

RAPPORT

Rapportage milieuhygiënische verkennend bodemonderzoek (NEN 5740)

RWZI Hengelo

Klant: Waterschap Vechtstromen

Referentie: BJ2346-WBO-HEN-DO-RP-OM-0074

Status: Definitief/3

Datum: 30 oktober 2025

Witteveen Bos

WATERSCHAP vechtstromen

Royal HaskoningDHV
Enhancing Society Together

Projectgerelateerd

Royal HaskoningDHV Nederland B.V.
Laan 1914 35
Postbus 1132
3818 EX Amersfoort
+31 (0)88 348 20 00
www. royalhaskoningdhv.com
KvK 56515154

Witteveen+Bos Raadgevende ingenieurs B.V.
Leeuwenbrug 8
Postbus 233
7400 AE Deventer
+31 (0)570 69 79 11
www.witteveenbos.com
KvK 38020751

Titel document: Rapportage milieuhygiënische verkennend bodemonderzoek (NEN 5740)

Sub titel: RWZI Hengelo
Referentie: BJ2346-WBO-HEN-DO-RP-OM-0074
Uw kenmerk -
Status: Definitief/3
Datum: 30 oktober 2025
Projectnaam: KRW opgave Waterketen Vechtstromen
Projectnummer: BJ2346

Opgesteld door: [redacted]

Gecontroleerd door: [redacted] en [redacted]

Datum: 26 augustus 2025

Goedgekeurd door:

Datum:

Classificatie
Projectgerelateerd

Behoudens andersluidende afspraken met de Opdrachtgever, mag niets uit dit document worden verveelvoudigd of openbaar gemaakt of worden gebruikt voor een ander doel dan waarvoor het document is vervaardigd. De Ingenieursbureau combinatie HaskoningDHV Nederland B.V. en Witteveen+Bos Raadgevende ingenieurs B.V. aanvaardt geen enkele verantwoordelijkheid of aansprakelijkheid voor dit document, anders dan jegens de Opdrachtgever.

Let op: dit document bevat mogelijk persoonsgegevens van medewerkers van HaskoningDHV Nederland B.V. en Witteveen+Bos Raadgevende ingenieurs B.V. Voordat publicatie plaatsvindt (of anderszins openbaarmaking), dient dit document te worden geanonimiseerd of dient toestemming te worden verkregen om dit document met persoonsgegevens te publiceren. Dit hoeft niet als wet- of regelgeving anonimiseren niet toestaat.

Versiegeschiedenis:

Versie	Datum	Auteur	Wijzigingen
0.1	12-6-25	[redacted]	Conceptversie rapportage verkennend bodemonderzoek
0.2	5-8-25	[redacted]	Feedback verwerkt, het toevoegen van twee nieuwe deellocaties, het toevoegen van nieuwe boringen en analyseresultaten
2.0	26-8-25	[redacted]	ter acceptatie voor WVS
3.0	30-10-25		Geen commentaar ontvangen - definitief gemaakt voor DO fase

Inhoud

1	**Inleiding**	**1**
1.1	Algemeen	1
1.2	Aanleiding en doel	1
1.3	Kwaliteitsborging	1
1.4	Leeswijzer	1
2	**Vooronderzoek en onderzoeksopzet**	**2**
2.1	Algemeen	2
2.2	Samenvatting vooronderzoek	2
2.3	Actualisatie vooronderzoek	2
2.3.1	Vooronderzoek waterbodem (NEN 5717)	2
2.3.2	Bodemopbouw en sedimentatiepatroon	4
2.3.3	Beïnvloeding onderzoekslocatie door (punt)bronnen en ongewone voorvallen	4
2.3.4	Vooronderzoek waterbodem	5
2.4	Onderzoekshypothese(s), strategie(en) en inspanning(en)	7
3	**Veldonderzoek**	**11**
3.1	Algemeen	11
3.2	Uitgevoerde werkzaamheden	11
3.3	Resultaten veldonderzoek	13
3.3.1	Terreinverkenning	13
3.3.2	Waarnemingen grond	13
3.3.3	Waarnemingen grondwater	14
3.3.4	Waarnemingen waterbodem	15
4	**Chemisch onderzoek**	**16**
4.1	Algemeen	16
4.2	Uitgevoerd chemisch onderzoek	16
4.2.1	Grond	17
4.2.2	Grondwater	20
4.2.3	Waterbodem	21
4.2.4	Indicatief asfaltonderzoek	22
4.2.5	Indicatieve partijkeuring	23
4.3	Wijzigingen en afwijkingen	24
4.4	Toetsingskader	24

5	**Bespreking en interpretatie resultaten**	**26**
5.1	Grond	26
5.2	Grondwater	33
5.3	Waterbodem	34
5.4	Asfalt	36
5.5	Indicatieve partijkeuring	36
5.6	Toetsing onderzoekshypothese(s) en - strategie(en)	38
6	**Conclusie en aanbevelingen**	**41**
6.1	Algemeen	41
6.2	Conclusies en aanbevelingen	41
6.2.1	Overige aanbevelingen	44
7	**Referenties**	**45**

Bijlagen

Bijlage A1 *Kwaliteitsborging*

Bijlage A2 *Overzichtstekkeningen*

Bijlage A3 *Boorprofielen*

Bijlage A4 *Analysecertificaten*

Bijlage A5 *Toetsingstabellen*

1 Inleiding

1.1 Algemeen

In opdracht van Waterschap Vechtstromen is door Witteveen+Bos een milieuhygiënisch verkennend bodemonderzoek conform de NEN 5740 [ref. 1] uitgevoerd ter plaatse van de RWZI Hengelo aan de Wegtersweg 17 te Hengelo.

1.2 Aanleiding en doel

Aanleiding tot het uitvoeren van een verkennend bodemonderzoek is de voorgenomen uitbreiding van de rioolwaterzuiveringsinstallatie (RWZI) te Hengelo. Voor de voorgenomen uitbreiding van het RWZI zijn grondroerende werkzaamheden voorzien.

Het doel van het uitvoeren van een verkennend bodemonderzoek is meerledig:

- het bepalen van de milieuhygiënische kwaliteit van de bodem en het grondwater binnen een locatie met een heterogene diffuse belasting van de bodem;
- het bepalen of de milieuhygiënische kwaliteit een belemmering zou kunnen vormen voor de voorgenomen werkzaamheden.

Het bodemonderzoek is uitgevoerd conform de NEN 5740 [ref. 1]. De interpretaties van de onderzoeksresultaten heeft plaatsgevonden aan de hand van het besluit activiteiten leefomgeving [ref. 2] en de regeling bodemkwaliteit 2022 [ref. 3], behorende bij het besluit bodemkwaliteit [ref. 4].

1.3 Kwaliteitsborging

Het project is uitgevoerd volgens het kwaliteitssysteem van Witteveen+Bos dat gecertificeerd is op basis van ISO 9001. Witteveen+Bos voldoet aan de veiligheidsmanagementnorm VCA**.

1.4 Leeswijzer

Het rapport is als volgt opgebouwd:

- vooronderzoek en onderzoeksopzet (hoofdstuk 2);
- veldonderzoek (hoofdstuk 3);
- chemisch onderzoek (hoofdstuk 4);
- bespreking en interpretatie resultaten (hoofdstuk 5);
- conclusie en aanbevelingen (hoofdstuk 6);
- referenties (hoofdstuk 7).

2 Vooronderzoek en onderzoeksopzet

2.1 Algemeen

Voorafgaand aan een bodemonderzoek conform de NEN 5740 dient een vooronderzoek conform de NEN 5725 [ref. 5] uitgevoerd te worden. Met een vooronderzoek wordt door archief- en dossieronderzoek informatie verzameld over het voormalig, huidig en toekomstig bodemgebruik, de bodemopbouw, geohydrologie, de te verwachten bodemkwaliteit en potentiële bronnen van bodembelasting op de onderzoekslocatie.

2.2 Samenvatting vooronderzoek

In 2024 is een vooronderzoek conform de NEN 5725 uitgevoerd ter plaatse van de onderzoekslocatie [ref. 6]. Uit het vooronderzoek blijkt dat er binnen en direct grenzend aan de onderzoekslocatie verdachte deellocatie aanwezig zijn. Deze locaties zijn verdacht op een afwijkende bodemkwaliteit. In het vooronderzoek is aangegeven per locatie waarom deze verdacht of onverdacht zijn. Voor meer informatie wordt volledigheidshalve verwezen naar het vooronderzoek.

Ter plaatse van de deellocaties is een milieuhygiënisch bodemonderzoek nodig om inzicht te krijgen in de actuele bodemkwaliteit inclusief de analyse op PFAS en OCB's. In paragraaf 2.3 is op basis van de uitkomsten van het vooronderzoek de onderzoeksopzet voor het milieuhygiënisch bodemonderzoek uitgewerkt.

2.3 Actualisatie vooronderzoek

In 2025 is een vooronderzoek bodem conform de NEN 5725 uitgevoerd, opgemerkt wordt dat er in dit onderzoek geen waterbodem in de scope zat. Op basis van het huidige ontwerp blijkt dat er ook waterbodemonderzoek uitgevoerd moet worden. In onderstaande paragrafen wordt het vooronderzoek waterbodem conform de NEN 5717 [ref. 12] uitgewerkt. Voor de bodemopbouw, historische informatie, de inventarisatie van de uitgevoerde bodemonderzoeken en de terreinverkenning wordt verwezen naar het vooronderzoek conform de NEN 5725.

2.3.1 Vooronderzoek waterbodem (NEN 5717)

Het milieuhygiënisch vooronderzoek waterbodem (NEN 5717) is als volgt uitgewerkt:

- het basis vooronderzoek heeft betrekking op het verzamelen van informatie van verschillende onderzoeksaspecten om tot een gefundeerde conclusie te komen over de indeling van de onderzoekslocatie in deellocaties. Deze informatie is reeds uitgewerkt in het vooronderzoek conform de NEN 5725 [ref. 5] dat is uitgevoerd in het kader van dit project;
- op basis van de verzamelde informatie is indeling gemaakt in watertype(n), type(n) deellocatiebelasting, bodemopbouw en het sedimentatiepatroon. Indien op basis van de type(n) deellocaties een specifiek vooronderzoek verplicht is dan zijn in deze paragraaf eveneens de bijbehorende onderzoeksvragen beantwoord. Het specifieke vooronderzoek is meer gericht of stofspecifieke aspecten en controle op de compleetheid van het basis milieuhygiënisch vooronderzoek.

Op basis van de resultaten van het vooronderzoek conform de NEN 5725 en de NEN 5717 zijn in paragraaf 2.4 de onderzoekshypotheses en -strategieën weergegeven.

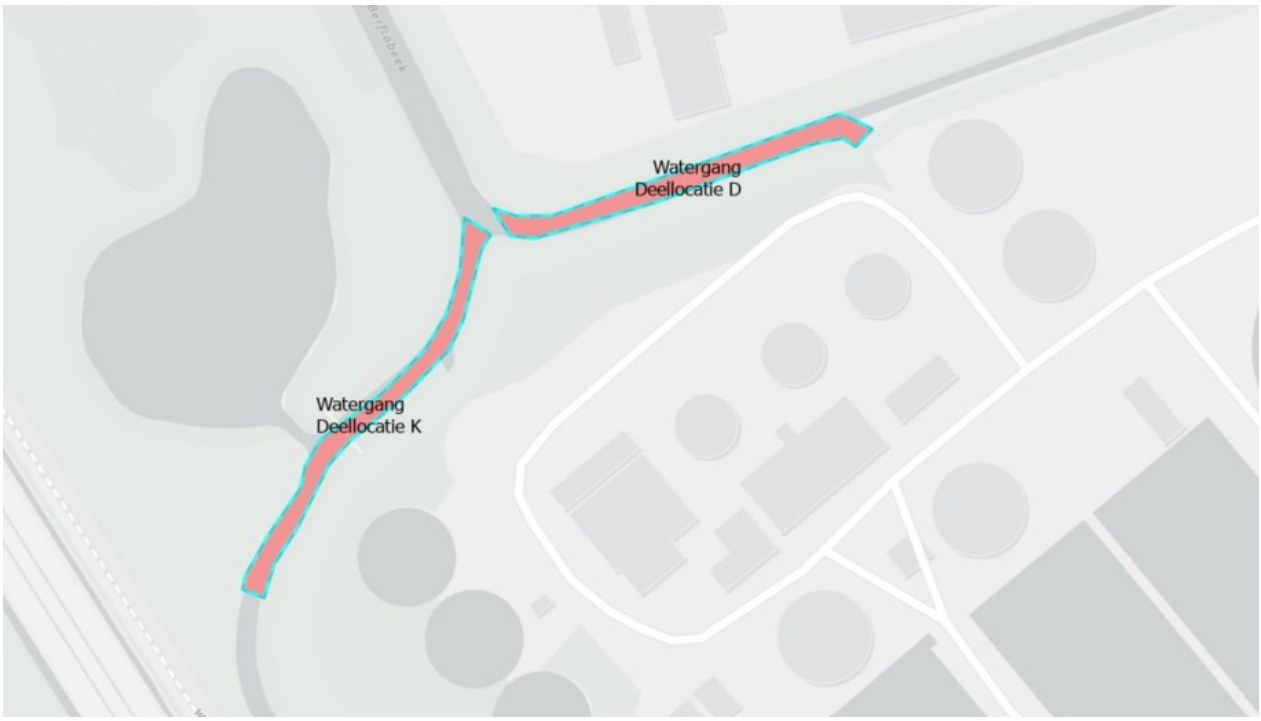
In tabel 2.1 is een beschrijving en zijn de gegevens van de onderzoekslocatie weergegeven, inclusief informatie over het voormalig, huidig en toekomstig gebruik van de locatie.

