



Indicatief waterbodemonderzoek Zwarte Water

Opdrachtgever: Rijkswaterstaat

Organisatie
Lievens Milieu B.V.

Telefoon
+31 (0)88 910 20 00

Projectnummer
SOL012498.2

Adres
Orionweg 28
8938 AH Leeuwarden

Datum
13 april 2021

Documentnummer
SOL012498.2.RAP001, versie 2.0

Colofon

Opdrachtgever


Rijkswaterstaat
Programma's, Projecten en Onderhoud
Griffioenlaan 2
3526 LA UTRECHT


Contactpersoon Lieveense Milieu B.V.

De heer ing. W.H. Lemstra
Tel: +31 6 212 683 07
Email: WLemstra@Lieveense.com

Autorisatie

Projectnummer	Documentnummer	Versie	Status
SOL012498.2	SOL012498.2.RAP002	2.0	Definitief

Opgesteld door	Functie	Datum	Paraaf
De heer ing. W. Lemstra	Adviseur	13 april 2021	

Akkoord projectleider	Functie	Datum	Paraaf
De heer ing. drs. P.K. Zandstra	Projectleider	13 april 2021	

Inhoudsopgave

1	Inleiding	1
1.1	Aanleiding, doel en opzet van het onderzoek	1
1.2	Kwaliteit	1
1.3	Disclaimer	2
1.4	Leeswijzer	2
2	Vooronderzoek	3
2.1	Algemeen	3
2.2	Terreininformatie	3
2.3	Hypothese en onderzoeksstrategie	5
3	Veldwerk en chemische analyses	6
3.1	Veldonderzoek en laboratoriumonderzoek	6
3.2	Onderzoeksopzet	6
4	Resultaten veld en laboratoriumonderzoek	7
4.1	Veldonderzoek	7
4.2	Laboratoriumonderzoek	8
5	Toetsing en interpretatie	11
5.1	Toetsing	11
5.2	Toetsingsresultaten	11
5.3	Interpretatie analyseresultaten	16
5.4	Toepassingsmogelijkheden vrijkomende waterbodembovenveugel	Fout!
	Bladwijzer niet gedefinieerd.	
6	Conclusies en aanbevelingen	17
6.1	Conclusies	17
6.2	Aanbevelingen	18

Overzicht bijlage(n)

Bijlage 1	Regionale ligging van de onderzoekslocatie
Bijlage 2	Situatietekening onderzoekslocatie
Bijlage 3	Boorprofielen
Bijlage 4	Toetsingstabellen
Bijlage 5	Analysecertificaten
Bijlage 6	Toetsingsnormen PFAS
Bijlage 7	Situatietekeningen oeverinspectie

1 Inleiding

In opdracht van Rijkswaterstaat heeft Lievense Milieu B.V. een indicatief waterbodemonderzoek uitgevoerd ter plaatse van het Zwarte Water.

De ligging van de locatie en de situatietekeningen zijn opgenomen in bijlagen 1 en 2.

1.1 Aanleiding, doel en opzet van het onderzoek

De aanleiding voor het uitvoeren van een indicatief (water)bodemonderzoek wordt gevormd door de voorgenomen herinrichting van het gebied.

In het kader van het verontdiepen van de oever en het aanbrengen van een damwand is de opdrachtgever voornemens de waterbodem, die vrijkomt bij de aanleg van een nevengeul (Lievense Milieu B.V., SOL012498.1.RAP002, d.d. 13 april 2021), toe te passen in de oeverzone.

Ten behoeve van het MIRT3 besluit is een indicatief onderzoek uitgevoerd om inzicht te krijgen in de uitvoeringsrisico's met betrekking tot het grondverzet en de benodigde constructiewerkzaamheden. Het doel van het onderzoek is het vaststellen van de milieuhygiënische kwaliteit van de ontvangende (water)bodem en het vaststellen van de hergebruiksmogelijkheden van de eventuele vrijkomende waterbodem.

Het waterbodemonderzoek is uitgevoerd op basis van de NEN 5720:2017¹ en de NEN 5717:2017².

1.2 Kwaliteit

Lievense Milieu B.V. is door Normec Certification gecertificeerd voor de ISO 9001 en ISO 14001, VCA** en in het kader van de Regeling Kwalibo voor de BRL SIKB 1000, 2000 en 6000. Verder is Lievense Milieu B.V. gecertificeerd voor het asbestcertificatieschema en de CO₂-prestatieladder trede 5. De certificaten van alle vestigingen van Lievense Milieu B.V. staan geregistreerd op onze hoofdvestiging te Nieuwegein.

De veldwerkzaamheden zijn uitgevoerd door Lievense Milieu B.V. conform de onderstaande protocollen:

- Protocol 2003 “Veldwerk bij milieuhygiënisch waterbodemonderzoek”.

Lievense Milieu B.V. is hiervoor gecertificeerd volgens de BRL SIKB 2000 “Veldwerk bij milieuhygiënisch bodemonderzoek” en door het Ministerie van Infrastructuur en Milieu erkend. De veldmedewerkers die zijn ingezet beschikken over de in de BRL gestelde ervaringseisen en staan geregistreerd als erkend persoon bij Rijkswaterstaat Leefomgeving voor tenminste de voor dit project relevante protocollen.

¹ NEN 5720:2017 – Bodem - Waterbodem - Strategie voor het uitvoeren van milieuhygiënisch onderzoek

² NEN 5717:2017 – Bodem - Waterbodem - Strategie voor het uitvoeren van vooronderzoek bij verkennend en nader onderzoek

De analyses zijn uitgevoerd door SYNLAB Analytics & Services B.V. Dit laboratorium is geaccrediteerd conform de NEN-EN-ISO 17025:2005 en de AS3000 "Laboratoriumanalyses voor milieuhygiënisch bodemonderzoek". De analyses zijn, waar mogelijk, verricht conform de AS3000.

De onderzoekslocatie is geen eigendom van Lievense Milieu B.V., daaraan gelieerde ondernemingen of overige bij de uitvoering van het onderzoek betrokken partijen. Derhalve voldoet het onderzoek aan de onafhankelijkheidseisen uit de Regeling bodemkwaliteit en het procescertificaat BRL 2000.

1.3 Disclaimer

Bodemonderzoek betreft per definitie een steekproef. Het hanteren van de actuele normen en protocollen draagt in grote mate bij aan het verkrijgen van een correct beeld van de actuele milieuhygiënische kwaliteit van de bodem. Het steekproefsgewijze karakter van het onderzoek maakt het echter onmogelijk om garanties te geven ten aanzien van de resultaten van het onderzoek. Lievense Milieu B.V. accepteert geen aansprakelijkheid voor eventuele beslissingen die opdrachtgever of derden op basis van dit onderzoek nemen.

1.4 Leeswijzer

Dit rapport beschrijft de wijze van uitvoering en resultaten van het onderzoek en kent de volgende opbouw:

- In hoofdstuk 2 worden de achtergronden van de onderzoekslocatie weergegeven, de resultaten van het vooronderzoek en de daaruit voortvloeiende onderzoekshypothese.
- In hoofdstuk 3 wordt de gehanteerde onderzoeksstrategie uiteengezet.
- In hoofdstuk 4 worden de resultaten van het veld- en laboratoriumonderzoek weergegeven.
- In hoofdstuk 5 worden de resultaten van het laboratoriumonderzoek getoetst.
- Hoofdstuk 6 sluit af met de conclusies en aanbevelingen.

2 Vooronderzoek

2.1 Algemeen

Voorafgaand aan het onderzoek is een vooronderzoek conform de NEN 5717 verricht. Het vooronderzoek heeft zich gericht op de onderzoekslocatie en de direct hieraan grenzende percelen. Op basis van op voorhand bekende informatie zijn financieel juridische aspecten en vooronderzoek naar de hydrologische situatie buiten beschouwing gelaten.

