

Bagger op de kant
Openstaande kennisvragen

M.F.X. Veul
B. Muijs
H.J.P. Eijsackers

RAPPORTEN PROGRAMMA GEÏNTEGREERD BODEMONDERZOEK

DEEL 35

Bagger op de kant
Openstaande kennisvragen

M.F.X. Veul
B. Muijs
H.J.P. Eijsackers

RAPPORTEN PROGRAMMA GEÏNTEGREERD BODEMONDERZOEK

DEEL 35

Gegevens: Bagger op de kant - Openstaande kennisvragen - M.F.X. Veul, B. Muijs en H.J.P. Eijsackers - Wageningen: Programma Geïntegreerd Bodemonderzoek (Rapporten Programma Geïntegreerd Bodemonderzoek; deel 35) - 46 p., 5 bijl. – ISBN 90-73270-49-9.

Trefwoorden: baggerspecie, bodemverontreiniging, oeverbeheer, risicobeoordeling, waterbodems.

Samenvatting: Als gevolg van verontreinigingen is het niet meer in alle gevallen toegestaan om onderhoudsspecie uit regionale watergangen en vaarten op het land te verspreiden en dient deze deels te worden afgevoerd naar depots. Voor de kwaliteitsbeoordeling is een toetsingskader beschikbaar. In de Vierde Nota Waterhuishouding is een aanzet gegeven tot aanpassing van de huidige systematiek om de opgetreden stagnatie in de uitvoering van baggerwerkzaamheden als gevolg van die systematiek te doorbreken. Actief waterbodembeheer, de toepassing van een systeembenadering of beoordeling van vrijkomende specie op basis van actueel risico zou de noodzakelijke verlichting kunnen brengen en de afvoer van vrijkomende baggerspecie naar depots kunnen verminderen. Voor een nieuwe benadering zijn echter kennis en praktijkervaring nodig, die momenteel nog onvoldoende aanwezig zijn. Dit rapport biedt een inventarisatie van hiermee verband houdende kennisvragen die zouden moeten worden benaderd via experimenten op praktijkschaal. Hiervoor is o.a. gebruik gemaakt van interviews met betrokkenen uit het veld. Actief waterbodembeheer of toetsing van baggerspecie aan reeds bestaande risiconormeringen voor landbodems (LAC, MTR, HC₅₀) lijken op korte termijn haalbaar met een beperkte onderzoeksinspanning. Voor een nieuwe aanpak op basis van een systeembenadering of via actueel risico is meer onderzoek nodig. Dit kan plaatsvinden in het kader van de lopende (water)bodemonderzoeksprogramma's in Nederland. Aanbevolen wordt om een werkgroep in te stellen, die inhoudelijk, organisatorisch en financieel het lopende en gewenste onderzoek naar de effecten van het verspreiden van baggerspecie over het land afstemt.

Projectleiding en uitvoering:

Dr.drs. M.F.X. Veul en Drs. B. Muijs - Witteveen+Bos, Postbus 233, 7400 AE Deventer; tel.: 0570 - 697911; fax: 0570 - 697344; e-mail: m.veul@witbo.nl, resp. b.muijs@witbo.nl;

Prof.dr. H.J.P. Eijsackers - Vrije Universiteit, Institute for Ecological Studies, De Boelelaan 1087, 1081 HV Amsterdam; tel.: 020 - 4447070; fax: 020 - 4447123. Tevens: Alterra, Research Instituut voor de Groene Ruimte, Postbus 47, 6700 AA Wageningen; tel.: 0317 - 474200; fax: 0317 - 424812; e-mail: h.j.p.eijsackers@alterra.wag-ur.nl, resp. eijsack@bio.vu.nl.

Dankwoord: De leiding van het Programma Geïntegreerd Bodemonderzoek dankt al degenen die via de interviews tijd en aandacht hebben ingeruimd om dit project te doen slagen, alsmede dr.ir. K.P. Groen (RIZA/AKWA, Lelystad), ir. L. de Poorter (RIZA, Lelystad), prof.dr. W.H. Rulkens (Wageningen Universiteit, sectie Milieutechnologie) en drs. B. van der Wal (STOWA, Utrecht) voor de begeleiding van het project en hun inbreng in deze studie via hun reacties.

Het rapport is verkrijgbaar bij de Stichting Kennisontwikkeling en Kennisoverdracht Bodem (SKB) in Gouda (Postbus 420, NL-2800 AK Gouda; telefoon: 0182 - 540690; fax: 0182 - 540691) à f 40,--.

© 2000. Programma Geïntegreerd Bodemonderzoek (Postbus 37, 6700 AA Wageningen).

omslag: Ernst van Cleef
druk: Grafisch Service Centrum van Gils B.V., Wageningen

Inhoudsopgave

Samenvatting	i
Summary	iii
1. Inleiding	1
1.1 Probleemschets	1
1.2 Projectdoel	2
1.3 Afbakening en beperkingen	2
1.4 Projectaanpak	3
1.5 Leeswijzer	4
2. Verspreiding baggerspecie over het land: nu en in de toekomst	5
2.1 Huidige regelgeving en classificatie	5
2.2 Probleemhebbers	7
2.3 Mogelijkheden voor toekomstig beleid	8
2.3.1 Huidig beleid handhaven	8
2.3.2 Afvoerscenario	8
2.3.3 Actief waterbodembeheer	8
2.3.4 Systeembenadering	9
2.3.5 Risicobenadering	9
2.4 Kennis en beleid	10
2.4.1 Aspecten bij beoordeling van baggerspecie	10
2.4.2 Het water- en kantsysteem	11
3. Overzicht uitgevoerd onderzoek	13
3.1 Rubricering onderzoek	13
3.2 Beoordeling op basis van stoffen en processen	13
3.3 Beoordeling op basis van risico's	15
3.4 Beoordeling op basis van risicoreductie en –beheersing	17
3.5 Beoordeling op basis van overige aspecten	18
4. Openstaande kennisvragen	21
4.1 Afweging op basis van risico's	21
4.2 Ontbrekende praktijkkennis	23
4.2.1 Beoordeling op basis van stoffen en processen	23
4.2.2 Beoordeling op basis van risico's	26
4.2.3 Beoordeling op basis van risicoreductie en –beheersing	29
4.2.4 Beoordeling op basis van overige aspecten	32

5.	Programmadefinitie “Bagger op de kant”	34
5.1	Ontbrekende kennis en praktijkervaring en beleidsscenario’s	34
5.2	Onderzoek naar de effecten van het verspreiden van bagger op de kant	36
5.2.1	Inhoud en opzet programma	36
5.2.2	Organisatie en financiën	38
5.2.3	Draagvlak	39
6.	Conclusies en aanbevelingen	41
7.	Referenties	43

Figuren

1.	Voor beleidsombuiging zijn kennis en praktijkervaring noodzakelijk	3
2.	Mogelijkheid voor een toekomstige beoordeling van (verontreinigde) baggerspecie	10
3.	Het water- en kantsysteem	12
4.	Beslisschema voor het verspreiden van baggerspecie over het land op basis van risico’s	22
5.	Door aanpassingen van het landgebruik worden mogelijkheden gecreëerd om baggerspecie over het land te verspreiden	31

Tabellen

1.	Classificatie en behandeling van baggerspecie	5
2.	Overzicht ontbrekende kennis en praktijkervaring voor bagger op de kant	24
3.	Ontbrekende kennis en praktijkervaring in relatie tot de beleidsscenario’s	35
4.	Overzicht van lopend en voorgenomen onderzoek bij STOWA, AKWA, NOBIS en SKB	38
5.	Betrokkenen en belanghebbenden bij het onderzoek naar de effecten van Bagger op de kant	39

Bijlagen:

I	Bestudeerde rapporten met een korte samenvatting	47
II	Lijst van geïnterviewde personen	51
III	Hand-out voor de interviews	53
IV	Samenvatting van de interviews: elementen voor discussie	57
V	Samenvatting voordracht BodemBreed: “Bagger op de kant”	61

Samenvatting

Van oudsher wordt bij onderhoudswerk aan watergangen de vrijkomende baggerspecie over het land verspreid. Door verontreinigingen in de specie is dit niet meer in alle gevallen mogelijk, zodat afvoer naar depots noodzakelijk is. Dit brengt hoge kosten met zich mee. Gebleken is dat het huidige beleid ten aanzien van de verspreiding van baggerspecie leidt tot stagnatie van de onderhoudswerkzaamheden. De problemen lijken nog te worden vergroot wanneer eveneens klasse 2-specie, die meer dan de helft van het totale specieaanbod uitmaakt, vanaf januari 2003 niet meer over het land mag worden verspreid. Het betreft licht verontreinigde specie die tot heden gewoon over het land wordt verspreid zonder aantoonbare schade voor de bodemkwaliteit. Een nuancering van het beleid inzake het verspreiden van baggerspecie lijkt derhalve gewenst.

De Vierde Nota Waterhuishouding geeft een aanzet om het huidige beleid te veranderen; afvoer naar depots zal tot een minimum worden beperkt door onder meer hergebruik en verspreiden over land te stimuleren. De werkgroep “Verspreiden onderhoudsspecie op land” is door VROM in het leven geroepen om in de loop van 2000 het nieuwe verspreidingsbeleid vorm te geven.

Naar het zich laat aanzien zal de beoordeling van baggerspecie volgens het nieuwe beleid genuanceerder zijn dan het huidige, hetgeen zal leiden tot het meer verspreiden van baggerspecie over het land. Beoordeling zal niet meer plaatsvinden op basis van alleen chemische analyses van de specie zelf. Ook chemische processen die zich afspelen nadat baggerspecie op de kant is gezet, de risico's van op de kant gezette baggerspecie, de mogelijkheden om deze risico's te reduceren en de overige relevante aspecten zullen worden betrokken bij de beoordeling.

Momenteel is nog relatief weinig kennis en praktijkervaring beschikbaar om een nieuw beleid te onderbouwen. Dit project betreft een inventarisatie van openstaande kennisvragen welke met praktijkgerichte veldstudies opgelost dienen te worden. Tevens is een voorzet voor een programmadefinitie gegeven om deze kennisvragen te beantwoorden. De inventarisatie is gekoppeld aan een viertal door de werkgroep “Verspreiden onderhoudsspecie op land” benoemde beleidsscenario's, namelijk handhaving van het huidige beleid, actief waterbodembeheer, systeembenadering en risicobenadering.

Uit de inventarisatie blijkt dat enige kennis en praktijkervaring voorhanden is. Door experimenten op praktijkschaal is ervaring opgedaan naar de effecten van het over het land verspreiden van baggerspecie. De omvang van deze experimenten is echter onvoldoende voor een verantwoorde beoordeling van het verspreiden van baggerspecie over het land. Voorkomen moet worden dat op basis van relatief weinig informatie een landsdekkend verspreidingsbeleid wordt ontwikkeld.

Momenteel lijkt alleen voor actief waterbodembeheer voldoende kennis en praktijkervaring aanwezig om op korte termijn nieuw beleid te formuleren. Actief waterbodembeheer wordt reeds lokaal en regionaal toegepast. Wel is onderzoek wenselijk naar de vertaling van dit

concept naar de verscheidenheid aan in Nederland voorkomende situaties. Andere opties om met de beschikbare kennis en praktijkervaring op korte termijn een nieuw beleid te formuleren is toetsing aan gangbare risiconormeringen (LAC, MTR) of toetsing aan de marginale bodembelasting van het Bouwstoffenbesluit.

Om de ontbrekende kennis- en praktijkervaring te ontwikkelen, is het niet noodzakelijk om een nieuw onderzoeksprogramma op te starten. Binnen AKWA, STOWA en SKB vindt reeds onderzoek plaats naar de effecten van het verspreiden van baggerspecie over het land. Het benodigde onderzoek kan binnen deze onderzoeksprogramma's plaatsvinden. Aanbevolen wordt een werkgroep te vormen vanuit de programmabureaus van AKWA, STOWA en SKB om de programmadefinitie inhoudelijk, financieel en organisatorisch uit te werken.

Ten slotte wordt het belang benadrukt om voor het onderzoek naar de effecten van bagger op de kant een draagvlak bij alle betrokkenen te creëren. Beleidsombuiging staat of valt met draagvlak. Praktijkgericht onderzoek kan hierbij een hulpmiddel zijn. Een breed gedragen onderzoeksprogrammering met inbreng van vertegenwoordigers van "probleemhebbers" (waterschappen, gemeenten) en "probleemontvangers" (aangelanden, agrarische sector, natuurorganisaties) stimuleert samenwerking, verbreedt het blikveld en leidt tot begrip voor ieders positie.

Summary

Traditionally dredged material resulting from maintenance of waterways was spread out on land. Due to contamination of sediments the traditional way of disposal has been altered to transport to depots for contemporary or definitive storage. This is a more expensive solution and has consequently led to stagnation in dredging work. Increase of stagnation is expected when spreading on land of class 2 sediment is prohibited from January 2003. Class 2 sediment makes up more than 50 percent of the total amount of maintenance dredging. Change in policy and decision making has been in consideration for some time.

The “Vierde Nota Waterhuishouding” (a national policy document regarding water-management) gives the first impulse for changing the policy. The focus is to reduce transport to depots by stimulating re-use of sediments and spreading over land. For stimulating spreading sediments on land, a workgroup is induced by the Ministry of Housing, Spatial planning and Environment. Primary goal of this workgroup is to formulate a new policy for spreading sediments on land in the course of 2000.

The current strict chemical categorisation of dredged materials will be overruled by a more differentiated risk based assessment. Probably this will lead to an increasing amount of dredged materials suitable for spreading over land. Assessment of sediment in a new policy will be based on chemical analyses and risks of sediment spreading over land soils. Techniques for reducing these risks and all others relevant aspects will be also taken in consideration for the assessment. However at the moment there seems to be a lack of knowledge and experiences suiting a scientifically based policy.

Major goal of this project is an inventory of lacking knowledge and experiences in relation to fieldstudies. This inventory will provide the basis for a research program as a support for the policy change in spreading sediments on land. The direction of the research program depends on the course of the new policy. Therefore four scenarios are suggested by the workgroup; maintaining the current policy, active sediment management, system- and risk approach.

Already some knowledge and experience has become available about the effects of spreading sediments on land. The amount of practical experiments seems insufficient to link the effects of spreading of sediments on land and soil characteristics. More information is needed at pilot-level in different situations representative for different characteristics watersystems.

At present, only active sediments management seems possible within a short period. For active sediments management is sufficient knowledge and experiences available, because it is in use on locale and regional scale. Some investigation is needed to translate active sediments management to a policy suitable for all areas in the Netherlands. Risk approach based on well known levels like MTR and LAC seems also possible within a short period.

A new research program is not necessary. Within the framework of AKWA, STOWA and SKB research is already done with regard to effects of contaminated sediments on land. Investigation can be carried out within these frameworks. It is recommended to create a work committee of representatives of AKWA, STOWA and SKB to outline the research activities, financing and organisation of the research program.

Finally, the necessity of commitment and consensus is mentioned as critical factor for a successful change in policy. Fieldexperiments can be instrumental in bringing all different actors and participants together. It stimulates co-operation, broadens the view and leads to understanding of each other's position.

1. Inleiding

1.1 Probleemschets

Voor de omgang met (verontreinigde) baggerspecie is sinds 1994 het huidige classificatiesysteem van toepassing. Dit systeem stelt dat verontreinigde baggerspecie van klasse 0 vrij toepasbaar en dat klasse 1 en 2 onder voorwaarden over het aangrenzende land (de kant) mag worden verspreid. Klasse 3 en 4 dient te worden afgevoerd voor tijdelijke of definitieve opslag. In de praktijk is gebleken dat het huidige classificatiesysteem en de bijbehorende uitvoeringsregels leiden tot stagnatie bij onderhoudswerkzaamheden, onder andere door beperkte mogelijkheden om baggerspecie te verspreiden, af te voeren en te hergebruiken.

Wanneer vanaf januari 2003 een verbod gaat gelden op het verspreiden van klasse 2-specie over het land, lijken de problemen verder te worden vergroot. Uit inventarisaties is gebleken dat het aandeel van klasse 2-specie meer dan 50% van het totale aanbod bedraagt, waarbij hoge PAK-gehalten de meest voorkomende oorzaak is (Huiting *et al.*, 1997). Het op termijn schoner worden van baggerspecie ten gevolge van preventieve maatregelen verloopt minder snel dan oorspronkelijk is verwacht. Met name voor PAK is in de toekomst de kans op het voorkomen van klasse 2 groot ten gevolge van de blijvende aanwezigheid van diffuse belasting (Kramer *et al.*, 1997, 1998).

De nota "Evaluatie beleidsstandpunt verwijdering baggerspecie" signaleert dat de huidige classificatie van baggerspecie voor wat betreft de milieurisico's en de kosteneffectiviteit niet genuanceerd genoeg is (ministerie van VROM *et al.*, 1997). In de Vierde Nota Waterhuishouding (NW4) is de eerste aanzet gegeven om het huidige verspreidingsbeleid te herzien (ministerie van V&W, 1998). In de Vierde Nota Waterhuishouding staat letterlijk:

"Wat willen we bereiken?"

Baggerspecie die vrijkomt bij het onderhoud van vaarwegen, havens, grachten, sloten, etc. moet weer bruikbaar zijn als een waardevolle grondstof en vrij benut kunnen worden voor diverse toepassingen. Verwerken kan dan worden beperkt en storten zal tot de uitzondering behoren."

Volgens deze nota is het zaak om de afvoer van verontreinigde baggerspecie naar depots te verminderen. Dit kan gerealiseerd worden door het bergen van verontreinigde baggerspecie in diepe putten in de uiterwaarden, het toepassen van zandscheidingstechnieken, het stimuleren van hergebruik en het bevorderen van actief waterbodembeheer. Voor het stimuleren van de verwerking van baggerspecie tot bouwstof is het project Impuls B2 gaande (Advies- en Kenniscentrum Waterbodems, 2000).

De Vierde Nota Waterhuishouding geeft ook een oplossingsrichting aan door voor te stellen om de huidige normering op basis van chemische analyses te vervangen door een

classificatie die rekening houdt met locatiespecifieke risico's en functiegerichte toepassingen. Een dergelijk beleid zal vergelijkbaar zijn met de beleidsombuiging zoals ingezet bij sanering van landbodems, beter bekend onder de naam BEVER (SDU, 1999a). De periode tussen nu en 2003 zal aangewend worden om te komen tot deze beleidsombuiging.

Voor een goed gefundeerd verspreidingsbeleid is inzicht nodig in de korte- en lange-termijneffecten van het op de kant zetten van (verontreinigde) baggerspecie. Momenteel lijkt hieromtrent onvoldoende kennis en praktijkervaring voorhanden.

1.2 Projectdoel

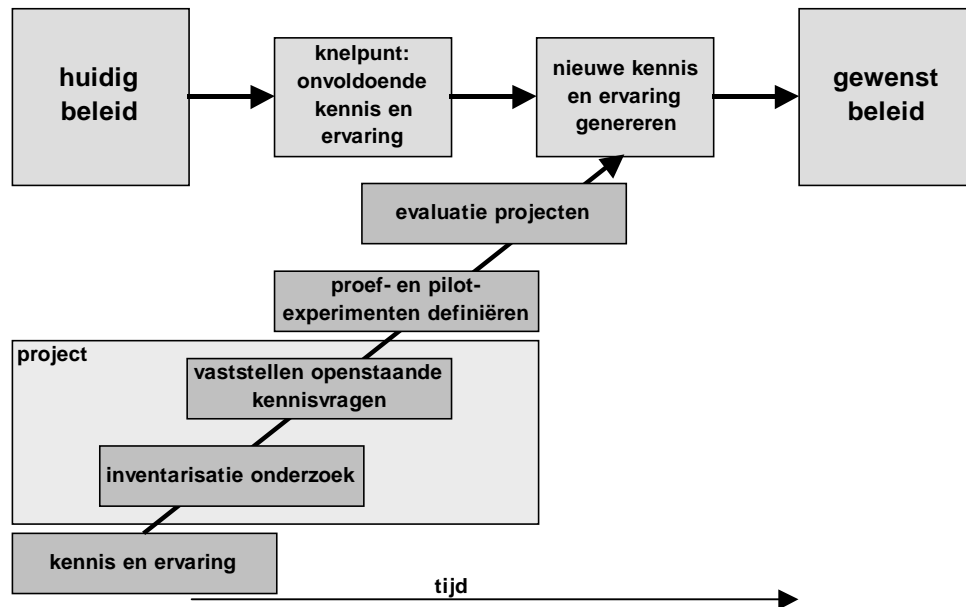
Onderhavig project, uitgevoerd door een combinatie van Witteveen+Bos en de Vrije Universiteit in opdracht van het Programma Geïntegreerd Bodemonderzoek (PGBO), is een "zoektocht" naar bestaande en gewenste kennis en praktijkervaring inzake het verspreiden van onderhoudsspecie over het land. De inspanning is gericht op een zo volledig mogelijke inventarisatie van onderzoeksprojecten die de laatste jaren zijn uitgevoerd op dit gebied. De inventarisatie zal leiden tot een overzicht van openstaande technische kennisvragen.

Op basis van deze inventarisatie wordt een aanzet gegeven voor een programmadefinitie gericht op het vergaren van kennis over en het opdoen van praktijkervaring met het verspreiden van baggerspecie over het land op praktijkschaal. Deze kan vervolgens worden gebruikt als onderbouwing van een nieuw verspreidingsbeleid. De relatie tussen kennis en praktijkervaring en de beleidsontwikkeling is afgebeeld in figuur 1. In deze figuur is eveneens de projectafbakening aangegeven.

1.3 Afbakening en beperkingen

Het project beperkt zich tot de technische aspecten van verspreiding van onbewerkte onderhoudsspecie binnen een systeem van waterbodem, oppervlaktewater en oever (zie ook paragraaf 2.4.2). Baggerspecie die voor verwerking buiten het systeem wordt gebracht voor reiniging, verwerking of toepassing elders is buiten beschouwing gelaten.

