KWALITEITSBAGGEREN NATUURGEBIED 'T HOL

VERKENNEND WATERBODEMONDERZOEK

TIJHUIS INGENIEURS

KWALITEITSBAGGEREN NATUURGEBIED 'T HOL

VERKENNEND WATERBODEMONDERZOEK

Opdrachtgever	Natuurmonumenten Stationsplein 1 3818 LE Amersfoort
Colofon	Tijhuis Ingenieurs BV Softwareweg 4B 3821 BP Amersfoort
Projectnaam	Kwaliteitsbaggeren Natuurgebied 't Hol
Onderdeel	Verkennend waterbodemonderzoek
Projectnummer	TI21200
Datum	24-02-2022
Aantal pagina's	19
Versie	01
Status	Definitief
Archiefcode	TI21200.wbo.0101
Opsteller	J. Diepeveen MSc.
Vrijgave	Ing. A.H.M. Coopmans

Samenvatting

Tijhuis Ingenieurs heeft in het najaar van 2021 een verkennend waterbodemonderzoek uitgevoerd in watergangen en meren in natuurgebied 't Hol.

Aanleiding en doelstelling

Aanleiding voor de uitvoering van het waterbodemonderzoek zijn de voorgenomen baggerwerkzaamheden in het natuurgebied ter verbetering van de waterkwaliteit. Het hoofddoel van het onderzoek is het bepalen van de milieuhygiënische kwaliteit van de baggerspecie conform de NEN5720 en hoeveelheid in het kader van voorgenomen baggerwerkzaamheden. Met deze gegevens zijn de verwerkingsmogelijkheden conform het Besluit bodemkwaliteit bepaald.

Milieuhygiënische kwaliteit en hoeveelheid

Het onderzoek is uitgevoerd volgens de normen NEN5717- en NEN5720:2017. Uit het onderzoek blijkt het volgende:

- Het overgrote merendeel van de baggerspecie in de wateren in 't Hol is verspreidbaar,
- Van slechts drie monstervakken is de baggerspecie als niet verspreidbaar beoordeeld,
- Voor één monstervak geldt dat de interventiewaarde voor arseen wordt overschreden,
- De aangetroffen gehalten PFAS (steekproefsgewijs onderzocht in10% van de monstervakken) voldoen aan de gestelde normen. De gemeten gehalten zijn lager dan de toepassingsnormen voor baggerspecie,
- De gemiddelde sliblaagdikte in 't Hol bedraagt circa 0,54 m,
- In totaal is ruim 220.000 m³ baggerspecie in het onderzoeksgebied aanwezig,
- Er zijn 5 asbestverdachte locaties aangetroffen tijdens de veldinventarisatie.

In de onderstaande tabel is een samenvatting opgenomen van de toetsing aan het Besluit Bodemkwaliteit en aan de toepassingsnormen voor PFAS (voor de 5 monstervakken waarin op PFAS is onderzocht), zoals vastgesteld in het handelingskader voor toepassen van grond en baggerspecie. Verder is per monstervak de totale hoeveelheid baggerspecie en gemiddelde sliblaagdikte opgenomen.

Tabel 1: Samenvatting resultaten milieuhygiënisch onderzoek (Bbk en PFAS) en hoeveelheid

Monstervak	Hoeveelheid slib		Kwaliteit					
	Totaal m³	Gemiddelde laagdikte (m)	Verspreiden		Toepassen land, functieklasse Wonen/ Industrie		Toepassen oppervlaktewater, niet vrijliggende diepe plas	
			Bbk	PFAS (Cat 4.2)	Bbk	PFAS (Cat 4.1)	Bbk	PFAS (Cat 4.9.1)
Deellocaties onderzocht conform de normale onderzoeksinspanning, pakket C2								
MV_ON_07a	1.197	0,71	Verspreidbaar	-	Klasse industrie	-	Klasse A	-
MV_ON_07b	8.363	0,87	Verspreidbaar	Voldoet	Klasse industrie	Voldoet	Klasse B	Voldoet
MV_ON_07c & MV_ON_07d	11.693	0,90	Verspreidbaar	-	Klasse industrie	-	Klasse B	-
			Verspreidbaar	-	Klasse industrie	-	Klasse B	-
MV_LN_23	528	0,25	Verspreidbaar	-	Altijd toepasbaar	-	Altijd toepasbaar	-
MV_LN_24	347	0,20	Verspreidbaar	-	Klasse industrie	-	Klasse A	-
MV_LN_25	2.804	0,75	Verspreidbaar	-	Klasse industrie	-	Klasse A	-
MV_LN_26	1.096	0,52	Verspreidbaar	-	Klasse industrie	-	Klasse A	-
MV_LN_27	258	0,35	Verspreidbaar	-	Klasse industrie	-	Klasse A	-
MV_LN_28	1.452	0,56	Nooit verspreidbaar (As)	Voldoet	Niet Toepasbaar > I (As)	Voldoet	Nooit toepasbaar (As)	Voldoet
MV_LN_29	985	0,44	Verspreidbaar	-	Klasse industrie	-	Klasse A	-
MV_LN_30	496	0,39	Niet verspreidbaar (msPAF metalen)	-	Klasse industrie	-	Klasse A	-

Monstervak	Hoeveelheid slib		Kwaliteit					
	Totaal m³	Gemiddelde laagdikte (m)	Verspreiden		Toepassen land, functieklasse Wonen/ Industrie		Toepassen oppervlaktewater, niet vrijliggende diepe plas	
			Bbk	PFAS (Cat 4.2)	Bbk	PFAS (Cat 4.1)	Bbk	PFAS (Cat 4.9.1)
MV_LN_31	267	0,21	Verspreidbaar	-	Altijd toepasbaar	-	Altijd toepasbaar	-
MV_LN_32	659	0,37	Verspreidbaar	-	Klasse industrie	-	Klasse B	-
MV_LN_33	286	0,20	Verspreidbaar	-	Altijd toepasbaar	-	Altijd toepasbaar	-
Deellocaties onderzocht conform de lichte onderzoeksinspanning, pakket A								
MV_OL_01a_s1	6.292	0,91	Verspreidbaar	-	Klasse industrie	-	Klasse A	-
MV_OL_01a_s2			Verspreidbaar	-	Klasse industrie	-	Klasse A	-
MV_OL_01b	16.116	0,97	Verspreidbaar	-	Klasse industrie	-	Klasse A	-
MV_OL_02a	4.480	0,80	Verspreidbaar	-	Klasse industrie	-	Klasse A	-
MV_OL_02b	7.611	0,92	Verspreidbaar	-	Klasse industrie	-	Klasse A	-
MV_OL_03a	10.189	0,90	Verspreidbaar	-	Klasse industrie	-	Klasse A	-
MV_OL_03b	8.627	0,41	Verspreidbaar	-	Klasse industrie	-	Klasse A	-
MV_OL_03c	2.690	0,85	Verspreidbaar	-	Klasse industrie	-	Klasse A	-
MV_OL_04	1.899	0,37	Verspreidbaar	-	Klasse industrie	-	Klasse A	-
MV_OL_05a	7.124	0,75	Verspreidbaar	-	Klasse industrie	-	Klasse A	-
MV_OL_05b	11.660	0,51	Verspreidbaar	Voldoet	Klasse industrie	Voldoet	Klasse A	Voldoet
MV_OL_05c	6.443	0,47	Verspreidbaar	-	Klasse industrie	-	Klasse A	-
MV_OL_06a	5.232	0,58	Verspreidbaar	-	Klasse industrie	-	Klasse A	-
MV_OL_06b	4.517	0,66	Verspreidbaar	-	Klasse industrie	-	Klasse A	-
MV_OL_06c	3.675	0,35	Verspreidbaar	-	Klasse industrie	-	Klasse A	-
MV_LL_08_s1	8.806	1,07	Niet verspreidbaar (msPAF metalen)	-	Klasse industrie	-	Klasse A	-
MV_LL_08_s2			Verspreidbaar	-	Klasse industrie	-	Klasse A	-
MV_LL_09	10.049	0,68	Verspreidbaar	Voldoet	Klasse industrie	Voldoet	Klasse A	Voldoet
MV_LL_10	5.838	0,53	Verspreidbaar	-	Klasse industrie	-	Klasse A	-
MV_LL_11	6.188	0,62	Verspreidbaar	-	Klasse industrie	-	Klasse A	-
MV_LL_12	8.410	0,57	Verspreidbaar	-	Klasse industrie	-	Klasse A	-
MV_LL_13	12.216	0,72	Verspreidbaar	-	Klasse industrie	-	Klasse A	-
MV_LL_14	2.522	0,29	Verspreidbaar	-	Altijd toepasbaar	-	Altijd toepasbaar	-
MV_LL_15	962	0,34	Verspreidbaar	-	Klasse wonen	-	Altijd toepasbaar	-
MV_LL_15a_s1	5.251	0,48	Verspreidbaar	-	Klasse industrie	-	Klasse A	-
MV_LL_15a_s2			Verspreidbaar	-	Altijd toepasbaar	-	Altijd toepasbaar	-
MV_LL_15a_s3			Verspreidbaar	-	Altijd toepasbaar	-	Altijd toepasbaar	-
MV_LL_16_s1	11.151	0,49	Verspreidbaar	-	Altijd toepasbaar	-	Altijd toepasbaar	-
MV_LL_16_s2			Verspreidbaar	-	Klasse industrie	-	Klasse A	-
MV_LL_16_s3			Verspreidbaar	-	Klasse industrie	-	Klasse A	-
MV_LL_17	3.928	0,43	Verspreidbaar	-	Klasse industrie	-	Klasse A	-
MV_LL_18	1.094	0,38	Verspreidbaar	Voldoet	Altijd toepasbaar	Voldoet	Altijd toepasbaar	Voldoet
MV_LL_19	4.514	0,50	Verspreidbaar	-	Klasse industrie	-	Klasse A	-
MV_LL_20	3.821	0,40	Verspreidbaar	-	Altijd toepasbaar	-	Altijd toepasbaar	-

