

VERKENNEND WATERBODEMONDERZOEK SEDIMENTVANG DE KLOTPUTTEN EINDHOVEN INCLUSIEF AANVULLEND ONDERZOEK

Projectnummer Aquon: 19-679
Waterschap De Dommel

COMBINATIE VELDFLEX



IN OPDRACHT VAN





Colofon

Intern projectnummer	2810-37			
Titel	Aanvullend waterbodemonderzoek Sedimentvang De Klotputten Eindhoven			
Rapportcode	Versie	Status	Datum	Bureau
2810-37-01	1.0	Definitief	14-02-2020	Niebeek
Bestandsnaam	19-679 Verkennd waterbodemonderzoek De Klotputten Eindhoven incl aanvullend onderzoek v1.0 19-679			
Auteur	[Redacted]			
Collegiale toetsing	[Redacted]		Paraaf	[Redacted]

Dit document is eigendom van de opdrachtgever en mag door hem worden gebruikt voor het doel waarvoor het is vervaardigd met in achtneming van de rechten die voortvloeien uit de wetgeving op het gebied van het intellectuele eigendom. De auteursrechten van dit document blijven berusten bij Niebeek Milieumanagement BV.



Veldflex in het kort

De combinatie Veldflex is in 2016 opgericht t.b.v. de raamovereenkomst waterbodemonderzoek van Aquon. Veldflex bestaat uit de bureaus Tjhuis Ingenieurs BV, Ingenieursbureau Land en Niebeek Milieumanagement BV, en is gespecialiseerd in het uitvoeren van waterbodemonderzoek (bemonsteringen en peilingen) en asbestonderzoek in waterbodemonderzoek.



SAMENVATTING

In opdracht van Waterschap De Dommel heeft Aquon een verkennend waterbodemonderzoek uitgevoerd in het beheergebied van het waterschap. De combinatie Veldflex (bestaande uit de ingenieursbureaus Tjhuis Ingenieurs BV, Niebeek Milieumanagement BV en Ingenieursbureau Land) heeft van Aquon de opdracht gekregen om het onderzoek uit te voeren. De werkzaamheden voor dit verkennend waterbodemonderzoek zijn uitgevoerd door Niebeek Milieumanagement BV.

Aanleiding en doelstelling

Aanleiding voor het onderzoek zijn de voorgenomen baggerwerkzaamheden. De zandvang is vol en functioneert daarom niet meer als zodanig. Voordat gebaggerd kan worden is inzicht in de hoeveelheid en kwaliteit van het sediment noodzakelijk.

Doel van het onderzoek is het bepalen van de milieuhygiënische kwaliteit van het sediment conform de NEN5720, het vaststellen van de indicatieve hoeveelheid sediment en het uitvoeren van een asbestonderzoek conform de NTA 5727.

Na het uitvoeren van het onderzoek in november 2017, is bekend geworden dat PFAS in bodem en waterbodem voor problemen kan zorgen en daarmee aanvullend onderzocht moet worden. Daarom is eind oktober 2019 opnieuw onderzoek uitgevoerd waarbij dezelfde onderzoeksstrategie, vakindeling en dezelfde boorlocaties zijn aangehouden om zo het bestaande onderzoek aan te vullen. Zo zouden de resultaten van het PFAS onderzoek per vak gekoppeld kunnen worden aan de Bbk toetsing van hetzelfde vak. Maar om risico's van een andere bodemombouw van de tweede bemonstering ten opzichte van de eerste bemonstering (waardoor geen goede vergelijking gemaakt kan worden in de bemonsterde lagen), is er voor gekozen om de tweede bemonstering gelijk ook in te zetten voor de toetsing van de monsters aan het Besluit bodemkwaliteit. De resultaten van de eerste bemonstering komen voor wat betreft het Bbk te vervallen. De resultaten zijn voor de volledigheid wel in dit rapport gelaten. Per hoofdstuk is daarom een extra paragraaf toegevoegd met de resultaten van het waterbodemonderzoek 2019.

Conclusies waterbodemonderzoek 2017

In totaal zijn 27 mengmonsters samengesteld, geanalyseerd en getoetst aan de normen uit het Besluit bodemkwaliteit. In onderstaande tabellen 1.1 tot en met 1.5 zijn de resultaten samengevat.

Conclusie waterbodemonderzoek 2019

In totaal zijn ten behoeve van het nieuw uitgevoerde waterbodemonderzoek eveneens 27 mengmonsters samengesteld en getoetst aan de normen uit het Besluit bodemkwaliteit en eveneens getoetst aan het Tijdelijk Handelingskader PFAS van 29/11/2019. In de onderstaande tabellen 2.1 tot en met 2.4 zijn de resultaten samengevat. In tabel 2.5 zijn de resultaten van de toetsingen aan het Tijdelijk Handelingskader (29/11/2019) samengevat.



Verwerking sediment en reële afzetmogelijkheden conform Bbk toetsingskaders 2017

NB Berekende hoeveelheden zijn indicatief, zie ook aanbeveling en paragraaf 4.3

Toepassen in oppervlaktewater*

In het geval van verondieping van een watergang kan een zeer beperkt deel, 5.832 m³ van het vrijkomende sediment toegepast worden (klasse B) binnen dit toetsingskader. Het overgrote deel, bijna 62.000 m³ van het vrijkomende sediment, is klasse Niet toepasbaar.

Tabel 1.1: Samenvatting resultaten toepasbaar in oppervlaktewater (2017)

Monstervak	Oppervlak (m ²)	Toepassen in oppervlaktewater			
		Hoeveelheid <Achtergrondwaarde (m ³)	Hoeveelheid Klasse A (m ³)	Hoeveelheid Klasse B (m ³)	Hoeveelheid Niet toepasbaar (m ³)
286170_1	2125	-	-	5832	2054
286170_2	3414	-	-	-	6788
286171	7142	-	-	-	9308
286172	5872	-	-	-	10148
286173	20716	-	-	-	15054
286174	10664	-	-	-	9065
286175	11976	-	-	-	9481
Totaal	61.908	-	-	5.832	61.898

Toepassen op landbodem*

Al het vrijkomende sediment is niet toepasbaar op landbodem. In onderstaande tabel is per monstervak de hoeveelheid en kwaliteit weergegeven.

Tabel 1.2: Samenvatting resultaten toepasbaar op landbodem (2017)

Monstervak	Oppervlak (m ²)	Toepassen op landbodem			
		Hoeveelheid <Achtergrondwaarde (m ³)	Hoeveelheid Klasse wonen (m ³)	Hoeveelheid Klasse industrie (m ³)	Hoeveelheid Niet toepasbaar (m ³)
286170_1	2125	-	-	-	7886
286170_2	3414	-	-	-	6788
286171	7142	-	-	-	9308
286172	5872	-	-	-	10148
286173	20716	-	-	-	15054
286174	10664	-	-	-	9065
286175	11976	-	-	-	9481
Totaal	61.908	-	-	-	67.730



Verspreiden over aangrenzend perceel*

Al het sediment 67.730 m³ is niet of nooit verspreidbaar over aangrenzend perceel¹.

Tabel 1.3: Samenvatting verspreiden over aangrenzend perceel (2017)

Monstervak	Oppervlak (m ²)	Verspreiden op aangrenzend perceel			
		Hoeveelheid verspreidbaar (m ³)		Hoeveelheid niet verspreidbaar (m ³)	
		Vrij verspreidbaar (m ³)	Verspreidbaar (m ³)	Niet verspreidbaar (m ³)	Nooit verspreidbaar (m ³)
286170_1	2125	-	-	4108	3779
286170_2	3414	-	-	-	6788
286171	7142	-	-	-	9308
286172	5872	-	-	-	10148
286173	20716	-	-	-	15054
286174	10664	-	-	-	9065
286175	11976	-	-	-	9481
Totaal	61.908	-	-	4.108	63.621

Grootschalig bodemtoepassing (GBT) waterbodem*

In totaal kan 61.898 m³ niet toegepast worden binnen dit toetsingkader. Dit sediment afgevoerd te worden naar een erkende verwerker.

Voor een relatief klein deel van de te ontgraven sediment, i.c. 5.832 m³, geldt dat een uitloogproef moet uitwijzen of het sediment in vak 286170_1 (daarbij gaat het om de lagen S1t/m S4, S6 en S8) toepasbaar is in een grootschalige bodemtoepassing (GBT) waterbodem. Zonder deze uitloogproef² is het sediment Niet toepasbaar binnen dit toetsingskader en dient ook dit sediment afgevoerd te worden naar een erkende verwerker.