Verspreiden van baggerspecie wordt in deze studie gedefinieerd als het direct na de baggerwerkzaamheden verspreiden van de vrijkomende specie over het land of een toepassing van de specie binnen het systeem zonder voorafgaande bewerking. Eventuele bewerking van baggerspecie vindt plaats nadat deze over het land is verspreid en zal dan niet of nauwelijks leiden tot verandering van de fysisch-chemische bodemsamenstelling van zowel de baggerspecie als de ontvangende landbodem.



Figuur 1. Voor beleidsomgeving zijn kennis en praktijkervaring noodzakelijk

Bewerken van baggerspecie om deze binnen of buiten het systeem te hergebruiken, is dan ook voor dit project buiten beschouwing gelaten. Met het verwerken en toepassen van baggerspecie elders is in het verleden veel kennis en praktijkervaring opgedaan, met name in het kader van PHB (Project Hergebruik Baggerspecie). Voor een overzicht van technieken wordt verwezen naar het eindrapport van POSW II (Programma Ontwikkeling Saneringsprocessen Waterbodembodem, 1997a) en Handboek Bodemsaneringstechnieken (SDU, 1999b).

De inventarisatie van beleidsmatige en organisatorische kennisvragen valt eveneens buiten dit project. Verwezen wordt naar de beleidsvoorbereidende werkgroep “Verspreiden onderhoudsspecie op land” en naar rapportages van andere projecten (zie onder meer Raad voor Milieu- en Natuuronderzoek, 2000).

1.4 Projectaanpak

Het project heeft bestaan uit een literatuurstudie, een interviewronde met betrokkenen, een presentatie op BodemBreed 1999 en participatie in het deskundigenoverleg dat onderdeel uitmaakt van de activiteiten van de werkgroep “Verspreiden onderhoudsspecie op land”.

Voor het project is een groot aantal bronnen geraadpleegd. Het betreft voornamelijk rapporten over praktijkonderzoeken naar de effecten van het verspreiden van baggerspecie over het land. Fundamentele wetenschappelijke kennis is, tenzij relevant, voor dit project buiten beschouwing gelaten. Een uitgebreide wetenschappelijke literatuurstudie is dan ook

niet verricht. Een overzicht van bestudeerde rapporten is met een korte samenvatting van de essentie van het rapport opgenomen in bijlage I.

Om kennis en praktijkervaring te verzamelen en het draagvlak te inventariseren, zijn interviews afgenomen met direct betrokkenen. De interviews hebben plaatsgevonden bij waterschappen, overheden, kennisinstituten en programmabureaus. Een lijst van geïnterviewde personen is opgenomen in bijlage II. Ter voorbereiding van het interview is een hand-out opgestuurd, welke kort de essentie van het project aangeeft. Deze hand-out is opgenomen in bijlage III. De interviews zijn samengevat in bijlage IV.

In het kader van het project is op dinsdag 30 november 1999 een korte presentatie gehouden op het symposium BodemBreed. Doel van deze presentatie was onder meer de met het project opgedane kennis te verifiëren en een discussie te starten. De resultaten van de presentatie zijn intergraal in het onderhavige rapport verwerkt. De samenvatting van de presentatie is opgenomen in bijlage V.

1.5 Leeswijzer

Hoofdstuk 2 geeft een beknopt overzicht van het huidige beleid voor het verspreiden van baggerspecie en de verwachte ontwikkelingen in het verspreidingsbeleid. Hoofdstuk 3 geeft een overzicht van uitgevoerd onderzoek wat relevant is voor het verspreiden van baggerspecie over het land. In hoofdstuk 4 wordt de ontbrekende kennis en praktijkervaring met het verspreiden van bagger op de kant gerubriceerd. Hoofdstuk 5 geeft een voorzet voor een programmadefinitie. Ten slotte worden in hoofdstuk 6 de conclusies en aanbevelingen van de studie verwoord.

Tijdens de interviews is regelmatig vermeldenswaardige anekdotische informatie verkregen die de huidige problematiek goed weergeeft. Deze is als omkaderde tekst in het rapport opgenomen.

2. Verspreiding baggerspecie over het land: nu en in de toekomst

2.1 Huidige regelgeving en classificatie

Voorafgaand aan baggerwerkzaamheden dient de kwaliteit van de baggerspecie bepaald te worden. Dit gebeurt aan de hand van monsternamen en chemische analyses. De onderzoeksinspanning is afhankelijk van de mogelijke aanwezigheid van verontreinigingen. Voor onverdachte watergangen is het analysepakket beperkt tot zware metalen, PAK, minerale olie en EOX, zo nodig aangevuld met gebiedsspecifieke probleemparameters. Voor verdachte watergangen zoals watergangen met scheepvaart, lozingen en gecreosoteerde oeverbeschoeiingen zijn, afhankelijk van de aard van de mogelijke verontreiniging, ook analyses op PCB's, bestrijdingsmiddelen en andere stoffen noodzakelijk.

Op basis van chemische analyses wordt baggerspecie ingedeeld in een van de vijf klassen (tabel 1). Alleen specie van klasse 0, 1 en 2 mag over het land worden verspreid. Klasse 3 en 4 dient tijdelijk of definitief opgeslagen te worden in depots, waar deze geschikt wordt gemaakt voor hergebruik. In 2003 dient ook specie van klasse 2 afgevoerd te worden. Bagger van klasse 2 mag maximaal tot 20 meter uit de kant worden verspreid. In de praktijk blijkt dit in een aantal gevallen als problematisch beschouwd te worden. Deze regelgeving is niet wetenschappelijk onderbouwd.

Tabel 1. Classificatie en behandeling van baggerspecie

klasse	klassegrens	behandeling
klasse 0	beneden streefwaarde	overall toepasbaar
klasse 1	tussen streef- en grenswaarde	onder voorwaarden over aangrenzende percelen verspreiden
klasse 2	tussen grens- en toetsingswaarde	onder voorwaarden maximaal 20 m uit de waterkant verspreiden
klasse 3	tussen toetsings- en interventiewaarde	afvoeren naar (tijdelijke) depots
klasse 4	boven interventiewaarde	afvoeren naar (tijdelijke) depots
klasse 4 ⁺	zware metalen boven signaleringswaarde	afvoeren naar (tijdelijke) depots

Uit de interviews:

Er moest regelgeving komen voor het verspreiden van baggerspecie op het land. Gekozen is om specie maximaal 20 meter uit de kant te verspreiden, omdat een gemiddeld perceel in Zuid-Holland 40 meter breed is. Door aan beide kanten de baggerspecie over 20 meter te verspreiden, kon op deze manier het hele perceel met vruchtbare baggerspecie worden bedekt. De Zuid-Hollandse perceelsgrootte is echter niet maatgevend voor heel Nederland.

Het huidige beoordelingssysteem leidt tot stagnatie van onderhoudswerkzaamheden. Het gaat dan om zaken zoals de kosten van chemische analyses, onvoldoende mogelijkheden om baggerspecie over het land te verspreiden, de kosten en de problemen met vergunningaanvraag en inspraakprocedures om klasse 3- en 4-baggerspecie af te voeren. Probleemhebbende partijen hebben in het verleden oplossingen bedacht om het hoofd te bieden aan de problematiek. Sommige oplossingen zijn adequaat en binnen de wet verantwoord, andere oplossingen zijn discutabel.

Uit de interviews:

Een waterschap wist het probleem te beperken door watergangen te verdelen in verschillende sectoren. Door elke sector apart te bemonsteren en te analyseren, kon per sector worden bepaald hoe de specie diende te worden behandeld. Zo kan het gebeuren dat bij onderhoudswerkzaamheden in sommige secties bagger op de kant kon worden gezet, terwijl enkele meters verderop de specie diende te worden afgevoerd.

Bovenstaande anekdote illustreert de pogingen om binnen de bestaande regelgeving oplossingen te vinden. Er zijn echter ook oplossingen bedacht die minder stroken met het beleid.

Uit de interviews:

Eén van de oplossingen die in het verleden zijn bedacht en toegepast voor de omgang met verontreinigde baggerspecie waren preparaten die de afbraak van organische stof in waterbodems stimuleerden. Hierdoor zou het volume van de baggerspecie moeten slinken, zodat werkzaamheden konden worden uitgesteld. De preparaten leidden echter tot teleurstellende resultaten.

Ergens in een haven was sprake van verontreinigd slib dat diende te worden afgevoerd naar een depot. Het probleem werd “opgelost” door een groot schip de haven in te laten varen met te snel draaiende schroeven, zodat het slib de haven werd uitgeblazen.

Een inmiddels geaccepteerde oplossing voor het omgaan met verontreinigde baggerspecie in een bepaald gebied is gevonden onder de noemer van “actief waterbodembeheer”. Vertaling van dit concept naar bagger betreft dan het verspreiden van baggerspecie over het land op basis van gebiedseigen kwaliteit. Bagger kan over het land worden verspreid, wanneer de kwaliteit van de baggerspecie hetzelfde of beter is dan die van de ontvangende landbodem. Dit concept maakt het voor Rijkswaterstaat mogelijk om in het rivierengebied vergunningloos met verontreinigde waterbodem te schuiven. Voor wat betreft de regionale wateren wordt actief waterbodembeheer toegepast in Zuid-Holland. Via een aantal studies zijn de mogelijkheden van actief waterbodembeheer in Zuid-Holland verkend (zie onder meer Provincie Zuid-Holland, 1994; De Straat Milieudadviseurs, 1999).

2.2 Probleemhebbers

Er is een drietal belangrijke partijen te onderscheiden in de problematiek rondom verontreinigde baggerspecie, namelijk Rijkswaterstaat, gemeenten en waterschappen.

Rijkswaterstaat heeft door middel van de nota “Actief Bodembeheer Rivierbed” mogelijkheden gecreëerd om grote hoeveelheden baggerspecie, incidenteel klasse 4, toe te passen bij werkzaamheden in het rivierengebied (Ministerie van V&W, VROM en LNV en IPO, 1997). Hierdoor kunnen zij de hoeveelheid naar een depot af te voeren baggerspecie drastisch reduceren.

Gemeenten hebben te kampen met stagnatie van de baggerwerkzaamheden. Onvoldoende stort- en verwerkingscapaciteit en de kosten van deze werkzaamheden zijn belangrijke oorzaken. Gemeenten hebben vaak geen ruimte om baggerspecie te verspreiden of op te slaan. Daarnaast worden binnen de gemeentelijke begroting onvoldoende middelen gereserveerd voor het uitvoeren van baggerwerkzaamheden (Coopers & Lybrand, 1997). Toch lijken gemeenten baggerspecie makkelijk als bouwstof af te kunnen zetten. Zij kunnen immers zelf afnemer zijn door baggerspecie toe te passen in werken binnen de gemeente.

Waterschappen kunnen, in tegenstelling tot gemeenten, schone specie (klasse 0 en 1) makkelijk kwijt. Voor de aangelande geldt immers een ontvangstplicht zodat waterschappen deze specie zonder problemen over het land kunnen verspreiden. De problematiek schuilt vooral in species van klasse 3 en 4 en vanaf 2003 ook in klasse 2. In tegenstelling tot gemeenten ondervinden waterschappen problemen bij de afzet van gerijpte baggerspecie als bouwstof. Afnemers hebben geen voorkeur voor gerijpte baggerspecie als bouwstof vanwege de mogelijke aanwezigheid van verontreinigingen. Afvoeren naar depots lijkt dan vaak de enige (kostbare) uitweg.

Uit de interviews:

Een waterschap kan licht verontreinigde baggerspecie als bouwstof aan de straatstenen niet kwijt. Gemeenten kennen een dergelijk afzetprobleem niet, zij leggen de specie er gewoon onder. Het is een voordeel om zowel eigenaar van water als grond te zijn.

Andere probleemhebbers zijn jachthavens en grondeigenaren waaronder natuurorganisaties. Met name waterbodems van jachthavens zijn ernstig verontreinigd, zodat bij onderhoud de specie moet worden afgevoerd. Vaak zijn de financiële middelen daarvoor niet aanwezig. Natuurorganisaties ondervinden ook problemen met verontreinigde baggerspecie bij het (her)inrichten en onderhouden van natuurgebieden.

2.3 Mogelijkheden voor toekomstig beleid

Een belangrijke beleidsontwikkeling is de voorgenomen verandering van de kwaliteitsbeoordeling van baggerspecie. Vergelijkbaar met de ontwikkelingen bij landbodems zal deze meer worden gebaseerd op actuele dan op potentiële risico's voor mens en ecosysteem (SDU, 1999b).

Ter onderbouwing van de gewenste beleidsomgeving is vanuit VROM de werkgroep "Verspreiden onderhoudsspecie op land" in het leven geroepen. Deze werkgroep heeft als doel in de loop van het jaar 2000 met voorstellen te komen voor het verspreidingsbeleid. Door deze werkgroep wordt een vijftal scenario's gehanteerd om de discussie over hoe in de toekomst om te gaan met baggerspecie vorm te geven. Deze scenario's zijn nog in ontwikkeling en hebben als doel de verschillende aspecten van een nieuw beleid tegen elkaar af te wegen om zo te komen tot een weloverwogen keus. Deze scenario's zijn:

1. huidig beleid handhaven;
2. afvoerscenario;
3. actief waterbodembeheer;
4. systeembenadering;
5. risicobenadering.

In de volgende paragrafen worden de mogelijke beleidsscenario's kort toegelicht.

2.3.1 Huidig beleid handhaven

Binnen dit scenario wordt het huidige beleid onveranderd voortgezet. Dit houdt in dat vanaf 2003 een verbod komt op het verspreiden van klasse 2-specie en dat de huidige 20 metergrens wordt gehandhaafd. Bij dit scenario wordt de verbetering van de milieuhygiënische kwaliteit van de baggerspecie ten gevolge van emissiereducties aan de bron als uitgangspunt genomen, zodat de kans op het ontstaan van verontreinigde baggerspecie in de toekomst wordt geminimaliseerd. Of de problematiek met dit scenario wordt opgelost is afhankelijk van het succes van preventie en bronreductie.

2.3.2 Afvoerscenario

Dit scenario voorziet in het afvoeren van baggerspecie naar (tijdelijke) depots. Hierbij is de centrale vraag wat de milieuwinst is wanneer alle baggerspecie op deze wijze wordt behandeld. Dit scenario valt echter buiten de scope van het project en zal dan ook niet verder worden uitgewerkt (zie paragraaf 1.3).

2.3.3 Actief waterbodembeheer

Actief waterbodembeheer is een beleid analoog aan actief bodembeheer voor landbodems. Het zogenaamde "standstill"-principe (er vindt geen transport van verontreinigingen vanuit de opgebrachte baggerspecie naar de omgeving plaats) is een belangrijk uitgangspunt. Baggerspecie kan over het land worden verspreid op basis van vergelijkbare of betere kwaliteit dan die van de ontvangende landbodem, waarbij vergelijkbare kwaliteit wordt gedefinieerd als vergelijkbaar voor wat betreft normoverschrijdingen. Bijvoorbeeld waterbodem die na rijping zou voldoen aan de toetsingswaarde voor landbodems mag

alleen worden verspreid over landbodems die ook voldoen aan de toetsings- of interventiewaarde, maar niet over landbodems die voldoen aan de streefwaarde. Een tweede benadering is die op basis van “gebiedseigen” kwaliteit, dat wil zeggen dat baggerspecie alleen dan over het land mag worden verspreid wanneer de gehalten of concentraties aan verontreinigingen gelijk zijn aan of lager dan die van de ontvangende landbodem, ongeacht de toetsingswaarde, die voor ieder van de compartimenten verschillend kan zijn (specie en landbodem).

2.3.4 Systeembenadering

Bij de systeembenadering worden de waterbodem, het oppervlaktewater en de waterkant als één systeem gezien en ook als zodanig behandeld. Anders dan bij de benadering op basis van actief bodembeheer wordt niet uitgegaan van het “standstill”-principe. Tussen de compartimenten vindt voortdurend uitwisseling plaats van grond en slib en daardoor ook van verontreinigingen. Dit is onder andere het gevolg van het over het land verspreiden van baggerspecie, door verwaaiing en door afkalven van kanten. Bij de systeembenadering staan de gebiedseigen kwaliteit, functies van het gebied en dergelijke centraal.

Uit de interviews:

In hoeverre is het afvoeren van een met bestrijdingsmiddelen verontreinigde sliblaag zinvol als de betreffende waterwegen door een fruitteeltgebied lopen waar tot op heden nog steeds deze bestrijdingsmiddelen worden gebruikt?

2.3.5 Risicobenadering

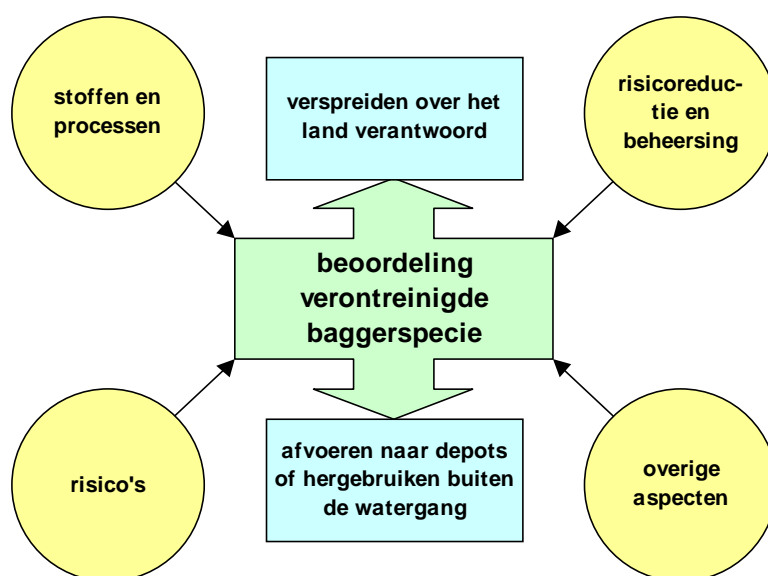
Volgens de huidige systematiek wordt baggerspecie geclassificeerd op basis van chemische analyses en de daaruit volgende afleiding van potentiële risico's. De klassegrenzen voor baggerspecie zijn gebaseerd op toxiciteit voor een groot aantal aquatische organismen (SDU, 1999b). De resultaten van chemische analyses worden gecorrigeerd voor het lutum- en humusgehalte en vervolgens in een van de vijf klassen ingedeeld. Deze methode houdt echter minimaal rekening met biologische beschikbaarheid en combinatietoxiciteit.

Bij een risicobenadering wordt afgestapt van classificatie op basis van potentiële risico afgeleid uit chemische analyses. Deze zal plaatsmaken voor een beoordeling op basis van actuele risico's, te bepalen op basis van nieuwe en nog te ontwikkelen technieken, waarbij naar verwachting ecologische metingen een belangrijke rol gaan spelen. Ook behoort toetsing aan bijvoorbeeld LAC-waarden (Landbouw Advies Commissie) voor agrarische producten en maximaal toelaatbare risico's (MTR) dan tot de mogelijkheden.

Zowel de gebruiksvorm van de watergang als van de ontvangende landbodem worden bij een risicobenadering op basis van actueel risico betrokken. Analooq aan BEVER (SDU, 1999a) worden hierbij de risico's van in de baggerspecie aanwezig verontreinigingen in relatie gebracht met de vorm van bodemgebruik van de ontvangende landbodems. Dit zal het wellicht mogelijk maken om makkelijker baggerspecie te verspreiden over landbodems met minder gevoelige vormen van bodemgebruik (wegbermen) dan over landbodems met gevoeliger vormen (wonen, (moes)tuinen).

2.4 Kennis en beleid

De vorm en richting van het toekomstige beleid is nog niet uitgekristalliseerd. Wat vaststaat is dat het toekomstige beleid genuanceerder zal zijn dan het bestaande. Bij de beoordeling worden meer aspecten dan alleen de resultaten van chemische analyses betrokken. In figuur 2 is een voorzet gegeven van hoe een dergelijke beoordeling er in de toekomst uit kan komen te zien. In paragraaf 2.4.1 wordt deze kort toegelicht. De besproken aspecten worden in het resterende gedeelte van het rapport gebruikt om de verschillende vragen bij het verspreiden van baggerspecie over het land te rubriceren.



Figuur 2. Mogelijkheid voor een toekomstige beoordeling van (verontreinigde) baggerspecie

2.4.1 Aspecten bij beoordeling van baggerspecie

Beoordeling op basis van stoffen en processen

Dit aspect lijkt nog het meest op de huidige beoordeling op basis van chemische analyse, maar concentraties alleen vormen niet meer de basis. Bij de beoordeling zal meer rekening worden gehouden met het gedrag van verontreinigingen en chemische processen die in op de kant gezette baggerspecie optreden. Processen als af- en uitspoeling, uitloging en degradatie kunnen landbodems en oppervlaktewater verontreinigen, maar ook de kwaliteit van op de kant gezette baggerspecie verbeteren.

Beoordeling op basis van risico's

Risico's gaan een belangrijke rol spelen bij het beoordelen van baggerspecie (SDU, 1999b). Op de kant gezette baggerspecie kan leiden tot risico's voor organismen die direct of

indirect in contact komen met de (verontreinigingen) in de baggerspecie. Ook kan door het gedrag van verontreinigingen (stoffen en processen) de kans bestaan dat landbodems en oppervlaktewater ten gevolge van het over het land verspreiden van baggerspecie verontreinigd raken. Risicobeoordeling zal worden gerelateerd aan de functies van het desbetreffende water- en kantsysteem, een vergelijkbare aanpak als bij BEVER voor de droge bodem.

Beoordeling op basis van risicoreductie en –beheersing

De risico's van op de kant gezette baggerspecie kunnen mogelijk worden gereduceerd door eenvoudige aanpassingen van het landgebruik of het toepassen van saneringstechnieken. Door het treffen van (tijdelijke) maatregelen worden er mogelijkheden gecreëerd om (verontreinigde) baggerspecie over het land te verspreiden. Dit aspect van de risicobeoordeling zal de haalbaarheid van deze mogelijkheden inventariseren en betrekken bij het besluit om baggerspecie al of niet over het land te verspreiden.