De gegevens van het vooronderzoek zijn verkregen door middel van:

- informatie van de opdrachtgever: Rijkswaterstaat;
- landelijk bodeminformatiesysteem (bodemloket.nl);
- provinciaal bodeminformatiesysteem (gisopenbaar.overijssel.nl), overijssel.omgevingsrapportage.nl en geo.overijssel.nl);
- historische en huidige topografische kaarten (www.topotijdreis.nl);
- luchtfoto's (Google Earth en maps.google.nl);
- terreininspectie.

2.2 Terreininformatie

Het plangebied betreft delen van de vaargeul van het Zwarte Water globaal tussen Genemuiden en Zwolle. De uitgangspunten per deelgebied zijn in tabel 2.1 opgenomen.

Tabel 2.1: Locatiegegevens

Lengte watergang:	ca. 10 km
Herinrichting:	verondiepen en aanbrengen damwand
Type watergang:	Overig water, lintvormig
Aanwezige verharding:	Steenbestorting
Aanwezige beschouwing:	Houten oeverbeschoeiing

Het plangebied betreft delen van het Zwarte Water, tussen de vaargeul en de oever. Het te onderzoeken gebied heeft een totale lengte van circa tien kilometer. In bijlage 1 is de situering van de onderzoekslocatie weergegeven.

Op de landbodem, aan weerskanten van het Zwarte Water zijn verschillende bodemonderzoeken uitgevoerd en verdachte locaties bekend. In de onderstaande tabel staan de beschikbare gegevens weergegeven.

Tabel 2.2: Beschikbare gegevens

Locatie	Verdachte activiteiten	Bodemonderzoek	Conclusie onderzoek
Kettingweg 1 te Genemuiden	Hbo-tank	-	-
Kettingweg 2 te Genemuiden	brandstoftank, dieseltank en hbo-tank	-	-
Sasdijk 4 te Genemuiden	Textielweverij, tapijt- en vloerkledenfabriek en opslagplaats olie en vetten, aromatische kolwaterstoffen, zuren en basen	Verkennd bodemonderzoek (Boluwa Eco Systems B.V., kenmerk 01054, d.d. maart 2001)	Bijmengingen: geen BG: <AW OG: >AW; minerale olie GW: >S; naftaleen, 1,3-dichloorbenzeen

Sasweg 9 te Zwartewaterland	Basismetaalindustrie en machine- en apparatenreparatiebedrijf	-	-
Westeinde 35 te Zwartewaterland	rioolwaterzuiveringsinrichting	-	-
Wolvenjacht 1 Zwartewaterland	Brandstoftank	-	-
Zwartsluis - locatie grote kolkhuis	-	Verkennd waterbodemonderzoek (Oranjewoud B.V., kenmerk 188246, d.d. 18-11-2008)	De waterbodem voldoet over het algemeen aan klasse B en is deels (MM03-14) niet toepasbaar bevonden (op basis van lood) voor het toepassen in een zoet oppervlaktewaterlichaam
Zwartsluis - locatie Haven de Ketting	-		De waterbodem voldoet aan klasse A voor het toepassen in een zoet oppervlaktewaterlichaam
Zwartsluis - locatie gemaal Zedemuden	-		De waterbodem voldoet aan klasse A en/of B voor het toepassen in een zoet oppervlaktewaterlichaam
Vechterweerd-Zwartsluis	Stortplaats huisafval	Nader bodemonderzoek (Grontmij, kenmerk 1119401-6, d.d. 3 februari 2000)	Bijmengingen: puin en kolenresten BG: >I; PAK OG: >T; chroom, lood. >I; nikkel
	Stortplaats huisafval	Saneringsplan (Grontmij, kenmerk 11/00028, d.d. februari 2000)	-
	Stortplaats huisafval	Evaluatie (Grontmij, kenmerk 11/99005386, d.d. 18 november 2002)	De saneringsdoelstelling (terug saneren tot de interventiewaarde) is behaald. Een stenen dijk (aangetroffen tijdens de sanering) is niet verwijderd waardoor er een restverontreiniging is achtergebleven. Echter betreft dit geen bodem (>50% puin).
Jachthaven Molenwaard	Jachthaven	Verkennd waterbodemonderzoek, (Wiertsema en Partners, kenmerk VN-44741, d.d. 27-03-2008)	De waterbodem (slib) voldoet aan klasse 2 t/m 4 (licht tot sterk verontreinigd) op basis van de 4 ^e Nota waterhuishouding. De ondergrond ter plaatse van de jachthaven is sterk verontreinigd met de parameter PAK. In de overige waterbodem zijn licht tot matig verhoogde gehalten met zware metalen, PAK, EOX en/of minerale olie aangetoond. De waterbodem blijkt plaatselijk niet toepasbaar op landbodem.
5 nautische ondieptes ter plaatse van IJssel-Nijenbeek, Meppelerdiep-Ke	-	Verkennd waterbodemonderzoek, (Wiertsema en Partners, kenmerk; VN-44741, d.d. 01-04-2008)	De waterbodem is over het algemeen beoordeeld als klasse 'A' of 'B' slib. Plaatselijk is er sprake van niet toepasbare slib veroorzaakt door het gehalte aan PAK.
Cellemuiden 44 Hasselt	Afgewerkte olietank (BG) Machinefabriek, scheepswerf, stortplaats industrieel- en bedrijfsafval	-	-

Onderliggend waterbodemonderzoek Nevengeul

In 2020 is door Lievense Milieu B.V. (kenmerk SOL012498.1.RAP001, d.d. 13 april 2021) ter plaatse van een nevengeul een indicatief waterbodemonderzoek uitgevoerd. De nevengeul is gelegen ten zuiden van Hasselt, nabij de Zwolsedijk 1. Uit de analyseresultaten blijkt dat de waterbodem over het algemeen voldoet aan de altijd toepasbaar, A of B voor het toepassen in een zoet oppervlakte waterlichaam.

2.3 Hypothese en onderzoeksstrategie

Het milieuhygiënische waterbodemonderzoek is uitgevoerd op basis van de NEN5720:2017 conform de strategie 'Overig water, lintvormig (LN)'.

Het gebied wordt op basis van de terreininformatie beschouwd als verdacht op het voorkomen van verontreinigingen met PFAS en parameters uit het C2 waterbodempakket.

Aanvullend op het milieuhygiënisch waterbodemonderzoek is een oeverinspectie uitgevoerd. Met de oeverinspectie zijn de aanwezige waterplanten en eventuele aanwezigheid van stortsteen en beschoeiingen geïnventariseerd.

3 Veldwerk en chemische analyses

3.1 Veldonderzoek en laboratoriumonderzoek

De veldwerkzaamheden zijn uitgevoerd in juni en juli 2020 door Lievense Milieu B.V. op basis van de BRL SIKB 2000-certificaat (protocol 2003) door de erkende veldwerkers J. Kooistra, A.B. Zuidema en H. Rutgers.

Tijdens de veldwerkzaamheden is de waterbodem zintuiglijk beoordeeld op de aanwezigheid van bodemvreemde materialen en verontreinigende stoffen. Er is onder andere gelet op indicaties voor verontreiniging met olieproducten. Om deze aanwezigheid aan te tonen is getest op een olie-waterreactie. Bij de uitvoering van het veldwerk is de opgeboorde waterbodem visueel geïnspecteerd op de aanwezigheid van asbestverdachte materialen.

De chemische analyses zijn uitgevoerd door het NEN-EN-ISO/IEC 17025:2005 geaccrediteerd en AS3000 erkend laboratorium SYNLAB Analytics & Services B.V. te Rotterdam. De analysemonsters in dit onderzoek zijn voor zover van toepassing geanalyseerd conform de AS3000 (zie de analysecertificaten in bijlage 5).

De inspectie van de oevers is uitgevoerd op 30 juni en op 30 en 31 juli door de veldwerkers J. Kooistra, L. Westenbroek en H. Rutgers. De bevindingen van de oeverinventarisatie zijn bijgevoegd op de tekeningen in bijlage 7.

3.2 Onderzoeksopzet

Op basis van de vastgestelde hypothese en onderzoeksstrategie is voor het waterbodemonderzoek het onderzoeksprogramma uitgevoerd zoals is weergegeven in tabel 3.1.