Monstervak	Hoeveelheid slib		Kwaliteit					
	Totaal m³	Gemiddelde laagdikte (m)	Verspreiden		Toepassen land, functieklasse Wonen/ Industrie		Toepassen oppervlaktewater, niet vrijliggende diepe plas	
			Bbk	PFAS (Cat 4.2)	Bbk	PFAS (Cat 4.1)	Bbk	PFAS (Cat 4.9.1)
MV_LL_21	4.874	0,47	Verspreidbaar	-	Klasse industrie	-	Klasse A	-
MV_LL_22	4.417	0,42	Verspreidbaar	-	Altijd toepasbaar	-	Altijd toepasbaar	-

Uitvoeringsaspecten

Verwerkingsmogelijkheden baggerspecie

Het overgrote deel van de vrijkomende baggerspecie kan op basis van de kwaliteit lokaal worden verspreid of in een weilanddepot verwerkt. Als het verspreiden van de specie niet haalbaar is, of de baggerspecie is als niet verspreidbaar aangemerkt, zijn de volgende verwerkingsmogelijkheden beschikbaar:

- Een deel van de baggerspecie is op basis van toepasbaarheid op landbodem aangemerkt als klasse Industrie. De baggerspecie kan lokaal worden toegepast in een baggerspeciedepot.
- De meeste baggerspecie is vrij toepasbaar in oppervlaktewater of als klasse A en B aangemerkt en kan worden toegepast in oppervlaktewater. Echter is gezien de aanwezigheid van exoten (ongelijkbladig vederkruid en cabomba) in het natuurgebied de kans op verspreiding hiervan elders groot.
- De niet toepasbare baggerspecie moet worden afgevoerd naar een erkende verwerker.

Veiligheidsmaatregelen

Voor de uitvoering van het werk moet een V&G-plan worden opgesteld. In het V&G-plan worden de maatregelen opgenomen om de veiligheid van de uitvoering van het werk te bepalen. Deze worden bepaald de analyseresultaten te toetsen aan de normen van de CROW400.

Vergunningen en meldingen

- Besluit Bodemkwaliteit
  Baggerspecie die niet direct op de aanliggende oever wordt verwerkt moet minimaal 5 dagen voor aanvang van het werk gemeld worden via de website www.bodemplus.nl.
- Waterwet
  5 Werkdagen voor aanvang van het werk moet een Blbi-melding bij de waterkwaliteitsbeheerder te worden gedaan. Voor de nooit toepasbare specie moet een werkplan worden bijgevoegd. Er moet rekening worden gehouden met een proceduretijd van 6 weken.
- Baggerspecieverklaring
  Als de baggerspecie wordt afgevoerd naar een stortplaats, waar volgens de omgevingsvergunning ook andere afvalstoffen mogen worden gestort, dient bij Bodem+ een baggerspecieverklaring te worden aangevraagd.
- Wet Natuurbescherming
  In het kader van de zorgplicht (Wet Natuurbescherming) moet rekening worden gehouden met de aanwezigheid van eventueel beschermde plant- en diersoorten. In de voorbereiding van het baggerwerk moet een natuurtoets worden uitgevoerd.

Baggerstrategie

Met de resultaten van dit onderzoek zijn de verwerkingsmogelijkheden van het werk bepaald. Belangrijke aandachtspunten voor het bepalen van de daaropvolgende baggerstrategie zijn onder andere:

- De exoten ongelijkbladig vederkruid en cabomba (die nagenoeg in het gehele natuurgebied aanwezig zijn) mogen bij baggeren niet verder worden verspreid,
- De aanwezigheid van de exoot rivierkreeft,
- Nalevering van nutriënten bij het niet volledig verwijderen van de aanwezige sliblaag,
- De optimale (te realiseren) waterdiepte voor de gewenste waterplanten,

- Het inbrengen (enten) van de gewenste soorten watervegetatie na baggeren (krabbescheer, waterpest, grof hoornblad, etc.),
- De aanwezige kwelzones die door baggeren van de sliblaag kunnen worden verstoord.

Deze en andere aspecten, die medebepalend zijn voor de baggerstrategie, worden behandeld in de rapportage baggerstrategiebepaling en zijn niet meegenomen in dit rapport.

Inhoudsopgave

Samenvatting i

1 Inleiding 1

2 Vooronderzoek 2
2.1 Beschrijving onderzoekslocatie 2
2.2 Bevindingen vooronderzoek milieuhygiënische kwaliteit 2
2.3 Conclusie en hypothese 4

3 Milieuhygiënisch onderzoek 6
3.1 Onderzoekstrategie 6
3.2 Veldwerkzaamheden 6
3.3 Laboratoriumonderzoek 7
3.4 Resultaten 8

4 Vooronderzoek en inventarisatie asbest 12

5 Hoeveelheidsbepaling, diepteligging bodem en waterdiepte 13
5.1 Meetplan 13
5.2 Veldwerkzaamheden 13
5.3 Resultaten 15
5.4 Diepteligging bodem en waterdiepten - Puntpeilingen 15

6 Verantwoording 17

Bijlagen

1. Vooronderzoek NEN 5717:2017
2. Boorbeschrijvingen
3. Analysecertificaten
4. Toetsingsresultaten volgens het Besluit bodemkwaliteit:
   a. Verspreiden
   b. Toepasbaarheid op of in de landbodem
   c. Toepasbaarheid als waterbodem
   d. Toepassen in Grootschalige Bodemtoepassing (GBT) op land
   e. Toepassen in Grootschalige Bodemtoepassing (GBT) in oppervlaktewater
5. Toetsingsresultaten PFAS volgens Tijdelijk handelingskader voor hergebruik van PFAS-houdende grond en baggerspecie
6. Gebruikte normen
7. Dwarsprofielen
8. Hoeveelheidsberekening
9. Foto's asbestinventarisatie
10. Waterdiepten en sliblaagdikten
11. Opmerkingen veldwerk - dwarsprofielen

Tekeningen

TI21200-WBO-TK-0101_Overzichtstekening_kwaliteiten_profielen
TI21200-WBO-TK-0102_Overzichtstekening_incl_Asb_inventarisatie
TI21200-WBO-TK-0103_incl_vastepunten_en_opm_verldwerk
TI21200-WBO-TK-0201_Puntpeilingen.waterdiepten

Alle bijlagen en tekeningen zijn toegevoegd aan dit PDF-rapport met behulp van de 'paperclip' functie.

1 Inleiding

In opdracht van Natuurmonumenten heeft Tijhuis Ingenieurs BV een verkennend waterbodemonderzoek uitgevoerd in watergangen en meren in Natuurgebied ’t Hol in het landelijke gebied rond Kortenhoef.

Aanleiding en doelstelling

Hoofddoel van het onderzoek is het bepalen van de milieuhygiënische kwaliteit en de hoeveelheid van de te verwijderen baggerspecie. Op basis van deze gegevens zijn de verwerkingsmogelijkheden op basis van de normen uit het Besluit bodemkwaliteit bepaald. Daarnaast is geïnventariseerd of bij het uitvoeren van baggerwerkzaamheden risico’s als gevolg van de aanwezigheid van asbest kunnen optreden.

Leeswijzer

Het rapport beschrijft eerst de resultaten van het vooronderzoek. Vervolgens worden de resultaten van het vooronderzoek, de kwaliteit van de baggerspecie, het asbestonderzoek en de hoeveelheidsbepaling beschreven.

2 Vooronderzoek

In de voorbereiding van het onderzoek is een vooronderzoek uitgevoerd volgens controlelijst A van de NEN 5717:2017 ‘Strategie voor het uitvoeren van milieuhygiënisch vooronderzoek’.