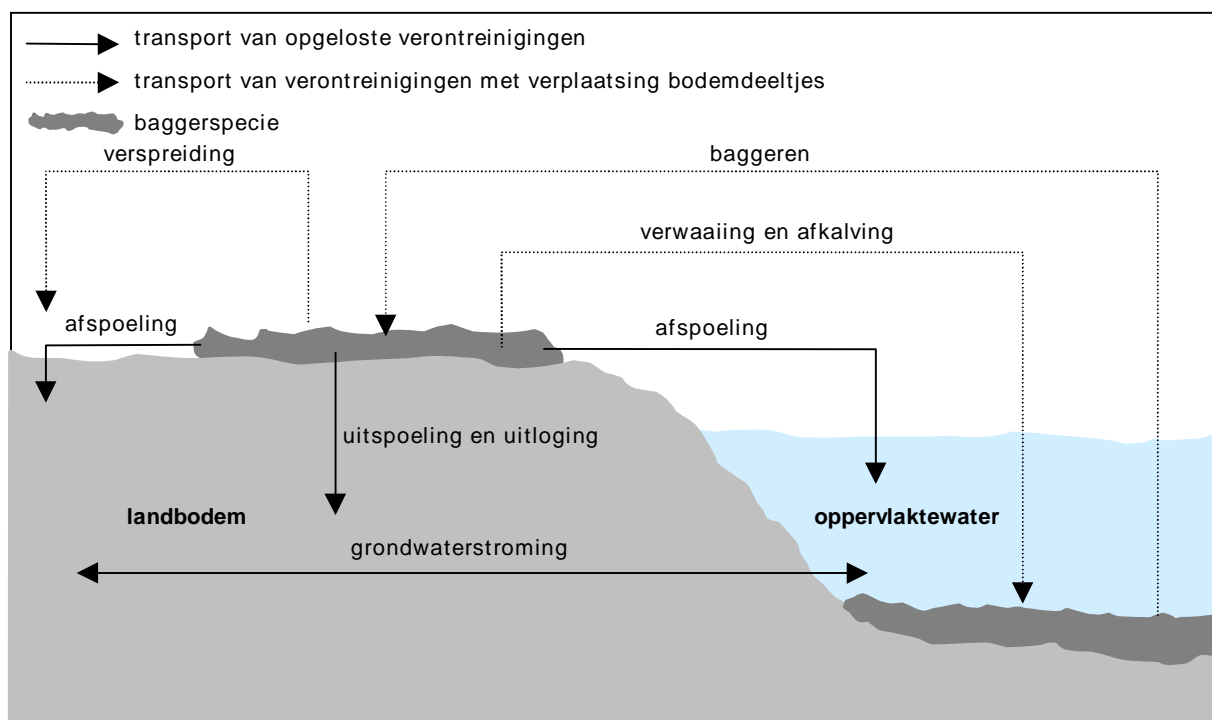
Beoordeling op overige aspecten

Bij de beoordeling van verontreinigde baggerspecie spelen veel meer aspecten een rol. Bijvoorbeeld de mogelijkheid om baggerspecie toe te passen in het actief waterbodembeheer of het effect van op de kant gezette baggerspecie op het water- en kant systeem. Vanwege het grote aantal mogelijke overige aspecten is de rubriek “overige aspecten” opgenomen.

2.4.2 Het water- en kantsysteem

Bij het oplossen van de technische kennisvragen en mogelijk ook bij de toekomstige beoordeling, kan het behulpzaam zijn om waterbodem, oppervlaktewater en landbodem als één systeem te beschouwen. Tussen deze compartimenten vindt voortdurend uitwisseling plaats van water en bodemdeeltjes en daardoor ook van de hierin opgeloste of hieraan gebonden verontreinigingen. Figuur 3 geeft de belangrijkste processen weer binnen het water- en kantsysteem.

Tijdens en direct na het op de kant zetten van baggerspecie vloeit water met gesuspendeerde en opgeloste verontreinigingen in zowel horizontale als verticale richting weg. Het eerste wordt afspoeling genoemd, het tweede uitspoeling. Uitloging is een continu proces dat zich afspeelt gedurende de tijd dat de baggerspecie op de kant ligt. Ten gevolge van neerslag lossen verontreinigingen in de baggerspecie op en spoelen uit naar diepere bodemlagen. Ten gevolge van dit proces kunnen landbodem, grond- en oppervlaktewater worden verontreinigd.



Figuur 3. Het water- en kantsysteem

Het transport van bodemdeeltjes met daaraan gebonden verontreinigingen vindt hoofdzakelijk plaats in horizontale richting. Verwaaing en afkalving van waterkanten zijn de belangrijkste transportmechanismen van bodemdeeltjes naar de verschillende compartimenten en zijn ook de belangrijkste oorzaken van de aanwas van nieuwe baggerspecie. De processen zijn cyclisch aangezien na 5 à 10 jaar opnieuw bagger op de kant wordt gezet.

Figuur 3 is een vereenvoudigde weergave van het systeem. Naast genoemde processen vindt ook transport van verontreinigingen plaats door organismen. Ook kunnen verontreinigingen uit het systeem verdwijnen en nieuwe verontreinigingen worden aangevoerd door (grond)waterstroming, verwaaing van en naar elders, *etc.*

3. Overzicht uitgevoerd onderzoek

In dit hoofdstuk wordt een overzicht gegeven van bestaande kennis over de effecten van het over het land verspreiden van (verontreinigde) baggerspecie die relevant kunnen zijn bij een nieuw en genuanceerd baggerbeleid. Het overzicht pretendeert geen volledigheid. Alleen beschikbare praktijkervaring, aangevuld met relevante, fundamentele wetenschappelijke kennis is opgenomen.

3.1 Rubricering onderzoek

In de afgelopen jaren is veel onderzoek gedaan naar de effecten van het verspreiden van baggerspecie over het land. In het verdere verloop van dit rapport zal het onderzoek worden gerubriceerd. De onderzoeken worden gerubriceerd in de viertal aspecten die in de toekomst mogelijk worden gebruikt bij de beoordeling van baggerspecie:

- stoffen en processen: de chemische processen die zich in op de kant gezette baggerspecie afspelen;
- risico's: de risico's voor mens en milieu ten gevolge van het op de kant zetten van baggerspecie;
- risicoreductie en –beheersing: de mogelijkheden om de risico's van op de kant gezette baggerspecie te reduceren;
- overige aspecten.

In de volgende paragrafen wordt een overzicht gegeven van wetenschappelijke kennis en praktijkervaring die voor de desbetreffende aspecten van beoordeling relevant zijn. Hierbij is getracht deze zoveel mogelijk in de meest relevante rubriek in te delen. In bijlage I zijn de geraadpleegde bronnen met een korte samenvatting opgenomen.

3.2 Beoordeling op basis van stoffen en processen

Nadat baggerspecie over het land is verspreid, veranderen ten gevolge van ontwatering en rijping de omstandigheden in de baggerspecie. De baggerspecie wordt aëroob. Hierdoor kan degradatie van organische verontreinigingen worden gestimuleerd of de speciatie van verontreinigingen veranderen. Verontreinigingen kunnen immobiel of mobieler worden. Door afbraak van organische verontreinigingen kunnen tussenproducten (metabolieten) ontstaan die mobieler en/of toxischer zijn dan het oorspronkelijke product.

Veel onderzoek is verricht naar de degradatie van PAK in bodems en op de kant gezette baggerspecie. Het verdwijnen van organische verontreinigingen uit op de kant gezette baggerspecie zal voornamelijk gebeuren via natuurlijke (biologische) degradatie. Abiotische verdwijningsprocessen zoals af- en uitspoeling, fotodegradatie, en verdamping spelen een minder belangrijke rol en beperken zich tot de laagmoleculaire verbindingen. Op een locatie in Engeland, waar gedurende de periode 1942 tot 1965 periodiek verontreinigde

baggerspecie is gestort, bleken de PAK-gehalten geleidelijk af te nemen. Deze afname werd voornamelijk veroorzaakt door verdamping van laagmoleculaire PAK en microbiële degradatie van hoogmoleculaire PAK (Wild *et al.*, 1990).

In een veldexperiment op Goeree-Overflakkee, waar een klasse 3-specie op de kant is gezet, bleek na 100 dagen door microbiële degradatie van PAK de verontreiniging dermate afgenomen te zijn, dat de bagger tot klasse 2 kon worden gerekend. Daarnaast raakten de proefvelden volledig begroeid met een diversiteit aan planten (Van den Toorn *et al.*, 1996). Ook in laboratorium- en veldexperimenten is natuurlijke afbraak van PAK in baggerspecie geconstateerd (Van Lierop en De Groot, 1991, 1995; Feenstra, 1992; Gemeentelijk Orgaan Baggerspecie Zuid-Holland (GOBZH), 1998; Van Veen *et al.*, 1989). In een organisch rijke baggerspecie is echter een minimale afname van PAK geconstateerd. Vermoedelijk is dit veroorzaakt doordat de PAK nauwelijks beschikbaar zijn voor micro-organismen en biologische afbraak uitbleef (Muijs, niet gepubliceerd). Uit een andere veldstudie blijkt echter dat de degradatie van organische verontreinigingen ten gevolge van rijping van baggerspecie niet afhankelijk is van de samenstelling van de specie (GOBZH, 1998).

Degradatieprocessen kunnen worden versneld door de aanwezigheid van bodemorganismen, waaronder regenwormen (Ma *et al.*, 1995; Eijsackers *et al.*, submitted) en van planten (NOBIS, 1999). Ook het bewerken van de grond kan een extra stimulans betekenen voor de afbraak van organische verontreinigingen. Van den Toorn *et al.* (1996) hebben een versnelde afbraak van PAK geconstateerd wanneer op de kant gezette baggerspecie wordt vermengd met de biologische meer actieve ondergrond direct onder de baggerspecie.

Rijping van baggerspecie leidt niet alleen tot degradatie van organische verontreinigingen, maar ook tot de afbraak van in de baggerspecie aanwezig organisch materiaal (Van Lierop en De Groot, 1991, 1995; Voogd, 1997), waardoor de (biologische) beschikbaarheid van verontreinigingen kan worden verhoogd. Maar ook processen als verzuring en oxidatie kunnen hieraan bijdragen. Dit is in diverse veldstudies onderzocht (GOBZH, 1998; Lagas *et al.*, 1987). Rijping van baggerspecie in depot leidt tot een (tijdelijke) toename van de uitloging van zware metalen en sulfaat. Dit kan gerelateerd worden aan veranderingen in de zuurgraad en redoxomstandigheden (GOBZH, 1998).

In opdracht van de Stichting Toegepast Onderzoek Waterbeheer (STOWA) zijn door het RIVM modelstudies uitgevoerd waarmee de kans van landboderverontreiniging ten gevolge van het uitspoelen en uitlogen van verontreinigingen uit op de kant gezette baggerspecie worden berekend. Hiermee is vastgesteld dat het op de kant zetten van verontreinigde baggerspecie, gerekend over een periode van 50 jaar, niet zal leiden tot een noemenswaardige verhoging van concentraties in de onderliggende landbodems (Huiting *et al.*, 1997; Van Dijk *et al.*, 1998). Uit andere studies is eveneens gebleken dat door de lage oplosbaarheid de uitspoeling van PAK en daardoor verontreiniging van de onderliggende landbodem minimaal is (Van Gestel, 1984; Van Lierop en De Groot, 1991).

Door Van den Toorn *et al.* (1996) is daarentegen vastgesteld dat het over het land verspreiden van klasse -2 en 3-baggerspecie op Goeree-Overflakkee leidt tot een lichte

verrijking met PAK in de bovenste lagen van de onderliggende landbodem. Deze verrijking lijkt te zijn gecorreleerd met het aantal keer verspreiden van baggerspecie. Referentielocaties waar in het verleden geen bagger op de kant is gezet, bleken echter ook te zijn verrijkt met PAK, zodat onduidelijk is of de verrijking met PAK wordt veroorzaakt door baggerspecie of het gevolg is van atmosferische depositie.

3.3 Beoordeling op basis van risico's

Risico's van op de kant gezette baggerspecie zijn te verdelen in een tweetal aspecten, namelijk het risico's op verspreiding van verontreinigingen naar landbodems en oppervlaktewater en risico's voor organismen die direct of indirect in contact komen met verontreinigingen in en vanuit de op de kant gezette baggerspecie. Verspreidingsrisico's kunnen worden ingeschat door chemische analyses van baggerspecie, landbodems, grond- en oppervlaktewater. Het gedrag van verontreinigingen in de op de kant gezette baggerspecie ligt ten grondslag aan een eventuele verspreiding van verontreinigingen. Deze aspecten zijn in paragraaf 3.2 behandeld. Deze paragraaf heeft dan ook betrekking op de risico's voor organismen die in contact (kunnen) staan met de verontreinigingen in en vanuit de op de kant gezette baggerspecie.

Risico's voor organismen worden afgeleid op basis van chemische analyses. Dit is echter onvoldoende om het actuele risico te bepalen. De toxiciteit van verontreinigingen wordt immers bepaald door de biologische beschikbaarheid en door de interactie met andere verontreinigingen. Bovendien veranderen de omstandigheden in de baggerspecie na het over het land verspreiden, zodat afleiding van risico's op basis van chemische analyses van baggerspecie discutabel is. Ecologische analyses, waaronder bioassays, zijn daarom geschiktere instrumenten om de ecologische risico's van het verspreiden van baggerspecie over het land te bepalen. In tegenstelling tot chemische analyses geven deze wel inherente informatie over de biologische beschikbaarheid, combinatietoxiciteit en over alle aanwezige verontreinigingen.

Met name bij de risicobeoordeling van sedimenten is veel praktijkervaring met ecologische analyses opgedaan. Dit heeft geleid tot een groot aantal gestandaardiseerde testen en een classificatiesysteem om de resultaten te beoordelen en te vertalen naar een beleid. Door Rijkswaterstaat wordt bijvoorbeeld de TRIADE-benadering toegepast, waarbij risico's van sedimenten worden afgeleid op basis van chemische analyses, biologische veldwaarnemingen en bioassays (zie onder meer Mulder *et al.*, 1991).

Met bioassays is onder meer aangetoond dat baggerspecie welke te zeer verontreinigd is voor verspreiding in het zoete of zoute oppervlaktewater niet altijd toxisch is (Stronkhorst *et al.*, 1997). Daarnaast is met bioassays aangetoond dat bepaalde saneringstechnieken voor verontreinigde waterbodems niet altijd leiden tot verbetering van de ecologische kwaliteit (POSW, 1997b). Met een TRIADE-benadering is in Vlaanderen van een groot aantal waterlopen de kwaliteit van de waterbodem bepaald. Op basis van de resultaten is de specie ingedeeld in een viertal klassen die de prioriteit van verwijdering aangeven (de Cooman *et al.*, 1999).

De effecten van het over het land verspreiden van verontreinigde baggerspecie zijn vooralsnog voornamelijk chemisch gemonitord (Van den Toorn *et al.*, 1996; Van Lierop en De Groot, 1996, Wild *et al.*, 1990). Slechts in enkele studies is gebruik gemaakt van ecologische analyses.

In een PGBO-studie naar de bruikbaarheid van ecologische analyses is baggerspecie bemonsterd en in het laboratorium gedroogd om zodoende het op de kant zetten van baggerspecie te simuleren. Hierbij bleek dat een klasse 0-specie vergelijkbare toxische effecten vertoonde voor regenwormen, springstaarten en bacteriën als een klasse 3-specie (van den Munckhof *et al.*, 1998). Het op de kant zetten van een klasse 2-specie (PAK) uit een veenweidegebied heeft geen toxiciteit laten zien voor regenwormen (Muijs, niet gepubliceerd). Eveneens is geen toxiciteit waargenomen voor de regenworm *Lumbricus rubellus* in klasse 4-baggerspecie (PAK en minerale olie) bij aanvang van een landfarm (NOBIS, 1999). Met behulp van ecologische analyses is de ecologische kwaliteit van tijdens hoogwater afgezet slib in de uiterwaarden op een tweetal plaatsen onderzocht, waaruit is gebleken dat klasse 4-slib minder toxisch was dan klasse 2-slib. Dit werd mogelijk veroorzaakt door verschillen in de fysisch-chemische samenstelling van de afzettingen waardoor ook de biologische beschikbaarheid van beide slibben verschilden (Kamps-Mulder, 1997).

Over het algemeen zijn ecologische analyses kostbaar. Daarom is in opdracht van STOWA een kosteneffectieve methode ontwikkeld voor risicobeoordeling van (sanerings)baggerspecie. Dit betreft een stappenplan in volgorde van kosteneffectiviteit. Als er in de eerste stap met simpele en goedkope ecotesten geen effecten worden gemeten, dan wordt in een volgende stap het sediment met andere, uitgebreidere en meer gevoelige bioassays opnieuw beoordeeld. Wanneer het hele schema is afgelopen en er zijn geen effecten gemeten, dan kan worden geconcludeerd dat er geen risico's aan de specie zijn verbonden en sanering niet noodzakelijk is (Stichting Toegepast Onderzoek Waterbeheer (STOWA), 1997)

Het verspreiden van baggerspecie leidt niet alleen tot risico's voor organismen die in contact komen met de op de kant gezette baggerspecie, maar ook voor organismen die de lagen onder of naast de baggerspecie of het nabijgelegen oppervlaktewater bevolken. Uit de in paragraaf 3.2 genoemde STOWA-studies is gebleken dat in een groot aantal gevallen nauwelijks sprake is van verhoging van de concentraties in de onderliggende landbodems. De gemodelleerde waarden zijn eveneens getoetst aan gangbare ecologische risiconormering, waaronder MTR- en LAC-waarden. Hieruit is gebleken dat deze bij het op de kant zetten van een klasse 2-specie niet tot nauwelijks worden overschreden (Van Dijk *et al.*, 1999).

Om de accumulatie van verontreinigingen uit landbodems waardoor baggerspecie is gemengd te bepalen, zijn onder laboratoriumomstandigheden accumulatie testen met regenwormen uitgevoerd. Door de lage concentraties die het gevolg zijn van het vermengen van landbodem met verontreinigde baggerspecie zijn geen effecten gevonden van de

opname van zware metalen. Voor PAK lijkt op zandgronden de accumulatie hoger te zijn (Posthuma *et al.*, 1999).

3.4 Beoordeling op basis van risicoreductie en –beheersing

Over het behandelen van baggerspecie is veel bekend. Met name binnen POSW en in mindere mate binnen NOBIS is veel onderzoek gedaan naar het reinigen van baggerspecie. Hiervoor is het echter noodzakelijk de specie buiten het systeem te halen. In dit rapport is dan ook een selectie gemaakt van technieken die wellicht binnen het systeem toepasbaar zijn. Met name biologische sanering, immobilisatie en fyto-remediatie zijn technieken waarmee op het land gebrachte baggerspecie ter plaatse kan worden gereinigd.

Uit paragraaf 3.2 is gebleken dat de gehalten aan verontreinigingen in op de kant gezette baggerspecie ten gevolge van degradatie kan verminderen. Door verschillende onderzoekers is onderzocht in welke mate dit een bijdrage zal leveren aan de kwaliteitsverbetering van op de kant gezette baggerspecie. In tegenstelling tot Van den Toorn *et al.* (1996) hebben Feenstra *et al.* (1992) op basis van batchproeven geconcludeerd dat degradatie niet zal bijdragen aan kwaliteitsverbetering van op de kant gezette baggerspecie. De degradatie van PAK is onvoldoende om de kwaliteit van bagger tot klasse 1 te verbeteren. Wanneer aan bagger meststoffen en een pH-buffer worden toegevoegd en een regelmatige zuurstofverversing wordt toegepast, kan wel een sterke afbraak van PAK worden bereikt (Van Veen *et al.*, 1989).

Met landfarming zijn goede resultaten bereikt om baggerspecie op een natuurlijke manier te reinigen. Het regelmatig omwerken van de specie en het toedienen van toeslagstoffen om de microbiële activiteit te stimuleren heeft een positief effect op de reiniging (Van Lierop en De Groot, 1991, 1995). Het nadeel van landfarming is dat deze een langdurig beslag legt op ruimte, vaak enkele jaren. Daarom is in opdracht van NOBIS onderzocht of een meervoudig gebruik van de locatie mogelijk is door landfarming te combineren met energieteelt. Hiervoor is de baggerspecie ingezaaid met wilgen. Doordat wilgen snelgroeiende planten zijn welke lang blad dragen hebben zij een grote behoefte aan water en dragen daarom bij aan een versnelde ontwatering van de baggerspecie. Daarnaast stimuleren zij de biologische afbraak van organische verontreinigingen door met een diep en wijd vertakt wortelstelsel zorg te dragen voor goede aërobe omstandigheden in de specie. Na één jaar is een matige tot redelijke afbraak van PAK gemeten. Het wilgenhout zelf kan worden gebruikt als brandstof. Verwacht kan worden dat dit concept goede perspectieven biedt voor reiniging van baggerspecie (NOBIS, 1999).

Regelmatig komt het begrip fyto-remediatie, het verwijderen van verontreinigingen met behulp van planten, aan de orde. Fyto-remediatie wordt gezien als een veelbelovende techniek voor het saneren van verontreinigde bodems doordat deze vooral arbeidsextensief is. Nadeel van fyto-remediatie is de lange saneringsduur die tot enkele jaren op kan lopen. Momenteel wordt onderzoek uitgevoerd naar de mogelijkheden van fyto-remediatie in een depot nabij Elst. Gedurende één jaar is riet verbouwd op verontreinigde baggerspecie om

het ontwateren en rijpen te bevorderen. Vervolgens is koolzaad ingezaaid voor de accumulatie van zware metalen. Na één jaar is 50 procent van de aanwezige PAK en 10 procent van de aanwezige zware metalen uit de baggerspecie verwijderd (Hofmeester, 1999). Vanwege de beschikbare ruimte en de hoge grondprijzen zal naar verwachting fyto-remediatie in Nederland door de lange duur niet grootschalig worden ingezet. Voor baggerspecie zal fyto-remediatie vooral een rol van betekenis kunnen gaan spelen bij landfarming, omdat fyto-remediatie het proces kan versnellen en omdat landfarming toch al een langdurig beslag legt op de beschikbare ruimte (Japenga, 1999). De hiervoor genoemde combinatie van landfarming en energieteelt (wilgenteelt) is een voorbeeld van een potentieel voor fyto-remediatie.

