



**Verkendend asbest-, bodem- en halfverhardingsonderzoek
Plangebied De Lexhy te Sittard-Geleen,
deelgebied A: DSM NL Services BV
(2500566KB-03, versie 0, 02-06-2025)**



Adviseurs
in bouwen,
milieu &
veiligheid

Verkendend asbest-, bodem- en halfverhardingsonderzoek

in opdracht van

DSM Nederland B.V. namens DSM NL Services B.V.
Director Soil & Spatial Planning
Urmonderbaan 22
6167 RD Geleen

betreffende locatie

Plangebied de Lexhy te Sittard-Geleen, deelgebied A: DSM NL Services BV

documentkenmerk

2500566KB-03

versie

0

vestiging

Nuenen

datum

2 juni 2025

opgesteld door:

Projectleider bodem

gecontroleerd door:

Operationeel Directeur

Dit document is digitaal gegenereerd en derhalve niet voorzien van een handtekening. De inhoud is aantoonbaar gecontroleerd en vrijgegeven. Het document mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd. Door derden aangebrachte wijzigingen en/of toevoegingen dan wel oneigenlijk gebruik van het document vallen niet onder de verantwoording van Tritium Advies.

Op dit rapport is een disclaimer van toepassing; zie <https://www.tritium.nl/bodem-disclaimer/>

Tritium Advies B.V.

Adviseurs in bouwen, milieu en veiligheid

T. 088 44 02 900

E. info@tritium.nl

I. www.tritium.nl

KvK-nr. 17108024

Tritium Advies is gevestigd in:

Breda >> Nuenen >> Rijkevoort

Samenvatting

In opdracht van DSM Nederland B.V namens DSM NL Services B.V. heeft Tritium Advies een verkennend asbest-, bodem- en halfverhardingsonderzoek uitgevoerd ter plaatse van het plangebied De Lexhy te Sittard-Geleen. Plangebied De Lexhy bestaat uit twee deelgebieden (A & B). Dit rapport heeft enkel betrekking op deelgebied A: DSM NL Services BV. Deelgebied B is gerapporteerd met kenmerk 2500566KB-04. Aanleiding voor het onderzoek is de wens om meer informatie te verkrijgen over de bodemkwaliteit van het plangebied. Doel voor het onderzoek is het bepalen van de kwaliteit van de bodem en halfverhardingen op de onderzoekslocatie, en bepalen of er sanerende maatregelen of vervolgstappen nodig zijn aan de hand van de onderzoeksresultaten.

Bodem (standaard/ algemene stoffen)

- Uit de analyseresultaten voor bodem blijkt dat in het algemeen sprake is van maximaal lichte verontreinigingen. Hierbij worden de huidig geldende normen niet overschreden, en zijn er dus geen aanvullende maatregelen of onderzoeken nodig.
- Uitzondering hierop is de aangetoonde sterke verontreiniging met lood (en de matige verontreiniging met zink) bij boring A01-84. Deze komen waarschijnlijk van het puin dat hier in de grond aanwezig is (tussen 30 en 50 centimeter diep). Verwacht wordt dat deze verontreiniging niet over een groot gebied voorkomt, en niet aan het oppervlak ligt.
- De gehalte PFAS voldoen aan de regels voor landbouw- en natuurgebied.
- De gehalte PFAS overschrijden geen normen voor gezondheidsrisico's.

Asbest

- Van de onderzochte grondlagen met puinbijmengingen zijn er 4 locaties waar de interventiewaarde voor asbest (100 mg/kg droge stof) wordt overschreden.
- Overige onderzochte grondlagen met puinbijmengingen bevatte minder dan de helft van de interventiewaarde (100 mg/kg droge stof) aan asbest. Hierdoor wordt aanvullend/ nader onderzoek, of aanvullende maatregelen op deze locaties niet noodzakelijk geacht.

Halfverharding

- De onderzochte halfverharding (A09) blijkt geen asbest te bevatten.
- De halfverharding mag als bouwstof hergebruikt worden (N-bouwstof).

Resumé

De onderzoeksresultaten (afgezien van de verhoogde asbestanalyses en de sterke verontreiniging met lood) vormen naar mening van Tritium Advies geen reden tot aanvullend onderzoek en/of saneringsmaatregelen.

Twee aandachtspunten zijn:

1. De aangetroffen lood (en zink) verontreiniging ter plaatse van boring A01-84. Geadviseerd wordt om nader onderzoek hier uit te voeren om te bepalen of er aanvullende maatregelen noodzakelijk zijn.
2. Aangetoonde asbestgehalten boven de interventiewaarde in de grond. Het huidig gebruik van deze locaties zijn grasland en bos. Gelet op het huidig gebruik is een actueel humaan risico niet aan de orde waardoor ook geen aanvullend onderzoek of maatregelen noodzakelijk zijn, zolang de bodem ter plaatse niet geroerd wordt en de vegetatie gehandhaafd blijft. (Het betreft geen bodemgevoelige locatie als bedoeld in artikel 5.89h van het Besluit kwaliteit leefomgeving (Bkl)).

Inhoudsopgave

	pagina
1. Inleiding	1
2. Vooronderzoek	2
2.1 Locatiegegevens	2
2.2 Eerder uitgevoerd onderzoek	4
2.3 Terreinverkenning	4
2.4 Bodemopbouw	5
2.5 Conclusies vooronderzoek	5
3. Verkennend bodemonderzoek	7
3.1 Onderzoeksstrategie	7
3.2 Uitvoering	8
3.2.1 Kwalibo	8
3.2.2 Boringen	9
3.2.3 Analyses	9
3.3 Analyseresultaten	10
3.3.1 Toetsingskader(s)	10
3.3.2 Belangrijkste resultaten	11
3.3.3 PFAS in grond	11
3.3.4 Conclusies resultaten – bodem	12
4. Verkennend asbestonderzoek	13
4.1 Onderzoeksstrategie	13
4.2 Uitvoering	14
4.2.1 Kwalibo	14
4.2.2 Maaiveldinspectie	14
4.2.3 Inspectiegaten en boorwerk	14
4.2.4 Analyses	15
4.3 Analyseresultaten	15
4.3.1 Toetsingskader	15
4.3.2 Analyseresultaten	15
4.3.3 Conclusies resultaten – asbest in grond	16
5. Onderzoek halfverharding	18
5.1 Onderzoeksstrategie	18
5.2 Uitvoering	18
5.2.1 Maaiveldinspectie	18
5.2.2 Inspectiegaten en boorwerk	19
5.2.3 Analyses	19
5.3 Analyseresultaten	19
5.3.1 Toetsingskader	19
5.3.2 Resultaten – asbest	20
5.3.3 Resultaten – indicatief uitloogonderzoek	20
5.3.4 Conclusies resultaten – halfverharding	20
6. Conclusie en aanbevelingen	21

Bijlagen

Bijlage 1:	Overzichtstekening
Bijlage 2:	Situatietekeningen
Bijlage 3:	Profielbeschrijvingen
Bijlage 4:	Overzicht analyses
Bijlage 5:	Analyseresultaten grond
Bijlage 6:	Analyseresultaten asbest
Bijlage 7:	Analyseresultaten halfverharding
Bijlage 8:	Toelichting toetsingskader(s)
Bijlage 9:	Toetsingstabellen grond
Bijlage 10:	Toetsingstabellen asbest
Bijlage 11:	Toetsingstabellen uitloogonderzoek
Bijlage 12:	Foto's onderzoekslocatie

1. Inleiding

In opdracht van DSM Nederland B.V namens DSM NL Services B.V. heeft Tritium Advies een verkennend asbest-, bodem- en halfverhardingsonderzoek uitgevoerd ter plaatse van het plangebied De Lexhy te Sittard-Geleen. Plangebied De Lexhy bestaat uit twee deelgebieden (A & B). Onderhavig rapport heeft enkel betrekking op deelgebied A: DSM NL Services BV. Deelgebied B is gerapporteerd met kenmerk 2500566KB-04.

Aanleiding voor het onderzoek is de wens om meer informatie te verkrijgen over de bodemkwaliteit van het plangebied.