Tabel 2.1: Beschrijving en gegevens waterbodem

Opdrachtgever	Waterschap Vechtstromen
Waterbodem - waterschap - type water - waterbeheer - functie(s)	waterschap Vechtstromen regionaal water waterschap Vechtstromen functioneert als beek en afvoeren van water

Toelichting waterbodem

De scope van het vooronderzoek waterbodem heeft betrekking op de watergang aan de noordoostelijke kant van het onderzoeksgebied nabij onderzoekslocatie D en toekomstig onderzoekslocatie A (ter plaatse van de vijver). In afbeelding 2.2 zijn de watergangen die onderdeel zijn van het onderzoeksgebied rood weergegeven. Naar verwachting is er ter plaatse van de watergang sprake van een vaste waterbodem bestaande uit zand. Mogelijk is hierboven er een dunne sliblaag aanwezig.



Figuur 2-1: Ligging watergangen binnen onderzoeksgebied (noord gericht). Bron: ESRI, 2025

De watergangen zijn op basis van de legger een van Waterschap Vechtstromen een klein regionaal oppervlaktewater en is in beheer bij Waterschap Vechtstromen.

2.3.2 Bodemopbouw en sedimentatiepatroon

De bovenste laag bestaat uit de Formatie van Boxtel (BX) tot ongeveer 15 meter NAP. Rondom de onderzoekslocatie worden geen ophooglagen verwacht. Naar verwachting bestaat de vaste waterbodem ter plaatse van de onderzoekslocatie uit zand. Het sedimentpatroon bestaat uit slib dat vanwege de zeer beperkte stroomsnelheid naar verwachting integraal over de onderzoekslocatie sedimenteert.

2.3.3 Beïnvloeding onderzoekslocatie door (punt)bronnen en ongewone voorvallen

In deze paragraaf zal puntsgewijs worden ingegaan op verschillende typen potentiële (punt)bronnen voor zover deze nog niet beschreven zijn in het reeds opgestelde vooronderzoek:

- Rioolwater overstorten en andere lozingspunten;
- Beïnvloeding door regelmatig beroeps-pleziermotorvaart en ander verkeer;
- Beïnvloeding door oeverbeschoeiingen, stijgers en andere kunstwerken.

Rioolwater overstorten en overige lozingspunten
Bij de terreinbeheerder is nagevraagd of er binnen of direct grenzend aan de onderzoekslocatie sprake is van rioolwater overstorten of andere geregistreerde lozingspunten. Het Waterschap Vechtstromen heeft aangegeven dat er wel rioolwater overstorten of andere geregistreerde lozingspunten aanwezig zijn.

Beïnvloeding door regelmatige beroeps- of pleziermotorvaart en ander verkeer
De onderzoekslocatie wordt niet gebruikt door de beroeps- en/of pleziermotorvaart.

De onderzoekslocatie is niet gelegen in de directe omgeving van een rijksweg of andere drukke weg. Er zijn geen aanwijzingen dat de wegriolering wordt geloosd op het oppervlaktewater.

Beïnvloeding door oeverbeschoeiingen, steigers en andere kunstwerken
Ter plaatse of direct grenzend aan de onderzoekslocatie is tijdens de terreinverkenning geen oeverbeschoeiing, steiger en/of ander kunstwerk waargenomen.

Er is geen sprake van potentieel waterbodembelastende beschoeiingen ter plaatse van de onderzoekslocatie.

2.3.4 Vooronderzoek waterbodem

Indeling watertype en type deellocatie
In deze paragraaf wordt op basis van de resultaten van het basis milieuhygiënisch vooronderzoek bepaald welk watertypen en type (deel)locatie van toepassing is voor de watergang binnen het onderzoeksgebied.

De NEN 5717 onderscheidt zeven watertypen (haven, strand, zandwinning, kribvak, oevergebied, lintvormig water en overig water) en vier typen (deel)locaties (onbelast, landelijk diffuus belast, stedelijk/industrie diffuus belast en specifiek belast). Binnen een watertype kunnen meerdere typen deellocaties (in de horizontale en verticale dimensie) voorkomen.

De watergangen binnen de onderzoekslocatie behoren tot het type ‘diffuus belast stedelijk’.

In tabel 2.2 is op basis van de uitkomsten van het basis vooronderzoek een indeling gemaakt in watertype en type deellocatie.

Tabel 2.2: Beschrijving en gegevens waterbodem

Beschrijving locatie (lengte)	Indeling en watertype	Bodemopbouw (vertical afperking)	Type locatie (bodembedreigende stof)	Naam en kenmerk deellocatie
Watergang deellocatie D (circa 83 m)	klein regionaal oppervlaktewater - lintvormig	slib (toplaag) zand (vaste waterbodem)	diffuus belast (o.a. zware metalen, OCB’s en PFAS)	D-WB

Beschrijving locatie (lengte)	Indeling en watertype	Bodemopbouw (vertical afperking)	Type locatie (bodembedreigen de stof)	Naam en kenmerk deellocatie
Watergang deellocatie D (circa 97 m)	klein regionaal oppervlaktewater - lintvormig	slib (toplaag) zand (vaste waterbodem)	diffuus belast (o.a. zware metalen, OCB's en PFAS)	K-WB

Uitwerking specifiek milieuhygiënisch vooronderzoek

De invulling van het specifieke milieuhygiënische vooronderzoek is afhankelijk van het type locatie zoals gedefinieerd in paragraaf 2.4.

In tabel 2.3 worden de gemotiveerd te beantwoorden onderzoeksvragen voor het relevante type locatie beantwoord.

Tabel 2.3: Beschrijving en gegevens waterbodem

Beschrijving locatie (lengte)	Type(n) locatie(s)	Verplichte onderzoeksvragen conform NEN 5717	Antwoord op onderzoeksvragen
Watergang deellocatie D (circa 83 m)	diffuus belast stedelijk gebied	Wat is de achtergrondbelasting door diffuse verontreiniging?	Er is naar verwachting sprake van een minimale diffuse belasting met zware metalen en OCB's en PFAS (RWZI).
		Zijn er vanuit het verleden aanwijzingen voor beïnvloeding van de waterbodemkwaliteit door lozingen of calamiteiten? Zo ja, waar en om welke bodembedreigende stoffen gaat het?	Nee, hier zijn geen aanwijzingen voor.

Beschrijving locatie (lengte)	Type(n) locatie(s)	Verplichte onderzoeksvragen conform NEN 5717	Antwoord op onderzoeksvragen
		Zijn er vanuit het verleden aanwijzingen voor beïnvloeding van de waterbodemkwaliteit door oeverbeschermende materialen of kunstwerken? Zo ja, waar en om welke bodembedreigende stoffen gaat het?	Nee, hier zijn geen aanwijzingen voor.
Watergang deellocatie K (circa 97 m)	diffuus belast stedelijk gebied	Wat is de achtergrondbelasting door diffuse verontreiniging?	Er is naar verwachting sprake van een minimale diffuse belasting met zware metalen en OCB's en PFAS (RWZI).
		Zijn er vanuit het verleden aanwijzingen voor beïnvloeding van de waterbodemkwaliteit door lozingen of calamiteiten? Zo ja, waar en om welke bodembedreigende stoffen gaat het?	Nee, hier zijn geen aanwijzingen voor.
		Zijn er vanuit het verleden aanwijzingen voor beïnvloeding van de waterbodemkwaliteit door oeverbeschermende materialen of kunstwerken? Zo ja, waar en om welke bodembedreigende stoffen gaat het?	Nee, hier zijn geen aanwijzingen voor.

2.4 Onderzoekshypothese(s), strategie(en) en inspanning(en)

Uit het vooronderzoek blijkt de onderzoeksopzet voor het milieuhygiënisch bodemonderzoek. In tabel 2.4 is deze onderzoeksopzet uitgewerkt. Na het afronden van het vooronderzoek zijn echter enkele wijzigingen voorgesteld. Deze wijzigingen betreffen een indicatief asfaltonderzoek en een indicatieve partijkeuring van opgeslagen grond. Ook zijn de werkzaamheden voor het milieuhygiënisch onderzoek op deellocaties A, B en C niet uitgevoerd vanwege de aanwezigheid van beschermde diersoorten in en rondom deze locaties.

Op basis van het vooronderzoek worden alle deellocaties worden als verdacht aangemerkt op het voorkomen van verhoogde gehaltes aan OCB's, chroom, arseen en PFAS. Naast analyses op het standaardpakket, wordt de bodem aanvullend onderzocht op extra parameters. De bovengrond wordt aanvullend geanalyseerd op PFAS en OCB's, terwijl de ondergrond aanvullend wordt geanalyseerd op OCB's. Aanleiding hiervoor is het historische gebruik van bestrijdingsmiddelen in de regio en het feit dat bij andere RWZI's matig tot sterk verhoogde gehalten aan PFAS zijn aangetroffen. Daarnaast zullen de monsters aanvullend worden geanalyseerd op chroom en arseen, omdat in het verleden verhoogde gehaltes werden gemeten in en rond om de omgeving van de RWZI.

Gezien mogelijk toekomstig grondverzet wordt PFAS aanvullend onderzocht Indien in de bovengrond verhoogde gehalten worden aangetroffen, kan dit aanleiding zijn om ook de ondergrondmonsters op deze parameters te analyseren.

Tabel 2.4: Onderzoeksstrategieën en inspanning voor het uitvoeren van het milieuhygiënisch bodemonderzoek

Deellocatie / omschrijving	Norm en onderzoeksstrategie	Onderzoeksinspanning veld	Onderzoeksinspanning chemisch
D - Debietmeting+ uitstroomconstructie, zandfiltergemaal en 2x afvoerleiding (oppervlakte 1.350 m^2)	NEN 5740 VED-HE-NL	7 x boring tot 1,5 m-mv 1 x boring tot 2,0 m-mv 1 x peilbuis freatisch	Grond: 3 x analysepakket A+ arseen, chroom PFAS en OCB Grondwater: 1 x standaardpakket NEN 5740 + arseen, chroom enOCB.
D - Waterbodem (lengte circa 88 m)*	NEN 5720 LN*	10 x boring tot 0,5 m in vaste waterbodem*	Waterbodem: 1 x analysepakket A (regionale wateren) arseen, chroom PFAS en OCB's*
E - Nieuwe metaalzoutopslagtank (oppervlakte circa 104 m^2)	NEN 5740 VED-HE-NL	3 x boring tot 1,5 m-mv 1 x boring tot 2,0 m-mv 1 x peilbuis freatisch	Grond: 2 x analysepakket A+ arseen, chroom PFAS en OCB Grondwater: 1 x standaardpakket NEN 5740 + arseen, chroom en OCB.