Doel van het vooronderzoek is in kaart brengen van (mogelijke) aanwezige verontreinigingen in de waterbodem en een uitspraak te doen over de verwachte kwaliteit. Het vooronderzoek is de basis voor de hypothese van het veld- en laboratoriumonderzoek en de uiteindelijke monsternamestrategie. Verder worden met de resultaten van het vooronderzoek de veiligheidsrisico’s en te nemen veiligheidsmaatregelen voor de veldwerkers bepaald.

In dit hoofdstuk is eerst een beschrijving van de onderzoekslocatie gegeven en vervolgens zijn de resultaten van het uitgevoerde vooronderzoek samengevat.

2.1 Beschrijving onderzoekslocatie

Natuurgebied ’t Hol maakt onderdeel uit van de Oostelijke Vechtplassen. Het Hol is een natuurgebied waar nog karakteristieke laagveennatuur aanwezig is. Ooit was het een laagveengebied. Het veen is destijds afgegraven voor de winning van turf. In het natuurgebied zijn verschillende stadia van verlanding: van open water en trilveen tot rietland en bos. De kwaliteit van de natuur gaat echter reeds lange tijd achteruit. De provincie Noord-Holland, Natuurmonumenten en Waternet hebben een plan opgesteld om de natuur te herstellen en de verworven percelen in te richten. Het plan is een voorlopig ontwerp en bevat maatregelen zoals baggeren, plaggen en de aanleg van een installatie die fosfaat aan het water onttrekt.

Afbeelding 2.1: ligging onderzoekslocatie (Bron luchtfoto)

Zie tekening TI21200-WBO-TK-0101 in de bijlage voor een gedetailleerde weergave van de te onderzoeken wateren.

2.2 Bevindingen vooronderzoek milieuhygiënische kwaliteit

Het vooronderzoek bestaat uit een bureaustudie en een terreinverkenning.

Bureaustudie

Bij de bureaustudie is informatie opgevraagd over mogelijke verontreinigingsbronnen die invloed kunnen hebben op de kwaliteit van de waterbodem. Hierbij is informatie geraadpleegd van de opdrachtgever en diverse openbare bronnen (bijlage 1).

Verkennend waterbodemonderzoek

Terreinverkenning

De locatie is eerst verkend via luchtfoto's en Streetview. De terreinverkenning is gecombineerd uitgevoerd met het veldwerk: op basis van de beschikbare informatiebronnen zijn de onderzoeksaspecten beoordeeld en was een aparte terreinverkenning niet nodig.

In bijlage 1 zijn de complete resultaten uit het vooronderzoek (bureaustudie en terreinverkenning) opgenomen. In onderstaande paragraaf zijn de belangrijkste bevindingen samengevat.

Belangrijkste bevindingen vooronderzoek

- Baggerdiepte of ontgravingsdiepte
  De ontgravingsdiepte is nog niet op voorhand vastgesteld. Aannemelijk is echter dat de watergangen worden gebaggerd tot vaste bodem. Hiervan is uitgegaan in dit onderzoek. Afwezigheid van mogelijke verontreinigingsbronnen in het grootste deel van de wateren (circa 75%). Het grootste deel van de wateren liggen midden in het natuurgebied. Niet belast door wegen, puntbronnen, vaarverkeer, bewoning of andere verontreinigingsbronnen. Deze wateren zijn als onbelast aangemerkt.
- Puntbronnen
  Er zijn geen overstorten of overige specifieke puntbronnen bekend.
- Via Bodemloket/ Omgevingsdienst zijn de volgende verontreinigingsbronnen in of nabij een aantal wateren aangemerkt:
  - Ter plaatse van de voormalige stortplaats Loenen is een sanering uitgevoerd. Het is niet bekend of destijds de waterbodem ook gesaneerd is.
  - Ter plaatse van het voormalige stortplaats terrein VET is een sanering uitgevoerd. Het is niet bekend of destijds de waterbodem ook gesaneerd is.
  - In de noordoostelijk deel van het onderzoeksgebied is een kwekerij aanwezig. De waterbodem is onder andere verdacht op het voorkomen van OCB's.
- Bestrijdingsmiddelen
  In de noordwestelijk deel van het onderzoeksgebied is een volkstuinencomplex aanwezig. De watergang langs dit perceel is onder andere verdacht op het voorkomen van bestrijdingsmiddelen (OCB's).
- PFAS
  Op basis van de beschikbare gegevens zijn geen puntbronnen van PFAS of GenX ontdekt die invloed hebben op de waterbodemkwaliteit. Wel moet rekening gehouden worden met een mogelijke diffuse belasting van PFAS. Daarom is besloten (in overeenstemming met Omgevingsdienst en Natuurmonumenten) dat 10% van de waterbodemmonsters wordt onderzocht op PFAS. Hiermee wordt ook voldaan aan de onderzoeksverplichting voor verspreiden van baggerspecie zoals vastgelegd in het Handelingskader PFAS
- Asbest
  Uit de bureaustudie zijn geen asbestverdachte locaties naar voren gekomen. Bij de terreinverkenning zijn echter vijf asbestverdachte objecten aangetroffen. Het gaat om twee locaties met een asbestverdachte beschoeiing, tweemaal een asbestverdachte dakbedekking en een asbestverdachte dam/beschoeiing. In hoofdstuk 4 en bijlage 9 is de asbestinventarisatie nader toegelicht. De locaties zijn opgenomen op tekening TI21200-wbo-TK-0102.
- Terreinverkenning
  Ui de terreinverkenning blijkt dat:
  - De exoten cabomba (waterwaaier) en ongelijkbladig vederkruid in nagenoeg het gehele projectgebied voorkomen,
  - Om de verspreiding van cabomba en ongelijkbladig vederkruid vanuit het Hol naar omliggende wateren tegen te gaan diverse vaarbomen/dammen aangebracht zijn in het water. Echter zijn bij enkele vaarbomen onvolkomenheden geconstateerd en vindt de verspreiding van deze vegetatie al plaats,
  - De rivierkreeft (exoot) op verscheidene locaties in het Hol aanwezig is,
  - Bij diverse watergangen en plassen verlanding en/of overwoekering plaatsvindt of reeds heeft plaatsgevonden.
- Niet gesprongen explosieven (NGE) en archeologische waarden

Bij het baggeren van de watergang wordt geen vaste bodem verwijderd. In de watergang worden op basis van de onderhoudshistorie en de historie van het gebied geen NGE of archeologische waarden verwacht. Een onderzoek naar NGE of archeologische waarden is niet uitgevoerd.

Voor de overige watergangen zijn uit het vooronderzoek geen bijzonderheden naar voren gekomen die invloed hebben op de kwaliteit van de waterbodem.

2.3 Conclusie en hypothese

Watertype

De wateren zijn aangemerkt als klein regionaal oppervlaktewater.

De wateren zijn ingedeeld in het watertype: lintvormig water en overig water.

Typen deellocatie

De onderzoeklocatie is verdeeld in de volgende typen deellocaties:

- Onbelast
- Diffuus belast, landelijk gebied
- Diffuus belast, stedelijk/ industriegebied
- Specifiek belast

Bemonsteringsdiepte

Aangenomen wordt dat de watergangen worden gebaggerd tot vaste bodem, de volledige sliblaag is in het onderzoek meegenomen.

Verontreinigde matrix

Voor nagenoeg alle wateren zijn op basis van het grondgebruik, de afwezigheid van bebouwing, de afwezigheid van puntbronnen en de waterhuishouding onbelast. Er wordt een lichte homogene verontreiniging van de sliblaag verwacht. De verwachting is dat de baggerspecie verspreidbaar is op aangrenzend perceel.

Ter plaatse van de voormalige stortplaatsen, de kwekerij (bedrijvigheid), de provinciale weg N201, en volkstuinen wordt een heterogene verontreiniging verwacht. Er wordt geen overschrijding van de interventiewaarde verwacht. De verwachting is dat de verontreiniging in verticale richting homogeen is.

Samenstellen mengmonsters

De monsters van alle locaties worden samengevoegd in het veld.

Analysepakket

De onverdachte locaties worden onderzocht op Pakket A: Standaard waterbodem regionale wateren, en 10 % van de monsters worden onderzocht op PFAS.

De overige locaties nabij voormalige stortplaatsen, volkstuinen, de N201 en kwekerij worden onderzocht op Pakket C2: Baggerspecie uit zoet oppervlaktewater voor toepassing buiten Rijksoppervlaktewater en 10 % van de monsters op PFAS.

Asbest

Er zijn vijf locaties aangemerkt als asbestverdacht. Dit wordt in dit onderzoek verder niet onderzocht.

Samenvatting milieuhygiënisch vooronderzoek

In de onderstaande tabellen zijn de belangrijkste uitkomsten van het milieuhygiënisch vooronderzoek samengevat.

