses	Aantal
Boringen tot 2,0 m-mv op positie boring 2.24	2
Boring(en) tot 1,5 meter minus grondwaterniveau die worden afgewerkt tot een peilbuis.	1
Grondmonsters steekbus (olie + BTEXN)	1
GW-monster (standaardpakket + PCB)	1

Asbest NEN 5707 (par. 6.4.5)

Asbestonderzoek	Aantal
Maaiveldinspectie	Gehele deellocatie
Inspectiegaten tot 0,5 m-mv	16
Doorgezet tot ongeroerde ondergrond	3
Grondmengmonsters op asbest	3

Deellocatie 7 – De Uitspanning (15.567m²)

Historische activiteit

Het gebied dat in dit onderzoek is aangeduid als deelgebied 7 is hedendaags een bijzondere locatie maar was in het verleden een integraal onderdeel van de centrale. De activiteiten waren verdeeld over 4 gebieden;

- Het Koelwatergebouw en de locatie tussen Koelwatergebouw en de dijk. Het Koelwatergebouw was voornamelijk om water door de centrale te loodsen om zo de benodigde koeling te verzorgen. De locatie tegen de dijk was tot 1970 onderdeel van het transport van met name kolen en sintel. Daarna is het in gebruik geweest als parkeerterrein.
- Terrein tussen dienstengebouw en Koelwatergebouw, dit was een parkachtig landschap waar tevens de spoorlijn liep die de hijshal in ging. Hier werden de transporten van groot materieel en andere installatie componenten over gereden. Het overige deel had een welkoms functie richting het dienstengebouw.
- Terrein naast magazijn en op de kop van het Koelwatergebouw, hier zat opslag en de brandweer. Naast het brandweergebouw zat een chloor opslag, tevens liep daar een vulcateenleiding.
- De hijshal en het magazijn. Deze beide gebouwen waren onderdelen van de centrale, de hijshal was de locatie waar zware machine en onderdelen de centrale in gebracht werden, het magazijn was voor opslag van onderdelen. Het magazijn is voorzien van een dikke betonvloer waar de hijshal de vloer middels stelconplaten doorloopt naar buiten.
- Het dienstengebouw was een kantoor en kantine voor de centrale.

Huidige activiteiten

30 april 2026

30

In 2019 is het koelwatergebouw gekocht door een Zwolse kunstenaar. Die heeft de hal getransformeerd tot een expositie en evenementen ruimte. Die in mei 2025 is geopend voor publiek.

Het terrein tussen dienstgebouw is het koelwatergebouw is opnieuw ingericht als beeldentuin waarin RVS kunstwerken tentoongesteld worden en voorzien van een plein met een stretchtent voor bijeenkomsten in de openlucht voor het voorjaar en de zomer. Het magazijn is op dit moment in gebruik voor kleine creatieve bedrijven. Het dienstengebouw en hijshal wachten nog op een nieuwe kantoor invulling.

Toekomstige activiteiten

Voor het koelwatergebouw en het magazijn worden de huidige functies doorgezet. Het dienstengebouw wordt opnieuw ingevuld met kantoren en de hijshal zal een nieuwe invulling krijgen met woningen en een algemene ruimte op de bg. Het terrein zal parkachtig ingericht worden voor verblijven en parkeren.

Hypothese

- 7.1 Spoortracé voorzijde; Verdacht, de bron is meer dan 50 jaar geleden verwijderd, in het verleden is er onderzoek gedaan maar deze kunnen niet afdoende uitsluiten dat er geen vervuiling aanwezig is.
- 7.2 Spoortracé achterzijde; Verdacht, de bron is meer dan 50 jaar geleden verwijderd, in het verleden is er onderzoek gedaan maar deze kunnen niet afdoende uitsluiten dat er geen vervuiling aanwezig is.
- 7.3 Chlooropslag en vulcateen leiding; Verdacht, aangezien beperkt onderzoek is uitgevoerd, historisch vervuilingen zijn aangetroffen dus op basis van het historisch gebruik sprake is van een potentiële historische bron van bodemverontreiniging.
- 7.4 Sanering PCB Mateboer; Verdacht, spots zijn nog aanwezig onder leeflaag en verdere afkadering is nodig om volledige omvang te bepalen.
- 7.5 Brandinstallatie; Verdacht, zeer beperkt onderzoek geweest naar PFAS op de locatie.
- 7.6 PCB boring onderzoek HP uit 2025 boringen 15/16 Hijshal; Verdacht, spots zijn nog aanwezig
- 7.7 Demi-gebouw en pompinstallatie; Niet verdacht, door haar locatie in het gebouw (op betonvloer boven 2 kelders) wordt de kans op bodemvervuiling als nihil beoordeeld.
- 7.8 Grondverzet: Diffuus verdacht. Verhoogde waarden PCB zijn aangetroffen in onderzoek van 2025, mogelijk ook asbest/ Pfas en Chroom VI uit sloop aanwezig.

Hypothese Nr.	Risico bron	Onderzoek	Kleur boring
7.1	Tekening: Spoortrace voorzijde	VED-HE 7: §5.6 onderzoek: onderdeel van het bredere onderzoek	VED-HE 7
7.2	Tekening: Spoortrace achterzijde tussen koelwater en dijk 2012: B4 terrein generator/ rangeerterrin	VED-HE 7: §5.6 onderzoek: onderdeel van het bredere onderzoek	VED-HE 7
7.3	1992: Chloor opslag en vulcateenleiding (5-12) (B3)	(H 7-3)VEP: §5.3 onderzoek: verificatie onderzoek	H7-3 VEP
7.4	2023: Sanering PCB Mateboer Oliepspot tot 3,9m-mv	(H7-4) Afperking PCB/olie Richting magazijn en rondom boom	H7-4
7.5	2007: Brandinstallatie	VED- HE 7: §5.6 onderzoek: onderdeel van het bredere onderzoek met toevoeging van parameter PFAS	VED-HE 7
7.6	2025: Hijshal	(H7-6) NTA onderzoek: afperkend onderzoek zowel horizontaal als vertikaal.	H7-6 NTA
7.7	2007: Demi-gebouw (32) installatie/pompen/tanks/vulpun 2007: Pompinstallatie (37) IJsselwater	NVT	
7.8	Alg: Grondverzet	VED-HE 7: §5.6 onderzoek: onderdeel van het bredere onderzoek	VED-HE 7
		Asbest onderzoek: NEN 5707 onderzoek 0,5 m-mv, inspectie gaten aangevuld met boringen, bij uitvoering grondwerk zintuiglijk verifiëren of diepere boringen nodig zijn	VED-HE 7
		Slakkenwol eigen onderzoek middels bevoegd gezag	

- Peilbuizen freatisch plaatsen met bovenkant filter minimaal 0,5m in het grondwater.
- Asbest: de asbestinspectie wordt geïntegreerd met het bodemonderzoek conform VED-HE of Strategie ONB, waarbij elke boringen tevens fungeert als visueel inspectiegat conform NEN 5707. Het vrijkomende bodemmateriaal wordt daarbij zintuiglijk beoordeeld op de aanwezigheid van asbestverdachte materialen.

Uitwerking onderzoek:

Strategie VED-HE 7 — NEN 5740 §5.6, tabel 11

(verdachte locatie, diffuse bodembelasting, heterogeen verdeeld)

Locatieoppervlak: 15.567m²

Veldwerk en analyses	Aantal
Boringen tot 1,0 m-mv (0,5 m in verdachte laag)	23
Boringen tot 2,0 m-mv	5
Boring(en) tot 1,5 meter minus grondwaterniveau die worden afgewerkt tot een peilbuis.	3
Grondmengmonsters (standaardpakket + PFAS, Cr ³ , Cr ⁶)	5
GW-monsters (standaardpakket + PCB)	3

(H7-3) Chlooropslag koelwatergebouw

NEN5740 5.3 VEP Tabel 6 circa 148 m²

Veldwerk en analyses	Aantal
Boringen tot 2,0 m-mv (0,5 m in verdachte laag)	3
Boring(en) tot 1,5 meter minus grondwaterniveau die worden afgewerkt tot een peilbuis	1
Grondmonsters (standaardpakket + pH, chloriden Sulfaten)	1
GW-monster (standaardpakket + PCB + pH, chloriden Sulfaten)	1

Chloorvatengebouw bij koelwaterinstallatie. Aanvulling: sulfaten, chloriden, pH.

(H7-4) Afperking PCB/olie vlek richting Magazijn

De PCB/olie-vervuiling die in 2024 achterbleef onder de leeflaag in DL4 loopt mogelijk door richting de hijshal (DL7). Boring 16 (HP 2025, index 7,12 — hoogste waarde op het terrein) bevindt zich in de hijshal.

De diepe olie-spot bij de sanering is aangetroffen tot 3,9 m-mv. Met afperkingsboringen tot 3,5

m-mv wordt de horizontale en verticale begrenzing van de vlek vastgesteld. Plaatsen van 3 peilbuizen in de olievlek ter verificatie verontreiniging en tevens verificatie olie en PCB in relatie tot schommeling waterstand vs effectiviteit leeflaag. Kortom verificatie herverontreiniging leeflaag.

Veldwerk en analyses (rondom magazijn)	Aantal
Boringen tot 3,5 m-mv langs grens DL4/DL7 (richting hijshal)	10
Boring(en) tot 1,5 meter minus grondwatervniveau die worden afgewerkt tot een peilbuis (in de olievlek ter grondwater verificatie schommeling) Tevens grondmonsters per halve meter ter verificatie leeflaag.	3
Grondmonsters (PCB som-7 + minerale olie)	20
GW-monsters (standaard + PCB)	3
Veldwerk en analyses (rondom boom)	Aantal
Boringen tot 3,5 m-mv langs grens (richting boom)	4
Grondmonsters (PCB som-7 + minerale olie)	8
Veldwerk en analyses (richting dijk)	Aantal
Boringen tot 3,5 m-mv langs grens DL4/DL7 (richting dijk)	3
Grondmonsters (PCB som-7 + minerale olie)	3

De 3 Peilbuizen (11-12-13) worden voor het traject 0.50–1,50 m-mv per 0,5 m bemonsterd op standaardpakket, PCB som-7 en minerale olie ter verificatie van her verontreiniging van de leeflaag. "

(H7-6) NTA 5755: PCB boringen 15/16

Veldwerk en analyses	Aantal
Boringen tot 2,5 m-mv	12
Peilbuizen (GW-controle)	2
Grondmonsters (PCB en minerale olie)	10
GW-monsters (standaardpakket + PCB)	2

Asbest NEN 5707 (par. 6.4.5)

Asbestonderzoek	Aantal
Maaiveldinspectie	Gehele deellootatie
Inspectiegaten tot 0,5 m-mv	23
Doorgezet tot ongeroerde ondergrond	5
Grondmengmonsters op asbest	5

5. GRONDWATER – PCB (TERREINBREED)

Alle peilbuizen worden benut voor terreinbrede beoordeling grondwaterkwaliteit op PCB. PCB wordt als toevoeging op het standaardpakket grondwater bij elke peilbuis geanalyseerd.

6. RADIOACTIEF SLAKKENWOL

Het terrein wordt middels een afzonderlijk stralingsonderzoek in kaart gebracht e.e.a. conform voorstel ANVS en Applus RTD. Applus RTD is een bedrijf met stralingbeschermingsdeskundigen geregistreerd bij ANVS en stelt voor om het terrein te meten met twee

stralingsbeschermingsdeskundigen d.m.v. gebruikmaking van een terreinwagen met gamma gevoelige meetapparatuur en daarmee GPS gestuurd het terrein in te meten. Bij significante meetbare verhoogde stralingsniveaus kunnen er monsters genomen worden voor nadere analyse in het radionuclidelaboratorium van Applus RTD te Rotterdam. Eventueel verhoogwaarde uit de metingen en nader onderzoek wordt afgestemd met bevoegd gezag (ANVS).

7. UITVOERING, RAPPORTAGE EN OPLEVERING

7.1 Uitvoering veldwerk

Erkende veldwerkers conform BRL SIKB 2000 protocollen 2001, 2002 en 2018. GW-bemonstering ≥ 1 week na plaatsing PB. Analyses door RvA-geaccrediteerd laboratorium conform AS3000. BTEXN-analyses worden uitgevoerd op ongeroerde steekbusmonsters (geen mengmonsters). Dit geldt voor alle locaties met strategie VEP (§5.3) waar vluchtige stoffen worden verwacht.

7.2 Verwerking en beoordeling

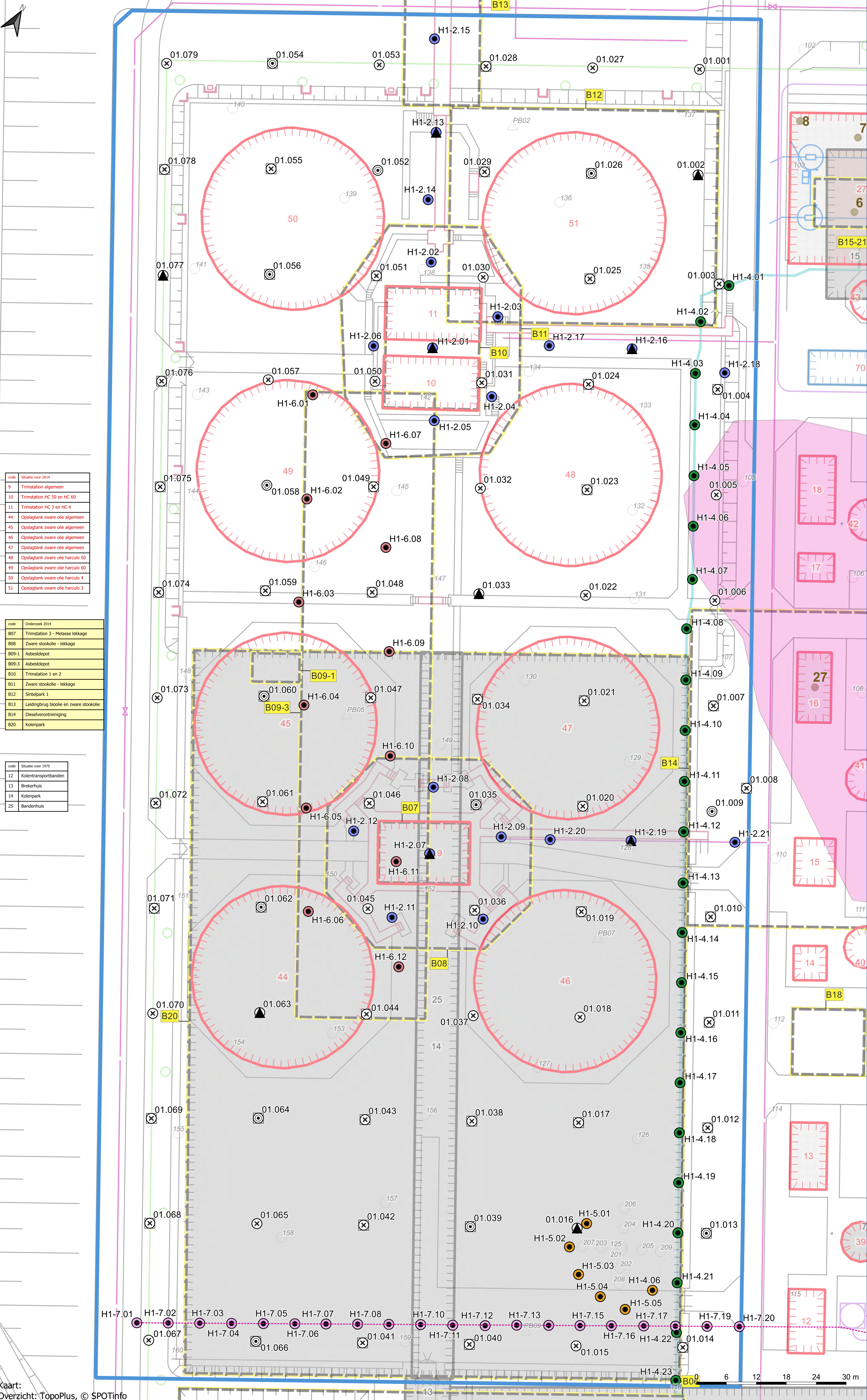
Per deellocatie: resultaten verwerken i.r.t. hypothesen HO, saneringsgeschiedenis en bodemopbouw. Vaststellen: restverontreiniging + begrenzing, diffuse belasting, noodzaak aanvullende maatregelen

Indien na uitvoering van het aanvullend onderzoek en vaststelling van het inrichtingsplan blijkt dat restverontreinigingen binnen de toekomstige contactzone liggen, wordt per deellocatie een risicobeoordeling uitgevoerd conform de Risicotoolbox Bodem (RIVM) voor het scenario wonen met tuin. De risicobeoordeling wordt uitgevoerd op basis van het definitieve toekomstige maaiveld en de geplande ophoogte per zone.

7.3 Rapportage

Integrale rapportage: overzicht veldwerk per DL, boorprofielen, analysecertificaten, toetsing/beoordeling per deellocatie, kaarten met boorpunten en contouren, integrale conclusie milieuhygiënische bodemkwaliteit t.o.v. woonfunctie en risicobeoordeling. Als na uitvoering van het onderzoek de omvang van een of meer verontreinigingen nog onvoldoende is vastgesteld om een saneringsplan op te baseren, wordt aanvullend onderzoek uitgevoerd alvorens het saneringsplan wordt opgesteld. Dit is de standaard NEN 5740-systematiek (trapsgewijs onderzoek)

Bijlage 1: Tekeningen



Legenda

Deelgebieden

- 1 Kolen en oliepark
- 2 Zuurpark, einde spoorbaan en lichte oliepark
- 3 Voormalig locatie centrale
- 4 Voormalige PCB verontreiniging brandweerpost
- 5 Oostelijk deel naast fabriek
- 6 Toegangsgebouw en gebied erachter
- 7 De Uitspanning

pand historie

- Pand - Oliecentrale 1995
- Overige terreinelementen
- Pand - Kolencentrale 1950
- Inventarisatie gevaarlijke stoffen
- Mogelijke verontreinigingen

historische centrale

- BRANDELEIDING
- HBO-LEIDING
- BRW
- VLWBI
- VLWBU
- PROPAN-LEIDING
- TERREIN

boringen deellocatie 1

- VED-HE
- H1-2 Trimstations 1 + 2 en 3 en bovengronds leidingwerk
- H1-4 Olieleidingtracé HBO
- H1-5 NI/PB boring 125
- H1-6 Indicative verificatie ontgraving 2017-2018
- H1-7 alperking PCB (raai)
- boring 1,0 m -mv.
- boring 2,0 m -mv.
- boring 2,5 m -mv.
- peilbuis
- inspectiegat

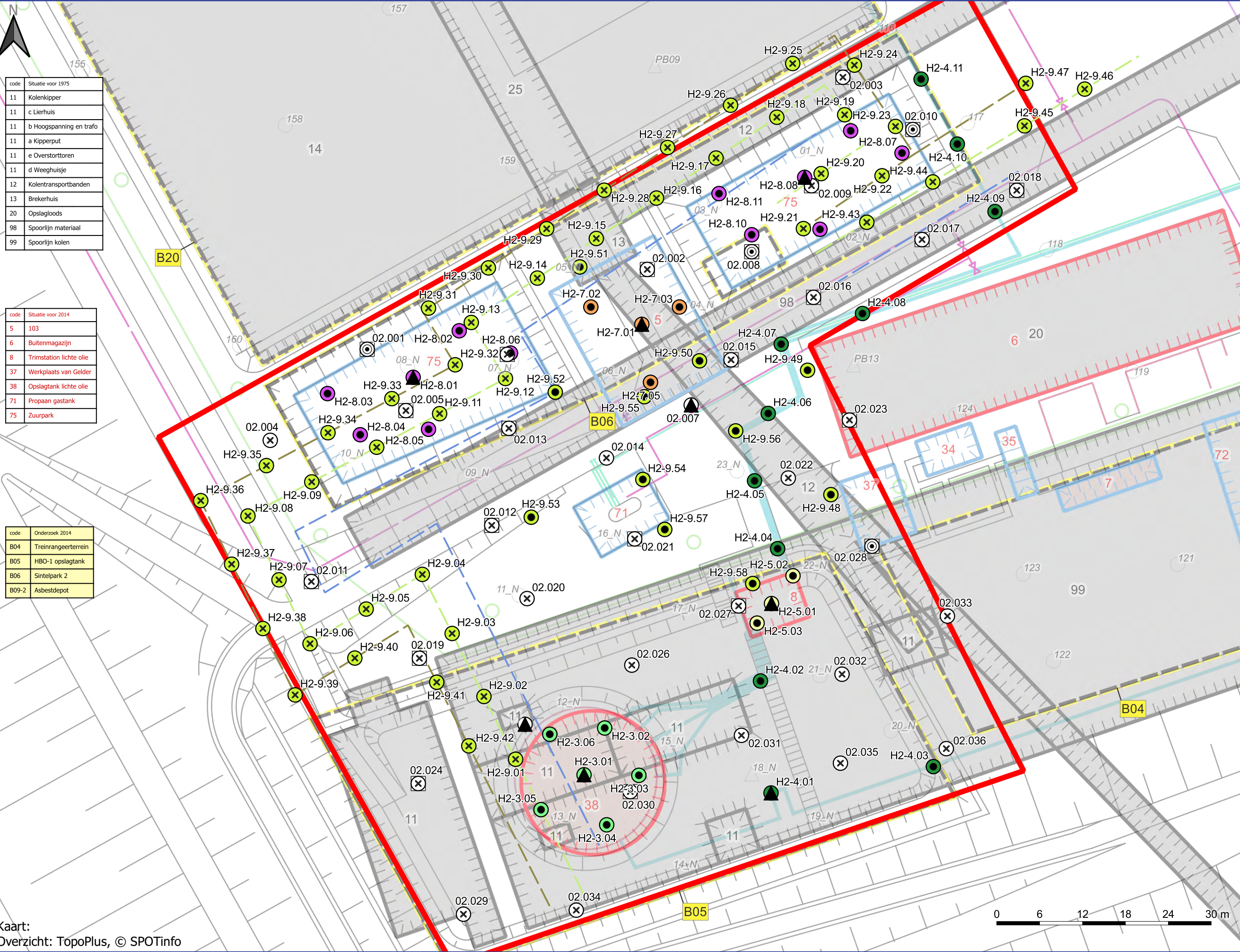
Boorpunten actualiseren onderzoek Hopman en Peters P2400784

- boring
- peilbuis
- Saneringscontour Tauw 1996
- Raailijn voorgaand onderzoek

code	Situatie voor 2014
9	Trimstation algemeen
10	Trimstation HC 50 en HC 60
11	Trimstation HC 3 en HC 4
44	Opslagtank zware olie algemeen
45	Opslagtank zware olie algemeen
46	Opslagtank zware olie algemeen
47	Opslagtank zware olie algemeen
48	Opslagtank zware olie harculo 50
49	Opslagtank zware olie harculo 60
50	Opslagtank zware olie harculo 4
51	Opslagtank zware olie harculo 3

code	Onderzoek 2014
B07	Trimstation 3 - Melasse lekkage
B08	Zware stookolie - lekkage
B09-1	Asbestdepot
B09-3	Asbestdepot
B10	Trimstation 1 en 2
B11	Zware stookolie - lekkage
B12	Sintelpark 1
B13	Leidingbrug bioolie en zware stookolie
B14	Dieselveerontreiniging
B20	Kolenpark

code	Situatie voor 1975
12	Kolentransportbanden
13	Brekerhuis
14	Kolenpark
25	Bandenhuis



Legenda

Deelgebieden

- 2 Zuurpark, einde spoorbaan en lichte oliepark

pand historie

- Pand - Oliecentrale 1995
- Overige terreinelementen
- Pand - Kolencentrale 1950
- Inventarisatie gevaarlijke stoffen
- Mogelijke verontreinigingen

historische centrale

- BRANDLEIDING
- HBO-LEIDING
- BRW
- VLWBI
- VLWBU
- PROPAAN-LEIDING
- TERREIN

boringen deellocatie 2

- VED-HE
- H2-3 Lichte Olie-tank
- H2-4 HBO leidingen
- H2-5 Trimstation
- H2-7 Einde vulcateenleiding
- H2-8 Neutralisatiebassin
- H2-9 Aferking PCB onderzoek '23+'24
- boring 1,0 m -mv.
- boring 2,0 m -mv.
- boring 2,5 m -mv.
- peilbuis
- inspectiegat

Boorpunten actualiseren onderzoek Hopman en Peters P2400784

- boring
- peilbuis
- saneringscontour PCB Mateboer 2023-2024

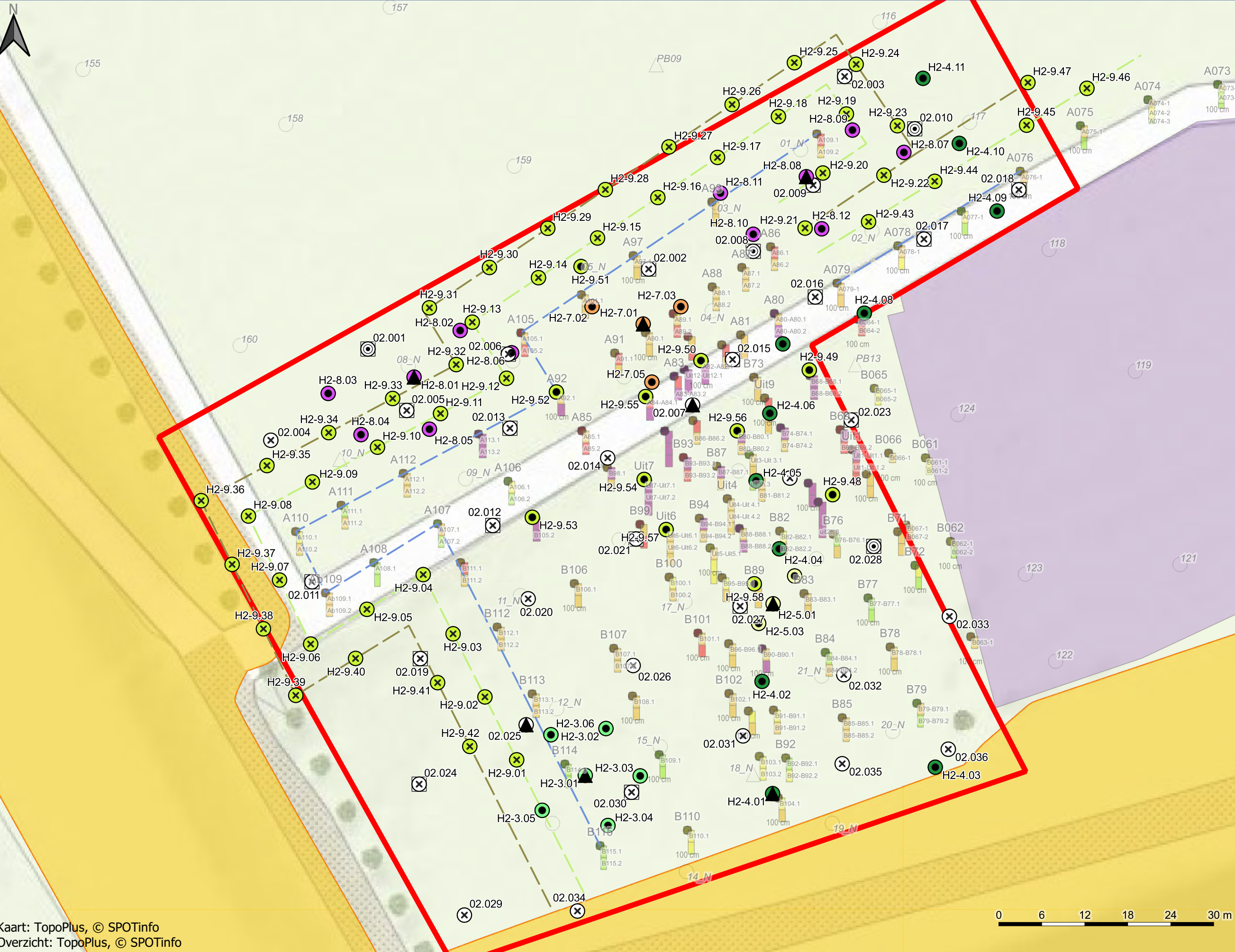
code	Situatie voor 1975
11	Kolenkipper
11	c Lierhuis
11	b Hoogspanning en trafo
11	a Kipperput
11	e Overstortoren
11	d Weeghuisje
12	Kolentransportbanden
13	Brekerhuis
20	Opslagloods
98	Spoorlijn materiaal
99	Spoorlijn kolen

code	Situatie voor 2014
5	103
6	Buitenmagazijn
8	Trimstation lichte olie
37	Werkplaats van Gelder
38	Opslagtank lichte olie
71	Propan gastank
75	Zuurpark

code	Onderzoek 2014
B04	Treinrangeerterrein
B05	HBO-1 opslagtank
B06	Sintelpark 2
B09-2	Asbestdepot

Kaart:
Overzicht: TopoPlus, © SPOTinfo





Legenda

Deelgebieden

- 2 Zuurpark, einde spoorbaan en lichte oliepark

boringen deellocatie 2

- VED-HE
- H2-3 Lichte Oiletank
- H2-4 HBO leidingen
- H2-5 Trimstation
- H2-7 Einde vulcateenleiding
- H2-8 Neutralisatiebassin
- H2-9 Afperking PCB onderzoek '23+'24
- boring 1,0 m -mv.
- boring 2,0 m -mv.
- boring 2,5 m -mv.
- peilbuis
- inspectiegat

