



Handleiding sanering waterbodems

AKWA rapport 05.006

Lelystad, mei 2006

Colofon

- Uitgevoerd door:** Advies- en Kenniscentrum Waterbodems AKWA
- In opdracht van:** DG-Water
Contactpersoon: P. van Zundert
- Auteur:** M. Tonkes
- Redactie:** M. Tonkes en J.A. Hin (Syncera Water)
- Projectgroep:** M.A. Beek, D.J. Bakker, F.P. van den Ende, A.L. Hakstege (RWS RIZA, tenzij anders vermeld)
(RWS BD-WAU), J. Hugtenburg, J.L. Maas-Diepenveen, L.A. Osté, C.A. Schmidt
- Mede-inbreng van:** P.D. de Boer (DG-Water en RWS BD-WAU), I. Bosman (Wetterskip Fryslân), A. van Breemen (Unie van Waterschappen), C. Cuypers (Hoogheemraadschap Delfland), T. van den Heuvel (HDJZ, Ministerie van V&W), Th.E.M. ten Hulscher (RWS RIZA), J. de Jong (DLG, Ministerie van LNV), G.J. van Kesteren (RWS RIZA), N. Oskam (IPO), P. Oude Boerrigter (namens het Ministerie van VROM), J. van der Plicht (Waterschap Rijn en IJssel), K.H. van de Sandt (Ministerie van LNV), F. Scheffer (BD-WAU), A. Verhoeff (Waterschap Groot-Salland), P. van Zundert (DG-Water)
- AKWA-rapport:** 05.006
- Datum:** 31 mei 2006

Handleiding sanering waterbodems

Datum: 26 juli 2006

Inhoudsopgave

1	Inleiding	7
1.1	Achtergrond	7
1.2	Doel van de handleiding	9
1.3	Status, reikwijdte en werkingssfeer handleiding	10
1.4	Taakverdeling	12
1.5	Leeswijzer	12
2	Het saneringscriterium	13
2.1	Algemeen	13
2.2	Eenvoudig waar het kan, complexer waar nodig	14
2.3	Afbakening onderzoeksgebied	15
2.4	Relevante stoffenpakket voor risicobeoordeling	15
3	Risico's voor de mens	17
4	Ecologische risico's	21
4.1	Natte situaties	21
4.2	Droge situaties	25
5	Risico's verspreiding naar oppervlaktewater	27
6	Risico's verspreiding via grondwater	33
7	Bepalen saneringstijdstip en -doelstelling	39
7.1	Saneren of beheren	39
7.2	Saneringstijdstip	39
7.3	Saneringsdoelstelling	41
	Referenties	45
	Begrippenlijst	47
	Bijlage 1	51
	Bijlage 2	53
	Bijlage 3	57
	Bijlage 4	63

1 Inleiding

1.1 Achtergrond

Deze handleiding vormt een uitwerking van de Circulaire sanering waterbodems (hierna: de circulaire). De circulaire is opgesteld naar aanleiding van de wet van 15 december 2005 tot wijziging van de Wet bodembescherming (hierna: Wbb)¹ en geeft voor waterbodems beleidsmatig uitwerking aan:

- het saneringscriterium waarmee de noodzaak tot spoedige sanering van de waterbodem wordt vastgesteld;
- de wijze waarop in dat geval het tijdstip van de sanering wordt bepaald;
- de saneringsdoelstelling met het oog op het resultaat dat met de sanering dient te worden bereikt.

Voor de landbodem is door het Ministerie van VROM afzonderlijk beleid ontwikkeld².

De circulaire en deze handleiding zijn tot stand gekomen in overleg met het IPO, de Unie van Waterschappen, het Ministerie van VROM, het Ministerie van LNV en de VNG.

In figuur 1 is het traject weergegeven dat op grond van de Wbb bij sanering van waterbodems moet worden doorlopen. Daarbij is aangegeven welke stappen gevolgd worden tot aan het afgeven van een beschikking door het bevoegd gezag. Het traject is hieronder op hoofdlijnen toegelicht.

Geval van ernstige waterbodemverontreiniging (stap 1)

De bovengenoemde wetswijziging heeft geen consequenties voor de definitie van een geval van ernstige waterbodemverontreiniging. Er is sprake van een geval van ernstige verontreiniging als voor tenminste één stof het gemiddeld gemeten gehalte van tenminste 25 m³ bodemvolume in het geval van een bodem- of sedimentverontreiniging, of de gemiddeld gemeten concentratie in tenminste 100 m³ poriënverzadigd bodemvolume in het geval van een grondwaterverontreiniging, hoger is dan de interventiewaarde³.

Saneringscriterium (stap 2)

Voor een geval van ernstige waterbodemverontreiniging wordt beoordeeld of sprake is van een noodzaak van spoedige sanering. Hiervoor wordt de systematiek van het saneringscriterium gehanteerd. Als hieruit blijkt dat de waterbodemverontreiniging aanleiding geeft tot onaanvaardbare risico's voor mens, milieu of natuur, dan dient de sanering met spoed te worden uitgevoerd.

Indien geen sprake is van onaanvaardbare risico's, bestaat er geen noodzaak tot spoedige sanering. In dat geval wordt een *beheerspoor* gevolgd (zie stap 2a).