Tabel 2.2a: samenvatting vooronderzoek

Deellocatie	Watertype	Lengte (m) / Opp (m²)	Hypothese kwaliteit	Hypothese en aard te verwachten stoffen	Analysepakket (**)	Aanvullende analyses PFAS (10%)
Normale onderzoeksinspanning						
Vijvers nabij de N201	Overig	668 m / 25.042 m²*	Niet verspreidbaar	Minerale olie	Pakket C2	PFAS (1 vak)
Watergang bij volkstuinen	Lintvormig	722 m		OCB's	Pakket C2	Geen
Watergang parallel aan N201	Lintvormig	782 m		Minerale olie	Pakket C2	Geen
Watergang van kwekerij naar N201	Lintvormig	189 m		OCB's / minerale olie / PAK	Pakket C2	Geen
Watergang langs voormalig Stortplaats van Loenen	Lintvormig	472 m		Arseen, zware metalen, minerale olie, PAK	Pakket C2	PFAS
Watergang ten westen van voormalige stortplaats VET	Lintvormig	458 m		Minerale olie, zware metalen, PAK	Pakket C2	Geen
Watergang bij kwekerij	Lintvormig	305 m		OCB's	Pakket C2	Geen
Watergang nabij voormalige stortplaats VET	Lintvormig	1.478 m		Minerale olie, zware metalen, PAK	Pakket C2	Geen
* Bij overig water wordt het aantal monstervakken bepaald op basis van wateroppervlak. Zie hoofdstuk 3.						
** Pakket C2 = droge stof, organisch stof, lutum, metalen (As, Ba, Cd, Cr, Co, Cu, Hg, Mo, Ni, Pb, Zn), minerale olie (C10-C40), PAK 10 VROM, PCB, Pentachloorbenzeen, Pentachloorfenol, OCB,						

Tabel 2.2b: samenvatting vooronderzoek

Deellocatie	Watertype	Lengte (m) / Opp (m²)	Hypothese kwaliteit	Hypothese en aard te verwachten stoffen	Analysepakket (**)	Aanvullende analyses PFAS (10%)
Lichte onderzoeksinspanning						
Plassen Zuid-westelijk deel van 't Hol	Overig	5.268 m / 156.186 m²*	Verspreidbaar	-	Pakket A	1 vak PFAS
Watergang Moleneind – Kromme Rade ZW	Lintvormig	450 m		-	Pakket A	Geen
Overige onverdachte lintvormige watergangen	Lintvormig	26.894 m		-	Pakket A	2 vakken PFAS
* Bij overig water wordt het aantal monstervakken bepaald op basis van wateroppervlak. Zie hoofdstuk 3.						
** Pakket A = droge stof, organisch stof, lutum, metalen (Ba, Cd, Co, Cu, Hg, Mo, Ni, Pb, Zn), minerale olie (C10-C40), PAK 10 VROM, PCB						

3 Milieuhygiënisch onderzoek

In dit hoofdstuk zijn de resultaten van het vooronderzoek vertaald naar de onderzoeksstrategie en het bemonsteringsplan. Aansluitend is beschreven op welke wijze het veld- en laboratoriumonderzoek is uitgevoerd. Vervolgens wordt ingegaan op de resultaten van het milieuhygiënisch onderzoek.

3.1 Onderzoekstrategie

Op basis van de resultaten uit het vooronderzoek zijn conform NEN 5720:2017 de volgende onderzoeksstrategieën vastgesteld:

- Lintvormig water, lichte onderzoeksinspanning (LL)
- Lintvormig water, normale onderzoeksinspanning (LN)
- Overig water, lichte onderzoeksinspanning (OL)
- Overig water, normale onderzoeksinspanning (ON)

In tabel 3.1 is beschreven op welke wijze de onderzoeksstrategie conform NEN 5720 wordt vertaald naar de bemonsteringsstrategie. In tabel 3.2 de monsternamestrategie met het aantal monstervakken en boringen per deellocatie weergegeven.

Tabel 3.1: Vertaling onderzoeksstrategie naar bemonsteringsstrategie

Onderzoeks-strategie	Bemonsteringsstrategie		Opmerkingen
	Aantal monstervakken (am)	Aantal boringen per monstervak	
LL	L / 2.500	10	am afronden naar boven, L in meter
LN	L / 500	10	am afronden naar boven, L in meter
OL	√A	6	am afronden naar boven, A in hectare
ON	2√A	6	am afronden naar boven, A in hectare

Tabel 3.2: Samenvatting onderzoeksinspanning

Deellocatie	Onderzoeksstrategie	Lengte (m) Oppervlakte (m^2)	Aantal monstervakken	Aantal boringen	Bemonsterings-diepte
Onverdacht	OL	5.268 m^2	14	84	Tot vaste bodem
Onverdacht	LL	27.344 m	16	160	Tot vaste bodem
Verdacht	ON	668 m^2	4	24	Tot vaste bodem
Verdacht	LN	4.406 m	11	110	Tot vaste bodem
TOTAAL		37.686	45	378	
* Voor overig water is de oppervlakte en ligging t.o.v. potentiële verontreinigingsbronnen bepalend voor het vaststellen van aantal monstervakken, niet de lengte.					

In hoofdstuk 4 wordt verder ingegaan op het verkennend asbestonderzoek.

3.2 Veldwerkzaamheden

Voor aanvang van het veldwerk is een boorplan opgesteld. De boringen in de monstervakken zijn in de lengterichting van het vak op een gelijkmatige afstand en in de breedte aselect verdeeld.

Het veldwerk is tussen 18 oktober 2021 en 3 december 2021 uitgevoerd door de gecertificeerde veldwerkers A. Hoosbeek en M. van der Meij en de veldwerker in opleiding R. Westra. Het veldwerk en de bijbehorende veldregistraties zijn uitgevoerd volgens BRL 2000, protocol 2003. Om contaminatie van het monstermateriaal te voorkomen is de bemonstering uitgevoerd volgens de richtlijnen zoals opgenomen in het document 'Handreiking PFAS bemonsteren' van het Expertisecentrum PFAS.

Boringen en monstername

Op de aangegeven boorpunten van het boorplan zijn in totaal 378 boringen geplaatst. De plaatsbepaling van de boorpunten is bepaald met rtk-GPS. De rtk-GPS heeft een nauwkeurigheid van circa 0,03 m in x, y en z-richting. De boringen zijn uitgevoerd met een zuigerboor en doorgezet tot 0,1 m in de vaste bodem. Per boring is een monster genomen van de sliblaag. Vaste bodem is niet in het monster opgenomen.

Het opgeboorde materiaal is zintuiglijk onderzocht, gekarakteriseerd en in boorprofielen beschreven. De boorprofielen zijn opgenomen in bijlage 2. Er zijn zintuiglijk geen bijzonderheden geconstateerd die relevant zijn voor de uitkomsten en interpretatie van het onderzoek. Er zijn geen asbestverdachte materialen in of nabij de onderzoekslocatie en in de bemonsterde sliblaag aangetroffen.

Bij de uitvoering van de bemonstering zijn geen bijzonderheden geconstateerd: de monsters zijn samengevoegd in het veld. Per boring is de sliblaag separaat bemonsterd en aan het laboratorium aangeleverd.

Afwijkingen op NEN-5720 en BRL 2000 protocol 2003

Tijdens het veldwerk is niet afgeweken van de NEN 5720 of de BRL 2000 protocol 2003.

Ten opzichte van de in paragraaf 3.1 genoemde strategie hebben de volgende wijzigingen plaatsgevonden:

- In MV_OL_01a zijn twee extra boringen (boring 7 en 8) geplaatst om ook van de diepere sliblaag (s2) 6 aparte monsters te kunnen nemen,
- Bij MV_LL_08 is een extra boring geplaatst (boorpunt 11) voor het bemonsteren van de diepere sliblaag (s2),
- In MV_LL_10 is boorpunt 9 verplaatst naar andere locatie in het monstervak - ten opzichte van het boorplan - omdat de watergang op de oorspronkelijk voorziene plek totaal was dichtgegroeid,
- In MV_LL_13 is afgeweken van het boorplan omdat delen van de watergangen waren verland of volledig waren dichtgegroeid. In dit vak is een boorpunt verplaatst naar een locatie waar wel een monster genomen kon worden (boorpunt 11 genomen i.p.v. boorpunt 2),
- MV_LL_15 is opgesplitst in MV_LL_15 en MV_LL_15a. De vakken vertoonden verschillende karakteristieken die mogelijk duiden op een andere verontreinigingssituatie. MV_LL_15a heeft een aanzienlijk dikkere sliblaag en sedimentatiepatroon. In MV_LL_15a is de sliblaag in 3 lagen onderzocht (s1, s2 en s3),

3.3 Laboratoriumonderzoek

De monsters zijn samengevoegd in het veld en na monstername gekoeld getransporteerd, opgeslagen en overgedragen aan het laboratorium. De monsters zijn chemisch onderzocht door Eurofins Analytico B.V. Dit laboratorium is geaccrediteerd door de RVA.