Boorpunten actualiseren onderzoek Hopman en Peters P2400784

- boring
- peilbuis
- saneringscontour PCB Mateboer 2023-2024

raailijn

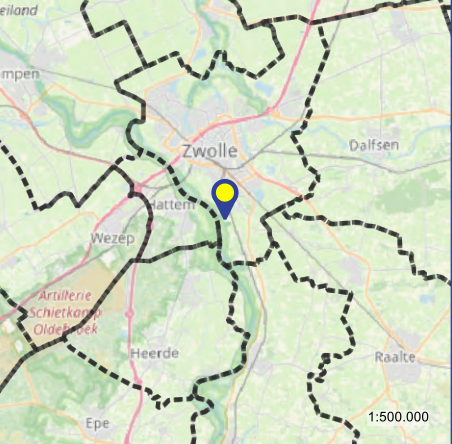
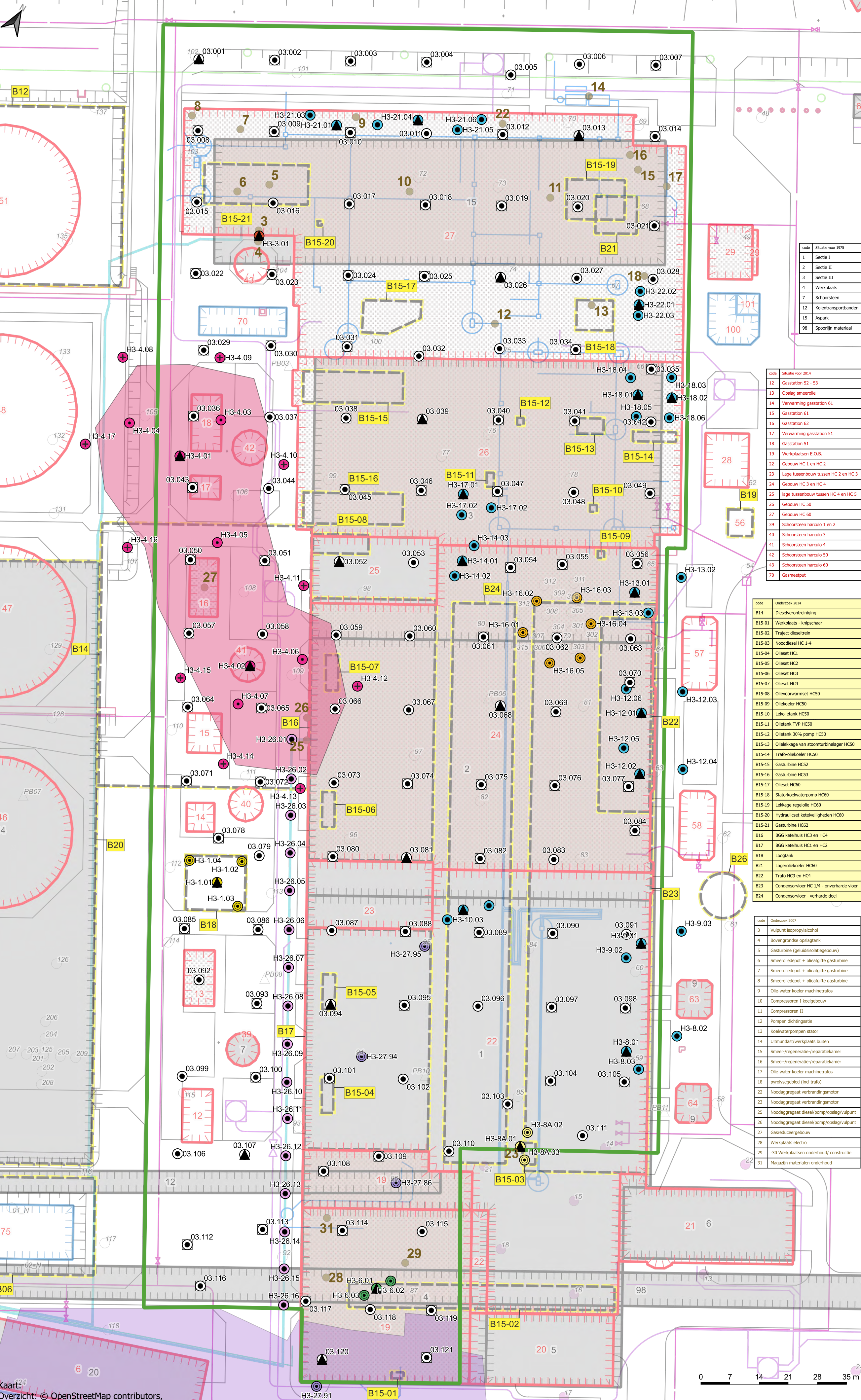
- 0 m
- 5 m
- 10 m

Voorgaande karterende boorpunten PCB verontreiniging

- Boorpunt
- T101 toetsing
- Klasse sterk verontreinigd
- Klasse matig verontreinigd
- Klasse industrie
- Klasse wonen
- Klasse landbouw/natuur

Projectnummer: BO256624
Projectleider: JJS
Product: VO
Tekenaar: JHG
Datum: 30 april 2026
Schaal (A3): 1:500
Opdrachtgever:





Legenda

Deelgebieden

- 1 Kolen en oliepark
- 2 Zuurpark, einde spoorbaan en lichte oliepark
- 3 Voormalige locatie centrale
- 4 Voormalige PCB verontreiniging brandweerpost
- 5 Oostelijk deel naast fabriek
- 6 Toegangsgebouw en gebied erachter
- 7 De Uitspanning

pand historie

- Pand - Oliecentrale 1995
- Overige terreinelementen
- Schoorsteen
- Kolentransportbanden
- Pand - Kolencentrale 1950
- Inventarisatie gevaarlijke stoffen
- Mogelijke verontreinigingen

historische centrale

- BRANDELEIDING
- HBO-LEIDING
- BRW
- VLWBI
- VLWBU
- PROPAAU-LEIDING
- TERREIN

boringen deellocatie 3

- ONB
- H3-1 Chloor-/loogtank
- H3-3 Isopropylalcohol
- H3-4 Olie boring 108 (Tauw contour)
- H3-6 Smeerpunt
- H3-08A Noodstroomaggregaat
- H3-8 t/m 3-22 Trafo sectoren
- H3-16 PCB boring 79
- H3-26 HBO leidingen
- H3-27 Koper uitsplitsing
- boring 2,0 m -mv.
- boring 2,5 m -mv.
- boring 3,0 m -mv.
- boring 7,0 m -mv.
- peilbuis
- inspectiegat

Boorpunten actualiseren onderzoek Hopman en Peters P2400784

- boring
- peilbuis
- Saneringscontour PCB Mateboer 2023-2024
- verontreinigingscontour Tauw 1996

Boorpunten actualiseren onderzoek Hopman en Peters P2500754

- boring
- peilbuis

code	Situatie voor 1975
1	Sectie I
2	Sectie II
3	Sectie III
4	Werkplaats
7	Schoorsteen
12	Kolentransportbanden
15	Aspark
98	Spoorlijn materiaal

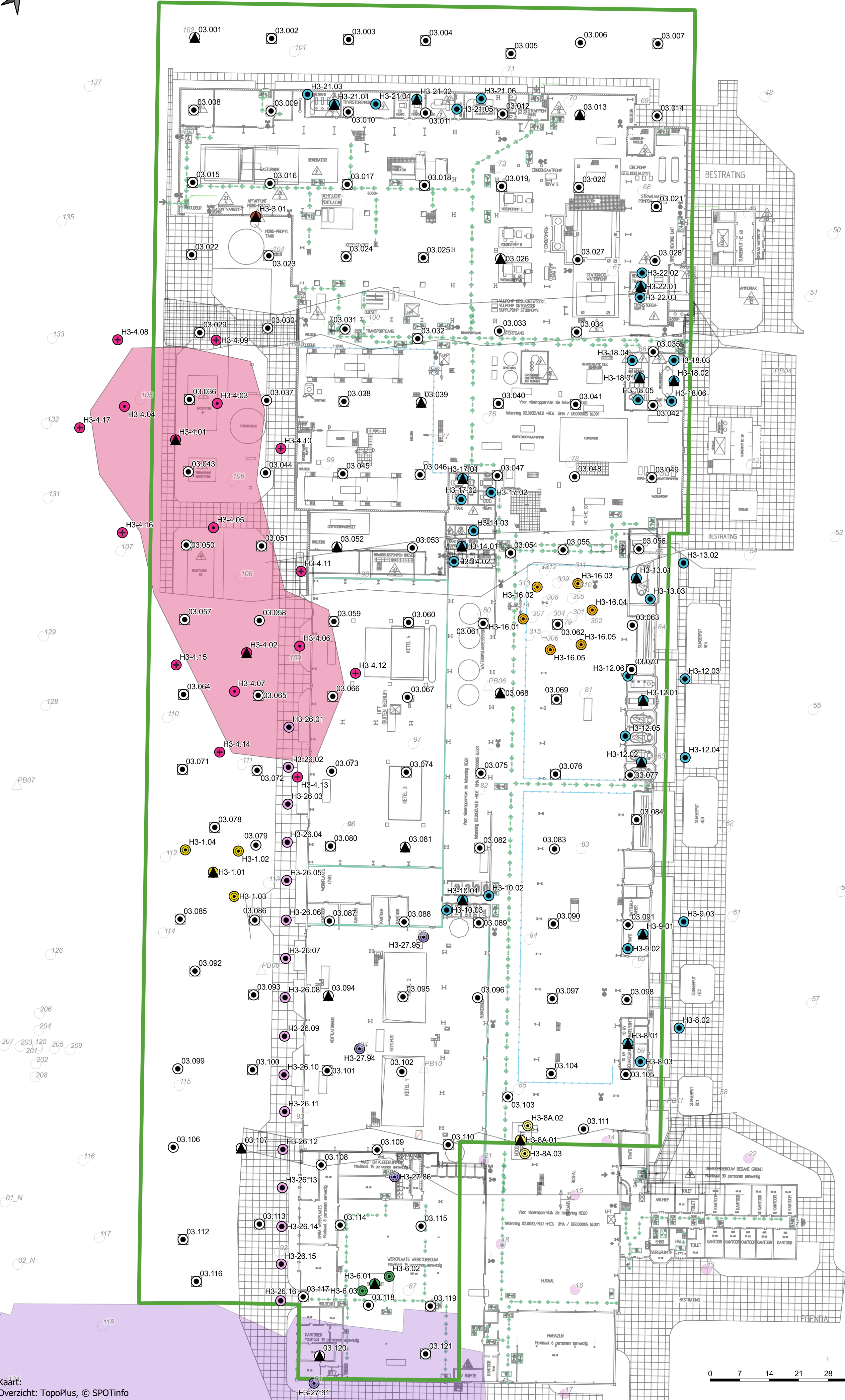
code	Situatie voor 2014
12	Gasstation 52 - 53
13	Opslag smeerolie
14	Verwarming gasstation 61
15	Gasstation 61
16	Gasstation 62
17	Verwarming gasstation 51
18	Gasstation 51
19	Werkplaatsen E.O.B.
22	Gebouw HC 1 en HC 2
23	Lage tussenbouw tussen HC 2 en HC 3
24	Gebouw HC 3 en HC 4
25	Lage tussenbouw tussen HC 4 en HC 5
26	Gebouw HC 50
27	Gebouw HC 60
39	Schoorsteen harculo 1 en 2
40	Schoorsteen harculo 3
41	Schoorsteen harculo 4
42	Schoorsteen harculo 50
43	Schoorsteen harculo 60
70	Gasmeeput

code	Onderzoek 2014
B14	Dieselverontreiniging
B15-01	Werkplaats - knipschaar
B15-02	Traject dieselrein
B15-03	Nooddiesel HC 1-4
B15-04	Olietank HC1
B15-05	Olietank HC2
B15-06	Olietank HC3
B15-07	Olietank HC4
B15-08	Olievoormarmet HC50
B15-09	Oliekoeler HC50
B15-10	Lekolietank HC50
B15-11	Olietank TVP HC50
B15-12	Olietank 30% pomp HC50
B15-13	Olielekage van stoomturbinelager HC50
B15-14	Trafo-oliekoeler HC50
B15-15	Gasturbine HC52
B15-16	Gasturbine HC53
B15-17	Olietank HC60
B15-18	Statorkoelwaterpomp HC60
B15-19	Lekkage regelolie HC60
B15-20	Hydraulische ketelvervalgen HC60
B15-21	Gasturbine HC62
B16	BGG ketelhuis HC3 en HC4
B17	BGG ketelhuis HC1 en HC2
B18	Loogtank
B21	Lageroliekoeler HC60
B22	Trafo HC3 en HC4
B23	Condenservloer HC 1/4 - onverharde vloer
B24	Condenservloer - verharde deel

code	Onderzoek 2007
3	Vulpunt isopropylalcohol
4	Bovengrondse opslagtank
5	Gasturbine (geluidsisolatiegebouw)
6	Smeeroliedepot + olieafgifte gasturbine
7	Smeeroliedepot + olieafgifte gasturbine
8	Smeeroliedepot + olieafgifte gasturbine
9	Olie-water koeler machinetrans
10	Compressoren I koelgebouw
11	Compressoren II
12	Pompen dichtingsatie
13	Koelwaterpompen stator
14	Ultramuntast/werkplaats buiten
15	Smeer-/regeneratie-/reparatiekamer
16	Smeer-/regeneratie-/reparatiekamer
17	Olie-water koeler machinetrans
18	pyrolyseblad (ind trafo)
22	Noodaggregaat verbrandingsmotor
23	Noodaggregaat verbrandingsmotor
25	Noodaggregaat diesel/pomp/opslag/vulpunt
26	Noodaggregaat diesel/pomp/opslag/vulpunt
27	Gasreducergebouw
28	Werkplaats electro
29	-30 Werkplaatsen onderhoud/ constructie
31	Magazijn materialen onderhoud

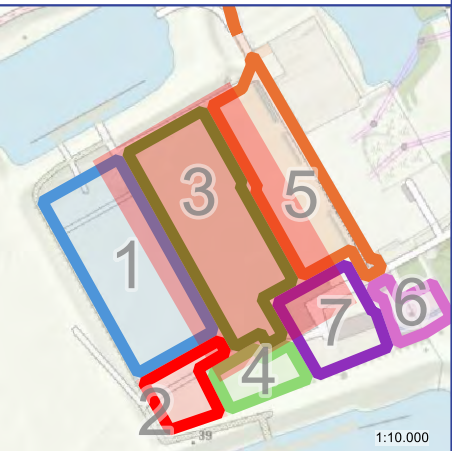
Projectnummer: BO256624
Projectleider: JJS
Product: VO
Tekenaar: JHG
Datum: 30 april 2026
Schale (A2): 1:600
Opdrachtgever:

Zwolle - Kampen - Almere - Joure - Groningen



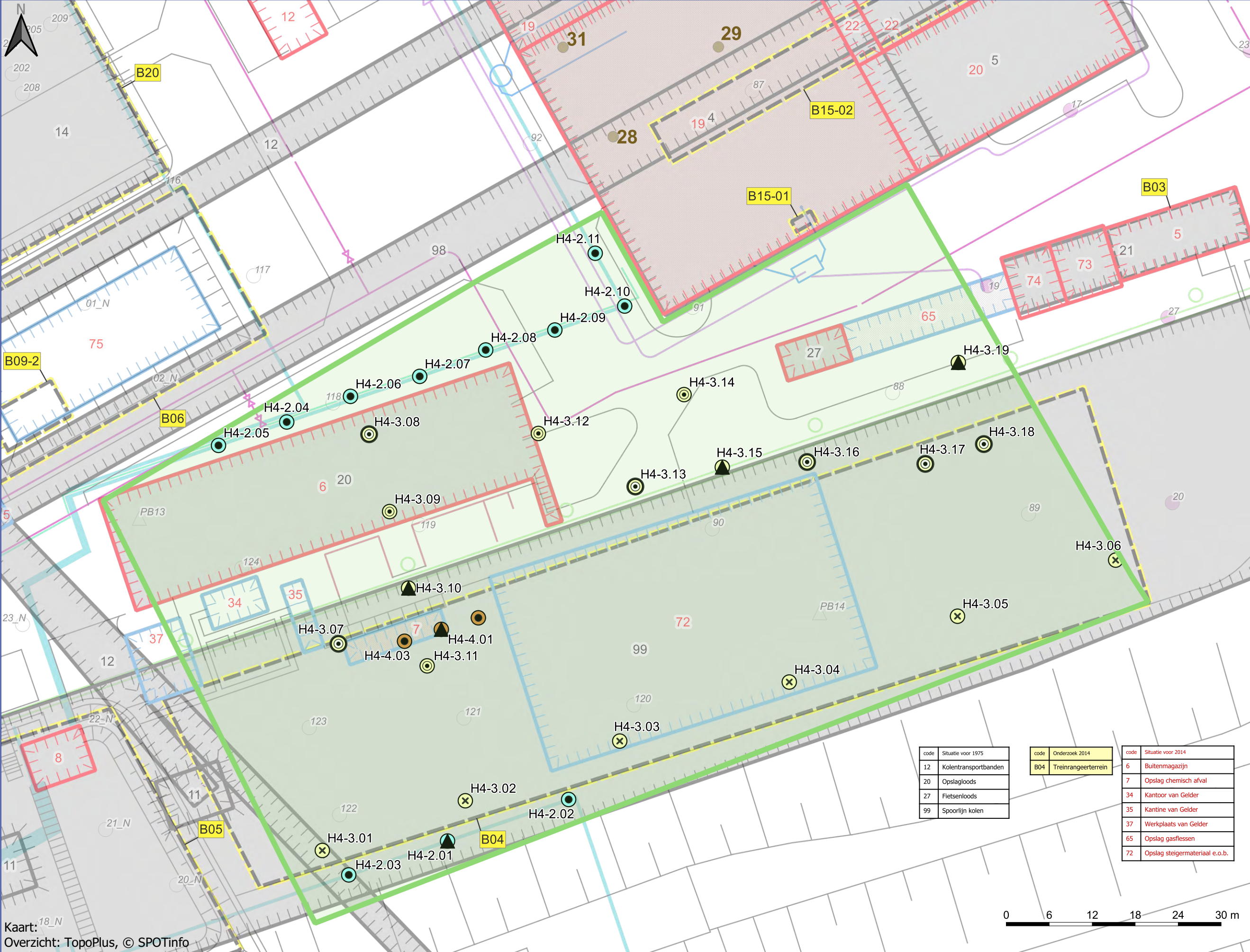
Legenda

- Deelgebieden**
- 1 Kolen en oliepark
 - 2 Zuurpark, einde spoorbaan en lichte oliepark
 - 3 Voormalig locatie centrale
 - 4 Voormalige PCB verontreiniging brandweerpost
 - 5 Oostelijk deel naast fabriek
 - 6 Toegangsgebouw en gebied erachter
 - 7 De Uitspanning
- boringen deellocatie 3**
- ONB
 - H3-1 Chloor-/loogtank
 - H3-3 Isopropylalcohol
 - H3-4 Olie boring 108 (Touw contour)
 - H3-6 Smeerput
 - H3-08A Noodstroomaggregaat
 - H3-8 t/m 3-22 Trafo sectoren
 - H3-16 PCB boring 79
 - H3-26 HBO leidingen
 - H3-27 Koper uitsplitsing
 - boring 2,0 m -mv.
 - boring 2,5 m -mv.
 - boring 3,0 m -mv.
 - boring 7,0 m -mv.
 - peilbuis
 - inspectiegat
- Boorpunten actualiseren onderzoek Hopman en Peters P2400784**
- boring
 - peilbuis
 - Saneringscontour PCB Mateboer 2023-2024
 - verontreinigingscontour Tauw 1996
- Boorpunten actualiseren onderzoek Hopman en Peters P2500754**
- boring
 - peilbuis



Projectnummer: BO256624
Projectleider: JJS
Product: VO
Tekenaar: JHG
Datum: 30 april 2026
Schaal (A2): 1:600
Opdrachtgever:





Legenda

Deelgebieden

4 Voormalige PCB verontreiniging brandweerpost

pand historie

Pand - Oliecentrale 1995

Overige terreinelementen

Pand - Kolencentrale 1950

Inventarisatie gevaarlijke stoffen

Mogelijke verontreinigingen

historische centrale

BRANDLEIDING

HBO-LEIDING

BRW

VLWBI

VLWBU

PROPAAAN-LEIDING

TERREIN

boringen deellocatie 4

H4-2 Leidingwerk HBO-I

H4-3 Verificatie sanering 2023-2024

Afkadering langs dijk

Olie onder leeflaag

H4-4 Mavo boxen

boring 1,0 m -mv.

boring 2,0 m -mv.

boring 2,5 m -mv.

boring 3,5 m -mv.

peilbuis

Boorpunten actualiseren onderzoek Hopman en Peters P2400784

boring

peilbuis

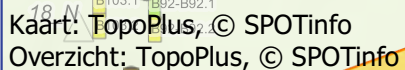
saneringscontour PCB Mateboer 2023-2024

code	Situatie voor 1975
12	Kolentransportbanden
20	Opslagloods
27	Fietsenloods
99	Spoorlijn kolen

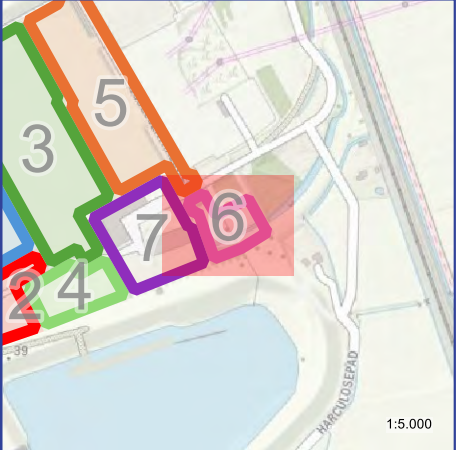
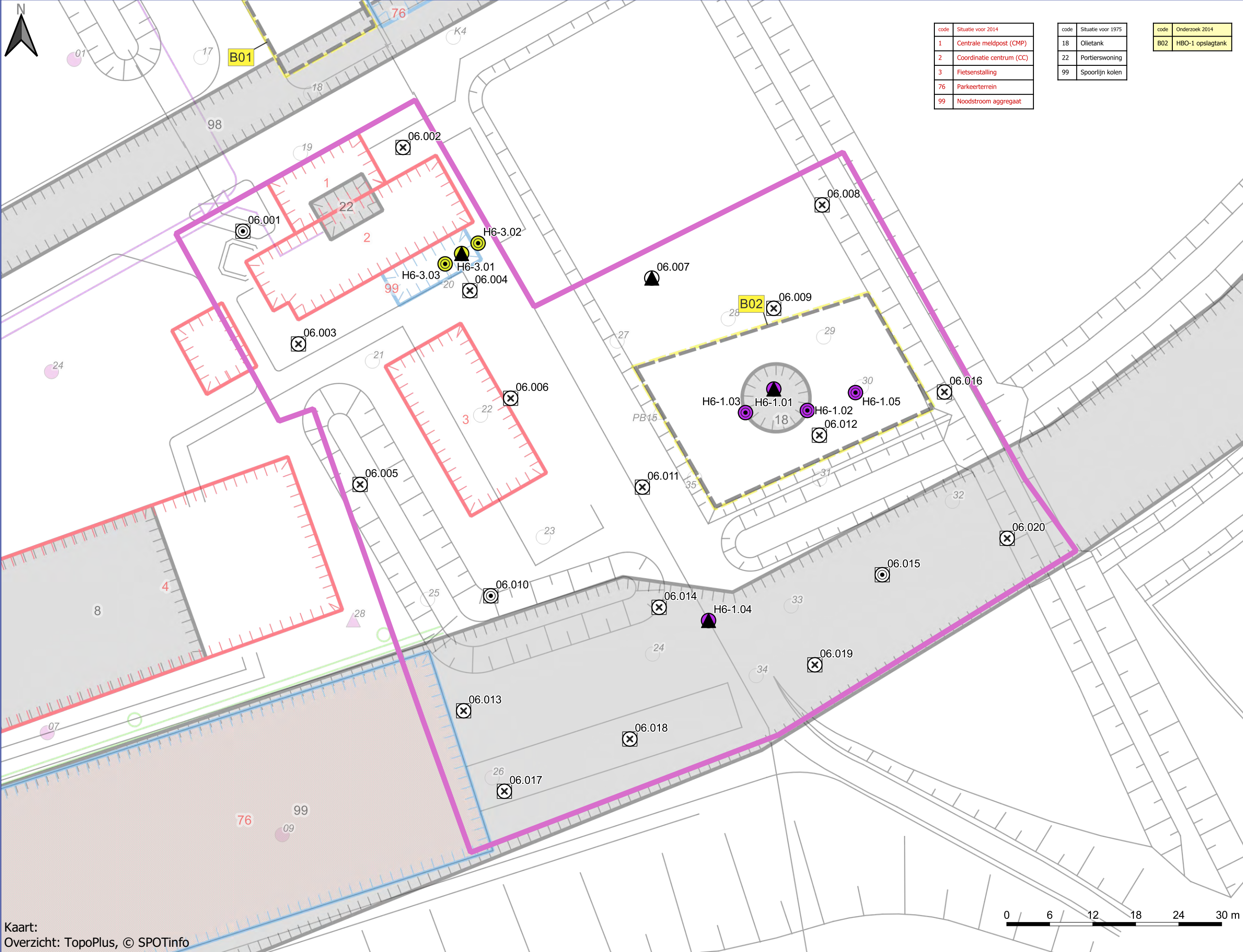
code	Onderzoek 2014
B04	Treinrangeertrein

code	Situatie voor 2014
6	Buitenmagazijn
7	Opslag chemisch afval
34	Kantoor van Gelder
35	Kantine van Gelder
37	Werkplaats van Gelder
65	Opslag gasflessen
72	Opslag steigermateriaal e.o.b.

IJsselcentraleweg 6 te Zwolle







code	Situatie voor 2014
1	Centrale meldpost (CMP)
2	Coördinatie centrum (CC)
3	Fietsenstalling
76	Parkeerterrein
99	Noodstroom aggregaat

code	Situatie voor 1975
18	Olietank
22	Portierswoning
99	Spoorlijn kolen

code	Onderzoek 2014
B02	HBO-1 opslagtank

Legenda

- Deelgebieden**
- 1 Kolen en oliepark
 - 2 Zuurpark, einde spoorbaan en lichte oliepark
 - 3 Voormalig locatie centrale
 - 4 Voormalige PCB verontreiniging brandweerpost
 - 5 Oostelijk deel naast fabriek
 - 6 Toegangsgebouw en gebied erachter
 - 7 De Uitspanning

- pand historie**
- Pand - Oliecentrale 1995
 - Overige terreinelementen
 - Pand - Kolencentrale 1950
 - Inventarisatie gevaarlijke stoffen
 - Mogelijke verontreinigingen

- historische centrale**
- BRANDLEIDING
 - HBO-LEIDING
 - BRW
 - VLWBI
 - VLWBU
 - PROPAAN-LEIDING
 - TERREIN

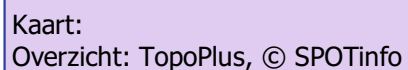
- boringen deellocatie 6**
- VED-HE
 - H6-1 HBO tank
 - H6-3 Noodstroom aggregaat
 - boring 1,0 m -mv.
 - boring 2,0 m -mv.
 - peilbuis
 - inspectiegat

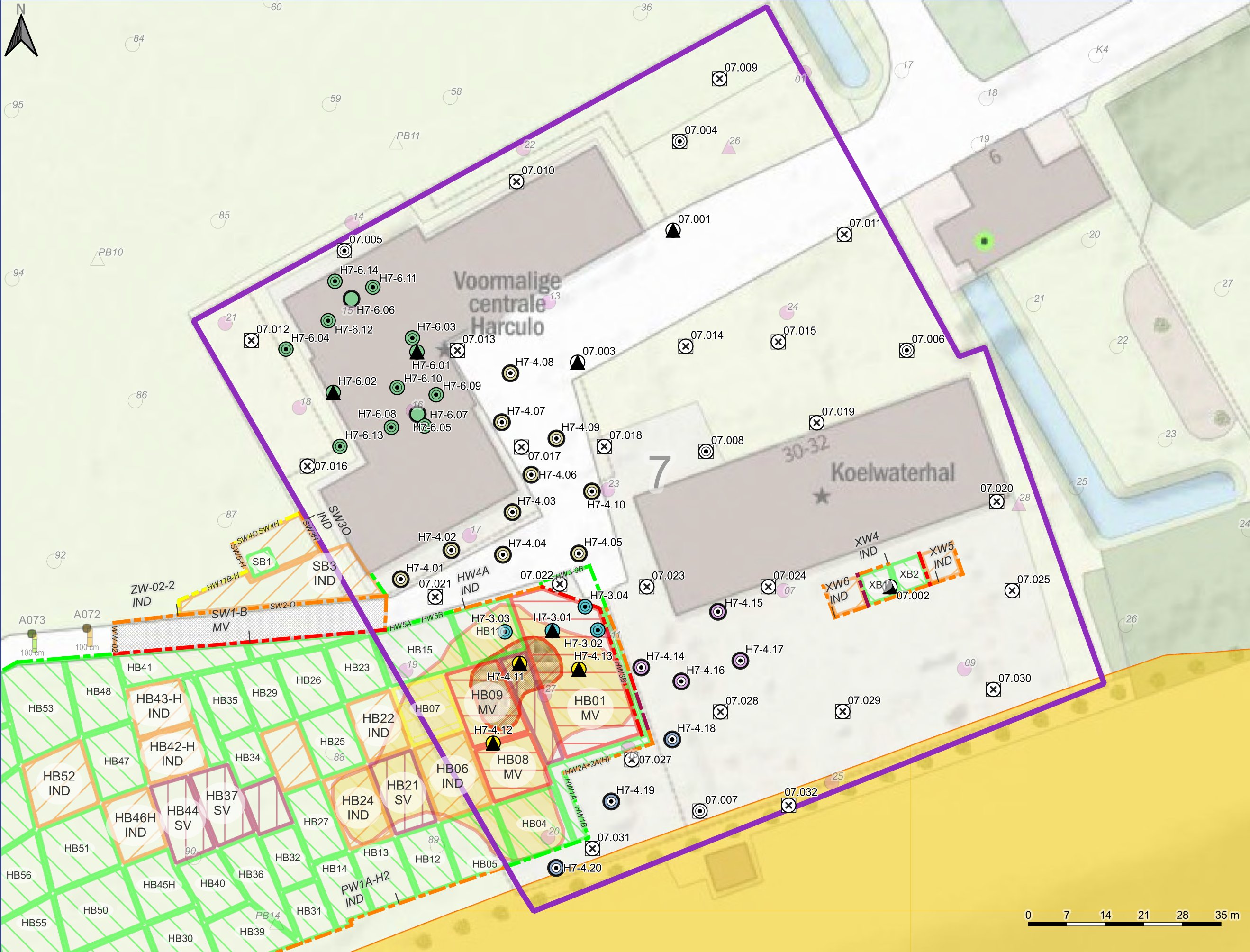
- Boorpunten actualiseren onderzoek Hopman en Peters P2400784**
- boring
 - peilbuis

Projectnummer: BO256624
Projectleider: JJS
Product: VO
Tekenaar: JHG
Datum: 30 april 2026
Schaal (A3): 1:500
Opdrachtgever:









Legenda

Deelgebieden

7 De Uitspanning

boringen deellocatie 7

VED-HE

H7-3 Clooropslag koelwatergebouw

H7-4 Afperkingen PCB/olievlek richting hijshal

H7-4 Afperkingen PCB/olievlek vml olieverontreinigingscontour

H7-4 Afperkingen PCB/olievlek richting boom

H7-4 Afperkingen PCB/olievlek richting dijk

H7-6 PCB boringen 15/16

boring 1,0 m -mv.

boring 2,0 m -mv.

boring 3,5 m -mv.

boring 4,0 m -mv.

peilbuis

inspectiegat

Boorpunten actualiseren onderzoek Hopman en Peters P2500754

boring

peilbuis

Verontreinigingscontour

Minerale olie

PCB

Toetsing bodemonster T101

SV

MV

industrie

wonen

landbouw/natuur

Wandmonster

SV

MV

industrie

wonen

landbouw/natuur

Projectnummer: BO256624

Projectleider: JJS

Product: VO

Tekenaar: JHG

Datum: 30 april 2026

Schaal (A3): 1:650

Opdrachtgever:

 **MATEBOER**

MILIEUTECHNIEK

Zwolle - Kampen - Almere - Joure - Groningen

Bijlage 2: Slakkenwol onderzoek

1 Algemeen

Dit eindrapport beschrijft alle doorlopen stadia van de sanering van met radioactief slakkenwol geïsoleerde objecten (leidingen en procesvaten) die tijdens de inventarisatie werden aangetroffen in HC1, HC-2, HC-3 en HC-4 bij Energiecentrale Harculo, IJsselcentraleweg 6, 8051 PA Zwolle.