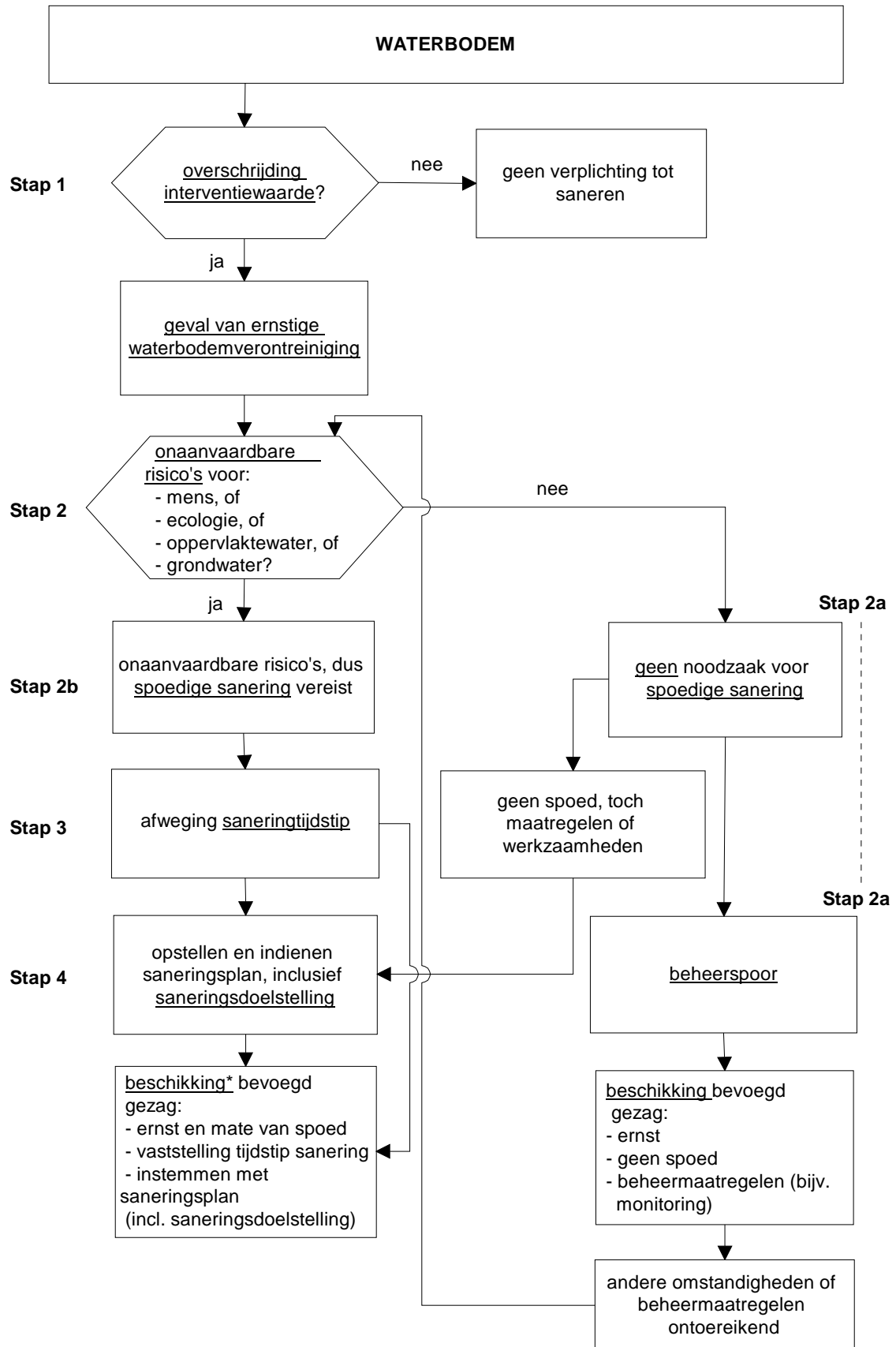
¹ Stb. 2005, nr. 680

² Circulaire bodemsanering 2006, Project Saneringscriterium (Sanscrit), Ministerie van VROM

³ Cfm. Circulaire Streef- en Interventiewaarden bodemsanering (Staatscourant 2000, 39)

Figuur 1: Traject bij sanering van waterbodems

(* = sanering wordt geëvalueerd; als saneringsdoelstelling niet is gehaald, wordt opnieuw gestart met stap 2)



Afweging saneringstijdstip (stap 3)

Indien spoedige sanering vereist is wordt het saneringstijdstip nader bepaald. Hiertoe vindt een afweging plaats of uitvoering van een sanering op korte termijn voldoende milieuwinst oplevert. Uit deze afweging kan blijken dat eerst brongerichte maatregelen genomen moeten worden teneinde de waterkwaliteit te verbeteren. Zo wordt voorkomen dat bij de sanering sprake is van 'dweilen met de kraan open'.

Indien de sanering, in het geval van spoed, om reden van onvoldoende milieuwinst niet op korte termijn plaatsvindt kan het bevoegd gezag tijdelijke beheermaatregelen voorschrijven teneinde de meest ernstige effecten van de verontreiniging tegen te gaan. Een beheermaatregel kan daarnaast bestaan uit het monitoren van de water(bodem)kwaliteit.

Saneringsdoelstelling

Voordat een sanering plaatsvindt wordt een saneringsplan opgesteld. Hierin is de gebiedsspecifieke saneringsdoelstelling beschreven. De saneringsdoelstelling dient zodanig te worden gekozen dat de geconstateerde onaanvaardbare risico's voor de mens, ecologische risico's of verspreidingsrisico's naar oppervlakte- of grondwater ongedaan worden gemaakt⁴. Daarnaast dient de mate van nazorg zoveel mogelijk te worden beperkt. De saneringsdoelstelling dient controleerbaar te zijn.

Beschikking door het bevoegd gezag

Op basis van de melding met bijbehorende gegevens wordt door het bevoegd gezag een beschikking afgegeven waarin de ernst van de verontreiniging, de spoed en het tijdstip van saneren zijn vastgelegd. Daarnaast wordt bij beschikking beoordeeld of kan worden ingestemd met het saneringsplan inclusief de saneringsdoelstelling⁵.

Als er geen noodzaak bestaat tot spoedige sanering wordt dit eveneens in een beschikking vastgelegd (ernstig geval, geen spoed). In de beschikking kunnen dan beheermaatregelen worden voorgeschreven, zoals bijvoorbeeld het opstellen en uitvoeren van een monitoringprogramma (zie figuur 1).

1.2 Doel van de handleiding

De hierboven genoemde wetswijziging heeft onder meer tot gevolg dat door wijziging van artikel 37, Wbb de 'urgentiesystematiek' wordt vervangen door het zogenaamde 'saneringscriterium' en door wijziging van artikel 38, Wbb het functiegerichte saneren wettelijk wordt geregeld. Hierbij is voorzien in de mogelijkheid tot het stellen van algemene regels voor het saneringscriterium, het tijdstip van sanering en de saneringsdoelstelling die specifiek zijn afgestemd op het eigen karakter van de waterbodem.

De circulaire en deze handleiding geven vooruitlopend hierop uitwerking aan⁶:

- het saneringscriterium waarmee de noodzaak tot spoedige sanering van de waterbodem wordt vastgesteld;
- de wijze waarop in dat geval het tijdstip van de sanering wordt bepaald;

⁴ In uitzonderingsgevallen kunnen na sanering risico's blijven bestaan. In § 3.3 wordt hier op ingegaan

⁵ In de praktijk worden de te onderscheiden beschikkingen ingevolge Wbb artikel 29, 37 en 39 veelal door het bevoegd gezag vastgelegd in één beschikking

⁶ In afwachting van de Waterwet en normstelling ingevolge de Europese Kaderrichtlijn Water is vooralsnog gekozen voor een circulaire. De praktijkervaringen die worden opgedaan met circulaire en handleiding worden betrokken bij de besluitvorming over algemene regels

- de saneringsdoelstelling met het oog op het resultaat dat met de sanering dient te worden bereikt.

1.3 Status, reikwijdte en werkingssfeer handleiding

Algemeen

Deze handleiding heeft betrekking op alle waterbodems in Nederland. De reikwijdte van het begrip 'waterbodem' wordt bepaald door de artikelen 63a en 63d van de Wbb.

De inhoud van de circulaire en deze handleiding hebben het karakter van richtlijnen, waarmee het bevoegd gezag vanuit het oogpunt van zorgvuldige besluitvorming rekening moet houden.

De circulaire en deze handleiding zijn uitsluitend van toepassing op gevallen van ernstige verontreiniging van de waterbodem en beperken zich tot het uitwerken van het saneringscriterium, het tijdstip van saneren en de saneringsdoelstelling, zoals neergelegd in de artikelen 37 en 38, Wbb. Reden voor een separate circulaire en handleiding voor de waterbodem is dat de aard van de problematiek van de waterbodems, het te voeren saneringsbeleid, de financiering en de betrokkenheid van maatschappelijke en publieke partijen afwijken van die van de landbodem⁷. Voor de landbodem is door mijn ambtgenoot van VROM de 'Circulaire bodemsanering 2006' vastgesteld.

De circulaire en deze handleiding zijn niet van toepassing op onderhoudsbaggerwerk. Hiervoor blijft dezelfde situatie gelden als vóór de wijziging van de Wbb. De bestaande uitvoeringspraktijk verandert dus niet.