De doelstelling voor het onderhavige onderzoek is als volgt:

- halfverharding : indicatief bepalen van de kwaliteit (asbestgehalte) en de hergebruiksmogelijkheden van de halfverharding;
- bodem :
 - vaststellen van de kwaliteit van de bodem (grond) om te bepalen of op de locatie sprake is van bodemverontreiniging;
 - een uitspraak doen over het indicatieve asbestgehalte in de bodem (indien van toepassing);
 - vaststellen of in de bodem PFAS aanwezig is o.a. ter bepaling van de hergebruiksmogelijkheden van de vrijkomende grond;
 - indicatief bepalen van de milieuhygiënische hergebruiksmogelijkheden mocht dit in de toekomst aan de orde zijn.
- saneringsverplichting :
 - een indicatie geven van de mogelijke saneringsverplichtingen op de onderzoekslocatie op basis van de in het onderzoek beschikbare gegevens;
 - indien saneringsnoodzaak kan worden vastgesteld in onderhavig onderzoek zal ook een indicatie worden gegeven van de mogelijke vervolgstappen.

Tritium Advies heeft geen binding met de opdrachtgever en de onderzoekslocatie anders dan als onafhankelijk advies- en onderzoeksbureau.

Kwalibo

Op een deel van de werkzaamheden die in het voorliggende rapport worden beschreven is het Besluit bodemkwaliteit van toepassing. Onder de naam Kwalibo regelt het Besluit de kwaliteitsborging in het bodembeheer. Voor deze kwaliteitsborging zijn onderdelen van het onderzoek onder Kwalibo uitgevoerd. Indien dit het geval is, dan is dit bij het betreffende onderdeel expliciet vermeld. Onderdelen zonder vermelding van Kwalibo, zijn niet onder Kwalibo uitgevoerd.

2. Vooronderzoek

Voorliggend onderzoek is gebaseerd op het in de volgende tabel weergegeven vooronderzoek. Voor het gehele vooronderzoek wordt verwezen naar de desbetreffende rapportage. In de volgende paragrafen is een samenvatting van de relevante gegevens uit dit vooronderzoek weergegeven.

Tabel 2.1: eerder uitgevoerd onderzoek

nr.	titel	locatie	opgesteld door	kenmerk	datum
onderzoekslocatie					
1.	vooronderzoek	Plangebied de Lexhy te Sittard-Geleen, deelgebied A: DSM NL Services BV	Tritium Advies	2500566KB-01	21-05-2025

2.1 Locatiegegevens

Op basis van de geraadpleegde bronnen, is een overzicht opgesteld van de locatiegegevens. Het overzicht is weergegeven in de volgende tabel.

Tabel 2.2: overzicht onderzoekslocatie

actuele locatiegegevens	
adres	
straat	Urmonderbaan, Oude Postbaan, Bergerweg
plaats	Geleen
kadastraal (voor meer details, zie vooronderzoek 2500566KB-01, bijlage 5)	
gemeente	Sittard-Geleen
sectie	H
nummers	256, 259, 260, 263, 266, 270, 350, 894, 1053, 1404, 1407, 1410, 1412, 1453
locatie	
oppervlak	totaal 186.341 m ² (gebaseerd op situatietekening, bijlage 2)
huidig gebruik	akkers, bos, toegangspaden, elektriciteitsmasten, trafostation
voormalig gebruik (zie ook bijlage 4 van het vooronderzoek [1])	Van oudsher kent het plangebied een agrarisch gebruik. Op de onderzoekslocatie zijn verschillende openbare wegen aanwezig geweest van omstreeks 1900 tot 1998. Plaatselijk zijn nog restanten van deze wegen aanwezig. Op de onderzoekslocatie is in het verleden bebouwing aanwezig geweest in de periode van 1870 tot plaatselijk 2004. Momenteel is er geen bebouwing meer aanwezig. Wel is een trafostation aanwezig in het midden van het terrein.
toekomstig gebruik	Voortzetten van huidig gebruik en diverse ontwikkelingen.
dempingen, ophogingen, bijmengingen met puin	Bekend is dat er binnen het plangebied meerdere voormalige wegdelen aanwezig zijn.
bodembedreigende activiteiten en calamiteiten	Zie paragraaf 2.2 en 2.3 van het vooronderzoek [1] voor een volledig overzicht van de aangetroffen bodembedreigende activiteiten/ calamiteiten.
PFAS	In december 2021 heeft de Staatssecretaris van Infrastructuur en Waterstaat het 'Handelingskader voor hergebruik van PFAS-houdende grond en baggerspecie' van toepassing verklaard. Door het wijdverbreide gebruik en door emissies en incidenten worden poly- en perfluoralkylstoffen (PFAS) inmiddels in Nederland (en breder in de wereld), niet alleen bij puntbronnen, maar ook als diffuse verontreinigingen in bodem, grondwater en oppervlaktewater aangetoond. Derhalve zijn de bovengrond (tot 1,0 m-mv) en geroerde bodems in algemene zin verdacht op PFAS. Opgemerkt wordt dat er bekend is dat op en nabij de onderzoekslocatie geen bronlocatie voor PFAS aanwezig is.

Tabel 2.3 (vervolg): overzicht onderzoekslocatie

actuele locatiegegevens	
locatie	
niet gesprongen explosieven (NGE)/ conventionele explosieven (CE)	Het plangebied ligt in onverdacht gebied voor de aanwezigheid van NGE's/ CE's op basis van een door de opdrachtgever aangeleverd rapport van de gemeente Sittard-Geleen. Derhalve kan ervan uit worden gegaan dat geen aanvullende maatregelen voor de boorwerkzaamheden noodzakelijk zijn.
bodemkwaliteitskaart	• bron: bodemkwaliteitskaart en bodemfunctieklassenkaart gemeente Sittard-Geleen • ontgravingskaart boven- en ondergrond: 'landbouw/natuur' • toepassingskaart boven- en ondergrond: 'landbouw/natuur' • bodemfunctiekaart: 'landbouw/natuur'
asbestaspecten	
toepassingen	Bekend is dat er op de locatie meerdere agrarische erven en bebouwing aanwezig zijn geweest in het verleden. Mogelijk waren hierin asbesthoudende materialen verwerkt (zie tekening in bijlage 2 voor de ligging van deze locaties).
terreinsituatie	
bebouwing	geen
maaiveld	braak, plaatselijk halfverharding
verhardingen	Plaatselijk is een halfverharding aanwezig.
installaties	trafostation
omgeving	
gebruik belendende percelen	Ten zuiden van de onderhavige onderzoekslocatie is het DSM terrein gelegen (Chemelot). Ten westen van de onderzoekslocatie is de A2 gelegen. Ten noorden en ten oosten zijn agrarische percelen gelegen.

De kadastrale gegevens van de onderzoekslocatie zijn weergegeven in bijlage 1. Een situatietekening is weergegeven in bijlage 2. Foto's van de uitvoering van het veldwerk zijn toegevoegd in bijlage 12. De ligging van de locatie is weergegeven in de volgende figuur.

Figuur 2.1: luchtfoto onderzoekslocatie

2.2 Eerder uitgevoerd onderzoek

Op de onderzoekslocatie en in de directe omgeving zijn in het verleden een groot aantal bodemonderzoeken uitgevoerd en verschillende documenten en rapporten opgesteld. Al deze onderzoeken, documenten en rapporten worden toegelicht in het in de volgende tabel weergegeven vooronderzoek. Voor meer informatie wordt verwezen naar het betreffende onderzoek.

Tabel 2.4: eerder uitgevoerd onderzoek

nr.	titel	locatie	opgesteld door	kenmerk	datum
onderzoekslocatie					
1.	vooronderzoek	Plangebied de Lexhy te Sittard-Geleen, deelgebied A: DSM NL Services BV	Tritium Advies	2500566KB-01	21-05-2025

2.3 Terreinverkenning

Op 7 april 2025 is door de heer J. van Diessen van Tritium Advies een terreinverkenning uitgevoerd alvorens de veldwerkzaamheden. Hierbij zijn geen bijzonderheden geconstateerd anders dan reeds vastgesteld tijdens de terreinverkenning van het vooronderzoek [1]. De resultaten van de terreinverkenning hebben dan ook geen aanleiding gegeven om de onderzoeksstrategie aan te passen.

