

Informatie en kennis over macroplastics bij (onderhouds) baggerwerken van onderzoek tot verwijdering

Kennisdocument macroplastic in baggerspecie

Colofon

Deze rapportage is opgesteld door Tijhuis Ingenieurs, in opdracht van en op initiatief van de Unie van Waterschappen, Rijkswaterstaat en SIKB. Een commissie, bestaande uit genoemde initiatiefnemers / opdrachtgevers, en een meeleesgroep met vertegenwoordiging vanuit het werkveld hebben de totstandkoming van dit rapport begeleid en over de inhoud en afbakening ervan geadviseerd. Het rapport heeft geen juridische status: aan dit rapport kunnen geen rechten worden ontleend en het rapport bevat op geen enkele manier verplichtingen voor de sector of voor welke partij dan ook. Het CCvD Bodembeheer van SIKB heeft kennisgenomen van de rapportage. De rapportage wordt daarmee door genoemde partijen nu [datum] vrijgegeven voor publicatie.

Vrijwaring

SIKB is behoudens in geval van opzet of grove schuld niet aansprakelijk voor schade die bij de gebruiker of derden ontstaat door het toepassen van dit document.

© Copyright 2025 SIKB

Overname van tekstdelen en beeld is toegestaan met bronvermelding. Alle rechten berusten bij SIKB.

Helpdesk/gebruiksaanwijzing

Voor vragen over inhoud en toepassing van dit document kunt u terecht bij uw certificatie-instelling, accreditatie-instelling of bij SIKB. Voor geschillen zie de klachten- en geschillenregeling via www.SIKB.nl.

Inhoud

1	Doel en status	4
2	Achtergrond plastic probleem	5
2.1	Plastic in de maatschappij	5
2.2	Categorieën plastic	5
2.3	Over welk type plastic gaat voorliggende werkwijze	6
3	Wet- en regelgeving	7
4	Plastic bij waterbodemonderzoek	10
4.1	Vooronderzoek	10
4.1.1	Bureaustudie	10
4.1.2	Terreinverkenning	12
4.1.3	Voorgestelde aanpak	13
4.2	Onderzoek van de waterbodem	15
4.2.1	Metten en analyseren	15
4.2.2	Voorgestelde aanpak	16
4.2.3	Optionele screening plastics in waterbodem	16
4.3	Schema macroplastic bij voorbereiding	18
5	Plastic bij baggerwerken	19
5.1	Maatregelen vóór de uitvoering van baggerwerken	20
5.2	Maatregelen bij de uitvoering van baggerwerken	20
5.3	Maatregelen bij de verwerking van baggerspecie	21
6	Werkwijze macroplastic in het baggerproces	27

1 Doel en status

Doel van dit document

Er ontstaat steeds meer inzicht in de omvang van het plasticprobleem in Nederland en de effecten die dit heeft op onze leefomgeving, waaronder het watersysteem. Plastics zijn steeds vaker aanwezig in de ontgraven baggerspecie en komen zonder het uitvoeren van maatregelen terecht op de toepassingslocatie van de baggerspecie. Dit heeft invloed op de wijze waarop waterbeheerders hun baggerwerken uit kunnen voeren. Het is echter niet alleen voor waterbeheerders onwenselijk dat plastics aanwezig zijn in de baggerspecie, plastic in het milieu is namelijk een breder maatschappelijk probleem waar de hele samenleving nadelen van ondervindt.

Met de huidige regelgeving over plastics in grond en baggerspecie wordt verschillend omgegaan. Het is in de praktijk vaak onduidelijk welke inspanning verwacht mag worden bij de voorbereiding van een baggerwerk en welke maatregelen om plastic te verwijderen effectief ingezet kunnen of moeten worden. Dit zorgt dat bij baggerwerken plastics niet tot nauwelijks de aandacht krijgen, wat vervolgens voor problemen kan zorgen bij de verwerking van baggerspecie. Dit zorgt op zijn beurt voor diverse problemen zoals ongewenste verspreiding van plastics, uitloop van baggerwerken, hogere kosten bij de uitvoering tot zelfs juridische procedures.

Het primaire doel van de voorliggende kennisdocument is de achtergrond en problemen rondom macroplastic in baggerspecie toe te lichten, en om een werkwijze aan te bieden hoe om te gaan met macroplastics bij baggerwerken: tijdens het waterbodemonderzoek, de uitvoering van het baggerwerk en bij het verwerken van het slib. De huidige praktijk staat hierbij centraal.

Status document en afstemming partijen

Bijkomende doel van het kennisdocument is dat alle bij het baggerproces betrokken hetzelfde kennisniveau hebben en daardoor meer 'elkaars taal spreken' op dit gebied, beter kunnen samenwerken en de juiste inspanning van elkaar verwachten.

Het document heeft geen bindende of verplichte status zoals een protocol of richtlijn dat wel heeft. Betrokken partijen bij het baggeren zijn onder meer Rijkswaterstaat, waterschappen, provincies, gemeenten, adviesbureaus, laboratoria, aannemers, omgevingsdiensten, grondbanken en betrokken burgers.

Deze werkwijze is opgesteld in samenwerking met de volgende partijen:

- Stichting Infrastructuur Kwaliteitsborging Bodembeheer (SIKB);
- Rijkswaterstaat;
- Delegatie themagroep waterbodemonie van Waterschappen.

Het kennisdocument moet ook worden gezien als startpunt voor een gezamenlijke aanpak van macroplastics. In 2026 volgt een evaluatie van de werkwijze en een actualisatie op de verbeterpunten.

Leeswijzer

Dit document start in hoofdstuk 2 met een algemene toelichting op plastics, vervolgt in hoofdstuk 3 met de probleemdefinitie vanuit de aanwezig wet- en regelgeving. In de hoofdstukken 4 (onderzoeksfase) en 5 (uitvoeringsfase) is voor het baggerproces aangegeven welke initiatieven al worden genomen en wordt een werkwijze voorgesteld voor de omgang met macroplastics in het baggerproces. De conclusies en aanbevelingen zijn in hoofdstuk 6 beschreven.

2 Achtergrond plastic probleem

2.1 Plastic in de maatschappij

Sinds 1950 is het gebruik van plastic steeds meer toegenomen. Plastic is immers een veelzijdig product. Het is geschikt als verpakkingsmateriaal, bouw materiaal, medische hulpmiddelen, elektronische apparaten etc. Leven volledig zonder plastic is inmiddels nauwelijks denkbaar. Door het vele gebruik komt ook veel plastic in het milieu terecht, en aangezien plastic niet of nauwelijks afbreekt blijft het ook lang in het milieu aanwezig. Het hoopt zich ook op bepaalde plekken op door regen, wind of op de plaatsen waar veel plastic wordt gebruikt of gestort.

De aanwezigheid van plastics in de openbare ruimte is ook een steeds groter probleem bij de uitvoering van beheertaken door de beheerder. Bijvoorbeeld bermmaaisel is vaak vervuild met (zwerf) plastic. Ook bij het beheren van het oppervlaktewater gaat plastic zeker voor extra inspanning zorgen.

De herkomst van plastic is divers. Van diffuse bronnen zoals een stedelijk gebied met winkels, horeca en woonhuizen, maar ook potentiële puntbronnen zoals riooloverstorten, de plastic producerende of verwerkende bedrijven. Gezien het grote aantal watergangen in Nederland is de kans groot dat plastic na verloop van tijd in het water terechtkomt. Eenmaal in het water komt het er niet meer op natuurlijke wijze uit, maar moet het er actief uitgehaald worden. De beste oplossing is uiteindelijk het verminderen van het gebruik van plastic. Diverse (rijks)overheden, maar ook het bedrijfsleven en de industrie spelen hierbij een rol.

Zo zijn er al veel initiatieven:

- Het Plastic Pact die de overheid heeft gesloten met levensmiddelenbedrijven, supermarkten, festivals, cateraars, producenten, verpakkers en milieuorganisaties om in 2025 minder plastic te gebruiken, en ook in te zetten op het recyclen van plastic.
- Regulering van het gebruik van wegwerpplastic vanuit de EU sinds 1 januari 2024 zorgt voor een verminderde plasticdruk op de omgeving.
- Bij de aanpak van Single Used plastics wordt gewerkt aan een vergoedingsregeling voor kosten die bijvoorbeeld waterschappen maken bij het opruimen, scheiden en afvoeren van zwerfvuil.
- Innovaties zoals het afvangen van drijvend plastic met bellenschermen(bijvoorbeeld <https://thegreatbubblebarrier.com/technologie/?lang=nl>) kunnen zorgen voor een reductie van de hoeveelheid aan plastic in het watersysteem.
- Initiatieven zoals “Schone Rivieren” die onderzoek doet naar de aanwezigheid van plastic langs rivieren, maar ook een 10-stappen plan voor preventie voor gemeenten heeft opgesteld. (<https://www.schonerivieren.org/kennisbank/10-puntenplan/>)

2.2 Categorieën plastic

In het algemeen wordt onderscheid gemaakt tussen verschillende categorieën plastics op basis van de volgende afmetingen:

MACROPLASTICS (> 5 mm)

Vaak redelijke duidelijk zichtbaar en grijpbaar plastic afval (plastic flesjes, mondkapjes, tasjes, drinkbekers, etc.). Bij de uitvoering van baggerwerken zijn de grotere objecten in deze categorie plastic vaak visueel waarneembaar bij het verspreiden van baggerspecie op aangrenzende percelen of in een weiland- of doorgangsdepot. Vooral in stedelijke gebieden (woongebieden, binnensteden, industrieterreinen) wordt veel plastic aangetroffen. Gezien de grote variatie in soortelijke gewicht van verschillende soorten plastic worden plasticsdeels drijvend in of op het water en deels in de waterbodem aangetroffen. Ook blijkt net boven het oppervlak van de waterbodem veel plastic te zweven, zogenoemde ‘drijflogen’. Verreweg de meeste soorten plastic zullen uiteindelijk afbreken tot kleine deeltjes of verzadigd raken met water, waardoor ook plastic met een lager soortelijk gewicht

alsnog zinkt en op de waterbodem terecht komt. Het drijvende en zwevende plastic kan ook tijdens baggerwerkzaamheden in de baggerspecie terechtkomen. Bij langdurig verblijf van macroplastics in het watersysteem zal een deel van de macroplastics verweren en verpulveren in kleinere fracties en valt uiteindelijk in de categorie micro- of nanoplastics.