De circulaire en deze handleiding zijn met in achtneming van het in de wetswijziging opgenomen overgangsrecht⁸ vanaf 1 januari 2006 van toepassing op gevallen van ernstige waterbodemverontreiniging tot aan de inwerkingtreding van de algemene regels of tot aan het tijdstip waarop deze circulaire wordt ingetrokken. Dit betekent voor de lopende saneringstrajecten dat:

1. toepassing van het hierbij uitgewerkte saneringscriterium in beginsel niet aan de orde is voor gevallen van ernstige verontreiniging waarvan vóór 1 januari 2006 de urgentie in een beschikking is vastgesteld op grond van artikel 29 in combinatie met artikel 37, van de Wbb. De vaststelling van de urgentie wordt hierbij gelijkgesteld met de vaststelling van de noodzaak tot spoedige sanering;
2. voor de onder 1 bedoelde gevallen kan echter op verzoek (uiterlijk 1 januari 2009) alsnog het saneringscriterium worden toegepast indien in de beschikking een saneringstijdstip is opgenomen dat tenminste na 1 januari 2010 ligt. De termijn ingevolge artikel 29, tweede lid, alsmede het bij of krachtens artikel 37, Wbb bepaalde dient daarbij in acht te worden genomen;
3. de in deze circulaire uitgewerkte saneringsdoelstelling van toepassing is op gevallen van ernstige verontreiniging, waarvoor voor 1 januari 2006 nog niet met het daarvoor opgestelde saneringsplan was ingestemd (of nog geen saneringsplan was

⁷ Zie hieromtrent nader, kamerstukken II, 2003-2004, 29 462, nr. 3, p. 7

⁸ Zie artikel II van het wetsvoorstel

ingediend).

Met deze handleiding wordt de komende jaren praktijkervaring opgedaan. Daarbij zal duidelijk worden of deze handleiding aanpassing behoeft. In deze handleiding is waar mogelijk rekening gehouden met de chemische en ecologische doelstellingen vanuit de Europese Kaderrichtlijn Water (hierna: KRW; zie bijlage 1). Echter, deze doelstellingen waren bij het opstellen van deze handreiking nog niet definitief vastgesteld. Als deze doelstellingen zijn vastgesteld worden waterbodembeheer en -sanering hierop afgestemd, een en ander in samenhang met de incorporatie van waterbodems in de Waterwet.

Calamiteiten

Deze handleiding heeft geen betrekking op situaties waarbij een verontreiniging van de waterbodem ontstaat of ontstaan is als gevolg van een calamiteit, waarbij snel handelen noodzakelijk is om negatieve milieueffecten van de verontreiniging te voorkomen.

Op deze niet-historische verontreinigingen is primair de Wet verontreiniging oppervlaktewateren van toepassing. Voor zover de reikwijdte daarvan geen uitkomst biedt kan conform artikel 35, Wbb gebruik worden gemaakt van de bevoegdheden van paragraaf 2 (hier wordt gesproken over een ongewoon voorval) van de Wbb.

Meetvoorschriften

In deze handleiding zijn geen meetvoorschriften vermeld. Voor de benodigde metingen kan, voor zover niet strijdig met deze handleiding, gebruik worden gemaakt van de voorschriften zoals vermeld in de Richtlijn nader onderzoek voor waterbodems⁹. In de huidige richtlijn zijn ook methodieken en criteria voor risicobeoordeling opgenomen. Ook geldt dat bij tegenstrijdigheden de richtlijn ondergeschikt is aan de handleiding. De richtlijn zal op korte termijn worden aangepast en afgestemd op voorliggende handleiding.

Met het oog op de voortdurende ontwikkelingen en het voortschrijdende inzicht in het milieuonderzoek is het niet verplicht om de in de handleiding en de Richtlijn nader onderzoek voor waterbodems aangeduide methoden in alle gevallen te gebruiken. Alternatieve onderzoeksmethoden kunnen ook worden ingezet, mits:

- deze zich hebben bewezen in de praktijk,
- de betreffende onderzoeksmethode geen belemmering vormt voor het toetsen van de gehanteerde criteria (zie hoofdstuk 3 t/m 6),
- het bevoegd gezag instemt met de gekozen onderzoeksmethode. Voor het bevoegd gezag moet een alternatieve onderzoeksmethode tenslotte voldoende basis geven voor een zorgvuldige afweging.

Om de saneringsnoodzaak te bepalen wordt bij voorkeur gebruik gemaakt van meetresultaten die maximaal vijf jaar oud zijn. Na deze periode van vijf jaar kan het bevoegd gezag conform de huidige praktijk verificatie van de meetresultaten verlangen.

Samenloop

Er is sprake van samenloop als ingrepen in een geval van ernstige waterbodemverontreiniging die om andere redenen dan (de noodzaak tot) sanering plaatsvinden, op grond van de Wbb in formele zin sanering van de betreffende waterbodemlocatie met zich meebrengen. Voorbeelden zijn hydromorfologische aanpassingen ter verbetering van onder meer de afvoerfunctie en het ecologisch functioneren

⁹ Richtlijn nader onderzoek voor waterbodems, AKWA-rapport 01.005, RIZA-nota 2001.052. Zie ook: www.akwa.info

van het watersysteem, de herinrichting van een gebied, en de aanleg of het herstel van infrastructuur.

Vanwege deze activiteiten kan ontgraving of afdekking van de waterbodemplaatse van (een deel van) het geval van ernstige waterbodemplaatseverontreiniging aan de orde zijn. Daarmee is formeel sprake van een (deel)sanering op grond van de Wbb. Hiervan is ook sprake bij de uitbouw van onderhoud aan de waterbodemplaatse (waterafvoer, legger etc.) tot sanering van naast of onderliggende waterbodemplaatseverontreiniging¹⁰.

Het tijdstip van de (deel)sanering kan dan vanuit de samenloop worden bepaald. Bij deze samenloop dient wél te worden vastgesteld of sprake is van spoed. Als sprake is van een geval van ernstige waterbodemplaatseverontreiniging waar met spoed een (deel)sanering dient te worden uitgevoerd, wordt het saneringstijdstip conform de circulaire en deze handleiding vastgesteld. Als de geplande ingreep of het werk eerder plaatsvindt, geldt dát tijdstip als het saneringstijdstip en wordt als zodanig in de beschikking conform artikel 37, Wbb opgenomen. Als sprake is van een geval van ernstige waterbodemplaatseverontreiniging waar een (deel)sanering niet met spoed dient te worden uitgevoerd, wordt het saneringstijdstip van de (deel)sanering vanuit de planning van de ingreep of het werk bepaald.

Op ingrepen in een geval van ernstige waterbodemplaatseverontreiniging waarbij sprake is van samenloop is uiteraard ook het verdere regime voor saneringen ingevolge de Wbb van toepassing.

1.4 Taakverdeling

De initiatiefnemer tot een sanering van de waterbodemplaatse meldt dit voornemen aan het bevoegd gezag. De initiatiefnemer overlegt daarbij de onderzoeksgegevens van de waterbodemplaatse, maakt de afweging voor het saneringstijdstip en stelt het saneringsplan, inclusief saneringsdoelstelling op.

Het bevoegd gezag geeft de beschikking af waarin ernst van de waterbodemplaatseverontreiniging en de spoed zijn vastgelegd. Voor zover sprake is van noodzaak tot spoedige sanering stelt het bevoegd gezag het saneringstijdstip vast. En al dan niet in een separate beschikking stemt het bevoegd gezag tevens in met het saneringsplan inclusief de daarin opgenomen saneringsdoelstelling. Het bevoegd gezag kan in de beschikking (tijdelijke) beheermaatregelen ter bescherming van de mens, het ecosysteem, het oppervlaktewater of het grondwater voorschrijven.

De taak van het bevoegd gezag bestaat dus voor een belangrijk deel uit toetsing van de gegevens die de initiatiefnemer aanlevert. Het is in het belang van de initiatiefnemer dat deze toetsing daadwerkelijk en tijdig tot een beschikking leidt. Voor dit doel kan de initiatiefnemer op diverse momenten in het saneringstraject overleg voeren met het bevoegd gezag. Voorbeelden van deze communicatiemomenten zijn te vinden in de Richtlijn nader onderzoek.