Tabel 3.1: Onderzoeksprogramma waterbodemonderzoek

Deellocatie	Strategie	Werkzaamheden (diepte in m -wb)	Veldwerk Boring tot 0,5 m- vast waterbodem	Analyses
Zwarte Water (ca. 10 km)	NEN 5720 – LN	Baggeren en verondiepen (max. 1,0 m- wb)	264	54 x C2-pakket 44+ PFAS

Toelichting

C2-pakket:

9 metalen (arsen, barium, cadmium, chroom, kobalt, koper, kwik, lood, molybdeen, nikkel, zink), PAK, PCB, minerale olie, OCB, organisch stof- en lutumpercentage;

PFAS:

poly- en perfluoralkylstoffen;

m -wb:

meters minus waterbodem.

4 Resultaten veld en laboratoriumonderzoek

4.1 Veldonderzoek

De boorpunten zijn op de tekeningen in bijlage 2 weergegeven. Het opgeboorde materiaal is beoordeeld op kleur, textuur, bijmenging en eventuele bijzonderheden. De profielbeschrijvingen zijn opgenomen in bijlage 3.

Tabel 4.1: Waargenomen bodemvreemde materialen

Meetpunt	Diepte boring (m -wb)	Traject (m -wb)	Grondsoort	Waargenomen bijzonderheden
Monstervak 1				
01	2,25	1,5 - 1,75	slib	zwakke olie-water reactie
02	2,1	1,3 - 1,6	slib	zwakke olie-water reactie
03	2,1	1,3 - 1,6	slib	zwakke olie-water reactie
04	2,1	1,4 - 1,6	slib	zwakke olie-water reactie
05	2,25	1,5 - 1,75	slib	zwakke olie-water reactie
06	2,1	1,2 - 1,4	slib	zwakke olie-water reactie
07	4,0	2,2 - 3,1	slib	zwakke olie-water reactie
08	1,7	1,0 - 1,2	slib	zwakke olie-water reactie
09	3,5	2,0 - 3,0	slib	zwakke olie-water reactie
10	1,65	1,1 - 1,15	slib	zwakke olie-water reactie
Monstervak 2				
20	3,9	3,15 - 3,4	slib	zwakke olie-water reactie
Monstervak 3				
21	2,7	2,0 - 2,2	slib	zwakke olie-water reactie
22	3,9	3,2 - 3,4	slib	zwakke olie-water reactie
23	3,4	2,6 - 2,9	slib	zwakke olie-water reactie
24	4,0	3,2 - 3,5	slib	zwakke olie-water reactie
25	3,8	3,1 - 3,3	slib	zwakke olie-water reactie
26	3,5	2,8 - 3,0	slib	zwakke olie-water reactie
27	4,1	3,35 - 3,6	slib	zwakke olie-water reactie
28	3,7	3,0 - 3,20	slib	zwakke olie-water reactie
29	3,75	3,1 - 3,25	slib	zwakke olie-water reactie
30	3,8	3,2 - 3,3	slib	zwakke olie-water reactie
Monstervak 6				
51	6,3	4,8 - 5,8	slib	matige olie-water reactie
		5,8 - 6,3	klei	zwakke olie-water reactie
52	5,6	4,9 - 5,15	slib	matige olie-water reactie
		5,15 - 5,6	klei	zwakke olie-water reactie
56	5,9	4,1 - 5,4	slib	zwakke olie-water reactie
57	5,9	3,6 - 5,15	slib	zwakke olie-water reactie
58	5,6	3,7 - 5,1	slib	zwakke olie-water reactie
59	4,6	3,2 - 4,1	slib	matige olie-water reactie
		4,1 - 4,6	zand	zwakke olie-water reactie
60	5,5	3,5 - 5,0	slib	zwakke olie-water reactie
		5,0 - 5,5	klei	zwakke olie-water reactie
501	5,6	3,7 - 5,1	slib	zwakke olie-water reactie
502	5,6	3,7 - 5,1	slib	zwakke olie-water reactie
503	5,6	3,7 - 5,1	slib	zwakke olie-water reactie
Monstervak 7				
61	4,7	2,9 - 4,2	slib	zwakke olie-water reactie
62	2,6	1,85 - 2,1	slib	zwakke olie-water reactie
66	4,3	3,0 - 3,8	slib	zwakke olie-water reactie
67	4,3	2,9 - 3,8	slib	zwakke olie-water reactie
Monstervak 9				
84	2,8	2,1 - 2,3	slib	zwakke olie-water reactie
Monstervak 11				
102	2,1	1,8 - 2,1	veen	zwakke olie-water reactie
103	3,5	2,3 - 2,7	zand	zwakke olie-water reactie
104	2,8	2,0 - 2,3	zand	zwakke olie-water reactie
105	3,3	2,5 - 2,8	zand	zwakke olie-water reactie

Meetpunt	Diepte boring (m -wb)	Traject (m -wb)	Grondsoort	Waargenomen bijzonderheden
106	2,8	2,2 - 2,5	zand	zwakke olie-water reactie
107	3,1	2,4 - 2,6	klei	zwakke olie-water reactie
108	2,8	2,0 - 2,3	zand	zwakke olie-water reactie
109	4,8	4,0 - 4,3	zand	zwakke olie-water reactie
110	4,8	4,0 - 4,3	zand	zwakke olie-water reactie
2002	3,1	2,4 - 2,6	zand	zwakke olie-water reactie

Toelichting

m -wb: meters minus waterbodem.

Bij het veldwerk voor dit milieuhygiënisch onderzoek is soms visueel en in de boringen stortsteen waargenomen. Dit is in de boorstaten aangegeven en de figuren van bijlage 2 geven een overzicht. Er is geen systematisch onderzoek uitgevoerd naar het voorkomen van het stortsteen, het type stortsteen en de hoeveelheid stortsteen. Niet alle plaatsen zijn onderzocht en de boringen zijn slechts tot een beperkte diepte uitgevoerd. Op andere plaatsen en dieptes dan weergegeven kan daarom ook stortsteen voorkomen. De waarnemingen zijn in de figuren geëxtrapoleerd. Het is daarom niet zeker dat er tussen de waarnemingen ook daadwerkelijk stortsteen voorkomt.

4.2 Laboratoriumonderzoek

De selectie van de waterbodemonsters voor analyse heeft plaatsgevonden op basis van zintuiglijke waarnemingen en herkomst van het monstermateriaal. De geanalyseerde monsters en de samenstelling daarvan zijn weergegeven in tabel 4.2.

Tabel 4.2: Samenstelling (meng)monsters waterbodem

Deellocatie	Monster	Traject (m -wb)	Boringen	Analyse
Vak 1	Vak1-01	0,0 - 1,0 (slib)	01 t/m 10	C2-pakket + PFAS
	Vak1-02	0,0 - 1,8 (klei)	01 t/m 10	C2-pakket + PFAS
Vak 2	Vak2-01	0,0 - 0,8 (slib)	11 t/m 20	C2-pakket + PFAS
	Vak2-02	0,05 - 1,3 (klei)	11 t/m 20	C2-pakket + PFAS
	Vak2-03	0,0 - 0,25 (slib)	20	C2-pakket
Vak 3	Vak3-01	0,0 - 0,3 (slib)	21 t/m 30	C2-pakket + PFAS
	Vak3-02	0,1 - 0,8 (klei)	21 t/m 30	C2-pakket + PFAS
Vak 4	Vak4-01	0,0 - 0,9 (slib)	31 t/m 40	C2-pakket + PFAS
	Vak4-02	0,1 - 1,4 (klei)	31 t/m 40	C2-pakket + PFAS
Vak 5	Vak5-01	0,0 - 0,8 (klei, zand, veen)	41 t/m 50	C2-pakket + PFAS
	Vak5-02	0,0 - 0,3 (slib)	42, 45, 46, 49, 402, 403, 404, 405, 406, 407	C2-pakket + PFAS
Vak 6	Vak6-01	0,0 - 1,0 (slib)	51, 52, 56, 57, 58, 59, 60, 501, 503, 503	C2-pakket + PFAS
	Vak6-02	0,0 - 0,3 (slib)	53, 54, 504, 505, 506, 507, 508, 509, 510	C2-pakket + PFAS
	Vak6-03	0,15 - 2,3 (klei, zand, veen)	51 t/m 60	C2-pakket + PFAS
	Vak6-04	0,0-0,5 (slib)	51	C2-pakket
	Vak6-05	0,0-0,45 (slib)	52	C2-pakket
	Vak6-06	0,0-0,5 (slib)	59	C2-pakket
	Vak6-07	0,0-0,5 (slib)	60	C2-pakket
Vak 7	Vak7-01	0,0 - 1,0 (slib)	61 t/m 70	C2-pakket + PFAS
	Vak7-02	0,2 - 1,8 (klei, zand, veen)	61 t/m 63, 65 t/m 70, 601	C2-pakket + PFAS
	Vak7-03	0,0-1,0 (slib)	61	C2-pakket