Dit rapport dient gelijktijdig met het inventarisatierapport, Applus+ RTD rapport 9208b-102041-001/2014 rev.0 en het plan van aanpak, Applus RTD rapport 8736b-123139-002-002/2017 rev.0, het onderzoek naar meest realistische afvoertraject voor slakkenwol, Applus+ RTD rapport 8736b-123139-001/2017 rev.0 te worden gelezen. In de bijlage bij dit rapport zijn enkele foto's geplaatst van de uitgevoerde saneringswerkzaamheden.

1.1 Inleiding

Begin 2014 is door Applus RTD een inventarisatie uitgevoerd naar de aanwezigheid van radioactieve stoffen in de energiecentrale Harculo van Engie (voorheen GDF SUEZ Energie Nederland N.V.). Er werd naast enkele rookmelders met radioactieve stoffen een grote hoeveelheid vergunningsplichtig radioactief slakkenwol (gewogen activiteitsconcentratie circa 15 Bq/gram (Bs)) aangetroffen in de eenheden HC1, HC2 en HC4. De resultaten van deze inventarisatie is in rapportage 9208b-102041-001/2014 rev. 0 en 9208b-102041-001/2014 aanvulling 1 weergegeven.

Begin 2015 is door destijds GDF SUEZ Energie Nederland N.V. een vergunning aangevraagd voor het voorhanden hebben van de aangetroffen radioactieve stoffen. De vergunning is verleend op 9 september 2015 onder nummer 2015/0407-07. Op 23 maart 2016 is deze vergunning vanwege de naamswijziging van GDF SUEZ Energie Nederland NV in Engie Energie Nederland N.V. gewijzigd in een vergunning met nummer 2016/0285-04.

Koole Contractors heeft van Engie Energie Nederland NV de opdracht ontvangen om de gehele Harculo Centrale te slopen. Onderdeel van de sloop is het saneren en afvoeren van het radioactieve slakkenwol.

Tijdens deze inventarisatie naar de aanwezigheid van radioactief slakkenwol, werden aan diverse geïsoleerde leidingen, procesvaten en geïsoleerde stalen deuren verhoogde stralingsniveaus gemeten. Dit verhoogde stralingsniveau wordt veroorzaakt door de aanwezigheid van radioactief slakkenwol. Radioactief slakkenwol bevat natuurlijke radioactieve stoffen uit de U238sec en Th232 sec reeksen met een (historisch bekende) activiteitsconcentratie van 13 – 15 Bq/gram. De vergunningsplichtige grens voor deze radioactieve stoffen bedraagt 10 Bq/gram (oude wetgeving Bs). Het aantreffen van deze vergunningsplichtige stoffen is door Engie gemeld aan Autoriteit Nucleaire Veiligheid en Stralingsbescherming (ANVS) aan deze melding is het Holmesnummer 141393 toegekend.

Op 6 februari 2018 is de nieuwe wetgeving "Besluit Basisveiligheidsnormen stralingsbescherming (Bbs)" van kracht gegaan. Hierbij is de activiteitsconcentratie voor slakkenwol gewijzigd.

Aangezien zowel Koole Contrators als Engie Nederland N.V. geen Kernenergiewet vergunning hebben voor werkzaamheden (saneren etc.) met de radioactieve slakkenwol, is met Koole Contractors en ANVS overeengekomen dat de werkzaamheden in het kader van de sanering plaatsvinden door of onder toezicht van een bedrijf dat daartoe een kernenergiewet vergunning heeft. Applus RTD heeft in het kader van de Kernenergiewet een complexvergunning voor de genoemde werkzaamheden; vergunning AI/IO/BES/PB nr.2006/6070-06 verleend d.d. 15 februari 2007. Tijdens de sanering worden door de verantwoordelijk stralingsdeskundige van Applus RTD interne vergunningen verleend.

Applus RTD heeft voorafgaand alle uit te voeren werkzaamheden aan de Autoriteit Nucleaire Veiligheid en Stralingsbescherming (ANVS) gemeld. De melding van de start sanering op 6 februari 2017 is gedaan onder nummer CSH5770.17.

1.2 Stralingsveiligheidsdeskundige(n)

Alle genoemde werkzaamheden met betrekking tot de begeleiding van de sanering zijn uitgevoerd door Dhr. R.J.P. Bart, Dhr. M.J. Kik, Dhr. J.H. Dekker, Dhr. O. Geleijns en door Mevr. A.C. Haar stralingsbeschermingsdeskundigen niveau-3 van Applus RTD te Rotterdam.

Tevens is door Applus RTD een Autorisatie Toezichhoudend Stralingsdeskundige KOOLE Contractors opgesteld voor de heer D. Wijngaard en de heer P.W.A. Kok, waarbij een verklaring werkvoorschriften/instructies toezichhoudend stralingsdeskundige saneringswerkzaamheden verwijderen slakkenwol is afgetekend.

Opmerking: Per 8 februari 2018 is de term toezichhoudend medewerker stralingsdeskundige overgegaan naar de term toezichhoudend medewerker stralingsbescherming (TMS).

1.3 Overige bij de werkzaamheden betrokken personen.

Naam	Functie
Dhr. B. van Huijgenvoort	Projectleider, Koole Contractors
Dhr. D. Wijngaard	TMS, Koole Contractors
Dhr. P.W.A. Kok	TMS, Koole Contractors
Dhr. Dhr. J. Holtrop	Projectleider, Engie

2 Uitvoering

2.1 Tijdslijn uitgevoerde werkzaamheden

De sanering kan grofweg in 4 stadia worden opgedeeld:

- 1 Inventarisatie gehele productielocatie: Engie locatie Harculo
- 2 Opstellen plan van aanpak sanering
- 3 Voorlichtingsbijeenkomsten personeel Engie en Koole
- 4 Feitelijke sanering geïsoleerde procesvaten, leidingen en deuren en afvoer van de slakkenwol
- 5 Opslag
- 6 Afvoer radioactieve materialen

A.d.1

De inventarisatie is uitgevoerd van 29 en 30 januari 2014.

Van de uitgevoerde inventarisatie is een rapport opgesteld, Applus RTD opgestelde rapportage 9208b-102041-001/2014 rev.0.

A.d.2

Het plan van aanpak voor de sanering is opgesteld in samenwerking met de uitvoerend saneerder. Koole Contractors heeft aangegeven hoe binnen de door Applus RTD gestelde kaders de sanering en afvoer het meest effectief kan worden uitgevoerd.

Het plan van aanpak is door Applus RTD als rapportage opgesteld, Applus RTD rapport 8736b-123139-002-002/2017 rev.0.

A.d.3

Alle betrokkenen medewerkers zijn middels een circa 0,5 uur durende bijeenkomst geïnformeerd over de uit te voeren sanering, welke risico's hieraan verbonden zijn en welke maatregelen er worden genomen om de risico's tot een minimum te beperken.

De informatiebijeenkomst is gehouden op 13 februari 2013. Tevens zijn nieuwe medewerkers geïnformeerd voor aanvang van de werkzaamheden, indien ontvangen en begrepen is dit afgetekend.

A.d.4

De sanering is gestart op 6 februari 2017. De laatste fase werd afgerond op 22 januari 2019. De gesaneerde slakkenwol, opgeslagen in gebouw "Buitenloods van Engie, is op 15 oktober 2018 vrijgegeven door Applus RTD te Rotterdam en daarna gesloopt. De 2 bigbags die gekenmerkt waren met V86 en V95 zijn daarna opgeslagen in een afgesloten container met kenmerk MAMU 200733-9. In afwachting van een geschikte afvoerroute.

A.d.5 en A.d.6

Ten behoeve van de sanering van de slakkenwol van de Centrale Harculo is een apart onderzoek gedaan naar een combinatie van afvoer. Het werkproces van verwijderen van slakkenwol/cement/gaas/spanijzer lagen is beschreven in Applus+ RTD rapport 8736b-123139-001/2017 rev.0 "Onderzoek naar het meest realistische afvoertraject voor slakkenwol die vrijkomt bij de sanering van de voormalige energiecentrale Harculo van ENGIE Energie Nederland N.V. te Zwolle. Uit dit onderzoek blijkt dat het gerechtvaardigd is om een deel van de cement/slakkenwol/gaas/spanijzer laag direct, zonder te schredderen af te voeren als meldingsplichtig (Bs)/registratieplichtig (Bbs) materiaal. Het rapport met de voorgestelde combinatie afvoer is voorgelegd aan de Autoriteit Nucleaire Veiligheid en Stralingsbescherming (ANVS). Op 18 januari 2017 is door de ANVS toestemming verleend om de voorgestelde afvoertrajecten en verwerkingsmethoden toe te passen.

Vanwege de combinatie van afvoer is er tijdens de sanering een scheiding gemaakt in de bigbags met meldingsplichtig (Bs, na februari 2018 registratieplichtig) cement/slakkenwol/gaas/spanijzer en het vergunningsplichtig slakkenwol. Hierbij zijn de bigbags aangeduid met M (meldingsplichtig) en volgnummer en met V (vergunningplichtig) en volgnummer. De opslag van de meldingsplichtige en vergunningplichtige bigbags vond plaats in de Buitenloods HC50/HC60.

Op 6 februari 2018 is de nieuwe wetgeving Bbs van kracht gegaan, waarbij de toetsing van de activiteitsconcentratie gewijzigd is. Er is een onderzoek gestart naar de afvoerroute door middel van monsternamen. Hierbij is Applus+ RTD rapport 8736-128715-001-001-2018 d.d. 16 januari 2018 "Monsternamen van het vergunningsplichtig slakkenwol naar aanleiding van een wetswijziging en het toetsen aan het besluit basisveiligheidsnormen stralingsbescherming" opgesteld en voorgelegd aan de ANVS en aan van Ganzewinkel Minerals, Maasvlakte-Rotterdam (Mineralz Maasvlakte B.V.) onder nummer 8736-128715-001-002-2018 "Verzoek/aanvraag te storten slakkenwol isolatie met registratieplichtige concentratie radioactieve stoffen".

Naar aanleiding van dit verzoek is een aanvullend onderzoek gestart met rapportnummer 8736-128715-001-004-2018 d.d. 10/12 april 2018 "Aanvullende monsternamen van het vergunningsplichtig slakkenwol naar aanleiding van een wetswijziging en het toetsen aan het Besluit basisveiligheidsnormen stralingsbescherming". Hierdoor is er door middel van een monsternamen aangetoond dat de gehele lading als registratieplichtig afgevoerd kan worden en zijn de rapporten voorgelegd aan de ANVS en aan Van Ganzewinkel Minerals (Mineralz Maasvlakte B.V.), Maasvlakte-Rotterdam.

Hierbij is toestemming verleend door Mineralz Maasvlakte B.V. en de ANVS (de heer M. de Meulmeester) met uitzondering van V86 en V95 welke als vergunningsplichtig afgevoerd dienen te worden door Mineralz ondanks dat op basis van de spreiding in de analyseresultaten van 10,3 +/- 0,69 Bq/g voor Th-232 sec, het materiaal geclassificeerd kan worden als registratieplichtig.

De bigbags V86 en V95 zijn apart gezet en er is verder gegaan met de nummering van de bigbags als R met volgnummer.

Tijdens de sanering hebben diverse transporten plaatsgevonden naar Van Ganzewinkel Minerals (Mineralz Maasvlakte B.V.), Maasvlakte-Rotterdam.

De deuren met slakkenwol, het slakkenwol van de incidenten (zie paragraaf 3.3) tevens als gedemonteerde onderdelen zijn gesaneerd in gebouw HC50/ HC60, welke gedeeltelijk was ingericht als containment, voorzien van onderdruk machines en spoelgoot. Het spoelwater is middels filters ontdaan van resten vuil/slakkenwol. De verhoogde filters zijn afgevoerd in de slakkenwol bigbags.

2.2 Te saneren objecten en de te volgen werkwijze

De energiecentrale Harculo te Zwolle bestaat uit 6 eenheden.

Gegevens productie eenheden: (bron: GDF Suez energie Nederland BV)

Eenheid	Vermogen in MW	Type	Jaar in bedrijf	Jaar uit bedrijf	brandstof
HC-1	70	Conventioneel	1955	1981	Kolen/gas/olie
HC-2	70	Conventioneel	1955	1982	Kolen/gas/olie
HC-3	135	Conventioneel	1961	1983	Kolen/gas/olie
HC-4	135	Conventioneel	1964	1989	Olie/gas
HC-50	335	Conventioneel	1972	1998	Gas/olie
HC-60(61-62)	360(80)	Combi	1982	2011	Gas/olie
HC-62	80	Gasturbine	1982	heden	Gas

Tijdens de uitgevoerde inventarisatie werd radioactief slakkenwol aangetroffen in de eenheden HC1, HC2 en HC4. Bij eenheid HC4 betreft het een kleine hoeveelheid in het zogenaamde dak van het penthouse. Bij de eenheden HC1 en HC2 zijn zo goed als alle onderdelen, zoals leidingwerk, opslagtanks en luchtkanalen geïsoleerd met radioactief slakkenwol. De slakkenwol is om en op de installatieonderdelen aangebracht, waarbij de isolatiewol bijeen gehouden wordt door spanijzer en gaas, dat vervolgens weer is afgesmeerd met een cement / gips laag van circa 1 cm dik.

Voorbeeld:



De aangetroffen objecten waar een verhoogd stralingsniveau kon worden gemeten tijdens de inventarisatie is een identificatie kenmerk in fluorescerende groene verf aangebracht.

Aangebracht kenmerk	Locatie
R1 tot en met R28	HC-1
R1 ⁴	HC-4
Geen	Turbine vloer (of direct bereikbaar / zichtbaar vanaf turbine vloer)
Geen	Begane grond tussen turbineruimte en stookeenheden
R29	Trimstation 1

De objecten zijn gesaneerd zoals aangegeven in het inventarisatierapport 9208b-102041-001/2014 rev.0.

Alle saneringslocaties die zich in pandig bevinden werden gesaneerd in een containment met onderdruk of, indien klein leidingwerk, met een zo genaamde glove bag of glove box of puntafzuiging. Hiermee werd voorkomen dat tijdens het saneren slakkenwol in de ruimtes zou vrijkomen. Bepaalde leidingen/ onderdelen zijn in zijn totaal verwijderd om in het saneringscompartiment in gebouw HC50/HC60 te saneren of in een groot containment welke gecreëerd is op de begane grond HC1/HC2, voorzien van onderdruk machines en spoelgoot. Het spoelwater is middels filters ontdaan van resten vuil/slakkenwol. Tevens zijn er door Koole Contractors en Engie diverse werkplannen opgesteld voor aanvang van het te saneren object. In het compartiment begane grond HC1/HC2 is de ketel HC1 en HC2 gesaneerd. Hierbij heeft men de ketel aan een speciale constructie op het dak, in gedeeltes naar beneden laten zakken in het containment.

De stalen deuren en objecten van de incidenten waarin slakkenwol aanwezig was, zijn in HC50/HC60 gesaneerd en in bigbags afgevoerd.

Na het beëindigen van de sanering in een containment werden er vrijgavemetingen en veegtesten door de coördinerend deskundige/ stralingsbeschermingsdeskundige uitgevoerd en het containment vrijgegeven (zie een voorbeeld van deze vrijgave in bijlage 2). Tevens zijn de containments op de begane grond HC1/HC2 en in gebouw HC50/HC60 vrijgegeven door middel van veegtesten en metingen.

3. Uitvoering

3.1 Instructie en voorlichting uitvoerend personeel

Al het uitvoerend personeel werd voorafgaand aan de werkzaamheden geïnstrueerd over de uit te voeren werkzaamheden, de hieraan verbonden risico's en de maatregelen die genomen worden om de risico's zoveel als mogelijk te elimineren en te reduceren. Iedere medewerker heeft de instructie voor gelezen / begrepen ondertekend.

3.2 Uitvoering saneringen

Alle genoemde werkzaamheden met de slakkenwol zijn uitgevoerd met gebruikmaking van persoonlijke beschermingsmiddelen, een en ander zoals gebruikelijk en van toepassing bij asbestsaneringen.

Indien asbest aanwezig was of kon zijn is de saneringsmethode welke voorgeschreven wordt vanwege de aanwezigheid van asbest. Alle procedures en maatregelen welke voorgeschreven zijn in de asbestsanering waren dan leidend. Hiermee worden dan minimaal bedoeld:

- Containment
- Mate van onderdruk
- Uitvoer van gesaneerde objecten en materialen

- Toegepaste PBM's
- Drie-weg decontaminatie

Indien zeker geen asbest aanwezig was, werd het saneren van slakkenwol minimaal in een containment met onderdruk uitgevoerd. De mate van onderdruk is dan niet aan regelgeving gebonden. Er dient onderdruk te worden onderhouden, zodanig dat verspreiding van slakkenwol buiten het containment wordt voorkomen. Het toepassen van PBM's en decontaminatie is gelijk aan sanering van asbesthoudend materiaal.

Tijdens de uitvoering van de werkzaamheden konden de meeste zoals in het inventarisatierapport 9208b-10241-001/2014 genoemde objecten met slakkenwol worden gesaneerd zoals gepland.

Ten behoeve van de sanering van de slakkenwol van de Centrale Harculo is een apart onderzoek gedaan naar een combinatie van afvoer. Het werkproces van verwijderen van slakkenwol/cement/gaas/spanijzer lagen is beschreven in Applus+ RTD rapport 8736b-123139-001/2017 rev.0 "Onderzoek naar het meest realistische afvoertraject voor slakkenwol die vrijkomt bij de sanering van de voormalige energiecentrale Harculo van ENGIE Energie Nederland N.V. te Zwolle. Uit dit onderzoek blijkt dat het gerechtvaardigd is om een deel van de cement/slakkenwol/gaas/spanijzer laag direct, zonder te schredderen af te voeren als meldingsplichtig (Bs)/registratieplichtig (Bbs) materiaal.

Vanwege de combinatie van afvoer is er tijdens de sanering een scheiding gemaakt in de bigbags met meldingsplichtig (Bs, na februari 2018 registratieplichtig) cement/slakkenwol/gaas/spanijzer en het vergunningsplichtig slakkenwol. Hierbij zijn de bigbags aangeduid met M (meldingsplichtig) en volgnummer en met V (vergunningplichtig) en volgnummer. De opslag van de meldingsplichtige en vergunningplichtige bigbags vond plaats in de Buitenloods HC50/HC60.

Isolatie om leidingwerk en / of procesvaten werd verwijderd rondom met markeerverf aangegeven locaties in containments. Een scheiding werd gemaakt in de bigbags met meldingsplichtig (Bs, na februari 2018 registratieplichtig) cement/slakkenwol/gaas/spanijzer en het vergunningsplichtig slakkenwol. Losse slakkenwol werd verzameld in plastic zakken van 120 liter. Alle objecten werden met stofzuigers ontdaan van resten slakkenwol. De stofzakken werden als radioactief verontreinigd materiaal samen met de losse slakkenwol afgevoerd.

Na verwijderen van de slakkenwol werd een inspectie uitgevoerd. Bij deze inspectie werd zowel visueel, veegtesten en eventueel stralingsapparatuur gecontroleerd of alle slakkenwol was verwijderd, zowel van het procesonderdeel als van de eventuele schalen etc.

Ieder containment werd indien het procesonderdeel kon worden beschouwd als vrij van slakkenwol met stofzuigers nogmaals gereinigd en werd aansluitend het containment met vochtige doeken afgenomen. De doeken werden met een besmettingsmonitor gecontroleerd op de aanwezigheid van radioactieve stoffen.

In gebouw op de begane grond HC1/HC2 en gebouw HC50/HC60 was een apart containment gebouwd. Hierin werden, indien noodzakelijk / wenselijk, in totaal verwijderde leidingen, objecten en buitenzijde ketel 1 en 2 gesaneerd en eventueel schoongespoeld.

Na een poortmelding van schrootbedrijf Overdie (zie paragraaf 3.3) is er in verband met een foutenanalyse rapport en verbeteringen besloten om de uitgaande containers met bestemming "schroot" (Overdie), voor vertrek na te meten op verhoging met een FHZ (meetinstrument voor het op afstand meten van een teltempo en een dosistempo van gammastraling. Type FH 40 G-L in combinatie met het type FHZ 512A op een telescoop) die door Koole Contractors is aangeschaft. Zie een voorbeeld in bijlage 2.

Alle gebruikte hulpmiddelen zoals stofzuigers en onderdrukmachines werden na afloop van de werkzaamheden gecontroleerd op radioactieve besmettingen, met name de aanzuigzijdes van de absoluutfilters werden gecontroleerd. Er werden geen radioactieve besmettingen aangetroffen.

3.3 Afwijkingen / bijzonderheden/incidenten

Werkvoorschriften sanering locatie Harculo

Er zijn diverse werkvoorschriften opgesteld tijdens/voorafgaand aan de sanering op locatie Harculo te Zwolle zoals "Werkzaamheden coördinerend stralingsdeskundige Applus+ RTD en toezichthoudend stralingsdeskundige Koole Contractors".

Wetswijziging februari 2018 van Besluit stralingsbescherming naar Besluit basisveiligheidsnormen stralingsbescherming

Met de invoering van het besluit basisveiligheidsnormen stralingsbescherming hebben zich diverse naamswijzigingen plaatsgevonden. Hieronder zijn de belangrijkste veranderingen weergegeven: De toezichthoudend stralingsdeskundige wordt veranderd in toezichthoudend medewerker stralingsbescherming (TMS)
Coördinerend deskundige wordt veranderd in stralingsbeschermingsdeskundige (SBD)
Toetsing activiteit concentratie zoals beschreven in paragraaf 2.1 A.d.5 / A.d.6.

Afvoer door wetswijziging

Op 6 februari 2018 is de nieuwe wetgeving Bbs van kracht gegaan, waarbij de toetsing van de activiteitsconcentratie gewijzigd is. Er is een onderzoek gestart naar de afvoerroute door middel van monsternamen. Hierbij is Applus+ RTD rapport 8736-128715-001-001-2018 d.d. 16 januari 2018 "Monsternamen van het vergunningsplichtig slakkenwol naar aanleiding van een wetswijziging en het toetsen aan het besluit basisveiligheidsnormen stralingsbescherming" opgesteld en voorgelegd aan de ANVS en aan van Ganzewinkel Minerals, Maasvlakte-Rotterdam (Mineralz Maasvlakte B.V.) onder nummer 8736-128715-001-002-2018 "Verzoek/aanvraag te storten slakkenwol isolatie met registratieplichtige concentratie radioactieve stoffen".

Naar aanleiding van dit verzoek is een aanvullend onderzoek gestart met rapportnummer 8736-128715-001-004-2018 d.d. 10/12 april 2018 "Aanvullende monsternamen van het vergunningsplichtig slakkenwol naar aanleiding van een wetswijziging en het toetsen aan het besluit basisveiligheidsnormen stralingsbescherming". Hierdoor is er door middel van een monsternamen aangetoond dat de gehele lading als registratieplichtig afgevoerd kan worden en zijn de rapporten voorgelegd aan de ANVS (correspondentienummer CSH6347.18/sh) en aan Van Ganzewinkel Minerals (Mineralz Maasvlakte BV), Maasvlakte-Rotterdam.

Hierbij is toestemming verleend door Mineralz Maasvlakte B.V. en de ANVS (de heer M. de Meulmeester) met uitzondering van V86 en V95 welke als vergunningsplichtig afgevoerd dienen te worden door Mineralz ondanks dat op basis van de spreiding in de analyseresultaten van 10,3 +/- 0,69 Bq/g voor Th-232 sec, het materiaal geclassificeerd kan worden als registratieplichtig.

De bigbags V86 en V95 zijn apart gezet en er is verder gegaan met de nummering van de bigbags als R met volgnummer.

Persoonsdosimetrie:

Op 2-3-2017 is per mail een wijziging van het plan van aanpak doorgegeven aan de ANVS en de ISZW.

Verzoek van Koole is de controlemiddelen van een erkende dosimetrie dienst alleen te verstrekken aan de saneerders en niet aan steigerbouwers en toezichthouders, zoals in 4.1 van PvA is vermeld.

Overwegingen:

1. De uit het PvA afgeleide dagdosis voor saneerders is ca. 5,5 µSv (880 µSv/jaar).

Voor de steigerbouwers bedraagt de dagdosis 3 µSv (240 µSv/jaar).

Op grond van de berekende waarden in relatie tot de wettelijke limiet voor niet blootgestelde werknemers is het gebruik van een TLD voor de steigerbouwers niet noodzakelijk/verplicht.

2. De met EPD's vastgestelde dagdosis van de saneerders is maximaal 2,5 µSv bruto en is daarmee aanzienlijk lager dan de veronderstelde dagdosis van 5,5 µSv.

3. Er zijn EPD's op locatie beschikbaar die aan de steigerbouwers verstrekt kunnen worden.

Op grond van voornoemde overwegingen is toestemming gegeven de steigerbouwers niet te voorzien van TLD's.

Wel dienen minimaal 2 steigerbouwers tot nader order voorzien te worden van een EPD.

Hiermee wordt direct inzicht verkregen in de belasting van de steigerbouwers.

Op 9-3-2017 heeft de heer Lammers van ANVS per mail toestemming gegeven voor deze wijziging.

Onderzoek verhoogde dosis op badges Philips

Op 27 juli 2017 is er een onderzoek gestart naar aanleiding van afwijkingen in de aflezing van twee badges van saneermedewerkers van Koole Contactors.

Het betreft hier:

Saneerder 1: uitlezing (op badgenummer 1004554) maand juni netto 0,46 mSv

Saneerder 2: uitlezing (op reservebadge nummer 1004308) maand juni 0,64 mSv

Onderzoek heeft plaats gevonden door mevrouw A.C. Haar en de heer D. Wijngaard door middel van een interview met de betreffende saneerders.

Saneerder 1 en saneerder 2 zijn tijdens de saneerwerkzaamheden een koppel geweest.

Uit het onderzoek blijkt dat de badges van de betreffende personen van de betreffende verhoging in de omkleedruimte van het containment zijn blijven liggen in plaats van het kantoor, waardoor de verhoogde dosis verklaard kan worden.

Alleen in de maanden juni en juli zijn de badges en maskers bij de doucheruimte/omkleedruimte gehangen. De dosis kan gecorrigeerd worden met een factor 0,18 (5×6 uur per week werkelijk gesaneerd van de 167 uren per week $30/167 = 0,18$).

In bijlage 3 is het onderzoek beschreven.

In 2018 is Philips gestopt met de dosimetrie badges. De verwachting was dat de sanering dan ten einde zou zijn. De overige tijd van de sanering is door de medewerkers een EPD gedragen en genoteerd.

Tijdelijke opslag gesaneerd slakkenwol:

Op 2-3-2017 is per mail een wijziging van het plan van aanpak doorgegeven aan de ANVS en de ISZW.

Het aantal big bags in een 15 m³-container kan, ook bij netjes wegzetten, oplopen tot 12 i.t.t. de in 3.5 van het PvA aangegeven 8 big bags.

Uitgangspunt blijft dat steeds 2 vol beladen containers afgevoerd worden naar een erkende verwerker.

Overwegingen:

1. Bovenstaande veroorzaakt geen extra risico emissie radioactieve stoffen (de verpakkingwijze wijzigt niet), zie 4.4.1 PvA.

2. De belasting aan de terreingrens zal niet significant toenemen temeer omdat het radioactieve stoffen betreft die reeds op het terrein aanwezig waren, zie 4.4.2 PvA.

M.i. is op grond van bovenstaande de tijdelijke opslag van 12 i.p.v. 8 big bags per container geen probleem.

Op 9-3-2017 heeft de heer Lammers van ANVS per mail toestemming gegeven voor deze wijziging.

Inspectie vuurvaste stenen

Er zijn diverse metingen uitgevoerd op vuurvaste steen:

Op 22 februari 2018 is er een inspectie uitgevoerd op de vuurvaste stenen van ketel 3. De verzamelde stenen komen van ketel 3 aan de onderzijde van de astrog. De materialen van de

vuurvaste stenen zijn onderzocht op de aanwezigheid van radioactieve stoffen. Het onderzoek is uitgevoerd op het oppervlak en tussen de vuurvaste stenen. Het materiaal waarop verhoging in zijn geconstateerd, betreffen vuurvaste stenen. Gezien de meetwaarden van maximaal 0,16 $\mu\text{Sv/uur}$, overeenkomend met 0,11 $\mu\text{Sv/uur}$ netto wordt dit materiaal in overeenstemming met de Memo "Werkwijze vuurvast materiaal" d.d. 26 januari 2017 van de Autoriteit Nucleaire Veiligheid en Stralingsbescherming vrijgegeven (rapport zie bijlage 4).

Op 5 december 2018 zijn de verzamelde vuurvaste stenen uit ketel 3 ter hoogte van de brandermonden onderzocht op de aanwezigheid van radioactieve stoffen. Het materiaal waarop verhoging zijn geconstateerd, betreffen vuurvaste stenen. Gezien de meetwaarden van maximaal 0,15 $\mu\text{Sv/uur}$, overeenkomend met 0,07 $\mu\text{Sv/uur}$ netto wordt dit materiaal in overeenstemming met de Memo "Werkwijze vuurvast materiaal" d.d. 26 januari 2017 van de Autoriteit Nucleaire Veiligheid en Stralingsbescherming vrijgegeven. Tevens is uit monsternamen gebleken dat dit vrijgesteld materiaal is (rapport zie bijlage 4).