MICROPLASTICS (< 5 mm)

Plastic deeltjes kleiner dan 5 mm*, onder andere deeltjes piepschuim, deeltjes uit de plastic-verwerkende industrie (nurdles), verpulverd macroplastic, of rubberdeeltjes afkomstig van bandenslijtage. Deze deeltjes kunnen op basis van hun eigenschappen in het water drijven, of juist naar de bodem zinken. De aanwezigheid van microplastics in baggerspecie kan verschillende bronnen en oorzaken hebben. Zo kunnen bijvoorbeeld emissies uit de afvalwaterketen (riooloverstorten) of incidentele lozingen door plastic-verwerkende industrieën tot verontreiniging in het oppervlaktewatersysteem leiden. Verder kan vertering en verpulvering van macroplastics tot de vorming van microplastics leiden. Een deel van de microplastics zijn met het blote oog zichtbaar, maar fijnere fracties zijn alleen na microscopisch onderzoek waarneembaar.

* Het RIVM hanteert als definitie: microplastics zijn gemaakt van kunststof en bestaan uit vaste deeltjes die kleiner zijn dan 5 millimeter. Daarnaast zijn microplastics slecht oplosbaar in water en niet afbreekbaar.

NANOPLASTICS (0,001-0,1 µm)

Nanoplastics zijn plastic deeltjes tussen 0,001-0,1 µm groot en zelfs microscopisch nauwelijks waarneembaar. Nanoplastics kunnen worden gevormd door verdere vertering van microplastics of kunnen vanwege hun specifieke werking bewust worden toegevoegd aan producten als cosmetica, verf en medicijnen. Naar de exacte omvang van het probleem en de gevolgen voor de ecologie en gezondheid van mensen wordt zowel Nederlands als Europees onderzoek uitgevoerd. Wel is duidelijk dat de aanwezigheid van nanoplastics in het milieu en in de afvalwaterketen leidt tot belasting van het aquatisch milieu (regionale wateren, rivieren, zeeën en oceanen).

2.3 Over welk type plastic gaat voorliggende werkwijze

Gezien de karakteristiek van het baggerwerk kan realistisch gezien alleen iets worden gedaan aan de aanwezigheid van macroplastics in baggerspecie bij baggerwerkzaamheden. Voor micro- en nanoplastics is momenteel namelijk geen realistische of redelijkerwijs toepasbare werkwijze bij baggerwerkzaamheden voorhanden. Maatregelen tegen macroplastics zijn in zekere ook een maatregel tegen microplastics. aangezien het afbreken en verweren van macroplastics een van de voornaamste bronnen van microplastics is.

Om deze reden richt dit kennisdocument zich op het identificeren van de aanwezigheid van macroplastics en opties voor de verwijdering daarvan voorafgaand, tijdens of na het baggeren. Ook voor het verwijderen van macroplastics is de benodigde inspanning erg afhankelijk van de afmeting. Zo is de inspanning om de kleinere macroplastics (5-50 mm) te verwijderen intensiever en niet altijd praktisch haalbaar in vergelijking met grotere macroplastics (>50 mm).

Voor het vervolg van dit document gaat het bij het noemen van 'plastics' dus telkens om 'macroplastics'.

3 Wet- en regelgeving

Op Europees en landelijk niveau is op termijn regelgeving te verwachten om plastics (of hieraan gerelateerde Prioritaire Stoffen) uit het milieu te weren. De nadruk ligt veel op preventie, maar vanuit waterkwaliteits- en bodembeleid zullen ook normen aan het voorkomen van plastics in het watersysteem en baggerspecie worden gesteld. In dit hoofdstuk gaan we in op het huidige beleid, zoals dit is beschreven in het Besluit activiteiten leefomgeving.

Besluit activiteiten leefomgeving

In het Besluit activiteiten leefomgeving (BAL; 01-01-2024, artikel 4.1271, lid 1 en 2) is aangegeven hoe bij toepassing van grond en bagger met bijmengingen om te gaan met bodemvreemde materialen.

Artikel 4.1271. (milieu: bodemvreemd materiaal)		2	3	4	5	6	7
1	Met het oog op het beschermen van het milieu wordt alleen grond of baggerspecie toegepast als:						
a.	daarin ten hoogste 20 gewichtsprocent steenachtig materiaal of hout voorkomt en dat bodemvreemde materiaal al voorafgaand aan het ontgraven of bewerken in de bodem aanwezig was en vermenging daarmee redelijkerwijs niet kon worden voorkomen; en						
b.	daarin alleen sporadisch ander bodemvreemd materiaal dan steenachtig materiaal of hout voorkomt en dat bodemvreemde materiaal al voorafgaand aan het ontgraven of bewerken in de bodem aanwezig was, voor zover redelijkerwijs niet kan worden geleverd dat het uit de grond of baggerspecie wordt verwijderd voordat de grond of baggerspecie wordt toegepast.						
2	Als in grond of baggerspecie bodemvreemd materiaal voorkomt, is tijdens het toepassen van de grond of baggerspecie bewijs voorhanden dat het materiaal al voorafgaand aan het ontgraven of bewerken in de bodem aanwezig was.						

Deze tekst is in deze vorm voor het eerst opgenomen in de Regeling Bodemkwaliteit 2019. De aanleiding voor de wijziging van de Regeling Bodemkwaliteit versie 2019 kwam voort uit het aantreffen van oranje plastic in baggerspecie in een grootschalige toepassing (GBT). Dit oranje plastic leek eerder opzettelijk (ontdoen van afval) dan wel door nalatigheid (onvoldoende zorgplicht) in de baggerspecie aanwezig te zijn. Om een instrument te hebben om tegen dergelijke excessen te kunnen optreden is de Regeling Bodemkwaliteit in 2019 aangepast op het voorkomen van plastic. Voor plastics is echter geen gekwantificeerd gehalte of percentage opgenomen. Ook is bewust gekozen om weg te blijven bij een concrete norm voor plastics, mede doordat vooralsnog geen analysetechnieken beschikbaar zijn. Vanuit het BAL is het niet de bedoeling om al het plastic volledig te scheiden uit bagger.

De termen 'sporadisch' en 'redelijkerwijs' zijn bedoeld om excessen aan te pakken, maar in de praktijk zorgen de termen voor discussie over de interpretatie. Immers een redelijkerwijs te verwachten inspanning is situatie- en persoons afhankelijk.

SPORADISCH

In de toelichting op het BAL is uitgelegd waarom voor deze term is gekozen. In de toelichting staat (alleen relevante tekst genomen):

Toelichting artikel 4.1271, eerste lid (nieuw) n.a.v. wijzigingsbesluit 2021-98

.....

Wat betreft ander bodemvreemd materiaal dan steenachtig materiaal of hout, zoals plastics, geldt dat het alleen **sporadisch** in de ontgraven grond of baggerspecie mag voorkomen. Bij normaal gebruik van de bodem raakt dit materiaal doorgaans niet met de bodem vermengd, maar blijft het eventueel op de bodem liggen. Bij zorgvuldig ontgraven of bewerken van de grond of baggerspecie en eerst afvoeren van het verzamelde bodemvreemde materiaal hoort dit niet alsnog in de grond of baggerspecie terecht te komen. Het begrip «sporadisch» geeft in dit verband aan dat in toe te passen grond of baggerspecie geringe hoeveelheden ander bodemvreemd materiaal aanwezig mogen zijn, omdat dit niet altijd is te voorkomen. Er is voor het begrip sporadisch gekozen omdat er geen precieze criteria zijn, zoals een bepaald gewichtsperscentage, om te bepalen hoeveel ander bodemvreemd materiaal er in grond of baggerspecie ten hoogste mag voorkomen. Plastics en piepschuim bijvoorbeeld zijn zeer lichte materialen waarvoor het gewichtsperscentage geen geschikt criterium is. Bovendien wordt de inhoud van dit begrip ook bepaald door wat **redelijkerwijs** kan worden verwijderd bij het zorgvuldig ontgraven of voor het toepassen. Het gaat er echter in de praktijk niet zozeer om dat de grens wat in dit verband al dan niet sporadisch is scherp kan worden vastgesteld, maar dat doeltreffend kan worden opgetreden in gevallen waarin het evident is dat meer dan sporadisch bodemvreemd materiaal in grond of baggerspecie voorkomt.

Voor de waterbeheerders is het als ontdoener van baggerspecie lastig om een oordeel te vormen over de term 'sporadisch'. Ook is het in de praktijk lastig in te schatten of aanvullende maatregelen noodzakelijk zijn voordat baggerspecie wordt verspreid op aangrenzende percelen of wordt opgeslagen in weiland- of doorgangsdepots.