Deellocatie	Monster	Traject (m -wb)	Boringen	Analyse
	Vak7-04	0,0-0,25 (slib)	62	C2-pakket
	Vak7-05	0,0-0,8 (slib)	66	C2-pakket
	Vak7-06	0,0-0,9 (slib)	67	C2-pakket
Vak 8	Vak8-01	0,0 - 0,9 (slib)	71 t/m 80	C2-pakket + PFAS
	Vak8-02	0,05 - 1,4 (zand, klei)	71 t/m 10	C2-pakket + PFAS
Vak 9	Vak9-01	0,0 - 0,7 (slib)	81 t/m 90	C2-pakket + PFAS
	Vak9-02	0,15 - 1,2 (zand, veen, klei)	81 t/m 90	C2-pakket + PFAS
	Vak9-03	0,0 - 0,2 (slib)	84	C2-pakket
Val 10	Vak10-01	0,0 - 0,35 (slib)	91 t/m 100	C2-pakket + PFAS
	Vak10-02	0,15 - 0,85 (zand, veen, klei)	91 t/m 100	C2-pakket + PFAS
Vak 11	Vak11-01	0,0 - 0,4 (slib, zand, klei)	102 t/m 110, 2002	C2-pakket + PFAS
	Vak11-02	0,2 - 0,9 (veen en klei)	101 t/m 105, 107 t/m 110, 2002	C2-pakket + PFAS
Vak 12	Vak12-01	0,0 - 0,5 (zand en klei)	111 t/m 120	C2-pakket + PFAS
	Vak12-02	0,2 - 1,0 (zand en klei)	111 t/m 120	C2-pakket + PFAS
Vak 13	Vak13-01	0,0 - 0,5 (zand)	121 t/m 129, 3001	C2-pakket + PFAS
	Vak13-02	0,5 - 1,0 (zand en klei)	121 t/m 128, 3001, 3002	C2-pakket + PFAS
Vak 14	Vak14-01	0,0 - 0,5 (klei)	131, 133 t/m 140, 4001	C2-pakket + PFAS
Vak 15	Vak15-01	0,0 - 0,5 (slib)	141 t/m 150	C2-pakket + PFAS
Vak 16	Vak16-01	0,0 - 0,5 (slib)	151 t/m 160	C2-pakket + PFAS
Vak 17	Vak17-01	0,0 - 0,05 (slib)	161 t/m 165, 1001 t/m 1005	C2-pakket + PFAS
	Vak17-02	0,0 - 0,5 (slib)	166 t/m 170, 1006 t/m 1010	C2-pakket + PFAS
	Vak17-03	0,05 - 0,55 (zand)	161 t/m 165, 1001 t/m 1005	C2-pakket + PFAS
	Vak17-04	0,05 - 1,0 (klei)	166 t/m 170, 1006 t/m 1010	C2-pakket + PFAS
Vak 18	Vak18-01	0,0 - 1,0 (slib)	171 t/m 180	C2-pakket + PFAS
	Vak18-02	0,7 - 1,5 (zand)	171 t/m 180	C2-pakket + PFAS
Vak 19	Vak19-01	0,0 - 0,5 (slib)	181 t/m 190	C2-pakket + PFAS
	Vak19-02	0,05 - 1,0 (veen)	181 t/m 190	C2-pakket + PFAS
Vak 20	Vak20-01	0,0 - 0,5 (zand)	191 t/m 200	C2-pakket + PFAS
Vak 21	Vak21-01	0,0 - 0,5 (zand)	201 t/m 210	C2-pakket + PFAS
Vak 22	Vak22-01	0,0 - 0,4 (slib)	211 t/m 220	C2-pakket + PFAS
	Vak22-02	0,1 - 0,9 (zand)	211 t/m 220	C2-pakket + PFAS
Vak 23	Vak23-01	0,0 - 1,0 (slib)	221 t/m 230	C2-pakket + PFAS
	Vak23-02	0,1 - 0,6 (zand)	221 t/m 229, 5001	C2-pakket + PFAS

Toelichting

C2-pakket:

9 metalen (arsen, barium, cadmium, chroom, kobalt, koper, kwik, lood, molybdeen, nikkel, zink), PAK, PCB, minerale olie, OCB, organisch stof- en lutumpercentage;

PFAS:

poly- en perfluoralkylstoffen;

m -wb:

meters minus waterbodem.

Zintuiglijke waarnemingen

Langs de oever van monstervak 1 is een strekdam met stortsteen gelegen. Halverwege de strekdam is puin waargenomen op de waterbodem. Het puin is vermoedelijk afkomstig van de strekdam die volgens historische kaartlagen (topotijdreis.nl) vanaf 1850 al aanwezig is.

Ter plaatse van de boringen 20 (monstervak 2), 51, 52, 59 60 (monstervak 6), 61, 62, 66, 67 (monstervak 7) en 84 (monstervak 9) zijn in de waterbodem (overwegend zwakke) olie-

waterreacties waargenomen. In verband met heterogeniteit van de waterbodem en na heroverweging van de vak-indeling met de bestaande boringen was het ter plaatse van de monstervakken 2, 6, 7 en 9 niet mogelijk mengmonsters, bestaande uit tien deelmonsters met dezelfde bodemvreemde bijmengingen, samen te stellen.

Op basis van het stroomdiagram weergegeven in de NEN5720:2017 (figuur 5; blz. 18) is er sprake van heterogeniteit waarbij het niet mogelijk is de waterbodem, met voor baggerwerk gangbare technieken, separaat te baggeren. Om deze reden bestaan de mengmonsters van de te onderzoeken lagen uit deelmonsters met en zonder bodemvreemde bijmengingen. Parallel hieraan zijn de deelmonsters met bodemvreemde bijmengingen separaat geanalyseerd op het C2-pakket voor de bepaling van de invloed kwaliteit op het mengmonster.

Hoofdclassificaties

In verband met de heterogene opbouw van de waterbodem was het ter plaatse van de monstervakken 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 en 13 niet mogelijk mengmonsters, bestaande uit tien deelmonsters van één hoofdclassificatie (zand, klei, veen, slib) samen te stellen.

Na heroverweging van de vak-indeling met de bestaande boringen en na bijplaatsen van diverse boringen was het wederom niet mogelijk mengmonsters samen te stellen van één hoofdclassificatie.

Op basis van het stroomdiagram weergegeven in de NEN5720:2017 (figuur 3; blz. 14) is er sprake van heterogeniteit waarbij het niet mogelijk is de waterbodem, met voor baggerwerk gangbare technieken, separaat te baggeren. Om deze reden bestaan de mengmonsters van de te onderzoeken lagen uit meerdere hoofdclassificaties (zand, klei, veen, slib).