2.4 Bodemopbouw

In de volgende tabel is een overzicht opgenomen van de regionale bodemopbouw en de geohydrologische situatie.

Tabel 2.5: bodemopbouw en geohydrologie

bodemopbouw		
maaiveldhoogte	50 - 60 m+NAP	
deklaag	dikte	2,5 m
	samenstelling	löss
	doorlatendheid	goed
1 ^e watervoerende pakket	dikte	16,5 m
	samenstelling	zeer fijn, sterk siltig zand met plaatselijk klei en/of leem
	doorlatendheid	goed
geohydrologie		
freatisch grondwater	stijghoogte	ca. 35 - 40 m+NAP (diepte ca. 10 - 15 m-mv)
	stromingsrichting	noordwestelijk
1 ^e watervoerende pakket	stijghoogte	onbekend
	stromingsrichting	noordwestelijk
waterhuishouding		
oppervlaktewater	De Maas is gelegen op een kilometer ten westen van de onderhavige onderzoekslocatie.	
grondwaterbeschermingsbied/ boringsvrije zone	De locatie is niet gelegen in een grondwaterbeschermingsgebied of een boringsvrije zone.	
grondwateronttrekking	Op de onderzoekslocatie vindt geen grondwateronttrekking plaats. In de nabije omgeving vindt voor zover bekend ook geen grondwateronttrekking plaats.	

2.5 Conclusies vooronderzoek

Op basis van het vooronderzoek [1] kunnen de in de volgende tabel weergegeven deellocaties worden onderscheiden.

Tabel 2.6: deellocaties/ hypothese

deel-locatie	omschrijving	afmeting	hypothese	motivatie	verdachte stoffen ¹⁾
deelgebied A: DSM NL Services BV					
A1	akkers, braakliggende delen en bos (gehele gebied)	163.520 m ²	onverdacht	geen aanleiding voor verwachting bodemverontreiniging	-
A2	voormalige bebouwing zuid 1	3.400 m ²	verdacht	gesloopte bebouwing op locatie	NEN-parameters, asbest (bij puin)
A3	voormalige bebouwing zuid 2	2.900 m ²	verdacht	gesloopte bebouwing op locatie	NEN-parameters, asbest (bij puin)
A4	voormalige bebouwing zuid 3	2.300 m ²	verdacht	gesloopte bebouwing op locatie	NEN-parameters, asbest (bij puin)
A5	voormalige bebouwing midden	3.500 m ²	verdacht	gesloopte bebouwing op locatie	NEN-parameters, asbest (bij puin)
A6	voormalige bebouwing noord 1	6.600 m ²	verdacht	gesloopte bebouwing op locatie	NEN-parameters, asbest (bij puin)
A7	voormalige bebouwing noord 2	850 m ²	verdacht	gesloopte bebouwing op locatie	NEN-parameters, asbest (bij puin)
A8	voormalige bebouwing noord 3	1.500 m ²	verdacht	gesloopte bebouwing op locatie	NEN-parameters, asbest (bij puin)

Tabel 2.7 (vervolg): deellocaties/ hypothese

deel-locatie	omschrijving	afmeting	hypothese	motivatie	verdachte stoffen ¹⁾
deelgebied A: DSM NL Services BV					
A9	puinpad bij transformator	340 m ²	verdacht	halfverharding van puin, onbekende kwaliteit en herkomst materiaal en onderliggende bodem	NEN-parameters, org. parameters, uitloog, asbest
A10	transformator	1.430 m ²	verdacht	onbekende kwaliteit bodem, mogelijke lekkage	NEN-parameters
A11	voormalig wegdeel	onbekend	verdacht	mogelijke aanwezigheid restanten wegdeel	NEN-parameters, asbest (bij puin)
A12	gehele onderdeel plangebied	186.340 m ²	verdacht	atmosferische depositie	PFAS ²⁾
A13	eerder aangetoonde kabelolie verontreiniging	< 50 m ²	verdacht	eerder aangetoonde verontreiniging met kabelolie	minerale olie ³⁾

Opmerkingen bij de tabel:

- 1) verklaring verdachte stoffen:
 - NEN- parameters : pakket NEN 5740 voor grondparameters (organische stof en lutum, 9 metalen, PAK, PCB en minerale olie);
 - org. parameters : de organische parameters PAK, PCB en minerale olie;
 - uitloog : schudproef met een eluaatanalyse op 15 metalen en 4 anionen;
 - PFAS : poly- en perfluoralkylstoffen.
- 2) Opgemerkt wordt dat deze locatie niet is gelegen nabij een bronzone voor PFAS, waardoor het enkel verdacht is op het voorkomen van PFAS door atmosferische depositie. Om te verifiëren of er ter plaatse van onderhavige onderzoekslocatie ook een verhoogd PFAS gehalte aanwezig is door deze depositie zal ter indicatie ook PFAS onderzocht worden.
- 3) Zie opmerking onder 3.2.1 (blz. 7)

3. Verkennend bodemonderzoek

3.1 Onderzoeksstrategie

Het verkennend bodemonderzoek wordt uitgevoerd conform de NEN 5740:2023. De te volgen strategie is weergegeven in de volgende tabel. Omdat het grondwaterniveau zich op meer dan 5 meter min maaiveld bevindt hoeft er geen grondwateronderzoek te worden uitgevoerd.

Tabel 3.1: strategie verkennend bodemonderzoek

strategie ¹⁾	boringen (diepte in m-mv)	analyses ²⁾ grond
deellocatie A1: akkers, braakliggende delen en bos (ca. 163.520 m²)		
ONV-GR-NL	61 x (0,5) 26 x (2,0)	18 x NEN-g
deellocatie A2: voormalige bebouwing zuid 1 (ca. 3.400 m²)		
VED-HE-NL	12 x (0,5) 3 x (2,0)	4 x NEN-g ³⁾
deellocatie A3: voormalige bebouwing zuid 2 (ca. 2.900 m²)		
VED-HE-NL	11 x (0,5) 3 x (2,0)	4 x NEN-g ³⁾
deellocatie A4: voormalige bebouwing zuid 3 (ca. 2.300 m²)		
VED-HE-NL	11 x (0,5) 3 x (2,0)	4 x NEN-g ³⁾
deellocatie A5: voormalige bebouwing midden (ca. 3.500 m²)		
VED-HE-NL	12 x (0,5) 3 x (2,0)	4 x NEN-g ³⁾
deellocatie A6: voormalige bebouwing noord 1 (ca. 6.600 m²)		
VED-HE-NL	15 x (0,5) 4 x (2,0)	4 x NEN-g ³⁾
deellocatie A7: voormalige bebouwing noord 2 (ca. 850 m²)		
VED-HE-NL	5 x (0,5) 2 x (2,0)	4 x NEN-g ³⁾
deellocatie A8: voormalige bebouwing noord 3 (ca. 1.500 m²)		
VED-HE-NL	10 x (0,5) 3 x (2,0)	4 x NEN-g ³⁾
deellocatie A9: puinpad bij transformator (ca. 340 m²)		
VED-HE-NL	3 x (0,5) 2 x (2,0)	3 x NEN-g ³⁾
deellocatie A10: transformator (ca. 1.430 m²)		
VED-HE-NL	7 x (0,5) 2 x (2,0)	4 x NEN-g ³⁾
deellocatie A11: voormalig wegdeel (onbekende omvang)		
MW	6 x (2,0)	- ⁴⁾
deellocatie A12: gehele onderdeel plangebied (A) (ca. 186.340 m²)		
MW ⁵⁾	combinatie overige deellocaties	1 x PFAS(30)
deellocatie A13: eerder aangetoonde kabelolie verontreiniging		
MW	1 x (3,0)	1 x tsp

Opmerkingen bij de tabel:

- 1) verklaring strategie:
 - ONV-GR-NL : onderzoeksstrategie voor een grootschalige onverdachte locatie, niet lijnvormig;
 - VED-HE-NL : onderzoeksstrategie voor een verdachte locatie, diffuse bodembelasting, heterogeen verdeelde verontreiniging op schaal van monsterneming, (niet lijnvormig);
 - MW : de onderzoeksstrategie betreft maatwerk.
- 2) verklaring analyses:
 - NEN-g : pakket NEN 5740 voor grondparameters (organische stof en lutum, 9 metalen, PAK, PCB en minerale olie);
 - tsp : tankstationpakket (aromatische koolwaterstoffen en naftaleen, minerale olie vluchtig (C6-C9) en minerale olie (C10-C40));
 - PFAS (30) : uitgebreid analysepakket met 30 perfluorverbindingen volgens de advieslijst d.d. 12 juli 2019.
- 3) conform de strategie VED-HE-NL dienen enkel analyses te worden verricht op de meest verdachte laag. Om ook een uitspraak te kunnen doen over de milieuhygiënische kwaliteit van de (onverdachte) ondergrond is één extra analyses opgenomen.
- 4) Indien tijdens de veldwerkzaamheden zintuiglijk bijmengingen in de grond worden aangetroffen die duiden op deze voormalige weggedelen, worden in overleg aanvullende analyses uitgevoerd.
- 5) In overleg met de opdrachtgever is besloten om voor het gehele plangebied (deelgebied A en B) 7 analyses voor PFAS uit te voeren. Op basis van oppervlakte is hier door één analyse voor PFAS opgenomen voor deelgebied A.