De interpretatie van 'sporadisch' kan ook door bevoegd gezagen verschillend worden geïnterpreteerd. Zo zijn er voorbeelden dat:

- Geen enkele bijmenging is toegestaan, omdat plastic wordt beschouwd als niet-genormeerde, milieuvreemde stof;
- Verwezen wordt naar Nota's Bodembeheer (Bbk) van gemeenten waarin maximale percentages aan bodemvreemde materialen mogelijk zijn, of dat verwezen wordt naar het landelijke beleid van de wetgever (Ministerie I&W);
- Er wordt verwezen naar de betekenis van het woord 'sporadisch' als 'zeldzaam, zelden, bijna nooit', en dat in dat geval niet aangetoond hoeft te worden hoeveel plastic er precies in de bagger zit, zodra het aangetroffen wordt zit er in dit geval dus al te veel in.

REDELIJKERWIJS

In de toelichting op het BAL is geen verdere uitleg gegeven wat wordt verstaan onder de term 'redelijkerwijs'

De term 'redelijkerwijs' blijkt in de praktijk ook verschillend geïnterpreteerd te worden met name op basis van:

- Wat wordt verstaan onder sporadisch. Bij de aanwezigheid van veel plastic wordt eerder een verwijderingsinspanning verwacht dan bij weinig plastic.
- De praktische inzetbaarheid en kosten/baten van verwijderingstechnieken bij het specifiek baggerwerk. Maar anderzijds is 'redelijkerwijs' in de praktijk ook afhankelijk van het type baggerwerk.

VERVOLG NAAR DE GEHELE BAGGERKETEN

Bij het vervolg naar de gehele baggerketen gaat de aandacht met name uit naar:

- Er is momenteel in de praktijk onduidelijkheid over de duiding van de term 'sporadisch'.
- Er is momenteel onduidelijk wat verwacht mag worden bij het 'redelijkerwijs' verwijderen van plastic en alle facetten waar rekening mee is te houden.
- Er is in de praktijk behoefte aan nadere duiding hoe gericht onderzoek gedaan kan worden naar macroplastics in baggerspecie,
- Er is behoefte om nadere informatie bij elkaar te brengen wat redelijkerwijs gedaan kan worden om voorafgaand, tijdens of na het baggeren macroplastics te verwijderen'.

In de volgende hoofdstukken 4 (waterbodemonderzoek) en 5 (verwijderingstechnieken) zijn werkwijzen opgenomen om de onduidelijkheden op te lossen en de juiste verwachtingen bij alle betrokken partijen bij elkaar te brengen. Zo kan het in het waterbodemonderzoek (hfst 4) aan de voorkant van het baggerproces inzicht geven in het verdere verloop van de keten. Indien de aanwezigheid van plastic in baggerspecie niet kan worden uitgesloten dan zijn er in de uitvoering van baggerwerken en verwerking (hfst 5) verschillende ingrepen mogelijk.

4 Plastic bij waterbodemonderzoek

Dit hoofdstuk geeft kennis, informatie en een werkwijze voor het betrekken van plastics bij de voorbereiding van een baggerwerk. Het uitgangspunt is dat de voorliggende werkwijze logisch aansluit bij een waterbodemonderzoek conform de NEN 5717 en NEN 5720. Benadrukt wordt dat het geen nieuwe invulling van beide normen is, maar een aanvullende werkwijze om plastics beter onder de aandacht te brengen.

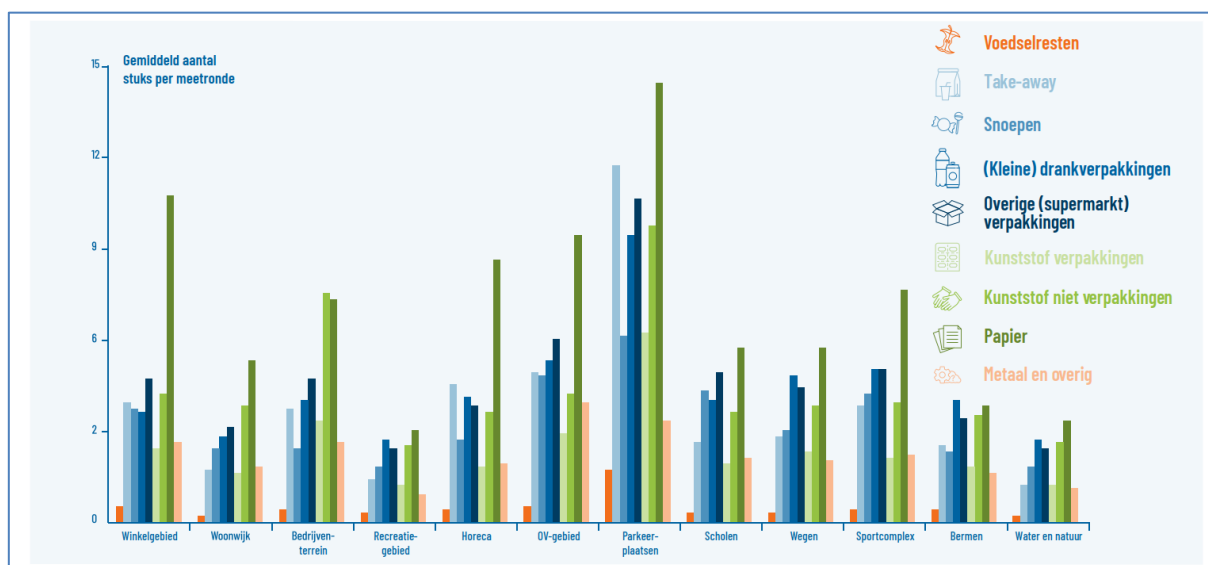
4.1 Vooronderzoek

Tijdens het uitvoeren van het vooronderzoek (bureaustudie en terreinverkenning) is de eerste stap om de aanwezigheid van plastics waar te nemen en te rapporteren. De NEN 5717 biedt hier ook al ruimte voor, maar in de praktijk blijft de aan- of afwezigheid van plastics echter onderbelicht. Hieronder volgt een werkwijze om plastics tijdens het vooronderzoek onder de aandacht te brengen.

4.1.1 Bureaustudie

Een bureaustudie heeft als doel om een inschatting van de waterbodemkwaliteit te geven en daarbij moet expliciet plastics ook bij betrokken worden.

Er zijn meerdere onderzoeken gedaan naar de bronnen van plastic in het milieu. Nederland Schoon heeft de onderstaande grafiek gepubliceerd (afbeelding 4.1), over de mate en samenstelling van zwerfafval per gebiedstype.¹ Verreweg het meeste zwerfafval wordt aangetroffen bij parkeerplaatsen. Gebiedstypes waarbij het minste zwerfafval is aangetroffen zijn recreatiegebied (m.u.v. parkeerplaatsen), bermen, water en natuur. Rijkswaterstaat noemt ook bedrijventerreinen als gebieden met een kans op zwerfafval. Als belangrijke mogelijke bronlocatie noemt Rijkswaterstaat bouwplaatsen.²



Afbeelding 4.1: 2021 samenstelling zwerfafval per gebiedstype

Bron: Nederlandschoon, gebaseerd op Rijkswaterstaat 'landelijke zwerfafvalmonitor' 2021

TAUW heeft een studie uitgevoerd naar het voorkomen van zwerfafval in stedelijke gebieden, met name in woonwijken.³ Hierbij komen de volgende bronnen naar voren:

¹ Grafiek 2021 Fracties Gebied.pdf

² <https://www.afvalcirculair.nl/zwerfafval-microplastics/bronaanpak/bronaanpak-bouwplaatsen-bedrijventerreinen/>

³ Taww_Onderzoek naar de oorzaken van zwerfafval.pdf

AFVALBAKKEN

Afvalbakken kunnen het resultaat of juist een bron zijn van zwerfafval. Afvalbakken worden namelijk geplaatst om zwerfafval tegen te gaan. Echter, als afvalbakken te vol zijn of verkeerd zijn ontworpen, dan kan rondom de afvalbakken meer zwerfafval voorkomen. Prullenbakken zijn dus een mogelijke bron en een mogelijke graadmeter voor een gebied. De locaties van afvalbakken staan in de BGT.

AFVALCONTAINERS

Een duidelijk bron van zwerfafval zijn ondergrondse en bovengrondse afvalcontainers. Dit is waarschijnlijk vanwege een laag verantwoordelijkheidsgevoel onder gebruikers. De locaties van inzamelcontainers zijn niet publiekelijk en/of landsdekkend beschikbaar. Als informatieverzoeken bij de gemeente ook geen uitkomst bieden, dan is de aanwezigheid van hoogbouw een graadmeter voor een gebied. In gebieden met hoogbouw komt zwerfafval meer voor, omdat inzamelcontainers hier vaker worden toegepast. Gebouwhoogtes staan in een interactieve kaart van Stichting Hoogbouw⁴.

TAUW schrijft ook dat bij laag/midden inkomensklassen beduidend meer zwerfafval wordt aangetroffen, dan bij midden/hoog inkomensklassen. Statistieken zijn beschikbaar bij het CBS. Een verklarende component is het verband tussen inkomensklasse en type bebouwing. In hoogbouw wonen namelijk vaker mensen uit lagere inkomensklassen.

TAUW ziet tenslotte aanzienlijk minder zwerfafval in gemeenten die het diftar-systeem gebruiken. Zij hebben echter alleen naar woonstraten gekeken. Het diftar-systeem kan tot meer of grotere afvaldumpingen op anonieme plekken leiden. Als de afvaldumpingen niet tijdig worden opgeruimd, dan zullen de afvaldumpingen zich tot zwerfafval verspreiden. Terugkerende locaties van afvaldumpingen zullen bij de gemeente bekend zijn. Afval kan ook bij afvalbakken, blikvangers, en inzamelcontainers worden gezet.