Deellocatie / omschrijving	Norm en onderzoeksstrategie	Onderzoeksinspanning veld	Onderzoeksinspanning chemisch
F - Nieuwe leiding vanaf nabehandelingstanks naar voorbezinktanks 5 en 6 (lengte circa 606 m)	NEN 5740 VED-HE-L	12 x boring tot 1,0 m-mv 2 x peilbuis freatisch	Bovengrond: 2 x analysepakket A+ arseen, chroom PFAS en OCB Ondergrond: 2 x analysepakket A+ arseen, chroom PFAS en OCB Grondwater: 2 x standaardpakket NEN 5740 + arseen, chroom en OCB.
G - Reserveringsgebied groengasinstallatie (oppervlakte circa 685 m^2)	NEN 5740 VED-HE-NL	5 x boring tot 1,5 m-mv 1 x boring tot 2,0 m-mv 1 x peilbuis freatisch	Grond: 3 x analysepakket A+ arseen, chroom PFAS en OCB Grondwater: 1 x standaardpakket NEN 5740 + arseen, chroom en OCB.
I - Uitbreiding bestaand gebouw met nieuw blowergebouw + kabel/ leidingen aanleg (oppervlakte circa 4.550 m^2)	NEN 5740 VED-HE-NL	14 x boring tot 1,5 m-mv 3 x boring tot 2,0 m-mv 1 x peilbuis freatisch	Grond: 3 x analysepakket A+ arseen, chroom PFAS en OCB. Grondwater: 1 x standaardpakket NEN 5740 + arseen, chroom en OCB.

Deellocatie / omschrijving	Norm en onderzoeksstrategie	Onderzoeksinspanning veld	Onderzoeksinspanning chemisch
J - Nieuwe weg (oppervlakte circa 460 m^2)*	NEN 5740 VED-HE-NL*	5 x boring tot 2,5 m-mv 1 x peilbuis freatisch	Grond: 3 x analysepakket A+ arseen, chroom PFAS en OCB Grondwater: 1 x standaardpakket NEN 5740 + arseen, chroom en OCB
K - Waterbodem (lengte circa 94 m)*	NEN 5720 LN*	10 x boring tot 0,5 m in vaste waterbodem*	Waterbodem: 1 x analysepakket A (regionale wateren) arseen, chroom PFAS en OCB*
Asfaltboringen	indicatief	7 x asfaltboring	Asfalt: 6 x proef 77.1 (beschrijving opbouw) en 77.2 (PAK detectorproef)
Partijkeuring	indicatief	3 x emmer vullen doormiddel van meerdere grepen	Grond: 3 x Standaardpakket AP04 grond + arseen, chroom, PFAS en OCB.

Toelichting:

VED-HE-NL	diffuus belaste niet-lijnvormige locatie met een heterogeen verdeelde bodembedreigende stof op schaal van monsterneming;
VED-HE-L	diffuus belaste lijnvormige locatie met een heterogeen verdeelde bodembedreigende stof op schaal van monsterneming;
VED-HE	verdachte locatie met diffuse bodembelasting, heterogeen verdeeld;
LN	Lintvormig, normale onderzoeksinspanning;
*	niet bellicht in het vooronderzoek.

3 Veldonderzoek

3.1 Algemeen

De werkzaamheden voor het veldonderzoek zijn volgens de in bijlage A1 vermelde protocollen en erkenningen uitgevoerd door Poelsema Veldwerk B.V. 2 april, 22 april, 25 mei, 22 juni en 1 juli 2025.

3.2 Uitgevoerde werkzaamheden

Voorafgaand aan de uitvoering van het veldwerk is bij het Kadaster een graafmelding verzorgd om de ligging van (publieke) kabels en leidingen te inventariseren.

Opgemerkt moet worden dat tijdens het overleg met de terreinbeheerder veel kabels en leidingen niet vooraf of online bekend zijn. Hierdoor hebben zowel de veldmedewerkers als terreinbeheerder de onderstaande inspanning zo goed mogelijk ingevuld. Echter was dit niet voor elke locatie toepasbaar en is dus op bepaalde deellocaties afgeweken van de NEN norm.

In tabel 3.1 is een overzicht opgenomen van de uitgevoerde boringen.

Tabel 3.1:Onderzoeksstrategieën en inspanning voor het uitvoeren van het verkennend onderzoek

Deellocatie / omschrijving	Veldonderzoek				
	Boring tot 0,5 m-mv	Boring tot 1,5 m-mv	Boring tot 2,0 m-mv	Boring tot 2,5 m-mv	Peilbuizen freatisch
D - Debietmeting+ uitstroomconstructie, zandfiltergemaal en 2x afvoerleiding		D-B01 t/m D-B08	D-B08_N		D-PB01
D - Waterbodem	10 x boring tot 0,5 m in vaste waterbodem				
E - Nieuwe metaalzoutopslagtank				E-B04, E-PB01	
F - Nieuwe leiding vanaf nabehandelingstanks naar voorbezinktanks 5 en 6	F-B01 t/m F-B04**	F-B06 t/m F-B11			F-PB01 t/m F-PB03
G - Reserveringsgebied groengasinstallatie		G-B01 t/m G-B04 en G-B06		G-B05	G-PB01
I - Uitbreiding bestaand gebouw met nieuw blowergebouw + kabel/ leidingen aanleg		I-B01 t/m I-B06, I-B09 t/m I-B16	I-B08, I-B17	I-B07	I-PB01
J - Nieuwe weg				J-B01 t/m J-B05	J-PB01

Deellocatie / omschrijving	Veldonderzoek				
	Boring tot 0,5 m-mv	Boring tot 1,5 m-mv	Boring tot 2,0 m-mv	Boring tot 2,5 m-mv	Peilbuizen freatisch
K - Waterbodem	10 x boring tot 0,5 m in vaste waterbodem				
asfalt boringen	X-AB01 t/m XAB07				
partijkeuring	3 x mengmonster doormiddel van meerdere grepen				

Toelichting:
* I-PB01 betreft een al bestaande peilbuis

Daarnaast zijn de volgende werkzaamheden uitgevoerd:

- terreinverkenning met (visuele) inspectie van het maaiveld;
- zintuigelijk onderzoek en karakterisering van de bodem per te onderscheiden bodemlaag;
  - het zintuigelijk beoordelen en vastleggen van de eigenschappen van het bodemmateriaal (textuur, kleur, antropogene afwijkingen, gleyverschijnselen en de grondwaterstand);
  - het beschrijven van de boorprofielen volgens NEN 5104[1];
  - gebruik van oliedetectiepan-methode.
- inmeten van de boorpunten met 06-GPS;
- spoelen en afpompen van het grondwater na plaatsen peilbuis;
- na een wachttijd van minimaal een week;
  - spoelen van het grondwater;
  - in situ metingen van zuurgraad (pH), elektrisch geleidingsvermogen (EC/EGV) en troebelheid (NTU) van het grondwater;
  - monsternamen van het grondwater.

De lokale situatie met de positie van de uitgevoerde boringen en peilbuizen is weergeven in bijlage A2. In bijlage A3 zijn de boorprofielen opgenomen.

Wijzigingen
Ten opzichte van de in paragraaf 2.4 genoemde onderzoeksinspanningen zijn een aantal wijzigingen opgetreden:

- op deellocatie E zijn twee diepere boringen geplaatst en zijn twee ondiepere boringen en het plaatsen van de peilbuis achterwegen gelaten in overleg met de terreinbeheerder vanwege de aanwezigheid van veel kabels en leidingen;
- op deellocatie F zijn de boringen gepland tot 1,5 m-mv B01 t/m B04 doorgezet tot 0,5 m-mv vanwege de mogelijk onderliggende kabels en leidingen.
- op deellocatie F is de boring B12 tot 2,0 m-mv (naast de slibopslag tanks) niet uitgevoerd in overleg met de terreinbeheerder vanwege de aanwezigheid van veel kabels en leidingen;
- op deellocatie I zijn diepere boringen uitgevoerd.

[1] *Opgemerkt wordt dat in de NEN 5740 is opgenomen dat de bodemopbouw moet worden beschreven conform de ontwerpversie van de NEN 6693:2022. De invulvelden voor het registreren va de bodemopbouw conform de NEN 6693:2022 zijn echter nog niet beschikbaar. Er is daarom voor de boorbeschrijving (in afwijking op de NEN 5740) aangesloten op de NEN 5104.*

Naaste de bovenstaande wijzigingen zijn een aantal boringen staakt door verhardingen, vanwege de vele kabels en leidingen die over het terrein lopen heeft de terreinbeheerder verzocht om de boringen niet elders te herplaatsen. In tabel 3.2 zijn de boringen opgenomen afwijkende diepte ten opzichte van de geplande diepte.

Tabel 3.2:Boringen met een afwijkende diepte ten opzichte van de geplande diepte.

Deellocatie / omschrijving	Veldonderzoek		
	Boringnummer	Geplande diepte (m-mv)	Gerealiseerde diepte (m-mv)
G - Reserveringsgebied groengasinstallatie (575 m^2)	G-B06	1,50	1,01
	G-B05	1,50	2,00
I - Uitbreiding bestaand gebouw met nieuw blowergebouw + kabel/ leidingen aanleg (circa 4.550 m^2)	I-B04	1,50	1,01
	I-B09	1,50	1,01
	I-B14	1,50	0,51
	I-B15	1,50	1,31
	I-B17	2,00	1,71

3.3 Resultaten veldonderzoek

In de onderstaande sub-paragrafen zijn de resultaten van het uitgevoerde veldonderzoek weergeven.

3.3.1 Terreinverkenning

Voorafgaand aan het veldwerk moet worden gecontroleerd of de informatie uit het vooronderzoek klopt, of het boorplan logisch is en of deze kan worden uitgevoerd. Direct voor de start van het veldwerk is de locatie geïnspecteerd door de veldwerkers. Er zijn hierbij geen waarnemingen gedaan die aanleiding gaven tot een aanpassing van de onderzoeksopzet.

3.3.2 Waarnemingen grond

Op alle deellocaties bestaat de toplaag uit zand. In de ondergrond van deellocaties F en G wordt overwegend leem aangetroffen, met plaatselijk een kleilaag.

In tabel 3.3 zijn de zintuiglijk waargenomen afwijkingen in de opgeboorde grond weergegeven die kunnen duiden op een mogelijke bodemverontreiniging. Op basis van de locaties van deze waarnemingen zijn de afwijkingen grotendeels verklaarbaar. Tijdens het plaatsen van I-PB01 is zwak plastisch houdende grond aangetroffen.

Tabel 3.3:Zintuigelijk waargenomen afwijkingen in de grond

Boornummer	Boordiepte (m-mv)	Traject waarneming	Grondsoort	Waargenomen bijzonderheden
D-B08_N	2,00	0,00 - 0,70	zand	veel puingranulaat
G-B06	1,00	0,30 - 1,00	zand	sporen puin, resten hout
I-B01	1,50	0,50 - 0,80	zand	sporen baksteen
I-B08	2,00	0,20 - 1,00	zand	sporen baksteen
I-PB01	2,50	2,00 - 2,50	klei	zwak plastichoudend

In enkele boringen zijn sporen baksteen aangetroffen deze monsters zijn separaat geanalyseerd. Op deellocatie is de laag van circa 50 cm zwak plastichoudende grond die is aangetroffen niet geanalyseerd. Op deellocatie D is tijdens het herplaatsen van de boring D-B08 puingranulaat in de bovengrond aangetroffen. Hiervan is een monster genomen en geanalyseerd op asbest.

In het overige vrijkomende materiaal zijn geen waarnemingen gedaan die kunnen duiden op een bodemverontreiniging.

Bij gebruik van de oliedetectiepan is op het water geen film en/of verkleuring waargenomen.

3.3.3 Waarnemingen grondwater

Tijdens de grondwatermonstername is een grondwaterstand van gemiddeld 2,23 m-mv waargenomen. Tabel 3.4 vat de resultaten van de in-situ metingen tijdens de grondwaterbemonstering samen.