Tabel 1.4: Samenvatting resultaten Grootschalig bodemtoepassing waterbodem (2017)

Monstervak	Oppervlak (m ²)	Grootschalige bodemtoepassing (GBT waterbodem)		
		Vrij toepasbaar en GBT Waterbodem	Nader te bepalen middels loogproef	Niet toepasbaar in GBT (m ³)
286170_1	2125	-	5832	2054
286170_2	3414	-	-	6788
286171	7142	-	-	9308
286172	5872	-	-	10148
286173	20716	-	-	15054
286174	10664	-	-	9065
286175	11976	-	-	9481
Totaal	61.908		5.832	61.898

Let op! Berekende hoeveelheden sediment zijn indicatief, zie ook aanbeveling en paragraaf 4.3

¹ Verspreiden van sediment op de kant is op deze locatie is niet wenselijk en maatschappelijk niet mogelijk (veel sediment uit een relatief kort traject. De locatie biedt onvoldoende ruimte om het sediment te verwerken. De kwaliteit van het sediment maakt toepassen binnen dit toetsingskader (bij voorbaat) onmogelijk.

² Voor de parameters cadmium (alle genoemde lagen) en zink (alleen laag S6) voor dienen uitloogproeven uitgevoerd te worden, zie bijlage 6 voor specificaties.



*De toetsingskaders bepalen de afzetmogelijkheden van het sediment. Voor de specifieke eisen en randvoorwaarden gelden de eisen uit het Bbk en de toepassings- en acceptatie-eisen van respectievelijk toepasser en verwerker.

Tabel 1.5: Samenvatting resultaat zandfractie bepaling (2017)

Monstervak	Zandfractie bepaling (% d.s.)
286170_1	89,0
286170_2	75,0
286171	60,8
286172	59,3
286173	30,0
286174	18,0
286175	29,5

Asbest

Uit het vooronderzoek (bureauonderzoek en locatie-inspectie) blijkt dat de gehele sedimentvang niet asbestverdacht is. Er is geen aanleiding geweest om een verkennend asbest onderzoek uit te voeren. De conclusie op basis van het vooronderzoek i.c.m. de locatie-inspectie en visuele beoordeling van het monstermateriaal tijdens het veldwerk, maakt dat de hypothese 'niet asbest verdacht' voor de sedimentvang kan worden gehandhaafd.

Aanbevolen wordt om tijdens het baggeren alert te blijven op de aanwezigheid van asbest. Asbestverontreiniging zijn vaak zeer heterogeen verdeeld. Als gevolg hiervan is de kans dat een verontreinigingskern bij de bemonstering niet in het samengestelde monster is opgenomen groter dan bij chemische verontreinigingen.

Afzetmogelijkheden conform Bbk toetsingskaders 2019 en THK 29/11/2019

Tabel 2.1: Samenvatting resultaten toepasbaar in oppervlaktewater 2019

Monstervak	Oppervlak (m ²)	Toepassen in oppervlaktewater			
		Hoeveelheid <Achtergrondwaarde (m ³)	Hoeveelheid Klasse A (m ³)	Hoeveelheid Klasse B (m ³)	Hoeveelheid Niet toepasbaar (m ³)
286170_1	2125	-	-	5886 (behalve S7)	2000
286170_2	3414	-	-	-	6788
286171	7142	-	-	-	9308
286172	5872	-	-	-	10148
286173	20716	-	-	-	15054
286174	10664	-	-	-	9065
286175	11976	-	-	-	9481
Totaal	61.908	-	-	5.886	61.844

Er wordt, in overleg met Waterschap De Dommel geen uitloogonderzoek ingezet aangezien de wijze van baggeren en afzet nu nog niet bekend is. Indien de uitvoeringsmethode of stortlocaties uitloogonderzoek vereist, dan wordt het uitvoeren van dat onderzoek bij de uitvoerende aannemer gelaten.

**Tabel 2.2:** Samenvatting resultaten toepasbaar op landbodem 2019

Monstervak	Oppervlak (m ²)	Toepassen op landbodem			
		Hoeveelheid <Achtergrondwaarde (m ³)	Hoeveelheid Klasse wonen (m ³)	Hoeveelheid Klasse industrie (m ³)	Hoeveelheid Niet toepasbaar (m ³)
286170_1	2125	-	-	-	7886
286170_2	3414	-	-	-	6788
286171	7142	-	-	-	9308
286172	5872	-	-	-	10148
286173	20716	-	-	-	15054
286174	10664	-	-	-	9065
286175	11976	-	-	-	9481
Totaal	61.908	-	-	-	67.730

Tabel 2.3: Samenvatting resultaten verspreiden op aangrenzend perceel 2019

Monstervak	Oppervlak (m ²)	Verspreiden op aangrenzend perceel			
		Hoeveelheid verspreidbaar (m ³)		Hoeveelheid niet verspreidbaar (m ³)	
		Vrij verspreidbaar (m ³)	Verspreidbaar (m ³)	Niet verspreidbaar (m ³)	Nooit verspreidbaar (m ³)
286170_1	2125	-	-	4108	3779
286170_2	3414	-	-	-	6788
286171	7142	-	-	-	9308
286172	5872	-	-	-	10148
286173	20716	-	-	-	15054
286174	10664	-	-	-	9065
286175	11976	-	-	-	9481
Totaal	61.908	-	-	4.108	63.621

Tabel 2.4: Samenvatting resultaten Grootschalig bodemtoepassing waterbodem

Monstervak	Oppervlak (m ²)	Grootschalige bodemtoepassing (GBT waterbodem)		
		Vrij toepasbaar en GBT Waterbodem	Nader te bepalen middels uit loogproef	Niet toepasbaar in GBT (m ³)
286170_1	2125	-	7.886	
286170_2	3414	-	-	6.788
286171	7142	-	-	9.308
286172	5872	-	-	10.148
286173	20716	-	-	15.054
286174	10664	-	-	9.065
286175	11976	-	-	9.481
Totaal	61.908		7.886	59.844

In tabel 2.4 is uitgegaan dat de onderste laag (laag 7) niet gescheiden wordt ontgraven. En dat daarmee voor het gehele vak uitloogonderzoek noodzakelijk is.

Tabel 2.5: Samenvatting resultaat toetsing Besluit Bodemkwaliteit (2019)



Monstervak	Laag	Verspreiden op aangrenzend perceel	Toepassen		
			4.1 Toepassen landbodem AW	In oppervlaktewater	Grootschalige toepassing waterbodem
286170_1	S1	Niet verspreidbaar	Niet toepasbaar	Klasse B	E(10) niet gemeten*
	S2	Nooit verspreidbaar	Niet toepasbaar	Klasse B	E(10) niet gemeten*
	S3-S6	Niet verspreidbaar	Niet toepasbaar	Klasse B	E(10) niet gemeten*
	S7	Nooit verspreidbaar	Niet toepasbaar	Niet toepasbaar	Niet toepasbaar
286170_2	S1 t/m S5	Nooit verspreidbaar	Niet toepasbaar	Niet toepasbaar	Niet toepasbaar
286171	S1 t/m S4	Nooit verspreidbaar	Niet toepasbaar	Niet toepasbaar	Niet toepasbaar
286172	S1 t/m S4	Nooit verspreidbaar	Niet toepasbaar	Niet toepasbaar	Niet toepasbaar
286173	S1 & S2	Nooit verspreidbaar	Niet toepasbaar	Niet toepasbaar	Niet toepasbaar
286174	S1 & S2	Nooit verspreidbaar	Niet toepasbaar	Niet toepasbaar	Niet toepasbaar
286175	S1 & S2	Nooit verspreidbaar	Niet toepasbaar	Niet toepasbaar	Niet toepasbaar

Tabel 2.6: Samenvatting resultaten toetsing aan het Tijdelijk Handelingskader 29/11/2019

Locatie	4.2 Verspreiden aangrenzend perceel	4.1 Toepassen landbodem AW	4.1 Toepassen landbodem W/I	4.8.2 Toepassen waterbodem ander opp.water	4.3 Grootschalig landbodem boven gw-niveau	4.9.1 Grootschalig waterbodem Diepe plas niet vrij (aangr rijkswater)	4.9.2 Grootschalig waterbodem Diepe plas andere (geïsoleerd)
286170_1	Voldoet	Voldoet	voldoet	voldoet niet	voldoet	Voldoet	Voldoet niet
286170_2	Voldoet	Voldoet	voldoet	voldoet niet	voldoet	Voldoet	Voldoet niet
286171	Voldoet	Voldoet behalve S3	voldoet	voldoet niet	voldoet	Voldoet behalve S3	Voldoet niet
286172	Voldoet	Voldoet behalve S4	voldoet	voldoet niet	voldoet	Voldoet	Voldoet niet
286173	Voldoet	Voldoet behalve S1	voldoet	voldoet niet	voldoet	Voldoet behalve S1	Voldoet niet
286174	Voldoet	Voldoet niet	voldoet	voldoet niet	voldoet	Voldoet niet	Voldoet niet
286175	Voldoet	Voldoet behalve S3	voldoet	voldoet niet	voldoet	Voldoet behalve S3	Voldoet niet

Uit tabel 2.6 volgt dat een enkele laag een andere kwaliteit heeft dan het gemiddelde van het gehele vak. Het is aan de uitvoerende partij/aannemer om te beoordelen of gescheiden ontgraven mogelijk is en dan eventueel verschillende verwerkingsmethode, verwerkers of stortlocaties te bepalen.