De analyses worden door een geaccrediteerd laboratorium (AI-West) uitgevoerd. De monsters worden voor zover mogelijk conform AS3000 voorbereid.

3.2 Uitvoering

3.2.1 Kwalibo

Op de veldwerkzaamheden is het Besluit bodemkwaliteit van toepassing. Onder de naam Kwalibo regelt het Besluit de kwaliteitsborging in het bodembeheer. Voor dit onderzoek zijn de werkzaamheden uitgevoerd onder certificaat op grond van BRL SIKB 2000 conform protocol 2001 van de Stichting Infrastructuur Kwaliteitsborging Bodembeheer.

In de volgende tabel zijn de namen van de erkende veldwerkers weergegeven, die voor onderhavig onderzoek het veldwerk hebben uitgevoerd.

In overleg met de opdrachtgever is besloten om deellocaties A10 en A13 (transformator en eerder aangetoonde kabelolieverontreiniging) niet te onderzoeken. Voor de transformator is deze keuze gemaakt omdat er opstalrecht geldt voor deze locatie, en geacht wordt dat het gebruik als elektriciteits schakelstation niet een direct risico vormt voor de bodemkwaliteit ter plaatse. Door de provincie Limburg is schriftelijk aangegeven dat deze verontreiniging als stabiel wordt bevonden, en derhalve niet verder onderzocht hoeft te worden (wel moet deze verwijderd worden wanneer de civieltechnische beperking niet meer aanwezig is (zie vooronderzoek 2500566KB-01)).

Tabel 3.2: erkende veldwerkers Tritium Advies

veldwerker	datum uitvoering	nummers
boorwerkzaamheden (protocol 2001)		
J. van Diessen, T. van Wijk	7 t/m 11-04-2025	A01-01 t/m A01-87, A02-01 t/m A02-15, A03-01 t/m A03-14, A04-01 t/m A04-14, A05-01 t/m A05-15, A06-01 t/m A06-19, A07-1 t/m A07-3, A08-01 t/m A08-13, A11-01 t/m A11-06
	29-04-2025	A07-4 t/m A07-6

Conform BRL-SIKB 2000 zijn de veldwerkzaamheden getoetst op partijdigheid. De uitvoerder van het veldwerk voor milieuhygiënisch bodemonderzoek heeft geen binding met de opdrachtgever en de onderzoekslocatie anders dan als dat van een onafhankelijk onderzoeksbureau.

3.2.2 Boringen

De locaties van de boringen zijn weergegeven in bijlage 2. Tijdens de uitvoering van het veldwerk bleek dat circa 38 boringen gestaakt moesten worden in verband met handmatig ondoordringbare lagen in de ondergrond (grind, keien en puin), het merendeel van deze ondoordringbare lagen betrof natuurlijke lagen (grind en keien) welke over het gehele plangebied aanwezig waren. Verder deden zich geen belemmeringen of bijzonderheden voor.

Ter plaatse van de vermoedelijke ligging van het voormalige wegdeel op de onderzoekslocatie (deellocatie A11) zijn geen waarnemingen gedaan die duiden op een voormalig wegdeel. Tevens is de bodemopbouw niet afwijkend van de bodemopbouw op de rest van de onderzoekslocatie. Derhalve is de grond ter plaatse van deellocatie A11 niet verder apart onderzocht.

De bij de werkzaamheden vrijkomende grond is in het veld zintuiglijk beoordeeld. Hierbij zijn waarnemingen gedaan die duiden op een mogelijke bodemverontreiniging. Voor de bodemopbouw, de bodemvreemde bijmengingen en de waarnemingen wordt verwezen naar de profielbeschrijvingen in bijlage 3.

Opgemerkt wordt dat tijdens de veldwerkzaamheden op meerdere locaties puin is aangetroffen. In overleg met de opdrachtgever is derhalve besloten om ook aanvullend verkennend asbestonderzoek uit te voeren (hoofdstuk 4).

3.2.3 Analyses

De monsters zijn geanalyseerd aan de hand van de in bijlage 4 weergegeven tabellen. In verband met de zintuiglijke waarnemingen en analyseresultaten zijn aanvullende analyses ingezet.

In meerdere analysemonsters is de conserveringstermijn voor diverse parameters overschreden. Reden hiervoor zijn logistieke storingen in het laboratorium en het feit dat meerdere mengmonsters > 24 uur na monsternamen pas konden worden ingezet in verband met veldwerk dat meerdere dagen duurde per deellocatie. De overschrijding bedraagt maximaal slechts enkele dagen. In die tijd wordt het monster volgens de gangbare bewaarprocedure (gekoeld en donker) bewaard op het laboratorium. Uit praktijkervaring blijkt dat de invloed op het resultaat is daarmee beperkt. Gelet op de zeer beperkte afwijking en gelet op de analyseresultaten worden de resultaten representatief geacht.

3.3 Analyseresultaten

3.3.1 Toetsingskader(s)

De analyseresultaten van de grondmonsters zijn vergeleken met de geldende toetsingskader(s). De analyseresultaten voor PFAS wordt tevens getoetst aan het landelijk en mits van toepassing het regionaal of lokaal beleid. Voor een nadere toelichting op de gehanteerde toetsingskaders wordt verwezen naar bijlage 8.

In de volgende tabellen is weergegeven op welke wijze de mate van verontreiniging na toetsing van de analyseresultaten aan de normen uit het Besluit activiteiten leefomgeving (Bal) en Regeling bodemkwaliteit (Rbk) in het rapport wordt weergegeven.

Tabel 3.3: mate van verontreiniging volgens Bal

aanduiding in rapport	betekenis voor grond
<I	interventiewaarde wordt niet overschreden
>I	interventiewaarde wordt overschreden

Tabel 3.4: bodemkwaliteitsklasse volgens Rbk

aanduiding in rapport	betekenis
landbouw/natuur (LN)	grond kan vrij worden toegepast bij elke bodemfunctie en elke bodemkwaliteit
wonen (Wo)	grond kan binnen het algemene generieke toetsingskader worden toegepast bij de bodemfuncties en bodemkwaliteiten "wonen" of "industrie"
industrie (Ind)	grond kan binnen het algemene generieke toetsingskader enkel worden toegepast bij de bodemfunctie en bodemkwaliteit "industrie"
matig verontreinigd (MV)	grond kan alleen worden toegepast bij de bodemfunctie en bodemkwaliteit "matig verontreinigd toepassing geregeld door maatwerkregels/-voorschriften"
sterk verontreinigd (SV)	toepassing alleen geregeld door maatwerkregels

De analyseresultaten worden getoetst aan de normen uit het Besluit activiteiten leefomgeving (Bal) en Regeling bodemkwaliteit (Rbk). De analyseresultaten van de grondmonsters zijn weergegeven in bijlage 5. De toetsingsresultaten zijn weergegeven in bijlage 9.

3.3.2 Belangrijkste resultaten

In de volgende tabellen is per deellocatie aangegeven wat de aangetoonde bodemkwaliteit betreft, en of er resultaten zijn aangetoond welke mogelijk een effect kunnen hebben op de voorgenomen transactie.