Onderzoek schoorsteen op radioactiviteit

Op 20 en 21 maart 2017 zijn twee schoorstenen van voormalige energiecentrale Harculo van Engie Energie Nederland N.V. te Zwolle onderzocht op radioactieve materialen, in het bijzonder op mogelijke Pb-210 houdende afzettingen op de binnenwand van de schoorstenen. Er zijn van diverse materialen monsters genomen en geanalyseerd. Gezien het historisch gegeven, de visuele beoordeling en de meetresultaten dat beide schoorstenen aangesloten zijn geweest op het aardgas gestookte deel van de centrale is het onwaarschijnlijk dat er Pb-210 houdende afzettingen aanwezig zijn.

Het materiaal waarop verhoging is geconstateerd, betreft vuurvast materiaal. Gezien de meetwaarden van maximaal 0,28 en 0,20 $\mu\text{Sv/uur}$, overeenkomend met 0,20 respectievelijk 0,12 $\mu\text{Sv/uur}$ netto wordt dit materiaal in overeenstemming met de Memo "Werkwijze vuurvast materiaal" d.d. 26 januari 2017 van de Autoriteit Nucleaire Veiligheid en Stralingsbescherming vrijgegeven.

Een kopie van dit rapport is toegevoegd in bijlage 5

Werkplekbezoeken

Er zijn door de stralingsbeschermingsdeskundige regelmatig werkplekbezoeken afgelegd, maar deze zijn niet vastgelegd in een rapport. Men heeft eind 2017 besloten om de bezochte werkplekbezoeken vast te leggen om dit aantoonbaar te maken.

Controlepunten waren onder andere:

A. Werkzaamheden in overeenstemming met werkplan;

- Werkzaamheden vinden plaats onder toezicht van een stralingsbeschermingsdeskundige niv 3 desk (min 2 dagen per week)
- Melden van afwijkingen in het plan van aanpak naar de overheid
- Toezichthoudend deskundigen niv 5 aanwezig?
- Zijn afwijkingen gemeld door de TZH deskundige aan de niv 3 deskundige?

B. Personeel:

- Gebruik TLD's/EPD's;
- Werking EPD's;
- Registratie presentie (voldoende instructie);
- Registratie TLD's/EPD's;

C. PBM's:

- Gebruik;

D. Radioactief afval:

- Scheiding registratieplichtig / vergunningplichtig materiaal;
- Verpakking afval;

E. Containment:

- Uitwendige toestand, visueel;

- Afzetting en waarschuwingskenmerking;
 - Apparatuur en filters;
 - Drukval over onderdrukunit(s);
- F. Lokale opslag nabij containment:
- Visueel uitwendige toestand;
 - Afzetting en waarschuwingskenmerking.

Inspectieronde

Er zijn door de stralingsbeschermingsdeskundige regelmatig inspectierondes afgelegd, maar deze zijn niet vastgelegd in een rapport. Men heeft eind 2017 besloten om de bezochte inspectierondes vast te leggen om dit aantoonbaar te maken.

Tijdens één van deze inspectierondes zijn extra metingen verricht aan ketel 4, welke niet beschreven zijn in de inventarisatie. Dit blijkt aan de binnenzijde van de ketel te zitten, waar men tijdens de sanering niet bij kan. Na het omvallen van de ketel is hier handmatig gemeten en de aangetroffen slakkenwol toegevoegd aan de zakken V86 en V95.

Zie bijlage 6 rapport inspectieronde.

Afvoer van besmette container CMAU 180111-7 van firma CMA CGM (Holland) B.V. Holmes 167073

In overleg met de heer Meulmeester van de ANVS is het mogelijk om een besmette 20 ft. container van de firma CMA CGM (Holland) B.V. met nummer CMAU 180111-7, die bij de ECT geblokkeerd staat naar Engie locatie Harculo te transporteren, daar te laten vullen met slakkenwol en af te voeren naar Mineralz Maasvlakte B.V. Deze container is bekend onder holmesnummer 167073.

Het transport van de ECT terminal naar locatie Harculo heeft op 24 juli 2018 plaatsgevonden. De besmette container is op 15 oktober 2018 gevuld met registratieplichtige bigbags met slakkenwol en is afgevoerd naar Mineralz Maasvlakte B.V. op 28-11-2018.

Meetformulieren voor vrijgave werkplekken en gesaneerde objecten

Voor vrijgavemetingen van werkplekken en gesaneerde objecten zijn door de stralingsbeschermingsdeskundige meetformulieren gebruikt, waarin de omschrijving van het te meten object/werkplek aangegeven werd, welke meetwaardes gemeten zijn en of er veegproeven genomen zijn. Tevens werd hier aangegeven of de visuele controle akkoord was.

Zie voorbeeld in bijlage 8.

Incidenten

Overdie Metals B.V. rapportnummer 8826-122852-003/2017 rev. 0. Holmes 167358

Op 24 oktober 2017 is er een poortalarm afgegaan bij Overdie Metals BV te Zaandam van een 40 m³ container met nummer 45003, welke afkomstig bleek te zijn van Engie locatie Harculo. Tijdens de uitvoering van de inspectie door Applus+RTD is één voorwerp geïsoleerd dat ioniserende straling uitzendt. Het betreft een paneel van 26 kg op een constructie met vergunningsplichtige hoeveelheden slakkenwol. Het dosistempo op het oppervlak is 0,48 µSv/h (bruto).

Het luik met de slakkenwol is na tijdelijke opslag bij Applus RTD te Rotterdam, op 31 oktober 2017 getransporteerd en opgeslagen in de bergplaats voor radioactieve stoffen op de slooplocatie Harculo. Firma Koole Contractors heeft het paneel in gebouw H50/H60 gesaneerd. De slakkenwol is bij de overige slakkenwol in bigbags opgeslagen en later afgevoerd. Na saneren is het object vrijgegeven.

Op 21 november 2017 heeft ANVS, de heer S. Hendrikse, verzocht om een foutenanalyse en welke verbetermaatregelen zijn / worden genomen om herhaling van een dergelijk incident te voorkomen.

Foutenanalyse en verbetering rapportnummer 8736-123139-001-004-2017 rev.0

Bij de in 2014 uitgevoerde inventarisatie werden ter plaatse van het gesloopte gedeelte van HC3 / HC4 geen verhoogde stralingsniveaus gemeten. Gezien de inventarisatie was geen aanleiding om objecten met radioactieve stoffen (slakkenwol) te zullen aantreffen afkomstig van dat specifieke deel van HC3 / HC4. Er werden daarom in dit gedeelte van HC3 / HC4 geen verdere metingen verricht tijdens het slopen of direct voorafgaand aan de afvoer van de containers met schroot. Ondanks dat de inventarisatie met grote zorgvuldigheid is uitgevoerd, zijn enkele onderdelen mogelijk niet 100% geïnspecteerd. Reden kunnen zijn dat er geen veilig bordes of andere veilige benadering mogelijk was. Als gedeeltes van de installatie niet voor 100% zijn geïnspecteerd, maar wel het grootste gedeelte kon worden benaderd, en die onderdelen qua uitvoering identiek waren, werden conclusies getrokken uit die metingen.

Verbetermaatregelen:

De verdere sloop van HC3 / HC4 werd direct na het aantreffen van het object bij Overdie Metals B.V. stopgezet. Op 31 oktober 2017 zijn door Applus RTD / Koole op de bewuste locatie aanvullende stralingsmetingen en visuele inspecties uitgevoerd. Deze metingen zijn beperkt in omvang door mogelijk onveilige omgevingsfactoren (vooral mogelijk vallende objecten en ontbrekende loop / sta mogelijkheden) op een dergelijke slooplocatie. Desondanks kon het reeds gesloopte deel van HC3 / HC4 goed worden geïnspecteerd. Er werden geen objecten of onderdelen aangetroffen waar een verhoogd stralingsniveau aan kon worden gemeten.

Tijdens het vervolg van de sloop van HC3 / HC4 zullen steeds voorafgaand zoveel als mogelijk de te slopen delen nogmaals worden geïnspecteerd door de coördinerend of toezichhoudend stralingsdeskundigen. Deze inspecties worden uitgevoerd in coördinatie met de hoofduitvoerders sloop. De algemene veiligheid kan een beperking opleveren bij de inspecties. Als de veiligheid het toelaat worden vooraf de te slopen delen via bordessen en / of looppaden of met een hoogwerker benaderd voor inspecties. De metingen zullen voorafgaand aan een nieuw te slopen installatie deel worden uitgevoerd. Daarnaast zullen er gedurende de dag tijdens het slopen aanvullende/ controlerende metingen aan de gesloopte delen worden verricht. Dit beperkt zich wel tot die onderdelen die deel uitmaken van de installatie. Constructie delen hoeven verder niet te worden geïnspecteerd.

Indien door de toezichhoudend stralingsdeskundige niveau 5 van Koole B.V. verhoogde stralingsniveaus worden geconstateerd, worden de werkzaamheden tijdelijk stilgelegd en wordt direct contact opgenomen met de coördinerend stralingsdeskundige van Applus RTD. Deze zal dan zo spoedig mogelijk een herinspectie uitvoeren en indien noodzakelijk aanvullende maatregelen nemen in het kader van de sanering.

Alle inspecties en metingen dienen te worden gerapporteerd in het dagelijkse register (zie voorbeeld inspectieronde (bijlage 2)).

Overdie Metals B.V. rapportnummer 8405b-129510-011-2018 rev. 0. Holmes 259990

Op 26 september 2018 is er een poortalarm afgegaan bij Overdie Metals B.V. te Zaandam van een open topcontainer met nummer 41007, welke afkomstig bleek te zijn van Engie locatie Harculo.

Tijdens de uitvoering van de inspectie werden vier voorwerpen geïsoleerd die ioniserende straling uitzenden. Het betreft 4 voorwerpen (één kapot paneel met slakkenwol en gaas, 2 losse gaasbollen met slakkenwol en 1 klein paneeltje met slakkenwol en gaas) met registratieplichtige hoeveelheden radioactieve stoffen volgens het Besluit basisveiligheidsnormen stralingsbescherming.

Tevens is de container schoongemaakt waarbij het zand met restanten slakkenwol in een bigbag zijn verzamelt, welke registratieplichtige hoeveelheden radioactieve stoffen volgens het Besluit basisveiligheidsnormen stralingsbescherming.

Op 26 september 2018 zijn de geïsoleerde objecten getransporteerd en opgeslagen in de bergplaats voor radioactieve stoffen op de slooplocatie Harculo. Firma Koole Contractors heeft de objecten in gebouw H50/H60 gesaneerd. De slakkenwol is bij de overige slakkenwol in bigbags opgeslagen en later afgevoerd. Na saneren zijn de objecten vrijgegeven.

Bigbag V86 en V95

De opslag van de bigbags met registratieplichtige (Bbs) slakkenwol vindt plaats in Buitenloods HC50/HC60. Hierin bevinden zich ook de bigbags V86 en V95 welke apart zijn opgeslagen en volgens Mineralz Maasvlakte B.V. als vergunningsplichtig afgevoerd dienen te worden. Nadat alle registratieplichtige bigbags met slakkenwol zijn afgevoerd en het containment in gebouw HV50/HC60 is vrijgegeven, dient de Buitenloods HC50/HC 60 gesloopt te worden. Hiertoe worden de bigbags V86 en V95 in een afgesloten container met nummer NAMU 200733-9 op het terrein van Engie locatie Harculo opgeslagen in afwachting van transport.

In juni 2019 blijken de bigbags nog niet afgevoerd te zijn en volgt er een handhavingsbrief van de ANVS met holmesnummer 141393, waarin een overtreding van de kernenergiewet wordt vastgesteld voor het voorhanden hebben van vergunningsplichtig slakkenwol.

Op 11 september 2019 zijn de bigbags op locatie Koole Contractors te Vijfhuizen her verpakt en afgevoerd als registratieplichtig materiaal (na opsturen monsteronderzoek rapport) naar Afvalzorg Deponie BV, Nauerna 1 te Assendelft.

Het afvoerbewijs is in bijlage 7 toegevoegd.

3.4 Opslag van de verzamelde slakkenwol

Ten behoeve van de sanering van de slakkenwol van de Centrale Harculo is een apart onderzoek gedaan naar een combinatie van afvoer. Het werkproces van verwijderen van slakkenwol/cement/gaas/spanijzer lagen is beschreven in Applus+ RTD rapport 8736b-123139-001/2017 rev.0 "Onderzoek naar het meest realistische afvoertraject voor slakkenwol die vrijkomt bij de sanering van de voormalige energiecentrale Harculo van ENGIE Energie Nederland N.V. te Zwolle. Uit dit onderzoek blijkt dat het gerechtvaardigd is om een deel van de cement/slakkenwol/gaas/spanijzer laag direct, zonder te schredderen af te voeren als meldingsplichtig (Bs)/registratieplichtig (Bbs) materiaal. Het rapport met de voorgestelde combinatie afvoer is voorgelegd aan de Autoriteit Nucleaire Veiligheid en Stralingsbescherming (ANVS). Op 18 januari 2017 is door de ANVS toestemming verleend om de voorgestelde afvoertrajecten en verwerkingsmethoden toe te passen.

Vanwege de combinatie van afvoer is er tijdens de sanering een scheiding gemaakt in de bigbags met meldingsplichtig (Bs, na februari 2018 registratieplichtig) cement/slakkenwol/gaas/spanijzer en het vergunningsplichtig slakkenwol. Hierbij zijn de bigbags aangeduid met M 1 t/m M 210 (meldingsplichtig) en met V 1 t/m V 220 (vergunningsplichtig). De opslag van de meldingsplichtige en vergunningsplichtige bigbags vond plaats in de Buitenloods HC50/HC60.

Op 6 februari 2018 is de nieuwe wetgeving Bbs van kracht gegaan, waarbij de toetsing van de activiteitsconcentratie gewijzigd is. Er is een onderzoek gestart naar de afvoerroute door middel van monsternamen. Hierbij is Applus+ RTD rapport 8736-128715-001-001-2018 d.d. 16 januari 2018 "Monsternamen van het vergunningsplichtig slakkenwol naar aanleiding van een wetswijziging en het toetsen aan het besluit basisveiligheidsnormen stralingsbescherming" opgesteld en voorgelegd aan de ANVS en aan van Ganzewinkel Minerals, Maasvlakte-Rotterdam (Mineralz Maasvlakte B.V.) onder nummer 8736-128715-001-002-2018 "Verzoek/aanvraag te storten slakkenwol isolatie met registratieplichtige concentratie radioactieve stoffen".

Naar aanleiding van dit verzoek is een aanvullend onderzoek gestart met rapportnummer 8736-128715-001-004-2018 d.d. 10/12 april 2018 "Aanvullende monsternamen van het vergunningsplichtig slakkenwol naar aanleiding van een wetswijziging en het toetsen aan het besluit basisveiligheidsnormen stralingsbescherming". Hierdoor is er door middel van een monsternamen aangetoond dat de gehele lading als registratieplichtig afgevoerd kan worden en zijn de rapporten voorgelegd aan de ANVS en aan Van Ganzewinkel Minerals (Mineralz Maasvlakte BV), Maasvlakte-Rotterdam.

Hierbij is toestemming verleend door Mineralz Maasvlakte B.V. en de ANVS (de heer M. de Meulmeester) met uitzondering van V86 en V95 welke als vergunningsplichtig afgevoerd dienen te worden door Mineralz ondanks dat op basis van de spreiding in de analyseresultaten van 10,3 +/- 0,69 Bq/g voor Th-232 sec, het materiaal geclassificeerd kan worden als registratieplichtig.

De bigbags V86 en V95 zijn apart gezet en er is verder gegaan met de nummering van de bigbags als R met volgnummer.

In totaal werd 124390 kg aan registratieplichtig (Bbs) slakkenwol afgevoerd naar Mineralz Maasvlakte .

Nr. Begeleidingsbri													
transportdatum	bestemming	plaatsnaam	transp.	transport	kenteken	afvalstroom	afvalsoort	Euralcode	weegt	gewicht 1	weegt 2	ef	taalgewicht
19-6-2017	VBM CV	Maasvlakte	Koole	BZGJ22	8,015E+10	Radioactief materiaal	170107		8120	0	BC09374507		8.120
21-6-2017	VBM CV	Maasvlakte	Koole	BZGJ22	8,015E+10	Radioactief materiaal	170107		12480	0	BC09374536		12.480
2-11-2017	VBM CV	Maasvlakte	Koole	BZGJ22	8,015E+10	Radioactief materiaal	160213		15420	0	BC04366034		15.420
8-3-2018	VRM CV	Maasvlakte	Koole	BZGJ22	8,015E+10	Radioactief materiaal	170107		10800	0	BC09374534		10.800
12-3-2018	VRM CV	Maasvlakte	Koole	BZGJ22	8,015E+10	Radioactief materiaal	170107		9020	0	BC09374535		9.020
11-4-2018	VRM CV	Maasvlakte	Koole	BZGJ22	8,015E+10	Radioactief materiaal	170107		7220	0	BC09374833		7.220
25-4-2018	VBM CV	Maasvlakte	Koole	BZGJ22	8,015E+10	Radioactief materiaal	170107		8140	0	BC09374532		8.140
20-6-2018	VBM CV	Maasvlakte	Koole	BZGJ22	8,015E+10	Radioactief materiaal	160213		4700	0	BC09374526		4.700
21-6-2018	VBM CV	Maasvlakte	Koole	BZGJ22	8,015E+10	Radioactief materiaal	160213		5080	0	BC09374527		5.080
21-6-2018	VBM CV	Maasvlakte	Koole	BZGJ22	8,015E+10	Radioactief materiaal	160213		5200	0	BC09374524		5.200
28-6-2018	VBM CV	Maasvlakte	Koole	BZGJ22	8,02E+10	Radioactief materiaal	160213		9500	0	BC09374523		9.500
29-6-2018	VRM CV	Maasvlakte	Koole	BZGJ22	8,015E+10	Radioactief materiaal	160213		10040	0	BC09374522		10.040
22-10-2018	VBM CV	Maasvlakte	Koole	BZGJ22	8,015E+10	Radioactief materiaal	170107		21780	0	BC09374529		21.780
28-11-2018	VBM CV	Maasvlakte	Koole	BZGJ22	8,015E+10	Radioactief materiaal	160213		17600	0	AB56358488		17.600
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0
													0

4. Dosimetrie

4.1 Te verwachten stralingsdosis

In het Plan van Aanpak is een risico berekening gemaakt voor de te verwachten stralingsbelasting voor zowel de externe stralingsdosis als de inwendige besmetting. Tevens werd een berekening gemaakt ingeval de genomen maatregelen zouden falen of de medewerker zonder toestemming de werkzaamheden anders uitvoert als besproken.

4.1.1 Effectieve lichaamsdosis

Er kan als basis voor de berekeningen van de te verwachten externe stralingsdosis uitgegaan worden van een gemiddeld dosistempo van 0,5 µSv/uur, continu op de werkplek.

Aangenomen wordt dat tijdens de saneringswerkzaamheden de werknemers, belast met de directe uitvoering van de werkzaamheden zich in de directe omgeving van de te saneren objecten bevinden, waarbij de afstand van het gehele lichaam tot de slakkenwol objecten dan gemiddeld 0,5 meter zal bedragen. Het dosistempo op 30 cm afstand rond de met slakkenwol geïsoleerde installaties bedraagt circa 1 µSv/uur.

Om de ontvangen stralingsdosis te monitoren dragen de steigerbouwers, saneerders en toezichthouders, een controlemiddel uitgegeven door een erkende dosimetriedienst. De ontvangen stralingsdosis zal maandelijks worden geregistreerd.

4.1.2 Steigerbouw

Steigerbouwers zullen in de te saneren centrale eenheden steigers opbouwen om de werkzaamheden mogelijk te maken. Zij zullen niet direct met de slakkenwol geïsoleerde installatieonderdelen in aanraking komen.

Er zullen totaal naar verwachting maximaal 10 steigerbouwers werkzaam zijn, die gedurende maximaal 16 weken, effectief 6 uur per dag, steigerbouw werkzaamheden uitvoeren. Bij het te verwachten dosistempo van 0,5 $\mu\text{Sv/uur}$, continue op de werkplek, bedraagt de effectieve lichaamsdosis per steigerbouwer dan:

$$0,5 \text{ } [\mu\text{Sv/uur}] \times 6 \text{ } [\text{uur per dag}] \times 5 \text{ } [\text{dagen per week}] \times 16 \text{ } [\text{weken}] = 240 \text{ } \mu\text{Sv per steigerbouwer.}$$

4.1.3 Containmentbouw en saneren slakkenwol

Containmentbouw

De werknemers die de containments opbouwen zullen ook de saneringswerkzaamheden uitvoeren.

De containments worden deels direct rond de geïsoleerde installatieonderdelen opgebouwd, deels wordt een gehele verdiepingvloer als onderdruk containment ingericht.

Naar verwachting werken totaal maximaal 8 personen aan de opbouw van de containments. Het opbouwen van de containments zal naar verwachting totaal 16 weken, 8 uur per dag, in beslag nemen. Aangenomen wordt dat de werknemers effectief 6 uur per dag werkzaamheden nabij de met slakkenwol geïsoleerde installatieonderdelen uitvoeren, waarbij de helft van de tijd (3 uur) op korte afstand (30 cm, 1 µSv/uur) en 3 uur op grotere afstand 0,5 µSv/uur).

Bij deze aannames bedraagt de effectieve lichaamsdosis per werknemer ten behoeve van het opbouwen van de containments dan:

$$\begin{array}{l} 1 \text{ } [\mu\text{Sv/uur}] \times 3 \text{ [uur per dag]} \times 5 \text{ [dagen per week]} \times 16 \text{ [weken]} = 240 \text{ } \mu\text{Sv} \\ 0,5 \text{ } [\mu\text{Sv/uur}] \times 3 \text{ [uur per dag]} \times 5 \text{ [dagen per week]} \times 16 \text{ [weken]} = \underline{120 \text{ } \mu\text{Sv}} \\ \text{Totaal} \quad \quad \quad 360 \text{ } \mu\text{Sv per werknemer} \end{array}$$

De overige met de sanering betrokken medewerkers zullen niet direct de cement / slakkenwol hanteren. Een nadere berekening van de hand / huid dosis is niet noodzakelijk.

4.2 Inwendige blootstelling

Bij de werkzaamheden op de locatie is er voor de saneerders een risico op inwendige besmetting ten gevolge van inhalatie van stofdeeltjes.

De inhalatiedosis t.g.v. radonvorming is te verwaarlozen, het ventilatie debiet is daarvoor veel te groot.

Bij de berekening van de inhalatie dosis wordt uitgegaan van een worst case situatie met een stofconcentratie van 5 mg/m³, een AMAD van 1 µm en een medium verblijfstijd van de radioactieve stoffen. Deze waarden zijn gebaseerd op vergelijkbare werkzaamheden in de niet nucleaire industrie (mengen van zirkoonzand).

Bij werkzaamheden wordt uitgegaan van U238^{sec} met een gemiddelde activiteitsconcentratie van 5 Bq/g en Th232^{sec} met een gemiddelde activiteitsconcentratie van 10 Bq/g.

Bij de berekeningen is uitgegaan van een ademdebiet van 1,5 m³/uur.

Tijdens de saneringswerkzaamheden zal afhankelijke adembescherming toegepast worden (volgelaatsmasker met powerpack en P-3 filterbussen). Er wordt voor de saneringswerkzaamheden gerekend met een (filter) effectiviteit van 99,5 % voor de toegepaste filters.

De berekening van de inwendige blootstelling is uitgevoerd met behulp van de onderstaande formule;

$$D_{inh} = \sum_i e_{inh} * A_{stof} * C_{lucht} * A_{long} * \left(\frac{100 - E_{PBM}}{100} \right) * t \quad (3)$$

D_{inh}	= inhalatie volgdosis	Sv
e_{inh}	= dosisconversiefactor voor inhalatie van het nuclide i	5,7*10 ⁻⁵ Sv/Bq (U238) 6,2*10 ⁻⁵ Sv/Bq (Th232)
A_{stof}	= activiteitsconcentratie van het stof	5E-3 Bq/mg (U238) 10E-3 Bq/mg (Th232)
C_{lucht}	= stofconcentratie (aanname)	5 mg/m ³
A_{long}	= ademhalingssnelheid	1,5 m ³ /uur
E_{PBM}	= effectiviteit van persoonlijk beschermingsmiddel	99,5%
t	= duur van de blootstelling	960 uur
	(32 weken, 5 dagen per week, 6 uur per dag)	

De gehele U-238 en Th-232 reeks wordt in evenwicht met de dochternucliden beschouwd.

Een berekening is gegeven voor de saneringswerkzaamheden aan de slakkenwol, voor resp. U-238^{sec} en Th-232^{sec}:

$$D_{inh} = 5,7E-5 * 5E-3 * 5 * 1,5 * \left(\frac{100 - 99,5}{100} \right) * 960 = 1,3 * 10^{-5} \text{ Sv [13 } \mu\text{Sv t.g.v. U-238}^{sec}\text{]}$$

$$D_{inh} = 6,2E-5 * 10E-3 * 5 * 1,5 * \left(\frac{100 - 99,5}{100} \right) * 960 = 2,2 * 10^{-5} \text{ Sv [22 } \mu\text{Sv t.g.v. Th-232}^{sec}\text{]}$$

De totale berekende inhalatie volgdosis, is berekend op basis van formule (3), ten gevolge van saneringswerkzaamheden op basis van een stofconcentratie van 5 mg/m³. De totale inhalatie volgdosis zal dan ongeveer 35 µSv bedragen (worst case).

4.3 Resultaten berekeningen stralingsbelasting

De berekende effectieve dosis van alle werkzaamheden bij alle aannames bedraagt dan voor de verschillende disciplines voor de gehele saneringsperiode:

Discipline	Aantal blootgestelde	Effectieve totale lichaamsdosis	Inhalatie volgdosis	Equivalente hand / huid dosis
Steigerbouw	10	240 μ Sv	--	--
Containmentbouw	8	280 μ Sv	--	--
Sanering	8	800 μ Sv	35 μ Sv	960 μ Sv
Transport	1	40 μ Sv	--	--
Toezicht	4	240 μ Sv	--	--

De maximale jaarlimiet (effectieve jaardosis, gehele lichaam) voor werkers bedraagt 1.000 μ Sv

De maximale jaarlimiet (equivalente jaardosis, huid) voor werkers bedraagt 50.000 μ Sv

In de berekeningen is telkens uitgegaan van de meest ongunstige parameters, in de praktijk zal de stralingsbelasting daarom lager zijn dan de berekende dosis.

4.4 Uitvoerende en gewerkte periode

4.4.1 Jaardosis

De daadwerkelijk saneringswerkzaamheden zijn uitgevoerd door Koole Contractors. In onderstaande tabel zijn alle uitvoerende vermeld met daarbij de door hen totaal opgelopen dosis.

Periode	Naam	Jaardosis 2017 HP (10) in MSv	Jaardosis 2018 HP (10) in MSv	Na mei 2018 PED 2018	Totaal 2018 Jaardosis
29-6-2017 tot 12-4-2018	Dhr. H. AALDERS	0,07	0,01		
2-2-2017 tot 12-4-2018	Dhr. K.C. AKCAYOZ	0,47	0,03	0,03	0,06
24-7-2017 tot 12-4-2018	Dhr. I. CELEBI	0,22*	0,05	0,02	0,07
29-6-2017 tot 12-4-2018	Dhr. W. DOBKO	0,08	0,03	0,02	0,05
12-2-2017 tot 8-2-2018	Dhr. J.W.R. HENRI	0,12	geen		
12-2-2017 tot 12-4-2018	Dhr. B. HUIJGEVOORT, VAN	0,33	0,01	0,05	0,06
12-2-2017 tot 8-8-2017	Dhr. N. KAYACI	0,15	geen		
2-2-2017 tot 8-2-2018	Dhr. A. KESKIN	0,62*	0,01	0,02	0,03
12-2-2017 tot 12-4-2018	Dhr. P. KOK (TMS)	0,25	0,01	0,04	0,05
15-6-2017 tot 8-2-2018	Dhr. M. MURRAY	0,28	geen		
12-2-2017 tot 12-4-2018	Dhr. A. OZEN	0,31	0,01		
31-1-2017 tot 15-3-2018	Dhr. P. HOVIS	0,31	0,36		
29-6-2017 tot 15-3-2018	Dhr. D. YILDIZ	0,04	0,08		
29-6-2017 tot 8-8-2017	Dhr. K. KASTHAR	0,01	geen		
29-6-2017 tot 12-4-2018	Dhr. M. DIABY	0,04	0,23		
2-2-2017 tot 15-6-17	Dhr. I. RIZELI	0,32	geen	0,02	0,02
31-1-2017 tot 12-4-2018	Dhr. R. RONDE	0,09	0,27		
29-6-2017 tot 9-3-2018	Dhr. E. SARMA	0,06	0,02		
12-2-2017 tot 12-4-2018	Dhr. D. WIJNGAARD (TMS)	0,01	geen		
27-1-2017 tot 2-10-2017	Dhr. C. ZIAMA	0,16	geen		
29-6-2017 tot 12-4-2018	Dhr. EDUARDO	0,04	geen		
24-7-2017 tot 15-1-2018	Dhr. A. GOWRISING	0,06	geen		
8-8-2017 tot 19-12-2017	Dhr. R. JINKOE	0,05	geen		
29-6-2017 tot 15-3-2018	Dhr. K. KASTHAR	0,05	0,11		
24-7-2017 tot 15-1-2018	Dhr. S. KUTLU	0,03	0,01		
24-7-2017 tot 15-1-2018	Dhr. J. KWASIBA	0,16	geen		
24-7-2017 tot 23-11-2017	Dhr. LAZEROM	0,02	geen		
24-7-2017 tot 15-3-2018	Dhr. J. ONGWASIE	0,03	0,03		
Vanaf mei 2018	Dhr. J van Binsbergen			0,01	0,01
Vanaf mei 2018	Dhr. J. DE VRIES			0,04	0,04
Vanaf mei 2018	Dhr. O. GIGEK			0,01	0,01
Vanaf mei 2018	O. ASILTURK			0,01	0,01
19-12-2017 tot 8-2-2018	Dhr. SULTANI	0,02	geen	0,01	0,01

*De dosis is gecorrigeerd na onderzoek.

4.4.2 Externe blootstelling

Tijdens de saneringswerkzaamheden werden door een gedeelte van de saneerders direct afleesbare elektronische dosimeters gedragen (Tracerco PED). De ontvangen externe stralingsdosis is per dag bijgehouden in het dossier. Tevens is door de saneerder een badge gedragen, die eens per maand naar Philips gestuurd werd voor uitlezen. De hoogste jaardosis is 0,62 mSv na correctie van een onderzoek, waarbij een abnormale hoge dosis was gevonden.