INHOUDSOPGAVE

SAMENVATTING	4
1 INLEIDING	11
2 CERTIFICERING EN KWALITEITSBORGING.....	12
3 VOORONDERZOEK	13
3.1 Gegevens vooronderzoek (2017)	14
3.2 Onderzoeksinspanning	16
4 WATERBODEMONDERZOEK- KWANTITEIT.....	18
4.1 Onderzoeksstrategie	18
4.2 Veldwerkzaamheden.....	18
4.3 Resultaten.....	18
4.4 Vergelijking hoeveelheden handmatig en multibeam metingen	19
5 WATERBODEMONDERZOEK- KWALITEIT	21
5.1 Onderzoeksstrategie	21
5.2 Uitgevoerde veldwerkzaamheden	22
5.3 Laboratoriumonderzoek.....	22
5.4 Resultaten onderzoek 2017	23
5.5 Resultaten zeefkromme 2017	23
5.6 Uitgevoerde werkzaamheden aanvullend onderzoek 2019.....	24
5.7 Resultaten aanvullend onderzoek oktober 2019.....	24
6 CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN.....	26

BIJLAGEN

BIJLAGE 1	ONAFHANKELIJKHEIDSVERKLARING VELDWERK
BIJLAGE 2	VOORONDERZOEK (2017)
BIJLAGE 3	OVERZICHTSTEKENINGEN MONSTERVAKKEN
BIJLAGE 4	BOORBESCHRIJVINGEN)
BIJLAGE 5A	ANALYSECERTIFICATEN 2017
BIJLAGE 5B	ANALYSECERTIFICATEN 2019
BIJLAGE 6A	TOETSINGSTABELLEN Bbk 2017
BIJLAGE 6B	TOETSINGSTABELLEN Bbk 2019
BIJLAGE 7	HOEVEELHEIDBEPALING (2017)
BIJLAGE 8	OVERZICHTSFOTO (2017)
BIJLAGE 9	OMREKENING ZANDFRACTIE (2017)
BIJLAGE 10	TOETSBESTAND PFAS HK 2019-11-29
BIJLAGE 11	OPNAME VERSLAG VELDWERK 2017



1 INLEIDING

In opdracht van Waterschap De Dommel heeft Aquon een verkennend waterbodemonderzoek uitgevoerd in het beheersgebied van het waterschap. De combinatie Veldflex (bestaande uit de ingenieursbureaus Tjhuis Ingenieurs BV, Niebeek Milieumanagement BV en Ingenieursbureau Land) heeft van Aquon de opdracht gekregen om het onderzoek uit te voeren.

Voorliggend rapport betreft de resultaten van eerder uitgevoerd en gerapporteerd onderzoek uit 2017, aangevuld met het aanvullend onderzoek uit oktober 2019. De werkzaamheden voor beide waterbodemonderzoeken zijn uitgevoerd door Niebeek Milieumanagement BV.

Daar waar resultaten uit het tweede onderzoek van belang zijn, is per hoofdstuk een aanvullende paragraaf ingevoegd met een korte beschrijving van de uitgevoerde werkzaamheden en resultaten van het aanvullende onderzoek.

Aanleiding en doelstelling

Aanleiding voor het onderzoek zijn de voorgenomen baggerwerkzaamheden. Voordat gebaggerd kan worden is inzicht in de hoeveelheid en kwaliteit van het sediment noodzakelijk. Doel van het onderzoek is het bepalen van de milieuhygiënische kwaliteit van het sediment conform de NEN 5720, het vaststellen van de hoeveelheid sediment en het uitvoeren van een asbestonderzoek conform de NTA 5727.

Leeswijzer

Dit rapport beschrijft allereerst de certificering waaronder het onderzoek is uitgevoerd. Vervolgens worden de resultaten van het vooronderzoek, de werkzaamheden en resultaten van de kwaliteitsbepaling en kwantiteitsbepaling beschreven. De rapportage wordt afgesloten met conclusies en aanbevelingen.



2 CERTIFICERING EN KWALITEITSBORING

Certificering

Het veldwerk ten behoeve van het kwaliteitsdeel is uitgevoerd door Niebeek Milieumanagement BV in de periode 24 tot en met 28 juli 2017. De werkzaamheden zijn uitgevoerd onder VKB-protocol 2003 "Veldwerk bij Milieuhygiënisch waterbodemonderzoek". De werkzaamheden zijn uitgevoerd door gecertificeerde medewerkers, zie bijlage 1.

Het uitgevoerde veldwerk ten behoeve van het aanvullende onderzoek is uitgevoerd door [REDACTED] van Niebeek Milieumanagement BV, samen met [REDACTED] van veldwerkbureau Hunneman Milieu-advies. Het veldwerk voor het aanvullende onderzoek is uitgevoerd op 29 en 30 oktober 2019, eveneens onder dezelfde protocol en certificaten.

Partijdigheid/Onafhankelijkheid

Ten behoeve van de uit te voeren werkzaamheden is geen sprake van partijdigheid. Niebeek Milieumanagement BV en Hunneman zijn geen eigenaar van de onderzoekslocatie, zijn onafhankelijk van de opdrachtgever en hebben geen belang bij de uitkomsten van het uitgevoerde onderzoek of rapportages; er wordt geen 'eigen grond onderzocht'. Zie ook de bijlage voor de ondertekende onafhankelijkheidsverklaringen. Het veldwerk is verder onder de verantwoordelijkheid van Niebeek uitgevoerd.

Uitvoeren veldwerk

Bij de uitvoering van het veldwerk zijn door Niebeek Milieumanagement BV de volgende protocollen gehanteerd:

- BRLSIKB 2000 "Veldwerk bij Milieuhygiënisch Bodemonderzoek", versie 5 van 12-12-2013;
- 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-EN-ISO-14688 Geotechnisch onderzoek en beproeving-Identificatie en classificatie van grond;
- NEN 5706 Richtlijnen voor de beschrijving van zintuiglijke waarnemingen tijdens de uitvoering van milieukundig bodemonderzoek.

Voorliggend waterbodemonderzoek is uitgevoerd op basis van de geldende normen. Omdat met een voorgeschreven en gelimiteerd aantal boringen en monsters wordt gewerkt, blijft het altijd mogelijk dat er lokale afwijkingen in de waterbodem aanwezig zijn die niet tijdens dit onderzoek naar voren komen. Opgemerkt wordt dat dit onderzoek een momentopname betreft waarin een eventuele beïnvloeding van de waterbodem na die tijd niet wordt meegenomen.

Aquon en Niebeek Milieumanagement BV achten 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 zijn verricht door Aquon te Leiden. Dit laboratorium is NEN-EN-ISO/IEC 17025 geaccrediteerd door de RvA onder nummer L553³.

³ In de analysecertificaten staat geen 'Q' of 'S' voor het meetresultaat indien de analyse is uitbesteed door Aquon. De betreffende analyses zijn echter wel onder AS3000-condities en volgens vereiste normen en



3 VOORONDERZOEK

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

Milieuhygiënische kwaliteit

Voorafgaand aan het verkennend waterbodemonderzoek conform de NEN5720 is een vooronderzoek uitgevoerd conform de NEN5717.

Doel van het vooronderzoek is om (mogelijke) aanwezige verontreinigingen in de te verwijderen onderhoudssediment te inventariseren en een uitspraak te doen over de verwachte kwaliteit van het te onderzoeken en te verwijderen onderhoudssediment. Daarnaast dient het vooronderzoek als basis voor de hypothese van het veld- en laboratoriumonderzoek conform de NEN5720. Tot slot wordt tijdens het vooronderzoek nog informatie over bijzondere objecten en obstakels, zoals duikers, verzameld die van invloed (kan) zijn op de uitvoering van het waterbodemonderzoek en de onderhoudsbaggerwerkzaamheden.

Asbest

Om vast te kunnen stellen of de watergang in het projectgebied mogelijk verontreinigd is met asbest is een vooronderzoek naar het voorkomen van asbest uitgevoerd. Het asbestonderzoek bestaat uit een vooronderzoek, conform de NTA 5727 (uitgevoerd in 2017) waarbij informatiebronnen worden geraadpleegd en een veldinventarisatie wordt uitgevoerd. Voor het uitgevoerde asbestonderzoek zijn de NEN 5707 en de NTA 5727:2004 als leidraad gebruikt.

Het vooronderzoek naar asbest bestaat uit het verzamelen van historische gegevens over het vroegere en huidige gebruik van de locaties gelegen in de directe nabijheid van de te onderzoeken sedimentvang en gebeurtenissen (calamiteiten) welke mogelijk een asbestverontreiniging hebben veroorzaakt. In het kader van het onderzoek is de sedimentvang en de directe omgeving geïnventariseerd op de aanwezigheid van asbestverdachte objecten.