Tabel 3.5: samenvatting resultaten grond

geanalyseerde parameters	maximaal aangetoonde hergebruiks-classificering ¹⁾	parameters met gehalte > de helft van interventiewaarde	gebruik locatie, oppervlakte
deellocatie A1: akkers, braakliggende delen en bos			
NEN-parameters	industrie (allesbehalve boring A01-84)	geen	n.v.t.
	sterk verontreinigd (boring A01-84)	lood > interventiewaarde zink > tussenwaarde (index 0,96)	akker, onbekende omvang
deellocatie A2: voormalige bebouwing zuid 1			
NEN-parameters	industrie	geen	n.v.t.
deellocatie A3: voormalige bebouwing zuid 2			
NEN-parameters	wonen	geen	n.v.t.
deellocatie A4: voormalige bebouwing zuid 3			
NEN-parameters	industrie	geen	n.v.t.
deellocatie A5: voormalige bebouwing midden			
NEN-parameters	wonen	geen	n.v.t.
deellocatie A6: voormalige bebouwing noord 1			
NEN-parameters	industrie	geen	n.v.t.
deellocatie A7: voormalige bebouwing noord 2			
NEN-parameters	wonen	geen	n.v.t.
deellocatie A8: voormalige bebouwing noord 3			
NEN-parameters	industrie	geen	n.v.t.
deellocatie A9: puinpad bij transformator			
NEN-parameters	industrie	geen	n.v.t.
deellocatie A10: transformator			
in overleg met de opdrachtgever niet onderzocht			
deellocatie A13: eerder aangetoonde kabelolie verontreiniging			
in overleg met de opdrachtgever niet onderzocht			

Opmerkingen bij de tabel:

- 1) Aangegeven hergebruiksclassificering betreft de maximaal aangetoonde classificering binnen een deellocatie. Het is mogelijk dat monsters binnen de betreffende deellocaties een lagere classificering hebben dan aangegeven in de tabel. Een overzicht van alle hergebruiksclassificeringen is weergegeven in bijlage 9.

3.3.3 PFAS in grond

De analyseresultaten van de grondmonsters zijn weergegeven in bijlage 5. Een samenvatting van de toetsing aan de gebruikte toetsingskaders van PFAS zijn weergegeven in de volgende tabellen.

Tabel 3.6: samenvatting Handelingskader PFAS (landelijk)

mengmonster	traject (m-mv)	analyseresultaten PFAS			classificatie
		gestandaardiseerd gehalte (µg/kg d.s.)			
		PFOS (som)	PFOA (som)	overige PFAS	
deellocatie A12: gehele onderdeel plangebied (A)					
mmA12-1	0,00 - 0,40	1,1	0,77	0,4 (PFBA)	landbouw/ natuur

Toetsing risico's PFOA en PFOS

Na vergelijking van de analyseresultaten met de risicogrenswaarden van het RIVM blijkt dat in géén van de onderzochte grondmonsters de humane risicogrenzen voor PFOA of PFOS in grond worden overschreden en er derhalve géén reden is voor aanvullende (sanerings)maatregelen.

3.3.4 Conclusies resultaten – bodem

Uit de analyseresultaten voor bodem blijkt dat in het algemeen sprake is van maximaal licht verontreinigingen (classificatie wonen tot industrie). Uitzondering hierop is de aangetoonde sterke verontreiniging met lood (en de matige verontreiniging met zink) bij boring A01-84 (traject 0,30 - 0,50 m-mv).

Op basis van de aangetoonde PFAS gehalten kan de onderhavige onderzoekslocatie geclassificeerd worden als landbouw/ natuur.

4. Verkennend asbestonderzoek

4.1 Onderzoeksstrategie

Het verkennend asbestonderzoek is uitgevoerd conform de NEN 5707+C2 (december 2017). De te volgen strategie is weergegeven in de volgende tabel.

Tabel 4.1: strategie verkennend asbestonderzoek

strategie ¹⁾	veldwerkzaamheden			analyses
	maaiveldinspectie	inspectiegaten (0,3 x 0,3 m, 0,5 m-mv)	inspectiegaten tot onderzijde verdachte laag ²⁾	
deellocatie A2: voormalige bebouwing zuid 1 (< 500 m ²)				
VED-HE	2 richtingen, stroken 1,5 m	4	1	1 x asbest in grond
deellocatie A3: voormalige bebouwing zuid 2 (< 500 m ²)				
VED-HE	2 richtingen, stroken 1,5 m	4	1	1 x asbest in grond
deellocatie A5: voormalige bebouwing midden (< 500 m ²)				
VED-HE	2 richtingen, stroken 1,5 m	4	1	1 x asbest in grond
deellocatie A6-1: voormalige bebouwing noord 1 (zuidelijk deel) (< 500 m ²)				
VED-HE	2 richtingen, stroken 1,5 m	4	1	1 x asbest in grond
deellocatie A6-2: voormalige bebouwing noord 1 (noordelijk deel) (< 500 m ²)				
VED-HE	2 richtingen, stroken 1,5 m	4	1	1 x asbest in grond
deellocatie A7: voormalige bebouwing noord 2 (< 1.000 m ²)				
VED-HE	2 richtingen, stroken 1,5 m	5	1	1 x asbest in grond
deellocatie A8: voormalige bebouwing noord 3 (< 500 m ²)				
VED-HE	2 richtingen, stroken 1,5 m	4	1	1 x asbest in grond

Opmerkingen bij de tabel:

- 1) verklaring strategie:
VED-HE : onderzoeksstrategie voor een verdachte locatie, diffuse bodembelasting, heterogeen verdeelde verontreiniging op schaal van monsterneming;
- 2) de gaten worden uitgevoerd tot aan de onderzijde van de verdachte laag met een maximum van 2 meter. Indien blijkt dat vanaf een bepaalde diepte het graven van gaten niet meer mogelijk is, worden boringen uitgevoerd met een diameter van tenminste 12 cm.

De analyses worden door een geaccrediteerd laboratorium uitgevoerd.

4.2 Uitvoering

4.2.1 Kwalibo

Op de veldwerkzaamheden is het Besluit bodemkwaliteit van toepassing. Onder de naam Kwalibo regelt het Besluit de kwaliteitsborging in het bodembeheer. Voor dit onderzoek zijn de werkzaamheden uitgevoerd onder certificaat op grond van BRL SIKB 2000 conform protocol 2018 van de Stichting Infrastructuur Kwaliteitsborging Bodembeheer. Opgemerkt wordt dat wanneer meer dan 50% bodemvreemde materialen worden aangetroffen, het protocol 2018 niet van toepassing is. Dit heeft geen invloed op de onderzoeksstrategie en de resultaten van het onderzoek. In de volgende tabel zijn de namen weergegeven van de erkende veldwerkers, die voor onderhavig onderzoek het veldwerk hebben uitgevoerd.

Tabel 4.2: erkende veldwerkers Tritium Advies

veldwerker	datum uitvoering	nummers
maaiveldinspectie		
J. van Diessen, T. van Wijk	12-05-2025 en 13-05-2025	maaiveld
inspectiegaten (protocol 2018)		
J. van Diessen, T. van Wijk	12-05-2025 en 13-05-2025	A02-ASB-1 t/m A02-ASB-4, A03-ASB-1 t/m A03-ASB-4, A05-ASB-1 t/m A05-ASB-4, A06-ASB-1 t/m A06-ASB-8, A07-ASB-1 t/m A07-ASB-5 A08-ASB-1 t/m A08-ASB-4

Conform BRL-SIKB 2000 zijn de veldwerkzaamheden getoetst op partijdigheid. De uitvoerder van het veldwerk voor milieuhygiënisch bodemonderzoek heeft geen binding met de opdrachtgever en de onderzoekslocatie anders dan als dat van een onafhankelijk onderzoeksbureau.

4.2.2 Maaiveldinspectie

Het maaiveld van de locatie was tijdens de maaiveldinspectie bedekt met vegetatie (lang gras, onkruid). Vanwege de toestand van het maaiveld wordt de efficiëntie van de maaiveldinspectie geschat op 70 - 90%. Tijdens de maaiveldinspectie zijn geen asbestverdachte materialen waargenomen op het maaiveld.