Standaard waterbodempakket

De monsters zijn voorbehandeld conform AS3000 en grotendeels onderzocht op het standaardpakket voor regionale wateren (pakket A). Het onderzochte pakket bevat de volgende componenten:

- Zware metalen (barium, cadmium, kobalt, koper, kwik, lood, molybdeen, nikkel en zink)
- Polycyclische aromatisch koolwaterstoffen (PAK, 10 VROM)
- Minerale olie (GC-gefractioneerd)
- Polychloorbifenylen (PCB's)
- Droge stof, organische stof (gloeiverlies) en lutum (fractie < 2 µm)

De overige monsters (die conform normale inspanning zijn onderzocht) zijn onderzocht op het standaardpakket waterbodem zoet oppervlaktewater (pakket C2). Het onderzochte pakket bevat de volgende componenten:

- Arseen en zware metalen (barium, cadmium, chroom, kobalt, koper, kwik, lood, molybdeen, nikkel en zink)
- Polycyclische aromatisch koolwaterstoffen (PAK, 10 VROM)
- Minerale olie (GC-gefractioneerd)
- Polychloorbifenylen (PCB's)
- Organochloorbestrijdingsmiddelen (OCB's)
- Pentachloorbenzeen en pentachloorfenol
- Droge stof, organische stof (gloeiverlies), lutum (fractie < 2 µm)

PFAS

10% van de monsters zijn voorbehandeld conform AS3000 en onderzocht op het Pakket PFAS 28 verbindingen voor perfluorverbindingen analyse in waterbodem. Het onderzochte pakket bevat de volgende componenten:

- Perfluorsulfonzuren (PFOS)
- Perfluorcarbonzuren (PFOA)
- Perfluorverbindingen precursors (Overige PFAS)

De monsters zijn niet aanvullend onderzocht op GenX.

De analysecertificaten zijn opgenomen in bijlage 3.

Disclaimers

In de certificaten zijn in bijlage B enkele disclaimers opgenomen. De volgende disclaimer heeft invloed op het eindoordeel van de analyse:

- Humusachtige verbindingen aangetoond
  In veenachtig gebied zoals het Hol zijn van nature humuszuren aanwezig in de baggerspecie. Deze humuszuren kunnen verstoringen geven bij de analyse op minerale oliën. Op basis van het oliechromatogram en de oliefractieverdeling zijn de verhoogde gehalten minerale olie in de betreffende monstervakken (met deze disclaimer) een gevolg van de aanwezige humuszuren (natuurlijke omstandigheden).

3.4 Resultaten

De analyseresultaten zijn getoetst aan de volgende normen uit het Besluit bodemkwaliteit (Bbk) en de bijbehorende regeling:

- Verspreidbaarheid van baggerspecie
- Toepasbaarheid baggerspecie in of op landbodem
- Toepasbaarheid baggerspecie in oppervlaktewater
- Toepasbaarheid in grootschalige bodemtoepassing (GBT) op landbodem
- Toepasbaarheid in grootschalige bodemtoepassing (GBT) in oppervlaktewater

De volledige toetsing is opgenomen in bijlage 4. De gebruikte normen zijn opgenomen in bijlage 6.

Samenvatting

In tabel 3.3 is een samenvatting van de toetsingsresultaten opgenomen. Hieruit blijkt dat de onderzochte waterbodem:

- De kwaliteit van de waterbodem in het algemeen voldoet aan de normen voor Verspreidbaarheid, klasse Wonen/Industrie en Klasse A,
- In 2 monstervakken de baggerspecie beoordeeld is als 'Niet verspreidbaar', vanwege een overschrijding van de msPAF metalen,
- In monstervak MV_LN_28 de baggerspecie beoordeeld is als 'Niet verspreidbaar', en 'Niet toepasbaar' op landbodem en in oppervlaktewater vanwege een overschrijding van de interventiewaarde voor Arseen,

- De monsters MV_LN_28 en MV_LN_30 voldoen niet aan de emissiewaarden voor toepassing in een grootschalige bodemtoepassing.

In onderstaande is een samenvatting van de toetsresultaten opgenomen.

Toetsing hypothese verspreidbaarheid (normale onderzoeksinspanning)

Voor dit deel van de onderzochte watergangen is uitgegaan van de hypothese: '*niet verspreidbaar*'.

Gezien het aangetroffen verontreinigingsbeeld wordt deze hypothese in het onderzoek voor het merendeel van de monstervakken niet bevestigd. Alleen voor monstervakken MV_LN_28 en MV_LN_30 wordt de hypothese bevestigd. De waterbodem wordt in deze vakken als niet verspreidbaar aangemerkt

De watergangen zijn onderzocht volgens de normale onderzoeksinspanning. Er is geen aanvullend onderzoek uitgevoerd. Dit dient nog te worden uitgevoerd voor MV_LN_28 om de Arseen-verontreiniging af te perken. Het onderzoek is voor de overige vakken geschikt om voor de geplande baggerwerkzaamheden gebruikt te worden.

Tabel 3.3a: Samenvatting toetsingsresultaten monstervakken, normale onderzoeksinspanning

Monstervak	Verspreiden (msPAF)	Toepassen		GBT landbodem	GBT waterbodem
		Op/ in landbodem	In oppervlaktewater		
Deellocaties onderzocht conform 'normale' onderzoeksinspanning					
MV_ON_07a	Verspreidbaar	Klasse industrie	Klasse A	Toepasbaar in GBT	Toepasbaar in GBT
MV_ON_07b	Verspreidbaar	Klasse industrie	Klasse B (As)	Toepasbaar in GBT	Toepasbaar in GBT
MV_ON_07c	Verspreidbaar	Klasse industrie	Klasse B (As)	Toepasbaar in GBT	Toepasbaar in GBT
MV_ON_07d	Verspreidbaar	Klasse industrie	Klasse B (As)	Toepasbaar in GBT	Toepasbaar in GBT
MV_LN_23	Verspreidbaar	Altijd toepasbaar	Altijd toepasbaar	Toepasbaar in GBT	Toepasbaar in GBT
MV_LN_24	Verspreidbaar	Klasse industrie	Klasse A	Toepasbaar in GBT	Toepasbaar in GBT
MV_LN_25	Verspreidbaar	Klasse industrie	Klasse A	Toepasbaar in GBT	Toepasbaar in GBT
MV_LN_26	Verspreidbaar	Klasse industrie	Klasse A	Toepasbaar in GBT	Toepasbaar in GBT
MV_LN_27	Verspreidbaar	Klasse industrie	Klasse A	Toepasbaar in GBT	Toepasbaar in GBT
MV_LN_28	Nooit verspreidbaar (As)	Niet Toepasbaar > I (As)	Nooit toepasbaar (As)	Niet toepasbaar > I	Nooit toepasbaar > B
MV_LN_29	Verspreidbaar	Klasse industrie	Klasse A	Toepasbaar in GBT	Toepasbaar in GBT
MV_LN_30	Niet verspreidbaar (msPAF metalen)	Klasse industrie	Klasse A	Overschrijding emissietoetswaarde	Overschrijding emissietoetswaarde
MV_LN_31	Verspreidbaar	Altijd toepasbaar	Altijd toepasbaar	Toepasbaar in GBT	Toepasbaar in GBT
MV_LN_32	Verspreidbaar	Klasse industrie	Klasse B (Pentachloorfenol)	Toepasbaar in GBT	Toepasbaar in GBT
MV_LN_33	Verspreidbaar	Altijd toepasbaar	Altijd toepasbaar	Toepasbaar in GBT	Toepasbaar in GBT

Toetsing hypothese verspreidbaarheid, lichte onderzoeksspanning

Voor de meerderheid van de onderzochte wateren is uitgegaan van de hypothese: '*verspreidbaar*'.

Gezien het aangetroffen verontreinigingsbeeld wordt deze hypothese in het onderzoek voor nagenoeg alle monstervakken bevestigd. Alleen voor monstervak MV_LL_08_s1 wordt de hypothese niet bevestigd. De waterbodem wordt in dit vak als niet verspreidbaar aangemerkt.

De wateren zijn onderzocht volgens de lichte onderzoeksinspanning. Er is geen aanvullend onderzoek uitgevoerd. Voor MV_LL_08_s1 dient voorafgaand aan het baggeren aanvullend onderzoek te worden uitgevoerd. Er dient aanvullend onderzoek uitgevoerd te worden volgens de

normale onderzoeksinspanning. Het onderzoek is voor de overige monstervakken geschikt om voor de geplande baggerwerkzaamheden gebruikt te worden.

De verhoogde gehalten (> achtergrondwaarde) aan minerale olie is deels te relateren aan de aanwezigheid van humuszuren (natuurlijke omstandigheden). Zie hoofdstuk 3.3 voor de uitleg over deze in veenbodem aanwezige humuszuren.