Bronnen

Ten behoeve van het vooronderzoek is eerst een bureauonderzoek uitgevoerd waarbij gebruik is gemaakt van de volgende bronnen:

- Waterschap de Dommel;
- Bodemloket;
- Omgevingsdienst Zuidoost Brabant;
- Asbest in Kaart, Historisch onderzoek Asbestgebruik, Methode Asbestkansenkaart, ReGister, 10 maart 2006.

Voordat het aanvullende onderzoek is uitgevoerd is navraag gedaan bij Waterschap De Dommel of zich eventuele calamiteiten hadden voorgedaan die van invloed zouden kunnen zijn op de kwaliteit van de waterbodem. Een dergelijke calamiteit bleek zich niet te hebben voorgedaan. Derhalve is geen nieuw vooronderzoek uitgevoerd. Ook voorafgaand, en tijdens, de uitvoering van het aanvullend onderzoek zijn geen bevindingen gedaan die duiden op een mogelijke calamiteit of beïnvloeding van de waterbodemkwaliteit sinds 2017. Paragraaf 2.1 handelt daarom alleen over het eerst uitgevoerde vooronderzoek.

accreditaties geanalyseerd. Bij uitbesteding mag volgens de regels van de Raad van Accreditatie een 'Q' of 'S' niet overgenomen worden op een analysecertificaat.



3.1 Gegevens vooronderzoek (2017)

Uitvoering

De resultaten van de bureaustudie zijn geverifieerd tijdens een locatie-inspectie waarbij de watergang is bezocht. De resultaten uit het vooronderzoek (bureaustudie en locatie-inspectie) zijn in de bijlagen opgenomen. In de volgende paragrafen zijn de conclusies kort samengevat van zowel de bureaustudie als de locatie-inspectie.

Algemeen

De sedimentvang De Klotputten ligt onder Eindhoven dichtbij de Rijksweg A2. De sedimentvang grenst met één zijde aan een woonwijk; verder uitsluitend natuurgebied. De sedimentvang wordt gebruikt voor afwatering en het afvangen van sediment (zand en slib) uit de rivier de Dommel.

In de periode 2005-2006 is de deels verlande sedimentvanger heringericht waarbij sterk verontreinigd sediment (klasse 4/4+) is verwijderd tot het ontwerpprofiel. Doelstelling van het project was om De Klotputten te laten functioneren als strategische sedimentvanger, zodat deze verontreinigd sediment afkomstig uit het bovenstroomse traject van de Dommel kan invangen. Deze verontreinigingen bestaan uit zware metalen (met name cadmium en zink) en zijn veroorzaakt door de uitstoot van de (voormalige) regionale zinkindustrie. In 2005-2006 is het meest bovenstroomse deel van de Klotputten gebaggerd tot een diepte van 12 m+NAP, hier zal met name het zandig sediment afgevangen worden. Het benedenstroomse deel van de Klotputten is gebaggerd tot 13 m+NAP, hier zal vooral het lichtere slibrijke sediment neerslaan. Periodiek baggeronderhoud moet de werking van de sedimentvang borgen. Vandaar dat in 2020 het ingevangen sediment sinds de herinrichting in 2005-2006 wordt verwijderd. In onderstaand figuur is de ligging van het traject opgenomen.

Ten behoeve van het aanvullende onderzoek in 2019 is niet opnieuw vooronderzoek uitgevoerd. Door Waterschap De Dommel is aangegeven dat zich bovenstrooms van de Klotputten geen incidenten hebben voorgedaan die de kwaliteit van de sedimentlagen hebben kunnen verslechteren. Aangezien vooronderzoek een houdbaarheid heeft van 3 jaar, kan worden volstaan met het handhaven van de resultaten van het vooronderzoek uit eind 2017.



Abbeelding 2.1: ligging onderzoekslocatie, blauw omcirkeld

In de sedimentvang worden geen NGE (Niet Gesprongen Explosieven) of archeologische waarden verwacht op basis van de onderhoudshistorie. Een onderzoek naar NGE of archeologie is derhalve niet uitgevoerd.

Puntbronnen en overstorten

In en nabij de watergang zijn geen overstorten of overige puntbronnen aangetroffen noch bekend.

Natuurlijke en diffuse verontreinigingsbronnen

Een verwachte diffuse verontreinigingsbron is de regionale non-ferroindustrie in de Nederlandse en Belgische Kempen. Ook is bekend dat er op De Dommel directe lozingen plaatsvindt van (gezuiverd) afvalwater van een zinkfabriek in Overpelt (B). De waterbodem van de ingerichte Klotputten (2005-2006) is vastgelegd, deze bleek sterk verontreinigd te zijn (klasse 4). Aangezien tot in lengte van jaren verontreinigd sediment zal worden aangevoerd was het volledig verwijderen van het slib onder de aanlegdiepte (12 en 13 m+NAP) niet doelmatig.

Bodemloket

Via bodemloket zijn geen verdachte locaties aangetroffen.



Watertype

De onderzoekslocatie is te typeren als een overig, niet lintvormig water.

Te bemonsteren laagdikte

De waterbodem van de sedimentvang wordt bemonsterd tot de aanlegdiepte die is gerealiseerd in 2005-2006. De aanlegdiepte varieert in De Klotputten tussen +12,00 m+NAP (bovenstrooms deel) en +13,00 m+NAP (benedenstrooms deel). De dikte van de sedimentlaag kan lokaal erg verschillen maar zal globaal tussen de 0,50 m en 4 m liggen. Dit bleek uit eigen proefboringen in mei 2017 door Niebeek en uit multibeam metingen van Geoxyz in 2016. De samenstelling zal bestaan uit weinig slib en/of zandig materiaal.

Hoofddoelstelling

Het onderzoek wordt uitgevoerd vanwege de voorgenomen baggerwerkzaamheden tot aan de aanlegdiepten die zijn gerealiseerd in 2005-2006. Als subdoel geldt de bepaling van de toepassingsmogelijkheden van het sediment en het bepalen van het zandpercentage in het kader van de Minimum Verwerkingsstandaard (MVS) voor baggerspecie.

Dit subdoel is ten tijde van het aanvullende onderzoek komen te vervallen: er is geen sprake meer van een Minimum Verwerkingsstandaard (MVS).

3.1.1 Asbest

Bureauonderzoek

Naar aanleiding van de contacten zijn geen asbestverdachte locaties naar voren gekomen.

Locatie inspectie

De te baggeren sedimentvang en de directe omgeving zijn tijdens een locatie-inspectie onderzocht op mogelijke aanwezigheid van asbest. Bij de locatie-inspectie is een strook van circa 20 meter breedte van de oever onderzocht. Hierbij is vooral aandacht besteed aan de volgende punten:

- Beschoeiingen waarbij asbest(houdend) plaatmateriaal is gebruikt,
- Gestorte afval- en puinrestanten langs oevers en in dammen,
- Asbestplaatmateriaal op daken van huisjes op volkstuinen en bedrijfsgebouwen,
- Asbesthoudende afvoerpijpen.

Tijdens de locatie-inspectie in mei 2017 door Niebeek is visueel geen asbest aangetroffen. Ook tijdens de locatie-inspectie in oktober 2019 is door Niebeek geen waarneembare asbesthoudende of asbestverdachte materialen aangetroffen.

3.2 Onderzoeksinspanning

Onderzoekslocatie en indeling deellocaties

De onderzoekslocatie als één deellocatie beschouwd. De gehele sedimentvang vormt een ruimtelijke eenheid en wordt in zijn geheel gebaggerd.

Verontreinigingssituatie (hypothese)

Voor de sedimentvang geldt de hypothese dat de locatie homogeen verontreinigd is op basis van het grondgebruik, functie, de (beperkte) aanwezigheid van bebouwing, de afwezigheid van puntbronnen, aanwezigheid van natuurlijke en diffuse verontreinigingen en de waterhuishouding. De verwachting is dat het sediment klasse B is conform het toetsingkader Bbk Toepassen in oppervlaktewater.



Onderzoeksinspanning

De onderzoeksinspanning is ONLN. Er moet rekening worden gehouden met een slib/zand mengsel dat niet overal Toepasbaar is door de verwachte kwaliteit.

Voor het aanvullende onderzoek is dezelfde onderzoeksinspanning aangehouden al is de afkorting vanuit de nieuwe NEN 5720 nu ON (overig water, niet lintvormig).