4.2.3 Inspectiegaten en boorwerk

Tijdens de uitvoering van het veldwerk bleek dat meerdere boringen gestaakt moesten worden in verband met handmatig ondoordringbare lagen (grind, keien en/of puin). Verder deden zich geen belemmeringen of bijzonderheden voor.

Bij het veldwerk zijn ter plaatse meerdere waarnemingen gedaan die duiden op een mogelijke bodemverontreiniging met asbest. Voor de bodemopbouw, de bodemvreemde bijmengingen en de waarnemingen wordt verwezen naar de profielbeschrijvingen in bijlage 3. Tijdens de veldwerkzaamheden zijn ook op enkele locaties asbestverdachte materialen aangetroffen in de bovengrond. Deze waarnemingen zijn weergegeven in de volgende tabel.

Tabel 4.3: waarnemingen en bijzonderheden

inspectiegat of boring	traject (m-mv)	asbestverdacht materiaal ¹⁾
A02-ASB-1	0 - 50	1 stukje, 22 gram
A06-ASB-6	0 - 40	1 stukje, 18 gram

Opmerkingen bij de tabel:

- 1) Dit betreft het gewicht van de aangetroffen materialen zoals gemeten in het veld. De gewogen materialen zijn niet gedroogd, waardoor de vermelde gewichten kunnen afwijken van de analysecertificaten.

4.2.4 Analyses

De monsters zijn geanalyseerd aan de hand van de in bijlage 6 weergegeven tabellen. In verband met de zintuiglijke waarnemingen zijn aanvullende analyses ingezet.

4.3 Analyseresultaten

4.3.1 Toetsingskader

De analyseresultaten van de grond worden vergeleken met het momenteel geldende toetsingskader. De interventiewaarde voor asbest is vastgesteld op 100 mg/kg d.s. gewogen asbest. Het te toetsen gehalte wordt berekend uit de som van het gewogen gehalte aan asbest in asbesthoudend materiaal (fractie >20 mm) (indien aangetroffen/ aangetoond) en het gewogen gehalte aan asbest in de grond (fractie < 20 mm).

Toetsingskader Bal

De analyseresultaten van de grond worden vergeleken met de interventiewaarde bodemkwaliteit uit bijlage IIa van het Besluit activiteiten leefomgeving. Een toelichting op het toetsingskader is weergegeven in bijlage 8.

4.3.2 Analyseresultaten

De analyseresultaten zijn weergegeven in bijlage 6. De omrekening van de analyseresultaten van het asbesthoudende materiaal naar een gehalte in de bodem is weergegeven in bijlage 10. De berekening van de totale gewogen gehalte asbest is weergegeven in de volgende tabel.

Tabel 4.4: berekening gewogen gehalte

vindplaats of inspectiegat	traject (m-mv)	monster-code	omschrijving	gehalte asbest (mg/kg d.s.)		
				fractie < 20 mm ¹⁾	fractie > 20 mm	totaal gewogen ²⁾
deellocatie A2: voormalige bebouwing zuid 1 (< 500 m²)						
A02-ASB-1 (0,00 - 0,50)	0,00 - 0,50	A02-ASB-1-1/-ASBM	sterk puinhoudende grond met asbestverdacht materiaal	28,37 (32 x 88,3%)	29,89	58,26
deellocatie A3: voormalige bebouwing zuid 2 (< 500 m²)						
A03-ASB-2 (0,00 - 0,40), A03-ASB-4 (0,00 - 0,50)	0,00 - 0,50	mmA03-ASBG	matig tot sterk puinhoudend	< 2	n.a.	< 2
A03-ASB-3 (0,00 - 0,50)	0,00 - 0,50	mmA03-ASBP	volledig puin	< 2	n.a.	< 2

Tabel 4.5 (vervolg): berekening gewogen gehalte

vindplaats of inspectiegat	traject (m-mv)	monster-code	omschrijving	gehalte asbest (mg/kg d.s.)		
				fractie < 20 mm ¹⁾	fractie > 20 mm	totaal gewogen ²⁾
deellocatie A5: voormalige bebouwing midden (< 500 m²)						
A05-ASB-2 (0,00 - 0,50), A05-ASB-3 (0,00 - 0,50), A05-ASB-4 (0,00 - 0,50)	0,00 - 0,50	mmA05-ASBG	zwak tot uiterst puinhoudend	18	n.a.	18
deellocatie A6-1: voormalige bebouwing noord 1 (zuidelijk deel) (< 500 m²)						
A06-ASB-1 (0,00 - 0,50), A06-ASB-3 (0,00 - 0,50),	0,00 - 0,50	mmA06-ASBG-2	sporen tot zwak puinhoudend	< 2	n.a.	< 2
deellocatie A6-2: voormalige bebouwing noord 1 (noordelijk deel) (< 500 m²)						
A06-ASB-5 (0,00 - 0,35), A06-ASB-7 (0,00 - 0,35), A06-ASB-8 (0,00 - 0,30)	0,00 - 0,50	mmA06-ASBG-1	sporen tot zwak puinhoudend	50	n.a.	50
A06-ASB-6 (0,00 - 0,40)	0,00 - 0,40	A06-ASB-6-2/-ASBM	sporen puin met asbestverdacht materiaal	25,72 (27 x 91,2%)	114,94	140,66
deellocatie A7: voormalige bebouwing noord 2 (< 1.000 m²)						
A07-ASB-3 (0,00 - 0,50), A07-ASB-4 (0,00 - 0,40), A07-ASB-5 (0,00 - 0,50)	0,00 - 0,50	mmA07-ASBG	zwak tot matig puinhoudend	< 2	n.a.	< 2
A07-07 (0,50 - 0,70)	0,50 - 0,70	A07-IASBG-1	puinhoudende ondergrond	< 2 ⁵⁾	n.a.	< 2
deellocatie A8: voormalige bebouwing noord 3 (< 500 m²)						
A08-ASB-1 (0,00 - 0,45), A08-ASB-2 (0,00 - 0,40), A08-ASB-3 (0,00 - 0,50), A08-ASB-4 (0,00 - 0,50)	0,00 - 0,50	mmA08-ASBG	matig tot sterk puinhoudend	< 2	n.a.	< 2

Opmerkingen bij de tabel:

- 1) gecorrigeerde gehalte asbest (gehalte op analysecertificaat x gemiddelde percentage fractie < 20 mm afgeleid uit profielbeschrijving).
 - 2) gehalten asbest berekend uit het gehalte in het materiaal en het bemonsterde bodemvolume.
 - 3) dit gehalte is bepaald op basis van een verkennend onderzoek en betreft derhalve een indicatieve waarde.
 - 4) de vet weergegeven, rode gehalten betreffen een overschrijding van de helft van de interventiewaarde.
 - 5) Dit gehalte is bepaald op basis van een indicatief onderzoek (edelmanboor ø12cm) met minder dan de voorgeschreven hoeveelheid monstermateriaal. Derhalve wordt alleen een uitspraak gedaan over de verdachtheid van de bodem op het voorkomen van asbest.
- n.a.: niet aangetroffen

In mmA06-ASBG-1 zijn tevens in de fractie < 0,5 mm met de optische lichtmicroscop verdachte vezels waargenomen. Een overzicht van deze waargenomen vezels is opgenomen in onderstaande tabel.

Tabel 4.6: asbest verdachte vezels

monstercode	traject (m-mv)	omschrijving	asbestverdachte vezels
mmA06-ASBG-1	0,00 - 0,50	sporen tot zwak puinhoudend	9 chrysotiel 1 crocidoliet

4.3.3 Conclusies resultaten – asbest in grond

Uit de analyseresultaten van het asbest in grondonderzoek kan geconcludeerd worden dat er op 3 locaties een overschrijding van de interventiewaarde voor asbest is aangetoond. Een overzicht van

deze locaties is weergegeven in onderstaande tabel.