5. Conclusies en eindbespreking

Tijdens de sanering werd circa 125070 kg registratieplichtig slakkenwol verzameld:
109900 kg registratieplichtig (Bbs) slakkenwol in bigbags overgedragen aan Mineralz Maasvlakte B.V. te Maasvlakte Rotterdam.
14490 kg registratieplichtig (Bbs) slakkenwol in bigbags en afgevoerd in een besmette container en overgedragen aan Mineralz Maasvlakte B.V. te Maasvlakte Rotterdam.
680 kg registratieplichtig slakkenwol (bigbag V86 en V95) en overgedragen aan Afvalzorg Deponie BV, Nauerna 1 te Assendelft.

Er zijn 87 stuks rookmelders Am-241 555 MBq en 10 stuks rookmelders Am-241 30 kBq werden afgevoerd naar Applus+ RTD te Rotterdam.

Tevens heeft er een eindmeting plaatsgevonden op 1 februari 2019 voor vrijgave van het terrein "Slooplocatie Harculo"

Een afschrift van dit rapport hebben wij verzonden aan:

Autoriteit Nucleaire Veiligheid en Stralingsbescherming (ANVS)
Koningskade 4 2596 AA 's-GRAVENHAGE
Postbus 16001 2500 BA 's-GRAVENHAGE

foto 1



Slooplocatie Harculo te Zwolle

foto 2



Foto van vrijgave containment
voorbeeld uitstroom kanaal ketel 1

foto 3



Foto van vrijgave containment
voorbeeld uitstroom kanaal ketel 1

foto 4



Saneren Accu HC1 nr 36

foto 5



Containment

foto 6



Saneren Accu HC1 nr. 36

foto 7



Saneren Accu HC1 met broodjes
cement/slakkenwol in plastic zak

foto 8



Saneren Accu HC 1

foto 9



Tijdelijke opslag saneerlocatie

Foto 10



Scheiden verpakte broodjes met
slakkenwol/cement/gaas/spanijzer lagen
Verpakt in bigbags met M en volgnummer
foto 12

foto 11



Scheiden verpakte broodjes met
slakkenwol/cement/gaas/spanijzer lagen
Verpakt in bigbags met M en volgnummer



Voorbeeld vrijgave deelsanering

Foto 13



Voorbeeld vrijgave deelsanering

foto 14



Opslag Buitenloods HC50/HC60

foto 15



Oude vergunningsplichtige bigbags V met volgnummer (Bs)

foto 16



Oude meldingsplichtige bibags M met volgnummer (Bs)

foto 17



Opslag in HC50/HC60

foto 18



Kenmerk Bigbags

foto 19



Bigbag V86 en V95 opgeslagen in container na sloop HC50/HC60

foto 20



Containernummer opslag van bigbag V86 en V95 o

Meetformulier **t.b.v. gereedschap, hulpmiddelen, werkplekken en** **gesaneerde objecten**

Volgnummer: 2018-031

Belangrijk: vrijgavemetingen werkplekken en gesaneerde objecten altijd uit te voeren door een Coördinerend Stralingsdeskundige van Applus RTD!!

Datum	3 mei 2018		
Locatie	VAS (vliegasssteiger) ketel 1 1 ^e verdieping		
Stralingsdeskundige	Olav Geleyns		
Meetinstrument	O Microcont II SN 1184	■	CoMo170 5776
	O Microcont II SN 1393	+	NORM 1-probe SN 232
	O Hengel RTD: ESM	+	FHZ 512(A)-probe
	SN:	+	SN:
	■ Hengel Koole: ESM 32306	■	FHZ 512(A)-probe SN 0335
Achtergrondmeting	CoMo17: 0 cps alfa / 25 cps beta		

Opmerking: Achtergrondmeting en vrijgavemetingen dienen zo mogelijk uitgevoerd te worden op een locatie met een laag achtergrondniveau.

#	Omschrijving	TAG nr.	Meetwaarde (cps)	Veegproef genomen? (J/N)*
1	- Voorkant (zuid), Vliegasssteiger 1 ^e verdieping		FHZ: <15 cps	Ja, 0 cps (alfa) 14 cps (beta)
2	- Achterkant (noord), Vliegasssteiger 1 ^e verdieping		FHZ: <15 cps	Ja, 0 cps (alfa) 14 cps (beta)
3	- Rechtsachter (west), Vliegasssteiger 1 ^e verdieping		FHZ: <15 cps	Ja, 0 cps (alfa) 14 cps (beta)
4	- Rechtsachter 2 (west), Vliegasssteiger 1 ^e verdieping		FHZ: <15 cps	Ja, 0 cps (alfa) 14 cps (beta)
5	- Achterkant (noord), Vliegasssteiger 1 ^e verdieping		FHZ: <15 cps	Ja, 0 cps (alfa) 14 cps (beta)
	-			
	-			
	-			
	-			
RESULTAAT VISUELE CONTROLE (OK/NIET OK)			Alles visueel schoon, geen verhogingen gemeten.	

Opmerking *: Veegproefmonsters dienen genomen te worden door een stralingsdeskundige niveau-3 van Applus RTD. **Voeg de analyseresultaten bij dit meetformulier!!**

Opmerkingen (bestemming gemeten materialen)

Vrijgave

Dit formulier versturen aan de begeleidend coördinerend stralingsdeskundige van Applus RTD: dl.harculo@applusrtd.com

Meetformulier

Volgnummer: 2018-038

t.b.v. gereedschap, hulpmiddelen, werkplekken en gesaneerde objecten

Belangrijk: vrijgavemetingen werkplekken en gesaneerde objecten altijd uit te voeren door een Coördinerend Stralingsdeskundige van Applus RTD!!

Datum	22 mei 2018		
Locatie	Sloop materiaal ketel 4, leiding- en plaatwerk en constructiedelen		
Stralingsdeskundige	A.C. Haar		
Meetinstrument	O Microcont II SN 1184	O	CoMo170 5776
	O Microcont II SN 1393	+	NORM 1-probe SN 232
	O Hengel RTD: ESM	+	FHZ 512(A)-probe
	SN:	+	SN:
	■ Hengel Koole: ESM	+	FHZ 512(A)-probe SN 0335
	SN: 32306		
Achtergrondmeting	CoMo17: 0 cps alfa / 14 cps beta FHZ ESM: 15 - 18 cps		

Opmerking: Achtergrondmeting en vrijgavemetingen dienen zo mogelijk uitgevoerd te worden op een locatie met een laag achtergrondniveau.

#	Omschrijving	TAG nr.	Meetwaarde (cps)	Veegproef genomen? (J/N)*
1	Paro containerbak 4408: - steekproef, gemeten in container idem, buitenzijde container	02-BJJ-9	FHZ: <15 cps FHZ: 18 cps	N
2	Paro containerbak 4303: - steekproef, gemeten in container idem, buitenzijde container	02-BJJ-9	FHZ: <15 cps FHZ: 15 cps	N
3	Blauwe containerbak 4022: - steekproef, gemeten in container idem, buitenzijde container	96-BFF-3	FHZ: <15 cps FHZ: 18 cps	N
4	Blauwe containerbak 4028: - steekproef, gemeten in container idem, buitenzijde container	96-BFF-3	FHZ: <15 cps FHZ: 18 cps	N
5	Blauwe containerbak 41023: - steekproef, gemeten in container idem, buitenzijde container	73-BHG-3	FHZ: <15 cps FHZ: 18 cps	N
6	Blauwe containerbak 40315: - steekproef, gemeten in container idem, buitenzijde container	73-BHG-3	FHZ: <15 cps FHZ: 18 cps	N
7	Blauwe containerbak kort: - steekproef, gemeten in container idem, buitenzijde container	12-BBJ-9	FHZ: <15 cps	N

			FHZ: 18 cps	
8	Blauwe container 41018 - steekproef, gemeten in container idem, buitenzijde container	12-BBJ-9	FHZ: <15 cps FHZ: 18 cps	N
9	Blauwe container Onbekend - steekproef, gemeten in container idem, buitenzijde container	BR-SH-26	FHZ: <15 cps FHZ: 18 cps	N
10	Blauwe container 30010 - steekproef, gemeten in container idem, buitenzijde container	BR-SH-26	FHZ: <15 cps FHZ: 18 cps	N
11	Blauwe container 4011 - steekproef, gemeten in container idem, buitenzijde container	13-BHG-3	FHZ: <15 cps FHZ: 18 cps	N
12	Blauwe container 30263 - steekproef, gemeten in container idem, buitenzijde container	13-BHG-3	FHZ: <15 cps FHZ: 18 cps	N
13	Paro container 4336 - steekproef, gemeten in container idem, buitenzijde container	96-BHF-7	FHZ: <15 cps FHZ: 18 cps	N
14	Paro container 4342 - steekproef, gemeten in container idem, buitenzijde container	96-BHF-7	FHZ: <15 cps FHZ: 18 cps	N
15	Paro container 4418 - steekproef, gemeten in container idem, buitenzijde container	Op locatie	FHZ: <15 cps FHZ: 18 cps	N
16	Paro container 4426 - steekproef, gemeten in container idem, buitenzijde container	Op locatie	FHZ: <15 cps FHZ: 18 cps	N
17	Paro container 4442 - steekproef, gemeten in container idem, buitenzijde container	Op locatie	FHZ: <15 cps FHZ: 18 cps	N
18	Paro container 4432 - steekproef, gemeten in container idem, buitenzijde container	Op locatie	FHZ: <15 cps FHZ: 18 cps	N
19	Blauwe container 41024 - steekproef, gemeten in container idem, buitenzijde container	Op locatie	FHZ: <15 cps FHZ: 18 cps	N
20	Blauwe container 30213 - steekproef, gemeten in container	Op locatie	FHZ: <15	N

	idem, buitenzijde container		cps FHZ: 18 cps	
21	Blauwe container 4007 - steekproef, gemeten in container idem, buitenzijde container	Op locatie	FHZ: <15 cps FHZ: 18 cps	N
22	Blauwe container 30223 - steekproef, gemeten in container idem, buitenzijde container	Op locatie	FHZ: <15 cps FHZ: 18 cps	N
23	Blauwe container 41021 - steekproef, gemeten in container idem, buitenzijde container	Op locatie	FHZ: <15 cps FHZ: 18 cps	N
24	Blauwe container 41012 - steekproef, gemeten in container idem, buitenzijde container	Op locatie	FHZ: <15 cps FHZ: 18 cps	N
25	Blauwe container 4001 - steekproef, gemeten in container idem, buitenzijde container	Op locatie	FHZ: <15 cps FHZ: 18 cps	N
	Blauwe container 4024 - steekproef, gemeten in container idem, buitenzijde container	Op locatie	FHZ: <15 cps FHZ: 18 cps	N
RESULTAAT VISUELE CONTROLE (OK/NIET OK)			Materialen alle containers: OK	

Opmerking *: Veegproefmonsters dienen genomen te worden door een stralingsdeskundige niveau-3 van Applus RTD. **Voeg de analyseresultaten bij dit meetformulier!!**

Opmerkingen (bestemming gemeten materialen)

Vrijgave.

Dit formulier versturen aan de begeleidend coördinerend stralingsdeskundige van Applus RTD: dl.harculo@applusrtd.com

Onderzoek Verhoogde dosis op badges Philips 27 juli 2017

Medewerkers Koole wat betreft afwijking in aflezing badges:

Dhr. A. Keskin: uitlezing (op badgenummer 1004554) maand juni netto 0,46 mSv

Dhr. I. Celibi: uitlezing (op reservebadge nummer 1004308) maand juni 0,64 mSv

Onderzoek door interview medewerkers Koole

De heer Keskin en Celibi zijn tijdens de saneerwerkzaamheden een koppel geweest.

Hoogst gemeten waarde (1 malig) op de EPD is netto 10,6 μ Sv. Wanneer deze waarde gedurende 23 dagen per maand doorberekend wordt, komt hier een dosis uit van 244 μ Sv.

Vragen tijdens interview: 27 juli 2017 Aanwezig: Sandra Haar, Patric Kok, Daan Wijngaarden, I Celibi en A. Keskin.

Wat zijn de werkzaamheden geweest in juni 2017?

Ketel 1 en ketel 2 delingen. Bouwen en saneren 50/50. Geen mangat voor afvoer.

Zijn er verschillen geweest in de werkzaamheden met de afgelopen maanden?

Juist minder gesaneerd dan andere maanden. Wel gewerkt aan uitstroomkanaal, waar men heel dicht op object zit bij saneren.

In het plan van aanpak staat dat de werkzaamheden met RA 6 uur per dag bedragen. Is dit een goede aanname?

Niet meer dan 6 uur saneren. Wanneer er gebouwd wordt dan 8 uur

In het plan van aanpak staat dat de saneerwerkzaamheden 5 uur op 30 cm van het te saneren object en 1 uur op een grotere afstand plaatsvindt. Is dit een juiste aanname?

Gemiddeld klopt dit wel zie uitzondering hierboven

Waar is de gedragen batch opgeslagen na de werkzaamheden?

Alleen in de maanden juni en juli zijn de badges en maskers bij de doucheruimte/omkleedruimte gehangen. Dit is op ongeveer 1,5 meter van het uitstroomkanaal ketel 2. De dosis kan gecorrigeerd worden met een factor 0,18 (5 x 6 uur per week werkelijk gesaneerd van de 167 uren per week $30/167 = 0,18$).

Is de batch meegenomen naar huis?

Nee

Heeft u de batch meegenomen naar een ziekenhuisbezoek?

Nee

Kunt u zelf een verklaring aangeven van de hogere dosiswaarde?

Zelf wordt er gedacht aan de badges die in de omkleedruimte zijn blijven liggen. Ze geven aan dat dit ook het geval is in de maand juli

Wat is de verwachting voor de uitlezing in juli. Zijn hier dezelfde werkzaamheden uitgevoerd?

Zie hierboven

Hoe verklaar je het verschil in dosis met andere koppel.

Zie hierboven. Andere koppel heeft wel de badges op kantoor gelegd.

Interview 18 augustus met Olav Geleyns Applus RTD, Sandra Haar ApplusRTD en Patrick Kok

Naar aanleiding van de dosisuitslagen van juli, die nu een lage uitslag geeft voor de heren Keskin en Celebi, heeft er een gesprek met Patrick plaatsgevonden. Ook telefonisch contact gehad met Martin Kik.

Je zou een hogere dosis verwachten in juli naar aanleiding van het onderzoek wat op 27 juli heeft plaatsgevonden.

Nu blijkt dat de werkzaamheden bij het accuvat al in de afrondingsfase was in juli. Dit betekent dat de saneerwerkzaamheden met slakkenwol begin juli al ten einde was en afgevoerd uit de sluis. Verder zijn er schoonmaakwerkzaamheden uitgevoerd in het containment voor de vrijgave.

Applus+ RTD, Stralingsbescherming
Postbus 10065, 3004 AB Rotterdam
T 010- 716 6342
F 010- 716 6280
E rps@applusrtd.com
I www.ApplusRTD.com



Rapport inspectie materialen schoorstenen energiecentrale Harculo

Rapportnummer 8736-128715/001/003/2018

Uitgevoerd d.d. 22 februari 2018

Holmesnummer N.v.t.

Naam ondernemer KOOLE Contractors

Adres Vijfhuizerdijk 110

Telefoon 023-5581937

Postcode 2141 BD

Plaats VIJFHUIZEN

INSPECTIE-OBJECT

Vuurvaste stenen van ketel 3 verzameld op het achterterrein van IJsselcentrale Harculo te Zwolle

OMSCHRIJVING

De verzamelde vuurvaste stenen uit ketel 3 zijn onderzocht op de aanwezigheid van radioactieve stoffen.

Historisch gegeven

De vuurvaste stenen komen van ketel 3 aan de onderzijde bij de astrog. De vuurvaste stenen zijn niet in aanraking geweest met de binnenzijde van de ketel.

Onderzoek

De materialen van de vuurvaste stenen zijn onderzocht op de aanwezigheid van radioactieve stoffen op 22 februari 2018. Het onderzoek is uitgevoerd op het oppervlak en tussen de vuurvaste stenen. Tijdens het onderzoek is gebruik gemaakt van meetapparatuur t.b.v. opsporingsdoeleinden en is de situatie visueel beoordeeld.

RESULTATEN

Meetwaarden achtergrond

Achtergrondwaarden	[cps]	[µSv/uur]
Achtergrond GR-135 ND	55	0,05
Achtergrond ESM	-	0,08

Visuele beoordeling

Aan de buitenzijde van de het vuurvaste stenen, is visueel geen afzetting waarneembaar.

Meetresultaten

Verzamelde vuurvaste stenen van ketel 3 (zie foto's bijlage).

Meetresultaten in situ, bruto	(GR) [cps]	(GR) [μSv/uur]
Tussen puin	195	0,16
Oppervlak vuurvast materiaal	177	0,13
Radionuclide(n) bepaald met GR-135 ND* op	Dochternucliden van Th-232 (i) en K-40	
de toevoeging(i) betekent indicatief,; als deze identificatie niet bevestigd kan worden d.m.v. gammaspectrometrie aan een monster is de identificatie van de GR-135 ND leidend.		

VERKLARING

Conform Kernenergiewetvergunning No: 2006/6070-06 d.d. 15 februari 2007 is op uw locatie aan bovengenoemd object een inspectie uitgevoerd op de aanwezigheid van radioactieve stoffen. Gedurende de inspectie zijn objecten met radioactieve stoffen aangetroffen en onder controle gebracht. De gesepareerde objecten met radioactieve stoffen zijn als volgt te omschrijven:
Vuurvaste stenen van ketel 3.

Het materiaal waarop verhoging is geconstateerd, betreffen vuurvaste stenen. Gezien de meetwaarden van maximaal 0,16 μ v/uur, overeenkomend met 0,11 μ Sv/uur netto wordt dit materiaal in overeenstemming met de Memo "Werkwijze vuurvast materiaal" d.d. 26 januari 2017 van de Autoriteit Nucleaire Veiligheid en Stralingsbescherming vrijgegeven.

U wordt geadviseerd het vuurvast materiaal af te voeren als puinafval en niet aan te bieden bij een bedrijf met poortdetectie.

Applus+ RTD, Stralingsbescherming

Datum 22 februari 2018

A.C. Haar

Handtekening stralingsdeskundige

BIJLAGE



Foto 1. Situatie – overzicht.



Foto 2. Verzamelde vuurvast materiaal Ketel 3



Foto 3. Dosistempo oppervlak vuurvaste stenen

Applus+ RTD, Stralingsbescherming
Postbus 10065, 3004 AB Rotterdam
T 010- 716 6342
F 010- 716 6280
E rps@applusrtd.com
I www.ApplusRTD.com



Rapport inspectie materialen schoorstenen energiecentrale Harculo

Rapportnummer 8736-128715/001/005/2018

Uitgevoerd d.d. 5 december 2018

Holmesnummer N.v.t.

Naam ondernemer KOOLE Contractors

Adres Vijfhuizerdijk 110

Telefoon 023-5581937

Postcode 2141 BD

Plaats VIJFHUIZEN

INSPECTIE-OBJECT

Vuurvaste stenen van ketel 3 verzameld op het achterterrein van binnenzijde ketel 3 ter hoogte van de brandermonden van de IJsselcentrale Harculo te Zwolle

OMSCHRIJVING

De verzamelde vuurvaste stenen uit ketel 3 ter hoogte van de brandermonden zijn onderzocht op de aanwezigheid van radioactieve stoffen.

Historisch gegeven

De vuurvaste stenen komen van ketel 3 aan de binnenzijde van ketel 3 ter hoogte van de brandermonden. De vuurvaste stenen zijn in aanraking geweest met de binnenzijde van de ketel.

Onderzoek

De materialen van de vuurvaste stenen zijn onderzocht op de aanwezigheid van radioactieve stoffen op 5 december 2018. Het onderzoek is uitgevoerd op het oppervlak en tussen de vuurvaste stenen. Tijdens het onderzoek is gebruik gemaakt van meetapparatuur t.b.v. opsporingsdoeleinden en is de situatie visueel beoordeeld. Tevens is er een monster genomen voor onderzoek bij Applus RTD te Rotterdam

RESULTATEN

Meetwaarden achtergrond

Achtergrondwaarden	[cps]	[μ Sv/uur]
Achtergrond GR-135 ND	55	0,05
Achtergrond ESM	-	0,08

Visuele beoordeling

Aan de buitenzijde van de vuurvaste stenen, is visueel geen afzetting waarneembaar.

Meetresultaten

Verzamelde vuurvaste stenen van ketel 3 (zie foto's bijlage).

Meetresultaten in situ, bruto	(GR) [cps]	(GR) [μ Sv/uur]
Vuurvaste steen bij brandermonden	110	0,15
Overig aanwezig steen (rood)	55	0,08
Radionuclide(n) bepaald met GR-135 ND* op	Dochternucliden van Th-232 (i) en K-40	
de toevoeging(i) betekent indicatief,; als deze identificatie niet bevestigd kan worden d.m.v. gammaspectrometrie aan een monster is de identificatie van de GR-135 ND leidend.		

VERKLARING

Conform Kernenergiewetvergunning No: 2006/6070-06 d.d. 15 februari 2007 is op uw locatie aan bovengenoemd object een inspectie uitgevoerd op de aanwezigheid van radioactieve stoffen. Gedurende de inspectie zijn objecten met radioactieve stoffen aangetroffen en onder controle gebracht. De gesepareerde objecten met radioactieve stoffen zijn als volgt te omschrijven:
Vuurvaste stenen rond brandermonden van ketel 3.

Van het genomen monster is het oppervlak van de vuurvaste steen afgeschraapt om te kijken of er een loodbesmetting aanwezig is op de vuurvaste steen, Hieronder wordt de uitslag van het monster weergegeven.

Algemene monstergegevens				
Monsternummer	8736-128715-001-01	Detector	1 [b92559]	
Datum monsternamen	5-11-2018	Geometrie	Unipot	
Fysische vorm	Vaste stof	Acquisitietijd	63821,9 s	
Droge stof gehalte	0,0%	Datum analyse	3-12-2018	
Massa telmonster	32,82 gram	Medewerker A+	R.A. Blangé	
Analysegegevens gammaaspectometrie				
Oorsprong	Nuclide	Activiteit Bq/g	2σ Bq/g	
U-238 vervalreeks	U-238+ (Th-234)	≤ 0,05	± 0,01	mda
	Ra-226+ (Bi-214)	≤ 0,05		mda
	Pb-210+ (Pb-210)	0,08		
Th-232 vervalreeks	Ra-228+ (Ac-228)	≤ 0,05		mda
	Th-232+ (Tl-208)	≤ 0,05		mda
Overige nucleïden	K-40	0,06	± 0,02	mda
	U-235	≤ 0,05		
Kunstmatige nucleïden	Niet van toepassing			
Toetsing op grond van Bbs en daaraan gerelateerde wetgeving				
Vrijgave, op basis van Pb-210+				
Limieten Pb-210+ conform Bbs, Bijlage 3, onderdeel B, tabel A, deel 2:				
Vrijgave	< 1	Bq/g		
Registratieplicht	≥ 1 en < 10	Bq/g		
Vergunningplicht	≥ 10	Bq/g		
%-Uranium	< 0,01	w/w%	Geen uranium splijtstof	
%-Thorium	< 0,01	w/w%	Geen thorium splijtstof	
Opmerkingen				
Meetresultaten op basis van droge stof				
mda = minimale detecteerbare activiteit				
Ra-226 uit 186 keV, gecorrigeerd voor de U-235 bijdrage				
Toetsingsreeksen volgens Bbs februari 2018 p. 134				
Concentratie Pb-210 niet gecorrigeerd in Ra-226+				

Het materiaal waarop verhoging is geconstateerd, betreffen vuurvaste stenen. Gezien de meetwaarden van maximaal 0,15 µv/uur, overeenkomend met 0,07 µSv/uur netto wordt dit materiaal in overeenstemming met de Memo "Werkwijze vuurvast materiaal" d.d. 26 januari 2017 van de Autoriteit Nucleaire Veiligheid en Stralingsbescherming vrijgegeven.

U wordt geadviseerd het vuurvast materiaal af te voeren als puinafval en niet aan te bieden bij een bedrijf met poortdetectie.

Applus+ RTD, Stralingsbescherming

Datum 5 december 2018

Handtekening stralingsdeskundige

BIJLAGE



Foto 1. Monster van vuurvaste steen ketel 3
(witte steen en rode steen)



Foto 2. Vuurvast materiaal Ketel 3

Applus+ RTD, Stralingsbescherming
Postbus 10065, 3004 AB Rotterdam
T 010- 716 6342
F 010- 716 6280
E rps@applusrtd.com
I www.ApplusRTD.com



Rapport inspectie materialen schoorstenen energiecentrale Harculo

Rapportnummer 8736b-123139/001/4/2017

Uitgevoerd d.d. 20/21 maart 2017

Holmesnummer N.v.t.

Naam ondernemer KOOLE Contractors

Adres Vijfhuizerdijk 110

Telefoon 023-5581937

Postcode 2141 BD

Plaats VIJFHUIZEN

INSPECTIE-OBJECT

2 schoorstenen voormalige energiecentrale Harculo van Engie Energie Nederland NV te Zwolle

OMSCHRIJVING

De schoorstenen zijn onderzocht op de aanwezigheid van radioactieve stoffen, in het bijzonder op mogelijke Pb-210 houdende afzettingen op de binnenwand van de schoorstenen.

Historisch gegeven

Beide schoorstenen waren in het verleden aangesloten op het aardgas gestookte deel van de centrale.

Onderzoek

De materialen van de schoorstenen zijn onderzocht op de aanwezigheid van radioactieve stoffen op 20 en 21 maart 2017. Het onderzoek is uitgevoerd tussen de materialen en in de omgeving. Tijdens het onderzoek is gebruik gemaakt van meetapparatuur t.b.v. opsporingsdoeleinden en is de situatie visueel beoordeeld.

RESULTATEN

Meetwaarden achtergrond

Achtergrondwaarden	[cps]	[µSv/uur]
Achtergrond GR-135 ND	70	0,07
Achtergrond ESM	-	0,08
Achtergrond FHZ	25 – 30	-
Achtergrond MC	15	-

Visuele beoordeling

De schoorstenen zijn, van binnen naar buiten gezien, opgebouwd uit vuurvast materiaal, hydrokorrels, isolatiemateriaal en gewapend beton (zie foto's bijlage).

Aan de binnenzijde van de binnenwand, het vuurvast materiaal, is visueel geen afzetting waarneembaar.

Meetresultaten

De schoorstenen zijn, van binnen naar buiten gezien, opgebouwd uit vuurvast materiaal, hydrokorrels, isolatiemateriaal en gewapend beton (zie foto's bijlage).

Meetresultaten in situ, bruto	(FHZ) [cps]	(ESM) [μ Sv/uur]
Tussen puin (benadering 4	70	0,28
Omgeving puin	30-60	0,20
Oppervlak binnenwand (vuurvast materiaal)	60	0,20
Radionuclide(n) bepaald met GR-135 ND* op	Dochternucliden van Th-232 (i) en K-40	
de toevoeging(i) betekent indicatief,; als deze identificatie niet bevestigd kan worden d.m.v. gammaspectrometrie aan een monster is de identificatie van de GR-135 ND leidend.		

Genoemde materialen zijn afzonderlijk bemonsterd (zie foto's bijlage). Het vuurvast materiaal is na bemonstering gemeten. Vervolgens is het oppervlak schoongemaakt

Meetresultaten genomen monsters, bruto	(MC) [cps]	(GR-135) [μ Sv/uur]
Beton	18	0,07
Hydrokorrels	20	0,07
Isolatie	18	0,07
Vuurvast materiaal, gemeten na bemonsteren	30	0,10
Vuurvast materiaal, na verwijderen mogelijk vuil	30	-

VERKLARING

Conform Kernenergiewetvergunning No: 2006/6070-06 d.d. 15 februari 2007 is op uw locatie aan bovengenoemd object een inspectie uitgevoerd op de aanwezigheid van radioactieve stoffen. Gedurende de inspectie zijn objecten met radioactieve stoffen aangetroffen en onder controle gebracht. De gesepareerde objecten met radioactieve stoffen zijn als volgt te omschrijven:
(aantal, soort, massa, afmetingen, nuclide, verpakking etc.)

Gezien het historisch gegeven, de visuele beoordeling en de meetresultaten dat beide schoorstenen aangesloten zijn geweest op het aardgas gestookte deel van de centrale is het onwaarschijnlijk dat er Pb-210 houdende afzettingen aanwezig zijn.

Het materiaal waarop verhoging is geconstateerd, betreft vuurvast materiaal. Gezien de meetwaarden van maximaal 0,28 en 0,20 μ Sv/uur, overeenkomend met 0,20 respectievelijk 0,12 μ Sv/uur netto wordt dit materiaal in overeenstemming met de Memo "Werkwijze vuurvast materiaal" d.d. 26 januari 2017 van de Autoriteit Nucleaire Veiligheid en Stralingsbescherming vrijgegeven.

U wordt geadviseerd het vuurvast materiaal af te voeren als puinafval en niet aan te bieden bij een bedrijf met poortdetectie.

De resterende, onderzochte materialen afkomstig uit de 2 schoorstenen zijn vrijgegeven en kunnen op reguliere wijze worden verwerkt.

Een kopie van dit rapport is verzonden aan de ANVS per e-mail, de inspecteurs dhr. M. de Meulmeester en dhr. E. Lammers.

Applus+ RTD, Stralingsbescherming

Datum 23 maart 2017

Handtekening stralingsdeskundige

BIJLAGE



Foto 1. Situatie – overzicht.



Foto 2. Situatie – overzicht.



Foto 3. Situatie – deelloverzicht. Puin met voornamelijk vuurvast materiaal, beton, hydrokorrels en isolatiemateriaal.



Foto 4. Situatie – deelloverzicht.



Foto 5. Binnenzijde schoorsteen met verhoogd stralingsniveau.



Foto 6. Situatie van het aanwezige vuurvast materiaal met verhoogd stralingsniveau.



Foto 7. Situatie achter het vuurvast materiaal – hydrokorrels en isolatiemateriaal.



Foto 8. Buitenwand – gewapend beton.



Foto 9. Betonmonster.



Foto 10. Monster hydrokorrels.



Foto 11. Monster isolatiemateriaal.



Foto 12. Monster vuurvast materiaal.