Tabel 3.4: Waarnemingen grondwater

Watermonster	Filter diepte (m-mv)	Grondwater stand (m-mv)	Belucht bemonsterd ?	Zuurgraad (pH)	Geleidbaarheid (EC)	Troebelheid (NTU)
D-PB01	2,50 - 3,50	2,14	nee	6,79	1210	9,75
F-PB01	4,00 - 5,00	1,91	nee	7,00	1110	12,64
F-PB02	3,50 - 4,50	2,62	nee	6,69	1070	14,90
F-PB03	2,00 - 3,00	1,96	nee	6,97	750	9,90
G-PB01	2,50 - 3,50	1,67	nee	6,80	900	5,86

Watermonster	Filter diepte (m-mv)	Grondwater stand (m-mv)	Belucht bemonsterd ?	Zuurgraad (pH)	Geleidbaarheid (EC)	Troebelheid (NTU)
I-PB01 (bestaande peilbuis)	-	3,07	-	6,77	980	3,91
J-PB01	1,50 - 2,50	1,03	nee	7,06	760	4,85

Aan het grondwater zijn zintuigelijk geen afwijkingen waargenomen. Voor zover zintuigelijk waar te nemen is geen drijflaag op het grondwater waargenomen. De in-situ gemeten pH, geleidbaarheid en troebelheid wijken niet af van wat op basis van de grondsoort en ligging van de locatie verwacht mag worden met. Het grondwater is niet belucht.

Verhoogde troebelheid
De gemeten troebelheid van het grondwater ter plaatse van peilbuizen F-PB01 en F-PB02 waren enigszins verhoogd ten opzichte van de troebelheid die in van nature stromend water wordt aangetroffen (i.e. 10 NTU). Een verhoogde troebelheid wordt veroorzaakt door fijne bodemdeeltjes (silt en leem) met de grondwaterstroom meegenomen worden en in het monster terecht komen. Een verhoogde troebelheid in het grondwatermonster kan leiden tot een overschatting van de concentraties aan organische componenten.

3.3.4 Waarnemingen waterbodem

De waterbodem ter plaatse van deellocatie D bestaat uit zwak grindhoudend zand. Er zijn afgezien van het voorkomen van grind geen zintuigelijke afwijkingen waargenomen. De waterbodem ter plaatse van deellocatie K bestaat uit zwak slibhoudend zand hier werden wederom geen zintuigelijke afwijking geconstateerd.

4 Chemisch onderzoek

4.1 Algemeen

De chemische analyse zijn uitgevoerd door Eurofins Analytico B.V. te Barneveld. De werkzaamheden zijn uitgevoerd volgens de in bijlage A1 genoemde kwaliteitsprotocol.

4.2 Uitgevoerd chemisch onderzoek

Voor het bepalen van de bodemkwaliteit is, onder andere, gebruik gemaakt van de in tabel 4.1 vermelde standaard analysepakketten.

Tabel 4.1: Gehanteerde analysepakketten chemisch onderzoek

Stofnaam / parameter	Analysepakket A, grond (Rbk 2022)	Analysepakket grondwater (NEN 5740)
organische stofgehalte / lutum (< 2 µm)	+	-
metalen (Cd, Cu, Hg, Pb, Ni en Zn)	+	+
metalen (Ba, Co en Mo)	+	+
polychloorbifenylen (PCB, som 7)[2]	+	-
polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK, som 10)[3]	+	-
minerale olie (GC; C10 - C40)	+	+
vluchtige aromatische koolwaterstoffen[4]	-	+
vluchtige gehalogeneerde koolwaterstoffen [5]	-	+

Toelichting:

+ *behoort tot het analysepakket;*
- *behoort niet tot het analysepakket.*

[2] *PCB 28, 52, 101, 118, 138, 153 en 180.*
[3] *Antraceen, beno(a)antraceen, benzo(k)fluoranthene, chryseen, fenantreen, indeno(1,2,3-cd) pyreen, naftaleen en benzo(ghi)peryleen.*
[4] *Benzeen, tolueen, ethylbenzeen, som-xylenen (som o, m, p), styreen en naftaleen.*
[5] *Vinylchloride, 1,1-dichlooretheen, dichloormethaan, trans-1,2-dichlooretheen, cis-1,2-dichlooretheen, som 1,2-dichlooretheen, 1,1-dichloorethaan, chloroform, 1,1,1-trichloorethaan, tetrachloormethaan, 1,2-dichloorethaan, trichlooretheen, 1,2 dichloorpropaan, 1,1-dichloorproaan, 1,3-dichloorpropaan, som dichloorpropanen, 1,1,2-trichloorehaan, tetrachlooretheen en boroform.*

Aanvullende analysepakketten
In aanvulling op de vermelde standaardanalysepakketten voor grond zijn aanvullende analyses uitgevoerd op de volgende parameters en/of pakketten:

- OCB's[6]
- Chroom
- Arseen
- pakket PFAS Handelingskader (conform advieslijst PFAS op basis van Handelingskader PFAS).
- Asbest grond NEN 5898 2016 ext

4.2.1 Grond

In tabel 4.2 zijn de uitgevoerde chemische analyses, inclusief een beknopte motivatie/toelichting gegeven. De (meng)monsters zijn geselecteerd op basis van de verdeling over de locatie, de diepte, de grondsoort, de antropogene en/of zintuigelijke afwijkingen en de beoogde representativiteit. De analysecertificaten zijn opgenomen in bijlage A4.

Tabel 4.2: Analyseprogramma grond

Monstercode	Boringsnummer	Analyse	Motivatie/toelichting
deellocatie D			
D-MM2-BG	D-B01 (0,00 - 0,20) D-B02 (0,00 - 0,20) D-B03 (0,00 - 0,20) D-B06 (0,00 - 0,20)	Standaardpakket grond incl. LUOS, PFAS, OCB, arseen en chroom	bepaling milieuhygiënische kwaliteit van de bovengrond; zand; zintuigelijk schoon
D-MM3-BG	D-B04 (0,00 - 0,20) D-B05 (0,00 - 0,20) D-B07 (0,00 - 0,20) D-B08 (0,00 - 0,20)	Standaardpakket grond incl. LUOS, PFAS, OCB, arseen en chroom	bepaling milieuhygiënische kwaliteit van de bovengrond; zand; zintuigelijk schoon
D-MM4-OG	D-B01 (0,20 - 0,70) D-B03 (0,20 - 0,70) D-B06 (0,20 - 0,70) D-B07 (0,20 - 0,70)	Standaardpakket grond incl. LUOS, PFAS, OCB, arseen en chroom	bepaling milieuhygiënische kwaliteit van de bovengrond en PFAS in de bovengrond aangetroffen; zand; zintuigelijk schoon
D-MM5-OG	D-B01 (0,70 - 1,00) D-B02 (0,70 - 1,00) D-B03 (0,70 - 1,20) D-B06 (0,70 - 1,20)	PFAS	in D-MM4-OG PFAS houdende grond aangetroffen; zand; zintuigelijk schoon

[6] *α-HCH, β-HCH, γ-HCH, δ-HCH, hexachloorbenzeen, heptachloor, heptachloorepoxide (cis- of A), heptachloorepoxide (trans- of B), hexachloorbutadieen, aldrin, dieldrin, endrin, isodrin, telodrin, α-endosulfan, β-endosulfan, endosulfansulfaat, α-chloordaan, γ-chloordaan, o,p'-DDT, p,p'-DDT, o,p'-DDE, p,p'-DDE, o,p'-DDD, p,p'-DDD, HCH (som), drins (som), heptachloorepoxide (som), DDD (som), DDE (som), DDT (som), DDX (som).*

Monstercode	Boringsnummer	Analyse	Motivatie/toelichting
D-B08_N	D-B08_N (0,00 - 0,50)	Standaardpakket grond incl. LUOS, PFAS, OCB's, arseen en chroom	indicatieve bepaling milieuhygiënische kwaliteit van puin
D-B08_N (2)	D-B08_N (0,00 - 0,70)	Asbest grond NEN 5898 2016 ext	indicatieve bepaling milieuhygiënische kwaliteit van puin
deellocatie E			
E-MM1-BG	E-B04 (0,00 - 0,20) E-B04 (0,20 - 0,50) E-PB01 (0,00 - 0,20)	Standaardpakket grond incl. LUOS, PFAS, OCB, arseen en chroom	bepaling milieuhygiënische kwaliteit van de bovengrond; leem; zintuigelijk schoon
E-MM3-OG	E-B04 (0,50 - 1,00) E-B04 (1,00 - 1,50) E-PB01 (0,50 - 1,00) E-PB01 (1,50 - 1,80)	Standaardpakket grond incl. LUOS, OCB, arseen en chroom	bepaling milieuhygiënische kwaliteit van de ondergrond; leem; zintuigelijk schoon
deellocatie F			
F-MM1-BG	F-B08 (0,00 - 0,20) F-B09 (0,00 - 0,20) F-B10 (0,00 - 0,20) F-B11 (0,00 - 0,20)	Standaardpakket grond incl. LUOS, PFAS, OCB, arseen en chroom	bepaling milieuhygiënische kwaliteit van de bovengrond; zand; zintuigelijk schoon
F-MM2-BG	F-B06 (0,00 - 0,20) F-PB01 (0,00 - 0,20) F-PB03 (0,00 - 0,20)	Standaardpakket grond incl. LUOS, PFAS, OCB, arseen en chroom	bepaling milieuhygiënische kwaliteit van de ondergrond; zand; zintuigelijk schoon
F-MM3-OG	F-B08 (0,80 - 1,30) F-B08 (1,30 - 1,50) F-B10 (1,30 - 1,50) F-PB02 (1,20 - 1,70)	Standaardpakket grond incl. LUOS, PFAS, OCB, arseen en chroom	bepaling milieuhygiënische kwaliteit van de ondergrond; klei; zintuigelijk schoon
F-MM4-OG	F-B08 (0,70 - 0,80) F-B08 (0,70 - 1,00) F-B10 (0,80 - 1,30) F-PB02 (1,70- 2,20)	Standaardpakket grond incl. LUOS, PFAS, OCB, arseen en chroom	bepaling milieuhygiënische kwaliteit van de bovengrond; leem; zintuigelijk schoon
F-MM5-OG	F-B06 (0,50 - 1,00) F-B06 (1,00 - 1,50) F-PB01 (2,00 - 2,50) F-PB01 (2,50 - 2,80)	PFAS	bepaling milieuhygiënische kwaliteit van de ondergrond; leem; zintuigelijk schoon

Monstercode	Boringsnummer	Analyse	Motivatie/toelichting
F-PB03-OG	F-PB03 (0,20 - 0,70) F-PB03 (1,20 - 1,40) F-PB03 (1,60 - 2,00) F-PB03 (2,50 - 2,60)	Standaardpakket grond incl. LUOS, OCB, arseen en chroom	bepaling milieuhygiënische kwaliteit van de bovengrond (enige boring doorgevoerd aan de westelijke kant van de deellocatie); zand; zintuigelijk schoon
Deellocatie G			
G-MM1-BG	G-B01 (0,00 - 0,20) G-B02 (0,00 - 0,20) G-B03 (0,00 - 0,20) G-B06 (0,00 - 0,20)	Standaardpakket grond incl. LUOS, PFAS, OCB, arseen en chroom	bepaling milieuhygiënische kwaliteit van de bovengrond; zand; zintuigelijk schoon
G-MM2-BG	G-B02 (0,00 - 0,20) G-B04 (0,00 - 0,20) G-B05 (0,00 - 0,20) G-PB01 (0,00 - 0,20)	Standaardpakket grond incl. LUOS, PFAS, OCB, arseen en chroom	bepaling milieuhygiënische kwaliteit van de ondergrond; zand; zintuigelijk schoon
G-MM3-OG	G-B01 (1,00 - 1,50) G-B02 (0,50 - 1,00) G-B03 (1,30 - 1,50) G-B06 (0,50 - 0,80)	Standaardpakket grond incl. LUOS, OCB, arseen en chroom	bepaling milieuhygiënische kwaliteit van de ondergrond; leem; zintuigelijk schoon
G-B06-N	B-B06-N (0,65 - 0,90)	Standaardpakket grond incl. LUOS, PFAS, OCB, arseen en chroom	bepaling milieuhygiënische kwaliteit van de grond met zintuigelijke afwijking sporen puin
deellocatie I			
I-MM1-BG	I-B01 (0,00 - 0,20) I-B02 (0,00 - 0,20) I-B03 (0,00 - 0,20) I-B04 (0,00 - 0,20)	Standaardpakket grond incl. LUOS, PFAS, OCB, arseen en chroom	bepaling milieuhygiënische kwaliteit van de bovengrond; zand; zintuigelijk schoon
I-MM2-BG	I-B05 (0,00 - 0,20) I-B08 (0,00 - 0,20) I-B15 (0,00 - 0,20) I-PB01 (0,00 - 0,20)	Standaardpakket grond incl. LUOS, PFAS, OCB, arseen en chroom	bepaling milieuhygiënische kwaliteit van de bovengrond; zand; zintuigelijk schoon
I-MM3-BG	I-B10 (0,00 - 0,20) I-B12 (0,00 - 0,20) I-B14 (0,00 - 0,20) I-B17 (0,00 - 0,20)	Standaardpakket grond incl. LUOS, PFAS, OCB, arseen en chroom	bepaling milieuhygiënische kwaliteit van de bovengrond; zand; zintuigelijk schoon