Analysepakket

Het waterschap laat monsters uit het traject analyseren (conform AS3000) op het standaardpakket regionale wateren (pakket A) uit de NEN5720, aangevuld met arseen, chroom, thallium, ijzer (Fe), fosfaat (totaal P), sulfaat (totaal S), stikstof (N-Kjeldahl), OCB's, zeefkromme en de parameters uit de 'Beleidsregels baggerspecieverklaring Wet belastingen op milieugrondslag' (het regulier analysepakket). Het gehele analysepakket 2017 bestaat daarmee uit:

- Droge stof;
- Gloeiverlies;
- Organische stof berekend;
- Lutum (fractie < 2 µm);
- Zware metalen (arsen, chroom, cadmium, koper, kwik, nikkel, lood, zink, barium, cobalt, molybdeen en thallium);
- Ijzer (Fe), fosfaat (totaal P), sulfaat (totaal S) en stikstof (N-Kjeldahl)
- Polycyclische Aromatisch Koolwaterstoffen (PAK 10 VROM, individueel en som);
- Minerale olie (GC-gefractioneerd);
- Polychloorbifenylen (PCB's, individueel en som);
- Organochloorbestrijdingsmiddelen (OCB's, individueel en som);
- pH, Calciumcarbonaat en Zeefkromme 16, 32, 50, 63, 125, 500, 1000, 2000 µm.

Uit het vooronderzoek zijn geen parameters naar voren gekomen die niet reeds aanwezig zijn in dit analysepakket. Er zullen daarom geen aanvullende parameters geanalyseerd worden tenzij tijdens de bemonstering een afwijkende/bijzondere situatie wordt aangetroffen die hier om vraagt.

Tabel 3.1: Samenvatting onderzoeksinspanning

Traject	Oppervlakte (m ²)	Hypothese	Onderzoek s-inspanning	Analysepakket
286170, 286171, 286172 286173, 286174, 286175	Gehele sedimentvang is ca. 6,2 ha	Klasse B	ONLN	Pakket A+ arseen, chroom, thallium, ijzer, fosfaat, sulfaat, stikstof OCB's en zeefkromme.

Het aanvullende onderzoek van oktober 2019 is eveneens op hetzelfde pakket ingezet. Daar aan toegevoegd zijn de 38 PFAS verbindingen uit het Tijdelijk Handelingskader van 8 juli 2019, dat inmiddels, na uitvoering van het onderzoek, vervangen is door de versie van 29 november 2019.

3.2.1 Onderzoeksinspanning asbest

In het vooronderzoek (bureauonderzoek en locatie-inspectie) zijn geen verdachte trajecten aangetroffen.

Tabel 2.2: Samenvatting onderzoeksinspanning

Traject	Oppervlakte (m ²)	Hypothese	Sub-hypothese
286170, 286171, 286172, 286173, 286174, 286175	Gehele sedimentvang is ca. 6,2 ha	Niet verdacht	-

Op basis van het vooronderzoek is de locatie als niet asbestverdacht aangemerkt. Onderzoek wordt daarmee niet noodzakelijk geacht.



4 WATERBODEMONDERZOEK- KWANTITEIT

4.1 Onderzoeksstrategie

De kwantiteit is bepaald op basis van de laagdikte van de boringen en dient als een indicatieve kwantiteitsbepaling. Het aantal boringen is bepaald aan de hand van de onderzoeksinspanning 'overig water, niet lintvormig, normale onderzoeksinspanning' (ONLN) uit de NEN5720, verdere uitleg over de gekozen onderzoeksinspanning wordt gegeven in §5.1.

4.2 Veldwerkzaamheden

Voor aanvang van het veldwerk is een veldwerktekening gemaakt met daarop aangegeven de geplande locaties van de boringen. De plaatsbepaling van de boorpunten is uitgevoerd met een tablet met GPS zonder correctiesignaal. Aan de hand van omgevingskenmerken op de kaart is de nauwkeurigheid van de plaatsbepaling verder vergroot (< 5 m nauwkeurig). Het waterpeil ten opzichte van NAP is bepaald doormiddel van een rtk-GPS met een nauwkeurigheid van minimaal 2 cm.

4.3 Resultaten

Voor het berekenen van de hoeveelheid sediment zijn de meetgegevens uitgelezen en ingevoerd in Excel. Door elke boring representatief te stellen voor een bepaald oppervlakte van het monstervak, is uit de meetgegevens de totale hoeveelheid sediment berekend. De resultaten van de hoeveelheidsberekeningen per laag zijn opgenomen in de bijlagen. In de onderstaande tabel is de hoeveelheid samengevat.

Tabel 4.1: Hoeveelheid sediment (in situ) per laag.

Monstervak	Oppervlakte (m ²)	Gemiddelde dikte totale sediment laag (m)	Hoeveelheid sediment tot vaste bodem	
			Gemiddelde laagdikte (m)	m ³
286170_1	2125	3,71	0,46	7886
286170_2	3414	1,99	0,40	6788
286171	7142	1,30	0,33	9308
286172	5872	1,73	0,43	10148
286173	20716	0,73	0,36	15054
286174	10664	0,85	0,43	9065
286175	11976	0,79	0,40	9481
Totaal	61908	1,59	0,41	67729

Binnen de onderzoekslocatie is een totale (indicatieve) hoeveelheid van 67.729 m³ sediment berekend.

De hoeveelheidsberekening is gebaseerd op de volgende aannames:

- De gehele monsteroppervlakte van elk afzonderlijk monstervak is als basis gehanteerd, m.a.w. er heeft geen correctie plaatsgevonden voor de taluds.
- De bovenkant sediment van elke boorpunt wordt naar ratio van het aantal boorpunten per monstervak representatief geacht voor het gehele vak;
- De aanlegdiepte uit 2005-2006 is voor het gehele monstervak als maximale diepte gehanteerd;

4.4 Vergelijking hoeveelheden handmatig en multibeam metingen

Begin november 2016 is door GEOxyz de sedimentvang De Klotputten ingepeild middels singel beam echosounder systeem. Op basis van deze elektronische inpeilingen zijn volumeberekening uitgevoerd. In het rapport 'Sedimentputten' (GEOxyz, 29-11-2016), zijn de uitgangspunten beschreven van de hoeveelheidsbepaling. Op basis van deze berekeningen is in de gehele sedimentvang (alle 4 vakken), dus 53.799 m³ sediment aangetroffen. In onderstaande tabel zijn de berekende hoeveelheden opgenomen en uitgesplitst op basis van de gehanteerde vakindeling.

Tabel 2. Volume bepaling Klotputten

Klotputten	Volume [m ³]	Oppervlak [m ²]	Dikte gem [m]
Totaal	53799	49409	1.09
Z	1422	514	2.77
M	21089	13775	1.53
NW	20201	25208	0.80
NO	11087	9912	1.12

Vergelijking handmatig en single beam

In onderstaande tabel zijn hoeveelheden weergegeven op basis van de twee meet- en berekeningsmethoden.

Tabel 4.2: Vergelijkingstabel resultaten hoeveelheidsbepaling o.b.v. handmatige en elektronische metingen

Meetmethode	Oppervlak (m ²)	Hoeveelheid (m ³)	Laagdikte (m)
Handmatig (Niebeek)			
O.b.v. beperkt aantal boringen	61.908	67.729	1,09
Elektronisch (GEOxyz)	49.409	53.799	1,09
Single beam			
Vershil	12.499	13.930	

Op basis van de vergelijking is sprake van relatief grote verschillen in berekende hoeveelheden (bijna 13.930 m³). De verschillen worden veroorzaakt door, o.a.:

1) De begrenzing c.q. het gehanteerde oppervlak op basis waarvan hoeveelheden zijn berekend. Figuur 4.1 laat goed zien waar de verschillen in oppervlakte tussen beide berekening zijn te herleiden. Het verschil bedraagt 1,2 ha. De verschillen worden veroorzaakt door het wel of niet meenemen van de oeverzone en de instroom (zuidzijde) van de sedimentvang.

Bij de instroom en in de oevers van de sedimentvang zijn geen elektronische metingen gedaan vanwege de beperkte diepgang. Bij de instroomopening is de te verwijderen sedimentlaag het grootst daar de afzetting/ sedimentatie van het zandige materiaal groot is. Voor dit deel van de sedimentvang zal de onderschatting van de hoeveelheid relatief groot zijn.

Opmerking: De berekende gemiddelde sedimentlaagdikte is voor beide berekeningsmethoden gelijk, namelijk 1,09 m.



2) Moment van inmeten. De elektronische meting is november 2016 uitgevoerd. Aanwas van sediment na deze periode is niet in de berekening meegenomen. Waterschap De Dommel heeft op basis van metingen in 2010, 2013 en 2016 vulsnelheden berekend. De vulsnelheid voor De Klotputten is berekend op ca. 6.110 m³/jaar.

3) Voor de hoeveelheidsberekening op basis van handmatig peilingen geldt dat deze berekening is gebaseerd op een beperkt aantal boringen (6 per vak, 7 monstervakken). In totaal is de berekening gebaseerd op 42 metingen (zie ook figuur 6.1). Elke boring is naar ratio van het aantal boringen binnen één vak representatief beschouwd.