Rapportage bureaustudie

In de bureaustudie kan onderscheid worden gemaakt naar de bronnen voor plastics in het landelijke en stedelijke gebied. Hierbij wordt gekeken naar potentiële bronnen (brongebieden) binnen 20 m van de te onderzoeken watergang. Het verzamelen van informatie over plastic-verdachte locaties kan door het bestuderen van thematische kaarten en satellietbeelden, op basis van eerder onderzoek zoals die van Nederland Schoon en TAUW, het gebruik van openbare data (BGT) en het opvragen van informatie bij gemeenten. Specifiek informatie over afvalbakken is beschikbaar via het Monitoringsprotocol Zwerfafval van Rijkswaterstaat, dit omvat de vullingsgraad van afvalbakken⁵.

LANDELIJK GEBIED

In watergangen in het landelijke gebied is de kans op het aantreffen van plastics in baggerspecie relatief klein. Wel zijn een aantal potentiële bronlocaties aan te wijzen zoals:

- Agrarische bedrijven (kuilbulten, hooibalen);
- Wegen (en fietspaden) met een hoge verkeersintensiteit;
- Parkeerplaatsen.

⁴ <https://www.stichtinghoogbouw.nl/gebouwhoogte-nederland/>

⁵ [monitoringprotocol-landelijke-meting-schoonheidsbeelden-en-samenstelling.pdf](#)

STEDELIJK GEBIED

In bebouwd gebied komt zwerfafval meer voor dan in het landelijke gebied. Verdachte gebieden voor zwerfvuil zijn onder andere:

- Winkelgebieden,
- Bedrijventerreinen en bouwterreinen
- Horeca, (Fastfood) restaurants
- OV-gebieden en
- Scholen en sportcomplexen
- Parkeerplaatsen.
- Openbare vuilnisbakken en containers

De bureaustudie sluit af met een overzicht van de aanwezige bronnen betreffende macroplastics. Hieruit volgt een eerste oordeel volgens de volgende voorgestelde categorieën:

1. Onverdacht, duidelijk bronnen ontbreken;
2. Kans op plastic. Situaties waarop basis van bureaustudie (bronnenanalyse) de inschatting wordt gedaan dat mogelijk plastic in het slib aanwezig is. Afhankelijk van de bron moet in het veld dergelijke situaties nader worden beoordeeld of de inschatting correct is. Dit is een tussenoordeel die via een veldbezoek (terreinverkenning of tijdens bemonstering) vertaald wordt naar een eindoordeel.
3. Verdacht op plastic; Situaties waarop basis van een veldbezoek de inschatting wordt gedaan dat mogelijk plastic in het slib aanwezig is. Een dergelijke verdenking wordt gesteld indien ook werkelijk plastic is aangetroffen in de baggerspecie en/of als plastic in de oevers rondom de watergang aanwezig is, categorie B-D.
4. Verwacht type plastic (met o.a. de afmeting).

4.1.2 Terreinverkenning

Een terreinverkenning is een belangrijk onderdeel om buiten in het veld de werkelijke waarnemingen van macroplastics te registreren. Op basis van de terreinverkenning worden de tussenoordelen vanuit de bureaustudie aangepast naar een eindoordeel. Het moment van de terreinverkenning wordt conform de NEN 5717, uitgevoerd tijdens het vooronderzoek of gelijktijdig met het veldonderzoek. De onderstaande paragraaf beschrijft hoe bij de terreinverkenning plastic kan worden ingepast.

BRONLOCATIES

Met de terreinverkenning kunnen allereerst mogelijke bronlocaties uit de bureaustudie worden geverifieerd. Er kunnen ook zichtbare maatregelen tegen mogelijke bronlocaties zijn getroffen die tijdens een bureaustudie niet naar voren komen. Voorbeelden zijn het afsluiten of afdekken van afvalcontainers en het plaatsen van dichte schuttingen⁶. Bij agrariërs moet gecontroleerd worden of plastics daadwerkelijk in de bedrijfsvoering worden toegepast.

VISUEEL VASTLEGGEN HOEVEELHEID MACROPLASTIC

De terreinverkenning is daarnaast geschikt om plastic 'verzamellocaties' vast te leggen. Plastics die in de watergang zijn gewaaid of zijn gestroomd zijn vaak ook zichtbaar op de waterkant en oevers. Daarnaast hoopt drijfvuil zich namelijk op in windluwe hoeken en bij barrières als stuwen en drijfbalken, en niet per se dicht bij een bronlocatie⁷. Voor een objectieve bepaling wordt onderstaande beeldmeetlat voorgesteld, voor de watergang en oevers. In gebieden met een kans op zwerfafval kan de aan- of afwezigheid van plastics volgens de beeldmeetlatten zoals opgenomen in de afbeeldingen 4.2 worden gerapporteerd.

⁶ leaflet-een-schone-bouwpplaats_v9.pdf

⁷ eindrapportage-zwerfafval-in-en-rondom-water

Water-oevers-drijfvuil langs oever (RAW-hoofdcodes 70.81.01/70.81.51)

A+	A	B	C	D
				
Er is geen drijfvuil aanwezig tegen oever.	Er zijn enkele stukjes drijfvuil aanwezig tegen oever.	Er zijn meerdere stukjes drijfvuil aanwezig tegen oever.	Er is regelmatig drijfvuil tegen oever aanwezig.	Er is veel drijfvuil tegen oever aanwezig.
drijfvuil tegen oever	drijfvuil tegen oever	drijfvuil tegen oever	drijfvuil tegen oever	drijfvuil tegen oever
0 stuks per 100 m ²	≤ 5 stuks per 100 m ²	≤ 10 stuks per 100 m ²	≤ 15 stuks per 100 m ²	> 15 stuks per 100 m ²

Afbeelding 4.2: Beeldmeetlat voor drijfvuil langs oevers. Bron: Oranjewoud, in opdracht van Rijkswaterstaat

4.1.3 Voorgestelde aanpak

Tijdens de bureaustudie en terreinverkenning kan de aanwezigheid van macroplastics goed worden aangegeven. Vanuit de NEN 5717 en NEN 5720 moet al een terreinverkenning worden uitgevoerd en verontreinigingsbronnen in beeld worden gebracht. Macroplastics zijn zichtbaar met het blote oog. Bovendien zijn objectieve beoordelingsmethoden beschikbaar. Afhankelijk van het gebied is de gevraagde (extra) inspanning ook overzichtelijk.

Het is belangrijk om, ook als de directe omgeving schoon is, potentiële bronlocaties vast te leggen. Een terreinverkenning is hierbij een belangrijke informatiebron maar het blijft wel een momentopname. Een plantsoen kan bijvoorbeeld recent zijn schoongemaakt. Hetzelfde geldt voor de directe omgeving van een inzamelcontainer. In beide gevallen kunnen nabijgelegen watergangen nog steeds met plastics verontreinigd zijn.

In tabel 4.1 is een overzicht opgenomen van informatiebronnen voor de bureaustudie en de kans op plastic per locatie en per type gebied.

Middels een veldbezoek (terreinverkenning) of tijdens de reguliere bemonstering moet de definitieve verdenking van de baggerspecie worden gesteld, verdacht of onverdacht.

Tabel 4.1: Aandachtspunten voor bureaustudie per informatiebron en per soort gebied

Bureaustudie	Type gebied	
	Landelijk gebied	Bebouwd gebied
Zwerfafval 'hotspots' bekend bij de gemeente	Frequente locaties van afvaldumpingen	
Gebieden zichtbaar op satellietbeelden	Parkeerplaatsen; OV-gebieden	
	-	Bedrijventerreinen
Bronlocaties zichtbaar op satellietbeelden	Bouwplaatsen; Milieustraten; (Fastfood) restaurants; winkels	
	Agrarische bedrijven Wegen (en fietspaden) met een hoge verkeersintensiteit	-
Gebieden gevonden via andere bronnen	-	Hoogbouw
Bronlocaties gevonden via andere bronnen	-	Afvalverzamelcontainers; Hoge concentraties aan prullenbakken

INTERPRETEREN EN RAPPORTEREN RESULTATEN

Op basis van de bureaustudie en de terreinverkenning volgt dan een conclusie per watergang of per monstervak wat betreft de aanwezigheid en hoeveelheid macroplastic in de omgeving. Op basis hiervan wordt aangegeven of de baggerspecie verdacht of onverdacht is. Op basis van bovenstaand wordt de volgende uitwerking voorgesteld:

- Onverdacht op aanwezigheid van plastic in de baggerspecie. Er is in of nabij de watergang geen tot zeer weinig zichtbaar plastic aangetroffen. Categorie A, A+. Aanvullende verwijderingsmaatregelen bij het baggeren zijn in principe niet nodig. Bij toevalvondsten tijdens het baggerwerk is het wel aanbevolen verwijderingsmaatregelen te nemen.
- Verdacht op de aanwezigheid van plastic in de baggerspecie. Er is duidelijk zichtbaar plastic aangetroffen in of nabij de watergang. Categorie B-D. Aanvullende verwijderingsmaatregelen tijdens of voorafgaand aan het baggeren worden aanbevolen. Typische maatregelen zijn opgenomen in Hoofdstuk 5.

De resultaten dienen onderbouwd te worden met foto's van de aangetroffen plastics.



Afbeelding 4.3: Macroplastics in het veld. Bron: Tjshuis Ingenieurs

4.2 Onderzoek van de waterbodem

In voorliggende paragraaf is uitgewerkt welke bemonstering- en analysetechnieken momenteel aanwezig zijn en gebruikt kunnen worden bij macroplastics.

4.2.1 Meten en analyseren

ACHTERGROND HUIDIGE MEET- EN ANALYSEMETHODEN

De huidige meet- en analysemethoden zijn voornamelijk gericht op microplastics. De nieuwste richtlijn is van toepassing op materiaal van 27 tot 5.000 µm groot. Macroplastics in baggerspecie zijn nieuw voor de gecontacteerde laboratoria AQUON, Waterproef en Eurofins Analytico. Er bestaan wel methoden om macroplastic in andere media, bijvoorbeeld water of compost, te duiden. Ook zijn er methoden om andere macroverontreinigingen in baggerspecie te meten, bijvoorbeeld asbestdeeltjes. Uit deze gerelateerde methoden kan wellicht een richtlijn voor macroplastics ontwikkeld worden⁸.