Monstercode	Boringsnummer	Analyse	Motivatie/toelichting
I-MM4-OG	I-B01 (0,80 - 1,30) I-B03 (0,80 - 1,30) I-B04 (0,70 - 1,00) I-B16 (0,50 - 1,00)	Standaardpakket grond incl. LUOS, OCB, arseen en chroom	bepaling milieuhygiënische kwaliteit van de ondergrond; zand; zintuigelijk schoon
I-MM5-OG	I-B05 (0,70 - 1,20) I-B08 (1,00 - 1,50) I-B15 (0,70- 1,20) I-PB01 (1,20 - 1,50)	Standaardpakket grond incl. LUOS, OCB, arseen en chroom	bepaling milieuhygiënische kwaliteit van de ondergrond; zand; zintuigelijk schoon
I-MM6-OG	I-B10 (0,90 - 1,40) I-B12 (1,20 - 1,50) I-B13 (1,20 - 1,50) I-B17 (0,70 - 1,20)	Standaardpakket grond incl. LUOS, OCB, arseen en chroom	bepaling milieuhygiënische kwaliteit van de ondergrond; zand; zintuigelijk schoon
I-B01	I-B01_N (0,40 - 0,70)	Standaardpakket grond incl. LUOS, PFAS, OCB, arseen en chroom	bepaling milieuhygiënische kwaliteit van de grond met zintuigelijke afwijking sporen baksteen
I-B08_N	I-B08_N (0,00 - 0,50)	Standaardpakket grond incl. LUOS, PFAS, OCB, arseen en chroom	bepaling milieuhygiënische kwaliteit van de grond met zintuigelijke afwijking sporen baksteen
deellocatie J			
J-MM1-BG	J-B01 (0,00 - 0,30) J-B02 (0,00 - 0,30) J-B03 (0,00 - 0,30)	Standaardpakket grond incl. LUOS, PFAS, OCB, arseen en chroom	bepaling milieuhygiënische kwaliteit van de bovengrond; zand; zintuigelijk schoon
J-MM2-BG	J-B04 (0,00 - 0,30) J-B05 (0,00 - 0,30) J-PB01 (0,00 - 0,30)	Standaardpakket grond incl. LUOS, PFAS, OCB, arseen en chroom	bepaling milieuhygiënische kwaliteit van de bovengrond; zand; zintuigelijk schoon
J-MM3-OG	J-B01 (0,80 - 1,20) J-B02 (0,80 - 1,20) J-B04 (0,80 - 1,30) J-PB01 (0,80 - 1,00)	Standaardpakket grond incl. LUOS, OCB, arseen en chroom	bepaling milieuhygiënische kwaliteit van de ondergrond; zand; zintuigelijk schoon

Toelichting:

LUOS *lutum en organische stof*

4.2.2 Grondwater

In tabel 4.3 zijn de uitgevoerde chemische analyses, inclusief een beknopte motivatie/toelichting gegeven. De analysecertificaten zijn opgenomen in bijlage A4.

Tabel 4.3: Analyseprogramma grondwater

Monstercode	Peilbuis	filterstelling (m-mv)	Analyse	Motivatie/toelichting
deellocatie D				
D-PB01-1-1	D-PB01	2,50 - 3,50	standaard analysepakket grondwater, OCB, arseen en chroom	bepaling milieuhygiënische kwaliteit van grondwater
deellocatie F				
F-PB01-1-1	F-PB01	4,00 - 5,00	standaard analysepakket grondwater, OCB, arseen en chroom	bepaling milieuhygiënische kwaliteit van grondwater
F-PB02-1-1	F-PB01	3,50 - 4,50	standaard analysepakket grondwater, OCB, arseen en chroom	bepaling milieuhygiënische kwaliteit van grondwater
deellocatie G				
G-PB01-1-1	G-PB01	2,50 - 3,50	standaard analysepakket grondwater, OCB, arseen en chroom	bepaling milieuhygiënische kwaliteit van grondwater
deellocatie I				
I-PB01 bestaande pb-1-1	I-PB01 bestaande	-	standaard analysepakket grondwater, OCB, arseen en chroom	bepaling milieuhygiënische kwaliteit van grondwater
deellocatie J				
J-PB01-1-1	J-PB01	1,50 - 2,50	standaard analysepakket grondwater, OCB, arseen en chroom	bepaling milieuhygiënische kwaliteit van grondwater

4.2.3 Waterbodem

In tabel 4.4 zijn de uitgevoerde analyses in waterbodem, inclusief beknopte motivatie/toelichting, weergeven. De analysecertificaten zijn opgenomen in bijlage A4.

Tabel 4.4: Analyseprogramma waterbodem

Monstercode	Boringnummer	Analyse	Motivatie/toelichting
deellocatie D			
D-MM1-WB	D-WB01 (0,80 -1,30) D-WB02 (0,80 -1,30) D-WB03 (0,80 -1,30) D-WB04 (0,80 -1,30) D-WB05 (0,80 -1,30) D-WB06 (0,80 -1,30) D-WB07 (0,80 -1,30) D-WB08 (0,80 -1,30) D-WB09 (0,80 -1,30) D-WB10 (0,80 -1,30)	Standaardpakket grond incl. LUOS, PFAS, OCB, arseen en chroom	bepaling milieuhygiënische kwaliteit van de waterbodem
deellocatie K			
K-MM1-WB	K-WB01 (0,80 - 1,30) K-WB02 (0,80 - 1,30) K-WB03 (0,80 - 1,30) K-WB04 (0,80 - 1,30) K-WB05 (0,80 - 1,30) K-WB06 (0,80 - 1,30) K-WB07 (0,80 - 1,30) K-WB08 (0,80 - 1,30) K-WB09 (0,80 - 1,30) K-WB10 (0,80 - 1,30)	Standaardpakket grond incl. LUOS, PFAS, OCB, arseen en chroom	bepaling milieuhygiënische kwaliteit van de waterbodem

4.2.4 Indicatief asfaltonderzoek

De beproevingscertificaten met de resultaten van proef 77.1 (beschrijving opbouw) en 77.2 (PAK detectorproef) zijn opgenomen in bijlage A4. In tabel 4.5 zijn de uitgevoerde analyses voor de indicatieve asfalt analyse weergeven.

Tabel 4.5: Analyseprogramma asfalt

Monstercode	Boringnummer	Analyse	Motivatie/toelichting
Asfalt analyse			
X-AB01	X-AB01	Constructie opbouw inclusief PAK detector. 2015 (RAW)	analyse asfalt

Monstercode	Boringnummer	Analyse	Motivatie/toelichting
X-AB02	X-AB02	Constructie opbouw inclusief PAK detector. 2015 (RAW)	analyse asfalt
X-AB03	X-AB03	Constructie opbouw inclusief PAK detector. 2015 (RAW)	analyse asfalt
X-AB04	X-AB04	Constructie opbouw inclusief PAK detector. 2015 (RAW)	analyse asfalt
X-AB06	X-AB06	Constructie opbouw inclusief PAK detector. 2015 (RAW)	analyse asfalt
X-AB07	X-AB07	Constructie opbouw inclusief PAK detector. 2015 (RAW)	analyse asfalt

4.2.5 Indicatieve partijkeuring

In tabel 4.6 zijn de uitgevoerde analyses voor de indicatieve partijkeuring weergeven. De analysecertificaten zijn opgenomen in bijlage A4.

Tabel 4.6: Analyseprogramma partijen

Monstercode	Boringnummer	Analyse	Motivatie/toelichting
Indicatieve partijkeuring			
Partij I	-	Standaardpakket AP04 grond, PFAS, OCB, Arseen AP04 en chroom AP04	indicatieve bepaling milieuhygiënische kwaliteit van de partij
Partij II	-	Standaardpakket AP04 grond, PFAS, OCB, Arseen AP04 en chroom AP04	indicatieve bepaling milieuhygiënische kwaliteit van de partij
Partij III	-	Standaardpakket AP04 grond, PFAS, OCB, Arseen AP04 en chroom AP04	indicatieve bepaling milieuhygiënische kwaliteit van de partij

4.3 Wijzigingen en afwijkingen

Ten opzichte van de in paragraaf 2.4 genoemde onderzoeksinspanningen hebben de volgende wijzigingen plaatsgevonden:

- vanwege de aanwezigheid van PFAS in de grondlagen tussen 0,00 – 0,20 m-mv en 0,20 – 0,70 m-mv is een aanvullende PFAS-analyse uitgevoerd op de onderliggende grondlaag van 0,70 – 1,20 m-mv;
- op deellocatie E is geen watermonster genomen of geanalyseerd vanwege het ontbreken van een peilbuis;
- op deellocatie F is tijdens het plaatsen van de boringen de scope van het onderzoek enigszins aangepast. Hierdoor zijn twee aanvullende grondmonsters geanalyseerd. Monster F-PB03-OG heeft betrekking op de enige boring die is uitgevoerd aan de westzijde van de deellocatie;
- op deellocatie I is de vooraf bepaalde onderzoeksinspanning tijdens het veldwerk uitgebreid. Dit heeft geleid tot de analyse van drie extra mengmonsters.

Verder zijn er op een enkel analysecertificaat opmerkingen geplaatst. Deze worden hieronder toegelicht:

- Certificaat AR-421-2025-029727:
  - de verhoogde basislijn bij tetracontaan (C40) wijst op een verontreiniging met zware olie in mengmonsters van de drie partijen;
  - bij de analyse van 10:2 fluortelomeersulfonzuur voor partij I is een indicatieve waarde(n) gegeven wegens te hoge terugvinding interne standaard.
- Certificaat AR-421-2025-029727:
  - de conserveringstermijn van minerale olie is voor monster D-B08_N overschreden.

De desbetreffende opmerking/wijzigingen ten opzichte van het chemisch onderzoek hebben een minimale impact op de resultaten een heranalyse is daarom ook niet noodzakelijk bevonden.

4.4 Toetsingskader

De toetsing wordt in de regel uitgevoerd met BoToVa gevalideerde software. Dit is hét uniforme, digitale toetsingsprogramma voor de vertaling van de meest actuele toetsregels en normen op het gebied van bodemkwaliteit. Rijkswaterstaat heeft echter aangegeven dat toetsing aan het gewijzigde toetsingskader als gevolg van de inwerkingtreding van de Omgevingswet nog niet beschikbaar is in BoToVa. Toetsing zijn derhalve vooralsnog uitgevoerd volgens de tijdelijke kaders van de Omgevingswet, in afwachting van de formele vaststelling door Rijkswaterstaat. Er kunnen hieraan geen rechten worden ontleend.

Grond
De resultaten grond zijn via de module van TerraIndex getoetst aan de ‘kwaliteitsklassen van grond en baggerspecie bij toepassen op of in de landbodem’ (T.101) en de ‘interventiewaarde bodemkwaliteit’ (T.130) zoals opgenomen in de Regeling bodemkwaliteit 2022 [ref. 4] en het Besluit activiteiten leefomgeving (Bal) [ref. 5].

Grondwater
De resultaten grondwater zijn via de module van TerraIndex getoetst aan de streef- en interventiewaarden uit de voormalige Circulaire bodemsanering van 1 juli 2013. Deze toetsing is vergelijkbaar met de toetsing aan de ‘standaardwaarden’ (voormalige streefwaarden) en de ‘signaleringsparameters beoordeling grondwatersanering’ (voormalige interventiewaarden) uit het Besluit kwaliteit leefomgeving [ref. 10].