4) Wijze van toekenning hoeveelheden in het talud

In de berekening gebaseerd op de elektronische meting is de oeverzone buiten beschouwing gelaten. De blauwe zone (zie figuur 4.1) rondom de gepeilde gebieden is niet meegenomen, resulterend in een mogelijke onderschatting van de berekende hoeveelheid. Voor de berekening die is gebaseerd op de handmatige metingen is de oeverzone volledig meegenomen (rode begrenzing). Dit geeft naar verwachting een overschatting van de hoeveelheden. NB Voor beide berekeningen is geen taludprofiel gebruikt bij de berekening; een zogenaamd horizontaal profiel (de aanlegdiepte) is als uitgangspunt gehanteerd.

Figuur 4.1: Overzichtkaart gehanteerde oppervlakten t.b.v. hoeveelheidsbepaling



Rode begrenzing: oppervlakte gehanteerd bij hoeveelheidsbepaling handmatige meting.

Wit vlak binnen rode begrenzing: oppervlak gehanteerd bij hoeveelheidsbepaling elektronische meting.



5 WATERBODEMONDERZOEK- KWALITEIT

5.1 Onderzoeksstrategie

Op basis van de gegevens uit het vooronderzoek is voor de sedimentvanger de onderzoeksstrategie 'overig water, niet-lintvormig, normale onderzoeksinspanning' (ONLN) uit de NEN5720 aangehouden.

De strategie ONLN houdt het volgende in:

- Het aantal monstervakken (am) wordt bepaald aan de hand van het totale oppervlak (A , in hectare) van het onderzoeksgebied, door middel van onderstaande formule:

$$am = 2\sqrt{A}$$

- Het verrichten van tenminste 6 boringen per bemonsteringsvak;
- De deelmonsters moeten per onderscheidende textuur worden samengesteld;
- De deelmonsters dienen in het laboratorium te worden samengesteld tot een mengmonster en er dient minimaal 1 mengmonster per bemonsteringsvak geanalyseerd moet worden.

Bij de bepaling van de grootte van de monstervakken is ook rekening gehouden met het te verwachten volume dat bij baggerwerkzaamheden vrijkomt. Vakken waar relatief een dikke sedimentlaag verwijderd moet worden zijn geringer in oppervlakte, vakken waar dunnere sedimentlagen aanwezig zijn, hebben een relatief grotere oppervlakte. Hierdoor wordt de onderzoeksinspanning mede gekoppeld aan het volume baggerspecie dat gebaggerd zal worden. Ook is bij de vakindeling rekening gehouden met de scheiding in aanlegdiepte: ter plaatse van de monstervakken 286170_1, 286170_2, 286171, 286172 is de aanlegdiepte 13 m+NAP, ter plaatse van de monstervakken 286173, 286174 en 286175 is de aanlegdiepte 12 m+NAP.

In tabel 5.1 is de onderzoeksstrategie samengevat weergegeven. In de bijlagen is de ligging van het monstervak op kaart weergegeven.

Tabel 5.1: Samenvatting onderzoeksinspanning.

Monster vak	Oppervlak (m ²)	Onderzoeks-inspanning	Aantal boringen	Bemonsterde laag	Aantal lagen	Aantal analyses
286170_1	3414	ONLN	6	Gehele sediment laag	8	8
286170_2	2124	ONLN	6	Gehele sediment laag	5	5
286171	7142	ONLN	6	Gehele sediment laag	4	4
286172	5872	ONLN	6	Gehele sediment laag	4	4
286173	20716	ONLN	6	Gehele sediment laag	2	2
286174	10664	ONLN	6	Gehele sediment laag	2	2
286175	11976	ONLN	6	Gehele sediment laag	2	2

Door Waterschap De Dommel is het traject verdeeld in 7 monstervakken. Hiermee wordt voldaan aan het minimaal aantal monstervakken vereist volgens de NEN5720. In totaal zijn 27 analyses uitgevoerd waarbij het aantal bemonsterde lagen van maximaal 50 cm per laag binnen de vakken varieert van 2 tot 8.



5.2 Uitgevoerde veldwerkzaamheden

De bemonstering van het traject is uitgevoerd van 24 tot met 28 juli 2017. Per monstervak zijn door Niebeek Milieumanagement BV met behulp van een pulsboor 6 boringen gezet waarbij de volledige sediment laag is bemonsterd. De sedimentlaag is bemonsterd in lagen van maximaal 50 cm. Tijdens het veldwerk is visueel de textuur van de verschillende lagen gecontroleerd.

Tijdens het veldwerk is visueel gecontroleerd dat de deelmonsters uit dezelfde textuur bestaan. Dit heeft geleid tot het opsplitsen van monstervak 286170 in de monstervakken 286170_1 en 286170_2, respectievelijk zand en slib.

De boringen zijn op een gelijkmatige afstand binnen de monstervakken geplaatst. De locaties zijn weergegeven op de kaart in de bijlagen.

Veldwaarnemingen

Van de boringen zijn boorbeschrijvingen gemaakt conform de NEN-EN-14688 voor een weergave van de bodemopbouw. De boorbeschrijvingen zijn opgenomen in de bijlagen. Verder zijn eventuele zintuiglijke waarnemingen en bijzonderheden gerapporteerd.

Het sediment in de sedimentvang is in het algemeen steekvast en is grijs, grijsbruin tot zwartgrijs kleur. Het sediment verandert gradueel van zand aan de zuidelijke kant naar slib aan de noordelijke kant van de sedimentvang. Zintuiglijk zijn geen bijzonderheden geconstateerd die relevant zijn voor de uitkomsten en interpretatie van het onderzoek. Er zijn geen asbestverdachte materialen in of nabij de watergang of in visueel in het monstermateriaal aangetroffen.

Afwijkingen normen, protocollen en richtlijnen

Ten opzichte van de in §5.1 uitgeschreven strategie hebben geen wijzigingen plaatsgevonden.

5.3 Laboratoriumonderzoek

De monsters zijn na monsternamen gekoeld getransporteerd en opgeslagen waarna de monsters zijn overgedragen aan het laboratorium van Aquon. Om de milieuhygiënische kwaliteit te bepalen is in het laboratorium per monstervak uit de 6 boringen één mengmonster van het sediment samengesteld.

De mengmonsters zijn onderzocht op het genoemde pakket in § 3.2. De analysecertificaten zijn opgenomen in de bijlagen.



5.4 Resultaten onderzoek 2017

Milieuhygiënische kwaliteit (2017)

Na het analyseren zijn de resultaten met behulp van het Schreurspakket (versie 7.14) getoetst aan de huidige normen van het Besluit bodemkwaliteit, waarbij een uitspraak is gedaan over de mogelijkheid tot het verspreiden over aangrenzend perceel, verspreiden in oppervlaktewater, toepassen in oppervlaktewater, toepassen op/in landbodem en toepassen in grootschalige waterbodentoepassingen. In de toetsingstabellen in de bijlagen zijn de volledige toetsingsresultaten en alle klassebepalende parameters per monstervak opgenomen. De parameter thallium is handmatig getoetst en is als zodanig in bijlage 6 opgenomen en gemarkeerd (blauwe kolom, pagina 2 van betreffende bijlage). Uit deze toetsing blijkt dat Thallium in het eerste vak in alle lagen is aangetroffen en in het aangrenzende van 286170_2 alleen in de bovenste laag. Het metaal Thallium is in het aanvullende onderzoek niet meer meegenomen. Het is niet de verwachting dat er een verschuiving heeft plaatsgevonden van dit metaal binnen de zandvanger.

Tabel 5.2: Samenvatting resultaat toetsing Besluit Bodemkwaliteit (2017)

Monstervak	Laag	Verspreiden op aangrenzend perceel	Toepassen		
			Op/ in landbodem	In oppervlaktewater	Grootschalige toepassing waterbodem
286170_1	S1 t/m S4	Niet verspreidbaar	Niet toepasbaar	Klasse B	E(10) niet gemeten*
	S5	Nooit verspreidbaar	Niet toepasbaar	Niet toepasbaar	Niet toepasbaar
	S6	Nooit verspreidbaar	Niet toepasbaar	Klasse B	E(10) niet gemeten*
	S7	Nooit verspreidbaar	Niet toepasbaar	Niet toepasbaar	Niet toepasbaar
	S8	Nooit verspreidbaar	Niet toepasbaar	Klasse B	E(10) niet gemeten*
286170_2	S1 t/m S5	Nooit verspreidbaar	Niet toepasbaar	Niet toepasbaar	Niet toepasbaar
286171	S1 t/m S4	Nooit verspreidbaar	Niet toepasbaar	Niet toepasbaar	Niet toepasbaar
286172	S1 t/m S4	Nooit verspreidbaar	Niet toepasbaar	Niet toepasbaar	Niet toepasbaar
286173	S1 & S2	Nooit verspreidbaar	Niet toepasbaar	Niet toepasbaar	Niet toepasbaar
286174	S1 & S2	Nooit verspreidbaar	Niet toepasbaar	Niet toepasbaar	Niet toepasbaar
286175	S1 & S2	Nooit verspreidbaar	Niet toepasbaar	Niet toepasbaar	Niet toepasbaar

* Een uitlooproef moet worden uitgevoerd om te bepalen of het sediment in een grootschalig toepassing waterbodem kan worden toegepast.