5 Toetsing en interpretatie

5.1 Toetsing

Waterbodem

De analyseresultaten van het verkennend waterbodemonderzoek zijn getoetst aan de normen uit het Besluit en de Regeling bodemkwaliteit met behulp van het toetsprogramma BoToVa, te weten:

- toepassen op landbodem (bodemkwaliteitsklasse);
Om een partij baggerspecie te kunnen toepassen op landbodem dient getoetst te worden aan de bodemkwaliteits- en -functieklassen van de ontvangende bodem.
- toepassen in oppervlaktewater;
Bij toepassingen in oppervlaktewater wordt getoetst aan de ontvangende waterbodem. In het generieke toetsingskader voor toepassing van baggerspecie in oppervlaktewater is de waterbodemkwaliteit onderverdeeld in de klassen vrij toepasbaar, klasse A, klasse B, niet- en nooit toepasbaar. Binnen het generieke kader kan een partij baggerspecie worden toegepast wanneer de kwaliteitsklasse van de toe te passen baggerspecie gelijk is aan of schoner is dan de kwaliteitsklasse van de ontvangende waterbodem.

Poly- en perfluoralkylstoffen in grond/baggerspecie

Voor PFAS is nog geen definitief toetsingskader ontwikkeld. Bij de toetsing is daarom gebruik gemaakt van het 'Tijdelijk handelingskader voor hergebruik van PFAS-houdende grond en baggerspecie' (2019).

5.2 Toetsingsresultaten

5.2.1 Analyseresultaten PFAS

Een overzicht van alle getoetste (gestandaardiseerde) analyseresultaten staan weergegeven in bijlage 4 en de toetsingswaarden waaraan getoetst is in bijlage 6. De analyseresultaten zijn weergegeven in tabel 5.1. De analysecertificaten van de waterbodemmonsters zijn opgenomen in bijlage 5.

Tabel 5.1: Toetsingsresultaten waterbodern

Deellocatie	Monster	Traject in m -wb (grondsoort)	Boringen	Toetsingsresultaat (µg/kg ds.)		
				PFOS	PFOA	Overige PFAS
Ontvangende waterbodern (oeveroptimalisatie)						
Vak 1	Vak1-01	0,0 - 1,0 (slib)	01 t/m 10	0,22	< 0,1	0,74
	Vak1-02	0,0 - 1,8 (klei)	01 t/m 10	0,26	< 0,1	3,2
Vak 2	Vak2-01	0,0 - 0,8 (slib)	11 t/m 20	0,34	< 0,1	3,2
	Vak2-02	0,05 - 1,3 (klei)	11 t/m 20	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Vak 3	Vak3-01	0,0 - 0,3 (slib)	21 t/m 30	< 0,1	< 0,1	0,18
	Vak3-02	0,1 - 0,8 (klei)	21 t/m 30	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Vak 4	Vak4-01	0,0 - 0,9 (slib)	31 t/m 40	< 0,1	< 0,1	< 0,1
	Vak4-02	0,1 - 1,4 (klei)	31 t/m 40	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Vak 5	Vak5-01	0,0 - 0,8 (klei, veen)	41 t/m 50	0,232	< 0,1	0,152
	Vak5-02	0,0 - 0,3 (slib)	42, 45, 46, 49, 402, 403, 404, 405, 406, 407	0,45	< 0,1	0,28
Vak 6	Vak6-01	0,0 - 1,0 (slib)	51, 52, 56, 57, 58, 59, 60, 501, 503, 503	1,2	0,24	6,5
	Vak6-02	0,0 - 0,3 (slib)	53, 54, 504, 505, 506, 507, 508, 509 510	0,5	< 0,1	0,77
	Vak6-03	0,15 - 2,3 (klei, zand, veen)	51 t/m 60	0,345	0,152	1,59
Vak 7	Vak7-01	0,0 - 1,0 (slib)	61 t/m 70	0,235	< 0,1	1,34
	Vak7-02	0,2 - 1,8 (klei, zand, veen)	61 t/m 63, 65 t/m 70, 601	0,15	< 0,1	0,68
Vak 8	Vak8-01	0,0 - 0,9 (slib)	71 t/m 80	0,2	< 0,1	0,59
	Vak8-02	0,05 - 1,4 (zand, klei)	71 t/m 10	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Vak 9	Vak9-01	0,0 - 0,7 (slib)	81 t/m 90	0,21	< 0,1	0,25
	Vak9-02	0,15 - 1,2 (zand, veen, klei)	81 t/m 90	0,18	< 0,1	0,27
Vak 10	Vak10-01	0,0 - 0,35 (slib)	91 t/m 100	0,433	< 0,1	0,41
	Vak10-02	0,15 - 0,85 (zand, veen, klei)	91 t/m 100	0,38	< 0,1	0,74
Vak 11	Vak11-01	0,0 - 0,4 (slib, zand, klei)	102 t/m 110, 2002	0,22	< 0,1	0,44
	Vak11-02	0,2 - 0,9 (veen en klei)	101 t/m 105, 107 t/m 110, 2002	0,14	< 0,1	0,44
Vak 12	Vak12-01	0,0 - 0,5 (zand en klei)	111 t/m 120	< 0,1	< 0,1	0,44
	Vak12-02	0,2 - 1,0 (zand en klei)	111 t/m 120	< 0,1	0,14	0,42
Vak 13	Vak13-01	0,0 - 0,5 (zand)	121 t/m 129, 3001	0,45	0,45	2,5
	Vak13-02	0,5 - 1,0 (zand en klei)	121 t/m 128, 3001, 3002	0,12	0,37	0,56
Vak 14	Vak14-01	0,0 - 0,5 (klei)	131, 133 t/m 140, 4001	< 0,1	< 0,1	0,14
Vak 15	Vak15-01	0,0 - 0,5 (slib)	141 t/m 150	1,18	0,134	5,91
Vak 16	Vak16-01	0,0 - 0,5 (slib)	151 t/m 160	1,91	0,364	18,7
Vak 17	Vak17-01	0,0 - 0,05 (slib)	161 t/m 165 1001 t/m 1005	0,13	< 0,1	0,21
	Vak17-02	0,0 - 0,5 (slib)	166 t/m 170 1006 t/m 1010	0,15	< 0,1	0,56
	Vak17-03	0,05 - 0,55 (zand)	161 t/m 165 1001 t/m 1005	0,13	< 0,1	0,21
	Vak17-04	0,05 - 1,0 (klei)	166 t/m 170 1006 t/m 1010	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Vak 18	Vak18-01	0,0 - 1,0 (slib)	171 t/m 180	0,12	< 0,1	0,144
	Vak18-02	0,7 - 1,5 (zand)	171 t/m 180	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Vak 19	Vak19-01	0,0 - 0,5 (slib)	181 t/m 190	0,172	< 0,1	< 0,1

Deellocatie	Monster	Traject in m -wb (grondsoort)	Boringen	Toetsingsresultaat ($\mu\text{g}/\text{kg ds.}$)		
				PFOS	PFOA	Overige PFAS
	Vak19-02	0,05 - 1,0 (veen)	181 t/m 190	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Vak 20	Vak20-01	0,0 - 0,5 (zand)	191 t/m 200	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Vak 21	Vak21-01	0,0 - 0,5 (zand)	201 t/m 210	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Vak 22	Vak22-01	0,0 - 0,4 (slib)	211 t/m 220	0,38	< 0,1	0,35
	Vak22-02	0,1 - 0,9 (zand)	211 t/m 220	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Vak 23	Vak23-01	0,0 - 1,0 (slib)	221 t/m 230	3,5	< 0,1	2,8
	Vak23-02	0,1 - 0,6 (zand)	221 t/m 229, 5001	0,67	< 0,1	1

Toelichting

m -wb: meters minus waterbodem.

5.2.2 Toetsingsresultaten

Een overzicht van alle getoetste (gestandaardiseerde) analyseresultaten (exclusief toetsing PFAS) en de toetsingswaarden waaraan getoetst is, staan weergegeven in bijlage 4. Het toetsingsresultaat (inclusief toetsing PFAS) is weergegeven in tabel 5.2. De analysecertificaten van de waterbodemonsters zijn opgenomen in bijlage 5.