In de omgevingsverordening van de provincie Overijssel zijn, voor zover bekend, geen regionale normen voor grondwater opgenomen. Er is derhalve alleen getoetst aan de ‘standaardwaarde’ en de ‘signaleringsparameters beoordeling grondwatersanering’ uit het Besluit kwaliteit leefomgeving.

Waterbodem
De resultaten waterbodem zijn via de toetsmodule van TerraIndex getoetst aan de ‘kwaliteitsklasse van grond en baggerspecie bij toepassen op of in de landbodem (T.101)’, de kwaliteitsklasse van baggerspecie bij toepassen in een oppervlaktewaterlichaam’ (T.103A) en de ‘geschiktheid van baggerspecie bij verspreiden op de landbodem’ zoals opgenomen in de Regeling bodemkwaliteit [ref. 3] en het Besluit activiteiten leefomgeving [ref. 5].

De resultaten PFAS zijn handmatig getoetst aan het Handelingskader PFAS [ref. 8] en de INEV’s [ref. 9].

Toetsingstabellen
De toetsingstabellen van de toetsing aan de kwaliteitseisen voor de verschillende kwaliteitsklassen, signalerings- en interventiewaarden zijn opgenomen in bijlage A5. In deze tabellen zijn de analyseresultaten, het geanalyseerde en gestandaardiseerde gehalte c.q. gehanteerde lutum- en humusgehalte en de overschrijding ten opzichte van het toetsingskader opgenomen.

5 Bespreking en interpretatie resultaten

5.1 Grond

In tabel 5.1 zijn de (toetsings-)resultaten weergeven. In bijlage A4 zijn de analysecertificaten weergeven en in bijlage A5 zijn de toetsingstabellen opgenomen.

Tabel 5.1: Resultaten grond

Monstercode	Boringsnummer	Zintuigelijke afwijking	Kwaliteitsklasse op basis van de Rbk 2022 (T.101)	Kwaliteitsklasse op basis van cat 4.1 van het HK PFAS	>I Bal* (paramater)	>INEV PFAS** (parameter)
deellocatie D						
D-MM2-BG	D-B01 (0,00 - 0,20) D-B02 (0,00 - 0,20) D-B03 (0,00 - 0,20) D-B06 (0,00 - 0,20)	-	Industrie	Overschrijdt Wonen / Industrie	-	-
D-MM3-BG	D-B04 (0,00 - 0,20) D-B05 (0,00 - 0,20) D-B07 (0,00 - 0,20) D-B08 (0,00 - 0,20)	-	Industrie	Overschrijdt Wonen / Industrie	-	-
D-MM4-OG	D-B01 (0,20 - 0,70) D-B03 (0,20 - 0,70) D-B06 (0,20 - 0,70) D-B07 (0,20 - 0,70)	-	Industrie	Overschrijdt Wonen / Industrie	-	-
D-MM5-OG	D-B01 (0,70 - 1,00) D-B02 (0,70 - 1,00) D-B03 (0,70 - 1,20) D-B06 (0,70 - 1,20)	-	-	Voldoet aan Landbouw/ Natuur	-	-
D-B08_N	D-B08 (0,00 - 0,50)	puingranulaat	Industrie	-	-	-

Monstercode	Boringsnummer	Zintuigelijke afwijking	Kwaliteitsklasse op basis van de Rbk 2022 (T.101)	Kwaliteitsklasse op basis van cat 4.1 van het HK PFAS	>I Bal* (paramater)	>INEV PFAS** (parameter)
deellocatie E						
E-MM1-BG	E-B04 (0,00 - 0,20) E-B04 (0,20 - 0,50) E-PB01 (0,00 - 0,20)	-	Landbouw / Natuur	Voldoet aan Landbouw/ Natuur	-	-
E-MM3-OG	E-B04 (0,50 - 1,00) E-B04 (1,00 - 1,50) E-PB01 (0,50 - 1,00) E-PB01 (1,50 - 1,80)	-	Landbouw / Natuur	-	-	-
deellocatie F						
F-MM1-BG	F-B08 (0,00 - 0,20) F-B09 (0,00 - 0,20) F-B10 (0,00 - 0,20) F-B11 (0,00 - 0,20)	-	Landbouw / Natuur	Voldoet aan Wonen / Industrie	-	-
F-MM2-BG	F-B06 (0,00 - 0,20) F-PB01 (0,00 - 0,20) F-PB03 (0,00 - 0,20)	-	Industrie	Voldoet aan Wonen / Industrie	-	-

Monstercode	Boringsnummer	Zintuigelijke afwijking	Kwaliteitsklasse op basis van de Rbk 2022 (T.101)	Kwaliteitsklasse op basis van cat 4.1 van het HK PFAS	>I Bal* (paramater)	>INEV PFAS** (parameter)
F-MM3-BG	F-B08 (0,80 - 1,30) F-B08 (1,30 - 1,50) F-B10 (1,30 - 1,50) F-PB02 (1,20 - 1,70)	-	Industrie	-	-	-
F-MM4-OG	F-B08 (0,70 - 0,80) F-B08 (0,70 - 1,00) F-B10 (0,80 - 1,30) F-PB02 (1,70- 2,20)	-	Landbouw / Natuur	-	-	-
F-MM5-OG	F-B06 (0,50 - 1,00) F-B06 (1,00 - 1,50) F-PB01 (2,00 - 2,50) F-PB01 (2,50 - 2,80)	-	Landbouw / Natuur	-	-	-
F-PB03-OG	F-PB03 (0,20 - 0,70) F-PB03 (1,20 - 1,40) F-PB03 (1,60 - 2,00) F-PB03 (2,50 - 2,60)	-	Landbouw / Natuur	-	-	-
deellocatie G						
G-MM1-BG	G-B01 (0,00 - 0,20) G-B02 (0,00 - 0,20) G-B03 (0,00 - 0,20) G-B06 (0,00 - 0,20)	-	Industrie	Voldoet aan Landbouw / Natuur	-	-

Monstercode	Boringsnummer	Zintuigelijke afwijking	Kwaliteitsklasse op basis van de Rbk 2022 (T.101)	Kwaliteitsklasse op basis van cat 4.1 van het HK PFAS	>I Bal* (paramater)	>INEV PFAS** (parameter)
G-MM2-BG	G-B02 (0,00 - 0,20) G-B04 (0,00 - 0,20) G-B05 (0,00 - 0,20) G-PB01 (0,00 - 0,20)	-	Wonen	-	-	-
G-MM2-OG	G-B01 (1,00 - 1,50) G-B02 (0,50 - 1,00) G-B03 (1,30 - 1,50) G-B06 (0,50 - 0,80)	-	Landbouw / Natuur	-	-	-
G-B06-N	G-B06 (0,65 - 0,90)	sporen puin	Industrie	Voldoet aan Landbouw / Natuur	-	-
deellocatie I						
I-MM1-BG	I-B01 (0,00 - 0,20) I-B02 (0,00 - 0,20) I-B03 (0,00 - 0,20) I-B04 (0,00 - 0,20)	-	Landbouw / Natuur	Voldoet aan Landbouw/ Natuur	-	-
I-MM2-BG	I-B05 (0,00 - 0,20) I-B08 (0,00 - 0,20) I-B15 (0,00 - 0,20) I-PB01 (0,00 - 0,20)	-	Landbouw / Natuur	Voldoet aan Landbouw/ Natuur	-	-

Monstercode	Boringsnummer	Zintuigelijke afwijking	Kwaliteitsklasse op basis van de Rbk 2022 (T.101)	Kwaliteitsklasse op basis van cat 4.1 van het HK PFAS	>I Bal* (paramater)	>INEV PFAS** (parameter)
I-MM3-BG	I-B10 (0,00 - 0,20) I-B12 (0,00 - 0,20) I-B14 (0,00 - 0,20) I-B17 (0,00 - 0,20)	-	Landbouw / Natuur	Voldoet aan Wonen / Industrie	-	-
I-MM4-OG	I-B01 (0,80 - 1,30) I-B03 (0,80 - 1,30) I-B04 (0,70 - 1,00) I-B16 (0,50 - 1,00)	-	Landbouw / Natuur	-	-	-
I-MM5-OG	I-B05 (0,70 - 1,20) I-B08 (1,00 - 1,50) I-B15 (0,70- 1,20) I-PB01 (1,20 - 1,50)	-	Landbouw / Natuur	-	-	-
I-MM6-OG	I-B10 (0,90 - 1,40) I-B12 (1,20 - 1,50) I-B13 (1,20 - 1,50) I-B17 (0,70 - 1,20)	-	Industrie	-	-	-
I-B01	I-B01 (0,40 - 0,70)	sporen baksteen	Wonen	Voldoet aan Landbouw/ Natuur	-	-
I-B08	I-B01 (0,00 - 0,50)	sporen baksteen	Industrie	Voldoet aan Landbouw/ Natuur	-	-

Monstercode	Boringsnummer	Zintuigelijke afwijking	Kwaliteitsklasse op basis van de Rbk 2022 (T.101)	Kwaliteitsklasse op basis van cat 4.1 van het HK PFAS	>I Bal* (paramater)	>INEV PFAS** (parameter)
deellocatie J						
J-MM1-BG	J-B01 (0,00 - 0,30) J-B02 (0,00 - 0,30) J-B03 (0,00 - 0,30)	-	Industrie	Voldoet aan Landbouw/ Natuur	-	-
J-MM2-BG	J-B04 (0,00 - 0,30) J-B05 (0,00 - 0,30) J-PB01 (0,00 - 0,30)	-	Landbouw / Natuur	Voldoet aan Landbouw/ Natuur	-	-
J-MM3-OG	J-B01 (0,80 - 1,20) J-B02 (0,80 - 1,20) J-B04 (0,80 - 1,30) J-PB01 (0,80 - 1,00)	-	Industrie	-	-	-

Toelichting:
- geen zintuigelijke afwijkingen waargenomen, niet geanalyseerd of geen overschrijding.

Verder blijkt uit de resultaten van monster D-B08_N (2), geanalyseerd volgens het pakket *Asbest grond* (NEN 5898:2016, ext), de grond ter plaatse van het puingranulaat geen asbest bevat.

5.2 Grondwater

In tabel 5.2 zijn de (toetsings-)resultaten grondwater weergeven. In bijlage A4 zijn de analysecertificaten weergeven en in bijlage A5 zijn de toetsingstabellen opgenomen.

Tabel 5.2: Resultaten grondwater

Monstercode	Filterstelling (m-mv)	Overschrijding toetswaarde standaardwaarde *grondwater	Overschrijding toetswaarde signaleringsparamter(s)** grondwater
deellocatie D			
D-PB01	2,50 - 3,50	barium	-
deellocatie F			
F-PB01	4,00 - 5,00	barium	-
F-PB02	3,50 - 5,00	arseen, barium	
deellocatie G			
G-PB01	2,50 - 3,50	barium,	arseen
G-PB01-1-2	2,50 - 3,50	-	arseen
deellocatie I			
I-PB01	-	barium, chroom	-
deellocatie J			
J-PB01	1,50 - 2,50	barium, 1,2-dichlooretheen	arseen

Toelichting:
- *Geen overschrijding van de standaard- of signaleringswaarde.*
* *De 'standaardwaarde grondwater' zoals opgenomen in bijlage XVIIIa van het Besluit kwaliteit leefomgeving (Bkl) [ref. 8]. De parameters die de standaardwaarde overschrijden staan vermeld;*
** *De 'signaleringsparameter grondwatersanering' zoals opgenomen in bijlage Vd van het Besluit kwaliteit leefomgeving (Bkl) [ref. 8]. De parameters die de signaleringswaarde overschrijden staan vermeld.*

In het grondwater is ter plaatse van peilbuis G-PB01 en J-PB01 de singnaleringsparameter voor arseen overschreden

Arseen
In het grondwater is ter plaatse van peilbuis G-PB01 de signaleringsparameter voor arseen met een factor twee overschreden. Op maandag 26 mei 2025 is deze peilbuis opnieuw bemonsterd; ook toen werd de signaleringsparameter met een factor twee overschreden.