Tabel 4.7: samenvatting resultaten asbest in grondonderzoek

vindplaats of inspectiegat incl. traject	monstercode	omschrijving	totaal gewogen gehalte asbest (mg/kg d.s.) ^{1,2)}	gebruik locatie	geschatte oppervlakte en omvang ³⁾
A02-ASB-1 (0,00 - 0,50)	A02-ASB-1-1/ - ASBM	sterk puinhoudende grond met asbestverdacht materiaal	58,26	bos	385 m ² , 192,5 m ³
A06-ASB-5 (0,00 - 0,35), A06-ASB-7 (0,00 - 0,35), A06-ASB-8 (0,00 - 0,30)	mmA06-ASBG-1	sporen tot zwak puinhoudend	50 ^{4,5)}	grasland	450 m ² , 150 m ³
A06-ASB-6 (0,00 - 0,40)	A06-ASB-6-2/ - ASBM	sporen puin met asbestverdacht materiaal	140,66 ⁵⁾	grasland	

Opmerkingen bij de tabel:

- 1) dit gehalte is bepaald op basis van een verkennend onderzoek en betreft derhalve een indicatieve waarde.
- 2) de vet weergegeven, rode gehalten betreffen een overschrijding van de helft van de interventiewaarde.
- 3) de schatting voor de oppervlakte en bijbehorende omvang is gebaseerd op de gegevens welke zijn verkregen in onderhavig onderzoek en kunnen mogelijk afwijken van de daadwerkelijke hoeveelheden. Deze omvang kan exacter bepaald worden middels een nader onderzoek.
- 4) opgemerkt wordt dat in deze monsters ook meerdere asbestverdachte vezels zijn aangetoond (zie tabel 3.4).
- 5) deze locaties zijn aangrenzend en kunnen dus als één geval beschouwd worden voor hun oppervlakte en omvang.

5. Onderzoek halfverharding

5.1 Onderzoeksstrategie

Omdat de herkomst en kwaliteit van de halfverharding niet bekend zijn, worden de kwaliteit en hergebruiksmogelijkheden bepaald middels een indicatief samenstellings- en uitloogonderzoek. Tevens geldt dat de (puin)fundaties verdacht zijn op het voorkomen van asbest. Het verkennend asbestonderzoek wordt uitgevoerd conform de NEN 5897+C2 (december 2017).

Voorafgaand aan de werkzaamheden wordt het maaiveld geïnspecteerd op de aanwezigheid van asbestverdachte materialen. Indien asbestverdachte materialen worden aangetroffen, worden deze bemonsterd en ter verificatie aangeboden aan het laboratorium.

Een overzicht van de te verrichten werkzaamheden is weergegeven in de volgende tabel.

Tabel 5.1: strategie onderzoek halfverharding (ca. 340 m²)

deellocatie	strategie ¹⁾	maaiveld-inspectie	inspectiegaten (m-mv) (0,3 x 0,3 m)	analyses ²⁾
deellocatie A9: puinpad bij transformator	HALF	2 richtingen, stroken 1,5 m	4	1 x org. parameters + uitloog 1 x asb-p

Opmerkingen bij de tabel:

- 1) verklaring strategie:
HALF : onderzoeksstrategie volgens NEN 5897+C2 voor halfverhardingslagen.
- 2) verklaring analyses:
org. parameters : de organische parameters PAK, PCB en minerale olie;
uitloog : schudproef met een eluaatanalyse op 15 metalen en 4 anionen;
asb-p : asbest in puin NEN 5898.

De analyses worden door een geaccrediteerd laboratorium uitgevoerd.

5.2 Uitvoering

In de volgende tabel zijn de namen van de veldwerkers weergegeven, die voor onderhavig onderzoek het veldwerk hebben uitgevoerd.

Tabel 5.2: veldwerkers Tritium Advies

veldwerker	datum uitvoering	nummers
maaiveldinspectie		
J. van Diessen, T. van Wijk	11-04-2025	maaiveld
inspectiegaten en boringen		
J. van Diessen, T. van Wijk	11-04-2025	A09-01, A09-01A, A09-01B, A09-01C

5.2.1 Maaiveldinspectie

Het maaiveld van de locatie was tijdens de maaiveldinspectie bedekt met puin. Vanwege de toestand van het maaiveld wordt de efficiëntie van de maaiveldinspectie geschat op 90 - 100 %. Tijdens de maaiveldinspectie zijn geen asbestverdachte materialen waargenomen op het maaiveld.

5.2.2 Inspectiegaten en boorwerk

De locaties van de inspectiegaten en boringen zijn weergegeven op de tekening in bijlage 2. Tijdens de uitvoering van het veldwerk blijkt dat het noordelijk deel van het aanwezige pad bestaat uit grind en keien en derhalve uit natuurlijke materialen bestaat. Derhalve is de oppervlakte van de verdachte deellocatie bijgesteld van circa 340 m² naar circa 16 m² en zijn drie gaten gegraven in plaats van vier gaten. Verder deden zich geen belemmeringen of bijzonderheden voor.

Bij het veldwerk meerdere waarnemingen gedaan die duiden op een mogelijke bodemverontreiniging met asbest. Voor de bodemopbouw, de bodemvreemde bijmengingen en de waarnemingen wordt verwezen naar de profielbeschrijvingen in bijlage 3. Zintuiglijk zijn geen asbestverdachte materialen waargenomen.

5.2.3 Analyses

De monsters zijn volgens volgende tabel geanalyseerd door AL-West te Deventer (geaccrediteerd).

Tabel 5.3: geanalyseerde monsters

vindplaats of inspectiegat	monster-code	traject (m-mv) ¹⁾	analyses ²⁾	toelichting
deellocatie A9: puinpad bij transformator				
A09-01, A09-01A, A09-01B	A09-ASBP	0,00 - 0,50	asb-p	volledig puin
A09-01, A09-01A, A09-01B	A09-Uitloog	0,00 - 0,50	org. parameters + uitloog	volledig puin

Opmerkingen bij de tabel:

- 1) in geval er sprake is van een monster dat samengesteld is uit deelmonsters, betreft het aangegeven traject de minimale en maximale diepte van de deelmonsters in het betreffende mengmonster.
- 2) verklaring analyses:

asb-p	:	asbest in puin NEN 5898;
org. parameters	:	de organische parameters PAK, PCB en minerale olie;
uitloog	:	schudproef met een eluaatanalyse op 15 metalen en 4 anionen.

5.3 Analyseresultaten

5.3.1 Toetsingskader

Analyseresultaten van puinmonsters worden vergeleken met bijlage A en/of B van de Regeling bodemkwaliteit (Nederlandse Staatscourant, nr. 1338, 19 januari 2023 en de daaropvolgende wijzigingen). Voor een nadere toelichting op de gehanteerde toetsingskaders wordt verwezen naar bijlage 8. In de volgende tabel is weergegeven op welke wijze de mate van verontreiniging na toetsing van de analyseresultaten aan de normen in het rapport wordt weergegeven.

Tabel 5.4: aanduiding bodemkwaliteitsklasse

aanduiding in rapport	betekenis
N-bouwstof	niet vormgegeven bouwstof die kan worden toegepast zonder aanvullende maatregelen.
niet-toepasbare bouwstof (NT)	niet vormgegeven bouwstof die niet in aanmerking komt voor hergebruik elders en alleen mag worden ingenomen door een erkende verwerker.

5.3.2 Resultaten – asbest

De analyseresultaten zijn weergegeven in bijlage 7. De berekening van de totale gewogen gehalte asbest is weergegeven in de volgende tabel.

Tabel 5.5: berekening gewogen gehalte

vindplaats of inspectiegat	traject (m-mv)	monster-code	omschrijving	gehalte asbest (mg/kg d.s.)		
				fractie < 20 mm ¹⁾	fractie > 20 mm	totaal gewogen ²⁾
deellocatie A9: puinpad bij transformator						
A09-01, A09-01A, A09-01B	0,00 - 0,50	A09-ASBP	volledig puin	< 2,0	n.a.	< 2,0

Opmerkingen bij de tabel:

- 1) gehalte op analysecertificaat.
 - 2) dit gehalte is bepaald op basis van een verkennend onderzoek en betreft derhalve een indicatieve waarde.
- n.a.: niet aangetroffen

5.3.3 Resultaten – indicatief uitloogonderzoek

De analyseresultaten zijn weergegeven in bijlage 7. De toetsingsresultaten zijn weergegeven in bijlage 11. Een samenvatting is weergegeven in de volgende tabel.