Tabel 5.2: Toetsingsresultaten waterbodem

Deellocatie	Monster	Traject (m -wb)	Boringen	Toetsingsresultaat		
				Toepassen op of in landbodem (T1)	Toepassen in hetzelfde oppervlaktewater (T3)	Toepassen in ander rijks oppervlaktewater (T3)
Ontvangende waterbodem (oeveroptimalisatie)						
Vak 1	Vak1-01	0,0 - 1,0 (slib)	01 t/m 10	Industrie	Klasse A	Klasse A
	Vak1-02	0,0 - 1,8 (klei)	01 t/m 10	Niet toepasbaar*	Klasse A	Niet toepasbaar*
Vak 2	Vak2-01	0,0 - 0,8 (slib)	11 t/m 20	Niet toepasbaar*	Klasse B	Niet toepasbaar*
	Vak2-02	0,05 - 1,3 (klei)	11 t/m 20	Industrie	Klasse B	Klasse B
	Vak2-03	0,0 - 0,25 (slib)	20	Industrie	Klasse B	Klasse B
Vak 3	Vak3-01	0,0 - 0,3 (slib)	21 t/m 30	Altijd toepasbaar	Altijd toepasbaar	Altijd toepasbaar
	Vak3-02	0,1 - 0,8 (klei)	21 t/m 30	Industrie	Klasse A	Klasse A
Vak 4	Vak4-01	0,0 - 0,9 (slib)	31 t/m 40	Altijd toepasbaar	Altijd toepasbaar	Altijd toepasbaar
	Vak4-02	0,1 - 1,4 (klei)	31 t/m 40	Altijd toepasbaar	Altijd toepasbaar	Altijd toepasbaar
Vak 5	Vak5-01	0,0 - 0,8 (klei, zand, veen)	41 t/m 50	Industrie	Klasse A	Klasse A
	Vak5-02	0,0 - 0,3 (slib)	42, 45, 46, 49, 402, 403, 404, 405, 406, 407	Altijd toepasbaar	Altijd toepasbaar	Altijd toepasbaar
Vak 6	Vak6-01	0,0 - 1,0 (slib)	51, 52, 56, 57, 58, 59, 60, 501, 503, 503	Niet toepasbaar	Klasse B	Niet toepasbaar*
	Vak6-02	0,0 - 0,3 (slib)	53, 54, 504, 505, 506, 507, 508, 509, 510	Niet toepasbaar	Klasse B	Klasse B
	Vak6-03	0,15 - 2,3 (klei, zand, veen)	51 t/m 60	Industrie	Klasse B	Niet toepasbaar*
	Vak6-04	0,0-0,5 (slib)	51	Niet toepasbaar	Klasse B	Klasse B
	Vak6-05	0,0-0,45 (slib)	52	Niet toepasbaar	Klasse B	Klasse B
	Vak6-06	0,0-0,5 (slib)	59	Altijd toepasbaar	Altijd toepasbaar	Altijd toepasbaar
	Vak6-07	0,0-0,5 (slib)	60	Niet toepasbaar	Nooit toepasbaar	Nooit toepasbaar
Vak 7	Vak7-01	0,0 - 1,0 (slib)	61 t/m 70	Niet toepasbaar	Klasse B	Niet toepasbaar*
	Vak7-02	0,2 - 1,8 (klei, zand, veen)	61 t/m 63, 65 t/m 70, 601	Altijd toepasbaar	Klasse A	Klasse A
	Vak7-03	0,0-1,0 (slib)	61	Industrie	Klasse B	Klasse B
	Vak7-04	0,0-0,25 (slib)	62	Altijd toepasbaar	Altijd toepasbaar	Altijd toepasbaar
	Vak7-05	0,0-0,8 (slib)	66	Niet toepasbaar	Klasse B	Klasse B
	Vak7-06	0,0-0,9 (slib)	69	Industrie	Klasse B	Klasse B
Vak 8	Vak8-01	0,0 - 0,9 (slib)	71 t/m 80	Industrie	Klasse A	Klasse A
	Vak8-02	0,05 - 1,4 (zand, klei)	71 t/m 10	Industrie	Klasse B	Klasse B
Vak 9	Vak9-01	0,0 - 0,7 (slib)	81 t/m 90	Industrie	Klasse B	Klasse B
	Vak9-02	0,15 - 1,2 (zand, veen, klei)	81 t/m 90	Altijd toepasbaar	Altijd toepasbaar	Altijd toepasbaar
	Vak9-03	0,0 - 0,2 (slib)	84	Industrie	Klasse B	Klasse B
Val 10	Vak10-01	0,0 - 0,35 (slib)	91 t/m 100	Klasse wonen	Klasse A	Klasse A
	Vak10-02	0,15 - 0,85 (zand, veen, klei)	91 t/m 100	Altijd toepasbaar	Altijd toepasbaar	Altijd toepasbaar
Vak 11	Vak11-01	0,0 - 0,4 (slib, zand, klei)	102 t/m 110, 2002	Industrie	Klasse B	Klasse B
	Vak11-02	0,2 - 0,9 (veen en klei)	101 t/m 105, 107 t/m 110, 2002	Industrie	Klasse A	Klasse A
Vak 12	Vak12-01	0,0 - 0,5 (zand en klei)	111 t/m 120	Industrie	Klasse A	Klasse A
	Vak12-02	0,2 - 1,0 (zand en klei)	111 t/m 120	Industrie	Klasse A	Klasse A
Vak 13	Vak13-01	0,0 - 0,5 (zand)	121 t/m 129, 3001	Industrie	Klasse A	Niet toepasbaar*
	Vak13-02	0,5 - 1,0 (zand en klei)	121 t/m 128, 3001, 3002	Niet toepasbaar	Klasse A	Klasse A

Deellocatie	Monster	Traject (m -wb)	Boringen	Toetsingsresultaat		
				Toepassen op of in landbodem (T1)	Toepassen in hetzelfde oppervlaktewater (T3)	Toepassen in ander rijks oppervlaktewater (T3)
Vak 14	Vak14-01	0,0 - 0,5 (klei)	131, 133 t/m 140, 4001	Altijd toepasbaar	Altijd toepasbaar	Altijd toepasbaar
Vak 15	Vak15-01	0,0 - 0,5 (slib)	141 t/m 150	Niet toepasbaar*	Klasse B	Niet toepasbaar*
Vak 16	Vak16-01	0,0 - 0,5 (slib)	151 t/m 160	Niet toepasbaar*	Klasse B	Niet toepasbaar*
Vak 17	Vak17-01	0,0 - 0,05 (slib)	161 t/m 165, 1001 t/m 1005	Industrie	Klasse A	Klasse A
	Vak17-02	0,0 - 0,5 (slib)	166 t/m 170, 1006 t/m 1010	Industrie	Klasse A	Klasse A
	Vak17-03	0,05 - 0,55 (zand)	161 t/m 165, 1001 t/m 1005	Altijd toepasbaar	Altijd toepasbaar	Altijd toepasbaar
	Vak17-04	0,05 - 1,0 (klei)	166 t/m 170, 1006 t/m 1010	Altijd toepasbaar	Altijd toepasbaar	Altijd toepasbaar
Vak 18	Vak18-01	0,0 - 1,0 (slib)	171 t/m 180	Niet toepasbaar	Klasse A	Klasse A
	Vak18-02	0,7 - 1,5 (zand)	171 t/m 180	Altijd toepasbaar	Altijd toepasbaar	Altijd toepasbaar
Vak 19	Vak19-01	0,0 - 0,5 (slib)	181 t/m 190	Wonen	Klasse A	Klasse A
	Vak19-02	0,05 - 1,0 (veen)	181 t/m 190	Altijd toepasbaar	Altijd toepasbaar	Altijd toepasbaar
Vak 20	Vak20-01	0,0 - 0,5 (zand)	191 t/m 200	Altijd toepasbaar	Altijd toepasbaar	Altijd toepasbaar
Vak 21	Vak21-01	0,0 - 0,5 (zand)	201 t/m 210	Altijd toepasbaar	Altijd toepasbaar	Altijd toepasbaar
Vak 22	Vak22-01	0,0 - 0,4 (slib)	211 t/m 220	Niet toepasbaar	Klasse A	Klasse A
	Vak22-02	0,1 - 0,9 (zand)	211 t/m 220	Altijd toepasbaar	Altijd toepasbaar	Altijd toepasbaar
Vak 23	Vak23-01	0,0 - 1,0 (slib)	221 t/m 230	Niet toepasbaar	Klasse A	Niet toepasbaar*
	Vak23-02	0,1 - 0,6 (zand)	221 t/m 229, 5001	Industrie	Klasse A	Niet toepasbaar*

Toelichting

m -wb:

meters minus waterbodem;

*:

op basis van PFAS niet toepasbaar bevonden.