Tabel 3.3b: Samenvatting toetsingsresultaten monstervakken, lichte onderzoeksinspanning

Monstervak	Verspreiden (msPAF)	Toepassen		GBT landbodem	GBT waterbodem
		Op/ in landbodem	In oppervlaktewater		
Deellocaties onderzocht conform 'lichte' onderzoeksinspanning					
MV_OL_01a_s1	Verspreidbaar	Klasse industrie	Klasse A	Toepasbaar in GBT	Toepasbaar in GBT
MV_OL_01a_s2	Verspreidbaar	Klasse industrie	Klasse A	Toepasbaar in GBT	Toepasbaar in GBT
MV_OL_01b	Verspreidbaar	Klasse industrie	Klasse A	Toepasbaar in GBT	Toepasbaar in GBT
MV_OL_02a	Verspreidbaar	Klasse industrie	Klasse A	Toepasbaar in GBT	Toepasbaar in GBT
MV_OL_02b	Verspreidbaar	Klasse industrie	Klasse A	Toepasbaar in GBT	Toepasbaar in GBT
MV_OL_03a	Verspreidbaar	Klasse industrie	Klasse A	Toepasbaar in GBT	Toepasbaar in GBT
MV_OL_03b	Verspreidbaar	Klasse industrie	Klasse A	Toepasbaar in GBT	Toepasbaar in GBT
MV_OL_03c	Verspreidbaar	Klasse industrie	Klasse A	Toepasbaar in GBT	Toepasbaar in GBT
MV_OL_04	Verspreidbaar	Klasse industrie	Klasse A	Toepasbaar in GBT	Toepasbaar in GBT
MV_OL_05a	Verspreidbaar	Klasse industrie	Klasse A	Toepasbaar in GBT	Toepasbaar in GBT
MV_OL_05b	Verspreidbaar	Klasse industrie	Klasse A	Toepasbaar in GBT	Toepasbaar in GBT
MV_OL_05c	Verspreidbaar	Klasse industrie	Klasse A	Toepasbaar in GBT	Toepasbaar in GBT
MV_OL_06a	Verspreidbaar	Klasse industrie	Klasse A	Toepasbaar in GBT	Toepasbaar in GBT
MV_OL_06b	Verspreidbaar	Klasse industrie	Klasse A	Toepasbaar in GBT	Toepasbaar in GBT
MV_OL_06c	Verspreidbaar	Klasse industrie	Klasse A	Toepasbaar in GBT	Toepasbaar in GBT
MV_LL_08_s1	Niet verspreidbaar (msPAF metalen)	Klasse industrie	Klasse A	Toepasbaar in GBT	Toepasbaar in GBT
MV_LL_08_s2	Verspreidbaar	Klasse industrie	Klasse A	Toepasbaar in GBT	Toepasbaar in GBT
MV_LL_09	Verspreidbaar	Klasse industrie	Klasse A	Toepasbaar in GBT	Toepasbaar in GBT
MV_LL_10	Verspreidbaar	Klasse industrie	Klasse A	Toepasbaar in GBT	Toepasbaar in GBT
MV_LL_11	Verspreidbaar	Klasse industrie	Klasse A	Toepasbaar in GBT	Toepasbaar in GBT
MV_LL_12	Verspreidbaar	Klasse industrie	Klasse A	Toepasbaar in GBT	Toepasbaar in GBT
MV_LL_13	Verspreidbaar	Klasse industrie	Klasse A	Toepasbaar in GBT	Toepasbaar in GBT
MV_LL_14	Verspreidbaar	Altijd toepasbaar	Altijd toepasbaar	Toepasbaar in GBT	Toepasbaar in GBT
MV_LL_15	Verspreidbaar	Klasse wonen	Altijd toepasbaar	Toepasbaar in GBT	Toepasbaar in GBT
MV_LL_15a_s1	Verspreidbaar	Klasse industrie	Klasse A	Toepasbaar in GBT	Toepasbaar in GBT
MV_LL_15a_s2	Verspreidbaar	Altijd toepasbaar	Altijd toepasbaar	Toepasbaar in GBT	Toepasbaar in GBT
MV_LL_15a_s3	Verspreidbaar	Altijd toepasbaar	Altijd toepasbaar	Toepasbaar in GBT	Toepasbaar in GBT
MV_LL_16_s1	Verspreidbaar	Altijd toepasbaar	Altijd toepasbaar	Toepasbaar in GBT	Toepasbaar in GBT
MV_LL_16_s2	Verspreidbaar	Klasse industrie	Klasse A	Toepasbaar in GBT	Toepasbaar in GBT
MV_LL_16_s3	Verspreidbaar	Klasse industrie	Klasse A	Toepasbaar in GBT	Toepasbaar in GBT
MV_LL_17	Verspreidbaar	Klasse industrie	Klasse A	Toepasbaar in GBT	Toepasbaar in GBT
MV_LL_18	Verspreidbaar	Altijd toepasbaar	Altijd toepasbaar	Toepasbaar in GBT	Toepasbaar in GBT
MV_LL_19	Verspreidbaar	Klasse industrie	Klasse A	Toepasbaar in GBT	Toepasbaar in GBT
MV_LL_20	Verspreidbaar	Altijd toepasbaar	Altijd toepasbaar	Toepasbaar in GBT	Toepasbaar in GBT
MV_LL_21	Verspreidbaar	Klasse industrie	Klasse A	Toepasbaar in GBT	Toepasbaar in GBT
MV_LL_22	Verspreidbaar	Altijd toepasbaar	Altijd toepasbaar	Toepasbaar in GBT	Toepasbaar in GBT

Toepassing GBT

Enkel de baggerspecie in monstervak MV_LN_28 is beoordeeld als niet toepasbaar in grootschalige toepassingen.

Voor monstervak MV_LN_30 geldt dat de emissietoetswaarde wordt overschreden voor toepassing in een grootschalige toepassing. Indien de baggerspecie zal worden toegepast in een GBT dan

dient een aanvullend uitloogonderzoek te worden uitgevoerd. Hiervoor dient MV_LN_30 opnieuw bemonsterd te worden.

Resultaten PFAS

De analyseresultaten van het PFAS-onderzoek zijn getoetst aan de normen zoals vastgesteld in het handelingskader voor hergebruik van PFAS-houdende grond en baggerspecie van december 2021. De normen zijn opgenomen in bijlage 6. De analyseresultaten zijn opgenomen in bijlage 3 en de toetsingsresultaten in bijlage 5.

In tabel 3.4 is een samenvatting van de toetsingsresultaten opgenomen. In deze tabel is voor het toepassingskader 'Toepassen op landbodem' onderscheid gemaakt in de functieklassen (van de ontvangende bodem) Landbouw/ natuur en Wonen/ Industrie.

Uit de toetsing blijkt dat de vastgestelde normen niet worden overschreden.

Tabel 3.4: Samenvatting analyseresultaten toetsing toepassingsnormen PFAS

Monstervak	Resultaat toetsing Handelingskader PFAS (versie van december 2021)				
	Verspreiden op aangrenzend perceel (Cat 4.2)	Toepassen op land		Toepassen in ander oppervlaktewater	
		functieklasse landbouw/natuur (Cat. 4.1)	functieklasse wonen of industrie (Cat 4.1)	niet-Rijkswater (Cat 4.8.2)	Rijkswater (Cat 4.8.2)
				andere diepe plas dan bedoeld onder 4.9.1 (Cat 4.9.2)	niet-vrijliggende diepe plas in open verbinding met Rijkswater (Cat 4.9.1)
MV_ON_07b	Voldoet	Voldoet	Voldoet	Voldoet	Voldoet
MV_LN_28	Voldoet	Voldoet	Voldoet	Voldoet	Voldoet
MV_OL_05b	Voldoet	Voldoet	Voldoet	Voldoet	Voldoet
MV_LL_09	Voldoet	Voldoet	Voldoet	Voldoet	Voldoet
MV_LL_18	Voldoet	Voldoet	Voldoet	Voldoet	Voldoet

4 Vooronderzoek en inventarisatie asbest

Er zijn gedurende het veldwerk enkele asbestverdachte locaties aangemerkt. Wanneer is vastgesteld wat de baggerstrategie is en waar en wanneer gebaggerd gaat worden dient op deze locaties een verkennend asbestonderzoek uitgevoerd te worden. Deze locaties zijn aangeduid als Asb01 t/m Asb05. Foto's en omschrijvingen van deze asbestverdachte bron zijn opgenomen in bijlage 9. De locaties van deze potentiële asbestbronnen zijn weergegeven op tekening TI21200-wbo-TK-0102. De asbest deellocaties zijn hierbij onderscheiden en vastgelegd.

Voorafgaand aan de baggerwerkzaamheden dienen aanvullend de volgende werkzaamheden te worden uitgevoerd:

- Bemonstering van de waterbodem
- Laboratoriumonderzoek

Het onderzoek dient te worden uitgevoerd volgens NEN5720:2017. Het gehalte gewogen asbest ten opzichte van de interventiewaarde is hierbij leidend.