Voor saneringsspecie bieden in-situ saneringstechnieken perspectieven om te voorkomen dat de verontreinigde baggerspecie wordt afgevoerd naar depots. Hiervoor zijn in een PGBO-studie de verschillende mogelijkheden geïnventariseerd, waaronder het stimuleren van microbiële degradatie en dechlorering, stimuleren van biologische concentrering en verwijdering, immobilisatie of mobilisatie van verontreinigingen, beperken van verspreiding naar het grond- of oppervlaktewater of geen actie ondernemen (Van der Gun en Joziase, 1999). Naar aanleiding van dit project zijn enkele proefprojecten gestart, waaronder het inventariseren van de mogelijkheden voor in-situ sanering van de natuurlijke oevers van de Hollandsche IJssel. Het verwijderen van de verontreinigde baggerspecie zou het einde betekenen van de daar aanwezige, unieke natuur- en landschapswaarden en leiden tot een grote hoeveelheid sterk verontreinigde baggerspecie die dient te worden afgevoerd. Het toepassen van in-situ technieken kan dit voorkomen.

3.5 Beoordeling op basis van overige aspecten

Naast onderzoek op het gebied van stoffen en processen, risico's en behandelmethoden zijn ook andere aspecten van het verspreiden van bagger op de kant onderzocht. Deze onderzoeken zijn echter niet in een van de bovenstaande rubrieken in te delen. Veelal betreffen dit onderzoeken waarin op praktijkschaal is onderzocht hoe met verontreinigde baggerspecie kan worden omgegaan. Veelal is actief waterbodembeheer door het verspreiden van baggerspecie op basis van vergelijkbare kwaliteit, de basis.

Bij werkzaamheden in het rivierengebied komen grote hoeveelheden verontreinigde baggerspecie, incidenteel klasse 4, vrij. Om efficiënt met deze baggerspecie om te gaan, is door Rijkswaterstaat de nota "Actief Bodembeheer Rivierbed" opgesteld. Volgens deze nota kan op basis van een vergelijkbare mate van verontreiniging en vergelijkbare bodemeigenschappen vrijkomende baggerspecie opnieuw worden toegepast in de uiterwaarden of werken zoals dijkversteving of de inrichting van (natuurlijke) oevers (Ministerie van V&W, VROM en LNV en IPO, 1997).

Een vergelijkbare aanpak is terug te vinden bij de herinrichting van beken op de Veluwe. Hierbij worden grote hoeveelheden grond verplaatst. Ten gevolge van de aanwezigheid van zware metalen in diepere bodemlagen (oergrond) en opkwellend grondwater komen in de

bodem plaatselijk gehalten aan arseen en nikkel voor die de interventiewaarde overschrijden. Toch wordt deze grond vrij toegepast binnen de herinrichtingsplannen. Het betreft immers gebiedseigen materiaal dat door natuurlijke processen is “verontreinigd” (Massink, mondelinge mededeling).

Dergelijke problemen met hoge metaalgehalten doen zich ook voor in andere gebieden op de hogere zandgronden, met name in Noord-Brabant. In een Bijzonder Inventariserend Onderzoek (BIO) zijn de mogelijke oorzaken hiervan achterhaald. Evenals op de Veluwe worden deze veroorzaakt door natuurlijke processen zoals het uitloggen van oergronden door opkwellend grondwater (Beurskens, persoonlijke mededeling).

Voor de regionale wateren is in opdracht van de provincie Zuid-Holland een onderzoek verricht naar de mogelijkheden om vrijkomende baggerspecie toe te passen in het kader van het zoneringsbeleid voor de bodem, het zogenaamde actief bodembeheer. Hierbij is met een tweetal methoden de kwaliteit van de baggerspecie en van de ontvangende landbodem met elkaar vergeleken. Volgens deze methode is het in een aantal situaties mogelijk ook gebiedseigen klasse 3-specie over het land te verspreiden, op basis van dezelfde of betere kwaliteit als de ontvangende landbodem (De Straat Milieuadviseurs, 1999).

In opdracht van STOWA is een onderzoek verricht naar achtergrondwaarden van probleemstoffen in waterbodems. Als resultaat van dit onderzoek is een stappenplan opgesteld om na te gaan of verhoogde achtergrondwaarden worden veroorzaakt door natuurlijke of antropogene invloeden en welke maatregelen er genomen kunnen worden. Deze zijn onder meer afhankelijk van de biologische beschikbaarheid (STOWA, 1998).

In het IJperveld is sterk verontreinigde baggerspecie in depots geplaatst. Deze depots bevinden zich in het gebied zelf, zodat de specie zonder grote logistieke problemen kan worden afgevoerd. De depots zijn zodanig geconstrueerd dat de risico's van uitspoeling van verontreinigingen naar het oppervlaktewater minimaal zijn. Doordat de onderkant van de depots zich beneden de grondwaterspiegel bevindt, kunnen de zware metalen niet uitspoelen. Door de dan anaërobe omstandigheden worden de metalen gereduceerd en ontstaan onoplosbare metaalcomplexen. De bovenzijde van het depot wordt afgedekt met een laag van klasse 0- en 1-specie en opnieuw gebruikt voor agrarische doeleinden (NOBIS, in voorbereiding).

4. Openstaande kennisvragen

In dit hoofdstuk wordt een overzicht gegeven van relevante kennisvragen die door middel van veldonderzoek zijn te beantwoorden. In paragraaf 4.1 wordt de besluitvorming of baggerspecie over het land kan worden verspreid en welke maatregelen getroffen kunnen worden, geïllustreerd aan de hand van een beslisschema. In paragraaf 4.2 worden de daarmee samenhangende kennisvragen uit de praktijk uitgewerkt.

4.1 Afweging op basis van risico's

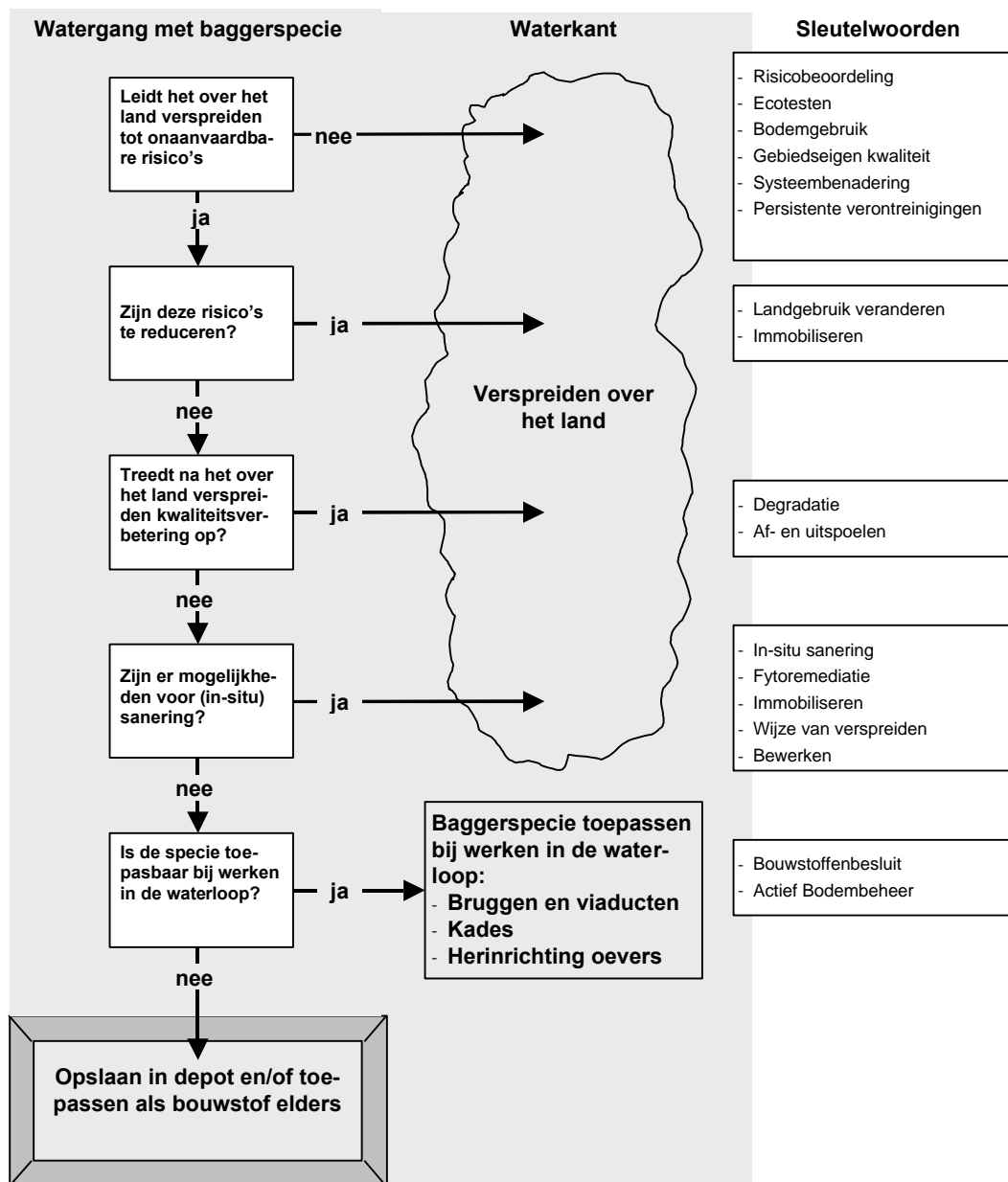
Bij de afweging om bagger al dan niet over het land te verspreiden op basis van risico's, speelt een groot aantal factoren een rol. De sleutelwoorden in het beslisschema van figuur 4 hebben betrekking op de kennisvragen die van belang kunnen zijn voor het besluit om baggerspecie over het land te verspreiden.

In het beslisschema is het optreden van onaanvaardbare risico's van op het land gebrachte baggerspecie de eerste belangrijke afweging in de besluitvorming. Op de kant gezette baggerspecie kan niet alleen risico's met zich meebrengen voor alle organismen die direct of indirect in contact komen met de baggerspecie, maar ook voor verspreiding van verontreinigingen naar onderliggende bodemlagen en het oppervlaktewater. De benadering waarbij waterbodem, oppervlaktewater en waterkant als één systeem worden beschouwd, is hierbij een belangrijk hulpmiddel. Eveneens gaan nieuwe methoden om risico's te meten hun intrede doen. Met name ecologische analyses kunnen een belangrijk instrument zijn bij de afleiding van actuele ecologische risico's. Risico's zullen altijd worden gerelateerd aan typen bodemgebruik. Speciale aandacht moet worden geschonken aan persistente verontreinigingen. Doordat deze niet afbreken en langdurig in de baggerspecie aanwezig zijn, vormen zij een permanent risico.

Wanneer het over het land verspreiden van baggerspecie leidt tot onaanvaardbare risico's, kan in de tweede stap worden afgewogen of maatregelen mogelijk zijn om de risico's te reduceren c.q. te beheersen, bij voorbeeld het veranderen van het landgebruik door het verbouwen van minder gevoelige gewassen, het voorkomen van betreding van opgebrachte baggerspecie door vee of het immobiliseren van verontreinigingen door stoffen aan de baggerspecie toe te dienen.

Met name organische verontreinigingen kunnen na het over het land verspreiden van baggerspecie worden afgebroken. Anorganische verontreinigingen kunnen uitspoelen. Hierdoor kan kwaliteitsverbetering van op de kant gebrachte baggerspecie optreden, met als gevolg reductie van de risico's. De vraag dient dan beantwoord te worden wanneer het verspreiden van baggerspecie onaanvaardbare risico's met zich mee brengt. Tevens kan worden bepaald of er maatregelen zijn te treffen om deze kwaliteitsverbetering te stimuleren middels het reinigen van baggerspecie op de kant. Niet alleen technieken zoals biologische sanering of fyto-remediatie zijn van belang, maar ook de manier van verspreiden

van baggerspecie over het land. Voorbeelden zijn het mengen met de ondergrond of het verspreiden over een brede strook, zodat er een dunne en daardoor goed geaëreerde laag baggerspecie ontstaat.



Figuur 4. Beslisschema voor het verspreiden van baggerspecie over het land op basis van risico's

Als laatste behoort het toepassen van baggerspecie in werken in de waterloop tot de mogelijkheden. Baggerspecie kan bijvoorbeeld worden verwerkt als bouwstof voor bruggen

en viaducten, of worden toegepast bij de herinrichting van (natuurlijke) oevers. Het bouwstoffenbesluit en actief bodembeheer bieden gelegenheid om verontreinigde baggerspecie op een verantwoorde manier te kunnen toepassen.

Wanneer het niet mogelijk is om bagger over het land te verspreiden, vindt verwijdering uit het systeem plaats. De specie wordt dan afgevoerd naar depots en/of (intensief) gereinigd en/of toegepast als bouwstof in werken elders. Deze mogelijkheden vallen buiten het kader van dit project.

4.2 Ontbrekende praktijkkennis

Zoals in hoofdstuk 3 is gebleken, is de nodige informatie voorhanden over de mogelijke effecten van het verspreiden van baggerspecie over het land. Deze is vooral afkomstig uit laboratoriumstudies en veldstudies in speciedepots. Kennis en praktijkervaring opgedaan in veldstudies waar daadwerkelijk bagger op de kant is gezet en de effecten daarvan, is echter beperkt. De openstaande kennisvragen zijn samengevat in tabel 2, gerubriceerd volgens paragraaf 3.1. Zij vragen om beantwoording door middel van veldproeven waarbij onder gecontroleerde omstandigheden baggerspecie op de kant wordt gezet.

4.2.1 Beoordeling op basis van stoffen en processen

In de navolgende paragrafen worden de openstaande kennisvragen die voor beoordeling op basis van stoffen en processen van belang zijn, kort toegelicht.

Degradatie

Degradatie van verontreinigingen verloopt in een aëroob milieu sneller dan in een anaëroob milieu. In gerijpte baggerspecie, dat wil zeggen volledig ontwaterd en geheel aëroob, worden verontreinigingen daarom sneller afgebroken dan in ongerijpte baggerspecie. Over degradatieprocessen is door laboratoriumexperimenten veel wetenschappelijke kennis voorhanden. Het is bekend hoe deze processen verlopen, welke relatie deze hebben met bodemsamenstelling, *etc.* De kennis op praktijkschaal is echter beperkt.

Onderbouwing door onderzoek op praktijkschaal is gewenst om meer inzicht te krijgen in degradatie en bijbehorende effecten op verontreinigingen in op de kant gezette baggerspecie. Van belang is om het inzicht te vergroten in hoe degradatie wordt beïnvloed door bodemsamenstelling en factoren zoals het weer en landbewerking. Centrale vraag is of degradatie bijdraagt aan de kwaliteitsverbetering van op de kant gezette baggerspecie.

Uitloging, af- en uitspoeling

Door het wegvloeien van het overtollige water tijdens en direct na de baggerwerkzaamheden, kunnen verontreinigingen uitspoelen en daardoor landbodem en oppervlaktewater

Tabel 2. Overzicht ontbrekende kennis en praktijkervaring voor bagger op de kant

Rubriek	Onderwerp	Onderzoeksvragen
Beoordeling op basis van stoffen en processen (§ 4.2.1)	Degradatie	Hoe verloopt degradatie van organische verontreinigingen, hoe snel en welke relatie heeft dit met de bodemsamenstelling van zowel de opgebrachte baggerspecie als de ontvangende landbodem? Welke factoren zijn bepalend voor de afbraak van organische verontreinigingen?
	Uitloging, af- en uitspoeling	Treedt na het op de kant zetten van verontreinigde baggerspecie uit-, afspoeling of uitloging van verontreinigingen op, welke relatie vertoont deze met de bodemeigenschappen en worden deze processen negatief of positief beïnvloed door het op de kant zetten van baggerspecie? Wat zijn de kritische stoffen met betrekking tot uitloging en hoe dient daar in de toekomst mee te worden omgegaan?
	Verontreiniging oppervlaktewater en landbodem	Leidt het op de kant zetten van verontreinigde baggerspecie tot normoverschrijdingen van landbodems ten gevolge van menging van bagger met de ondergrond of door uitloging, uit- of afspoeling? Heeft het op de kant zetten van verontreinigde baggerspecie invloed op de kwaliteit van het oppervlaktewater?
	Chemische en fysische rijping	Wat is de invloed van rijping op het gedrag van verontreinigingen?
Beoordeling op basis van risico's (§ 4.2.2)	Huidige risico-beoordeling	Wat zijn de risico's van het over het land verspreiden van baggerspecie voor de ontvangende landbodem en hoe verhouden deze zich met de fysisch-chemische samenstelling? Geeft de functie van de ontvangende landbodem gelegenheid tot het op de kant zetten van baggerspecie? Is het mogelijk om baggerspecie te toetsen aan andere, reeds bestaande risiconormeringen?
	Ecologische risico's	Wat zijn de ecologische risico's van het verspreiden van baggerspecie over het land?
	Verspreidingsrisico's	Is er een verspreidingsrisico vanuit de opgebrachte baggerspecie?
	Ecologische analyses	Welke rol kunnen ecologische analyses spelen bij risicobeoordeling van baggerspecie op de kant en hoe dienen de resultaten in relatie te worden gebracht met de besluitvorming over het op de kant zetten?
Beoordeling op basis van risicoreductie en -beheersing (§ 4.2.3)	Reinigen van baggerspecie binnen het systeem	Wat zijn de mogelijkheden van risicobeheersing en reiniging van verontreinigde baggerspecie binnen het systeem en zijn deze toepasbaar bij het op de kant zetten van baggerspecie? Kan de afbraak van organische verontreinigingen van op de kant gezette baggerspecie worden geoptimaliseerd?
		Wat zijn de mogelijkheden van fyto-remediatie bij het op de kant zetten van verontreinigde baggerspecie?

Rubriek	Onderwerp	Onderzoeksvragen
Beoordeling op basis van risicoreductie en –beheersing (§ 4.2.3) (vervolg)	Reinigen van baggerspecie binnen het systeem	Draagt activering en stimulatie van natuurlijke kolonisatie door planten en bodemorganismen bij aan de vermindering van de verontreinigingen in de op de kant gezette baggerspecie?
	Risicobeheersing door immobilisatie	Wat zijn de mogelijkheden van immobilisatie om de risico's van verspreiding van verontreinigingen naar landbodem en oppervlaktewater te minimaliseren? Wat zijn de mogelijkheden van immobilisatie van verontreinigingen om de effecten van het over het land verspreiden van baggerspecie te reduceren?
	Breder verspreiden	Wat is het effect van verspreiden over een grotere afstand dan 20 meter? Wat is het effect van de laagdikte van op de kant gezette baggerspecie?
	Aanpassen landgebruik	Zijn de risico's voor de landbodem te verkleinen wanneer het landgebruik wordt veranderd? Kan de ontvangende landbodem zijn functie behouden of dienen er aanpassingen te worden verricht? Draagt de traditionele agrarische bewerking van baggerspecie bij aan kwaliteitsverbetering van baggerspecie op de kant?
Beoordeling op basis van overige aspecten (§ 4.2.4)	Verspreiden van gebiedseigen kwaliteit (actief waterbodem-beheer)	Is het mogelijk om gebiedseigen specie op de kant te zetten? Kunnen bodemkwaliteitskaarten worden toegepast bij de bepaling of het gaat om gebiedseigen kwaliteit?
	Persistente verontreinigingen	Kan baggerspecie die persistente verontreinigingen bevat ook op het land worden verspreid?

verontreinigen. Wanneer baggerspecie eenmaal op de kant is gezet, kan eveneens verontreiniging van landbodem optreden ten gevolge van uitloging van verontreinigingen. Ten gevolge van uitloging, af- en uitspoeling kunnen toxische effecten optreden. Ook kan de biologische afbraak worden gestimuleerd ten gevolge van de hoge biologische beschikbaarheid van de opgeloste verontreinigingen.

Bovengenoemde processen zorgen voor een eventuele verontreiniging van de onder- en omliggende landbodems en van het oppervlaktewater ingeval verontreinigde baggerspecie op de kant wordt gezet. Daarom is het wenselijk de kennis op dit gebied te vergroten. Deels zal praktijkervaring ontstaan door de invoering van het Bouwstoffenbesluit. Dit besluit vereist het verrichten van uitloogonderzoek in geval van toepassing van baggerspecie als bouw materiaal in werken. Hierdoor worden data gegenereerd over de uitloging van verontreinigingen uit een groot aantal bodemtypen. Er ontstaat een meerwaarde als

deze gegevens beschikbaar worden gesteld en de resultaten geëvalueerd.

Verontreiniging oppervlaktewater en landbodem

Ten gevolge van uitloging, af- en uitspoeling kan verontreiniging optreden van landbodems en oppervlaktewater. Voor het verspreiden van bagger over het land is het van belang of het opbrengen van baggerspecie zal leiden tot normoverschrijdingen voor landbodems.

Momenteel is er onvoldoende praktijkkennis over de effecten op de landbodem na het herhaaldelijk aanbrengen (eens in de 5 à 10 jaar) van baggerspecie voorhanden. Tevens ontbreekt praktijkervaring over de verontreiniging van het oppervlaktewater ten gevolge van het over het land verspreiden van baggerspecie. Uit onderzoek moet vooral de relatie tussen de mate van landbodemverontreiniging en de fysisch-chemische samenstelling van de landbodem en de opgebracht baggerspecie blijken.