Er bestaan verschillende soorten vangsystemen om de hoeveelheid (drijvende) macroplastics te monitoren. Rijkswaterstaat heeft inzichtelijk gemaakt welke vangsystemen voor monitoring geschikt zijn⁹. De vangsystemen vereisen naderhand nog een handmatige duiding van het gevangen materiaal. Er zijn ideeën over de toepassing van camera's en kunstmatige intelligentie⁵. Deze monitoringsgegevens zijn maar voor een beperkt aantal watergangen beschikbaar. Er wordt daarom gezocht naar methoden om de aanwezigheid van macroplastics op één moment in een groot gebied te meten.

Deltares heeft een onderzoek uitgevoerd naar onderwaterdetectie met geluidsgolven, waarmee ondergedoken plastic objecten succesvol zijn gedetecteerd¹⁰. Zij gaan echter niet in op macroplastics in de waterbodem. Ook wordt niet ingegaan op het duiden van macroplastics tussen algen, planten, vissen en/of andere niet-plastic objecten, of het duiden van plastics die al enige tijd ondergedoken zijn, waardoor zij met bijvoorbeeld met algen begroeid zijn. De automatische duiding van macroplastics presteert, op dit moment, onvoldoende. Zo bleek ook uit een project van Heijdra Milieu Service, waarin vlakdekkende waterdieptemetingen op macroplastics zijn geanalyseerd⁵.

KEURMERK KEURCOMPOST

Compost dat vrij is van onder andere bodemvreemde bestanddelen komt in aanmerking voor het keurmerk Keurcompost. De compost moet hiervoor zijn onderzocht volgens de Beoordelingsrichtlijn Keurcompost versie 8.0.¹¹ Voor overig compost geldt de richtlijn dat het niet meer dan 0,5% massa bodemvreemd materiaal (waaronder plastic) mag bevatten.

Voor keurcompost worden de massa's van plastics gemeten. De massabepaling moet zijn gebaseerd op tenminste 1 kg vers materiaal, genomen uit een mengmonster per partij compost van 400 – 2000 ton. De richtlijn schrijft twee of drie bepalingen voor. De derde bepaling is noodzakelijk, als de eerste twee bepaling te veel van elkaar verschillen. Het materiaal wordt gedroogd door deze tot 80°C te verhitten. Het materiaal wordt vervolgens gezeefd en gewogen op fracties >20 mm, >5 mm en >2 mm. De plastics worden vervolgens handmatig geduid.

⁸ Telefoongesprek Eurofins Analytico

⁹ overzicht-vangsystemen-en-mogelijkheden-monitoring-rws-versie-1_1.pdf

¹⁰ verkenning_akoestisch_monitoren_plastic_afval_in_de_waterkolom_projectrapport_voor_rijkswatersta.pdf

¹¹ Beoordelingsrichtlijn-Keurcompost-8.0-DEF-.pdf

Voor plastics is een aanvullende oppervlaktebepaling noodzakelijk. Deze bepaling is optisch. De plastics uit de massabepaling worden uitgespreid op of onder een scanner. Ontvouwen, gladstrijken en andere manipulaties zijn niet toegestaan. De waargenomen plastics worden uitgedrukt in cm²/kg verse compost. In afbeelding 4.4 is een voorbeeld van de bepaling en het analyseresultaat weergegeven.

Plastic 2-20 mm (opp)		
		
	Eenheid	Resultaat
Droge stof	g/kg product	702
Glas 2-20 mm	% van de ds	0,08
Overige veront. 2-20 mm	% van de ds	0
Bodemvr. veront. >20 mm	% van de ds	0
Totale verontreiniging	% van de ds	0,08
Totale verontreiniging	% in produkt	0,06
Steen 5-20 mm	% van de ds	0,38
Glas 2-20 mm (opp)	cm ² /kg product	2,06
Plastic 2-20 mm (opp)	cm ² /kg product	2,97

Afbeelding 4.4: Analyseresultaat BRL Keurcompost versie 8.0
Bron: Eurofins Agro, gedeelte van certificaat

4.2.2 Voorgestelde aanpak

In de voorgestelde redelijkerwijs te verwachten werkwijze zijn momenteel nog geen (genormeerde) bemonsterings- en of analysetechnieken opgenomen. De bemonsterings- en analysetechnieken zijn nog onvoldoende doorontwikkeld en daardoor niet redelijkerwijs toe te passen. Tevens speelt mee dat concrete normen om aan te toetsen nog ontbreken. Een dergelijk onderzoek zou daarom inhouden dat veel aanvullende kosten worden gemaakt en de resultaten vervolgens niet getoetst kunnen worden of geen juridische status hebben.

4.2.3 Optionele screening plastics in waterbodem

Hoewel redelijkerwijs waterbodemonderzoek van plastics niet wordt voorgesteld is het wel verstandig om ervaringen op te doen met dergelijk waterbodemonderzoek. Onderstaand is daarom een werkwijze opgenomen die optioneel is aan te houden. Het voornamelijk doel is het opdoen van ervaringen met dergelijk onderzoek. Het besluit om onderstaande werkwijze toe te passen moet in afstemming met opdrachtgever worden genomen. In het ideale geval wordt het bevoegd gezag van de bestemmingslocatie voor de baggerspecie hier ook bij betrokken om overeenstemming over de werkwijze en interpretatie van de meetgegevens te krijgen.

WANNEER OVERGAAN TOT IN-SITU SCREENING VAN BAGGERSPECIE OP PLASTIC

De keuze om tot bemonstering over te gaan moet zorgvuldig worden gemaakt. Het is immers een intensivering van het veldwerk. Het voorstel is dan ook om deze methode te overwegen indien uit de terreinverkenning blijkt dat sprake is van beeldkwaliteit 'B-D' conform figuren 4.2 aangezien op deze locaties de kans op plastic in de baggerspecie het grootst is.

Echter, omdat er op dit moment geen informatie beschikbaar of er een correlatie is tussen de beeldkwaliteit plastics in de omgeving en de hoeveelheid plastic in baggerspecie, is ervoor gekozen om steekproefsgewijs ook in-situ screening toe te passen in watergangen met een schonere beeldkwaliteit. Op basis van ervaringen met deze werkwijze kan deze in volgende versies worden aangepast.

UITVOERING IN-SITU SCREENING OP PLASTIC

De voorgestelde werkwijze richt zich op een in-situ screening van plastic in de baggerspecie zelf door het handmatig bemonsteren en zeven van baggerspecie. Hierbij is aangesloten bij de methode die ook bij asbest is gehanteerd (NEN5707).

- In totaal ~ 15 liter baggerspecie verzamelen uit de toplaag (tot circa 20 cm) van de sliblaag.
- De bemonstering uitvoeren volgens de methodiek van NEN 5707. Bijvoorbeeld met een putschep of een Van Veenhapper.
- De monsternamelocaties in de meest verdachte gebieden plaatsen. Indicatieve lengte tot circa 100 meter.
- Het monstermateriaal op locatie zeven (indien praktische uitvoerbaar) en de macroplastics tellen en wegen. Hieruit het aantal stuks en aantal gram plastic per m^1 en m^3 afleiden.
- De zeef heeft, om aan te sluiten op NEN5707, een maaswijdte van maximaal 20 mm. Optioneel het zeven uitvoeren in/door een laboratorium.
- De waarnemingen van plastic vastgelegd met foto's.