1.5 Leeswijzer

In de hoofdstukken 2 tot en met 6 is beschreven op welke wijze beoordeeld dient te worden of vanwege onaanvaardbare risico's sprake is van de noodzaak tot spoedige sanering. In hoofdstuk 7 is nader toegelicht op welke wijze het saneringstijdstip en de saneringsdoelstelling worden vastgesteld.

¹⁰ Onderhoudsbaggerwerk sec valt *niet onder de reikwijdte* van de circulaire en de handleiding (cfm. artikel 63i en 63j). Voorzover onderhoud wordt uitgebouwd tot een sanering zijn circulaire en handleiding uiteraard wel van toepassing

2 Het saneringscriterium

2.1 Algemeen

Voor een geval van ernstige waterboderverontreiniging dient te worden nagegaan of sprake is van een noodzaak tot spoedige sanering. Voor dit doel wordt in een nader onderzoek gebruik gemaakt van het saneringscriterium. Het saneringscriterium is de systematiek om te bepalen of sprake is van (on)aanvaardbare risico's. Er is een noodzaak tot spoedige sanering als sprake is van tenminste één van de volgende situaties:

1. er is sprake van onaanvaardbare risico's voor de mens;
2. er is sprake van onaanvaardbare ecologische risico's;
3. er is sprake van onaanvaardbare risico's van verspreiding naar oppervlaktewater;
4. er is sprake van onaanvaardbare risico's van verspreiding via grondwater.

In de volgende paragrafen is beschreven op welke wijze beoordeeld dient te worden of sprake is van onaanvaardbare risico's. Daarbij worden de vier genoemde risicopaden onafhankelijk van elkaar behandeld. De beoordeling van elk risicopad is stapsgewijs opgebouwd. Gestart wordt met een eenvoudige beoordeling. De vervolgstappen leveren steeds meer informatie op, maar kosten ook meer tijd en geld.

Het wordt sterk aangeraden om relevante ontwikkelingen in het watersysteem te betrekken bij het vormgeven van het nader onderzoek van de waterbodem. Dat betekent dat o.a. rekening moet worden gehouden met de planning van onderhoudsbaggerwerk, met eventuele plannen voor herinrichting van het waterlichaam en met de mate van dynamiek (erosie of sedimentatie). Dergelijke ontwikkelingen hebben grote invloed op de uitkomsten van de risicobeoordeling, het saneringstijdstip en de saneringsdoelstelling.

In de praktijk is vooral in de rijkswateren sprake van grootschalige diffuus verontreinigde waterbodems. Deze diffuus verontreinigde waterbodems zijn verontreinigd geraakt door sedimentatie van zwevend stof, zonder dat een eenduidige oorzaak of bron is aan te wijzen. Voorbeelden betreffen de uiterwaarden van de Rijnakken en de Maas, de zuidrand van het benedenrivierengebied en de waterbodems in de Dommel (Kempen). Locaties waar bovenop of binnen de al aanwezige diffuse (achtergrond)verontreiniging sprake is van extra verontreiniging als gevolg van lokale activiteiten, zoals een lozing of een calamiteit, worden puntverontreinigingen genoemd.

Conform het kabinetsuitgangspunt 'nuchter omgaan met risico's' wordt bij grootschalig diffuus verontreinigde waterbodems voor de risicopaden 'verspreiding via grondwater' en 'doorvergiftiging' (ecologische risico's) alleen nader onderzoek verricht in het geval van puntverontreinigingen.

Dynamiek van de waterbodem

Veel Nederlandse waterbodems kennen een sterke dynamiek. Met de dynamiek wordt bedoeld dat de waterbodem geen stabiele situatie is, waar in de tijd weinig verandering optreedt in de vorm of de kwaliteit. Als gevolg van de sedimentatie- en erosieprocessen of resuspensie (opwerveling) kunnen vorm en kwaliteit van veel waterbodems in korte tijd sterk veranderen. Dit onderscheidt waterbodems van de landbodem.

Bij de meeste Nederlandse waterbodems is sprake van netto-sedimentatie. Met name in de benedenstroomse gedeelten van rivieren en beken, alsmede in havengebieden, vindt door afname van de stroomsnelheid netto-sedimentatie plaats. Dit gebeurt bijvoorbeeld in de rijkswateren in het Benedenrivierengebied en het Ketelmeer. In de regionale wateren die onder verantwoordelijkheid van de waterschappen vallen, gebeurt dit bijvoorbeeld in de nabijheid van stuwen of gemalen, bij jachthavens of bij beekmondingen.

De sterkste opwerveling van sediment doet zich voor bij hoge stroomsnelheden als gevolg van extreem hoge afvoeren van rivieren of beken. Het opgewervelde sediment wordt in deze situatie vaak over grote afstanden getransporteerd (erosie). Opwerveling is ook mogelijk als gevolg van windgolven, die veroorzaakt worden door herfst- en winterstormen. Stormvloeden vanuit zee zijn eveneens van invloed. Dit speelt vooral een rol in riviermondingen en zeehavengebieden. Opwerveling kan een grote rol spelen in grotere wateren met een geringe diepte, zoals plassen en meren. Tot slot kan opwerveling optreden als gevolg van scheepvaart in combinatie met een geringe kielspel. Met name bij sluiscomplexen en havens is opwerveling door de scheepvaart vaak aan de orde. Het sediment dat opgewerveld wordt als gevolg van windgolven of de scheepvaart bezinkt vaak grotendeels weer op korte afstand van de locatie van herkomst.

Een vorm van dynamiek van menselijke aard betreffen de vele ruimtelijke ontwikkelingen. Vooral in het rivierengebied vindt in de nabije toekomst veel grondverzet plaats, o.a. gericht op beperking van wateroverlast, natuurontwikkeling en infrastructurele werken. Ruimte voor de rivier en de Maaswerken zijn de meest bekende voorbeelden. Deze activiteiten vinden vaak plaats in uiterwaarden. Hierbij kan sprake zijn van ernstig verontreinigde waterbodems.

2.2 Eenvoudig waar het kan, complexer waar nodig

Vanuit het oogpunt van kostenefficiëntie kan de initiatiefnemer er voor kiezen om niet alle stappen van de risicobeoordeling te doorlopen¹¹. Indien na uitvoering van de eerste stappen van een risicopad blijkt dat niet uitgesloten kan worden dat sprake is van onaanvaardbare risico's, kan de initiatiefnemer accepteren dat sprake is van onaanvaardbare risico's. Er kan ook voor worden gekozen om slechts voor één specifiek risicopad alle beoordelingstappen te doorlopen. Een zo volledig mogelijke beoordeling geeft echter het meest genuanceerde beeld.

Het is van belang dat van alle risicopaden op zijn minst een globaal beeld bekend is. Als bijvoorbeeld is geconstateerd dat door blootstelling aan de verontreinigde waterbodem ecologische of humane risico's aanwezig zijn, en daarmee de noodzaak tot spoedige sanering al duidelijk is, is het toch van belang om ook het risico voor het grondwater te beoordelen. Alleen met een goed inzicht in alle risico's van de waterbodemverontreiniging kunnen effectieve saneringsmaatregelen worden getroffen. Door een dergelijk breed beeld kunnen tijdstip, doelstelling en saneringsplan op de meest effectieve en efficiënte wijze worden ingevuld.

¹¹ In die gevallen waar sprake is van een vooraf bekend hoog HVN (herverontreinigingsniveau), kan door initiatiefnemer en bevoegd gezag gezamenlijk besloten worden om geen nader onderzoek naar de risico's uit te voeren. Dit geldt dus voor die gevallen waarbij het vooraf waarschijnlijk is dat de milieuwinst van een sanering beperkt zal zijn of slechts van korte duur (zie ook §3.2). Het bevoegd gezag moet hier nadrukkelijk mee instemmen

De initiatiefnemer kan kosten besparen door het benodigde veldonderzoek voor de relevante risicopaden gecombineerd uit te voeren. Als bijvoorbeeld voor één van de risicopaden beschikbare gehalten of (poriewater)concentraties worden gemeten, kunnen deze ook worden benut voor andere risicopaden.