In het grondwater is ter plaatse van peilbuis J-PB01 de signaleringsparameter voor arseen met een factor 1,5 overschreden. Aangezien verhoogde concentraties eerder twee keer zijn gemeten in peilbuis G-PB01, afkomstig van de deellocatie G aan de andere kant van het terrein, werd het opnieuw bemonsteren van J-PB01 als overbodig beschouwd.

Uit het vooronderzoek blijkt dat in de regio in het verleden verhoogde concentraties arseen zijn gemeten. Daarbij zijn tevens fluctuaties in de arseenconcentratie vastgesteld, waarbij de signaleringsparameter en/of interventiewaarde herhaaldelijk is overschreden. In eerder onderzoek zijn deze verhoogde concentraties arseen in verband gebracht met verhoogde achtergrondwaarden in de regio.

Aangezien er geen duidelijke bron van de arseenverontreiniging is aan te wijzen en er in het verleden sprake was van sterke fluctuaties in de gemeten waarden, wordt in dit rapport aangenomen dat de verhoogde concentraties afkomstig zijn van de natuurlijke verhoogde achtergrondwaarden.

5.3 Waterbodem

In tabel 5.3 zijn de (toetsings-)resultaten weergeven. In bijlage A4 zijn de analysecertificaten weergeven en in bijlage A5 zijn de toetsingstabellen opgenomen.

Tabel 5.3: Resultaten waterbodem

Monstercode	Boringsnummer	Kwaliteitsklasse op basis van de Rbk 2022 (T.101)	Toepassing in oppervlaktewaterlichamen (T.103A)	Verspreiding op de landbodem (T.105)	Kwaliteitsklasse op basis van cat 4.1 van het HK PFAS
deellocatie D					
D-MM1-WB	D-WB01 (0,80 -1,30) D-WB02 (0,80 -1,30) D-WB03 (0,80 -1,30) D-WB04 (0,80 -1,30) D-WB05 (0,80 -1,30) D-WB06 (0,80 -1,30) D-WB07 (0,80 -1,30) D-WB08 (0,80 -1,30) D-WB09 (0,80 -1,30) D-WB10 (0,80 -1,30)	Landbouw / Natuur	Algemeen toepasbaar	Verspreidbaar	Voldoet aan Landbouw/ Natuur
K-MM1-WB	K-WB01 (0,80 - 1,30) K-WB02 (0,80 - 1,30) K-WB03 (0,80 - 1,30) K-WB04 (0,80 - 1,30) K-WB05 (0,80 - 1,30) K-WB06 (0,80 - 1,30) K-WB07 (0,80 - 1,30) K-WB08 (0,80 - 1,30) K-WB09 (0,80 - 1,30) K-WB10 (0,80 - 1,30)	Landbouw / Natuur	Algemeen toepasbaar	Verspreidbaar	Voldoet aan Landbouw/ Natuur

Toelichting:
- *geen zintuigelijke afwijkingen waargenomen, niet geanalyseerd of geen overschrijding.*

5.4 Asfalt

In bijlage A4 zijn de analysecertificaten opgenomen. Vanwege de wijzigingen die optraden tijdens het onderzoek zijn alleen proef 77.1(beschrijving opbouw) en 77.2 (PAK detectorproef) zijn uitgevoerd.

Op basis van de proef 77.2 is geen fluorescentie waargenomen. Hiermee ligt het gehalte aan PAK (10) lager dan 250 mg/kg d.s. Aangezien de grens voor teerhoudendheid op 75 mg/kg d.s ligt is een aanvullende analyse nodig.

In de handleiding/richtlijn Omgaan met asfalt en asfaltonderzoek (CROW 210) staat aangegeven dat asfaltonderzoek niet verplicht is wanneer de hoeveelheid vrijgekomen asfalt per deellocatie minder is dan 25 ton. In dat geval is het eenvoudiger en kostenefficiënter om het asfalt als teerhoudend te merken en zonder aanvullend onderzoek af te voeren. Aangezien de geplande werkzaamheden bestaan uit het haaks op het asfalt aanbrengen van leidingen en de omvang hiervan naar verwachting minder dan 50 m² bedraagt, is geconcludeerd dat verder asfaltonderzoek niet kostenefficiënt is.

5.5 Indicatieve partijkeuring

In tabel 5.4 zijn de (toetsings-)resultaten weergeven. In bijlage A4 zijn de analysecertificaten weergeven en in bijlage A5 zijn de toetsingstabellen opgenomen. In bijlage A2 is de lokale situatie van de partijen weergeven.

Tabel 5.4: Resultaten indicatieve partijkeuring

Monstercode	Boringsnummer	Zintuigelijke afwijking	Kwaliteitsklasse op basis van de Rbk 2022 (T.101)	Kwaliteitsklasse op basis van cat 4.1 van het HK PFAS	>I Bal* (paramater)	>INEV PFAS** (parameter)
Partij I	DP-01	-	Industrie	Voldoet aan Wonen / Industrie	-	-
Partij II	DP-02	-	Industrie	Voldoet aan Landbouw / Natuur	-	-
Partij III	DP-03	-	Landbouw / Natuur	Overschrijdt Wonen / Industrie	-	-

5.6 Toetsing onderzoekshypothese(s) en - strategie(en)

Op basis van de resultaten van het vooronderzoek zijn de onderzoekshypothese en -strategie bepaald die als meest doelmatig zijn beoordeeld om de actuele milieuhygiënische kwaliteit van de bodem vast te stellen en die zijn dienovereenkomstig onderzocht. In tabel 5.5 is aangegeven of, op basis van de resultaten van dit onderzoek, de gehanteerde hypothese en -strategie juist en doelmatig zijn gebleken.

Tabel 5.5: Toetsing onderzoekshypothese(s) en -strategie(en)

Deellocatie	Norm en strategie	Onderzoeks-hypothese	Onderzoeks-resultaat	(On) juist	Doelmatig (ja/nee)
D - Debietmeting+ uitstroomconstructie, zandfiltergemaal en 2x afvoerleiding (oppervlakte 1.350 m^2)	NEN 5740 VED-HE-NL	De bodemkwaliteit is onvoldoende bekend. De locatie wordt als verdacht beschouwd vanwege mogelijke aanwezigheid van verhoogde gehalte aan PFAS, arseen, chroom en OCB's.	De onderzoeksresultaten bevestigen de hypothese: in de bodem zijn verhoogde gehalten aan metalen, PCB's en PFAS aangetroffen.	juist	ja
D- Waterbodem (lengte circa 88 m)	NEN 5720 LN	De bodemkwaliteit is onvoldoende bekend. De locatie wordt als verdacht beschouwd vanwege mogelijke aanwezigheid van verhoogde gehalte aan PFAS, arseen, chroom en OCB's.	De onderzoeksresultaten bevestigen de hypothese niet: in de waterbodem zijn geen van de gemeten parameters in verhoogde gehalte aangetroffen.	onjuist	ja
E - Nieuwe metaalzoutopslagtank (oppervlakte circa 104 m^2)	NEN 5740 VED-HE-NL	De bodemkwaliteit is onvoldoende bekend. De locatie wordt als verdacht beschouwd vanwege mogelijke aanwezigheid van verhoogde gehalte aan PFAS, arseen, chroom en OCB's.	de onderzoeksresultaten bevestigen de hypothese: in de bovengrond zijn verhoogde gehalte metalen aanwezig.	onjuist*	ja

Deellocatie	Norm en strategie	Onderzoeks-hypothese	Onderzoeks-resultaat	(On) juist	Doelmatig (ja/nee)
F - Nieuwe leiding vanaf nabehandelingstanks naar voorbezinktanks 5 en 6 (lengte circa 606 m)	NEN 5740 VED-HE-L	De bodemkwaliteit is niet voldoende bekend, en er is geen informatie over de aanwezigheid van PFAS. De leidingen kunnen mogelijk dicht langs de slibtanks worden geplaatst, waar in het verleden diverse verontreinigingen zijn aangetroffen.	de onderzoeksresultaten bevestigen de hypothese: in de grond zijn licht verhoogde gehalte metalen, PFAS en OCB's aanwezig. In het grondwater worden voor arseen, barium, PAK en vinylchloride de streefwaarde overschreden.	juist	ja
G - Reserveringsgebied groengasinstallatie (oppervlakte circa 685 m^2)	NEN 5740 VED-HE-NL	De bodemkwaliteit is onvoldoende bekend. De locatie wordt als verdacht beschouwd vanwege mogelijke aanwezigheid van verhoogde gehalte aan PFAS, arseen, chroom en OCB's.	De onderzoeksresultaten bevestigen de hypothese: in het grondwater wordt de interventiewaarde voor arseen overschreden en de streefwaarde voor barium.	juist	ja
I - Uitbreiding bestaand gebouw met nieuw blowergebouw + kabel/ leidingen aanleg (circa 4.550 m^2)	NEN 5740 VED-HE-NL	De bodemkwaliteit is onvoldoende bekend. De locatie wordt als verdacht beschouwd vanwege mogelijke aanwezigheid van verhoogde gehalte aan PFAS, arseen, chroom en OCB's.	de onderzoeksresultaten bevestigen de hypothese: in de grond zijn licht verhoogde gehalte metalen en PFAS aanwezig. In het grondwater worden voor arseen, barium en chroom de streefwaarde overschreden.	juist	ja
J - Nieuwe weg (oppervlakte circa 460 m^2)*	NEN 5740 VED-HE-NL	De bodemkwaliteit is onvoldoende bekend. De locatie wordt als verdacht beschouwd vanwege mogelijke aanwezigheid van verhoogde gehalte aan PFAS, arseen, chroom en OCB's.	De onderzoeksresultaten bevestigen de hypothese: in de grond worden verhoogde gehalte aan HCH's aangetroffen	juist	ja

Deellocatie	Norm en strategie	Onderzoeks-hypothese	Onderzoeks-resultaat	(On) juist	Doelmatig (ja/nee)
K - Waterbodem (lengte circa 94 m)*	NEN 5720 LN	De bodemkwaliteit is onvoldoende bekend. De locatie wordt als verdacht beschouwd vanwege mogelijke aanwezigheid van verhoogde gehalte aan PFAS, arseen, chroom en OCB's.	De onderzoeksresultaten bevestigen de hypothese niet: in de waterbodem zijn geen van de gemeten parameters in verhoogde gehalte aangetroffen.	juist	ja

Toelichting:

VED-HE-NL	*diffuus belaste niet-lijnvormige locatie met een heterogeen verdeelde bodembedreigende stof op schaal van monsterneming;*
VED-HE-L	*diffuus belaste lijnvormige locatie met een heterogeen verdeelde bodembedreigende stof op schaal van monsterneming;*
VED-HE	*verdachte locatie met diffuse bodembelasting, heterogeen verdeeld;*
LN	*lintvormig water normale onderzoeksinspanning*

6 Conclusie en aanbevelingen

6.1 Algemeen

In opdracht van Waterschap Vechtstromen is door Witteveen+Bos een milieuhygiënisch verkennend bodemonderzoek conform de NEN 5740 [ref. 1] uitgevoerd ter plaatse van de RWZI Hengelo aan de Wegtersweg 17 te Hengelo.

6.2 Conclusies en aanbevelingen

In tabel 6.1 zijn de conclusies per deellocatie gespecificeerd.