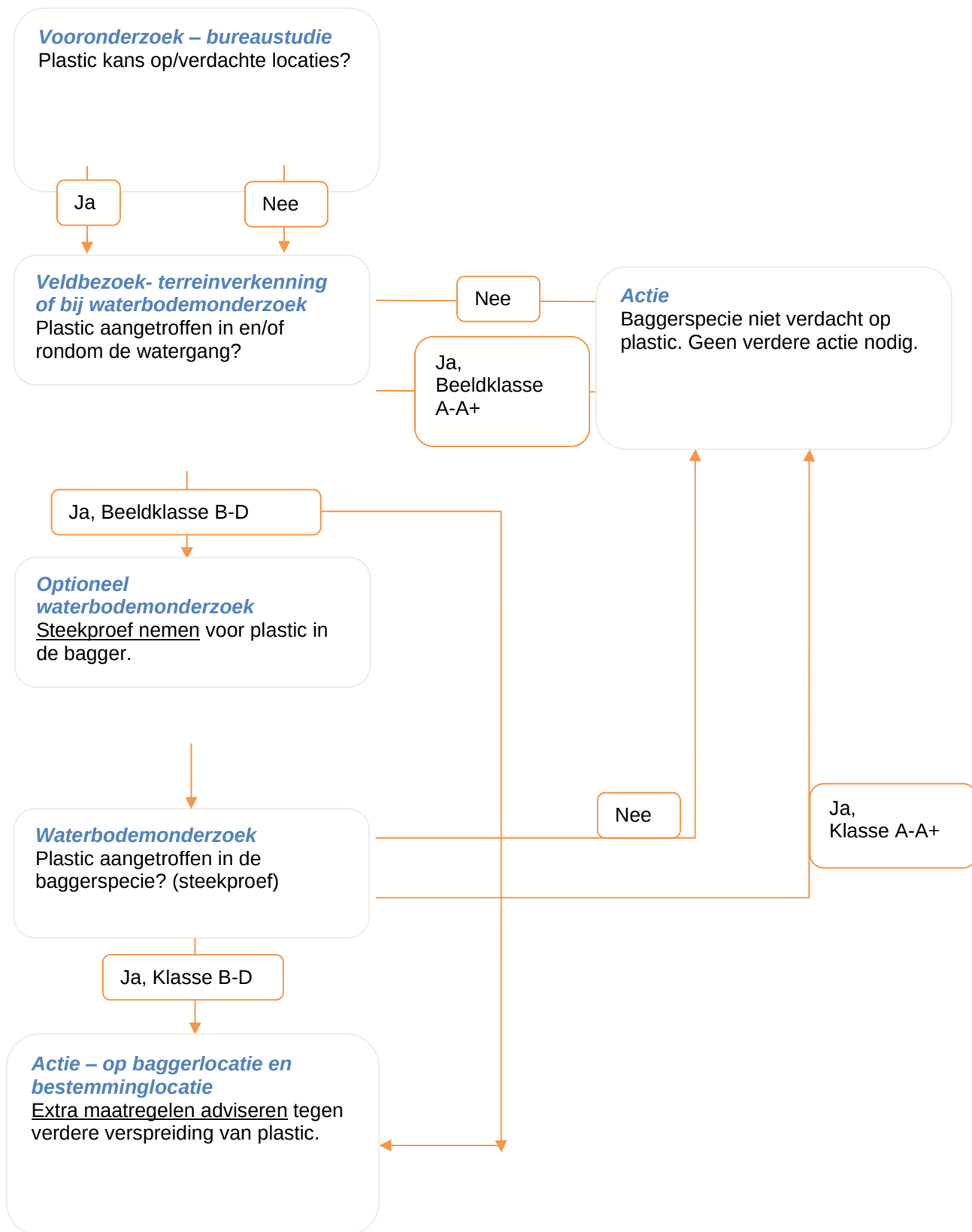
Deze handmatige telling wordt dan omgerekend naar een kwaliteitsklasse, zoals gedaan wordt bij beeldkwaliteit in figuur 4.2: 'A+ Schoon, geen plastic aanwezig in de waterbodem' tot 'D Zeer vuil, veel plastic aanwezig per m^3 waterbodem

RAPPORTEREN RESULTATEN

Normen betreffende macroplastic in baggerspecie ontbreken waardoor een toetsing aan die normen niet mogelijk is. Voor het opleveren van de resultaten wordt voorgesteld:

1. Het rapporteren van de hoeveelheden aangetroffen plastic in het slib en de waarnemingen in het veld tijdens het veldwerk. Door deze informatie ook te rapporteren komt de informatie ook terecht bij opdrachtgever, aannemer, de toetsende en controlerende instanties, en verwerkingslocatie.
2. Het toevoegen van een advies voor het verwijderen van plastics bij het baggerwerk. Dit vergt wel specialistische kennis van bagger- en verwijderingstechnieken en kan niet door elke onderzoeksbureau worden ingevuld. In hoofdstuk 5 zijn verwijderingstechnieken opgenomen.

4.3 Schema macroplastic bij voorbereiding



5 Plastic bij baggerwerken

Bij de uitvoering van baggerwerken en verwerking van baggerspecie is de laatste jaren steeds meer aandacht voor het verwijderen van plastics. Het is in verschillende stadia van een baggerwerk mogelijk om plastics uit baggerspecie te verwijderen. Deze maatregelen om plastic te verwijderen worden soms genomen vanwege de gekozen uitvoeringsmethode of voor de maatschappelijke acceptatie, maar betrokkenen handelen steeds meer vanuit hun intrinsieke motivatie om plastics uit het milieu te weren.

De maatregelen die aannemers en verwerkers nemen zijn veelal projectafhankelijk. Om het verwijderen van plastics uit baggerspecie te stimuleren kan dit als apart onderdeel in een opdracht worden benoemd en gewaardeerd. Daarnaast stellen verwerkers eisen aan de aangeleverde baggerspecie, en zorgen ze ervoor dat de omgeving van de verwerkingslocatie netjes blijft door plastic te verwijderen voor het hergebruiken van de ingedroogde baggerspecie.

Om een meer uniforme aanpak te realiseren zijn in dit hoofdstuk mogelijkheden opgenomen voor het verwijderen van macroplastics voorafgaand, tijdens, na het baggeren en bij het toepassen.

VERDER SPECIFICATIE MACROPLASTICS VOOR VERWIJDERING

Macroplastics zijn de plastics groter dan 5 mm. Echter het verwijderen van kleinere macroplastics is lastiger vergeleken met grotere macroplastics. Het resultaat van verwijderingstechnieken neemt toe naarmate de delen groter worden. Om hier richting aan te geven kan de volgende indeling worden aangehouden met toegevoegd een toelichting op het verwijderingsresultaat.

- *Afmeting tussen de 0,5 en 5 cm:* Lastiger te verwijderen omdat de delen klein en slecht zichtbaar zijn. Specifieke zeeftechnieken zijn nodig om een goed resultaat te behalen.
- *Afmeting tussen de 5-20 cm:* Beter te verwijderen omdat de delen goed zichtbaar zijn en ook makkelijker op bijvoorbeeld een zeef of een rooster blijven liggen.
- *Afmeting > 20 cm:* Beter te verwijderen omdat de delen goed zichtbaar zijn en ook makkelijk op een rooster blijven liggen. Deze afmeting is groter dan de overige gebruikelijke bodemvreemde materialen in baggerspecie zoals puin, stenen of wortelstokken.

Deze informatie draagt bij aan de verwachtingen voor het verwijderingsresultaat bij een kosten-batenanalyse voor de in te zetten technieken.

UITVOERING MAATREGELEN

Bij het uitvoeren van de maatregelen zijn diverse partijen bij betrokken. De voornaamste partijen zijn de opdrachtgever, uitvoerder van het baggerwerk, depotbeheerder of perceeleigenaar. Afhankelijk van de contractvorm van het baggerwerk is één van de partijen verantwoordelijk voor de uitvoering van de specifieke maatregelen. Aangezien dit dus kan verschillen zijn geen actiehouders opgenomen.

OPNEMEN MAATREGELEN IN CONTRACT AANNEMER

Binnen waterbouw worden werken uitgevoerd met verschillende contractvormen. De meest gebruikte hierbij is de RAW systematiek. Binnen deze systematiek bestaan standaardposten om afval, in dit geval plastic, te laten verwijderen. Op dit moment zijn in dit hoofdstuk nog geen specifiek tekstuele invullingen voor contracten opgenomen. Een dergelijke aanvulling volgt mogelijk op basis van de ervaringen met de huidige werkwijze in het verwijderen van plastics. Ook (kunnen aannemers/kan de markt) bij de aanbesteding van een baggerwerk via bijvoorbeeld Beste Prijs-Kwaliteitsverhouding (BPKV) uitgedaagd worden om met eigen oplossingen te komen voor het verwijderen van plastic.

5.1 Maatregelen vóór de uitvoering van baggerwerken

Het is in de meeste gevallen makkelijker en goedkoper om te voorkomen dat plastic in de baggerspecie terecht komt dan om het naderhand uit de baggerspecie te halen. Het verwijderen van drijfvuil en plastic afval op de oevers voorkomt dat het in de baggerspecie terecht komt tijdens het baggeren. Het voorstel is om maatregelen tegen plastic voor het uitvoeren van baggerwerken onderdeel te maken van het baggerproces.

VOORGESTELDE MAATREGELEN:

- Via handpicking altijd preventief verwijderen: Handmatig plastic uit de watergangen en van de oever verwijderen voorafgaand aan het baggerwerk.
- Mechanische verwijdering uit de watergang: Verwijdering van drijfvuil en drijfslagen, bijvoorbeeld met een hark of een riek, aan een kraan gemonteerd.
- Mechanische verwijdering van plastic van de oever: Bijvoorbeeld door korfmaaiers, zuigwagens.

Het voorstel is om een van deze maatregelen in ieder geval toe te passen op categorieën B-D conform de beeldkwaliteit uit het vooronderzoek.

5.2 Maatregelen bij de uitvoering van baggerwerken

Bij baggerwerken maken we onderscheid tussen mechanische en hydraulische baggertechnieken. Bij mechanische technieken wordt de baggerspecie verwijderd met een kraan of een onderwaterbulldozer (schuifboot). De vrijkomende baggerspecie wordt dan vaak direct op de oever gedeponneerd of overgeslagen in een dumper of vrachtwagen en afgevoerd naar de verwerkingslocatie.

Bij hydraulische technieken wordt gebruik gemaakt van een zuiger. De bagger-specie wordt met een baggerspuit over het aanliggende perceel verspreid of via een persleiding getransporteerd en doorgaans in een (weiland)depot gespoten.

MECHANISCH BAGGEREN

Bij het mechanisch verwijderen van de baggerspecie zijn er geen tot nauwelijks eenvoudig toepasbare specifieke maatregelen aanwezig voor het verwijderen van plastics op de locatie van baggeren. Maatregelen zijn veelal lastig toe te passen omdat de locatie van baggeren zich hier niet voor leent vanwege voornamelijk gebruik aan ruimte en onveilige situaties door de extra handelingen.

Voorgestelde maatregelen:

- Bij het lossen of indien redelijkerwijs bij het laden over een rooster van 20 x 20 cm specifiek letten op de aanwezigheid en het verwijderen van plastic.
 - Het voorstel is om deze maatregel toe te passen, indien de watergang voldoet aan categorie B, C of D van conform de beeldkwaliteit uit het vooronderzoek.
- Het zeven van baggerspecie via bijvoorbeeld een tril-, schud-, of trommelzeef. Dit is echter een specifieke aparte handeling die afzonderlijk in het baggerproces is op te nemen, mogelijk op een aparte locatie waar de installatie wordt ingericht. Dit kan bijvoorbeeld ook op de locatie waar de baggerspecie wordt bestemd.
 - Het voorstel is deze maatregel alleen toe te passen indien tijdens de in-situ screening ook daadwerkelijk veel plastic in de baggerspecie is aangetroffen en van andere maatregelen onvoldoende resultaat geeft/wordt verwacht.
 - Betrek bij de keuze ook een kosten-batenanalyse aangezien het een relatief dure methode is.
- Extra letten op gescheiden afvoeren van de reststroom.