Ook kan het zijn dat de initiatiefnemer wil aantonen dat er op basis van gebiedsspecifieke omstandigheden (voortkomend uit de verdergaande stappen) een andere conclusie getrokken kan worden over de noodzaak tot spoedige sanering.

2.3 Afbakening onderzoeksgebied

De risicobeoordeling richt zich in beginsel op een afgebakend gebied dat samenhang vertoont vanwege de oorzaak en/of de gevolgen van de verontreiniging. Het afgebakende gebied hoeft niet noodzakelijkerwijs het gehele geval van waterbodemonverontreiniging te betreffen. Dit afgebakende gebied kan conform artikel 40, Wbb de locatie zijn waar een deelsanering wordt uitgevoerd. De begrenzing kan ook bepaald worden door bijvoorbeeld een samenloop met onderhoud van de watergang of herinrichting van een gebied.

Doorgaans heeft de globale afbakening plaatsgevonden in een waterbodemonderzoek dat voorafgaat aan de risicobeoordeling, bijvoorbeeld een verkennend of oriënterend onderzoek. Ten behoeve van de afbakening wordt de waterbodem tenminste onderzocht op de totaalgehalten aan stoffen uit de Circulaire streef- en interventiewaarden¹².

In het verkennend onderzoek zijn ook de mogelijke (bronnen van) puntverontreinigingen geïventariseerd.

Indien voorafgaand aan de risicobeoordeling de afbakening nog niet of nog niet volledig heeft plaatsgevonden, kan ervoor worden gekozen het veldonderzoek voor de afbakening met het veldonderzoek voor de risicobeoordeling te combineren.

2.4 Relevante stoffenpakket voor risicobeoordeling

Uit het bovengenoemde - verkennend of oriënterend - onderzoek is duidelijk geworden welke stoffen in de waterbodem in sterk verhoogde mate voorkomen¹³. Vervolgens zal in ieder geval voor stoffen waarvan interventiewaarden worden overschreden en voor de relevante KRW-stoffen¹⁴ duidelijk moeten worden of er een risico is (zie ook 'Normen voor het waterbeheer' CIW, 2000¹⁵). Voor zover het oppervlaktewater van het betreffende waterlichaam aantoonbare overlast ondervindt van eutrofiërende stoffen wordt onderzocht of deze overlast (mede) wordt veroorzaakt door in de waterbodem aanwezige nutriënten. Het beoordelen van de risico's vindt plaats binnen het kader van een 'nader onderzoek'.

¹² zie noot 3

¹³ De aanwezigheid van asbest in waterbodems kan worden beoordeeld via het algemene saneringscriterium asbest. Deze is geldig voor droge bodem en waterbodem. Hiervoor wordt verwezen naar de 'circulaire bodemsanering 2006', bijlage 2

¹⁴ De prioritair- en prioritair gevaarlijke stoffen, én de stroomgebied relevante stoffen

¹⁵ Voor het meest recente overzicht: www.wateremissies.nl, kies 'thema's', kies 'normen voor het waterbeheer'

3 Risico's voor de mens

Om te beoordelen of de mens aan onaanvaardbare gehalten of concentraties kan worden blootgesteld worden de volgende stappen doorlopen (zie figuur 2):

Stap M1: Is blootstelling aan de verontreinigde waterbodem mogelijk?

Een verontreinigde waterbodem kan alleen risico's voor de mens opleveren als de verontreiniging zich in de toplaag van de waterbodem bevindt. Daarbij kan sprake zijn van zowel permanent natte als periodiek drogere gebieden zoals uiterwaarden, weerden en beekdalen.

Voor de permanent natte situaties wordt alleen gestart met een nader onderzoek voor humane risico's als in het betreffende geval sprake is van overschrijding van de interventiewaarden voor organische microverontreinigingen. Daarbij betreft het alleen die organische stoffen waarvan bekend is dat die in -het vet van- consumptievis in verhoogde gehalten kunnen worden aangetroffen, waardoor de betreffende vis ongeschikt is voor consumptie door de mens. Pas als dat het geval is, is er voldoende aanleiding om te starten met stap M2.

Voor de drogere gebieden binnen het watersysteem geldt dat hier in vrijwel alle gevallen sprake kan zijn van recreatie of andere vormen van gebruik door de mens. Daarom wordt voor deze situaties in alle gevallen van overschrijding van interventiewaarden gestart met stap M2.

Stap M2: Wijzen standaard modelberekeningen op overschrijding MTR_{humaan} ?

Er is sprake van risico's voor de mens als het MTR_{humaan} wordt overschreden. Het MTR_{humaan} geeft het gehalte of de concentratie aan van een stof waarbij in het geval van levenslange blootstelling bij de mens nog geen schadelijke effecten optreden.

Voor de beoordeling of de mens aan gehalten of concentraties boven het MTR_{humaan} aan de waterbodempluimverontreiniging kan worden blootgesteld wordt voor het natte deel het SEDISOIL-programma en voor de drogere delen het CSOIL-programma gebruikt¹⁶.

SEDISOIL berekent de gehalten of de concentraties in de contactmedia water, zwevend stof en vis op basis van ingevoerde totaalgehalten in de waterbodem uitgaande van evenwichtspartitie en bioconcentratiefactoren (opname in vis). Voor de berekening wordt een blootstellingsscenario gekozen op grond van de aard en intensiteit van recreatie of sportvisserij op de locatie en worden de hoogste gehalten aan verontreinigingen in de betreffende waterbodem ingevoerd in het model¹⁷. Zonodig worden deellocaties onderscheiden.

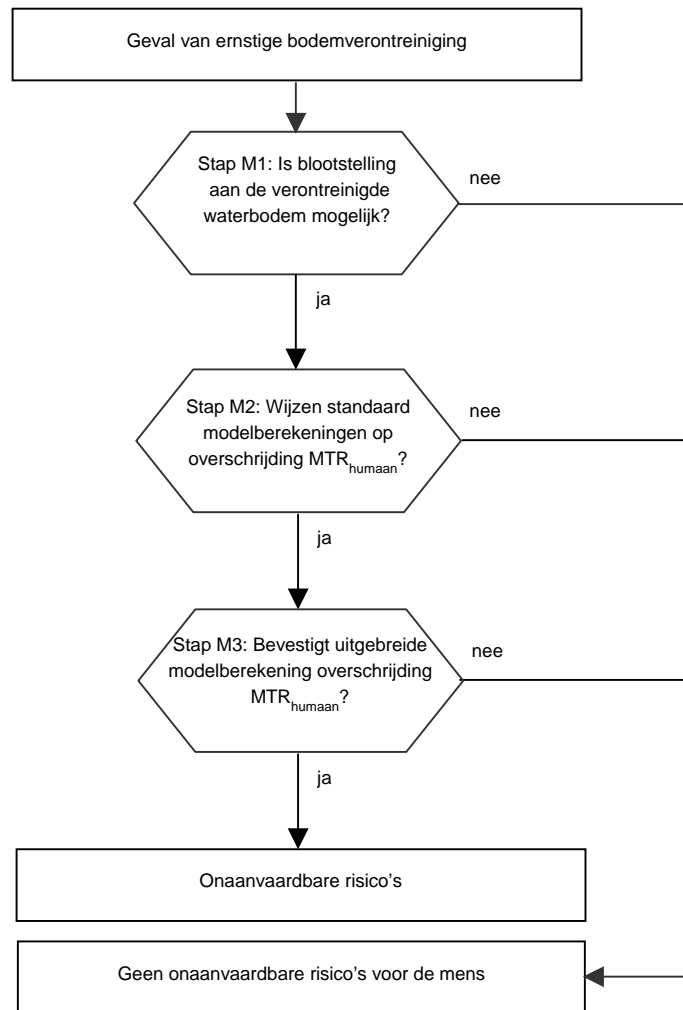
In het model CSOIL zijn acht blootstellingsscenario's onderscheiden die zijn afgestemd op het gebruik van de betreffende locatie. De in SUS onderscheiden scenario's blijven voornamelijk gehandhaafd. In de toekomst komen er mogelijk scenario's bij.