In dit verband verdient het aanbeveling om baggerspecie chemisch te onderzoeken en beoordelen conform het uitloogonderzoek van het Bouwstoffenbesluit. In het Bouwstoffenbesluit wordt gesteld dat het toepassen van bouwstoffen niet mag leiden tot overschrijding van de marginale bodembelasting. Een bouwstof mag niet worden toegepast wanneer deze door uitloging een verhoging van meer dan één procent van de lokale achtergrondwaarde over een periode van 100 jaar in de bovenste meter van de ondergrond veroorzaakt of het grondwater aantast. Wanneer (gerijpte) baggerspecie als bouwstof wordt beschouwd en aan deze eis voldoet, wordt aangenomen dat deze niet zal leiden tot additionele bodemverontreiniging. Dan kan baggerspecie op de kant worden gezet.

Chemische en fysische rijping van baggerspecie

Bij rijping van baggerspecie vinden allerhande processen in de op de kant gezette specie plaats. Veel van deze processen zoals degradatie, af- en uitspoeling van verontreinigingen zijn reeds in voorgaande paragrafen behandeld. Rijping kan ook andere effecten veroorzaken. Een aantal verontreinigingen kan in een aëroob milieu mobiel worden. Sulfiden zullen bijvoorbeeld in aërobe milieus oxideren tot sulfaat en door de betere wateroplosbaarheid uitspoelen. Door dit proces zullen tevens aan ijzersulfide gehechte zware metalen in oplossing gaan.

Het vergroten van deze kennis is van belang bij de beoordeling van de risico's bij verspreiding van baggerspecie over het land. Immers dergelijke processen kunnen van belang zijn bij de kwaliteitsverbetering van baggerspecie door degradatie of uitloging, af- en uitspoeling van verontreinigingen. Zij kunnen echter ook leiden tot verontreiniging van landbodems en het oppervlaktewater.

4.2.2 Beoordeling op basis van risico's

Het huidige beleid voor het verspreiden van baggerspecie is gebaseerd op "harde" chemische normen. In een nieuw en meer genuanceerd beleid zal steeds meer nadruk komen op risico's gerelateerd aan de vorm van gebruik van het desbetreffende water- en kantsysteem. De openstaande kennisvragen bij dit aspect van beoordeling van baggerspecie worden in de navolgende paragrafen toegelicht.

Huidige risicobeoordeling

Hoewel de thans gangbare risicobeoordeling een beeld geeft van potentiële risico's, kan de huidige afleiding van humane, ecologische en verspreidingsrisico's ook worden toegepast bij het besluit om baggerspecie over het land te verspreiden. De methode is immers beschikbaar en kan worden aangepast specifiek voor baggerspecie. Van belang is om in lijn met BEVER de risico's te relateren aan de vorm van het gebruik van het water- en kantsysteem, dus rekening houdend met het huidige of voorgenomen landgebruik. Bijvoorbeeld waterkanten met een industrieel gebruik stellen lagere eisen aan de bodemkwaliteit dan waterkanten met agrarische toepassingen. In het huidige beleid is dit onderscheid niet relevant in het kader van de risicobeoordeling. Voor de "droge" bodem zijn inmiddels zogenaamde bodemgebruikswaarden ingevoerd.

Uit de interviews:

Voor de beoordeling van baggerspecie zijn meerdere manieren mogelijk. Onderstaand worden enkele risicogrenzen genoemd die beleidsmatig voor diverse doeleinden worden toegepast:

<i>risiconormering</i>	<i>toepassing</i>
<i>verruimde streefwaarde</i>	<i>Bouwstoffenbesluit</i>
<i>Interventiewaarde</i>	<i>Wet Bodembescherming, saneringsnoodzaak</i>
<i>LAC-signaalwaarde</i>	<i>onder andere veterinaire inspectie</i>
<i>VR, MTR sediment</i>	<i>Vierde Nota Waterhuishouding</i>
<i>HC₅₀</i>	<i>Wet Bodembescherming, urgentiesystematiek</i>
<i>Bodemgebruikswaarde (BGW)</i>	<i>Beleidsvernieuwing Bodem (BEVER)</i>

Daarnaast bestaan er wellicht mogelijkheden om verontreinigde baggerspecie te toetsen aan andere, reeds geaccepteerde risiconormeringen. Dit kan bijvoorbeeld een toetsing zijn aan LAC- of MTR-waarden, maar ook toetsing aan de emissiegrenzen van zware metalen in het kader van het Bouwstoffenbesluit. Een toetsing aan de streef- en interventiewaarden voor landbodems, zoals gesteld in de Wet Bodembescherming, behoort eveneens tot de mogelijkheden. Hierdoor zou het beleid voor waterbodems beter aansluiten bij dat van de droge bodems. Dit is momenteel niet het geval. Gezien vanuit de Wet Bodembescherming kan klasse 2-baggerspecie echter over het land worden verspreid, aangezien klasse 2-baggerspecie meestal niet de verruimde streefwaarden voor droge bodems overschrijdt.

Op korte termijn biedt deze benadering wellicht een (tijdelijke) oplossing voor de inschatting van de risico's van het verspreiden van baggerspecie over het land. Mogelijk kan hierdoor in een aantal situaties verantwoord licht verontreinigde baggerspecie over het land worden verspreid.

Ecologische risico's

Het verspreiden van baggerspecie over het land kan risico's met zich mee brengen. Met name ecologische risico's zijn van belang, omdat de bagger begroeid zal raken met een

diversiteit aan planten en zal worden gekoloniseerd door verschillende dieren. De aanwezige verontreinigingen kunnen niet alleen schade veroorzaken aan organismen die in direct contact staan met de baggerspecie, zoals planten en bodemorganismen. Door consumptie van deze organismen kunnen de verontreinigingen terecht komen in de voedselketen en daar schade aanrichten. Via de voedselketens kunnen de verontreinigingen ook de mens bereiken, zeker wanneer de waterkanten worden gebruikt voor agrarische doeleinden, zoals het telen van gewassen en het weiden van vee. Ecologische risicobeoordeling kan dan ook een indicatie zijn van het mogelijk optreden van agrarische risico's, zoals sterfte van gewas en vee ten gevolge van het over het land verspreiden van baggerspecie.

Ecologische risico's zijn gerelateerd aan de biologische beschikbaarheid van verontreinigingen. Een verontreiniging veroorzaakt schade aan organismen wanneer deze daadwerkelijk wordt opgenomen. Biologische beschikbaarheid hangt samen met bodemeigenschappen. Een hoger gehalte aan organische stof of lutum leidt tot een geringere biologische beschikbaarheid en dus ook van risico's.

Ecologische risico's gaan naar alle waarschijnlijkheid een grotere rol spelen bij de beoordeling van baggerspecie. De mate van aanwezigheid van ecologische risico's kan bepalend zijn om baggerspecie al dan niet over het land te verspreiden. Het vergroten van het inzicht in mogelijke ecologische risico's ten gevolge van het verspreiden van baggerspecie en de relatie tussen ecologische risico's en bodemeigenschappen is dan ook van belang.

Verspreidingsrisico's

Het risico van verspreiding van verontreinigingen is gekoppeld aan processen als uitloging, af- en uitspoeling. Deze thema's zijn reeds toegelicht in voorgaande paragrafen.

Ecologische analyses

Wanneer baggerspecie zal worden beoordeeld op basis van ecologische risico's, dan is hiervoor een adequaat instrumentarium nodig. Chemische analyses bieden immers geen of nauwelijks mogelijkheden om de effecten van biologische beschikbaarheid te bepalen. Dit geldt ook voor combinatietoxiciteit en de effecten van alle aanwezige verontreinigingen. Ecologische analyses doen dit wel en zijn instrumenten om de effecten van het verspreiden van baggerspecie over het land te meten. Bovendien kan met ecologische analyses het risico van doorvergiftiging via voedselketens worden ingeschat.

De bestaande kennis en praktijkervaring met ecologische analyses is in het kader van risicobeoordeling beperkt. Het ontbreken van een referentie- en toetsingskader ligt hieraan ten grondslag. We weten nog niet waarmee we de resultaten van ecologische analyses moeten vergelijken, hoe de resultaten moeten worden geïnterpreteerd en hoe de resultaten dienen te worden vertaald naar beleid. Daarom is de ontwikkeling van een referentie- en toetsingskader noodzakelijk om ecologische analyses toe te gaan passen in het kader van een nieuwe beoordelingsstelsel voor baggerspecie. Inmiddels wordt door diverse

instanties hieraan gewerkt (zie onder meer Muijs *et al.*, 2000; Muijs *et al.*, in voorbereiding; Rutgers *et al.*, 1998; van den Munckhof *et al.*, 1998).

Bij het gebruik van ecologische analyses voor risicobeoordeling van baggerspecie wordt erop gewezen dat bestaande sedimenttesten met aquatische organismen ongeschikt lijken. Dergelijke testen worden uitgevoerd op natte baggerspecie en zijn dus niet representatief voor op de kant gezette baggerspecie. Immers de eigenschappen van baggerspecie (waterig en anaëroob) en gerijpte baggerspecie (droog en aëroob) zijn totaal verschillend.

4.2.3 Beoordeling op basis van risicoreductie en -beheersing

In de navolgende paragrafen worden de openstaande kennisvragen toegelicht welke relevant kunnen zijn om de kwaliteit van op de kant gezette baggerspecie in-situ te verbeteren.

Reinigen van baggerspecie binnen het systeem

Wanneer bagger op de kant wordt gezet zal degradatie van organische verontreinigingen optreden. Wellicht kan deze natuurlijke afbraak extra worden gestimuleerd. Technieken die worden gebruikt bij landfarming en biologische bodemsanering kunnen worden toegepast bij op de kant gezette baggerspecie. Hierbij valt te denken aan het enten met micro-organismen, beluchting van de baggerspecie of het vermengen van de baggerspecie met de onderliggende bodemlagen. Natuurlijke afbraak kan ook worden gestimuleerd door deze met goed wortelende planten te beplanten, bijvoorbeeld riet of wilgen, of de kolonisatie van bodemorganismen, met name regenwormen, te beïnvloeden. Zowel planten als regenwormen zorgen voor een goede beluchting van de bodem en dragen daardoor bij aan degradatie van organische verontreinigingen.

Fytoremediatie kan goede mogelijkheden bieden om baggerspecie op de kant te reinigen. De techniek is relatief goedkoop en arbeidsextensief. De lange tijdsduur van fytoremediatie zal in dit geval geen probleem zijn. Baggerspecie blijft immers in een smalle strook langs de waterkant liggen en legt daardoor weinig beslag op de ruimte.

Met alle bovengenoemde technieken is in meer of mindere mate praktijkervaring beschikbaar, met name uit onderzoeken op het gebied van landfarming en (biologische) reiniging van bodems. Reiniging van op de kant gezette baggerspecie biedt interessante mogelijkheden, omdat de technieken binnen het systeem kunnen worden toegepast. Het verdient daarom aanbeveling de beschikbare kennis en praktijkervaring op dit gebied toe te gaan passen met binnen het systeem op de kant gezette baggerspecie. Een goede monitoring waar ook ecologische analyses in zijn betrokken, kan aangeven of de reinigingstechnieken inderdaad leiden tot het reduceren van risico's.

Risicobeheersing door immobilisatie

Naast het verwijderen van verontreinigingen uit op de kant gezette baggerspecie door in-situ sanering, kunnen de risico's van verontreinigingen in de baggerspecie ook worden gereduceerd door middel van immobilisatie. Hiervoor worden dan toeslagstoffen met de baggerspecie gemengd.

Tijdens de interviews is een aantal malen het gebruik van compost voor de kwaliteitsverbetering van op de kant gezette baggerspecie ter sprake gekomen. Naast immobilisatie van verontreinigingen door het verhogen van het percentage organisch stof leidt toevoeging van compost tevens tot een versnelde rijping. Naast compost zijn ook andere toeslagstoffen denkbaar, bijvoorbeeld kalk of cement. Hierdoor kunnen bovendien de verontreinigingen dusdanig worden geïmmobiliseerd dat de baggerspecie kan worden toegepast als categorie I- of II-bouwstof.

Daarom verdient het aanbeveling de kennis en praktijkervaring met immobilisatie van verontreinigingen in op de kant gezette baggerspecie te vergroten. Vragen zijn dan onder meer welke toeslagstoffen daarvoor geschikt zijn, of de behandeling dient te worden herhaald en of de toeslagstoffen zelf niet schadelijk voor het milieu zijn.

Breder verspreiden

In het kader van de beleidsvernieuwing zal naar alle waarschijnlijkheid de 20 meter-grens worden herzien. Deze is onvoldoende wetenschappelijk onderbouwd. Daarom is onderzoek naar het effect van verspreiding van baggerspecie over meer dan 20 meter vanuit de waterkant gewenst.

Wanneer bagger over een bredere strook wordt verspreid, zal dit effect hebben op bijvoorbeeld degradatie van verontreinigingen in de baggerspecie en de belasting van de onderliggende landbodem. Ten gevolge van een bredere strook zal de laagdikte afnemen, waardoor de baggerspecie sneller zal rijpen en ook onderin de opgebrachte baggerspecie eerder en betere aërobe omstandigheden zullen worden bereikt. Degradatie kan hierdoor worden gestimuleerd. Nadeel van een bredere verspreiding is dat meer landbodem wordt belast met verontreinigingen vanuit de baggerspecie. De concentratie in de onderliggende landbodem zal echter lager zijn omdat de specie over meer landbodem wordt verspreid. Onderzoek zal het inzicht in deze effecten vergroten.

Aanpassen landgebruik

De risico's van het verspreiden van baggerspecie over het land worden gekoppeld aan het vigerende landgebruik. Er zijn ook mogelijkheden om het landgebruik zodanig aan te passen dat de risico's van op de kant gezette baggerspecie worden geminimaliseerd. Een mogelijkheid zou het verbouwen van minder gevoelige gewassen aan de waterkant of het voorkomen van betreding door vee kunnen zijn (zie figuur 5).



Figuur 5. Door aanpassingen van het landgebruik worden mogelijkheden gecreëerd om baggerspecie over het land te verspreiden

Het is niet bekend of dit concept momenteel wordt toegepast. Het kan echter op korte termijn een mogelijkheid bieden om meer (licht verontreinigde) baggerspecie over het land te verspreiden. Wel moet er vooraf een inventarisatie worden verricht naar mogelijke knelpunten en hun oplossingen. Een mogelijkheid is om de aangelanden, met name boeren, een financiële compensatie te geven, omdat ze voor een bepaalde periode delen van hun land niet kunnen gebruiken.

Uit de interviews:

Een wellicht interessante mogelijkheid is om een strook van enkele meters vanaf de waterkant niet te gebruiken voor agrarische doeleinden. Hierdoor ontstaat de ruimte om baggerspecie op de kant te zetten. Door deze strook in te zaaien met bijvoorbeeld typische akkerkruiden wordt een visueel aantrekkelijk landschap verkregen, hetgeen door toeristen gewaardeerd kan worden. Tevens ontstaat een bufferzone tussen de akker en de watergang. De kans dat meststoffen en bestrijdingsmiddelen in het oppervlaktewater terechtkomen wordt daardoor verkleind.

In dit kader verdient het ook aanbeveling onderzoek te verrichten naar het effect van de gangbare bewerking van baggerspecie door agrariërs. Baggerspecie die in het najaar op de kant wordt gezet ontwatert en rijpt gedurende de winter. In het voorjaar wordt deze vervolgens over het land verspreid en gemengd met de ondergrond. Deze manier van

werken heeft ongetwijfeld invloed op de mobilisatie, speciatie en degradatie van verontreinigingen en kan bijdragen aan de reductie van de risico's van verontreinigingen in de baggerspecie.

4.2.4 Beoordeling op basis van overige aspecten

Bij het over het land verspreiden van baggerspecie spelen meer processen een rol. Deze paragraaf geeft een overzicht van openstaande kennisvragen die niet in een van de eerdere rubrieken kunnen worden ingedeeld.

Verspreiden van gebiedseigen kwaliteit (actief waterbodembeheer)

Actief waterbodembeheer houdt in dat verspreiden van verontreinigde baggerspecie mogelijk is wanneer landbodems van gelijkwaardige of slechtere kwaliteit zijn. Een dergelijke aanpak wordt gehanteerd door Rijkswaterstaat voor het omgaan met verontreinigd sediment in de grote rivieren en aanliggende uiterwaarden. Uitgangspunt is het standstill-principe; er vindt geen uitwisseling plaats van bodemdeeltjes en verontreinigingen met landbodem en oppervlaktewater.

Actief waterbodembeheer kan met name in gebieden met hoge (natuurlijke) achtergrondwaarden van zware metalen worden toegepast. Dergelijke situaties komen in Nederland veelvuldig voor in gebieden op de hoge zandgronden zoals de Veluwe en Noord-Brabant. Met oog voor de gebiedseigen kwaliteit wordt in deze gebieden reeds veel baggerspecie met hoge (natuurlijke) gehalten aan zware metalen over het land verspreid.

Dergelijke kennis en praktijkervaring kan wellicht ook op andere locaties van toepassing zijn. Het verspreiden van baggerspecie op basis van gebiedseigen kwaliteit kan op korte termijn leiden tot het verspreiden van meer baggerspecie over het land. Van belang is dan de bepaling of er inderdaad sprake is van gebiedseigen kwaliteit en of eventuele verhoogde achtergrondwaarden zijn veroorzaakt door antropogene of natuurlijke invloeden. Bodemkwaliteitskaarten zijn hiervoor ideale instrumenten, omdat hierop in één oogopslag de lokale achtergrondwaarden kunnen worden afgelezen. Het verdient dan aanbeveling om bodemkwaliteitskaarten van de kwaliteit van het water- en kantsysteem op te stellen voor probleemgebieden, waarbij onderscheid dient te worden gemaakt tussen antropogene en natuurlijke gehalten. In een dergelijke kaart is het ook mogelijk ecologische risico's op te nemen.

Persistente verontreinigingen

Een verhaal apart vormen persistente verontreinigingen, welke in baggerspecie kunnen worden aangetroffen. Hierbij spelen een aantal aspecten een rol.

Bij persistente verontreinigingen in waterbodems gaat het om gewasbeschermingsmiddelen waaronder gechloreerde organische stoffen. Deze zijn veelvuldig te vinden in watergangen in agrarische gebieden, met name gebieden waar veel gewas- en fruitteelt plaatsvindt. Een belangrijke afweging om de verontreinigde baggerspecie af te voeren of over het land te verspreiden zal zijn of binnen het gebied deze stoffen nog steeds worden toegepast. Indien dit het geval is, dan lijkt het over het land verspreiden een reële oplossing. Echter deze verontreinigingen breken niet tot nauwelijks af, zodat kwaliteitsverbetering van de op de

kant gezette baggerspecie niet is te verwachten. Bovendien is er sprake van accumulatie van verontreinigingen in het slib. Met het op de kant zetten van deze baggerspecie worden er wellicht meer verontreinigingen op de landbodem gebracht dan bij het gebruik van alleen bestrijdingsmiddelen. Daarentegen lijkt de afvoer van het verontreinigde slib ook geen zin te hebben. Wanneer niet wordt gestopt met het gebruik van bestrijdingsmiddelen, zal tijdens de volgende onderhoudswerkzaamheden wederom sprake zijn van verontreinigd slib.

Een andere belangrijke afweging om dergelijke specie al dan niet naar een depot af te voeren is de aanwezigheid van de bron. Bijvoorbeeld DDT is verboden en wordt daarom niet meer gebruikt. Ondanks de aanwezigheid van DDT in de landbodems langs de watergang, heeft het in dit geval zin om de specie naar een depot af te voeren. Hierdoor wordt de stof definitief uit het milieu verwijderd.

5. Programmadefinitie “Bagger op de kant”

5.1 Ontbrekende kennis en praktijkervaring en beleidsscenario's

De relevantie van de verschillende kennisvragen is afhankelijk van de richting waarin het beleid zal gaan. In paragraaf 2.3 zijn aan de hand van een aantal scenario's de mogelijkheden van het nieuwe beleid gegeven. Deze scenario's zijn door de werkgroep “Verspreiden onderhoudspecie op land” ontwikkeld om de discussie over het toekomstige beleid te structureren. In tabel 3 worden de kennisvragen gerelateerd aan de door de werkgroep benoemde scenario's.

Uit tabel 3 blijkt dat bij handhaving van het huidige beleid, er weinig noodzaak is om de kennis en praktijkervaring met het verspreiden van baggerspecie over het land te vergroten. Het verdient dan aanbeveling om onderzoek te verrichten naar het gedrag van verontreinigingen na het over het land verspreiden van baggerspecie. Tevens is er een zekere relevantie tot het vergroten van inzicht in de verspreiding van verontreinigingen vanuit de baggerspecie door af- en uitspoeling en uitloging, de effecten van de landbewerking en de mogelijkheden voor (tijdelijke) maatregelen voor het landgebruik. Kennis en praktijkervaring hiervoor is in voldoende mate voorhanden of niet noodzakelijk om op korte termijn tot een versoepeling van het huidige beleid te komen. Hierdoor kan wellicht ook na 2003 nog een deel van de huidige klasse 2-specie over het land worden verspreid.

Het verdient aanbeveling om bij handhaving van het huidige beleid vooral verder onderzoek te verrichten naar degradatie van organische verontreinigingen. In regionale wateren zijn het voornamelijk de hoge PAK-gehalten die leiden tot indeling van baggerspecie in klasse 2 en problemen geven (Kramer *et al.*, 1997, 1998). Degradatie kan leiden tot afname van de PAK-gehalten van bagger op de kant en daardoor tot verbetering van de milieuhygiënische kwaliteit. Het oplossen van deze kennisvraag kan ertoe leiden dat bijvoorbeeld het verbod op het verspreiden van klasse 2-specie niet langer voor PAK zal gelden. Hiermee wordt een grote reductie van baggerspecie bewerkstelligd die anders vanaf 2003 naar een depot zou moeten worden afgevoerd. Verder biedt bij handhaving van het huidige beleid onderzoek naar de mogelijkheden van toepassing van bestaande normeringen voor landbodems (LAC-, MTR- en HC₅₀-waarden) voor op de kant gezette, gerijpte baggerspecie aanbeveling, zodat de ontvangende landbodem en de op te brengen baggerspecie op dezelfde wijze worden beoordeeld. Hiervoor is alleen (beperkt) onderzoek nodig naar de vertaling van de bestaande normen voor landbodems naar gerijpte bagger “op de kant”. Dit wordt ingewikkelder, wanneer ook ongerijpte, verse specie moet worden beoordeeld en getoetst, dus vóór het op de kant brengen. Er zal dan een vertaalslag van “ongerijpt” naar “gerijpt” moeten plaatsvinden, waarbij rekening wordt gehouden met de omzettingsprocessen van stoffen, die daarbij optreden.