Tabel 6.1:Overzicht conclusies en aanbevelingen

Deellocatie	Conclusies bodemkwaliteit	
	Grond	Grondwater / Waterbodem
D - Debietmeting+ uitstroomconstructie, zandfiltergemaal en 2x afvoerleiding (circa 2000 m)	Er is geen overschrijding van de interventiewaarde gemeten. Zowel de bovengrond als de ondergrond voldoet aan de kwaliteitsklasse Industrie. In de bodem wordt tot een diepte van circa 0,70 m-mv PFAS aangetroffen in gehalten die de normen voor de klasse Wonen/Industrie overschrijden. Vanaf circa 0,70 m-mv bevat de ondergrond PFAS-gehalten die worden geclassificeerd binnen de klasse Landbouw/Natuur.	In het grondwater zijn geen overschrijdingen van de signaleringsparameters gemeten. Wel overschrijdt de concentratie barium de standaardwaarde. In de waterbodem zijn geen overschrijdingen van de signaleringsparameter gemeten. De waterbodem is algemeen toepasbaar, verspreidbaar en de PFAS-gehalten die worden gemeten kunnen worden geclassificeerd binnen de klasse Landbouw/Natuur.
E - Nieuwe metaalzoutopslagtank	Op deze locatie is afgeweken van de NEN norm. Er is geen overschrijding van de interventiewaarde gemeten. Zowel de bovengrond als de ondergrond kunnen indicatief worden geclassificeerd als kwaliteitsklasse landbouw/natuur.	Op deze locatie is afgeweken van de NEN norm, ter plaatse van de onderzoekslocatie geen grondwatermonsters genomen

Deellocatie	Conclusies bodemkwaliteit	
	Grond	Grondwater / Waterbodem
F - Nieuwe leiding vanaf nabehandelingstanks naar voorbezinktanks 5 en 6 (circa 8.850 m^2)	Er is geen overschrijding van de interventiewaarde gemeten. Zowel de bovengrond als de ondergrond voldoet aan de kwaliteitsklasse Industrie. In de bodem wordt tot een diepte van circa 0,20 m-mv PFAS aangetroffen in gehalten die aan normen voor de klasse Wonen/Industrie voldoen.	In het grondwater zijn geen overschrijdingen van de signaleringsparameters gemeten. Wel overschrijden de concentraties arseen, barium, PAK en vinylchloride de standaardwaarde
G - Reserveringsgebied groengasinstallatie (575 m^2)	Er is geen overschrijding van de interventiewaarde gemeten. De bovengrond kan worden geclassificeerd als klasse Industrie. De ondergrond voldoet aan de kwaliteitsklasse 'landbouw/natuur. In de bodem wordt tot een diepte van circa 0,20 m-mv PFAS aangetroffen in gehalten die aan normen voor de klasse Wonen/Industrie voldoen.	In het grondwater zijn overschrijdingen van de signaleringsparameter voor arseen gemeten. De peilbuis is enkele weken hierna opnieuw bemonsterd waaruit een vergelijkbare concentratie van 2x de signaleringsparameter werd gemeten. De oorzaak van de sterk verhoogde concentratie is mogelijk de achtergrondwaarde die in de regio verhoogd lijkt te zijn. Ook overschrijdt de concentraties barium de standaardwaarde.
I - Uitbreiding bestaand gebouw met nieuw blowergebouw + kabel/ leidingen aanleg (circa 4.550 m^2)	Er is geen overschrijding van de interventiewaarde gemeten. De bovengrond voldoet aan de kwaliteitsklasse Landbouw/Natuur. De ondergrond kan, vanwege een verhoogd gehalte aan HCH in een mengmonster, worden geclassificeerd als Industrie. In de bodem wordt tot een diepte van circa 0,20 m-mv PFAS aangetroffen in gehalten die aan normen voor de klasse Wonen/Industrie voldoen.	In het grondwater zijn geen overschrijdingen van de signaleringsparameters gemeten. Wel overschrijden de concentraties barium, chroom en arseen de standaardwaarde.

Deellocatie	Conclusies bodemkwaliteit	
	Grond	Grondwater / Waterbodem
J - Nieuwe weg (oppervlakte circa 460 m^2)	Er is geen overschrijding van de interventiewaarde gemeten. De bovengrond in het zuiden van de deellocatie voldoet aan de kwaliteitsklasse terwijl in het noorden van de deellocatie kwaliteitsklasse Industrie door de verhoogde gehalte aan HCH's van toepassing is. In de ondergrond van de gehele locatie geldt ook de kwaliteitsklasse industrie. In de bodem worden PFAS gehalte aangetroffen die voldoen aan de Landbouw / Natuur normen	In het grondwater zijn overschrijdingen van de signaleringsparameter voor arseen gemeten. De oorzaak van de sterk verhoogde concentratie is mogelijk de achtergrondwaarde die in de regio verhoogd lijkt te zijn. Ook overschrijdt de concentraties barium en 1,2-dichlooretheen de standaardwaarde.
K - Waterbodem (lengte circa 94 m)	-	In de waterbodem zijn geen overschrijdingen van de signaleringsparameter gemeten. De waterbodem is algemeen toepasbaar, vespreidbaar en de PFAS-gehalten die worden gemeten kunnen worden geclassificeerd binnen de klasse Landbouw/Natuur.

Op basis van het vooronderzoek is vastgesteld dat deellocatie E onvoldoende is onderzocht. Tijdens het veldonderzoek zijn, in overleg met de terreinbeheerder, minder boringen uitgevoerd dan volgens de NEN-norm vereist. Dit was noodzakelijk omdat zich onder de onderzoekslocatie veel kabels en leidingen bevinden.

Ter plaatse van de locaties zijn aanwijzingen voor een (marginaal) afwijkende bodemkwaliteit ten opzichte van de bodemkwaliteitskaart. De milieuhygiënische kwaliteit van de bodem vormt echter geen belemmering voor de voorgenomen werkzaamheden. Aanvullend onderzoek wordt niet noodzakelijk geacht.

Vrijkomende grond uit deellocatie E en I mag op de gehele locatie vrij worden toegepast. De Bovengrond uit deellocatie D dient vanwege de verhoogde gehalte PFAS weer terug op de originele plek worden aangebracht. De ondergrond vanaf 0,70 m-mv op deze locaties is vrij toepasbaar. Indien de met PFAS verontreinigde bovengrond gesaneerd gaat worden of verder grondverzet plaats vindt, dient de PFAS verontreiniging eerst afgeperkt te worden met behulp van een nader bodemonderzoek.

6.2.1 Overige aanbevelingen

Opgemerkt wordt dat bij het uitvoeren van de milieubelastende activiteit graven, saneren, toepassen en opslaan van grond of baggerspecie een verplichte melding of informatieplicht kan gelden. Dit is afhankelijk van de bodemkwaliteit en omvang van de voorgenomen (graaf)werkzaamheden. De regels staan vermeld in het Besluit activiteiten leefomgeving. Opgemerkt wordt dat er lokaal aanvullende of afwijkende regels kunnen gelden vanuit het Omgevingsplan van de desbetreffende gemeente.

Ten aanzien van de hergebruiksmogelijkheden van bij werkzaamheden vrijkomende grond kan de volgende prioritering worden gesteld en zijn een aantal aandachtspunten benoemd:

- vrijkomende grond kan onder het Besluit bodemkwaliteit, indien civieltechnisch mogelijk, worden teruggeplaatst (tijdelijk uitnemen);
- het verdient de uitdrukkelijke voorkeur om de werkzaamheden met een gesloten grondbalans uit te voeren;
- indien het niet mogelijk is om vrijkomende grond op locatie terug te plaatsen (tijdelijk uitnemen) kan vrijkomende grond onder de reikwijdte van de Nota bodembeheer en de bodemkwaliteitskaarten van de gemeente Hengelo binnen gezoneerd gebied met eenzelfde of mindere milieuhygiënische kwaliteit (elders) binnen de gemeente worden hergebruikt;
- indien het bovenstaande niet mogelijk is, is er buiten de reikwijdte van de Nota bodembeheer en de bodemkwaliteitskaarten wellicht een (nabijgelegen) gemeente, grondbank of erkend verwerker die de bodemkwaliteitskaart van de gemeente Hengelo accepteert als milieuverklaring bodemkwaliteit onder het Besluit bodemkwaliteit, dan wel de resultaten van dit onderzoek;
- indien alle bovenstaande mogelijkheden voor toepassing van vrijkomende grond niet mogelijk blijken, dient voor toepassing van grond buiten de reikwijdte van de Nota bodembeheer en de bodemkwaliteitskaarten van de gemeente Hof van Twente een partijkeuring conform BRL SIKB 1000, protocol 1001 worden uitgevoerd om de bestemming van de vrijkomende grond vast te stellen. deze keuring is geldig als milieuverklaring bodemkwaliteit onder het Besluit bodemkwaliteit en is noodzakelijk voor de toepassing elders;
- toepassingen van grond moeten voldoen aan de eisen zoals genoemd in paragraaf 4.124 van het Besluit activiteiten leefomgeving. Een voorgenomen toepassing van grond moet minimaal binnen 5 dagen voorafgaand aan de toepassing via het Omgevingsloket van het DSO worden gemelde bij het betroffen bevoegd gezag. De eisen voor de inhoud van de melding zijn opgenomen in artikel 4.1266 en 4.1267 van het Besluit activiteiten leefomgeving. Opgemerkt wordt dat de vereiste gegevens voor de melding zoals genoemd in artikel 4.1266 en 4.1267 ook aanwezig dienen te zijn tijdens het aanbrengen van grond. Functionele toepassingen van in totaal ten hoogste 50 m^3 die aantoonbaar op basis van een milieuverklaring bodemkwaliteit voldoen aan de kwaliteitsklasse landbouw/natuur zijn uitgezonderd van de meldplicht. Voor een overzicht van alle eisen en voorwaarden voor het toepassen van grond wordt verwezen naar paragraaf 4.124 van het Besluit activiteiten leefomgeving.

7 Referenties

1. NEN 5740 - Bodem - Landbodem - Strategie voor het uitvoeren Onderzoek naar de milieuhygiënische kwaliteit van bodem Delft, oktober 2023.
2. Besluit van 3 juli 2018, houdende regels over de activiteiten in de fysieke leefomgeving (Besluit activiteiten leefomgeving), Staatsblad 2018, nr. 293.
3. Regeling van de Staatssecretaris van Infrastructuur en Waterstaat, van 18 november 2022, houdende vaststelling van de Regeling bodemkwaliteit 2022, nr. IENW/BSK-2022/203483, Staatscourant, 19 januari 2023, nr. 1338.
4. Besluit van 22 november 2007, houdende regels inzake de kwaliteit van de bodem (Besluit bodemkwaliteit), Staatsblad, 2007, nr. 469. De gewijzigde versie van het Besluit bodemkwaliteit per 1 januari 2024 is geraadpleegd via: https://wetten.overheid.nl/BWBR0022929/2024-01-01.
5. NEN 5725 - Bodem - Landbodem - Strategie voor het uitvoeren van milieuhygiënisch vooronderzoek, Nederlands Normalisatie-instituut, Delft, oktober 2023.
6. Rapportage milieuhygiënisch vooronderzoek bodem (NEN 5725), Witteveen+Bos & Royal Haskoning, ref. BJ2346-WBO-HEN-VO-RP-EV-0047, 18 december 2024.
7. Handelingskader voor hergebruik van PFAS-houdende grond en baggerspecie, Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, versie december 2023.
8. IenW, Verzamelbrief Bodem en Ondergrond, kenmerk: IENW/BSK-2022/49580, 02 mei 2022.
9. RIVM, Risicogrenzen ten behoeve van de vaststelling van Interventiewaarden voor PFOS, PFOA en GenX, 20 juli 2021.
10. Besluit van 3 juli 2018, houdende regels over de kwaliteit van de fysieke leefomgeving en de uitoefening van taken en bevoegdheden (Besluit kwaliteit leefomgeving), Staatsblad 2018, nr. 292.
11. Werken in of met verontreinigde bodem, CROW-publicatie 400, CROW, Ede, 6 november 2023.
12. NEN 5717 - Bodem - Waterbodem - Strategie voor het uitvoeren van milieuhygiënisch vooronderzoek, Nederlands Normalisatie-instituut, Delft, oktober 2023.



Bijlage A1 *Kwaliteitsborging*

Witteveen + Bos

WATERSCHAP vechtstromen

Royal HaskoningDHV
Enhancing Society Together



Bijlage A2 *Overzichtstekkeningen*

Witteveen + Bos

WATERSCHAP vechtstromen

Royal HaskoningDHV
Enhancing Society Together



Bijlage A3 *Boorprofielen*

Witteveen + Bos

WATERSCHAP vechtstromen

Royal HaskoningDHV
Enhancing Society Together



Bijlage A4 *Analysecertificaten*

Witteveen + Bos

WATERSCHAP vechtstromen

Royal HaskoningDHV
Enhancing Society Together



Bijlage A5 *Toetsingstabellen*

Witteveen + Bos

WATERSCHAP vechtstromen

Royal HaskoningDHV
Enhancing Society Together