Registratieformulier Bevindingen Inspectie

Volgnummer: 2018-002 bijlages: 2

Datum	8-2-2018		
Locatie	Ketel 4 compartiment penthouse wand zijde ketel 50		
Stralingsdeskundige	Sandra Haar		
Meetinstrument	O Microcont II SN 1184	O	CoMo170 5776 / 5775
	O Microcont II SN 1393	+	NORM 1-probe SN 232
	O Hengel RTD: ESM	+	FHZ 512(A)-probe
	SN:	+	SN:
	O GR 135 SN 7567	+	FHZ 512(A)-probe
		+	SN: 32303
Achtergrondmeting	Wisselend -> ingevuld bij meetwaarde (BG)32 cps buiten containment		

#	Omschrijving locatie	Bevindingen	Meetwaarde In cps
1	Bovenzijde wand na verwijderen isolatiewol Linkerzijde in containment Penthouse zijde ketel 50	Foto 3	208 cps
2	Bovenwand net boven richel met opening in ketel (Penthouse zijde ketel) na verwijderen isolatiewol	Foto 4	670 cps
3	Zakken met isolatiewol uit containment	Foto 5	32 cps
4	Bovenzijde wand na verwijderen isolatiewol Rechterzijder in containment Penthouse zijde ketel 50	Foto 7	300 cps
5	Zie situatieschets gehele wand bijlage 2	Foto 8	Zie bijlage 2
6			
7			
8			
9			
Visuele controle geinspecteerde locaties			nvt

Opmerkingen: De controle van het containment betreft de voortgang van de sanering van ketel 4 (zie 2017-003). Hierbij is het verdacht isolatiewol verwijderd en wordt er gekeken in hoeverre de verhoging van de ketelwand nog aanwezig is. De zakken met uitgesluisd isolatiewol is nagemeten en vrijgegeven.

Er moet verder gekeken worden waar de verhoogde waardes vandaan komen.



Foto 1.
Penthouse: Wand tussen ketel 50 en 4 oude
situatie (2017-003)



Foto 2.
Penthouse: Wand tussen ketel 50 en 4 oude
situatie (2017-003)



Foto 3.
Linkerzijde. Isolatiewolf is verwijderd tot begin van
containment



Foto 4.
Bovenwand net boven richel met opening

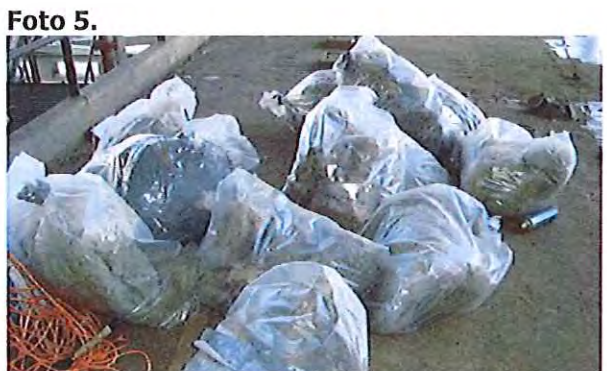


Foto 5.
Isolatiewolf van ketelwand wat is uitgesluisd.



Foto 6.
Spectrum bovenwand net boven richel met
opening -> Th-232

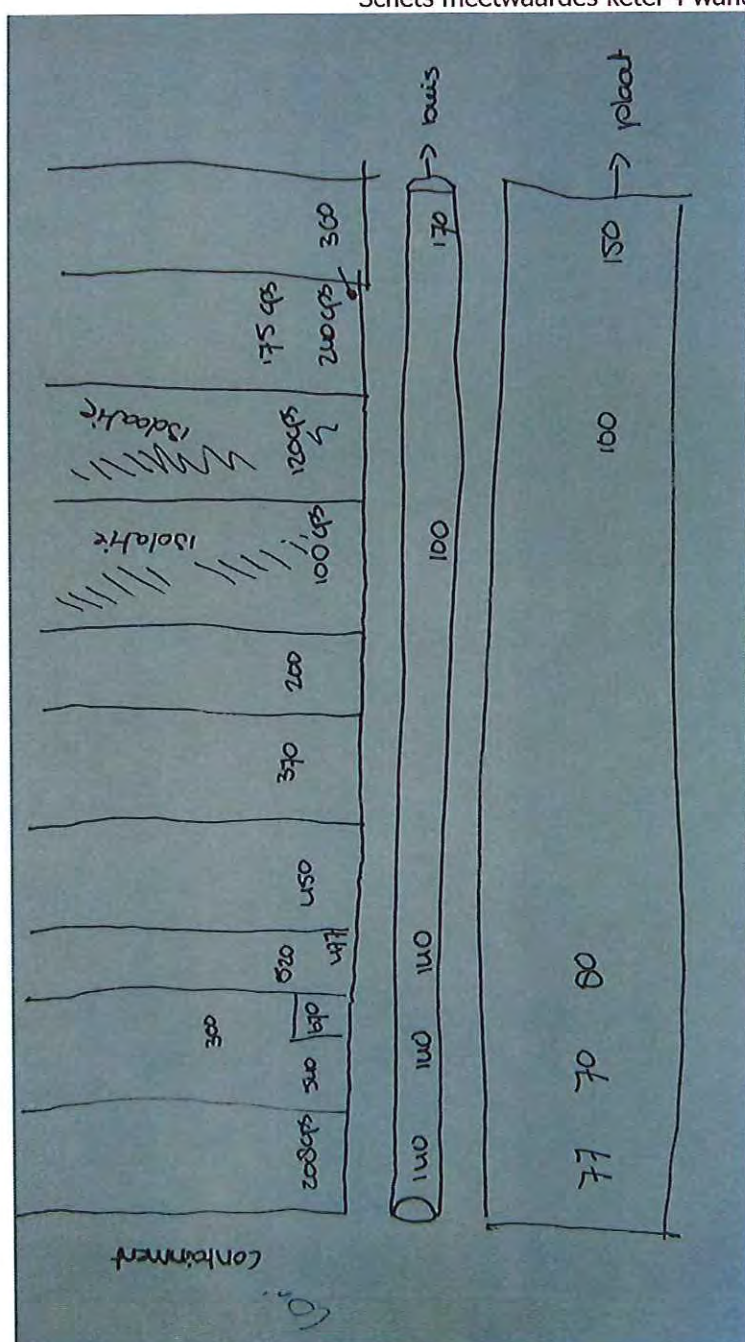
Foto 8.



The diagram shows a 100m x 100m plot divided into several sections. The top section is labeled 'coniferous' and contains a small area with '10%' and '100m'. The middle section is labeled 'deciduous' and contains a small area with '10%' and '100m'. The bottom section is labeled 'grass' and contains a small area with '10%' and '100m'. The right side of the plot is labeled '100m' and '100m'.

Schets wand met meetwaardes

Schets meetwaardes ketel 4 wand tussen 50 en 4



AFVALZORG WEEGBON

Weegbonnummer : ZF11937511
 Datum aanlevering : 11-09-2019
 Begeleidingsbrief : D553905139
 Drukdatum : 11-09-2019
 Bedrijf : ZEEASTER
 Locatie terrein : Compartment 13
 Afvalstroombnummer : 070189085033
 Contractnummer : 070189035033
 Afvalstofcode : 106600
 Registratieplichtig Bpe afval (BPA)
 Herkomst : IJsselcentraleweg 6
 B015 PR ZWOLLE
 Ontdoener : 04663
 ENGIE Energie Nederland N.V.
 Debituur : 1540
 Kool B.V.
 Vervoerder : 1540
 Kool B.V.
 Kenteken : B2-GJ-22
 Afvalst. belasting: Ja
 Volume container :
 Vol gewicht : 17.200 kg 10:27
 Leeg gewicht : 16.600 kg 10:48
 Netto gewicht : 600 kg
 Meestreef : PEIMEI
 Meestreef : 3

KOOLE Contractors

Sanering slakkenwol
Energiecentrale Harculo

Applus⁺
RTD
Stralingsbescherming

Meetformulier

Volgnummer: 2017-036

t.b.v. gereedschap, hulpmiddelen, werkplekken en
gesaneerde objecten

Belangrijk: vrijgavemetingen werkplekken en gesaneerde objecten altijd uit te voeren door een
Coördinerend Stralingsdeskundige van Applus RTD!!

Datum	18-08-2017
Locatie	Uitstroomkanaal na LUVU-pakket HC2
Stralingsdeskundige	Olav Geleyns
Meetinstrument	O Microcont II SN 1184 + <i>Cono</i> O Microcont II SN 1393 + NORM 1-probe SN 232 O Hengel RTD: ESM + FHZ 512(A)-probe SN: + SN: O Hengel Koole: ESM + FHZ 512(A)-probe SN: + SN:
Achtergrondmeting	Alpha = 0 en Beta is 14 cps

Opmerking *: Achtergrondmeting en vrijgavemetingen dienen zo mogelijk uitgevoerd te worden op
een locatie met een laag achtergrondniveau.

#	Omschrijving	TAG nr.	Meetwaarde (cps)	Veegproef genomen? (J/N)
1	Uitstroomkanaal na LUVU-pakket HC2 (object zelf)		0 - 14	Ja
2	Uitstroomkanaal na LUVU-pakket HC2 (object zelf)		0 - 14	Ja
3	Uitstroomkanaal na LUVU-pakket HC2 (object zelf)		0 - 14	Ja
4	Vloer containment		0 - 14	Ja (2*)
5				
6				
7				
8				
9				
RESULTAAT VISUELE CONTROLE (OK/NIET OK)			OK	

Opmerking *: Veegproefmonsters dienen genomen te worden door een stralingsdeskundige
niveau-3 van Applus RTD.

Opmerkingen (bestemming gemeten materialen)

Meetformulier t.b.v. gereedschap, hulpmiddelen, werkplekken en gesaneerde objecten – revisie 1

1/2

Rapporten:

- 8736-128715/001/001/2018 rev.0 Monstername van het vergunningsplichtig slakkenwol naar aanleiding van een wetswijziging en toetsen Besluit basisveiligheidsnormen stralingsbescherming (Bbs)
- 8736-128715/001/001/2018 rev.0 Aanvullende monstername van het vergunningsplichtig slakkenwol naar aanleiding van een wetswijziging en toetsen Besluit basisveiligheidsnormen stralingsbescherming (Bbs)
- 8736-128715/001/002/2018 rev.0 Verzoek/aanvraag te storten slakkenwol isolatie met registratieplichtige concentraties radioactieve stoffen

Mineralz Maasvlakte B.V.
t.a.v. de heer K. Oranje
Loswalweg 50
3199 LG Maasvlakte Rotterdam

Rapport nr. 8736-128715-001-002-2018 rev. 0**pagina 1 van 1 + 1 bijlage****Verzoek / aanvraag te storten slakkenwol isolatie met registratieplichtige concentraties radioactieve stoffen.**

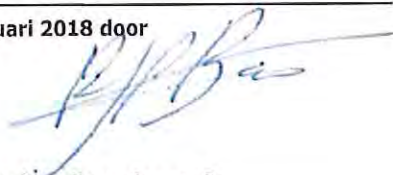
Namens Koole contractors verzoeken wij U om toestemming voor het storten van BigBags of depot BigBags met slakkenwol isolatie welke registratieplichtige concentraties radioactieve stoffen uit de natuurlijke reeksen Uranium-238 en Thorium-232 bevatten.

De aan te leveren slakkenwol isolatie, afkomstig van de sanering en sloop van de voormalige Energie centrale Harculo, IJsselcentraleweg 6 te Zwolle, is door Applus+ RTD nader onderzocht op activiteitsconcentratie aan radioactieve stoffen. De resultaten zijn getoetst aan het sedert 6 februari 2018 van kracht geworden Besluit Basisveiligheidsnormen Stralingsbescherming (BBS). Voor de resultaten van de de monsteranalyses verwijzen wij naar Applus+ RTD rapport 8736-128715-001-001-2018, welke als bijlage is toegevoegd.

De hoeveelheid registratieplichtig slakkenwol zal naar verwachting circa 300 x 1 m³ BigBags, elk met circa 250 – 300 kg slakkenwol, verpakt in plastic zakken.

Samengevat volgt uit de analyseresultaten dat het slakkenwol gemiddeld maximaal 10,0 ± 0,6 Bq/gram van een van de afzonderlijke moedernuclides (in dit specifieke geval Th232sec) en kan dan worden geclassificeerd als registratieplichtig.

opgesteld d.d. 20 februari 2018 door



R.J.P. Bart
Stralingsveiligheidsdeskundige niveau 3

KOOLE Contractors
t.a.v. de heer B. van Huijgevoort
Vijfhuizerdijk 110
2141 BD Vijfhuizen

Rapport nr. 8736-128715/001/001/2018 rev. 0 **pagina 1 van 10** + 1 bijlage

OPDRACHT : Monsternamen van het vergunningsplichtig slakkenwol naar aanleiding van een wetswijziging en toetsen aan het Besluit basisveiligheidsnormen stralingsbescherming (Bbs).

LOCATIE : Energiecentrale Harculo, IJsselcentraleweg 6, 8051 PA Zwolle

HOLMES : 141393.

DATUM : 16 januari 2018.

REFERENTIE DOCUMENTEN : Inventarisatie radioactieve stoffen Harculo, Applus RTD rapportages 9208b-102041-001/2014 rev. 0 en 9208b-102041-001/2014 aanvulling 1.

VERKLARING : Ondergetekende, Applus+ RTD te Rotterdam vertegenwoordigend, verklaart de activiteiten beschreven in dit rapport conform de opdracht te hebben verricht.

Het onderzochte slakkenwol wordt geclassificeerd als 'registratieplichtig materiaal' volgens het Besluit basisveiligheidsnormen stralingsbescherming.

De resultaten van de inspectie hebben uitsluitend betrekking op de opgedragen taken. Het rapport mag niet zonder toestemming van Applus+ RTD en de opdrachtgever geheel of gedeeltelijk verspreid worden.

opgesteld d.d. 20 februari 2018 door

beoordeeld door

A.C. Haar
Stralingsbeschermingsdeskundige

1. Monstername

1.1 Inleiding

Per 6 februari is het nieuwe "Besluit basisveiligheid stralingsbescherming" in werking getreden, waarbij de toetsingscriteria van radioactieve stoffen voor specifieke nuclides mogelijk veranderd zijn. Bij Energiecentrale Harculo te Zwolle wordt er momenteel onderscheid gemaakt tussen meldingsplichtig slakkenwol en vergunningsplichtig slakkenwol (volgens het oude "Besluit Stralingsbescherming (BS)"). Om na te gaan hoe volgens het BS vergunningsplichtige slakkenwol afgevoerd kan worden na het invoeren van het Bbs zijn dosistempometingen rondom vijf bigbags uitgevoerd en mengmonsters genomen uit vier bigbags op basis van het hoogst gemeten dosistempi.

1.1 Methode

Het dosistempo aan het oppervlak van vijf bigbags is op diverse posities gemeten.

Dosistempo metingen zijn uitgevoerd op de bigbags met nummer: V5, V58, V78 V86 en V95.

Vier bigbags met het hoogste dosistempi zijn opengemaakt voor monstername. Dit zijn bigbag V5, V58, V86 en V95.

Er zijn twee mengmonsters gemaakt, waarbij voor elk mengmonster uit twee bigbags, diverse dubbel verpakte zakken met slakkenwol opengesneden zijn en er een evenredig deel slakkenwol per zak uitgehaald is. De monsters zijn genomen op 14 november 2017.

Monster	Nummer 1 ^e bigbag	Nummer 2 ^e bigbag
Mengmonster 1	V86	V95
Mengmonster 2	V5	V58

1.2 Meetapparatuur op lokatie

Teltempometer / dosistempometer / gammaspectrometer type GR-135 met een $\varnothing$ 1.5"×2,2" NaI scintillatiedetector, voor opsporings- doeleinden, voor het meten van het dosistempo t.g.v. gammastraling en voor nuclidenidentificatie, verder aangeduid met 'GR-135', fabrizijde Exploranium G.S. Ltd, Canada met serienummer 7567.

1.3 Stralingsmetingen

1.3.1 Achtergrond metingen

Meetapparatuur	Achtergrondmeting	
GR 135	0,05 μ Sv/h	58 cps

1.3.2 Stralingsmetingen aan de buitenoppervlakte van de bigbags

Op diverse posities zijn metingen uitgevoerd aan de Bigbags waarbij de voorzijde de zijde van het label is genomen. De metingen zijn uitgevoerd op 14 november 2017.

Metingen voorzijde bigbags

Plaats	Bigbag V 95 GR (cps)/ (μ Sv/h)	Bigbag V 86 GR (cps)/ (μ Sv/h)	Bigbag V 58 GR (cps)/ (μ Sv/h)	Bigbag V 5 GR (cps)/ (μ Sv/h)	Bigbag V78 GR (cps)/ (μ Sv/h)
Rechts bovenzijde bigbag	3200 3,2	2800 2,8	3600 3,6	2800 2,8	2100 1,8
Midden bovenzijde bigbag	2700 2,7	3300 3,3	3200 3,1	2800 2,8	2100 2,1
Links bovenzijde bigbag	2800 2,8	3000 2,9	2900 3,0	2700 2,7	2100 2,1
Rechts midden bigbag	2800 2,8	3500 3,4	3300 3,3	2800 2,8	2200 2,2
Midden- midden bigbag	2700 2,7	3700 3,6	3000 3,0	2700 2,7	2700 2,7
Links midden bigbag	2800 2,7	3100 3,1	3700 3,6	3000 3,0	2600 2,5
Recht onderzijde	2800 2,8	3600 3,6	3700 3,6	2900 2,9	2600 2,6
Midden onderzijde	3200 3,2	3600 3,6	3400 3,4	3100 3,0	2600 2,6
Linker onderzijde	2700 2,2	3300 3,2	3800 3,8	3200 3,2	2500 2,5

Metingen linkerzijde bigbags

Plaats	Bigbag V 95 GR (cps)/ (μ Sv/h)	Bigbag V 86 GR (cps)/ (μ Sv/h)	Bigbag V 58 GR (cps)/ (μ Sv/h)	Bigbag V 5 GR cps/ (μ Sv/h)	Bigbag V78 GR (cps)/ (μ Sv/h)
Rechts bovenzijde bigbag	2700 2,7	2800 2,8	3000 3,0	2800 2,8	2500 2,5
Midden bovenzijde bigbag	3500 3,5	3100 3,1	2300 2,4	2800 2,8	2300 2,3
Links bovenzijde bigbag	3000 3,0	2400 2,4	2400 2,5	2700 2,7	2500 2,5
Rechts midden bigbag	3000 3,0	3500 3,5	3300 3,3	2800 2,8	2300 2,3
Midden- midden bigbag	2800 2,8	3400 3,4	3300 3,3	2700 2,7	2400 2,3
Links midden bigbag	2800 2,8	3200 3,2	2900 3,0	3000 3,0	2400 2,3
Recht onderzijde	2900 2,8	3600 3,6	3200 3,2	2900 2,9	2600 2,5
Midden onderzijde	3100 3,0	3700 3,6	3200 3,2	3100 3,1	2700 2,5
Linker onderzijde	2900 2,9	3700 3,6	3400 3,4	3200 3,0	2400 2,3

Metingen achterzijde bigbags

Plaats	Bigbag V 95 GR (cps)/ (μ Sv/h)	Bigbag V 86 GR (cps)/ (μ Sv/h)	Bigbag V 58 GR (cps)/ (μ Sv/h)	Bigbag V 5 GR (cps)/ (μ Sv/h)	Bigbag V78 GR (cps)/ (μ Sv/h)
Rechts bovenzijde bigbag	2400 2,4	3200 3,2	3300 3,3	2800 2,8	2600 2,6
Midden bovenzijde bigbag	2700 2,7	3100 3,1	3700 3,7	3000 2,8	2700 2,5
Links bovenzijde bigbag	2700 2,7	3100 3,1	3300 3,2	2500 2,4	2400 2,3
Rechts midden bigbag	2800 2,8	3500 3,5	3500 3,6	2600 2,5	3300 3,2
Midden- midden bigbag	2800 2,8	4000 3,9	3400 3,4	3100 2,9	3000 3,0
Links midden bigbag	3200 3,2	3800 3,8	3400 3,4	2800 2,7	2600 2,5
Recht onderzijde	3200 3,0	3800 3,7	4200 4,2	3100 2,8	3000 2,8
Midden onderzijde	3700 3,5	3800 3,7	3800 3,8	3300 3,0	3000 2,8
Linker onderzijde	2800 2,8	3700 3,5	3900 3,7	3400 3,2	2800 2,6

Metingen rechterzijde bigbag

Plaats	Bigbag V 95 GR (cps)/ (μ Sv/h)	Bigbag V 86 GR (cps)/ (μ Sv/h)	Bigbag V 58 GR (cps)/ (μ Sv/h)	Bigbag V 5 GR (cps)/ (μ Sv/h)	Bigbag V78 GR (cps)/ (μ Sv/h)
Rechts bovenzijde bigbag	2300 2,3	2600 2,6	2700 2,7	2800 2,8	2200 2,0
Midden bovenzijde bigbag	2700 2,7	3200 3,2	3500 3,5	2900 2,9	2700 2,6
Links bovenzijde bigbag	2700 2,7	2800 2,8	3000 3,0	2600 2,4	2500 2,4
Rechts midden bigbag	3000 3,0	3100 3,1	3000 3,0	2900 2,7	2400 2,3
Midden- midden bigbag	3500 3,5	3500 3,5	2800 2,8	2900 2,8	2900 2,8
Links midden bigbag	3100 3,1	2900 2,9	2800 2,8	3000 2,8	2700 2,7
Recht onderzijde	3600 3,6	2900 2,9	2900 2,8	3100 2,9	2800 2,6
Midden onderzijde	3600 3,6	3200 3,1	3100 3,0	2900 2,8	2900 2,7
Linker onderzijde	3400 3,4	2200 3,2	2900 2,9	3200 3,0	2600 2,5

Metingen bovenzijde bigbags

Plaats	Bigbag V 95 GR (cps)/ (μ Sv/h)	Bigbag V 86 GR (cps)/ (μ Sv/h)	Bigbag V 58 GR (cps)/ (μ Sv/h)	Bigbag V 5 GR (cps)/ (μ Sv/h)	Bigbag V78 GR (cps)/ (μ Sv/h)
Midden	4500 4,5	4000 4,0	3500 3,5	3600 3,4	3200 3,2
Linkerzijde	2700 2,7	3500 3,5	3200 3,3	3300 3,2	2700 2,7
Rechterzijde	2800 2,8	3700 3,6	3300 3,3	3200 3,2	2500 2,5

2. Gammaspectrometrie slakkenwol

Er zijn twee mengmonsters gemaakt, waarbij voor elk mengmonster uit twee bigbags, diverse dubbel verpakte zakken met slakkenwol opengesneden werden en er een evenredig deel slakkenwol per zak uitgehaald is.

Monster	Nummer 1 ^e bigbag	Nummer 2 ^e bigbag
Mengmonster 1	V86	V95
Mengmonster 2	V5	V58

Resultaat mengmonster 1:

Gemeten activiteitsconcentraties

Monsternummer: 123139-001-01

Monsterbeschrijving: Slakkenwol mengmonster big bag V95 en V86.

U-238 reeks	spreiding			
U-238 (Th-234)	1,9	±	0,10	Bq/g
Ra-226 (Ra-226)	7,2	±	1,9	Bq/g
Pb-210 (Pb-210)	1,5	±	0,13	Bq/g

Th-232 reeks	spreiding			
Ra-228 (Ac-228)	10,3	±	0,69	Bq/g
Th-228 (Pb-212)	10,1	±	0,65	Bq/g

K-40	spreiding			
K-40 (K-40)	0,98	±	0,13	Bq/g

De spreiding is berekend met een 95% betrouwbaarheidsinterval

<=getal betekent dat de gemeten activiteitsconcentratie lager is dan de detectiegrens.

de detectiegrens is het getal achter de <=.

Het droge stof gehalte van het monster is: 99,9%

Opmerking: Ten tijde van de monsternamen in 2017 is een ander bonnummer gebruikt, waardoor het huidige monsternummer niet overeenkomt met het rapportnummer.

Resultaat mengmonster 2:

Gemeten activiteitsconcentraties

Monsternummer: 123139-001-02

Monsterbeschrijving: Slakkenwol mengmonster uit big-bag V58 en V5

U-238 reeks	spreiding			
U-238 (Th-234)	2,5	±	0,27	Bq/g
Ra-226 (Ra-226)	5,7	±	0,10	Bq/g
Pb-210 (Pb-210)	1,8	±	0,21	Bq/g

Th-232 reeks	spreiding			
Ra-228 (Ac-228)	9,60	±	0,53	Bq/g
Th-228 (Pb-212)	9,40	±	0,61	Bq/g

K-40	spreiding			
K-40 (K-40)	0,9	±	0,14	Bq/g

De spreiding is berekend met een 95% betrouwbaarheidsinterval

<=getal betekent dat de gemeten activiteitsconcentratie lager is dan de detectiegrens.

de detectiegrens is het getal achter de <=.

Het droge stof gehalte van het monster is: 99,9%

Opmerking: Ten tijde van de monsternamen in 2017 is een ander bonnummer gebruikt, waardoor het huidige monsternummer niet overeenkomt met het rapportnummer.

3 Toetsing

In onderstaande tabellen zijn de berekeningen van de monsters vermeld.

Toetsing aan het besluit basisveiligheidsnormen stralingsbescherming.

Monsternummer: 123139-001-01

Monsterbeschrijving: Slakkenwol mengmonster big bag V95 en V86.

Evenwichtskeuze: 27 C_i en $C_{\gamma,i}$ in Bq/g, spreiding 95% betrouwbaarheidsinterval

Nuclide	C_i	$\pm$ spreiding	A_i	$\pm$ spreiding	$C_{\gamma,i}$	$A_{\gamma,i}$	$C/C_{\gamma,i}$	$\pm$ spreiding	$A/A_{\gamma,i}$	$\pm$ spreiding
U-238 sec	7,2	$\pm$ 1,9			1,0E0		7	$\pm$ 1,9		
U-238+	nvt									
Ra-226+	nvt									
Pb-210+	nvt									
Th-232 sec	10,3	$\pm$ 0,69			1,0E0		10,3	$\pm$ 0,69		
Ra-228+	nvt									
Th-228+	nvt									
K-40	0,98	$\pm$ 0,13			1E+01		0,0098	$\pm$ 0,0013		

Resultaat toetsing

registratieplicht

Opmerking:

Op basis van de spreiding in de analyseresultaten is het materiaal geclassificeerd als registratieplichtig.

Toetsing aan het besluit basisveiligheidsnormen stralingsbescherming.

Monsternummer: 123139-001-02

Monsterbeschrijving: Slakkenwol mengmonster uit big-bag V58 en V5

Evenwichtskeuze: 27 C_i en $C_{\gamma,i}$ in Bq/g, spreiding 95% betrouwbaarheidsinterval

Nuclide	C_i	$\pm$ spreiding	A_i	$\pm$ spreiding	$C_{\gamma,i}$	$A_{\gamma,i}$	$C/C_{\gamma,i}$	$\pm$ spreiding	$A/A_{\gamma,i}$	$\pm$ spreiding
U-238 sec	5,7	$\pm$ 0,10			1,0E0		5,7	$\pm$ 0,10		
U-238+	nvt									
Ra-226+	nvt									
Pb-210+	nvt									
Th-232 sec	9,6	$\pm$ 0,53			1,0E0		9,6	$\pm$ 0,53		
Ra-228+	nvt									
Th-228+	nvt									
K-40	0,9	$\pm$ 0,14			1E+01		0,009	$\pm$ 0,0014		

Resultaat toetsing

registratieplicht

4 Conclusie

In onderstaande tabel is de wettelijke status van de bigbags vermeld. Tevens is aangegeven of getoetst is aan het Besluit basisveiligheidsnormen stralingsbescherming en/of het Besluit kerninstallaties, splijtstoffen en erts en wat de relevante artikelen zijn met betrekking tot de toetsing.

Object	Status	Besluit	Artikel
Bigbags voorheen vergunningsplichtig (BS)	Registratieplichtig	Basisveiligheidsnormen stralingsbescherming	3.10

foto 1



Opslag big bag's in Buitenloods te Zwolle

foto 2



Bigbag V95 voor mengmonster 1

foto 3



Label bigbag V95

foto 4



Big bag V86 voor mengmonster 1

foto 5



Label bigbag V86

foto 6



Monsternamen uit zakken. Na monsternamen met tape afgeplakt

foto 7



Bigbag 5 voor mengmonster 2

foto 8



Bigbag 58 voor mengmonster 2

foto 9



Label bigbag 58

foto 10



Monsternamen uit zakken

foto 11



Mengmonster: 1 V95 en V86

foto 12



Mengmonster 2: V58 en V5

Foto 13



Bigbag V95 met meetposities aangegeven

KOOLE Contractors
t.a.v. de heer B. van Huijgevoort
Vijfhuizerdijk 110
2141 BD Vijfhuizen**Rapport nr. 8736-128715/001/004/2018 rev. 0** **pagina 1 van 14** + 1 bijlage

OPDRACHT : Aanvullende monsternamen van het vergunningsplichtig slakkenwol naar aanleiding van een wetswijziging en toetsen aan het Besluit basisveiligheidsnormen stralingsbescherming (Bbs).

LOCATIE : Energiecentrale Harculo, IJsselcentraleweg 6, 8051 PA Zwolle

HOLMES : 141393.

DATUM : 10 en 12 april 2018.

REFERENTIE DOCUMENTEN : Inventarisatie radioactieve stoffen Harculo, Applus RTD rapportages 9208b-102041-001/2014 rev. 0, 9208b-102041-001/2014 aanvulling 1 en Monsternamen Harculo 8736-128715/001/001/2018.

VERKLARING : Ondergetekende, Applus+ RTD te Rotterdam vertegenwoordigend, verklaart de activiteiten beschreven in dit rapport conform de opdracht te hebben verricht.

Het onderzochte slakkenwol wordt geclassificeerd als 'registratieplichtig materiaal' volgens het Besluit basisveiligheidsnormen stralingsbescherming.

De resultaten van de inspectie hebben uitsluitend betrekking op de opgedragen taken. Het rapport mag niet zonder toestemming van Applus+ RTD en de opdrachtgever geheel of gedeeltelijk verspreid worden.

opgesteld d.d. 18 april 2018 door

A.C. Haar

A.C. Haar
Stralingsbeschermingsdeskundige

beoordeeld door

Applus⁺ **RTD**

R.G.C. Janssen

Stralingsveiligheidsdeskundige niveau 3
Radiation safety expert level 3

1. Monstername

1.1 Inleiding

Per 6 februari is het nieuwe "Besluit basisveiligheid stralingsbescherming" in werking getreden, waarbij de toetsingscriteria van radioactieve stoffen voor specifieke nuclides mogelijk veranderd zijn. Bij Energiecentrale Harculo te Zwolle wordt er momenteel onderscheid gemaakt tussen meldingsplichtig slakkenwol en vergunningsplichtig slakkenwol (volgens het oude "Besluit Stralingsbescherming (BS)"). Om na te gaan hoe volgens het BS vergunningsplichtige slakkenwol afgevoerd kan worden na het invoeren van het Bbs zijn dosistempometingen rondom 12 bigbags uitgevoerd en 6 mengmonsters genomen uit ieder 4 bigbags op basis van het laagste en middelste gemeten dosistempo.