Indien volgens de berekeningen geen sprake is van overschrijding van het MTR_{humaan} wordt aangenomen dat er geen risico's voor de mens bestaan. Bij overschrijding van het MTR_{humaan} voor één of meerdere stoffen kan de risicobeoordeling worden vervolgd met stap M3.

¹⁶ Deze programma's zijn te downloaden op: www.akwa.info

CSOIL is onderdeel van de Sanerings Urgentie Systematiek (SUS), versie 2.3 april 2005. De term SUS wordt in 2006 vervangen door de term Sanscrit.

¹⁷ De verschillende blootstellingsscenario's zijn opgenomen in de Richtlijn Nader Onderzoek



Figuur 2: Beoordeling risico's voor de mens

Stap M3: Bevestigt uitgebreide modelberekening overschrijding van MTR_{humaan} ?

Stap M3 kan worden uitgevoerd als op basis van de standaard modelberekening (stap M2) is geconcludeerd dat sprake is van onaanvaardbare risico's, terwijl hieraan getwijfeld wordt of omdat verificatie hiervan nodig wordt geacht. Dit kan nodig zijn omdat de modelparameters conservatief zijn ingesteld ten opzichte van de werkelijke situatie (worst case benadering).

In stap M2 is op grond van meetgegevens van totaalgehalten in de waterbodem geconstateerd dat mogelijk sprake is van risico's voor de mens. Hierbij is voor SEDISOIL aangenomen dat sprake is van evenwichtspartitie tussen waterbodem, water en zwevend stof en is voor de opname in vis uitgegaan van bioconcentratiefactoren. Voor een meer betrouwbare inschatting van de risico's kan gebruik worden gemaakt van aanvullende metingen in oppervlaktewater, zwevend stof en/of vis. Deze worden vervolgens in SEDISOIL ingevoerd, en vervangen daarmee standaardinstellingen van het programma (stap M2). In welke van deze contactmedia in een specifieke situatie wordt gemeten is afhankelijk van de blootstellingsroute. Met SEDISOIL kan worden bepaald welke blootstellingsroute de risico's veroorzaakt.

De aanvullende meetgegevens worden ingevoerd in SEDISOIL. Indien opnieuw sprake is van overschrijding van het MTR_{huiaan} , is sprake van onaanvaardbare risico's voor de mens.

Bij CSOIL kunnen, op vergelijkbare wijze als bij SEDISOIL, aanvullende metingen in de volgende contactmedia worden gedaan (voorbeelden):

- gewassen voor menselijke consumptie;
- drinkwater (uit kunststof leidingen die door de verontreiniging lopen);
- water uit eigen bron dat voor consumptie wordt gebruikt.

Tevens kan de beschikbaarheid van stoffen in de bodem worden bepaald.

De berekende blootstelling wordt opnieuw getoetst aan het vigerende MTR_{huiaan} .

4 Ecologische risico's

De bepaling van ecologische risico's betreft de beoordeling van de effecten van toxische (giftige) stoffen in de waterbodem op de in het water of waterbodem levende (=aquatische) organismen, alsmede op vogels en zoogdieren die de in de waterbodem levende organismen als voedsel gebruiken. De blootstelling aan toxische stoffen kan tot een verscheidenheid aan effecten leiden. Bij ecologische risicobeoordeling worden alleen effecten beschouwd die van invloed zijn op de populatieomvang, met name sterfte, groeiremming en een verminderd voortplantingssucces. Deze directe en indirecte effecten kunnen leiden tot een verandering van de soortensamenstelling of vermindering van de soortdichtheden van organismen in de waterbodem. Daarbij is de toxiciteit van stoffen niet zozeer afhankelijk van het totaalgehalte van de stof in de waterbodem, maar van de biologische beschikbaarheid van de stof (zie bijlage 2).

Een verontreinigde waterbodem kan alleen risico's voor het ecosysteem opleveren als de verontreiniging zich in de toplaag van de waterbodem bevindt. Daarbij kan sprake zijn van zowel permanent natte als periodiek drogere gebieden zoals uiterwaarden, weerden en beekdalen.

Voor de natte en de droge situaties worden vergelijkbare stappen onderscheiden die worden beschreven in de hierna volgende paragrafen¹⁸.

Er vindt daarbij een parallelle beoordeling plaats van de *directe effecten* op lagere organismen in het ecosysteem en van de *doorvergiftigingsrisico's*¹⁹ voor vogels en zoogdieren (zie figuur 3). Voor de eerste inschatting van de directe effecten en doorvergiftiging (stap E1a en E1b) vindt berekening van de potentieel aangetaste fractie (PAF) plaats. De PAF betreft het percentage van soorten dat bij de gegeven gehalten aan stoffen in de waterbodem onbeschermd is en dus effecten kan ondervinden.

De PAF wordt met het programma OMEGA berekend²⁰. OMEGA is ontwikkeld om de risico's van blootstelling van planten, dieren en bodemprocessen aan toxische stoffen te bepalen. OMEGA berekent per gehalte of concentratie de PAF aan de hand van toxiciteitsgegevens van een stof of voor het totaal aan stoffen (msPAF). Dit kan voor zowel natte als droge situaties worden ingevoerd.

De meest betrouwbare schatting van de PAF wordt verkregen als in het programma OMEGA biologisch beschikbare gehalten of concentraties worden ingevoerd (zie bijlage 2). Dat is daarom het uitgangspunt voor de uitwerking van dit risicopad.

4.1 Natte situaties

In deze situaties worden twee stappen onderscheiden, te weten stap E1 en stap E2.

Stap E1

Deze stap betreft een inschatting van de effecten van de waterbodemverontreiniging op basis van beschikbare gehalten of (poriewater)concentraties.

De gemeten beschikbare gehalten, aangevuld met totaalgehalten van de stoffen waarvoor geen beschikbaar gehalte is gemeten, worden ingevoerd in OMEGA. Met OMEGA wordt vervolgens de msPAF berekend. Dit is gebaseerd op chronische effectgegevens (zie kader).