5.3 Interpretatie analyseresultaten

5.3.1 Toepassen in hetzelfde zoet (Rijks-)oppervlaktewaterlichaam

De analyseresultaten in de voorgaande tabel (tabel 5.2) zijn onder andere getoetst aan de toepassing van de waterbodem in hetzelfde zoet (Rijks-)oppervlaktewaterlichaam (T3).

Uit de resultaten blijkt dat de sliblaag in Vak 6-07 'Nooit toepasbaar' is op basis van sterk verhoogde gehalten koper en kwik. De overige onderzochte mengmonsters voldoen aan 'Altijd toepasbaar' of aan Klasse A en B.

5.3.2 Toepassen in een ander zoet (Rijks-)oppervlaktewaterlichaam

Voor het toepassen van de waterbodem in een ander zoet (Rijks-)oppervlaktewaterlichaam geldt voor PFAS een maximaal gehalte van 0,8 µg/kg ds. en voor PFOS 3,7 µg/kg ds. Uit de toetsing blijkt dat de baggerspecie afkomstig uit de monstervakken 15, 16, 23 en deels uit 1, 2, 6, 7 en 13 als 'Niet toepasbaar' beoordeeld voor het toepassen van de waterbodem in een ander zoet (Rijks-)oppervlaktewaterlichaam.

5.3.3 Toepassen op of in de landbodem

Uit de toetsing toepassen op of in de landbodem (T1) blijkt dat de mengmonsters grotendeels voldoen aan 'Altijd toepasbaar' en deels aan 'Wonen' of 'Industrie'. De waterbodem afkomstig uit de monstervakken 6, 15, 16 en deels uit de monstervakken 1, 2, 7, 13, 18, 22 en 23 is beoordeeld als 'Niet toepasbaar' op of in de landbodem.

5.3.4 Olie-waterreacties

Het was in enkele monstervakken niet mogelijk mengmonsters samen te stellen die bestaan uit tien boringen met dezelfde bodemvreemde bijmengingen. De betreffende deelmonsters zijn derhalve aanvullend separaat geanalyseerd op het C2-waterbodempakket.

Over het algemeen is de baggerspecie van het deelmonster (Vak2-03, Vak6-04, Vak6-05, Vak6-06, Vak7-03, Vak7-04, Vak7-05, Vak7-06 en Vak9-03) van dezelfde kwaliteit als die van het mengmonster (Vak2-01, Vak6-01, Vak7-01 en Vak9-01).

Het deelmonster Vak6-07 (boring 60) heeft een negatieve invloed op de gemiddelde milieuhygiënische kwaliteit van monstervak 6. In de sliblaag (0,0-0,5 m -wb) is een sterk verhoogd gehalte aan barium, koper en kwik aangetoond.

In monstervak 2, ter plaatse van boring 20 (0,0-0,25 m -wb) is sprake van een interventiewaarde overschrijding voor barium. Ook ter plaatse van vak 10, vak 15 en vak 16 is de sliblaag (0,0-0,5 m -wb) sterk verontreinigd met barium. De aangetoond licht tot sterk verhoogde gehalten aan barium komen vaker van nature voor in de (water)bodem. Het gaat hier vermoedelijk om een natuurlijk verhoogd gehalte.

6 Conclusies en aanbevelingen

6.1 Conclusies

De aanleiding voor het uitvoeren van een indicatief (water)bodemonderzoek wordt gevormd door de voorgenomen herinrichting van het gebied.

In het kader van het verontdiepen van de oever en het aanbrengen van een damwand is de opdrachtgever voornemens de waterbodem, dat vrijkomt bij de aanleg van een nevengeul (Lievense Milieu B.V., SOL012498.1.RAP002, d.d. 13 april 2021), toe te passen in de oeverzone.

Ten behoeve van het MIRT3 besluit is een indicatief onderzoek uitgevoerd om inzicht te krijgen in de uitvoeringsrisico's met betrekking tot het grondverzet en de benodigde constructiewerkzaamheden. Het doel van het onderzoek is het vaststellen van de milieuhygiënische kwaliteit van de ontvangende (water)bodem en het vaststellen van de gebruiks mogelijkheden van de eventuele vrijkomende waterbodem.

De belangrijkste bevindingen uit het onderzoek zijn hieronder weergegeven;

- zintuiglijk zijn in de waterbodem overwegend zwakke en incidenteel matige olie-waterreacties waargenomen;
- de analyseresultaten zijn onder andere getoetst aan de toepassing van de waterbodem in hetzelfde zoet (Rijks-)oppervlaktewaterlichaam (T3). Op basis van gemeten gehalten koper en kwik wordt de sliblaag afkomstig uit Vak 6-07 (boring 60) als 'Nooit toepasbaar' beoordeeld voor het toepassen in hetzelfde zoet (Rijks-) oppervlaktewaterlichaam. De overige onderzochte mengmonsters voldoen aan 'Altijd toepasbaar' of aan Klasse A en B.
- voor het toepassen van de waterbodem in een ander zoet (Rijks-)oppervlaktewaterlichaam geldt voor PFAS een maximaal gehalte van 0,8 µg/kg ds. en voor PFOS 3,7 µg/kg ds. Uit de toetsing blijkt dat de baggerspecie afkomstig uit de monstervakken 15, 16, 23 en deels uit 1, 2, 6, 7 en 13 als 'Niet toepasbaar' beoordeeld voor het toepassen van de waterbodem in een ander zoet (Rijks-)oppervlaktewaterlichaam
- uit de toetsing toepassen op of in de landbodem (T1) blijkt dat de mengmonsters grotendeels voldoen aan 'Altijd toepasbaar' en deels aan 'Wonen' of 'Industrie'. De waterbodem afkomstig uit de monstervakken 6, 15, 16 en deels uit de monstervakken 1, 2, 7, 13, 18, 22 en 23 is beoordeeld als 'Niet toepasbaar' op of in de landbodem.

Op basis van de onderzoeksresultaten is voldoende inzicht verkregen van de milieuhygiënische kwaliteit van de (ontvangende) waterbodem, behoudens de sterke verontreiniging met koper en kwik, die is aangetroffen in de sliblaag ter plaatse van boring 60.

De waterbodem kan niet zonder meer als grond elders worden toegepast. Er is hier plaatselijk sprake van klasse A of B. Toepassing daarvan als waterbodem is volgens het Besluit bodemkwaliteit slechts toegestaan voor zover sprake is van een waterbodem van gelijke of 'slechtere' milieuchemische kwaliteit (en met inachtneming van de Waterwet, e.a.). Zo kan bijvoorbeeld baggerspecie dat voldoet aan de klasse 'Altijd toepasbaar' overal worden

toegepast, klasse 'A' baggerspecie ter plaatse van deelgebieden met klasse 'A' en/of 'B' en klasse 'B' baggerspecie ter plaatse van de deelgebieden met klasse 'B'.

6.2 Aanbevelingen

In verband met het sterk verhoogde gehalte aan koper en kwik in de sliblaag (0,0-0,5 m -wb) van boring 60 wordt aanbevolen een nader onderzoek te laten uitvoeren naar de omvang van de sterk verhoogde gehalten in de waterbodem.