HYDRAULISCH BAGGEREN

Het hydraulische baggerproces wordt verstoord door de aanwezigheid van grof vuil en macro-plastics. De zuigmond of leiding raakt verstopt en schoonmaken is veelal nodig. (zie afbeelding 5.1). Het nadeel van hydraulische baggeren is dat het plastic kan scheuren en daardoor in kleiner en moeilijker te verwijderen is.

Voorgestelde maatregelen:

- Gebruik rooster in zuigmond of leiding & specifiek letten op het verwijderen van plastic.
 - Het plaatsen van een rooster in de zuigmond en het afvangen van plastic (en ander grofmateriaal) zorgt voor inefficiëntie wat betreft baggercapaciteit waardoor de kosten voor baggeren toenemen. Maatregelen op de verwerkingslocatie of een andere baggermethode moeten ook worden afgewogen.
 - Het voorstel is deze maatregel in ieder geval toe te passen op categorie B-D conform de beeldkwaliteit uit het vooronderzoek.
- Extra letten op gescheiden afvoeren van de reststroom



Afbeelding 5.1: plastic in de zuigmond (links) en verwijderd uit de zuigmond en leiding (rechts).

Bron: Aannemingsbedrijf Verboon Maasland B.V.

5.3 Maatregelen bij de verwerking van baggerspecie

Bij ontvangers van baggerspecie speelt de aanwezigheid van plastic een grotere rol. Enerzijds is de aanwezigheid niet wenselijk omdat plastic visueel in het oog springt en een slechte indruk geeft. Anderzijds is plastic met name uit ingedroogde baggerspecie aan de kant goed zichtbaar of in een onderwaterdepot komt het juist opdrijven.

In deze paragraaf bespreken we de maatregelen om plastics in baggerspecie te voorkomen of te verwijderen bij de verwerking van de baggerspecie. Het zijn maatregelen die in de praktijk al worden genomen of kansrijk zijn om als eenvoudige reinigingsstap in te voeren. Niet alle mogelijke maatregelen zijn opgenomen, zoals grondreiniging. Op basis van de ervaringen van voorliggende handreiking zijn aanvullingen mogelijk.

De mogelijke maatregelen beschrijven we voor de verschillende verwerkingswijzen:

- Verspreiden op het aanliggende perceel;
- Verwerking in een (weiland)depot en toepassen van de ingedroogde baggerspecie;
- Toepassen in een onderwaterdepot;
- Verwerking in een Rijksdepot.

VERSPREIDEN OP HET AANLIGGENDE PERCEEL

Het verspreiden van baggerspecie op het aanliggende perceel wordt veelal in het landelijke gebied toegepast. Uit ervaringen blijkt, dat in het landelijke gebied in het algemeen weinig plastic in de baggerspecie aanwezig is. In de omgeving van bronlocaties, bijvoorbeeld langs wegen en fietspaden, kuilplastics/hooibalen bij boerderijen, is de kans op plastic in de baggerspecie groter.

Voorgestelde maatregelen:

- Handpicking of mechanisch verwijderen: Verwijderen, nadat de baggerspecie op de oevers is verspreid. Dit kan direct na het baggeren, maar ook tijdens het verwerken van de ingedroogde baggerspecie op het perceel (uitslepen, harken, verspreiden met kraan).
 - Het voorstel is om deze maatregel altijd toe te passen, onafhankelijk van de beeldkwaliteit uit de voorbereiding.

VERWERKING IN EEN (WEILAND)DEPOT

Weilanddepots worden vaak gebruikt voor zuigwerken in het landelijk gebied en voor verwerking van baggerspecie vanaf locaties waar geen ruimte op de aanliggende oevers aanwezig is. Vanwege recente aanpassingen van wetgeving (Omgevingswet, 1 januari 2024) is het tegenwoordig ook mogelijk om baggerspecie tot 10 km afstand, die kwalitatief voldoet, in weilanddepots te verwerken. Hierdoor is de kans grote dat ook stedelijke baggerspecie in weilanddepots wordt verwerkt. De ingedroogde baggerspecie in de weilanddepots blijft veelal achter voor de ophoging van het perceel. Bij verwerking in een doorgangsdepot wordt de baggerspecie na indroging ontgraven en elders toegepast.

Voor de verwijdering van plastics uit baggerspecie bij het gebruik van een (weiland)depot wordt onderscheid gemaakt in het hydraulisch en mechanisch baggeren.

Hydraulisch lossen van bagger

Bij het hydraulisch baggeren wordt al veel van de grote (>20cm) stukken plastic 'weggevangen', doordat de zuigmond en leiding verstopt raken en het aanwezige plastic doorgaans wordt verwijderd (zie paragraaf 5.1). Bij het in depot spuiten van de baggerspecie worden bij het inspuitspunt al vaak maatregelen genomen om vuil af te vangen. Dit kan bijvoorbeeld door het plaatsen van een rooster, het inbrengen van de baggerspecie via een container met opstaande rand (vuil blijft in de container achter) of op een intensieve, maar ook zeer effectieve manier met een trommelzeef.

In afbeelding 5.2 is een inspuitspunt met veel grof materiaal zichtbaar.



Afbeelding 5.2: grof vuil bij inspuitspunt baggerdepot.
Bron: Aannemingsbedrijf Verboon Maasland B.V.

Voorgestelde maatregel:

- Afvangen plastics door gebruik van een rooster (20 x 20 cm) en separaat afvoeren grove materialen vanaf inspuitspunt.
 - Het voorstel is om deze maatregel toe te passen indien de watergang voldoet aan categorie B-D conform de beeldkwaliteit uit het vooronderzoek.
- Het inbrengen van de baggerspecie via een container met opstaande rand (vuil blijft in de container achter).
 - Het voorstel is om deze maatregel toe te passen indien de watergang voldoet aan categorie B-D conform de beeldkwaliteit uit het vooronderzoek.
- Mechanisch of handmatig verwijderen plastics tijdens de verschillende stappen in het bewerkingsproces (omslaan, ploegen, uitvlakken) indien de baggerspecie op het perceel achterblijft;
 - Het voorstel is om deze maatregel altijd toe te passen.
- Het zeven van baggerspecie via bijvoorbeeld een tril of trommelzeef. Dit is echter een specifieke aparte handeling die doorgaans afzonderlijk in het baggerproces is opgenomen op een aparte locatie waar de installatie wordt ingericht. Dit kan bijvoorbeeld ook op de locatie waar de baggerspecie wordt bestemd.
 - Het voorstel is deze maatregel alleen toe te passen indien tijdens de in-situ screening ook daadwerkelijk veel plastic in de baggerspecie is aangetroffen en van andere maatregelen onvoldoende resultaat geeft/wordt verwacht.
 - Betrek bij de keuze ook een kosten-batenanalyse aangezien het een relatief dure methode is.

Mechanisch lossen van bagger

Bij het mechanische baggerproces wordt de baggerspecie met rijdend transport naar een baggerdepot vervoerd en ter plaatse gestort. De grote stukken plastics kunnen indien dit mogelijk is op de laadlocaties met een roosterconstructie op het transportmiddel worden verwijderd. Voor de kleine stukken plastic is zeven noodzakelijk. Het zeven bij het inbrengen in het depot is lastig en vraagt om een extra bewerkingsslag. Na indrogen kan de baggerspecie uit de depots worden bewerkt.

Voorgestelde maatregelen:

- Mechanisch of handmatig verwijderen plastics tijdens de verschillende stappen in het bewerkingsproces (omslaan, ploegen, uitvlakken) indien de baggerspecie op het perceel achterblijft;
- Het zeven van baggerspecie via bijvoorbeeld een tril of trommelzeef. Dit is echter een specifieke aparte handeling die doorgaans afzonderlijk in het baggerproces is opgenomen op een aparte locatie waar de installatie wordt ingericht. Dit kan bijvoorbeeld ook op de locatie waar de baggerspecie wordt bestemd.
 - Het voorstel is deze maatregel alleen toe te passen indien tijdens de in-situ screening ook daadwerkelijk veel plastic in de baggerspecie is aangetroffen en van andere maatregelen onvoldoende resultaat geeft/wordt verwacht.
 - Betrek bij de keuze ook een kosten-batenanalyse aangezien het een relatief dure methode is.

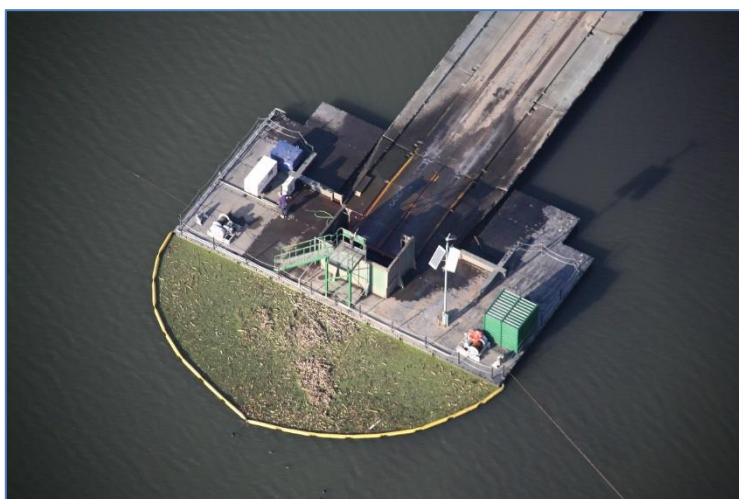
Toepassen in een onderwaterdepot (geïsoleerd en niet geïsoleerd)

Bij de herkomst van de baggerspecie gaat het hier met name om partijen die ruimtelijk of kwalitatief niet verspreidbaar zijn. Dit is veelal stedelijke baggerspecie of uit grootschalige baggerwerken waar onvoldoende ruimte is of de kwaliteit niet voldoet.