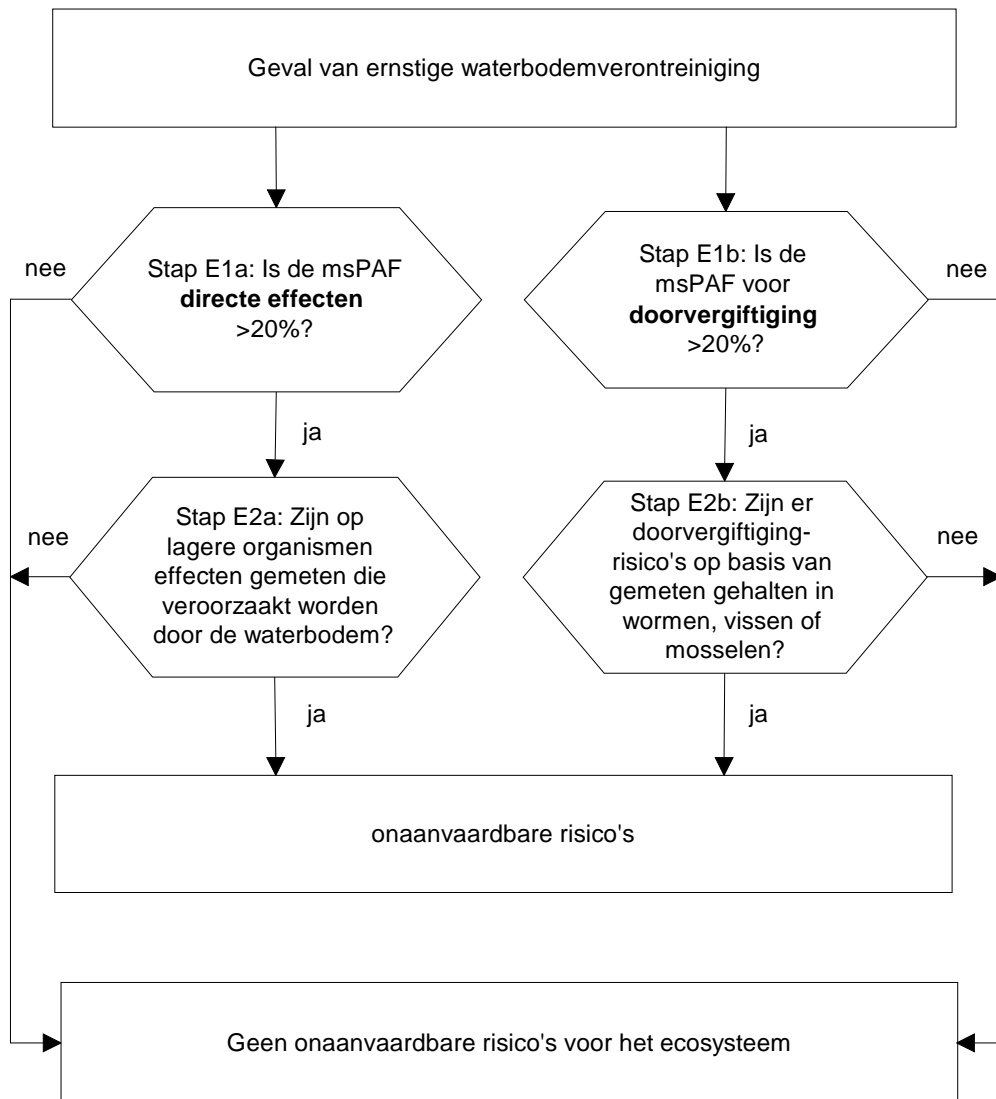
¹⁸ Het onderscheid tussen natte en droge situaties zal nader worden beschreven in de Richtlijn Nader Onderzoek Waterbodems

¹⁹ Deze beoordeling vindt alleen plaats bij zogenaamde puntverontreinigingen (zie ook § 2.3)

²⁰ Dit programma is te downloaden op: www.akwa.info

Toxiciteitsgegevens voor het afleiden van een soortgevoeligheidsverdeling (een 'SSD'; zie kader) zijn niet voor alle stoffen beschikbaar. Behalve aan een PAF-waarde kan daarom ook getoetst worden aan een ER (of Interventiewaarde) of aan 10*MTR. Een lijst met ER (of Interventiewaarde) en 10*MTR waarden is opgenomen in Normen voor Waterbeheer (CIW, 2000). Als er aanwijzingen zijn dat andere verdachte stoffen voorkomen, waarvoor geen meetwaarden of toetsingscriteria beschikbaar zijn (bijvoorbeeld de zogenaamde 'vergeten stoffen'), kan de beoordeling direct vervolgd worden met stap E2. De beoordeling van ecologische risico's vindt parallel plaats voor enerzijds effecten op organismen (stap E1a) die direct worden blootgesteld aan verontreinigingen in de waterbodem, en anderzijds voor organismen (stap E1b) die effect kunnen ondervinden via doorvergiftiging.

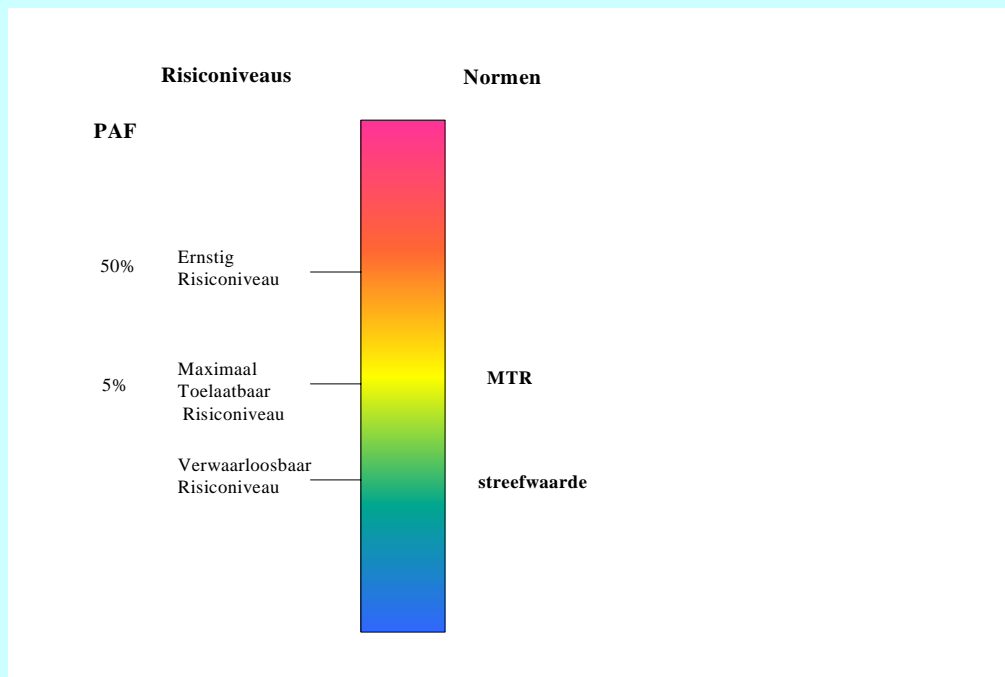
Figuur 3: Beoordeling ecologische risico's



Normen en risico's

De kwaliteit van het watersysteem wordt getoetst aan de hand van milieukwaliteitsnormen (streefwaarde en MTR). Deze normen zijn afgeleid van risiconiveaus. Het MTR staat voor Maximaal Toelaatbaar Risiconiveau, de streefwaarde ligt op het Verwaarloosbaar Risiconiveau (VR). Daarnaast kennen we nog het Ernstig Risiconiveau (ER).

De risiconiveaus hebben betrekking op de bescherming van soorten en functies binnen een ecosysteem. Het MTR (=HC5) ligt op het niveau waarbij 5% van de soorten niet beschermd is. Boven dit niveau is de kans op nadelige effecten (groei, reproductie en sterfte) die de populatie van soorten in een ecosysteem aantasten aanwezig. Het ER (=HC50) ligt op het niveau waarbij 50% van de soorten niet beschermd is. Boven het 5% niveau worden de risico's onaanvaardbaar geacht, boven het 50% beschermingsniveau als ernstig. Deze beschermingsniveaus worden ook wel uitgedrukt als Potentieel Aangetaste Fractie (PAF).



Relatie tussen beschermingsniveaus, risicogrenzen en normen.