Tabel 3. Ontbrekende kennis en praktijkervaring in relatie tot de beleidsscenario's

Rubriek	Onderwerp (zie tabel 2)	Scenario			
		Handhaven huidig beleid	Actief water- bodembeheer	Systeembena- dering	Risicobena- dering
Beoordeling op basis van stoffen en processen	Degradatie	■ ■	■ ■	■ ■ ■	■ ■ ■
	Uitloging, af- en uit- spoeling	■	■	■ ■ ■	■ ■ ■
	Verontreiniging oppervlaktewater en landbodem	■	■	■ ■ ■	■ ■ ■
	Chemische en fysische rijping	O	■ ■	■ ■ ■	■ ■ ■
Beoordeling op basis van risico's	Huidige risicobeoordeling	■ ■	■	■	■
	Ecologische risico's	■	■	■ ■	■ ■ ■
	Verspreidingsrisico's	■	■	■ ■ ■	■ ■ ■
	Ecologische analyses	O	■	■	■ ■ ■
Beoordeling op basis van risicoreductie en -beheersing	Reinigen van baggerspecie binnen het systeem	■	■ ■	■ ■ ■	■ ■ ■
	Risicobeheersing door immobilisatie	O	■	■ ■	■ ■ ■
	Breder verspreiden	O	■	■ ■	■ ■ ■
	Aanpassen landgebruik	■	■ ■	■ ■ ■	■ ■ ■
Beoordeling op basis van overige aspecten	Verspreiden van gebiedseigen kwaliteit (actief waterbodem- beheer)	O	■ ■ ■	■ ■ ■	■ ■ ■
	Persistente verontreinigingen	O	■ ■	■ ■ ■	■ ■ ■

Verklaring: O: vergroten van kennis en praktijkervaring is niet relevant; ■: vergroten van kennis en praktijkervaring is in beperkte mate relevant; ■ ■: vergroten van kennis en praktijkervaring is aanbevelenswaardig; ■ ■ ■: vergroten van kennis en praktijkervaring is noodzakelijk.

N.B.: Het "afvoerscenario" is buiten beschouwing gelaten, omdat dit buiten de scope van deze verkenning valt (zie § 2.2).

Omdat bij actief waterbodembeheer wordt uitgegaan van het standstill-principe, beperkt het gewenste onderzoek bij dit scenario zich tot de mogelijkheden en beoordelingsmethoden voor het verspreiden van gebiedseigen baggerspecie van vergelijkbare kwaliteit en de toepassing van onbewerkte baggerspecie bij bijvoorbeeld de herinrichting van oevers. Het is aanbevelenswaardig om in geval van de systeembenadering de kennis omtrent degradatie, rijping en de effecten van bodembewerking te vergroten. Deze processen kunnen bijdragen aan kwaliteitsverbetering van baggerspecie en het daardoor mogelijk maken om ook baggerspecie van slechtere kwaliteit dan de ontvangende landbodem te verspreiden. Aangepast landgebruik door bijvoorbeeld gedurende een bepaalde tijd betreding door vee of de teelt van gevoelige gewassen achterwege te laten, kan risico's voorkomen.

Voor de systeembenadering als beleidsscenario is vergroting van de kennis en praktijkervaring met betrekking tot verspreiding van verontreinigingen binnen het systeem en de daarbij behorende risico's van belang. Verder verdient het dan aanbeveling om maatregelen voor het reduceren van met name verspreidingsrisico's te onderzoeken. Daarnaast is het aanbevelenswaardig na te gaan welk effect het verspreiden van baggerspecie over meer dan 20 meter uit de kant zou hebben.

Het beleidsscenario Risicobenadering, het vierde scenario, vraagt de meeste kennis en praktijkervaring. Voor dit scenario is het vergroten van het inzicht in alle openstaande kennisvragen noodzakelijk. Een uitzondering vormt de huidige risicobeoordeling op basis van chemische analyses en daaruit afgeleide potentiële risico's. Bij de risicobenadering gaat het immers om de actuele risico's van het verspreiden van baggerspecie. De huidige beoordelingswijze geeft alleen potentiële risico's aan. Verspreiding van baggerspecie over het land geeft risico's van verontreiniging van onderliggende en omliggende landbodem en oppervlaktewater en risico's voor organismen die in contact komen met de opgebrachte baggerspecie. Saneringstechnieken en landgebruik kunnen deze risico's reduceren, terwijl ecologische analyses de aangewezen instrumenten zijn om de risico's in kaart te brengen.

5.2 Onderzoek naar de effecten van het verspreiden van bagger op de kant

5.2.1 Inhoud en opzet programma

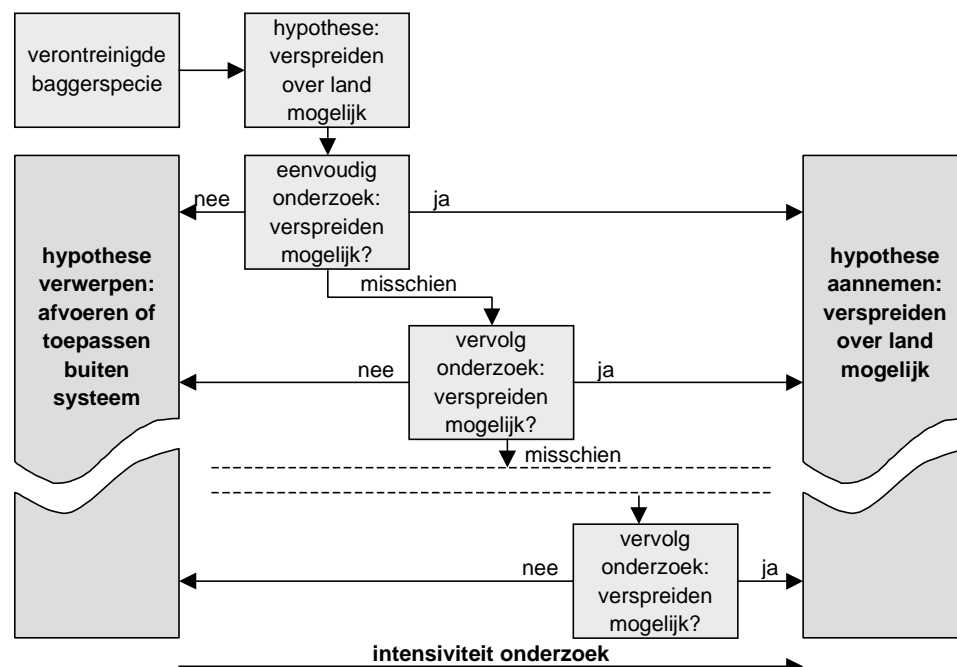
Onderzoek naar de effecten van het verspreiden van baggerspecie over het land heeft als doel om met inachtneming van het te kiezen beleidsscenario (tabel 3) op praktijkschaal de in tabel 2 genoemde openstaande kennisvragen op te lossen. Met onderzoek op praktijkschaal worden studies bedoeld waarin in veldsituaties baggerspecie over het land wordt verspreid en de effecten over langere tijd worden gemonitord. Dit kan direct in het veld gebeuren, maar ook door veldproeven op semi-labschaal zoals onderzoek in proefsloten. Van belang is dat de veldomstandigheden zo volledig mogelijk worden nagebootst, dus bij voorkeur experimenten in de open lucht.

Intermezzo: Stapsgewijze beoordeling kwaliteit baggerspecie.

Gezien het aantal openstaande kennisvragen, is voorafgaand aan de baggerwerkzaamheden veel onderzoek noodzakelijk, zeker wanneer de aanpak wordt gebaseerd op een systeem- of risicobenadering. Om te voorkomen dat het nieuwe beleid vanwege de gecompliceerdheid van het onderzoek wederom zal leiden tot stagnatie van de baggerwerkzaamheden, is het wenselijk een gestructureerde handleiding op te stellen.

Een dergelijk handleiding kan zijn gebaseerd op een stapsgewijze beoordeling van de kwaliteit van de baggerspecie, waarbij de meest eenvoudige en goedkope analyses als eerste worden uitgevoerd. Wanneer op basis van dergelijke standaardanalyses bagger niet op de kant gezet zou worden, kan in de volgende stap meer maatwerk worden geleverd gericht op bijvoorbeeld gebiedsspecifieke kenmerken. Dit blijft zich herhalen totdat blijkt dat er al dan niet bezwaren (risico's) zijn gevonden voor verspreiding over het land. Bij elke stap zullen de intensiviteit en de kosten van het onderzoek toenemen.

Onderstaande figuur is een voorbeeld van hoe een stapsgewijze beoordeling in de praktijk eruit kan zien. Uiteraard dienen de kosten van het onderzoek en het op de kant zetten van de specie tezamen in verhouding te staan tot de kosten van het afvoeren van de specie naar een depot: zouden die kosten hoger zijn, dan zal een probleemhebber er al gauw voor kiezen om de specie zonder verder onderzoek af te voeren naar een depot uit oogpunt van kostenbesparing.



Om wildgroei te voorkomen en om de gewenste praktijkonderzoeken te stroomlijnen, is het aanbevelenswaardig een beperkt aantal proeflocaties te selecteren voor het onderzoek. De proeflocaties dienen te verschillen in type verontreiniging en bodemsamenstelling. De door het RIVM gehanteerde indeling voor de modelberekeningen (zand-, klei- en veensloten) biedt een goed uitgangspunt. Op de geselecteerde locaties wordt dan in samenwerking met de betrokken waterschappen of gemeenten baggerspecie op de kant gezet. De betrokken onderzoeksinstanties gaan, elk vanuit hun eigen discipline, de diversen aspecten monitoren. Door een dergelijke gecombineerde samenwerking op proeflocaties op programmaniveau te verzorgen, worden op een efficiënte wijze de openstaande kennisvragen ingevuld en komt informatie beschikbaar voor baggerspecie met diverse typen verontreinigingen en fysisch-chemische samenstelling.

5.2.2 Organisatie en financiën

De beantwoording van de openstaande kennisvragen in het kader van “bagger op de kant” vergt een programmatische aanpak. Zoals hiervoor is aangegeven is er een relatie tussen het aantal op te lossen kennisvragen en het te kiezen beleidsscenario voor het verspreiden van baggerspecie over het land. Betrokkenheid van de ministeries van VROM en RWS bij de programmering ligt voor de hand, evenals die van direct belanghebbenden bij het verspreiden van bagger op de kant, namelijk de waterschappen en in mindere mate de gemeenten.

In het kader van de onderzoeksprogramma's van AKWA, STOWA, NOBIS en SKB wordt momenteel onderzoek uitgevoerd naar de effecten van bagger op de kant en ook onderzoek dat relevante informatie kan opleveren (tabel 4). Daarom is het niet noodzakelijk en zelfs overbodig om een nieuw onderzoeksprogramma te starten. Een bundeling van krachten van AKWA, STOWA en SKB ligt meervoor de hand.

Tabel 4. Overzicht van lopend en voorgenomen onderzoek bij STOWA, AKWA, NOBIS en SKB

instantie	lopend	voorgenomen
STOWA	-	- validatie modelstudies bodembelasting bij het verspreiden van baggerspecie over het land - beoordeling met bioassays van locaties waar in het verleden baggerspecie op de kant is gezet
AKWA	- landfarming Kreekrakssluizen - fytoremediatie van baggerspecie - rijping van baggerspecie	-
NOBIS	- reinigen van baggerspecie in depots - ecologische risicoreductie van stortplaatsen in het IJperveld met gebiedseigen baggerspecie	-
SKB	- inventarisatie van het potentieel voor in-situ sanering van verontreinigde waterbodems in de Hollandsche IJssel	-

Aanbevolen wordt om een werkgroep met vertegenwoordigers van deze drie organisaties te creëren om de onderzoeksinspanning naar de effecten van het verspreiden van baggerspecie over het land zowel inhoudelijk, financieel als organisatorisch vorm te geven. Uitwisseling met de werkgroep “Verspreiden onderhoudsspecie op land” is wenselijk, evenals met de probleemhebbende partijen. Dit laatste vanwege financiering en bereidheid tot medewerking aan proefprojecten.

5.2.3 Draagvlak

Het is wenselijk om bij het onderzoek naar de effecten van het verspreiden van baggerspecie over het land een groot aantal partijen te betrekken. Deze zijn in tabel 5 samengevat.

Tabel 5. Betrokkenen en belanghebbenden bij het onderzoek naar de effecten van bagger op de kant

instantie	uitvoerders	probleemhebbers/ financiers	onderzoeks- programmering
adviesbureaus	■		
onderzoeksinstituten	■		
universiteiten	■		
drinkwaterbedrijven		■	
jachthavens		■	
natuurorganisaties		■	
LTO		■	
gemeenten		■	
waterschappen	■	■	
rijkswaterstaat	■	■	
AKWA			■
STOWA			■
SKB			■

Voor het slagen van het onderzoek naar de effecten van het verspreiden van baggerspecie over land is het van belang om bij de in tabel 5 genoemde partijen een breed draagvlak te creëren en te behouden. Dat zal ook bijdragen tot de acceptatie van een nieuw beleid voor het verspreiden van baggerspecie. Hierbij is een samenwerking tussen probleemhebbende partijen en onderzoeksinstituten wenselijk, waarbij waterschappen en eventueel ook gemeenten een belangrijke rol vervullen bij het aanbieden van geschikte proeflocaties ten behoeve van veldexperimenten. Uit de interviews is gebleken dat draagvlak bij deze partijen aanwezig is. Immers waterschappen kampen met toenemende problemen ten aanzien van het verwerken en afvoeren van onderhoudsspecie. Hetzelfde geldt voor gemeenten voor zoverre het situaties betreft waar bagger op de kant kan worden gezet. Iets dergelijks geldt in mindere mate voor natuurorganisaties die bij herinrichting en onderhoud van natuurgebieden te maken kunnen hebben met verontreinigde baggerspecie.

Van oudsher heeft de agrarische sector, vertegenwoordigd door LTO, te maken met het op de kant zetten van bagger. Dit is problematisch geworden sinds sprake is van eventuele

verontreiniging en de daarmee samenhangende gevolgen. Deze sector kan als gevolg van mogelijke claims gerelateerd aan bodemverontreiniging wantrouwig worden tegenover het verspreiden van baggerspecie over het land. Voor hen is van belang om door onderzoek aan te tonen dat het verspreiden van baggerspecie over het land wel of niet negatieve gevolgen heeft voor gewas en vee. Het winnen van draagvlak bij deze sector is voor het onderzoek dan ook eveneens van belang.

6. Conclusies en aanbevelingen

Kennis en praktijkervaring beperkt voorhanden

Er is relatief weinig kennis en praktijkervaring voorhanden over de effecten van het verspreiden van baggerspecie op de kant. Deze beperkt zich tot slechts enkele projecten op praktijkschaal en is onvoldoende om te komen tot een meer algemene aanpak. Meer informatie, afkomstig uit experimenten op praktijkschaal is nodig om een koppeling te leggen tussen enerzijds fysisch-chemische bodemeigenschappen en processen zoals degradatie en uitloging en anderzijds risico's van in de specie aanwezige verontreinigingen. De enkele studie naar degradatie van PAK en minerale olie in op de kant gezette baggerspecie wordt nu als landsdekkend gezien. Het vergroten van de praktijkervaring door middel van proefprojecten is gewenst.

Wisselwerking tussen kennisontwikkeling en beleidsformulering

Het is het wenselijk om voorafgaand aan een definitieve keuze voor een nieuwe aanpak de relevante openstaande kennisvragen op te lossen. Hier is sprake van een wisselwerking. De relevantie van de op te lossen kennisvragen is immers afhankelijk van de richting waarin het beleid zich beweegt. Zo vraagt bijvoorbeeld een beleidsscenario gebaseerd op een systeembenadering meer en ander onderzoek dan een scenario gebaseerd op actief waterbodembeheer. Deze relatie is weergegeven in de tabellen 2 en 3.

Actief waterbodembeheer op korte termijn realiseerbaar

Gezien de hoeveelheid beschikbare kennis en praktijkervaring, lijkt een beleidsmatige aanpak gebaseerd op actief waterbodembeheer een reële optie. Dan is wel onderzoek noodzakelijk hoe de beschikbare kennis en praktijkervaring dienen te worden vertaald naar een beleid wat toepasbaar is voor geheel Nederland. Het opstellen van bodemkwaliteitskaarten van het water- en kantsysteem is een voor de hand liggend hulpmiddel. Daarnaast zal per situatie of gebied onderzoek nodig zijn naar ecologische risico's op het land en in het water. In het bijzonder in dat geval dient aandacht te worden besteed aan aanwezige persistente verontreinigingen.

Daarnaast kan op korte termijn een scenario worden ontwikkeld waarin op de kant te zetten baggerspecie wordt beoordeeld met behulp van gangbare risiconormeringen voor landbodems, zoals LAC en MTR. Eveneens kan een systeem worden opgesteld om baggerspecie te beoordelen op basis van het concept van de marginale bodembelasting zoals gehanteerd in het Bouwstoffenbesluit. Hierdoor zal het beleid voor verspreiding van baggerspecie op het land nauwer gaan aansluiten bij gangbare risiconormeringen voor landbodems en aan de Wet Bodembescherming. Wel dienen onderzoeksactiviteiten te worden verricht om de beschikbare protocollen en toetsen voor de beoordeling van baggerspecie geschikt te maken.

Activiteiten AKWA, STOWA en SKB bundelen

Het lijkt niet nodig om een apart programma op te zetten voor onderzoek naar de effecten van het verspreiden van baggerspecie over het land. Het is mogelijk om in de bestaande

onderzoeksprogramma's (AKWA, STOWA en SKB) onderzoek naar de effecten van het verspreiden van baggerspecie onder te brengen. Door deze organisaties wordt momenteel onderzoek naar de effecten van bagger op de kant verricht of overwogen (zie tabel 4). Daarom ligt het voor de hand dat deze organisaties hun activiteiten en onderzoek op het gebied van het verspreiden van baggerspecie over het land inhoudelijk, financieel en organisatorisch bundelen.

Werkgroep instellen voor het opzetten van het onderzoek

Voor het opstellen van een gezamenlijke onderzoeksinspanning naar de effecten van het verspreiden van bagger op de kant wordt aanbevolen een werkgroep in te stellen. Deze werkgroep zou dienen te bestaan uit vertegenwoordigers van AKWA, STOWA en SKB en heeft als taak het benodigde onderzoek te definiëren, waarbij rekening wordt gehouden met het lopende en voorgenomen onderzoek in de diverse programma's en de te verwachten ontwikkelingen in het beleid ten aanzien van het verspreiden van baggerspecie op de kant. Daartoe is tevens afstemming met de werkgroep "Verspreiden van onderhoudsspecie op het land" noodzakelijk. Het eindresultaat dient een organisatorisch en financieel consistent onderzoeksplan te zijn, dat wordt ingepast in de lopende onderzoeksprogramma's.

Naast de taak om binnen Nederland de proefprojecten af te stemmen, ligt er voor de werkgroep een taak om de ontwikkelingen in het buitenland te volgen en zo nodig af te stemmen. De problematiek speelt zich immers niet alleen af in Nederland. Qua geografie kunnen projectresultaten uit (delen van) België, Duitsland, Denemarken, Engeland en Ierland worden benut bij de beantwoording van de openstaande kennisvragen.

Zorgen voor draagvlak

Voor het slagen van onderzoek naar de effecten van het verspreiden van baggerspecie over het land is het creëren van draagvlak noodzakelijk. Deelnemende partijen benodigd voor het draagvlak zullen per situatie verschillen. De voornaamste belanghebbenden zijn waterschappen en gemeenten (zie tabel 5), maar zullen afhankelijk van de lokale situaties ook de eigenaren en/of gebruikers van de aangrenzende percelen zijn.

Praktijkexperimenten dienen niet alleen een technisch-inhoudelijk inzicht te hebben, maar ook een procesmatige. Praktijkexperimenten kunnen ook een hulpmiddel zijn bij het in contact brengen van de betrokkenen en het gezamenlijk zoeken naar oplossingen.