Toetsing hypothese

Op basis van de resultaten van de toetsing wordt de hypothese, dat het sediment klasse B is conform het toetsingkader Bbk Toepassen in oppervlaktewater, verworpen. NB Voor alleen vak 286170_1 geldt dat sprake van klasse B voor zes van de acht bemonsterde lagen. Voor de overige vakken geldt dat de kwaliteit van de sliblagen homogeen is.

5.5 Resultaten zeefkromme 2017

Tevens is van elk mengmonster de SCG-zeefkromme, het droge stof gehalte en het gehalte aan calciumcarbonaat bepaald t.b.v. de reinigbaarheid en afzet. De gemiddelde resultaten zijn in onderstaande tabel weergegeven voor de monstervakken en de verschillende lagen.

**Tabel 5.3:** Samenvatting resultaat zandfractie bepaling

Monstervak	Zandfractie bepaling (% d.s.)
286170_1 (bovenstrooms, begin zandvang)	89,0
286170_2	75,0
286171	60,8
286172	59,3
286173	30,0
286174	18,0
286175 (benedenstrooms)	29,5

Uit de resultaten blijkt dat de gemiddelde zandfractie⁴ van het gesedimenteerd materiaal in monstervak 286170_1 is relatief zeer hoog is nl. 89% van de d.s. Er is sprake van zeer zandig sediment. Stroomafwaarts bevat het sediment minder zand. Het resultaat is geheel in lijn met de functie van de zandvang. Bij de instroom van de zandvang wordt het zwaardere zandige materiaal afgezet en benedenstrooms meer de kleinere zand- en slibfracties en is het sediment zandig slib. De berekening van de zandfractie is de bijlagen opgenomen.

5.6 Uitgevoerde werkzaamheden aanvullend onderzoek 2019

Op 29 en 30 oktober 2019 is nieuw onderzoek uitgevoerd in de Klotputten. Aanleiding daarvoor is de stoffengroep PFAS. Aangezien het handelingskader van 8 juli 2019 aangaf dat alle vrijkomende baggerspecie/sediment niet zonder onderzoek naar de aanwezigheid van PFAS mocht worden ontgraven en verwerkt/afgevoerd naar een verwerker of stort mocht worden getransporteerd, was aanvullend PFAS onderzoek nodig.

Om een goede vergelijking te krijgen tussen de monstervakken PFAS uit het nieuwe onderzoek 2019 en de kwaliteit uit het vorige onderzoek van 2017, is ervoor gekozen om dezelfde bemonsteringsstrategie aan te houden voor het nieuw uit te voeren onderzoek. De vakindeling is ongewijzigd gebleven, als ook de hoeveelheid boringen en de locaties ervan. Daarnaast is door het Waterschap De Dommel toch besloten om ook de kwaliteit volgens het Bbk opnieuw te laten onderzoeken. Het onderzoek van 2017 is daarmee in dezelfde vorm herhaald en dezelfde stappen als in hoofdstukken 4.1 t/m 4.4 zijn doorlopen. De wijze waarop het aanvullende onderzoek is uitgevoerd wordt daarom niet opnieuw beschreven.

5.7 Resultaten aanvullend onderzoek oktober 2019

Ten behoeve van het nieuwe uitgevoerde onderzoek in oktober 2019 zijn geen nieuwe hoeveelheden bepaald. De hoeveelheden per vak blijven daarmee hetzelfde als ten tijde van het onderzoek in 2017. Er is in 2017 wel op een enkele locatie in vak 286170_1 een 8e laag bemonsterd. Deze laag van maximaal 20 centimeter is niet meer gevonden in 2019. De resultaten van 2017 en 2019 blijven daarmee goed vergelijkbaar. De in dit hoofdstuk omschreven resultaten betreffen dan ook alleen de nieuwe resultaten Bbk en de resultaten PFAS, getoetst aan het tijdelijk handelingskader van 29 november 2019.

⁴ Slib met een zandfractie hoger dan 60% wordt als reinigbaar beschouwd.

**Tabel 4.7.1:** Samenvatting resultaat toetsing Besluit Bodemkwaliteit (2019)

Monstervak	Laag	Verspreiden op aangrenzend perceel	Toepassen		
			4.1 Toepassen landbodem AW	In oppervlaktewater	Grootschalige toepassing waterbodem
286170_1	S1	Niet verspreidbaar	Niet toepasbaar	Klasse B	E(10) niet gemeten*
	S2	Nooit verspreidbaar	Niet toepasbaar	Klasse B	E(10) niet gemeten*
	S3-S6	Niet verspreidbaar	Niet toepasbaar	Klasse B	E(10) niet gemeten*
	S7	Nooit verspreidbaar	Niet toepasbaar	Niet toepasbaar	Niet toepasbaar
286170_2	S1 t/m S5	Nooit verspreidbaar	Niet toepasbaar	Niet toepasbaar	Niet toepasbaar
286171	S1 t/m S4	Nooit verspreidbaar	Niet toepasbaar	Niet toepasbaar	Niet toepasbaar
286172	S1 t/m S4	Nooit verspreidbaar	Niet toepasbaar	Niet toepasbaar	Niet toepasbaar
286173	S1 & S2	Nooit verspreidbaar	Niet toepasbaar	Niet toepasbaar	Niet toepasbaar
286174	S1 & S2	Nooit verspreidbaar	Niet toepasbaar	Niet toepasbaar	Niet toepasbaar
286175	S1 & S2	Nooit verspreidbaar	Niet toepasbaar	Niet toepasbaar	Niet toepasbaar

* Een uitloogproef moet worden uitgevoerd om te bepalen of het sediment in een grootschalig toepassing waterbodem kan worden toegepast.

Tabel 4.7.2: Samenvatting resultaten Tijdelijk Handelingskader 29/11/2019

Locatie	4.2 Verspreiden aangrenzend perceel	4.1 Toepassen landbodem AW	4.1 Toepassen landbodem W/I	4.8.2 Toepassen waterbodem ander opp.water	4.3 Grootschalig landbodem boven gw-niveau	4.9.1 Grootschalig waterbodem Diepe plas niet vrij (aangr rijkswater)	4.9.2 Grootschalig waterbodem Diepe plas andere (geïsoleerd)
286170_1	Voldoet	Voldoet	voldoet	voldoet niet	voldoet	Voldoet	Voldoet niet
286170_2	Voldoet	Voldoet	voldoet	voldoet niet	voldoet	Voldoet	Voldoet niet
286171	Voldoet	Voldoet behalve S3	voldoet	voldoet niet	voldoet	Voldoet behalve S3	Voldoet niet
286172	Voldoet	Voldoet behalve S4	voldoet	voldoet niet	voldoet	Voldoet	Voldoet niet
286173	Voldoet	Voldoet behalve S1	voldoet	voldoet niet	voldoet	Voldoet behalve S1	Voldoet niet
286174	Voldoet	Voldoet niet	voldoet	voldoet niet	voldoet	Voldoet niet	Voldoet niet
286175	Voldoet	Voldoet behalve S3	voldoet	voldoet niet	voldoet	Voldoet behalve S3	Voldoet niet



6 CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

In opdracht van Waterschap De Dommel heeft Aquon een verkennend waterbodemonderzoek uitgevoerd in het beheersgebied van het waterschap. De combinatie Veldflex (bestaande uit de ingenieursbureaus Tjhuis Ingenieurs BV, Niebeek Milieumanagement BV en Ingenieursbureau Land) heeft van Aquon de opdracht gekregen om het onderzoek uit te voeren.

In voorliggend rapport zijn de resultaten gerapporteerd van het onderzoek in de sedimentvang de Klotputten, onderdeel van rivier De Dommel, nabij de A2 te Eindhoven. De werkzaamheden voor dit waterbodemonderzoek zijn uitgevoerd door Niebeek Milieumanagement BV. De bemonstering is uitgevoerd van 24 tot en met 28 juli 2017 en aanvullend in het kader van de PFAS-problematiek op 29 en 30 oktober 2019.

Aanleiding en doelstelling

Aanleiding voor het onderzoek zijn de voorgenomen baggerwerkzaamheden, om de oorspronkelijke functie weer te herstellen. Door de aanwas van sediment functioneert de slibvang niet meer als zodanig. Voordat gebaggerd kan worden is inzicht in de hoeveelheid en kwaliteit van het sediment noodzakelijk.

Doel van het onderzoek is het bepalen van de milieuhygiënische kwaliteit van het sediment conform de NEN5720, het vaststellen van de indicatieve hoeveelheid sediment en het uitvoeren van een asbestonderzoek conform de NTA 5727.