Tabel 5.6: samenvatting toetsingsresultaten uitloog

monstercode	toelichting	samenvatting toetsingsresultaten		classificatie
		>N-bouwstof	>IBC-bouwstof	
deellocatie A9: puinpad bij transformator				
A09-Uitloog	volledig puin	-	-	N-bouwstof

5.3.4 Conclusies resultaten – halfverharding

Uit de analyseresultaten van het halfverhardingsonderzoek (deellocatie A09) kan geconcludeerd worden dat er analytisch geen asbest is aangetoond. Op basis van de analyseresultaten kan ook geconcludeerd worden dat het puin als N-bouwstof hergebruikt kan worden.

6. Conclusie en aanbevelingen

Uit de resultaten van het vooronderzoek, de veldwerkzaamheden en de uitgevoerde analyses wordt het volgende geconcludeerd.

Bodem - NEN parameters

Uit de analyseresultaten voor bodem blijkt dat in het algemeen sprake is van maximaal licht verontreinigingen (maximale classificatie wonen tot industrie). De aangetoonde maximaal lichte verontreinigingen op onverdachte terreindelen zijn in tegenspraak met de hypothese dat deze onverdachte deellocaties niet verdacht zijn. De aangetroffen gehalten (van de lichte verontreinigingen) zijn echter dermate laag, dat nader onderzoek hiernaar en/of aanvullende maatregelen niet noodzakelijk worden geacht.

Uitzondering hierop is de aangetoonde sterke verontreiniging met lood (en de matige verontreiniging met zink) bij boring A01-84, deze zijn hoogstwaarschijnlijk gerelateerd aan de in deze boring aanwezige (uiterste) puinbijmengingen (traject 0,30 - 0,50 m-mv). Verwacht wordt dat deze puinbijmengingen gerelateerd zijn aan een van de nabije locaties met voormalige bebouwing. Hiermee kan aangenomen worden dat de verontreiniging naar alle waarschijnlijkheid niet ná 1987 is ontstaan.

Verwacht wordt dat de verontreiniging van geringe omvang zal zijn (naar schatting maximaal 280 m³ (1.400 m² x 0,20 m), en niet in de bovengrond/ directe contactzone zal voorkomen. Dit omdat bij de analyseresultaten van de puinhoudende bovengrond in de omringende deellocaties (A07 en A08) maximaal lichte verontreinigingen zijn aangetoond.

Bodem – PFAS

Op basis van de aangetoonde PFAS gehalten kan de onderhavige onderzoekslocatie geclassificeerd worden als landbouw/ natuur. Verder blijkt dat in géén van de onderzochte grondmonsters de humane risicogrenzen voor PFOA of PFOS in grond worden overschreden en derhalve aanvullend onderzoek en/of een saneringsverplichting niet aan de orde is.

Asbestonderzoek (aanvullend)

Uit de analyseresultaten van het asbest in grondonderzoek kan geconcludeerd worden dat er op vier locaties, waar bij drie locaties ook asbest materiaal in de grond is aangetroffen, waarschijnlijk sprake is van een asbestverontreiniging. Dit wordt geacht omdat de aangetoonde gehalten asbest bij deze locaties boven de helft interventiewaarde voor asbest liggen (interventiewaarde is 100 mg/kg d.s.). Locaties waar dit het geval is zijn opgenomen in onderstaande tabel.

Tabel 6.1: samenvatting resultaten asbest in grondonderzoek

vindplaats of inspectiegat incl. traject	monstercode	omschrijving	totaal gewogen gehalte asbest (mg/kg d.s.) ^{1,2)}	gebruik locatie	geschatte oppervlakte en omvang ³⁾
A02-ASB-1 (0,00 - 0,50)	A02-ASB-1-1/ - ASBM	sterk puinhoudende grond met asbestverdacht materiaal	58,26	bos	385 m ² , 192,5 m ³
A06-ASB-5 (0,00 - 0,35), A06-ASB-7 (0,00 - 0,35), A06-ASB-8 (0,00 - 0,30)	mmA06-ASBG-1	sporen tot zwak puinhoudend	50 ^{4,5)}	grasland	450 m ² , 150 m ³
A06-ASB-6 (0,00 - 0,40)	A06-ASB-6-2/ - ASBM	sporen puin met asbestverdacht materiaal	140,66 ⁵⁾	grasland	

Opmerkingen bij de tabel:

- 1) dit gehalte is bepaald op basis van een verkennend onderzoek en betreft derhalve een indicatieve waarde.
- 2) de vet weergegeven, rode gehalten betreffen een overschrijding van de helft van de interventiewaarde.
- 3) de schatting voor de oppervlakte en bijbehorende omvang is gebaseerd op de gegevens welke zijn verkregen in onderhavig onderzoek en kunnen mogelijk afwijken van de daadwerkelijke hoeveelheden. Deze omvang kan exacter bepaald worden middels een nader onderzoek.
- 4) opgemerkt wordt dat in deze monsters ook meerdere asbestverdachte vezels zijn aangetoond (zie tabel 3.4).
- 5) deze locaties zijn aangrenzend en kunnen dus als één geval beschouwd worden voor hun oppervlakte en omvang.

Overige onderzochte grondlagen met puinbijmengingen bevatte allen minder dan de helft van de interventiewaarde (100 mg/kg droge stof) aan asbest. Hierdoor wordt aanvullend/ nader onderzoek, of aanvullende maatregelen op deze locaties niet noodzakelijk geacht.

Het aangetroffen asbesthoudende materiaal betrof resten golfplaat en bevatte hechtgebonden chrysotiel (10% - 15%) en crocidoliet (2% - 5%).

Verwacht wordt dat de (verwachte) verontreinigingen afkomstig zijn van de voormalige bebouwingen op de locaties, en dus niet ná 1993 zijn ontstaan.

Indien de locatie volledig bedekt is met gras of vergelijkbare dichte vegetatie en de locatie bovendien niet wordt bewerkt of betreden zijn er geen onaanvaardbare risico's en is er derhalve geen sprake van een toevalsvondst. Mogelijk is er wel sprake van een beperkingenregistratie, eventueel beheer en/of monitoring van de locatie (ter beoordeling van de bevoegde overheid).

Halfverharding

Uit de analyseresultaten van het halfverhardingsonderzoek (deellocatie A09) kan geconcludeerd worden dat er analytisch geen asbest is aangetoond. Derhalve mag worden geconcludeerd dat dit materiaal niet verontreinigd is met asbest. Nader onderzoek wordt niet noodzakelijk geacht. Op basis van de analyseresultaten kan ook geconcludeerd worden dat het puin bij een mogelijke toekomstige herontwikkeling als N-bouwstof hergebruikt kan worden.

Resumé

De onderzoeksresultaten (behoudens de verhoogde asbestanalyses en de sterke verontreiniging met lood) vormen naar mening van Tritium Advies geen reden tot aanvullend onderzoek en/of saneringsmaatregelen.

Twee aandachtspunten zijn:

1. De aangetroffen lood (en zink) verontreiniging ter plaatse van boring A01-84. Geadviseerd wordt om de omvang van deze verontreiniging door aanvullend bodemonderzoek nader in

kaart te brengen en op basis hiervan te bezien of aanvullende maatregelen noodzakelijk zijn.

2. Aangetoonde asbestgehaltenes boven de interventiewaarde in de grond. Het huidig gebruik van deze locaties zijn grasland en bos. Gelet op het huidig gebruik is een actueel humaan risico niet aan de orde waardoor ook geen aanvullend onderzoek of maatregelen noodzakelijk zijn, zolang de bodem ter plaatse niet geroerd wordt en de vegetatie gehandhaafd blijft. (Het betreft geen bodemgevoelige locatie als bedoeld in artikel 5.89h van het Besluit kwaliteit leefomgeving (Bkl)).

Grondverzet en hergebruik

Indien verhardingen, funderingslagen of grond in de toekomst worden afgegraven (bijvoorbeeld bij een reconstructie van een weg) en van de locatie wordt afgevoerd, dient er rekening mee te worden gehouden dat deze elders niet zonder meer toepasbaar zijn. Met betrekking tot het elders hergebruiken van deze materialen zijn de regels van het Besluit Bodemkwaliteit en het Besluit activiteiten leefomgeving van toepassing.