7. Referenties

- Advies en Kenniscentrum Waterbodems (AKWA), 2000. Nieuwsbrief Impuls B2, nummer 1, maart 2000, Utrecht.
- Cooman, W. M. de, M. Florus, M. Vangheluwe, C. Janssen, S. Heylen, N. de Pauw, E. Rilaerts, P. Meire, R. Verheyen, 1999. Sediment characterisation of rivers in Flanders. The TRIAD approach. Proceedings of 12th International Harbour Congress. September 15-17, 1999, Antwerpen.
- Coopers & Lybrand Management Consultants, 1997. Baggeren binnen bereik. Naar een structurele oplossing voor verontreinigde gemeentelijke waterbodems.
- De Straat Milieuadviseurs, 1999. Bagger op de bodem. Eindrapport. De Straat Milieuadviseurs B.V., 25 februari 1999, projectnummer B5911, Delft.
- Dijk, S. van, P.R.G. Kramer, J.E.M. Beurskens, 1998. Prognoses van de metaalgehalten in de landbodem onder invloed van het verspreiden van baggerspecie. RIVM rapport no. 733007004, Bilthoven.
- Dijk, S. van, P.R.G. Kramer, J.E.M. Beurskens, 1999. Vergelijking van voorspelde metaalgehalten in landbodems met (eco)toxicologische risiconiveaus. RIVM rapport no. 733007005, Bilthoven.
- Eijsackers, H., S. de Jonge, B. Muijs, D. Slijkerman, submitted. Polycyclic Aromatic Hydrocarbon (PAH)-polluted peat sediments and earthworms: a mutual interference. Ecotoxicology.
- Feenstra, L., 1992. Biologische reiniging van met PAK verontreinigde klasse 2- en 3-baggerspecie. TNO Milieu en Energie. TNO-rapport 92-302, Apeldoorn.
- Gemeentelijk Orgaan Baggerspecie Zuid-Holland (GOBZH), 1998. Baggerspecie rijp voor rijping. Monitoring van rijping, uitloging en afbraak van organische verontreinigingen in vier doorgangsdepots voor baggerspecie. Gemeentelijk Orgaan Baggerspecie Zuid-Holland, Brielle.
- Gestel, C.A.M. van, 1984. Polycyclische aromatische koolwaterstoffen: Bronnen en verspreiding in het milieu; gedrag en afbraak in bodem en opname door planten. RIVM rapport no. DOC/Tox 300/322, Bilthoven.
- Gun, J.H.J. van der, J. Joziasse, 1999. In-situ waterbodemsanering: voorstelbaar en haalbaar? Rapporten Programma Geïntegreerd Bodemonderzoek, deel 23, Wageningen.

- Hofmeester, H., 1999. Presentatie fyto-remediatie workshop Baggernet, 23 september 1999, zalencentrum Vredenburg, Utrecht.
- Huiting, A.M., P.R.G. Kramer, J.E.M. Beurskens, 1997. Prognoses van de PAK-gehalten in de landbodem onder invloed van het verspreiden van baggerspecie. RIVM rapport no. 733007002, Bilthoven.
- Japenga, J., 1999. Fyto-remediëring: Klaar voor gebruik in Nederland? Rapporten Programma Geïntegreerd Bodemonderzoek PGBO, deel 24, Wageningen.
- Kamps-Mulder, M.A.A.J., 1997. Ecotoxicologische beoordeling van afgezet Maasslib tijdens hoogwater 1995. RIZA werkdocument no. 97.091X, Lelystad.
- Kramer, P.R.G., A.M. Huiting, J.E.M. Beurskens, T. Aldenberg, 1997. Verkenning bodemkwaliteit regionale wateren. Huidige en toekomstige gehalten van PAK in slootbodems. RIVM rapport no. 733007001, Bilthoven.
- Kramer, P.R.G., J.E.M. Beurskens, T. Aldenberg, 1998. Verkenning bodemkwaliteit regionale wateren. Huidige en toekomstige gehalten van zware metalen in slootbodems. RIVM rapport no. 733007003, Bilthoven.
- Lagas, P., L.F.L. Gast, L.J.A. Gerringa, 1987. De invloed van rijping op verontreinigingen in havenslib. RIVM-rapport no. 728480001, Bilthoven.
- Lierop, W. van, M. de Groot, 1991. Landfarming van baggerspecie. Programma Ontwikkeling Saneringsprocessen Waterbodems (POSW) fase 1 (1989-1990). RIZA rapport no. 91063, Lelystad.
- Lierop, W. van, M. de Groot, 1995. Landfarming van baggerspecie: laboratorium- en praktijkonderzoek. Eindrapport. Programma Ontwikkeling Saneringsprocessen Waterbodems (POSW) fase 1 (1989-1990). RIZA rapport no. 91063, Lelystad.
- Ma, W.C., J. Immerzeel, J. Bodt, 1995. Earthworm and food interactions on bioaccumulation and disappearance in soil of polycyclic aromatic hydrocarbons: Studies on phenanthrene and fluoranthene. *Ecotoxicology and Environmental Safety* 32, 226-232.
- Ministerie van V&W, VROM en LNV en IPO, 1997 Actief Bodembeheer Rivierbed. Omgaan met verontreinigd sediment in de grote rivieren. Beleidsnotitie ministerie van V&W, ministerie van VROM, ministerie van LNV, IPO, Den Haag.
- Ministerie van Verkeer en Waterstaat. 1998, Vierde Nota Waterhuishouding. Regeringsbeslissing. Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Den Haag.
- Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieu, 1999. Nieuwsbrief Waterbodems, 5 augustus 1999, Den Haag.

- Ministerie van VROM, V&W en LNV, IPO, Unie van Waterschappen en VNG, 1997. Evaluatie beleidsstandpunt verwijdering baggerspecie. Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer, Den Haag.
- Muijs, B., M.F.X. Veul, W. Hendriks, C.A.M. van Gestel, W.C. Ma, J. Bloem, 2000 Haalbaarheidsonderzoek databank ecotesten als basis voor ecologische risicobeoordeling. Rapporten Programma Geïntegreerd Bodemonderzoek PGBO, deel 27, Wageningen.
- Munckhof, G.P.M. van den, M.F.X. Veul, C.A.M van Gestel, J. Bloem, 1998. Bodemkwaliteitsparameters – Stimulering gebruik ecotesten. Rapporten Programma Geïntegreerd Bodemonderzoek, deel 14, Wageningen.
- Mulder, M.A.A.J., F.C.M. Kerkum, C. van de Guchte, 1991. Drentsche Hoofdvaart: Beoordeling waterbodempkwaliteit met de TRIADE-benadering. Rijksinstituut voor intergraal zoetwaterbeheer en afvalwaterbehandeling, RIZA nota nr. 91.041, Lelystad.
- NOBIS, 1999. Kwaliteitsverbetering van baggerspecie op basis van extensieve biorestauratie in combinatie met energieteelt. Nederlands Onderzoeksprogramma Biotechnologische In-situ Sanering (NOBIS), rapportnummer 96-1-02, Den Haag.
- Posthuma, L., A.C. de Groot, D.T. Jager, W.J.G.M. Peijnenburg, R. Baerselman, R. Ritsema, E.G. van der Velde, A. de Jong, R.O.G. Franken, 1999. Beoordeling van de ecotoxicologische risico's van de verspreiding van baggerspecie op land. Pilot-toetsing van de invloed van bodemeigenschappen op biobeschikbaarheid van metalen en PAK's in veldbodems. RIVM rapport no. 733 007 006, Bilthoven.
- Programma Ontwikkeling Saneringsprocessen Waterbodems, 1997a. Eindrapport Programma Ontwikkeling Saneringsprocessen Waterbodems. Programma Ontwikkeling Saneringsprocessen Waterbodems (POSW) fase II (1992-1996). RIZA Nota 97.026, Lelystad.
- Programma Ontwikkeling Saneringsprocessen Waterbodems, 1997b. Bioassays: Het orakel van de ecotoxicologie? Programma Ontwikkeling Saneringsprocessen Waterbodems (POSW) fase II (1992-1996). RIZA Nota 97.048, Lelystad.
- Provincie Zuid-Holland, 1994. Nota zoneren en hergebruik (verontreinigde) grond. "Spitten met kwaliteit". Provincie Zuid-Holland, December 1994, Den Haag.
- Raad voor het Milieu- en Natuuronderzoek (RMNO), 2000. Concept rapport Analyse kennisdoorstroming verontreinigde waterbodems, Rijswijk.
- Rutgers, M., J. Faber, J. Postma, H. Eijsackers, 1998. Locatiespecifieke ecologische risico's: Een basisbenadering voor functiegerichte beoordeling van

- bodemverontreiniging. Rapporten Programma Geïntegreerd Bodemonderzoek, deel 16, Wageningen.
- SDU, 1999a. Van trechter naar zeef. Afwegingsprocessen saneringsdoelstelling. BEVER Bodemsanering, Staatsuitgeverij, Den Haag.
- SDU, 1999b. Handboek Bodemsaneringstechnieken, aflevering 14, oktober 1999a. Staatsuitgeverij 's Gravenhage.
- Stichting Toegepast Onderzoek Waterbeheer (STOWA), 1997. Ecotoxicologische risicobeoordeling van verontreinigde waterbodems, STOWA rapport 97-42, Utrecht.
- Stichting Toegepast Onderzoek Waterbeheer (STOWA), 1998. Achtergrondgehalten en biobeschikbaarheid van probleemstoffen, STOWA rapport 98-37, Utrecht.
- Stronkhorst, J., J.L., Maas, C. van de Guchte, J. Hartnack, J.M. Lourens, A.P.M.A. Vonck, 1997. Baggerspecie, meer of minder schadelijk. FWVO nota no. 97.04, Den Haag en Lelystad.
- Toorn, A. J. van den, J. Harmsen, O.M. van Dijk-Hooyer, 1996. Natuurlijke afbraak van polycyclische aromatische koolwaterstoffen bij het op de kant zetten van baggerspecie op Goeree-Overflakkee. DLO-Staring Centrum, SC-DLO rapport no. 447, Wageningen.
- Veen, H.J. van, J.G.H. Brouwer, W. van Marwijk, 1989. Reiniging van met PAK verontreinigde waterbodems. Rijkswaterstaat, RIZA nota 89.043, Lelystad.
- Voogd, L., 1997. Afbraak van organische stof tijdens rijping van baggerspecie in depot. De Straat Milieuadviseurs, projectnummer A6050, Delft.
- Wild, S.R., K.S. Waterhouse, S.P. McGrath, K.C. Jones, 1990. Organic contaminants in an agricultural soil with a know history of sewage sludge amendments: Polynuclear aromatic hydrocarbons. Environmental Science and Technology 24, (1706-1711).

Bijlage I. Bestudeerde rapporten met een korte samenvatting

Auteurs	Titel	Essentie voor bagger op de kant
Beleidsnota ministeries V&W, VROM en LNV en IPO, 1997	Actief bodembeheer rivierbed. Omgaan met verontreinigd sediment in de grote rivieren.	Bij de herinrichting van het rivierengebied komen zeer grote hoeveelheden, plaatselijk zeer zwaar verontreinigde grond vrij. Omdat het gebiedseigen materiaal betreft, zijn er oplossingen gevonden het materiaal binnen het rivierengebied opnieuw toe te passen, dan wel op te slaan in diepe putten.
Coopers&Lybrand, 1997	Baggeren binnen bereik. Naar een structurele oplossing voor verontreinigde gemeentelijke waterbodems	Gemeenten kampen met achterstallig onderhoud. Belangrijke knelpunten zijn het ontbreken van voldoende stort- en verwerkingscapaciteit, hoge meerkosten en onvoldoende financiering in het gemeentelijk budget. Door een gestructureerde aanpak kan deze stagnatie doorbroken worden.
De Straat Milieuadviseurs, 1999	Bagger op de bodem	In het kader van actief bodembeheer is een tweetal beoordelingsmethoden getest. De beoordelingsmethoden maken het mogelijk om op basis van gebiedseigen kwaliteit verontreinigde baggerspecie (klasse 2) over het land te verspreiden.
POSW, 1997	Bioassays: het orakel van de ecotoxicologie?	In dit rapport worden de tekortkomingen van de beoordeling van baggerspecie met chemische analyses onderkend, zowel voor de beoordeling van onderhoudsspecie als het milieurendement van waterbodemsanering. Bioassays geven een betere beoordeling. Dit is in de praktijk getest, waaruit bleek dat chemische analyses onvoldoende zijn voor beoordeling van het milieurendement van waterbodemsanering. Bioassays leiden daarom tot een meer kritische houding ten opzichte van het hergebruik van verontreinigde baggerspecie, maar kunnen ook de argumentatie tot hergebruik onderbouwen.
Feenstra, 1992	Biologische reiniging van met PAK verontreinigde klasse 2- en 3-baggerspecie	Met simulatie in batchproeven zijn de mogelijkheden van PAK-afbraak van op de kant gezette baggerspecie onderzocht. Degradatie van klasse 3-specie heeft in enkele gevallen geleid tot verbetering naar klasse 2 en in geen van de gevallen tot klasse 1. Het enten van baggerspecie met actief slib leidt tot een versnelde degradatie. Degradatie van op de kant gezette baggerspecie lijkt alleen zinvol te zijn voor klasse 3-specie, wanneer minimaal klasse 2 wordt behaald.
GOBZH, 1998	Baggerspecie rijp voor rijping. Monitoring van rijping, uitloging en afbraak van organische verontreinigingen in vier doorgangsdepots voor baggerspecie	In deze studie is in een viertal depots de rijping van baggerspecie gemonitord, waaronder degradatie van organische verontreinigingen en uitloging van zware metalen en anorganische stoffen. Zowel minerale olie als PAK-gehalten nemen af tijdens de rijping ten gevolge van degradatie. Tijdens het rijpen nemen de uitloging van zware metalen en sulfaat toe ten gevolge van oxidatie en stijging van de zuurgraad. De verhoogde uitloging van zware metalen blijkt tijdelijk te zijn en neemt af naarmate rijping vordert
Huiting <i>et al.</i> , 1997	Prognoses van de PAK-gehalten in de landbodem onder invloed van het verspreiden van baggerspecie.	Op basis van modelberekeningen is geconcludeerd dat het verspreiden van klasse 2-specie (PAK) over het land niet zal leiden tot overschrijding van de streefwaarden voor een groot aantal bodemtypen.
Kamps-Mulder, 1997	Ecotoxicologische beoordeling van afgezet Maasslib tijdens hoogwater 1995.	Uit dit onderzoek is gebleken dat een klasse 4-baggerspecie, afgezet tijdens het hoogwater van 1995 in de uiterwaarden, op basis van bioassays en bioaccumulatiestesten minder schadelijk is dan een klasse 2-specie. Verschillen in samenstelling van de specie liggen hieraan ten grondslag. Het corrigeren van de baggerspecie naar een standaardbodem geeft een vertekend beeld van de ecologische risico's.

Auteurs	Titel	Essentie voor bagger op de kant
Kramer <i>et al.</i> , 1997	Verkenning bodemkwaliteit regionale wateren. Huidige en toekomstige gehalten van PAK in slootbodems.	Op basis van modelberekeningen kan worden geconcludeerd dat bij een voorgenomen emissiereductie van PAK met 25%, het enkele decennia zal duren totdat verbetering van de kwaliteit van waterbodems waarneembaar is. Deze emissiereductie is onvoldoende om het aandeel van klasse 0-specie voor een groot aantal soorten waterbodems te doen vergroten. Afhankelijk van de samenstelling van de baggerspecie zijn grotere emissiereducties noodzakelijk.
Kramer <i>et al.</i> , 1998	Verkenning bodemkwaliteit regionale wateren. Huidige en toekomstige gehalten van zware metalen in slootbodems.	Met modelberekeningen is aangetoond dat, met uitzondering van koper, de kans op het voorkomen van klasse 2-specie of hoger nu en in de toekomst gering is bij de huidige achtergrondbelasting en belasting door additionele bronnen.
Lagas <i>et al.</i> , 1987	De invloed van rijping op verontreinigingen in havenslib	In lysimeters zijn de effecten van rijpen onderzocht. Beplanting heeft een positieve invloed op het rijpingproces. Het rijpingsproces tijdens de duur van het onderzoek is onvoldoende op gang gekomen om uitspraken te kunnen doen over uitloging van zware metalen. Verwacht kan worden dat deze toeneemt door verzuring en/of oxidatie van de baggerspecie tijdens het rijpen.
NOBIS, 1999	Kwaliteitsverbetering van baggerspecie op basis van extensieve biorestauratie in combinatie met energieteelt	Doordat landfarming van verontreinigde baggerspecie langdurig beslag legt op ruimte, is onderzocht of de locatie niet meervoudig gebruikt kan worden, in dit geval de combinatie met energieteelt van wilgen. Tevens is bestudeerd of dit concept leidt tot een extra kwaliteitsverbetering van de baggerspecie ten gevolge van het versneld ontwateren en het stimuleren van de biologische afbraak van minerale olie en PAK. Geconcludeerd is dat dit concept goede mogelijkheden biedt voor de toekomst.
Posthuma <i>et al.</i> , 1999	Beoordeling van de ecotoxicologische risico's van de verspreiding van baggerspecie op land. Pilot-toetsing van de invloed van bodemeigenschappen van metalen en PAKs in veldbodems.	In dit onderzoek zijn studies uitgevoerd naar de biologische beschikbaarheid van metalen en PAK in landbodems, teneinde data te verzamelen voor het opstellen van rekenregels om de locatiespecifieke toxicologische druk te berekenen. Doordat de opname van verontreinigingen door regenwormen gering was, kon geen relatie worden gelegd tussen de potentiële en actuele biologische beschikbaarheid. De sorptie van PAK bleek lager te zijn dan wat op basis van literatuurgegevens verwacht kan worden.
STOWA, 1997	Ecotoxicologische risicobeoordeling van verontreinigde baggerspecie.	In dit rapport is een methodiek ontwikkeld voor een kostenefficiënte ecotoxicologische risicobeoordeling van sanerings-urgente waterbodems. Hiertoe is een stappenplan opgesteld van uit te voeren testen op volgorde van kosteneffectiviteit. Wanneer in een stap geen risico's worden aangetoond, wordt de volgende stap doorlopen. Wanneer in geen van de vijf stappen ecologische risico's zijn gevonden, kan worden gesteld dat er geen ecologische risico's aanwezig zijn. Het systeem blijkt in de praktijk goed te werken.

Auteurs	Titel	Essentie voor bagger op de kant
STOWA, 1998	Achtergrondgehalten en biobeschikbaarheid van probleemstoffen.	Wanneer in het toekomstige beleid gebiedsgerichte risico's een rol gaan spelen, is het noodzakelijk inzicht te hebben in de natuurlijke achtergrondgehalten. Hiertoe is een studie verricht naar de achtergrondgehalten van een groot aantal probleemstoffen. In een specifiek gebied is vervolgens de biologische beschikbaarheid van deze stoffen bepaald. Met de resultaten is een stappenplan opgesteld om af te leiden of er sprake is van een natuurlijk of antropogeen gehalte en welke eventuele maatregelen getroffen dienen te worden.
Stronkhorst <i>et al.</i> , 1997	Baggerspecie, meer of minder schadelijk.	In dit rapport is een aanzet gegeven voor een classificatie van baggerspecie met bioassays. Het systeem is getest op een aantal zoete en zoute baggerspecies die met de gehaltetoets zijn beoordeeld of verspreiding in het oppervlaktewater mogelijk is. De resultaten van de bioassays bevestigen niet de resultaten van de gehaltetoets. Aanvullende analyses van baggerspecie met bioassays geven de Nederlandse wateren een goede bescherming tegen schadelijke stoffen.
Van den Toorn <i>et al.</i> , 1996	Natuurlijke afbraak van polycyclische aromatische koolwaterstoffen bij het op de kant zetten van baggerspecie op Goeree-Overflakkee	In het landelijke gebied wordt de verontreiniging hoofdzakelijk bepaald door PAK. Op locaties waar in het verleden verontreinigde baggerspecie op de kant is gezet, is de PAK-concentratie in de grond licht verhoogd ten opzichte van een referentielocatie. Wanneer met PAK verontreinigde baggerspecie op de kant wordt gezet, is na 100 dagen de verontreiniging afgenomen van een klasse 3- naar een klasse 2-specie. Het bewerken van de opgebrachte baggerspecie heeft een positief effect op de degradatie van PAK.
Van der Gun en Joziase, 1999	In-situ sanering van waterbodems: voorstelbaar en haalbaar?	In dit rapport zijn de mogelijkheden van in-situ waterbodemsanering in het natte profiel van de waterloop verkend. De haalbaarheid van de verschillende opties is in de praktijk moeilijk in te schatten, daarom is het noodzakelijk in een aantal praktijkgevallen enkele opties nader uit te werken.
Van Dijk <i>et al.</i> , 1998	Prognoses van de metaalgehalten in de landbodem na het verspreiden van baggerspecie.	Op basis van modelberekeningen is aangetoond dat het op de kant zetten van klasse 2-baggerspecie (zware metalen) in veel gevallen leidt tot overschrijding van de streefwaarden voor landbodems. Alleen het verspreiden van klasse 0 leidt niet tot overschrijding van de streefwaarden. Echter het voorkomen van klasse 2-specie (zware metalen) is in de regionale wateren uiterst gering.
Van Dijk <i>et al.</i> , 1999	Vergelijking van voorspelde metaalgehalten in landbodems met (eco)toxicologische risiconiveaus.	De met de modelstudies gevonden resultaten voor het verspreiden van met zwaar metaal verontreinigde baggerspecie zijn getoetst aan een aantal gangbare normeringen voor (eco)toxicologische risico's. Met uitzondering van koper zal het over het land verspreiden van klasse 2-specie veelal leiden tot overschrijding van de normeringen. Omdat zowel het model als de normeringen onzekerheden met zich meebrengen, dienen in toekomstig onderzoek de effecten van diffuse belasting van de landbodem en de ecotoxicologische effecten in ogenschouw genomen te worden.
Van Lierop en De Groot, 1991, 1995	Landfarming van baggerspecie. Landfarming van baggerspecie: Laboratorium en praktijkonderzoek.	Landfarming biedt mogelijkheden voor reiniging van met minerale olie en PAK verontreinigde baggerspecie. Door landfarming was het mogelijk om de specie van klasse 4 naar klasse 3 te brengen. Voor olie zelfs naar klasse 1. In de toekomst zal worden onderzocht of de afbraak kan worden gestimuleerd door bijvoorbeeld beplanten met diepwortelende gewassen.

Auteurs	Titel	Essentie voor bagger op de kant
Van Veen <i>et al.</i> , 1989	Reiniging van met PAK verontreinigde waterbodems	In dit onderzoek is een aantal verwerkingstechnieken van met PAK verontreinigde baggerspecie onderzocht. Dit betreffen zowel scheidingstechnieken om het volume te reduceren als technieken om baggerspecie te reinigen. Onder andere zijn met batchproeven de afbraak van PAK en minerale olie gesimuleerd. Door de baggerspecie te bemesten, de temperatuur hoog te houden, de pH te bufferen en te zorgen voor een regelmatig zuurstofverversing, kan in 60 dagen tot 90 % afbraak van PAK en olie worden gerealiseerd.