1.1 Methode

Het dosistempo aan het oppervlak van vijf bigbags is op diverse posities gemeten.

Dosistempo metingen zijn uitgevoerd op de bigbags met nummer: V8, V37, V41, V59, V76, V104, V106, V157, V160 V166, V167 en V177.

Er zijn zes mengmonsters gemaakt, waarbij voor elk mengmonster uit vier bigbags, de dubbel verpakte zakken met slakkenwol met de laagste en middelste dosistempo opengesneden zijn en er een evenredig deel slakkenwol per zak uitgehaald is. Voor het mengmonster is slakkenwol uit de zakken gehaald waaraan het hoogste, de middelste en de laagste dosistempo is gemeten, waarmee aangegeven wordt dat dit een goed beeld geeft over de gehele partij. De monsters zijn genomen op 10 en 12 april 2018.

Monster	Nummer 1 ^e bigbag	Nummer 2 ^e bigbag	Nummer 3 ^e bigbag	Nummer 4 ^e bigbag
Mengmonster 1 Laag dosistempo	V8	V59	V76	V157
Mengmonster 2 Middel dosistempo	V8	V59	V76	V157
Mengmonster 3 Laag dosistempo	V160	V166	V167	V177
Mengmonster 4 Middel dosistempo	V160	V166	V167	V177
Mengmonster 5 Laag dosistempo	V37	V41	V104	V106
Mengmonster 6 Middel dosistempo	V37	V41	V104	V106

1.2 Meetapparatuur op lokatie

Teltempometer / dosistempometer / gammaspectrometer type GR-135 met een $\varnothing$ 1.5"x2,2" NaI scintillatiedetector, voor opsporings- doeleinden, voor het meten van het dosistempo t.g.v. gammastraling en voor nuclidenidentificatie, verder aangeduid met 'GR-135', fabrizijde Exploranium G.S. Ltd, Canada met serienummer 7567.

1.3 Stralingsmetingen

1.3.1 Achtergrond metingen

Meetapparatuur	Achtergrondmeting	
GR 135	0,05 μ Sv/h	58 cps

1.3.2 Stralingsmetingen aan de buitenoppervlakte van de bigbags

Op diverse posities zijn metingen uitgevoerd aan de Bigbags waarbij de voorzijde de zijde van het label is genomen. De metingen zijn uitgevoerd op 10 en 12 april 2018.

Metingen voorzijde bigbags

Plaats Bigbag	Bigbag V 8 GR (cps)/ (μ Sv/h)	Bigbag V 37 GR (cps)/ (μ Sv/h)	Bigbag V 41 GR (cps)/ (μ Sv/h)	Bigbag V 59 GR (cps)/ (μ Sv/h)	Bigbag V76 GR (cps)/ (μ Sv/h)	Bigbag V104 GR (cps)/ (μ Sv/h)	Bigbag V106 GR (cps)/ (μ Sv/h)
Rechts bovenzijde	3300 3,2	2070 2,0	1860 1,8	2950 2,9	2200 2,1	2000 1,9	2070 2,0
Midden bovenzijde	2750	2100	1900	3000	2400	2070	1990
Links bovenzijde	2240	2145	2080	2950	2800	2300	1870
Rechts midden	3200	2300	2290	3350	2450	1960	2000
Midden-midden	3000	2020	2290	3400	2750	2200	2020
Links midden	3200	2050	2320	3270	2800	2293	2300
Recht onderzijde	3548	2200	2160	3100	2300	2040	2300
Midden onderzijde	3700	2300	2260	2990	2700	2000	2300
Linker onderzijde	3700	2100	2500	2630	2700	2060	2350

Plaats Bigbag	Bigbag V 157 GR (cps)/ (μ Sv/h)	Bigbag V 160 GR (cps)/ (μ Sv/h)	Bigbag V 166 GR (cps)/ (μ Sv/h)	Bigbag V 167 GR (cps)/ (μ Sv/h)	Bigbag V177 GR (cps)/ (μ Sv/h)
Rechts bovenzijde	2300	1900	3100	2100	3750
Midden bovenzijde	2700	2450	2900	2550	3150
Links bovenzijde	3100	2000	3200	2340	3480
Rechts midden	3500	2050	3600	2330	3690
Midden-midden	3090	2058	3200	2200	3600
Links midden	2880	2200	3400	2100	3270
Recht onderzijde	3300	2370	3500	2400	3800
Midden onderzijde	3200	2000	3300	2300	3900
Linker onderzijde	3100	2050	3400	2000	3500

Metingen linkerzijde bigbags

Plaats	Bigbag V 8 GR (cps)/ (μ Sv/h)	Bigbag V 37 GR (cps)/ (μ Sv/h)	Bigbag V 41 GR (cps)/ (μ Sv/h)	Bigbag V 59 GR (cps)/ (μ Sv/h)	Bigbag V76 GR (cps)/ (μ Sv/h)	Bigbag V104 GR (cps)/ (μ Sv/h)	Bigbag V106 GR (cps)/ (μ Sv/h)
Rechts bovenzijde	2750	2150	1784	2600	2900	2300	2670
Midden bovenzijde	3200	2250	1800	2900	2300	2340	2480
Links bovenzijde	3400	2090	1900	2800	2700	2580	2520
Rechts midden	3400	2370	1990	2730	3070	2337	2590
Midden-midden	3250	2100	2000	2940	3147	2200	2330
Links midden	3500	1990	2050	2550	3270	2730	3000
Recht onderzijde	3800	2400	2060	2670	3200	2100	2560
Midden onderzijde	3900	2400	2270	2600	3100	2480	2600
Linker onderzijde	3800	2100	2100	2600	3100	2500	3000

Plaats Bigbag	Bigbag V 157 GR (cps)/ (μ Sv/h)	Bigbag V 160 GR (cps)/ (μ Sv/h)	Bigbag V 166 GR (cps)/ (μ Sv/h)	Bigbag V 167 GR (cps)/ (μ Sv/h)	Bigbag V177 GR (cps)/ (μ Sv/h)
Rechts bovenzijde	2800	1650	3200	2400	3800
Midden bovenzijde	2400	1540	3200	2360	3600
Links bovenzijde	2400	1600	3600	2000	3700
Rechts midden	2760	1830	3800	2500	3700
Midden-midden	2370	1850	3910	2600	3790
Links midden	2700	2000	4000	2460	3780
Recht onderzijde	2300	1900	4000	2400	3637
Midden onderzijde	2800	1900	3900	2560	3731
Linker onderzijde	2860	2100	4000	2500	4000

Metingen achterzijde bigbags

Plaats	Bigbag V 8 GR (cps)/ (μ Sv/h)	Bigbag V 37 GR (cps)/ (μ Sv/h)	Bigbag V 41 GR (cps)/ (μ Sv/h)	Bigbag V 59 GR (cps)/ (μ Sv/h)	Bigbag V76 GR (cps)/ (μ Sv/h)	Bigbag V104 GR (cps)/ (μ Sv/h)	Bigbag V106 GR (cps)/ (μ Sv/h)
Rechts bovenzijde	3100	2500	1900	2730	1800	2200	2700
Midden bovenzijde	2700	2250	1665	3300	2400	2220	2600
Links bovenzijde	2900	2150	1830	3200	2280	2090	2560
Rechts midden	3740	2550	2250	3500	2800	2400	3100
Midden-midden	3800	2700	2050	3500	2370	2460	3000
Links midden	3460	2400	2050	3500	2470	2200	3300
Recht onderzijde	4570	2700	2100	2730	2420	2400	3400
Midden onderzijde	4470	2500	2260	3200	2800	2900	3400
Linker onderzijde	4500	2400	2070	3100	2400	2700	3100

Plaats Bigbag	Bigbag V 157 GR (cps)/ (μ Sv/h)	Bigbag V 160 GR (cps)/ (μ Sv/h)	Bigbag V 166 GR (cps)/ (μ Sv/h)	Bigbag V 167 GR (cps)/ (μ Sv/h)	Bigbag V177 GR (cps)/ (μ Sv/h)
Rechts bovenzijde	3100	2500	3050	2000	4000
Midden bovenzijde	2800	2000	3100	2200	3600
Links bovenzijde	2810	2000	3750	2100	3200
Rechts midden	3530	1770	3100	2180	3350
Midden-midden	3741	1890	3400	2200	3500
Links midden	2930	1880	3560	2200	3996
Recht onderzijde	3400	1750	3500	2200	2400
Midden onderzijde	3450	1850	3700	2200	2900
Linker onderzijde	2941	1750	3850	2200	2900

Metingen rechterzijde bigbag

Plaats	Bigbag V 8 GR (cps)/ (μ Sv/h)	Bigbag V 37 GR (cps)/ (μ Sv/h)	Bigbag V 41 GR (cps)/ (μ Sv/h)	Bigbag V 59 GR (cps)/ (μ Sv/h)	Bigbag V76 GR (cps)/ (μ Sv/h)	Bigbag V104 GR (cps)/ (μ Sv/h)	Bigbag V106 GR (cps)/ (μ Sv/h)
Rechts bovenzijde	2800	2370	1800	2600	3070	2000	2400
Midden bovenzijde	3000	2300	1900	2680	2880	1900	2200
Links bovenzijde	3100	2400	1800	2850	2800	1942	2400
Rechts midden	3370	2500	2240	2680	2990	2200	2300
Midden-midden	3700	2200	2200	2500	2740	1900	2400
Links midden	3900	2460	2150	2950	2770	1900	2560
Recht onderzijde	4000	2370	2100	2400	3200	2400	2900
Midden onderzijde	3900	2400	2100	2445	3100	1900	2500
Linker onderzijde	4000	2500	2050	2438	2870	1980	2460

Plaats Bigbag	Bigbag V 157 GR (cps)/ (μ Sv/h)	Bigbag V 160 GR (cps)/ (μ Sv/h)	Bigbag V 166 GR (cps)/ (μ Sv/h)	Bigbag V 167 GR (cps)/ (μ Sv/h)	Bigbag V177 GR (cps)/ (μ Sv/h)
Rechts bovenzijde	2900	1860	2960	2100	3500
Midden bovenzijde	3200	2200	3010	2300	3000
Links bovenzijde	3460	2300	3200	2100	3100
Rechts midden	3000	1880	3710	2000	3200
Midden-midden	2900	2000	3240	2000	3380
Links midden	3100	1880	3700	2030	3520
Recht onderzijde	3200	2020	3300	2040	3450
Midden onderzijde	3200	2070	3560	1990	3200
Linker onderzijde	3050	1650	3500	2000	3200

Metingen bovenzijde bigbags

Midden	Bigbag V 8 GR (cps)/ (μ Sv/h)	Bigbag V 37 GR (cps)/ (μ Sv/h)	Bigbag V 40 GR (cps)/ (μ Sv/h)	Bigbag V 59 GR (cps)/ (μ Sv/h)	Bigbag V76 GR (cps)/ (μ Sv/h)	Bigbag V104 GR (cps)/ (μ Sv/h)	Bigbag V106 GR (cps)/ (μ Sv/h)
Linkerzijde	3300	2900	2100	3000	2500	2500	3200
Rechterzijde	3500	2500	2100	2700	3300	3100	3000
Midden	3250	2500	2100	3200	2600	2400	2600

Plaats Bigbag	Bigbag V 157 GR (cps)/ (μ Sv/h)	Bigbag V 160 GR (cps)/ (μ Sv/h)	Bigbag V 166 GR (cps)/ (μ Sv/h)	Bigbag V 167 GR (cps)/ (μ Sv/h)	Bigbag V177 GR (cps)/ (μ Sv/h)
Linkerzijde	2500	1600	2800	2180	3050
Rechterzijde	2900	1700	3500	2200	3300
Midden	3300	1500	3500	2100	3240

2. Gammaspectrometrie slakkenwol

Er zijn zes mengmonsters gemaakt, waarbij voor elk mengmonster uit 4 bigbags, diverse dubbel verpakte zakken met slakkenwol met de laagste en middelste dosistempo opengesneden werden en er een evenredig deel slakkenwol per zak uitgehaald is.

Monster	Nummer 1 ^e bigbag	Nummer 2 ^e bigbag	Nummer 3 ^e bigbag	Nummer 4 ^e bigbag
Mengmonster 1 Laag dosistempo	V8	V59	V76	V157
Mengmonster 2 Middel dosistempo	V8	V59	V76	V157
Mengmonster 1 Laag dosistempo	V160	V166	V167	V177
Mengmonster 2 Middel dosistempo	V160	V166	V167	V177
Mengmonster 1 Laag dosistempo	V37	V41	V104	V106
Mengmonster 2 Middel dosistempo	V37	V41	V104	V106

Resultaat mengmonster 1:

Gemeten activiteitsconcentratie

Monsternummer 8736-128715-001-01

Omschrijving Mengmonster, V8 V59 V76 V157, laag dosistempo

U-238 reeks				
U-238 (Pa-234m)	3,95	±	0,62	Bq/g
Ra-226 (Ra-226)	4,87	±	0,30	Bq/g
Pb-210 (Pb-210)	4,13	±	0,28	Bq/g

Th-232 reeks				
Ra-228 (Ac-228)	9,00	±	0,60	Bq/g
Th-228 (Tl-208)	8,37	±	0,56	Bq/g

K-40 en U-235				
K-40 (K-40)	0,86	±	0,11	Bq/g
U-235 (U-235)	0,15	±	0,02	Bq/g

Het droge stof gehalte van het monster is: 99,9%

Resultaat mengmonster 2:

Gemeten activiteitsconcentratie

Monsternummer 8736-128715-001-02

Omschrijving Mengmonster, V8 V59 V76 V157, middel dosistempo

U-238 reeks				
U-238 (Pa-234m)	2,95	±	0,62	Bq/g
Ra-226 (Ra-226)	3,92	±	0,25	Bq/g
Pb-210 (Pb-210)	3,80	±	0,25	Bq/g

Th-232 reeks				
Ra-228 (Ac-228)	8,00	±	0,54	Bq/g
Th-228 (Tl-208)	7,38	±	0,49	Bq/g

K-40 en U-235				
K-40 (K-40)	0,94	±	0,12	Bq/g
U-235 (U-235)	0,21	±	0,02	Bq/g

Het droge stof gehalte van het monster is: 99,9%

Resultaat mengmonster 3:

Gemeten activiteitsconcentratie

Monsternummer 8736-128715-001-03

Omschrijving Mengmonster, V160 V166 V167 V177, laag dosistempo

U-238 reeks				
U-238 (Pa-234m)	4,03	±	0,70	Bq/g
Ra-226 (Ra-226)	4,50	±	0,28	Bq/g
Pb-210 (Pb-210)	4,22	±	0,26	Bq/g

Th-232 reeks				
Ra-228 (Ac-228)	8,09	±	0,44	Bq/g
Th-228 (Tl-208)	7,52	±	0,41	Bq/g

K-40 en U-235				
K-40 (K-40)	0,84	±	0,10	Bq/g
U-235 (U-235)	0,18	±	0,02	Bq/g

Resultaat mengmonster 4:

Gemeten activiteitsconcentratie

Monsternummer 8736-128715-001-04

Omschrijving Mengmonster, V160 V166 V167 V177, middel dosistempo

U-238 reeks				
U-238 (Pa-234m)	4,67	±	0,78	Bq/g
Ra-226 (Ra-226)	5,57	±	0,36	Bq/g
Pb-210 (Pb-210)	4,38	±	0,27	Bq/g

Th-232 reeks				
Ra-228 (Ac-228)	9,65	±	0,53	Bq/g
Th-228 (Tl-208)	8,96	±	0,49	Bq/g

K-40 en U-235				
K-40 (K-40)	0,93	±	0,11	Bq/g
U-235 (U-235)	0,15	±	0,02	Bq/g

Resultaat mengmonster 5:

Gemeten activiteitsconcentratie

Monsternummer 8736-128715-001-05

Omschrijving Mengmonster, V37 V41 V104 V106, laag dosistempo

U-238 reeks				
U-238 (Pa-234m)	4,78	±	0,58	Bq/g
Ra-226 (Ra-226)	4,43	±	0,27	Bq/g
Pb-210 (Pb-210)	4,21	±	0,28	Bq/g

Th-232 reeks				
Ra-228 (Ac-228)	9,26	±	0,62	Bq/g
Th-228 (Tl-208)	8,52	±	0,56	Bq/g

K-40 en U-235				
K-40 (K-40)	0,94	±	0,10	Bq/g
U-235 (U-235)	0,21	±	0,01	Bq/g

Resultaat mengmonster 6:

Gemeten activiteitsconcentratie

Monsternummer 8736-128715-001-06

Omschrijving Mengmonster, V37 V41 V104 V106, middel dosistempo

U-238 reeks				
U-238 (Pa-234m)	3,99	±	0,54	Bq/g
Ra-226 (Ra-226)	5,18	±	0,31	Bq/g
Pb-210 (Pb-210)	4,19	±	0,26	Bq/g

Th-232 reeks				
Ra-228 (Ac-228)	8,81	±	0,48	Bq/g
Th-228 (Tl-208)	8,13	±	0,44	Bq/g

K-40 en U-235				
K-40 (K-40)	0,86	±	0,09	Bq/g
U-235 (U-235)	0,16	±	0,01	Bq/g

3 Toetsing

In onderstaande tabellen zijn de berekeningen van de monsters vermeld.

Toetsing aan het besluit basisveiligheidsnormen stralingsbescherming.

Toetsing op grond van Besluit Basisveiligheidsnormen Stralingsbescherming en daaraan gerelateerde wetgeving

Monsternummer 8736-128715-001-01
Omschrijving Mengmonster, V8 V59 V76 V157, laag dosistempo

Nuclide	Meetresultaten			Toetsingswaarde		Resultaat	
U-238 reeks	Ci	Al		Cv	Av	Ci/Cv	Al/Av
U-238sec	4,87 ± 0,30	nvt		1	1,0E+03	4,87 ± 0,30	nvt
U-238+	nvt	nvt		1	1,0E+04	nvt	nvt
Ra-226+	nvt	nvt		1	1,0E+04	nvt	nvt
Pb-210+	nvt	nvt		1	1,0E+04	nvt	nvt
Th-232 reeks	Ci	Al		Cv	Av	Ci/Cv	Al/Av
Th-232sec	9,00 ± 0,60	nvt		1	1,0E+05	9,00 ± 0,60	nvt
Ra-228+	nvt	nvt		1	1,0E+04	nvt	nvt
Th-228+	nvt	nvt		1	1,0E+04	nvt	nvt
K-40 en U-235	Ci	Al		Cv	Av	Ci/Cv	Al/Av
K-40	0,86 ± 0,11	nvt		10	1,0E+06	0,09 ± 0,01	nvt
U-235	0,15 ± 0,02	nvt		1	1,0E+04	0,15 ± 0,02	nvt

Maximale waarde Ci/Cv 9,00 ± 0,60 Toelichting:
 Waarde Al/Av bij max. Ci/Cv nvt Ci en Cv in Bq/g
 Gewicht gebruikt voor Al nvt Al en Av in Bq
 %U 0,03 w/w% Ci/Cv en Al/Av geen eenheid
 %Th 0,04 w/w% nvt = niet van toepassing
 Conclusie Registratieplicht
 Geen uranium splijstof
 Geen thorium splijstof

Toetsing op grond van Besluit Basisveiligheidsnormen Stralingsbescherming en daaraan gerelateerde wetgeving

Monsternummer 8736-128715-001-02
Omschrijving Mengmonster, V8 V59 V76 V157, middel dosistempo

Nuclide	Meetresultaten			Toetsingswaarde		Resultaat	
U-238 reeks	Ci	Al		Cv	Av	Ci/Cv	Al/Av
U-238sec	3,92 ± 0,25	nvt		1	1,0E+03	3,92 ± 0,25	nvt
U-238+	nvt	nvt		1	1,0E+04	nvt	nvt
Ra-226+	nvt	nvt		1	1,0E+04	nvt	nvt
Pb-210+	nvt	nvt		1	1,0E+04	nvt	nvt
Th-232 reeks	Ci	Al		Cv	Av	Ci/Cv	Al/Av
Th-232sec	8,00 ± 0,54	nvt		1	1,0E+05	8,00 ± 0,54	nvt
Ra-228+	nvt	nvt		1	1,0E+04	nvt	nvt
Th-228+	nvt	nvt		1	1,0E+04	nvt	nvt
K-40 en U-235	Ci	Al		Cv	Av	Ci/Cv	Al/Av
K-40	0,94 ± 0,12	nvt		10	1,0E+06	0,09 ± 0,01	nvt
U-235	0,21 ± 0,02	nvt		1	1,0E+04	0,21 ± 0,02	nvt

Maximale waarde Ci/Cv 8,00 ± 0,54 Toelichting:
 Waarde Al/Av bij max. Ci/Cv nvt Ci en Cv in Bq/g
 Gewicht gebruikt voor Al nvt Al en Av in Bq
 %U 0,02 w/w% Ci/Cv en Al/Av geen eenheid
 %Th 0,05 w/w% nvt = niet van toepassing
 Conclusie Registratieplicht
 Geen uranium splijstof
 Geen thorium splijstof

Toetsing op grond van Besluit Basisveiligheidsnormen Stralingsbescherming en daaraan gerelateerde wetgeving

Monsternummer 8736-128715-001-03
Omschrijving Mengmonster, V160 V166 V167 V177, laag dosistempo

Nuclide	Meetresultaten			Toetsingswaarde		Resultaat	
U-238 reeks	Ci	Al		Cv	Av	Ci/Cv	Al/Av
U-238sec	4,50 ± 0,28	nvt		1	1,0E+03	4,50 ± 0,28	nvt
U-238+		nvt		1	1,0E+04	nvt	nvt
Ra-226+		nvt		1	1,0E+04	nvt	nvt
Pb-210+		nvt		1	1,0E+04	nvt	nvt
Th-232 reeks	Ci	Al		Cv	Av	Ci/Cv	Al/Av
Th-232sec	8,09 ± 0,44	nvt		1	1,0E+05	8,09 ± 0,44	nvt
Ra-228+		nvt		1	1,0E+04	nvt	nvt
Th-228+		nvt		1	1,0E+04	nvt	nvt
K-40 en U-235	Ci	Al		Cv	Av	Ci/Cv	Al/Av
K-40	0,84 ± 0,10	nvt		10	1,0E+06	0,08 ± 0,01	nvt
U-235	0,18 ± 0,02	nvt		1	1,0E+04	0,18 ± 0,02	nvt

Maximale waarde Ci/Cv 8,09 ± 0,44 Toelichting:
 Waarde Al/Av bij max. Ci/Cv nvt Ci en Cv in Bq/g
 Gewicht gebruikt voor Al nvt Al en Av in Bq
 %U 0,03 w/w% Ci/Cv en Al/Av geen eenheid
 %Th 0,05 w/w% nvt = niet van toepassing
 Conclusie Registratieplicht
 Geen uranium splijtstof
 Geen thorium splijtstof

Toetsing op grond van Besluit Basisveiligheidsnormen Stralingsbescherming en daaraan gerelateerde wetgeving

Monsternummer 8736-128715-001-04
Omschrijving Mengmonster, V160 V166 V167 V177, middel dosistempo

Nuclide	Meetresultaten			Toetsingswaarde		Resultaat	
U-238 reeks	Ci	Al		Cv	Av	Ci/Cv	Al/Av
U-238sec	5,57 ± 0,36	nvt		1	1,0E+03	5,57 ± 0,36	nvt
U-238+		nvt		1	1,0E+04	nvt	nvt
Ra-226+		nvt		1	1,0E+04	nvt	nvt
Pb-210+		nvt		1	1,0E+04	nvt	nvt
Th-232 reeks	Ci	Al		Cv	Av	Ci/Cv	Al/Av
Th-232sec	9,65 ± 0,53	nvt		1	1,0E+05	9,65 ± 0,53	nvt
Ra-228+		nvt		1	1,0E+04	nvt	nvt
Th-228+		nvt		1	1,0E+04	nvt	nvt
K-40 en U-235	Ci	Al		Cv	Av	Ci/Cv	Al/Av
K-40	0,93 ± 0,11	nvt		10	1,0E+06	0,09 ± 0,01	nvt
U-235	0,15 ± 0,02	nvt		1	1,0E+04	0,15 ± 0,02	nvt

Maximale waarde Ci/Cv 9,65 ± 0,53 Toelichting:
 Waarde Al/Av bij max. Ci/Cv nvt Ci en Cv in Bq/g
 Gewicht gebruikt voor Al nvt Al en Av in Bq
 %U 0,04 w/w% Ci/Cv en Al/Av geen eenheid
 %Th 0,05 w/w% nvt = niet van toepassing
 Conclusie Registratieplicht
 Geen uranium splijtstof
 Geen thorium splijtstof

Toetsing op grond van Besluit Basisveiligheidsnormen Stralingsbescherming en daaraan gerelateerde wetgeving

Monsternummer 8736-128715-001-05
Omschrijving Mengmonster, V37 V41 V104 V106, laag dosistempo

Nuclide	Meetresultaten		Toetsingswaarde		Resultaat	
U-238 reeks	Ci	Al	Cv	Av	Ci/Cv	Al/Av
U-238sec	4,78 ± 0,58	nvt	1	1,0E+03	4,78 ± 0,58	nvt
U-238+	nvt	nvt	1	1,0E+04	nvt	nvt
Ra-226+	nvt	nvt	1	1,0E+04	nvt	nvt
Pb-210+	nvt	nvt	1	1,0E+04	nvt	nvt
Th-232 reeks	Ci	Al	Cv	Av	Ci/Cv	Al/Av
Th-232sec	9,26 ± 0,62	nvt	1	1,0E+05	9,26 ± 0,62	nvt
Ra-228+	nvt	nvt	1	1,0E+04	nvt	nvt
Th-228+	nvt	nvt	1	1,0E+04	nvt	nvt
K-40 en U-235	Ci	Al	Cv	Av	Ci/Cv	Al/Av
K-40	0,94 ± 0,10	nvt	10	1,0E+06	0,09 ± 0,01	nvt
U-235	0,21 ± 0,01	nvt	1	1,0E+04	0,21 ± 0,01	nvt

Maximale waarde Ci/Cv 9,26 ± 0,62 Toelichting:
 Waarde Al/Av bij max. Ci/Cv nvt Ci en Cv in Bq/g
 Gewicht gebruikt voor Al nvt Al en Av in Bq
 %U 0,04 w/w% Ci/Cv en Al/Av geen eenheid
 %Th 0,05 w/w% nvt = niet van toepassing
 Conclusie Registratieplicht
 Geen uranium splijtstof
 Geen thorium splijtstof

Toetsing op grond van Besluit Basisveiligheidsnormen Stralingsbescherming en daaraan gerelateerde wetgeving

Monsternummer 8736-128715-001-06
Omschrijving Mengmonster, V37 V41 V104 V106, middel dosistempo

Nuclide	Meetresultaten		Toetsingswaarde		Resultaat	
U-238 reeks	Ci	Al	Cv	Av	Ci/Cv	Al/Av
U-238sec	5,18 ± 0,31	nvt	1	1,0E+03	5,18 ± 0,31	nvt
U-238+	nvt	nvt	1	1,0E+04	nvt	nvt
Ra-226+	nvt	nvt	1	1,0E+04	nvt	nvt
Pb-210+	nvt	nvt	1	1,0E+04	nvt	nvt
Th-232 reeks	Ci	Al	Cv	Av	Ci/Cv	Al/Av
Th-232sec	8,81 ± 0,48	nvt	1	1,0E+05	8,81 ± 0,48	nvt
Ra-228+	nvt	nvt	1	1,0E+04	nvt	nvt
Th-228+	nvt	nvt	1	1,0E+04	nvt	nvt
K-40 en U-235	Ci	Al	Cv	Av	Ci/Cv	Al/Av
K-40	0,86 ± 0,09	nvt	10	1,0E+06	0,09 ± 0,01	nvt
U-235	0,16 ± 0,01	nvt	1	1,0E+04	0,16 ± 0,01	nvt

Maximale waarde Ci/Cv 8,81 ± 0,48 Toelichting:
 Waarde Al/Av bij max. Ci/Cv nvt Ci en Cv in Bq/g
 Gewicht gebruikt voor Al nvt Al en Av in Bq
 %U 0,03 w/w% Ci/Cv en Al/Av geen eenheid
 %Th 0,04 w/w% nvt = niet van toepassing
 Conclusie Registratieplicht
 Geen uranium splijtstof
 Geen thorium splijtstof

4 Conclusie

In onderstaande tabel is de wettelijke status van de bigbags vermeld. Tevens is aangegeven of getoetst is aan het Besluit basisveiligheidsnormen stralingsbescherming en/of het Besluit kerninstallaties, splijtstoffen en ertsen en wat de relevante artikelen zijn met betrekking tot de toetsing.