Bij eventuele toepassing op landbodem (binnendijks) dient rekening te worden gehouden met de bodemkwaliteitskaart en bodembeheernota van de betreffende gemeente. Het is niet zondermeer toegestaan de vrijkomende grondstromen elders toe te passen. Hiervoor dient een melding te worden gedaan bij het Meldpunt bodemkwaliteit.

Overzicht bijlage(n)

Bijlage 1	Regionale ligging van de onderzoekslocatie
Bijlage 2	Situatietekening onderzoekslocatie
Bijlage 3	Boorprofielen
Bijlage 4	Toetsingstabellen
Bijlage 5	Analysecertificaten
Bijlage 6	Toetsingsnormen PFAS
Bijlage 7	Situatietekeningen oeverinspectie

Bijlage(n)

Bijlage 1

Regionale ligging van de onderzoekslocatie

Bijlage 2

Situatietekening onderzoekslocatie

Bijlage 3

Profielbeschrijvingen

Bijlage 4

Analysecertificaten Chemische analyses

Bijlage 5

Getoetste analyseresultaten en toetsingswaarden

Bijlage 1 Regionale ligging van de onderzoekslocatie

Bijlage 2 Situatietekening onderzoekslocatie

Bijlage 3 Boorprofielen

Bijlage 4 Toetsingstabellen

Bijlage 5 Analysecertificaten

Bijlage 6 Toetsingsnormen PFAS

Toepassingsnormen voor het toepassen van grond en baggerspecie op de landbodem (Grond en baggerspecie toepassen boven grondwaterniveau).

Bodemkwaliteitsklasse	Bodemfunctieklass	Stofgroep (µg/kg d.s.)
Wonen of industrie	Wonen of industrie	PFOS = 3 PFOA = 7 GenX = 3 Andere PFAS = 3
Landbouw/natuur	Wonen of industrie	PFAS = 1,4 PFOA = 1,9
Landbouw/natuur, wonen of industrie	Landbouw/natuur	PFAS = 1,4 PFOA = 1,9

1: op de waarden uit de bovenstaande tabel hoeft (tot 10%) geen bodemtypecorrectie toegepast te worden.

Toepassingsnormen voor het toepassen van grond en/of baggerspecie.

Toepassingsmogelijkheid	Stofgroep (µg/kg d.s.) ¹
Op de landbodem	
Verspreiden van baggerspecie op aangrenzend perceel of weilanddepot (artikel 35, onder f, BBK ⁵)#	PFOS = 3 PFOA = 7 GenX = 3 Andere PFAS = 3
Grond en baggerspecie grootschalig toepassen boven grondwaterniveau ³ .	PFOS = 3 PFOA = 7 GenX = 3 Andere PFAS = 3
Grond en baggerspecie toepassen in grondwaterbeschermingsgebieden	PFAS <0,1
Grond en baggerspecie toepassen onder grondwaterniveau ² , met inbegrip van grootschalige toepassing.	PFAS = 0,8 PFOS = 0,9
In oppervlaktewater	
Baggerspecie verspreiden in <u>hetzelfde</u> oppervlaktewaterlichaam of aansluitende (sedimentdelende) stroomafwaarts gelegen oppervlaktewaterlichamen (artikel 35, onder g, BBK ⁴).	toepasbaar, wel meten en toetsen op uitschieters*
Baggerspecie toepassen in <u>hetzelfde</u> oppervlaktewaterlichaam in ophogingen in waterbouwkundige constructies, uitgezonderd de diepe plas (artikel 35, onder d, BBK ⁶).	toepasbaar, wel meten en toetsen op uitschieters*
Grond en baggerspecie toepassen in een <u>ander</u> oppervlaktewaterlichaam in ophogingen in waterbouwkundige constructies, uitgezonderd de diepe plas (artikel 35, onder d, BBK ⁶). ⁷	<i>Rijkswater</i> PFAS = 0,8 PFOS = 3,7 <i>Ander water</i> PFAS = 0,8 PFOS = 1,1
Grond en baggerspecie toepassen in niet-vrijliggende diepe plassen die in open verbinding staan met een rijkswater, voor zover is voldaan aan de volgende voorwaarde: in de nabijheid van de diepe plas is geen kwetsbaar object gelegen (pagina 26 van de 'Handreiking voor het herinrichten van diepe plassen').	PFAS = 0,8 PFOS = 3,7
Grond en baggerspecie toepassen in vrijliggende diepe plassen en niet-vrijliggende plassen aan niet rijkswater. ⁸	PFAS = 0,8 PFOS = 1,1
Storten	
Rijksbaggerdepot (PFAS-houdende bagger waarvoor toepassen geen optie is).	-

Toepassingsmogelijkheid	Stofgroep (µg/kg d.s.) ¹
Als grond of baggerspecie op grond van de aanwezigheid van andere stoffen dan PFAS moeten worden gestort.	PFOS = 3 PFOA = 7 GenX = 3 Andere PFAS = 3
Storten in baggerdepots met open verbinding naar Rijkswateren.	PFAS = 0,8 PFOS = 3,7

- 1: op de waarden uit de bovenstaande tabel hoeft (tot 10%) geen bodemtypecorrectie toegepast te worden;
- 2: voor gebieden met een hoge grondwaterstand geldt in plaats van 'onder grondwaterniveau': op een diepte van 1 meter en meer onder het maaiveld. Indien de grond als gevolg van zetting op termijn in de verzadigde zone terechtkomt wordt de grond geacht boven grondwater te zijn toegepast;
- 3: voor gebieden met een hoge grondwaterstand geldt in plaats van 'boven grondwaterniveau': tot ten hoogste 1 meter onder het maaiveld. Indien de grond als gevolg van zetting op termijn in de verzadigde zone terechtkomt wordt de grond geacht boven grondwater te zijn toegepast;
- 4: verspreiding van baggerspecie in een oppervlaktewaterlichaam, met het oog op de duurzame vervulling van de ecologische en morfologische functies van het sediment, behoudens op of in uiterwaarden, gorzen, slikken, stranden en platen, met uitzondering van de daarbinnen gelegen aangrenzende percelen van watergangen met het oog op het herstellen of verbeteren van die percelen;
- 5: verspreiding van baggerspecie uit een watergang over de aan de watergang grenzende percelen, met het oog op het herstellen of verbeteren van de aan de watergang grenzende percelen;
- 6: toepassing van grond of baggerspecie in ophogingen in waterbouwkundige constructies en voor het verondiepen en dempen van een oppervlaktewaterlichaam met het oog op de hoogwaterbescherming, de doelstellingen van artikel 4 van de Kaderrichtlijn water, de bevordering van de natuurwaarden en de vlotte en veilige afwikkeling van de scheepvaart;
- 7: De kwaliteit van grond of baggerspecie die wordt toegepast moet vergelijkbaar of schoner zijn dan de kwaliteit van de ontvangende bodem;
- 8: Voor plassen waar nog geen verondieping heeft plaatsgevonden, kan niet van de toepassingswaarde in de tabel worden uitgegaan. In deze gevallen zal het waterschap een uitvoerige afweging moeten maken of deze verondieping gewenst is en welke voorwaarden hieraan moeten worden gesteld. Hierbij moet op basis van de zorgplichten zelf worden bepaald welke kwaliteit grond en baggerspecie verantwoord kan worden toegepast.
- #: Aangezien de baggerspecie in een watergang daarin door afspoeling van grond van de aangrenzende terreinen is terechtgekomen zal de baggerspecie over het algemeen dezelfde kwaliteit hebben dan de aangrenzende landbodem. Hierdoor is onderzoek niet altijd noodzakelijk (wordt wel aanbevolen). Hoge PFAS-gehalten (niet-representatieve verontreiniging) kunnen duiden op puntbronnen;
- *: door het toepassen van baggerspecie waarin uitschieters van PFAS zijn aangetroffen, zal de bestaande bodemkwaliteit verslechteren. Deze lokaal sterker verontreinigde baggerspecie mag daarom niet worden toegepast.

Bijlage 7 Situatietekeningen oeverinspectie