Bijlage II. Lijst van geïnterviewde personen

persoon	instantie
J. Harmsen	Alterra
J. van den Akker	Alterra
M.F.A. Cerutti	Ministerie Verkeer en Waterstaat
G. Arbouw	Ministerie Volkshuisvestiging, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer, directie bodem
M. Rutgers	RIVM
R.O.G. Franken	RIVM
T. Bakker	RIZA
C. van de Guchte	RIZA
B. van der Wal	STOWA
J. Joziase	TNO-MEP, afdeling milieubiotechnologie
C. van Bladeren	Unie van Waterschappen
J.E.M Beurskens/ing. J.H. Reijnen	Waterschap de Maaskant, sector emissiebeheer
P. Massink	Waterschap Veluwe, afdeling watersystemen

Bijlage III. Hand-out voor de interviews

BAGGER OP DE KANT

de essentie van het project

1 Waar gaat dit over ?

Vanaf 2003 krijgen we in Nederland te maken met grote hoeveelheden licht verontreinigde baggerspecie die niet langer op de kant mag worden gezet. Het laten liggen van de specie is meestal niet mogelijk. Het gaat om zogenaamde onderhoudsspecie die verwijderd moet worden vanwege waterkwantiteitsbeheer of vaarwegbeheer.

Laten we deze periode tot 2003 gebruiken om oplossingen te zoeken en beleidsmatig in te passen. Oplossingen in de sfeer van reinigen en hergebruik zijn al uitgebreid in onderzoek en uitvoering. Minder belicht zijn oplossingen gericht op het verspreiden van baggerspecie op de land. Volgens de huidige beleidsuitgangspunten leidt dit tot een ongewenste milieuhygiënische situatie; dit op basis van potentiële risicobeoordeling. Inzicht in de actuele ecologische risico's van het op land zetten van baggerspecie is nog beperkt. Overzicht van uitgevoerd, lopend, voorgenomen en gewenst onderzoek lijkt te ontbreken.

Daarom maakt de combinatie van W+B en de VU thans in opdracht van PGBO een verkenning van de problematiek en mogelijke oplossingen.

Doel is te komen tot een breed gedragen onderzoeksprogrammering op grond waarvan besluitvorming kan plaatsvinden over het plaatsen van bagger op de kant of niet.

Om het draagvlak te verkennen vindt naast een inventarisatie van afgesloten en lopende projecten op dit terrein ook een ronde van gesprekken plaats.

Een aantal cursieve teksten is opgenomen, meer opiniërend van aard, met als doel het speelveld af te bakenen.

2 Wat is het probleem?

Op veel plaatsen in Nederland is de waterbodem verontreinigd en mag straks niet meer op het land worden verspreid. Het baggeren stagneert al jaren vanwege de grote volumina en de hoge kosten van opruimen. Nederland is echter grotendeels delta en vergt permanent onderhoudsbaggerwerk.

Baggerspecie wordt voorafgaande aan de onderhoudswerkzaamheden beoordeeld en ingedeeld in een van de 5 klassen. Deze indeling is gebaseerd op "harde" chemische normen en leidt tot glasheldere uitspraken.

Alleen klasse 0, 1 en 2 mogen op de kant gezet worden. Voor klasse 2 geldt een overgangstermijn tot 2000, inmiddels verlengd tot 2003. Dan mag ook deze klasse niet meer op de kant worden gebracht.

Er is maatschappelijk twijfel of het allemaal wel volledig schoongemaakt moet worden. Dit fenomeen heeft zich ook voorgedaan bij de landbodems en heeft geleid tot een beleidsombuiging. Hierbij is men overgegaan naar een functionele benadering. Het uitgangspunt dat alles schoon moest (multifunctionaliteit) is verlaten en vervangen door een pragmatische aanpak waarbij het feitelijke gebruik van de/het locatie/gebied centraal staat.

Het maakt nogal verschil in de beoordeling van (water)bodemverontreiniging of deze gebaseerd is op potentiële risico's of op actuele risico's. De huidige beoordelingssystematiek gaat uit van het potentiële risico. Hierbij wordt geen rekening gehouden met het feitelijke gebruik, de zogenaamde gebiedspecifieke omstandigheden.

Afvoeren en verwerken in plaats van op de kant zetten is een kostbare operatie. Dit zal alleen maatschappelijk draagvlak behouden als sprake is van aantoonbare risico's en er meer belangen gediend worden dan alleen het waterbodemkwaliteitsbelang. Zo niet dan verdwijnt draagvlak net als bij de landbodem.

De beleidsombuiging heeft bij de landbodems geleid tot een gebiedsgerichte aanpak voor de grootschalige diffuse verontreiniging onder de noemer van actief bodembeheer, waarbij "actief" slaat op registreren en beheren. Een soortgelijke benadering heeft inmiddels geleid tot een actief beheer van het slib in de beddingen en uiterwaarden van de grote rivieren. Is een dergelijke aanpak ook denkbaar bij de regionale waterbodems?

Veel bagger blijft op dit moment liggen in afwachting van fondsen voor het opruimen of in de hoop op een versoepeling c.q. differentiatie van de regels. Wel wordt omwille van scheepvaart en waterafvoer regelmatig gebaggerd. Ook vindt, zij het op beperkte schaal, waterbodemsanering plaats in het kader van milieuprogramma's voor klasse 3 en 4.

Bij klasse 3 wordt inmiddels in sommige gevallen een meer genuanceerde aanpak gevolgd. In de Evaluatienota Water wordt gesteld dat klasse 3 in natuurgebieden kan blijven. Voor klasse 4 blijft een saneringsverplichting bestaan.

De problematiek van "Bagger op de kant" richt zich derhalve met name op klasse 2 & 3. Meer maatwerk is via een gebiedsgerichte benadering wellicht ook mogelijk voor sommige gevallen van klasse 4. Dat natuurlijk alleen op basis van een gerichte risicoanalyse met aandacht voor het soort verontreiniging en de aard van het gebied.

3 Waar willen we naar toe?

Bij "Bagger op de kant" is een andere benadering gewenst die meer ruimte laat voor gebiedsgerichte oplossingen net als bij de "droge" bodem met actief bodembeheer en bij de grote rivieren met actief bodembeheer rivierbed.

In beide situaties is een strikte toepassing van de bodemkwaliteitsnormering vervangen door een zogenaamde functionele aanpak waarbij Ruimtelijke Ordening (gebruikswaarde) en Economie (doelmatig en sober) een meer prominente rol spelen. De verandering is ingezet door het besef van de hoge kosten bij het volledig opruimen, het meestal ontbreken van actuele risico's, het beperkte milieurendement, *etc.* In hoeverre dit ook speelt bij waterbodem is nog een vraag. Deze vraag behoeft verdere uitsplitsing in wetenschappelijke en uitvoeringstechnische zin.

4 Wie zijn er bij betrokken?

Bij deze problematiek kan een drietal groeperingen worden onderscheiden. Betrokkenheid van alle drie bij het zoeken van oplossingen is nodig om draagvlak te kweken.

- 1 Het beheer en onderhoud van de regionale en lokale watergangen en de aangrenzende oevers is in handen van waterschappen, gemeenten en particulieren/bedrijven. Het saneren van verontreinigde waterbodems is alleen zinvol als er geen nieuwe verontreiniging optreedt. Denk hierbij aan riooloverstorten, afspoelen/verwaaien van bestrijdingsmiddelen, mest, *etc.*, evenals diffuse belasting door verkeer, *etc.* Sanering is alleen effectief in combinatie met preventieve maatregelen. Daarom spelen de eigenaars en gebruikers van de terreinen grenzend aan de watergangen en de eigenaren/beheerders van het vervuilde slib een sleutelrol bij het zoeken naar oplossingen. Actoren zijn dan gemeenten, waterschappen en bijvoorbeeld landbouworganisaties (LTO).

- 2 Een andere sleutelpositie neemt de onderzoekswereld in (RIZA, STOWA, Universiteiten, onderzoeksinstituten, adviesbureaus). Zij zijn in staat om de ecologische en economische effecten en mogelijke oplossingen in beeld te brengen, zowel voor de korte als de lange termijn. Zij dragen de informatie aan voor de besluitvorming. De waardering van de effecten is onderwerp van een breder maatschappelijk gebeuren en ligt op het terrein van de beleidsmakers die de beslissingen moet verantwoorden.
- 3 De beleidsmakers zijn nodig om de waardering van de effecten te vertalen naar beleidsregels. Bij een eventuele ombuiging zorgen zij voor aanpassing van de beoordelingswijze (regelgeving, aansprakelijkheden, generieke versus gebiedsspecifieke normstelsels, etc.).

De ombuiging bij de droge bodem en bij de grote rivieren is op gang gebracht door de probleemhebbers, dwz de grondeigenaren c.q. de gebruikers. Zij vonden de kosten voor volledige schoonmaak niet in verhouding staan tot de opbrengst en hebben gepleit voor een flexibelere benadering. Hierdoor is een systeemverschuiving geïnitieerd van "harde", van boven opgelegde regels/normen naar gebiedseigen, decentrale aanpak. Dit op basis van bestuurlijke/beleidsmatige en wetenschappelijke onderzoeken

5 Hoe wordt een ombuiging in gang gezet?

Het sleutelwoord hierbij is draagvlak bij de betrokken groeperingen. Dat is het procesmatige deel van de ombuiging. Daarnaast zijn er ook nog de technisch-inhoudelijke aspecten. Dan gaat het om de kennislacunes op wetenschappelijk gebied en de uitvoeringstechnische vragen bij het op de kant zetten van verontreinigde bagger. Dit kan samen worden gebald tot de vraag: "Wat zijn nu eigenlijk de effecten van het op de kant zetten van verontreinigde bagger, gedifferentieerd naar functie van het toepassingsgebied?"

De waardering van de effecten zal vervolgens door alle betrokkenen inclusief de probleemhebbers moeten worden besproken. Laatstgenoemden worden aangesproken om de verontreiniging aan te pakken. Daarvoor is draagvlak bij hen nodig en kennis van de problematiek. Zij hebben daartoe inzicht nodig wat nu precies de effecten van de verontreiniging in hun situatie zijn. Zij moeten de beslissing verantwoorden voor het laten liggen van de bagger, voor het op de kant zetten of voor het afvoeren/reinigen.

Bovenstaande leidt tot een aantal vragen op wetenschappelijk, uitvoeringstechnische en beleidsmatige gebied. In dit project beperken wij ons tot de eerste twee gebieden. Het project dient te leiden tot een onderzoeksprogrammering voor het verantwoord op de kant zetten van baggerspecie. Inmiddels zijn wij bezig een startdocument voor te bereiden bedoeld om in breder verband (door middel van een workshop) de knelpunten te inventariseren en te zoeken naar draagvlak. Voorafgaand wordt een aantal interviews gehouden met o.a. regionale waterbeheerders om hun perspectief te verkennen.

6 Een overzicht van vragen bij de start van dit project

- Welke technische-wetenschappelijke onderwerpen zijn thans onderbelicht?
 - gedrag contaminanten bij het op de kant zetten (degradatie, sorptie, etc.)
 - toxiciteit baggerspecie, methoden voor ecologische risicobeoordeling
 - risico's voor schade ondergrond/omgeving?
 - hoe verhoudt zich risico tot functie?
 - mogelijkheden voor versnelling "aging"/immobilisatie?
 - welke knelpunten zijn er op uitvoeringsniveau?
- Welke factoren belemmeren toepassingen op maat voor bagger op de kant?

- Welke experimenten acht u zinvol?
- Heeft U suggesties voor proefgebieden?
- Hoe moet volgens U een onderzoeksprogramma met dit thema worden georganiseerd?
- Idem wat de financiering betreft?
- Onder welke omstandigheden vindt U het op de kant zetten van bagger geoorloofd en wanneer niet?

Bijlage IV. Samenvatting van de interviews: elementen voor discussie

Uit de interviewronde is gebleken dat er sprake is van een baggerbeleid dat leidt tot stagnatie. Een aantal punten van discussie is door meerdere geïnterviewden genoemd. Verder zijn volgens de geïnterviewden een groot aantal aspecten bij het huidige baggerbeleid wetenschappelijk onvoldoende belicht. Het huidige beleid wordt door veel geïnterviewden als rigide beschouwd.

In deze samenvatting zijn de belangrijkste opmerkingen uit de interviews samengebracht. Voor zover relevant zijn zij in het rapport verwerkt. Deze punten kunnen tevens een aanzet zijn voor een discussie over hoe men in de toekomst kan omgaan met verontreinigde baggerspecie en hoe aan de doelstellingen van de Vierde Nota Waterhuishouding kan worden voldaan.

Waterbodem, waterkant en oppervlaktewater zien als één systeem

Uit de interviews is gebleken dat waterbodem, waterkant en oppervlaktewater als één systeem moet worden gezien. Tussen deze drie compartimenten vindt voortdurend uitwisseling plaats van grond, water en verontreinigingen door processen, zoals verspreiden van baggerspecie, af- en uitspoeling en uitloging. Deze processen vertonen een periodiek patroon met een cyclus van 5 à 10 jaar. Na het opbrengen van baggerspecie vloeit water met opgeloste verontreinigingen weg naar het oppervlaktewater, omliggende gebieden en naar diepere bodemlagen. Na rijping verdwijnen verontreinigingen door uitloging. Afkalving en verwaaiing van kanten zorgen voor aanwas van nieuwe baggerspecie. De cyclus herhaalt zich wanneer opnieuw wordt gebaggerd en de vrijkomende baggerspecie over het land wordt verspreid.

Wanneer waterbodem, waterkant en oppervlaktewater worden gehanteerd als één systeem, worden er mogelijkheden gecreëerd om verontreinigde baggerspecie op de kant te zetten. Men dient zich dan af te vragen wat het milieurendement is bij het verwijderen van baggerspecie wanneer de aanwas van verontreinigde baggerspecie voornamelijk wordt veroorzaakt door afkalving en verwaaiing van waterkanten. Het nut van het afvoeren van verontreinigde baggerspecie is dan immers niet meer aanwezig. Gebiedseigen kwaliteit is hierin een belangrijk begrip.

Van rigide klasse-indeling naar een genuanceerd beoordeling

De huidige indeling van baggerspecie in klassen wordt als rigide ervaren, omdat deze niet voldoende wetenschappelijk is onderbouwd en niet aansluit bij de regelgeving voor landbodems. Het beleid leidt tot stagnatie bij het uitvoeren van onderhouds- en saneringswerkzaamheden.

Een aanpassing van het beleid met een meer genuanceerdere beoordeling van baggerspecie is daarom gewenst. Een van de uitgangspunten is een functionele behandeling van baggerspecie, een aanpak welke vergelijkbaar is met de beleidsvernieuwing voor droge bodems (BEVER). Verspreiden van baggerspecie zal plaatsvinden op basis van functiegerichte risico's. Voor landbodems is dit inmiddels uitgewerkt. Met belangstelling wordt uitgekeken naar een vertaling van dit concept naar baggerspecie.

Van 20 meter-zone naar gebiedsbenadering

Het verbod op het verspreiden van baggerspecie tot meer dan 20 meter uit de kant wordt in de praktijk als problematisch beschouwd. Bovendien is deze maat niet wetenschappelijk onderbouwd. Wellicht kan deze worden vervangen door een gebiedsspecifieke benadering in plaats van een landelijk geldende zone van 20 meter. De grens van het verspreiden kan bijvoorbeeld worden vastgesteld op de lijn waar de vergelijkbare kwaliteit van baggerspecie en ontvangende landbodem ophoudt. Wat zijn goede alternatieven voor de huidige 20 metergrens en hoe kunnen deze worden ingevuld voor locaties in stedelijke gebieden of bebouwde waterkanten?

Aansluiting zoeken met landbodems

De effecten van het verspreiden van baggerspecie over het land zijn niet opgenomen in het huidige beleid. Maar ook is onvoldoende in beeld gebracht wat het effect is op de ontvangende landbodem wanneer eens in de 5 à 10 jaar verontreinigde baggerspecie over het land wordt verspreid. Marginale bodembelasting, een toename van één procent van de locale streefwaarde per meter bodem over een periode van 100 jaar zoals wordt gesteld in de Wet Bodembescherming en het bouwstoffenbesluit, lijkt dan ook een betere maat te zijn. Uit de interviewronde is gebleken dat het beleid voor waterbodems niet aansluit bij dat van droge bodems. Gezien vanuit de Wet Bodembescherming kan klasse 2-specie over het land worden verspreid; als landbodem overschrijdt deze de interventiewaarden niet.

Veterinaire risico's van baggerspecie

Veterinaire risico's zijn bij het huidige baggerbeleid onvoldoende in beeld gebracht. Voor aangelanden geldt een zogenaamde ontvangstplicht; zij zijn verplicht om vrijkomende baggerspecie over hun land te (laten) verspreiden. Gelet op de berichten in de media over ziek vee lijkt het wantrouwen ten opzichte van de kwaliteit van de baggerspecie soms nog steeds aanwezig. Een relatie met op de kant gezette baggerspecie is echter niet eenduidig af te leiden; riooloverstorten lijken een grotere veroorzaker te zijn. Toch is het van belang om in een nieuw beleid rekening te houden met veterinaire risico's, onder andere om voldoende draagvlak te winnen bij de aangelanden.

Bagger gebruiken als bouwstof

Het meer verspreiden van onderhoudsspecie over het land is niet de enige oplossing om de afvoer van baggerspecie naar depots te reduceren. Een andere belangrijke oplossing is het bevorderen van de afzet van baggerspecie als categorie I- of II-bouwstof. De afzet kan geregeld worden bijvoorbeeld via een groundbank. Momenteel is de afzet van baggerspecie als bouwstof met name door de waterschappen problematisch. Aannemers zijn wantrouwig over de kwaliteit van het product en kiezen daardoor voor betrouwbaardere grondstoffen. Certificering van bouwstoffen zonder de herkomst te vermelden kan in dit opzicht bijdragen aan de stimulering van het hergebruik van baggerspecie als bouwstof.

Afvoeren van baggerspecie leidt niet altijd tot verbetering van de milieukwaliteit

Afvoer van verontreinigde baggerspecie zal in een aantal gevallen niet leiden tot verbetering van de milieukwaliteit. Een oorzaak kan zijn dat de bron van de verontreiniging nog steeds op of nabij de locatie aanwezig is, maar ook door hoge natuurlijke achtergrondwaarden. Op locaties op hoge zandgronden, zoals de Veluwe en Noord-Brabant, komen van nature zeer hoge concentraties zware metalen voor, zelfs tot boven de interventiewaarden. Op grond van het huidige baggerbeleid dient deze specie dan ook te worden afgevoerd. In het kader van actief bodembeheer wordt deze specie inmiddels over het land verspreid. Het betreft immers gebiedseigen kwaliteit.

Een andere denkbeeldige situatie zijn sloten door fruitteeltgebieden. Deze zijn vaak verontreinigd met persistente verontreinigingen zoals bestrijdingsmiddelen. Het afvoeren van deze baggerspecie naar depots wordt als zinloos ervaren wanneer in het gebied deze bestrijdingsmiddelen nog steeds worden gebruikt. De vraag is hoe om te gaan met dergelijke situaties. Het kan op de kant worden gezet op basis van gebiedseigen kwaliteit, maar dan valt nauwelijks afbraak van de verontreinigingen te verwachten. Afvoeren lijkt geen reële oplossing. De bron, de verontreinigde waterkant, is immers nog steeds aanwezig, zodat men bij de volgende baggerwerkzaamheden wederom op deze situatie stuit.

Een verhaal apart is baggerspecie welke is verontreinigd met stoffen die niet meer worden gebruikt, zoals DDT. Verspreiden over land op basis van gebiedseigen kwaliteit is een optie. Waterkanten zijn immers vaak ook verontreinigd met dezelfde stof. Of dient deze specie afgevoerd te worden naar depots om zodoende de verontreiniging definitief uit het milieu te verwijderen?

Bewerken van baggerspecie

Wellicht kunnen de risico's van het verspreiden van baggerspecie over het land worden gereduceerd door de bagger te vermengen met toeslagstoffen. Vermenging met groenafval is een optie.

Het ter plekke reinigen van op de kant gezette baggerspecie is een interessante techniek met wellicht veel toepassingsmogelijkheden. Daarom dient dit te worden onderzocht. Enkele eenvoudige methoden zijn baggerspecie mengen met de biologisch actieve ondergrond of het verspreiden van baggerspecie over een bredere strook dan 20 meter. In het laatste geval ontstaan door de afgenomen laagdikte betere aërobe omstandigheden in de opgebrachte baggerspecie. Wellicht biedt fyto-remediatie goede perspectieven.

Compensatie voor aangelanden

Een verandering van het huidige baggerbeleid kan de situatie voor de aangelanden veranderen. De methoden die leiden tot het meer over het land verspreiden van baggerspecie, leiden ertoe dat aangelanden gedurende een korte of lange tijd delen van hun land niet kunnen gebruiken. In geval van het op de kant zetten van (licht) verontreinigde baggerspecie en het tijdelijk dan wel permanent aanpassen van de vorm van het bodemgebruik, is een financiële compensatie van de aangelanden noodzakelijk.

Draagvlak ontwikkelen

Om meer baggerspecie over het land te verspreiden, is het niet alleen noodzakelijk om de relevante openstaande kennisvragen op te lossen. Het creëren van een draagvlak voor een aanpak waarbij meer bagger over het land wordt verspreid is van even groot belang. De aangelanden moeten ervan overtuigd zijn dat het over het land verspreiden van (verontreinigde) baggerspecie verantwoord is. Het aantal af te wegen factoren is immers groot en vereist vaak specialistische kennis. Hoe dient dit overgebracht te worden naar de aangelanden? Een veel gehoorde kreet is dat het verspreiden van verontreinigde baggerspecie weliswaar de oplossing is, maar hoe zijn claims als gevolg van bodemverontreiniging te voorkomen?

Bijlage V. Samenvatting voordracht Bodembreed: “Bagger op de kant”