Object	Status	Besluit	Artikel
Bigbags voorheen vergunningsplichtig (BS)	Registratieplichtig	Basisveiligheidsnormen stralingsbescherming	3.10

foto 1



Bigbag # V76 voor mengmonster 1 en 2

foto 2



Etiket Bigbag V76

foto 3



Bigbag # V157 voor mengmonster 1 en 2

foto 4



Etiket Bigbag V157

foto 5



Bigbag # V59 voor mengmonster 1 en 2

foto 6



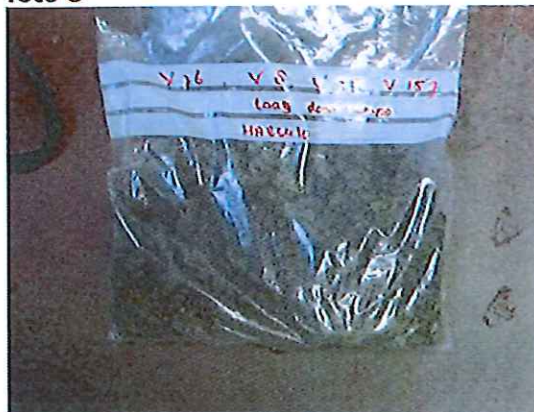
Etiket bigbag 59

foto 7



Bigbag # V8 voor mengmonster 1 en 2

foto 8



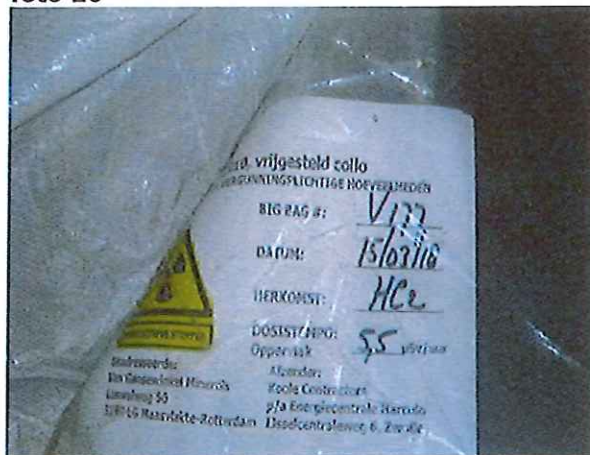
Mengmonster 1, laag dosistempo

foto 9



Mengmonster 2, middel dosistempo

foto 10



Big bag #V177 voor mengmonster 3 en 4

foto 11



Big bag #V177 voor mengmonster 3 en 4

foto 12



Zak uit big bag V177 waaruit een monster genomen is

foto 13



Big bag #V166 voor mengmonster 3 en 4

foto 14



Big bag #V177 voor mengmonster 3 en 4

foto 15



Big bag #V160 voor mengmonster 3 en 4

foto 16



Nummering voor metingen

foto 17



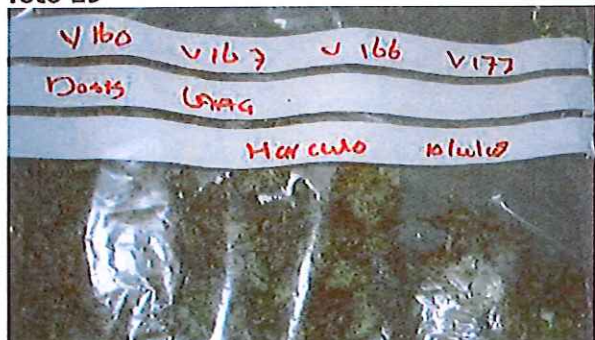
Big bag #V167 voor mengmonster 3 en 4

foto 18



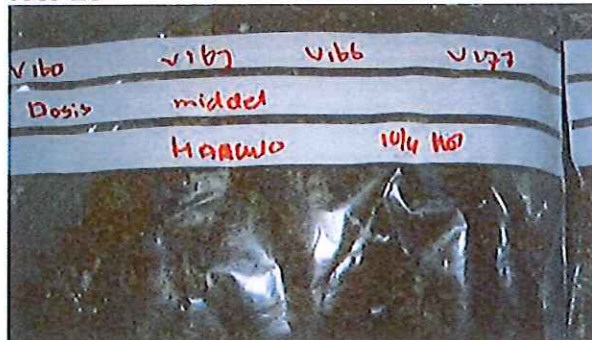
Zak uit big bag V166 waaruit een monster genomen is

foto 19



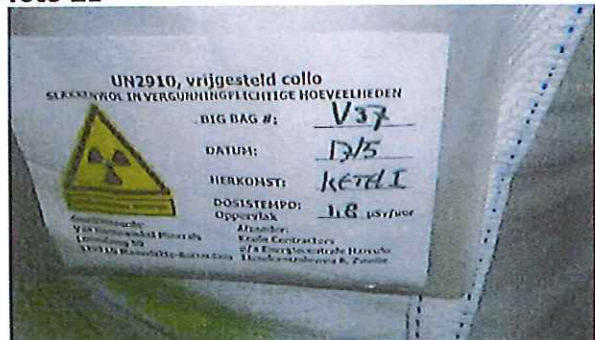
Mengmonster 3, laag dosistempo

foto 20



Mengmonster 4, middel dosistempo

foto 21



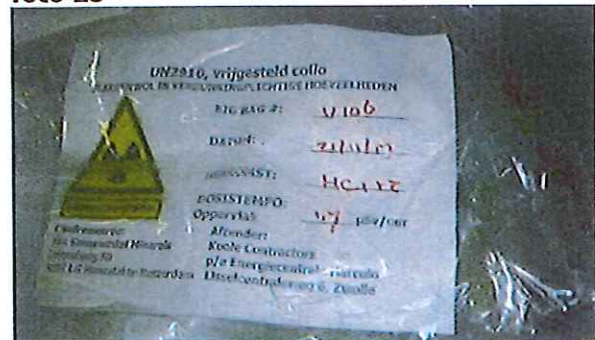
Big bag #V37 voor mengmonster 5 en 6

foto 22



Big bag #V37 voor mengmonster 5 en 6

foto 23



Big bag #V106 voor mengmonster 5 en 6

foto 24



Big bag #V41 voor mengmonster 5 en 6

foto 25



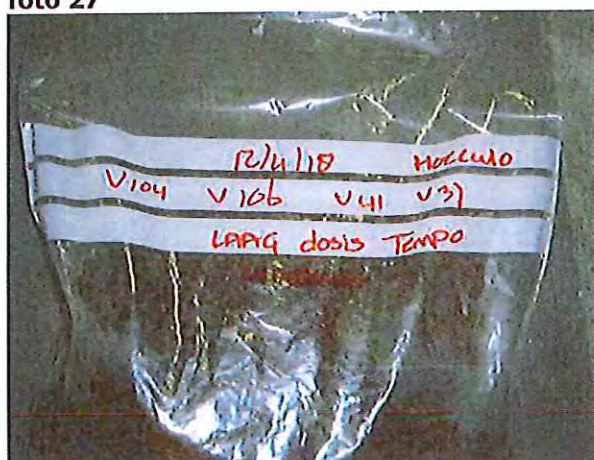
Big bag #V41 voor mengmonster 5 en 6

foto 26



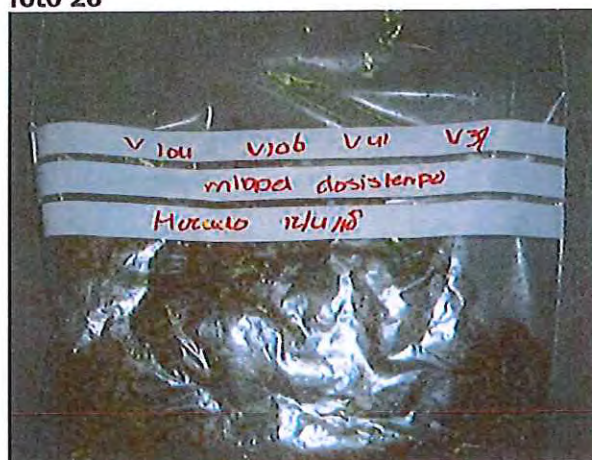
Big bag #V104 voor mengmonster 5 en 6

foto 27



Mengmonster 5, laag dosistempo

foto 28



Mengmonster 6, middel dosistempo

Koole Contractors
t.a.v. Dhr. B. van Huijgevoort
Vijfhuizerdijk 110
2141 BD Vijfhuizen

Rapport nr. 8736b-128715-001-2019 rev. 0

pagina 1 van 21 +9 bijlagen

OPDRACHT : Stralingshygiënisch begeleiding bij de sanering van met slakkenwol geïsoleerde objecten in de voormalige energiecentrale Harculo van ENGIE Energy Nederland N.V. (verder Engie genoemd) te Zwolle.

PLAATS VAN UITVOERING : Energiecentrale Harculo, IJsselcentraleweg 6, 8051 PA Zwolle.

HOLMES- NUMMER : 141393. Incidenten onder homesnummer 167358 en 259990.

DATUM UITVOERING : Start saneringswerkzaamheden op 6 februari 2017 t/m 23 januari 2019.

VERKLARING : Ondergetekende, Applus RTD te Rotterdam vertegenwoordigend, verklaart de activiteiten beschreven in dit rapport conform de opdracht te hebben verricht.

Tijdens de sanering werd circa 125070 kg registratieplichtig slakkenwol verzameld: 109900 kg registratieplichtig (Bbs) slakkenwol in bigbags overgedragen aan Mineralz Maasvlakte B.V. te Maasvlakte Rotterdam.

14490 kg registratieplichtig (Bbs) slakkenwol in bigbags en afgevoerd in een besmette container en overgedragen aan Mineralz Maasvlakte B.V. te Maasvlakte Rotterdam.

680 kg registratieplichtig slakkenwol (bigbag V86 en V95) en overgedragen aan Afvalzorg Deponie BV, Nauerna 1 te Assendelft.

Er zijn 87 stuks rookmelders Am-241 555 MBq en 10 stuks rookmelders Am-241 30 kBq werden afgevoerd naar Applus+ RTD te Rotterdam.

Dit rapport heeft uitsluitend betrekking op de opgedragen taken. Het rapport mag niet zonder toestemming van Applus+ RTD en de opdrachtgever geheel of gedeeltelijk verspreid worden.

opgesteld d.d. 6 november 2019 door

Ac Haar

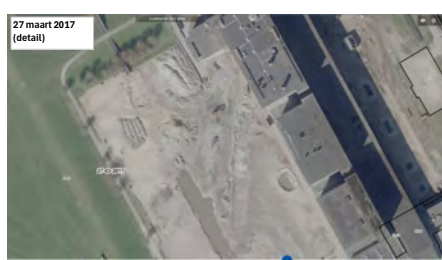
A.C. Haar
Stralingsbeschermingsdeskundige

beoordeeld door

Applus⁺
RTD

R.A. Blangé
R.A. Blangé
Stralingsbeschermingsdeskundige ACD
Geregistreerd ANVS

Bijlage 3: Foto overzicht



Bijlage 4: MAVObox gebruik

Harculo	2011	3	15-3-2011	2740	2,74	74236388	HC000000C 200301	bedrijfsafval	No	Non Specific waste - Other non-hazardous waste evacuated by activities (WS0201)	Burn	Non Specifi No	SITA EcoServic Postbus 25 Veendam	GL501154V	1-2-2011	Yes	Chauffeurs gemengd s NONE
Harculo	2011	3	16-3-2011	2600	2,6	74235640	HC000000C 200301	bedrijfsafval	No	Non Specific waste - Other non-hazardous waste evacuated by activities (WS0201)	Burn	Non Specifi No	SITA EcoServic Postbus 25 Veendam	GL501154V	1-2-2011	Yes	chauffeursl gemengd s NONE
Harculo	2011	3	25-3-2011	1810	1,81	74235610	HC000000C 200301	bedrijfsafval	No	Non Specific waste - Other non-hazardous waste evacuated by activities (WS0201)	Burn	Non Specifi No	SITA EcoServic Postbus 25 Veendam	GL501154V	1-2-2011	Yes	Chauffeurs gemengd s NONE
Harculo	2011	2	18-2-2011	1620	1,62	VEE060908	HC000000C 200301	bedrijfsafval	No	Non Specific waste - Other non-hazardous waste evacuated by activities (WS0201)	Burn	Non Specifi No	SITA EcoServic Postbus 25 Veendam	GL501154V	1-2-2011	Yes	Chauffeurs gemengd s NONE
Harculo	2011	1	17-1-2011	1510	1,51	VEE059007	HC000000C 200301	bedrijfsafval	No	Non Specific waste - Other non-hazardous waste evacuated by activities (WS0201)	Burn	Non Specifi No	SITA EcoServic Postbus 25 Veendam	GL501154V	1-2-2011	Yes	Chauffeurs gemengd s NONE
Harculo	2011	5	10-5-2011	2670	2,67	AB0700571	HC000000C 200301	bedrijfsafval	No	Non Specific waste - Other non-hazardous waste evacuated by activities (WS0201)	Burn	Non Specifi No	SITA EcoServic Postbus 25 Veendam	GL501154V	1-2-2011	Yes	Begeleiding gemengd s NONE
Harculo	2011	2	1-2-2011	320	0,32	74242318	HC000000C 200301	bedrijfsafval	No	Non Specific waste - Other non-hazardous waste evacuated by activities (WS0201)	Burn	Non Specifi No	SITA EcoServic Postbus 25 Veendam	GL501154V	1-2-2011	Yes	Chauffeurs gemengd s NONE
Harculo	2011	2	22-2-2011	970	0,97	74236138	HC000000C 200301	bedrijfsafval	No	Non Specific waste - Other non-hazardous waste evacuated by activities (WS0201)	Burn	Non Specifi No	SITA EcoServic Postbus 25 Veendam	GL501154V	1-2-2011	Yes	Chauffeurs gemengd s NONE
Harculo	2011	9	8-9-2011	4250	4,25	AB070033E	HC000000C 200301	bedrijfsafval	No	Non Specific waste - Other non-hazardous waste evacuated by activities (WS0201)	Burn	Non Specifi No	SITA EcoServic Postbus 25 Veendam	GL501154V	1-2-2011	Yes	Chauffeurs gemengd s NONE
Harculo	2011	11	22-11-2011	2340	2,34	AB074263E	HC000000C 200301	bedrijfsafval	No	Non Specific waste - Other non-hazardous waste evacuated by activities (WS0201)	Burn	Non Specifi No	SITA EcoServic Postbus 25 Veendam	GL501154V	1-2-2011	Yes	Chauffeurs gemengd s NONE
Harculo	2011	7	12-7-2011	1560	1,56	AB071532C	HC000000C 200301	bedrijfsafval	No	Non Specific waste - Other non-hazardous waste evacuated by activities (WS0201)	Burn	Non Specifi No	SITA EcoServic Postbus 25 Veendam	GL501154V	1-2-2011	Yes	Begeleiding gemengd s NONE
Harculo	2011	10	20-10-2011	2580	2,58	AB0743292	HC000000C 200140	metalen	No	Non Specific waste - Other non-hazardous waste evacuated by activities (WS0201)	Recycle	Non Specifi No	SITA EcoServic Postbus 25 Veendam	GL501154V	1-2-2011	Yes	Chauffeurs metalen NONE
Harculo	2011	3	4-3-2011	3000	3	74235717	HC000000C 200140	metalen	No	Non Specific waste - Other non-hazardous waste evacuated by activities (WS0201)	Recycle	Non Specifi No	SITA EcoServic Postbus 25 Veendam	GL501154V	1-2-2011	Yes	Chauffeurs metalen NONE
Harculo	2011	3	16-3-2011	1540	1,54	74235639	HC000000C 200140	metalen	No	Non Specific waste - Other non-hazardous waste evacuated by activities (WS0201)	Recycle	Non Specifi No	SITA EcoServic Postbus 25 Veendam	GL501154V	1-2-2011	Yes	Chaffeursb metalen NONE
Harculo	2011	12	14-12-2011	1000	1	AB253632E	HC000000C 170107C	puin (niet verontreinig	No	Non Specific waste - Other non-hazardous waste evacuated by activities (WS0201)	Recycle	Non Specifi No	SITA EcoServic Postbus 25 Veendam	GL501154V	1-2-2011	Yes	Chauffeurs niet onder NONE
Harculo	2011	11	4-11-2011	1	0,001	AB074329E	HC000000C 170201C	hout dat geen gevaarlij	No	Non Specific waste - Other non-hazardous waste evacuated by activities (WS0201)	Recycle	Non Specifi No	SITA EcoServic Postbus 25 Veendam	GL501154V	1-2-2011	Yes	Chauffeurs hout NONE
Harculo	2011	2	7-2-2011	240	0,24	dui035554	HC000000C 200101	papier en karton	No	Non Specific waste - Other non-hazardous waste evacuated by activities (WS0201)	Recycle	Non Specifi No	SITA EcoServic Postbus 25 Veendam	GL501154V	1-2-2011	Yes	240 liter da papier en k NONE
Harculo	2011	5	5-5-2011	660	0,66	128010004	HC000000C 200101	papier en karton	No	Non Specific waste - Other non-hazardous waste evacuated by activities (WS0201)	Recycle	Non Specifi No	SITA EcoServic Postbus 25 Veendam	GL501154V	1-2-2011	Yes	1x 660L da papier en k NONE
Harculo	2011	1	27-1-2011	3060	3,06	VEE059544	HC000000C 200101	papier en karton	No	Non Specific waste - Other non-hazardous waste evacuated by activities (WS0201)	Recycle	Non Specifi No	SITA EcoServic Postbus 25 Veendam	GL501154V	1-2-2011	Yes	CHAUFFEU papier en k NONE
Harculo	2011	7	13-7-2011	621	0,621	AB070264C	HC000000C 200126*	smeervetten	Yes	Non Specific waste - Other hazardous waste evacuated by activities (WS0205)	Burn	Non Specifi No	SITA EcoServic Postbus 25 Veendam	GL501154V	1-2-2011	Yes	Chauffeursb niet onder NONE
Harculo	2011	7	13-7-2011	146	0,146	AB070264C	HC000000C 160212*	asbesthoudend appart	Yes	Non Specific waste - Other hazardous waste evacuated by activities (WS0205)	Waste	Non Specifi No	SITA EcoServic Postbus 25 Veendam	GL501154V	1-2-2011	Yes	Chauffeurs afgedankte NONE
Harculo	2011	6	21-6-2011	1710	1,71	AB0703607	HC000000C 160212*	asbesthoudend appart	Yes	Non Specific waste - Other hazardous waste evacuated by activities (WS0205)	Waste	Non Specifi No	SITA EcoServic Postbus 25 Veendam	GL501154V	1-2-2011	Yes	Chauffeurs afgedankte NONE
Harculo	2011	7	13-7-2011	561	0,561	AB070264C	HC000000C 080111*c	afval van verf en lak da	Yes	Non Specific waste - Other hazardous waste evacuated by activities (WS0205)	Waste	Non Specifi No	SITA EcoServic Postbus 25 Veendam	GL501154V	1-2-2011	Yes	Chauffeurs afval van v NONE
Harculo	2011	6	15-6-2011	95	0,095	AB0703391	HC000000C 200121*	tl-buizen en ander kwil	Yes	Non Specific waste - Other hazardous waste evacuated by activities (WS0205)	Recycle	Non Specifi No	SITA EcoServic Postbus 25 Veendam	GL501154V	1-2-2011	Yes	Chauffeurs tl-buizen e NONE
Harculo	2011	7	13-7-2011	15	0,015	AB070264C	HC000000C 200121*	tl-buizen en ander kwil	Yes	Non Specific waste - Other hazardous waste evacuated by activities (WS0205)	Recycle	Non Specifi No	SITA EcoServic Postbus 25 Veendam	GL501154V	1-2-2011	Yes	Chauffeurs tl-buizen e NONE
Harculo	2011	7	13-7-2011	944	0,944	AB070264C	HC000000C 130899*	oliehoudend afval	Yes	Non Specific waste - Other hazardous waste evacuated by activities (WS0205)	Recycle	Non Specifi No	SITA EcoServic Postbus 25 Veendam	GL501154V	1-2-2011	Yes	Chauffeurs niet elders NONE
Harculo	2011	7	13-7-2011	43	0,043	AB070264C	HC000000C 150111*	sputibussen (drukhoud	Yes	Non Specific waste - Other hazardous waste evacuated by activities (WS0205)	Recycle	Non Specifi No	SITA EcoServic Postbus 25 Veendam	GL501154V	1-2-2011	Yes	Chauffeurs metalen ve NONE
Harculo	2011	5	9-5-2011	400	0,4	AB0133202	HC000000C 130208*	afgewerkte olie	Yes	Non Specific waste - Other hazardous waste evacuated by activities (WS0205)	Recycle	Non Specifi No	Oliehandel Kor Ambachtst Putten	GL501157V	3-11-2009	Yes	Kenteken E overige mo NONE
Harculo	2012	3	6-3-2012	1520	1,52	157198-001	HC000000C 200301	bedrijfsafval	No	Non Specific waste - Other non-hazardous waste evacuated by activities (WS0201)	Burn	Non Specifi No	SITA EcoServic Postbus 25 Veendam	GL501154V	1-2-2011	Yes	gemengd s NONE
Harculo	2012	2	15-2-2012	2780	2,78	140096-001	HC000000C 200301	bedrijfsafval	No	Non Specific waste - Other non-hazardous waste evacuated by activities (WS0201)	Burn	Non Specifi No	SITA EcoServic Postbus 25 Veendam	GL501154V	1-2-2011	Yes	gemengd s NONE
Harculo	2012	9	13-9-2012	2360	2,36	AB251703E	HC000000C 200301	bedrijfsafval	No	Non Specific waste - Other non-hazardous waste evacuated by activities (WS0201)	Burn	Non Specifi No	SITA EcoServic Postbus 25 Veendam	GL501154V	1-2-2011	Yes	Chauffeurs gemengd s NONE
Harculo	2012	7	4-7-2012	2810	2,81	AB251646E	HC000000C 200301	bedrijfsafval	No	Non Specific waste - Other non-hazardous waste evacuated by activities (WS0201)	Burn	Non Specifi No	SITA EcoServic Postbus 25 Veendam	GL501154V	1-2-2011	Yes	Chauffeurs gemengd s NONE
Harculo	2012	11	26-11-2012	2540	2,54	AB251669E	HC000000C 200301	bedrijfsafval	No	Non Specific waste - Other non-hazardous waste evacuated by activities (WS0201)	Burn	Non Specifi No	SITA EcoServic Postbus 25 Veendam	GL501154V	1-2-2011	Yes	Chauffeurs gemengd s NONE
Harculo	2012	3	7-3-2012	180	0,18	AB0742941	HC000000C 200140	metalen	No	Non Specific waste - Other non-hazardous waste evacuated by activities (WS0201)	Recycle	Non Specifi No	SITA EcoServic Postbus 25 Veendam	GL501154V	1-2-2011	Yes	Chauffeurs metalen NONE
Harculo	2012	11	8-11-2012	1	0,001	AB071559E	HC000000C 170107C	puin (niet verontreinig	No	Non Specific waste - Other non-hazardous waste evacuated by activities (WS0201)	Recycle	Non Specifi No	SITA EcoServic Postbus 25 Veendam	GL501154V	1-2-2011	Yes	Chaufferus niet onder NONE
Harculo	2012	11	8-11-2012	2400	2,4	AB071559E	HC000000C 170107C	puin (niet verontreinig	No	Non Specific waste - Other non-hazardous waste evacuated by activities (WS0201)	Recycle	Non Specifi No	SITA EcoServic Postbus 25 Veendam	GL501154V	1-2-2011	Yes	Chauffeurs niet onder NONE
Harculo	2012	1	9-1-2012	7340	7,34	AB2536274	HC000000C 170107C	puin (niet verontreinig	No	Non Specific waste - Other non-hazardous waste evacuated by activities (WS0201)	Recycle	Non Specifi No	SITA EcoServic Postbus 25 Veendam	GL501154V	1-2-2011	Yes	Chauffeurs niet onder NONE
Harculo	2012	1	9-1-2012	8000	8	AB2536274	HC000000C 170107C	puin (niet verontreinig	No	Non Specific waste - Other non-hazardous waste evacuated by activities (WS0201)	Recycle	Non Specifi No	SITA EcoServic Postbus 25 Veendam	GL501154V	1-2-2011	Yes	Chauffeurs niet onder NONE
Harculo	2012	8	23-8-2012	240	0,24	DUI069323	HC000000C 200101	papier en karton	No	Non Specific waste - Other non-hazardous waste evacuated by activities (WS0201)	Recycle	Non Specifi No	SITA EcoServic Postbus 25 Veendam	GL501154V	1-2-2011	Yes	papier en k NONE
Harculo	2012	2	2-2-2012	1200	1,2	DUI05699E	HC000000C 200101	papier en karton	No	Non Specific waste - Other non-hazardous waste evacuated by activities (WS0201)	Recycle	Non Specifi No	SITA EcoServic Postbus 25 Veendam	GL501154V	1-2-2011	Yes	papier en k NONE
Harculo	2012	1	23-1-2012	1920	1,92	DUI056371	HC000000C 200101	papier en karton	No	Non Specific waste - Other non-hazardous waste evacuated by activities (WS0201)	Recycle	Non Specifi No	SITA EcoServic Postbus 25 Veendam	GL501154V	1-2-2011	Yes	papier en k NONE
Harculo	2012	1	23-1-2012	1980	1,98	DUI056371	HC000000C 200101	papier en karton	No	Non Specific waste - Other non-hazardous waste evacuated by activities (WS0201)	Recycle	Non Specifi No	SITA EcoServic Postbus 25 Veendam	GL501154V	1-2-2011	Yes	papier en k NONE
Harculo	2012	1	26-1-2012	1980	1,98	DUI056477	HC000000C 200101	papier en karton	No	Non Specific waste - Other non-hazardous waste evacuated by activities (WS0201)	Recycle	Non Specifi No	SITA EcoServic Postbus 25 Veendam	GL501154V	1-2-2011	Yes	papier en k NONE
Harculo	2012	1	26-1-2012	1680	1,68	DUI056477	HC000000C 200101	papier en karton	No	Non Specific waste - Other non-hazardous waste evacuated by activities (WS0201)	Recycle	Non Specifi No	SITA EcoServic Postbus 25 Veendam	GL501154V	1-2-2011	Yes	papier en k NONE
Harculo	2012	10	23-10-2012	1	0,001	AB1244711	HC000000C 130506*	olie uit olie/waterschei	Yes	Non Specific waste - Other hazardous waste evacuated by activities (WS0205)	Recycle	Non Specifi No	Wenau Transp It Kyiblok 4 Heerenvee	FR500261V	3-11-2009	Yes	6500 kg olie uit olie NONE
Harculo	2012	10	23-10-2012	1	0,001	AB2517271	HC000000C 130208*	afgewerkte olie	Yes	Non Specific waste - Other hazardous waste evacuated by activities (WS0205)	Recycle	Non Specifi No	SITA EcoServic Postbus 25 Veendam	GL501154V	1-2-2011	Yes	Chauffeurs overige mo NONE
Harculo	2013	2	19-2-2013	1530	1,53	AB070054E	HC000000C 200301	bedrijfsafval	No	Non Specific waste - Other non-hazardous waste evacuated by activities (WS0201)	Burn	Non Specifi No	SITA EcoServic Postbus 25 Veendam	GL501154V	1-2-2011	Yes	Chauffeurs gemengd s NONE
Harculo	2013	1	11-1-2013	1680	1,68	AB2516604	HC000000C 200301	bedrijfsafval	No	Non Specific waste - Other non-hazardous waste evacuated by activities (WS0201)	Burn	Non Specifi No	SITA EcoServic Postbus 25 Veendam	GL501154V	1-2-2011	Yes	Chauffeurs gemengd s NONE
Harculo	2013	3	22-3-2013	862	0,862	AB351088E	HC000000C 200301	bedrijfsafval	No	Non Specific waste - Other non-hazardous waste evacuated by activities (WS0201)	Burn	Non Specifi No	SITA EcoServic Postbus 25 Veendam	GL501154V	1-2-2011	Yes	Chauffeurs gemengd s NONE
Harculo	2013	3	22-3-2013	1690	1,69	AB351088E	HC000000C 200138C	hout niet gevaarlijk	No	Non Specific waste - Other non-hazardous waste evacuated by activities (WS0201)	Recycle	Non Specifi No	SITA EcoServic Postbus 25 Veendam	GL501154V	1-2-2011	Yes	Chauffeurs niet onder NONE
Harculo	2013	2	6-2-2013	2000	2	AB129605C	HC000000C 200140	metalen	No	Non Specific waste - Other non-hazardous waste evacuated by activities (WS0201)	Recycle	Non Specifi No	G. Wolters Kleine baar Zwolle	OV511984VIHX	Yes	2000 kg metalen NONE	
Harculo	2013	3	1-3-2013	1000	1	AB351056E	HC000000C 200101	papier en karton	No	Non Specific waste - Other non-hazardous waste evacuated by activities (WS0201)	Recycle	Non Specifi No	SITA EcoServic Postbus 25 Veendam	GL501154V	1-2-2011	Yes	Chaufferus papier en k NONE
Harculo	2013	2	1-2-2013	118	0,118	AB2514967	HC000000C 200121*	tl-buizen en ander kwil	Yes	Non Specific waste - Other hazardous waste evacuated by activities (WS0205)	Recycle	Non Specifi No	SITA EcoServic Postbus 25 Veendam	GL501154V	1-2-2011	Yes	Chauffeurs tl-buizen e NONE
Harculo	2014	1	6-1-2014	2860	2,86	AB358473E	498900005 200301	bedrijfsafv: overslag be	No	Non Specific waste - Other non-hazardous waste evacuated by activities (WS0201)	Burn	Non Specifi Yes	SITA, Zuidwold Nijverheids Zuidwolde	DR501843V	3-11-2009	Yes	Chauffeurs gemengd s A02 SAV bedrijfsafval (industrieel afval)
Harculo	2014	11	13-11-2014	5330	5,33	AB493918C	498900005 200301	bedrijfsafv: overslag be	No	Non Specific waste - Other non-hazardous waste evacuated by activities (WS0201)	Burn	Non Specifi Yes	SITA, Zuidwold Nijverheids Zuidwolde	DR501843V	3-11-2009	Yes	Chauffeurs gemengd s A02 SAV bedrijfsafval (industrieel afval)
Harculo	2015	8	6-8-2015	1	0,001	AB5266911	498900005 200301	bedrijfsafv: overslag be	No	Non Specific waste - Other non-hazardous waste evacuated by activities (WS0201)	Burn	Non Specifi Yes	SITA, Zuidwold Nijverheids Zuidwolde	DR501843V	3-11-2009	Yes	Chauffeurs gemengd s A02 SAV bedrijfsafval (industrieel afval)
Harculo	2015	11	23-11-2015	10040	10,04	AB462159C	12d6n5B01 130208*	Afgewerkte olie	Yes	Non Specific waste - Other hazardous waste evacuated by activities (WS0205)	Recycle	Non Specifi Yes	Oliehandel Kor Ambachtst Putten	GL501157V	3-11-2009	Yes	Overige mc A02
Harculo	2016	3	9-3-2016	980	0,98	498900005 200301	Overig bedrijfsafval	No	Non Specific waste - Other non-hazardous waste evacuated by activities (WS0201)	Burn	Non Specifi Yes	SITA, Zuidwold Nijverheids Zuidwolde	DR501843V	3-11-2009	Yes	gemengd s A02	
Harculo	2016	2	4-2-2016	10200	10,2	AB535876E	12d6n5B01 130208*	Afgewerkte olie	Yes	Non Specific waste - Other hazardous waste evacuated by activities (WS0205)	Recycle	Non Specifi Yes	Oliehandel Kor Ambachtst Putten	GL501157V	3-11-2009	Yes	Overige mc A02
Harculo	2016	4	26-4-2016	9880	9,88	AB535879E	12d6n5B01 130208*	Afgewerkte olie	Yes	Non Specific waste - Other hazardous waste evacuated by activities (WS0205)	Recycle	Non Specifi Yes	Oliehandel Kor Ambachtst Putten	GL501157V	3-11-2009	Yes	Overige mc A02
Harculo	2016																