Bij de verwerking van baggerspecie in een onderwaterdepot wordt de baggerspecie aangevoerd met vrachtwagens, beunbakken of onderlossers. Vrachtwagens lossen de baggerspecie rechtstreeks in de plas of in een tussendepot. Vanuit de beunbakken wordt de baggerspecie met een kraan overgeslagen. Bij het lossen met een onderlosser wordt de baggerspecie als bulk gelost en zakt samen met eventueel ingesloten vuil naar de bodem.

De aanwezigheid van plastics en andere (drijvende) afvalstoffen is een belangrijk aandachtspunt voor beheerders van een onderwaterdepot. Vanuit de zorg voor de omgeving en het milieu besteden zij hier veel aandacht aan. Bij verwerking in een onderwaterdepot is er dan ook veel aandacht om het lossen van plastics (en ander vuil) te voorkomen.

In afbeelding 5.3 zijn foto's van het gebruik van een stortkoker en een slibscherm weergegeven. In afbeelding 5.4 is het gebruik van een zeefinstallatie zichtbaar



Afbeelding 5.3: brugponton voor vrachtwagens met stortkoker en slibscherm (links); slibscherm rondom stortponton (rechts)

Bron: Grondbank GMG-K3



Afbeelding 5.4: animatie zeven van baggerspecie
Bron: <https://www.ingenschewaarden.nl/>

Het zeven van de baggerspecie met een schudzeef/trilzeef is door de Ingensche Waarden en Waterschap Amstel, Gooi en Vecht als pilot uitgevoerd. Het scheidingsproces verliep succesvol, de extra kosten zijn echter hoog. Voor zover bekend wordt het scheidingsproces niet standaard toegepast.

Voorgestelde maatregelen:

- Adequate ingangscontrole te ontvangen partijen baggerspecie. Dit zowel op de herkomst- als op de verwerkingslocatie;
- Opruimen drijvend en aangespoeld plastic en ander vuil.
 - Het voorstel is deze maatregel altijd toe te passen indien plastic naderhand is waargenomen.
 - Aanbrengen van een slibscherm rondom de stortlocatie. Dit kan een scherm zijn rondom de stortkoker of rondom de plek waar vrachtwagens de baggerspecie (en grond) in het water kiepen;
- Het zeven van baggerspecie via bijvoorbeeld een tril of trommelzeef. Dit is echter een specifieke aparte handeling die doorgaans afzonderlijk in het baggerproces is opgenomen op een aparte locatie waar de installatie wordt ingericht. Dit kan bijvoorbeeld ook op de locatie waar de baggerspecie wordt bestemd.
 - Het voorstel is deze maatregel alleen toe te passen indien tijdens de in-situ screening ook daadwerkelijk veel plastic in de baggerspecie is aangetroffen en van andere maatregelen onvoldoende resultaat geeft/wordt verwacht.
 - Betrek bij de keuze ook een kosten-batenanalyse aangezien het een relatief dure methode is.

VERWERKING IN EEN RIJKSDEPOT

Rijkswaterstaat beheert de grootschalige baggerdepots De Slufter, IJsseloog, Hollandsch Diep en de Put Cromstrijen. In de acceptatiecriteria van Hollandsch Diep is aangegeven dat in de baggerspecie geen fysische verontreinigingen en/of grofvuil mogen voorkomen. Van de overige locaties is dit niet in de acceptatievoorwaarden aangegeven en geldt de algemene wetgeving.

Deze Rijksdepots zijn alleen over het water bereikbaar. Alleen bij De Slufter kan baggerspecie ook per as worden aangevoerd. Bij aanvoer over water worden de beunbakken met een bakkenzuiger geleegd. Eventueel aanwezig grof vuil kan niet worden gelost en blijft als residu achter in de bak. Bij de aanvoer met een vrachtwagen wordt de baggerspecie rechtstreeks in het depot gestort.

Aangezien deze Rijksdepots als 'stortplaats' kunnen worden gezien, lijken maatregelen voor het storten van plastics niet zinvol. Wel is aandacht nodig om verspreiding van plastics buiten de depotlocaties te voorkomen.

Voorgestelde maatregel:

- Gebruik stortkoker en slibscherm;
- Opruimen drijvend en aangespoeld plastic en ander vuil.

6 Werkwijze macroplastic in het baggerproces

Dit hoofdstuk is een samenvatting van de werkwijze, dit kan gebruikt worden om puntsgewijs:

- De aanwezigheid van plastic in baggerspecie in beeld te brengen, zodat invulling gegeven kan worden aan de term 'sporadisch'.
- Opties te geven wat 'redelijkerwijs' te verwachten maatregelen zijn om macroplastics te verwijderen.

Indien bij elke stap van het baggersproces (vooronderzoek, vooraf, uitvoering, verwerking) een inspanning wordt gemaakt om het verdere verspreiden van macroplastics tegen te gaan kan dit bestempeld worden als 'redelijkerwijs haalbaar'. Afstemming met bevoegd gezag is altijd nodig om de geleverde inspanning af te spreken.

ER IS MOMENTEEL ONDUIDELIJKHEID OVER DE DUIDING VAN DE TERM 'SPORADISCH'. OM HIERIN DUIDELIJKHEID TE SCHEPPEN RADEN WIJ DE VOLGENDE STAPPEN AAN:

- Het includeren van plastic in het vooronderzoek (bureaustudie en terreinverkenning) om de aanwezigheid en hoeveelheid van plastics in bagger te rapporteren;
- Met de terreinverkenning mogelijke bronlocaties te verifiëren en plastic 'hotspots' vast te leggen. Aan de hand van een beeldmeetlat is objectieve bepaling van hoeveelheid plastic mogelijk;
- Optioneel: In-situ bemonsteren, zeven en beoordelen van de hoeveelheid plastic in het slib bij beeldkwaliteit B-D. Afhankelijk van de uitkomst van dit onderzoek verwijderingstechnieken voor te schrijven bij het baggeren.

Een moeilijkheid op normstellend gebied is het ontbreken van 'redelijkerwijs toepasbare' analysemethoden voor de exacte hoeveelheidsbepaling van plastic. Daarom kan op dit moment nog geen maximum massa- of volumepercentage aan plastic in baggerspecie gesteld worden.

ER IS MOMENTEEL ONDUIDELIJK WAT VERWACHT MAG WORDEN BIJ HET 'REDELIJKERWIJS' VERWIJDEREN VAN PLASTIC. OM HIERIN DUIDELIJKHEID TE SCHEPPEN RADEN WIJ DE VOLGENDE STAPPEN AAN:

- Het verwijderen van plastic uit baggerspecie of uit de omgeving vergt hoe dan ook een extra inspanning. Afhankelijk van de wijze van uitvoering en verwerking is een grotere of kleinere inspanning noodzakelijk;
- Het verwijderen van plastic vooraf aan het baggeren in de watergang en directe omgeving bevelen wij aan vanaf beeldkwaliteit B. Hiermee wordt voorkomen dat plastic in de baggerspecie terecht komt.
- Indien uit het optionele in-situ onderzoek blijkt dat macroplastics ook aanwezig zijn in de baggerspecie, kan besloten worden om rekening te houden met verwijderingstechnieken uit het slib.
- Een kosten/batenanalyse en analyse van de milieuwinst van de extra inspanning versus het verwijderen van plastic en het storten van plastic houdende baggerspecie is noodzakelijk.
- Vooraf afstemming van de juiste verwachtingen bij alle betrokken partijen maar met name ook het bevoegd gezag. Wat doe je bijvoorbeeld met de behandelde baggerspecie waar nog een restverontreiniging van plastic in aanwezig is?

EEN VOORBEELD VAN EEN 'REDELIJKERWIJS HAALBAAR' AANPAK KAN ZIJN:

- Identificeren van 'plastic verdachte' locaties tijdens vooronderzoek;
- Hoeveelheidsbepaling voor plastic nabij de watergang tijdens de veldinventarisatie aan de hand van beeldkwaliteit;
- Preventief verwijderen van plastics rondom de watergang bij bronlocaties en 'hotspots', bij beeldkwaliteit B, C en D. Bijvoorbeeld via handpicking;

- Optioneel: Indien veel plastic aangetroffen in en rond de watergang (beeldkwaliteit D):
 - Waterbodemonderzoek naar plastic door middel van steekproeven nemen van de waterbodem, zeven en inventariseren hoeveel plastic daadwerkelijk in de bagger zit;
- Indien in de baggerspecie beeldkwaliteit B-D aanwezig is specifieke maatregelen voorschrijven:
 - Bij het baggeren zoals het toepassen van rooster.
 - Voordat het op de eindlocatie wordt bestemd zoals het toepassen van zeven.
- Indien mogelijk op verwerkingslocatie opnieuw hoeveelheid plastic in beeld brengen op basis van de beeldkwaliteit en het overgaan tot nemen van verwijderingsmaatregelen zoals.
 - Handpicking bij verspreiden op de kant of in een weilanddepot;
 - Zeven van ingedroogde baggerspecie voorafgaand aan hergebruik.

In dit voorbeeld worden bestaande methodes toegepast, met een extra focus op plastic in elke stap van het baggerproces.