In bijlage 2 van de Circulaire Bodemsanering 2009 zijn de volgende normeringen vastgelegd:

- Een interventiewaarde voor asbest in bodem, grond en baggerspecie van 100 mg/kg gewogen asbest
- De restconcentratienorm voor de toepassing en het gebruik van alle asbest-bevattende materialen (inclusief grond, baggerspecie en puin (granulaat) van 100 mg/kg gewogen asbest.

5 Hoeveelheidsbepaling, diepteligging bodem en waterdiepte

Dit hoofdstuk gaat in op de totale hoeveelheid baggerspecie in het onderzoeksgebied. De totale hoeveelheid slib is bepaald tot vaste bodem.

5.1 Meetplan

De meetstrategie is bepaald volgens de Richtlijn Baggervolumebepalingen op basis van handmatige metingen.

Watertype

De te onderzoeken watergangen vallen zowel de watertypen: lintvormig water en niet lintvormig water (overig water).

Dwarsprofielen

Het doel van de hoeveelheidsbepaling is 'voorgenomen baggerwerkzaamheden':

- Baggerspecie wordt naar alle waarschijnlijkheid niet op aanliggend perceel verspreid:
  - Raaiafstand is op plaatsen met een grillig verloop van de oevers maximaal 50 meter.
  - Geschatte hoeveelheid > 3 m^3/m: raaiafstand is maximaal 100 meter.

- Gehanteerde uitgangspunten in 't Hol:
  - In monstervakken die onderzocht zijn conform lichte onderzoeksinspanning zijn profielen veelal om de 100 meter ingemeten wanneer verloop van watergang dat toeliet voor een representatieve hoeveelheidsbepaling,
  - In monstervakken die onderzocht zijn conform normale onderzoeksinspanning zijn profielen om de 50 meter ingemeten,

Voor aanvang van het veldwerk is een meetplan opgesteld met de geplande locaties van de profielen.

Puntpeilingen

Om een vlakdekkend beeld te krijgen van de aanwezige sliblaagdikte en waterkolom is naast dwarsprofielen ook om de 25 meter een puntpeiling uitgevoerd.

5.2 Veldwerkzaamheden

Voor het inmeten van de profielen is gebruik gemaakt van de rtk-GPS in combinatie met de veldwerkapplicatie WIT-metingen. Met WIT metingen kan de veldwerker de resultaten en de kwaliteit van zijn werk in het veld (geautomatiseerd) controleren en visualiseren.

De metingen zijn tussen 18-10-2021 en 03-12-2021 uitgevoerd door de veldwerkers A. Hoosbeek en M. van der Meij. De metingen zijn uitgevoerd met rtk-GPS/ in combinatie met handmatige metingen. De rtk-GPS heeft een nauwkeurigheid van circa 0,03 m in x, y en z-richting. Om te controleren of de rtk-GPS goed is ingesteld, geen defecten heeft en of de gevraagde nauwkeurigheid kan worden gehaald wordt de rtk-GPS dagelijks, op herleidbare wijze nauwkeurig gekalibreerd op een kernnetpunt of footprintpunt.

In totaal zijn 569 dwarsprofielen en 1.184 puntpeilingen gemeten. Hierbij is de volgende werkwijze gehanteerd:

- Inmeten waterstand ten opzichte van NAP
  De waterstand is per profiel aan beide zijden gemeten. Indien de GPS onvoldoende bereik had is op andere punten in dezelfde watergang de waterstand ingemeten.

- In een dwarsprofiel is de ligging van de boven- en onderkant van de sliblaag ten opzichte van de waterspiegel gemeten. Hierbij zijn afhankelijk van de breedte van de watergang de volgende afstanden tussen de meetpunten aangehouden:
  - In watergangen < 5 meter zijn alle metingen om de 0,5 meter verricht.
  - In watergangen tussen de 5 en 20 meter zijn de metingen in de taluds om de 0,5/1 meter en in het midden om de 1,0 meter verricht.
  - In watergangen > 20 meter zijn de metingen in de taluds om de 0,5/1 meter en in het midden om de 2,0 tot 5,0 meter verricht.
- Per profiel is de breedte van de watergang op de waterlijn vastgesteld.
- De bovenkant van de sliblaag is gemeten door een peilstok met een voetplaat zonder externe druk op de waterbodem te laten rusten. De vaste bodem is bepaald door de peilstok zonder voetplaat door te duwen tot de vaste bodem.

Afbeelding 5.1: peilstok (met opstaand randje voor peilen in veengebied) en voetplaat

- Ter controle en ijking van de metingen van de vaste bodem zijn minimaal elke 5 profielenmetingen met een zuigerboor verificatie-boringen verricht. Van deze boringen is een boorbeschrijving gemaakt en is de overgang van de sliblaag naar de vaste bodem ingemeten en vastgelegd.
- Van de puntpeilingen is de locatie vastgelegd. Vervolgens is op die locatie de waterlijn (in NAP), boven- en onderkant slib ingemeten met GPS. Bij slecht gps-ontvangst is de boven- en onderkant slib handmatig ingemeten t.o.v. het waterpeil.

Afbeelding 5.2: Veldwerkers meten dwarsprofiel in 't Hol

De dwarsprofielen 43, 134, 184, 313, 314, 606, 608 en 610 zijn niet ingemeten vanwege een volledig dichtgegroeide- of verlandde watergang. Op tekening TI21200-WBO-TK-0101 is de ligging van de dwarsprofielen weergegeven (zwarte pijlen). Ook de niet ingemeten profielen zijn weergegeven (bruine pijlen). Hierdoor is goed inzichtelijk welke delen in 't Hol zijn verland of dichtgegroeid met overhangend groen.

In bijlage 7 zijn de gemeten dwarsprofielen opgenomen.

In bijlage11 is aangemerkt wanneer een profiel is verplaatst ten opzichte van het oorspronkelijke meetplan vanwege slecht bereik en/of dichte begroeiing wat het inmeten bemoeilijkt. Ook de overige waarnemingen, bij het inmeten van de dwarsprofielen, zijn opgenomen in deze bijlage.

Afwijkingen ten opzicht van de richtlijn handmatige baggervolumebepalingen.

Op de volgende punten is afgeweken van de richtlijn handmatige baggervolumebepalingen:

- De niet-lintvormige watergangen (plassen/vijvers) zijn ingemeten volgens de strategie voor lintvormige watergangen in plaats van met rastermetingen. Om de hoeveelheid baggerspecie te berekenen, is de gemiddelde slibdikte vermenigvuldigd met het representatieve oppervlak.
- Het aantal controleboringen zijn afgestemd op het bodemtype. In slappe veen- en kleibodem wordt elke 2 dwarsprofielen een boring geplaatst. Bij de harde zand-, veen- en kleibodem waar de overgang duidelijk te bepalen is, wordt elke 10 dwarsprofielen een controleboring geplaatst.
- In de 'lichte onderzoeksinspanning' monstervakken is een raaiafstand van maximaal 100 meter aangehouden, mits de watergangen een eenduidig verloop en bodemopbouw hadden.

5.3 Resultaten

De gemeten dwarsprofielen zijn opgenomen in bijlage 7. Door elk profiel representatief te stellen voor een bepaalde lengte van de watergang of de representatieve oppervlakte van de vijverpartij, is uit de meetgegevens de totale hoeveelheid baggerspecie berekend. De resultaten van de hoeveelheidsberekeningen per profiel zijn opgenomen in bijlage 8. Uit de berekeningen blijkt dat:

- Er in totaal circa 220.000 m³ slib in de watergangen aanwezig is,
- De gemiddelde sliblaagdikte 0,54 meter bedraagt.

Enkele watergangen in het onderzoeksgebied die zijn verland of compleet dichtgegroeid zijn niet opgenomen in de hoeveelhedenbepaling. Dit is toegelicht per profiel in bijlage 8.

In de onderstaande tabel zijn de hoeveelheden per toetsingsklasse van verspreidbaarheid samengevat.

Tabel 5.2: Hoeveelheid baggerspecie (in situ) per klasse

Deellocatie	Lengte (m)	Hoeveelheid slib tot vaste bodem	
		m³	Gemiddelde slibdikte (m)
Verspreidbaar	36.279	210.271	0,53
Niet verspreidbaar	1.227	10.754	0,64
Totaal	37.506	221.025	

5.4 Diepteligging bodem en waterdiepten - Puntpeilingen

In de opdrachtomschrijving van Natuurmonumenten wordt het belang van de waterdiepten in Het Hol aangemerkt:

'Van belang is om de oppervlakte te definiëren waar na baggeren een grotere diepte ontstaat dan 130 -150 cm. Waternet heeft als uitgangspunt dat deze grotere dieptes niet mogen ontstaan,

omdat Waternet zich wil richten op een zo groot mogelijke oppervlakte die geschikt is voor H3150. Natuurmonumenten heeft echter het standpunt dat niet alles voor H3150 geschikt hoeft te zijn én dat grotere waterdieptes hier en daar kansen kunnen bieden voor vissoorten of opvang van nieuwe bagger.'