Conclusies

In totaal zijn 27 mengmonsters samengesteld, geanalyseerd en getoetst aan de normen uit het Besluit bodemkwaliteit. In onderstaande tabellen zijn de resultaten samengevat. Daarbij zijn alleen de resultaten uit het aanvullende onderzoek uit 2019 opgenomen. Dat zijn de laatst bekend zijnde resultaten.

Tabel 4.7.1: Samenvatting resultaat toetsing Besluit Bodemkwaliteit (2019)

Monstervak	Laag	Verspreiden op aangrenzend perceel	Toepassen		
			4.1 Toepassen landbodem AW	In oppervlaktewater	Grootschalige toepassing waterbodem
286170_1	S1	Niet verspreidbaar	Niet toepasbaar	Klasse B	E(10) niet gemeten*
	S2	Nooit verspreidbaar	Niet toepasbaar	Klasse B	E(10) niet gemeten*
	S3-S6	Niet verspreidbaar	Niet toepasbaar	Klasse B	E(10) niet gemeten*
	S7	Nooit verspreidbaar	Niet toepasbaar	Niet toepasbaar	Niet toepasbaar
286170_2	S1 t/m S5	Nooit verspreidbaar	Niet toepasbaar	Niet toepasbaar	Niet toepasbaar
286171	S1 t/m S4	Nooit verspreidbaar	Niet toepasbaar	Niet toepasbaar	Niet toepasbaar
286172	S1 t/m S4	Nooit verspreidbaar	Niet toepasbaar	Niet toepasbaar	Niet toepasbaar
286173	S1 & S2	Nooit verspreidbaar	Niet toepasbaar	Niet toepasbaar	Niet toepasbaar
286174	S1 & S2	Nooit verspreidbaar	Niet toepasbaar	Niet toepasbaar	Niet toepasbaar
286175	S1 & S2	Nooit verspreidbaar	Niet toepasbaar	Niet toepasbaar	Niet toepasbaar

* Een uitloogproef moet worden uitgevoerd om te bepalen of het sediment in een grootschalig toepassing waterbodem kan worden toegepast.

**Tabel 4.7.2:** Samenvatting resultaten Tijdelijk Handelingskader 29/11/2019

Locatie	4.2 Verspreiden aangrenzend perceel	4.1 Toepassen landbodem AW	4.1 Toepassen landbodem W/I	4.8.2 Toepassen waterbodem ander opp.water	4.3 Grootschalig landbodem boven gw- niveau	4.9.1 Grootschalig waterbodem Diepe plas niet vrij (aangr rijkswater)	4.9.2 Grootschalig waterbodem Diepe plas andere (geïsoleerd)
286170_1	Voldoet	Voldoet	voldoet	voldoet niet	voldoet	Voldoet	Voldoet niet
286170_2	Voldoet	Voldoet	voldoet	voldoet niet	voldoet	Voldoet	Voldoet niet
286171	Voldoet	Voldoet behalve S3	voldoet	voldoet niet	voldoet	Voldoet behalve S3	Voldoet niet
286172	Voldoet	Voldoet behalve S4	voldoet	voldoet niet	voldoet	Voldoet	Voldoet niet
286173	Voldoet	Voldoet behalve S1	voldoet	voldoet niet	voldoet	Voldoet behalve S1	Voldoet niet
286174	Voldoet	Voldoet niet	voldoet	voldoet niet	voldoet	Voldoet niet	Voldoet niet
286175	Voldoet	Voldoet behalve S3	voldoet	voldoet niet	voldoet	Voldoet behalve S3	Voldoet niet

Asbest

Uit het vooronderzoek (bureauonderzoek en locatie-inspectie) blijkt dat de gehele sedimentvang niet asbestverdacht is. Er is geen aanleiding geweest om een verkennend asbest onderzoek uit te voeren, ook niet na de tweede bemonsteringsronde in 20019. De conclusie op basis van het vooronderzoek i.c.m. de locatie-inspecties en visuele beoordeling van het monstermateriaal tijdens het veldwerk, maakt dat de hypothese 'niet asbest verdacht' voor de sedimentvang kan worden gehandhaafd.

Aanbevolen wordt om tijdens het baggeren alert te blijven op de aanwezigheid van asbest. Asbestverontreiniging zijn vaak zeer heterogeen verdeeld. Als gevolg hiervan is de kans dat een verontreinigingskern bij de bemonstering niet in het samengestelde monster is opgenomen groter dan bij chemische verontreinigingen.

Veiligheidsklassen CROW 400

Op basis van de aangetroffen verontreiniging is voor het ontgraven van de sedimentvang voor een deel van de vakken geen veiligheidsklasse van toepassen maar voor een aantal vakken geldt veiligheidsklasse rood, niet vluchtig. Er is een V&G plan ontwerpfasen opgesteld waarin maatregelen staan opgenomen voor de uitvoering van de werkzaamheden. Het is aan de uitvoerende aannemer om een V&G plan uitvoeringsfasen te laten opstellen door een Hogere Veiligheidskundige om zo tot een pakket aan maatregelen te komen waarmee voor eenieder, zowel van de aannemer als opdrachtgever maar ook mogelijke voorbijgangers, veilig gewerkt kan worden.

Aanbevelingen

Op basis van de resultaten van het onderzoek, worden de volgende aanbevelingen gedaan voor de uitvoering van de baggerwerkzaamheden en bepaling van de definitieve afzetmogelijkheden van het sediment.

Vaststellen van contractuele hoeveelheden te ontgraven materiaal

In dit rapport zijn indicatieve hoeveelheden berekend op basis van de uitgangspunten zoals die in paragraaf 3.3 zijn opgenomen. Bij de uitvoering van het baggerwerk ten behoeve de verrekking van de te ontgraven hoeveelheden zal een nauwkeuriger inpeiling uitgevoerd moeten worden om de initiële hoeveelheid te bepalen ten opzichte van het onderhoudsprofiel. Dit zal uiteindelijk in het uitvoeringsbestek worden opgenomen.

Daarbij wordt aanbevolen de hoeveelheden te baseren op basis van dwarsprofielen met een relatieve korte afstand tussen de raaien. Naar verwachting zal een



raaiafstand van 10 meter volstaan. Dit betekent dat er voor dit deel van de sedimentvang tenminste 40 raaien gezet moeten worden om een accuraat beeld van de te ontgraven hoeveelheid te krijgen.

Aandachtspunten voor de inpeiling t.b.v. contractuele hoeveelheden zijn:

- Zorg voor vaste referentiepunten in de oevers die de basis vormen voor de begin en eindpunten van de raaien.
- Leg de begrenzing in x- en y-coördinaten van te baggeren gebied vooraf vast. Daarbij is het van belang dat de begrenzing in het veld vooraf geverifieerd wordt. Gecontroleerd dient te worden of de verwachte oeverlijn op basis van GIS/Autocad daadwerkelijk overeenstemt met de oeverlijn zoals die buiten wordt aangetroffen.
- Leg de overgang tussen talud en horizontaal vlakt ontgravingsprofiel in x, y, z coördinaten vast.

Optioneel kan overwogen worden om een hoeveelheidsbepaling uit te voeren op basis van het inmeten middels een raster waarbij de bovenkant in een raster van 5x5 wordt ingemeten middels rtk-GPS. In totaal moeten dan ca. 350 (raster)metingen worden uitgevoerd.

Vaststellen toepassingsmogelijkheden binnen Grootschalige Bodemtoepassing (GBT waterbodem)

Uitloogproeven voor monstervak 286170_1 (relevant voor alle lagen m.u.v. van laag S7) moeten uitwijzen of dit sediment voldoet aan de eisen voor wat betreft GTB waterbodem. Deze lagen voldoen wel voor het toepassen in diepe putten, niet vrij en grenzend aan Rijkswater, wanneer wordt gekeken naar de toetsingen aan het Tijdelijk Handelingskader PFAS, 29 november 2019.

Aanvullend onderzoek nutriënten binnen Grootschalige Bodemtoepassing

Indien de resultaten van het uitloogonderzoek voor de relevante lagen van vak 286170_1 laten zien dat het sediment toepasbaar binnen GBT worden aanvullende eisen gesteld. Bij de toepassing van het sediment binnen dit toetsingskader – bijvoorbeeld het verondiepen van zandwinputten in het kader van herstel van natuurwaarden- worden aanvullende eisen gesteld om de waterkwaliteit te waarborgen. Het gaat hierbij om parameters die inzicht geven in de potentiële nalevering van nutriënten uit het sediment zoals fosfaat, ijzer en sulfaat (en aanvullend mogelijk de parameter stikstof). Om definitief vast te stellen of GBT waterbodem een reële toepassingsmogelijkheid is zal aanvullend onderzoek mogelijk noodzakelijk zijn, aangezien nutriënten wel in 2017 maar niet in 2019 zijn onderzocht.

Verwerking baggerspecie

Voor alle verwerkingsmogelijkheden geldt de aanbeveling om de toepassingen binnen het Tijdelijk handelingskader PFAS vooraf goed af te stemmen met de verwerker en het bevoegd gezag.