Puntpeilingen

Op tekening TI21200-wbo-TK-0201 zijn de waterdiepten van de ingemeten puntpeilingen weergegeven. Hierdoor is inzichtelijk wat op dit moment de waterdiepten in 't Hol zijn. In bijlage 10 is de sliblaagdikte en waterdiepte op basis van de ingemeten puntpeilingen weergegeven.

6 Verantwoording

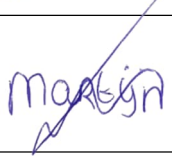
Kwaliteitsborging

Tijhuis Ingenieurs BV is voor het uitvoeren van veldwerk voor waterbodemonderzoek gecertificeerd volgens de BRL SIKB 2000 'Veldwerk bij Milieuhygiënisch Bodemonderzoek" en het bijbehorende protocol 2003 'Veldwerk bij Milieuhygiënisch Waterbodemonderzoek'. Het procescertificaat van Tijhuis Ingenieurs en het hierbij behorende keurmerk zijn uitsluitend van toepassing op het veldwerk ten behoeve van monstername en overdracht van de monsters aan een erkend laboratorium en de daarbij behorende veldwerkregistraties. Tijhuis Ingenieurs BV is als opdrachtnemer onafhankelijk van de opdrachtgever Natuurmonumenten.

De verklaringen van de erkende veldwerkers, met betrekking tot onafhankelijkheid ten opzichte van de opdrachtgever en de uitvoering van het veldwerk conform de eisen van BRL SIKB 2000 en het daarbij behorende protocol 2003, zijn opgenomen in het onderstaande.

Verklaring Functiescheiding

Ik verklaar dat het veldwerk ten behoeve van monstername en overdracht van de monsters aan een erkend laboratorium en de daarbij behorende veldwerkregistraties, onafhankelijk van de opdrachtgever is uitgevoerd conform de eisen van BRL SIKB 2000 en het daarbij behorende protocol 2003.

Arie Hoosbeek	
M. van der Meij	

Geldigheidsduur kwalitatief waterbodemonderzoek

De watergangen van dit verkennend waterbodemonderzoek bevinden zich in een statisch watersysteem. Dit verkennend waterbodemonderzoek heeft daarom een geldigheidsduur van 5 jaar. De geldigheidsduur kan korter zijn als gevolg van bijzondere gebeurtenissen zoals (illegale) lozingen en/of calamiteiten en/of tussentijds baggeren. In deze gevallen dient een nieuw onderzoek plaats te vinden.

Geldigheidsduur kwantitatief waterbodemonderzoek

Conform de Richtlijn Baggervolumebepalingen, heeft de hoeveelheidsbepaling een standaard geldigheidsduur van 18 maanden gerekend na de uitvoering van het veldwerk.

Partijdigheid/onafhankelijkheid

Ten behoeve van de uit te voeren werkzaamheden is geen sprake van partijdigheid. Tijhuis Ingenieurs is geen eigenaar van de onderzoekslocatie, is onafhankelijk van de opdrachtgever en heeft geen belang bij de uitkomsten van het uitgevoerde onderzoek of rapportages, er wordt geen 'eigen grond onderzocht'.

Uitvoeren veldwerk

Bij de uitvoering van het veldwerk zijn door Tijhuis Ingenieurs de volgende protocollen gehanteerd:

- BRL SIKB 2000 "Veldwerk bij milieuhygiënisch bodem- en waterbodemonderzoek", versie 6 van 1-2-2018.
- Protocol 2003 "Veldwerk bij milieuhygiënisch waterbodemonderzoek", versie 6, 1-2-2018.
- NPR 5741 Bodem. Boorsystemen en monsternemingstoestellen voor grond, sediment, en grondwater, die worden toegepast bij bodemverontreinigingsonderzoek.

- NEN 5742 Bodem. Monsterneming van grond en sediment t.b.v. de bepaling van metalen, anorganische verbindingen, matig vluchtige verbindingen en fysisch-chemische bodemkenmerken.
- NEN-EN-ISO 14688-1+A1/C11 Geotechnisch onderzoek en beproeving - Identificatie en classificatie van grond - Deel 1: Identificatie en beschrijving,
- NEN 5706 Richtlijnen voor de beschrijving van zintuiglijke waarnemingen tijdens de uitvoering van milieukundig bodemonderzoek.
- NEN 5720 Bodem - Waterbodem - Strategie voor het uitvoeren van milieuhygiënisch onderzoek, december 2017.
- Richtlijn SIKB 2501, Richtlijn Baggervolumebepalingen, versie 2.1, 26 maart 2020

Verantwoordelijkheid

Voorliggend waterbodemonderzoek is met zorgvuldigheid en volgens geldende wet- en regelgeving uitgevoerd. Omdat met een voorgeschreven en gelimiteerd aantal boringen en monsters wordt gewerkt, blijft het altijd mogelijk dat lokale afwijkingen in de waterbodem aanwezig zijn, die niet tijdens dit onderzoek naar voren komen. Dit onderzoek betreft een momentopname. Een eventuele beïnvloeding van de waterbodem na die tijd wordt niet meegenomen. Tijhuis Ingenieurs acht zich niet verantwoordelijk voor eventuele schade of gevolgen voortvloeiend uit dit waterbodemonderzoek.

Laboratoriumonderzoek

De uit te voeren analyses t.b.v. het bepalen van de milieuhygiënische kwaliteit en het asbestgehalte zijn verricht door Eurofins te Barneveld. Dit laboratorium is NEN-EN-ISO/IEC 17025 geaccrediteerd door de RvA onder nummer L010.

Referenties

- NEN 5720:2017, Bodem – Waterbodem - Strategie voor het uitvoeren van milieuhygiënisch onderzoek, Nederlands Normalisatie Instituut (ICS 13.080.05), december 2017.
- NEN 5717:2017, Bodem – Waterbodem – Strategie voor het uitvoeren van milieuhygiënisch vooronderzoek, Nederlands Normalisatie Instituut (ISC 13.080.05), december 2017.
- Besluit van 22 november 2007, houdende regels inzake de kwaliteit van de bodem (Besluit bodemkwaliteit), Staatsblad 2007, nr. 469.
- Regeling van 13 december 2007 (nr. DJZ2007124397), houdende regels voor de uitvoering van de kwaliteit van de bodem (Regeling Bodemkwaliteit), Staatscourant 2007, nr. 247.
- Regeling van de Staatssecretaris van Infrastructuur en Milieu van 22 maart 2012 tot wijziging van de Regeling bodemkwaliteit (actualisering verwijzingen normdocumenten en technische aanpassingen 2012), Staatscourant 2012, nr. 6111.
- Regeling van de Staatssecretaris van Infrastructuur en Waterstaat van 29 november 2018 tot wijziging van de Regeling bodemkwaliteit (actualisering verwijzingen normdocumenten 2018.2) en enkele andere regelingen (verwijzing naar normdocumenten), Staatscourant 2018, nr. 68042
- Protocol 2003 "Veldwerk bij milieuhygiënisch waterbodemonderzoek", versie 2.2, 10-03-2016.
- NPR 5741 Bodem. Boorsystemen en monsternemingstoestellen voor grond, sediment, en grondwater, die worden toegepast bij bodemverontreinigingsonderzoek.
- NEN 5742 Bodem. Monsterneming van grond en sediment t.b.v. de bepaling van metalen, anorganische verbindingen, matig vluchtige verbindingen en fysisch-chemische bodemkenmerken.
- NEN-EN-ISO 14688-1+A1/C11 Geotechnisch onderzoek en beproeving - Identificatie en classificatie van grond - Deel 1: Identificatie en beschrijving,
- NEN 5706 Richtlijnen voor de beschrijving van zintuiglijke waarnemingen tijdens de uitvoering van milieukundig bodemonderzoek.
- Richtlijn Baggervolumebepalingen, Richtlijn SIKB 2501, Versie 2.1, 26 maart 2020.
- Een handelingskader voor PFAS, Mogelijkheden voor het omgaan met PFAS in grond en grondwater, Experticecentrum PFAS, juni 2018.
- Risicogrenzen voor PFAS, PFOS en GenX, RIVM, maart 2019.
- Tijdelijk handelingskader voor hergebruik van PFAS-houdende grond en baggerspecie, RIVM, 8 juli 2019.

- Tijdelijk handelingskader voor hergebruik van PFAS-houdende grond en baggerspecie, geactualiseerde versie van 29 november 2019/ daarna 2 juli 2020.
- Handreiking PFAS bemonsteren, Expertisecentrum PFAS, 25 juni 2020.
- Aanpassingen beleid PFAS, kamerbrief van 1 juli 2020, Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat.

TIJHUIS INGENIEURS BV

info@tijhuisingenieurs.nl
www.tijhuisingenieurs.nl

Dampten 24C · 1624 NR HOORN
0229 272 000

Softwareweg 4B · 3821 BP AMERSFOORT
030 686 80 60

Madame Curieweg 27 · 8501 XC JOURE
0513 61 80 80

TIJHUIS INGENIEURS