Bij normstelling wordt gebruik gemaakt van gevoeligheidsverdelingen (SSD: Species Sensitivity Distributions) voor soorten in een ecosysteem voor een bepaalde stof. Bij een bepaald beschermingsniveau wordt de concentratie berekend die daarbij hoort. Bij risicobeoordeling, om bijvoorbeeld de toxische druk te bepalen, wordt het omgekeerde gedaan. Bij een bepaalde concentratie wordt de potentieel aangetaste fractie soorten binnen een ecosysteem (PAF) berekend.

De gevoeligheidsverdelingen waarmee de PAF's worden berekend kunnen gebaseerd zijn op chronische (lange termijn) effectgegevens voor soorten, maar ook op acute (korte termijn) effectgegevens. In het eerste geval worden de PAF's bepaald op basis van de hoogste gehalten of concentraties waarbij nog geen effect wordt waargenomen, in het tweede geval worden de PAF's bepaald op basis van de gehalten of de concentraties waarbij 50% van de organismen effect ondervindt.

Stap E1a: Is de msPAF voor directe effecten >20%²¹ ?

De gemeten beschikbare gehalten of (poriewater)concentraties, aangevuld met de totaalgehalten van de overige stoffen waarvoor geen beschikbaar gehalte is gemeten, worden ingevoerd in OMEGA. Hiervan wordt de msPAF voor directe effecten bepaald. Indien invoer van de beschikbare gehalten of de concentraties en totaalgehalten van overige stoffen resulteert in een msPAF <20%, dan wordt aangenomen dat de verontreiniging voor directe effecten niet tot onaanvaardbare risico's leidt voor de getoetste stoffen. Bij een msPAF >20% kan de risicobeoordeling worden vervolgd met stap E2a.

Stap E1b: Is de msPAF voor doorvergiftiging>20%²² ?

Ook voor deze beoordeling worden de gemeten beschikbare gehalten of de (poriewater)concentraties, aangevuld met de totaalgehalten van de stoffen waarvoor geen beschikbaar gehalte is gemeten, ingevoerd in OMEGA. Het gaat hierbij alleen om de stoffen waarvoor risico's op doorvergiftiging relevant zijn. Een lijst hiervan wordt opgenomen in de Richtlijn Nader Onderzoek. Voor deze stoffen wordt de msPAF voor doorvergiftiging bepaald. Indien invoer van de beschikbare gehalten of de concentraties en de totaalgehalten van de overige relevante stoffen resulteert in een msPAF <20%, dan mag worden aangenomen dat de verontreiniging niet tot onaanvaardbare doorvergiftigingsrisico's leidt. Bij een msPAF >20% kan de risicobeoordeling worden vervolgd met stap E2b.

Stap E2

In deze stap worden de effecten gemeten van de waterboderverontreiniging op de soorten die in het aquatisch ecosysteem -kunnen- voorkomen.

E2a: Zijn op lagere organismen effecten gemeten die veroorzaakt worden door de waterbodem?

Om vast te stellen of de waterboderverontreiniging ecologische risico's veroorzaakt wordt de zogenaamde TRIADE-methode toegepast. De metingen die gedaan zijn aan de waterbodem worden aangevuld met een veldinventarisatie van de macrofauna in de contactzone van de waterbodem en met bioassays. Er is sprake van ecologische risico's indien effecten worden gemeten bij de veldinventarisatie én in de bioassays. Voor de wijze waarop in deze stap vastgesteld kan worden of sprake is van onaanvaardbare ecologische risico's, wordt verwezen naar de Richtlijn nader onderzoek voor waterbodems.

Om redenen van kostenbeheersing kan ervoor worden gekozen om de gegevens die gebruikt zijn voor stap E1, eerst aan te vullen met uitsluitend veldmetingen of uitsluitend bioassays. Als hieruit blijkt dat de waterbodem tot ecologische risico's kan leiden, wordt het onderzoek alsnog aangevuld tot een volledige TRIADE-benadering.

E2b: Zijn er doorvergiftigingsrisico's op basis van gemeten gehalten in wormen, vissen of mosselen?

In deze stap worden de gehalten in wormen, vissen (aal) of mosselen gemeten en beoordeeld. De gehalten aan metalen en aan de waterbodemrelevante organische microverontreinigingen worden daarbij vastgesteld in de organismen. De gemeten gehalten

²¹ Niet voor alle stoffen kan met OMEGA een PAF voor de risico's van directe effecten op organismen worden afgeleid. Voor stoffen waarvoor geen PAF kan worden afgeleid, dient te worden uitgegaan van het ER of - indien geen ER bestaat - van 10*MTR gebaseerd op directe effecten. Een lijst met ER en MTR waarden is te vinden in de Richtlijn Nader Onderzoek

²² Niet voor alle stoffen kan met OMEGA een PAF voor de risico's van doorvergiftiging naar hogere organismen worden afgeleid. Voor stoffen waarvoor geen PAF kan worden afgeleid, dient te worden uitgegaan van het ER voor hogere organismen of – indien geen ER bestaat – van 10*MTR

worden ingevoerd in OMEGA. Met OMEGA wordt de doorvergiftiging naar mossel- of visetende vogels en zoogdieren berekend. Bij een msPAF groter dan 20% is sprake van onaanvaardbare risico's. Als er geen PAF beschikbaar is voor een stof, wordt getoetst aan het ER of 10*MTR. Een lijst met ER- en MTR-waarden voor gehalten in organismen is te vinden in de Richtlijn Nader Onderzoek.

Eutrofiëring

Eutrofiëring is het verschijnsel dat bij hoge concentraties nutriënten in het oppervlaktewater een verstoord ecosysteem kan ontstaan, met bloei van (blauw)algen in de zomer, weinig predatoren zoals de snoek, veel witvis, een geringe diversiteit aan soorten en zuurstofarm water. In de waterbodem opgeslagen nutriënten kunnen aan het oppervlaktewater worden nageleverd doordat organismen de bodem opwoelen, doordat nutriënten oplossen in het water of doordat nutriënten worden meegevoerd met een kwelstroom.

Eutrofiëring kan een positief effect hebben op soortenaantallen en –dichtheden van (lagere) organismen, terwijl een eventueel ook aanwezige verontreiniging op de soortenaantallen en –dichtheden een negatief effect kan hebben. Dit betekent dat eutrofiëring een negatief effect van de verontreiniging kan maskeren, zodat ten onrechte geen verontreinigingsprobleem wordt geconstateerd. Na uitvoering van maatregelen tegen de eutrofiëring kan het verontreinigingsprobleem zich dan alsnog manifesteren.

Om te bepalen of sprake is van een eutrofe waterbodem die door nalevering eutrofiëring kan veroorzaken worden het ijzergehalte en het gehalte totaal-fosfor (P) in de waterbodem gemeten. Een waterbodem is eutroof indien deze het volgende bevat²³:

- een totaal-fosfor gehalte van meer dan 1,36 g/kg en
- een fosfor-ijzer (P/Fe) ratio van tenminste 0,055 kg/kg.

Voor eutrofe waterbodems bestaat vanuit de Wet bodemscherming (Wbb) geen noodzaak tot sanering. Vanuit de waterkwaliteitsdoelstellingen voor de Kaderrichtlijn Water kan de aanpak van een eutrofe waterbodem wél noodzakelijk zijn. Indien een waterbodem die wegens onaanvaardbare risico's (conform Wbb) gesaneerd dient te worden eutroof is, kan dit voor de waterbeheerder overigens wel aanleiding zijn om extra prioriteit te geven aan de sanering. Dit geldt met name voor situaties waarin de externe bronnen van eutrofiëring vergaand zijn gesaneerd, zodat niet opnieuw een eutrofe waterbodem ontstaat. Een dergelijke ingreep van de waterbodem kan dan worden opgenomen in het maatregelenprogramma voor de KRW.

4.2 Droge situaties

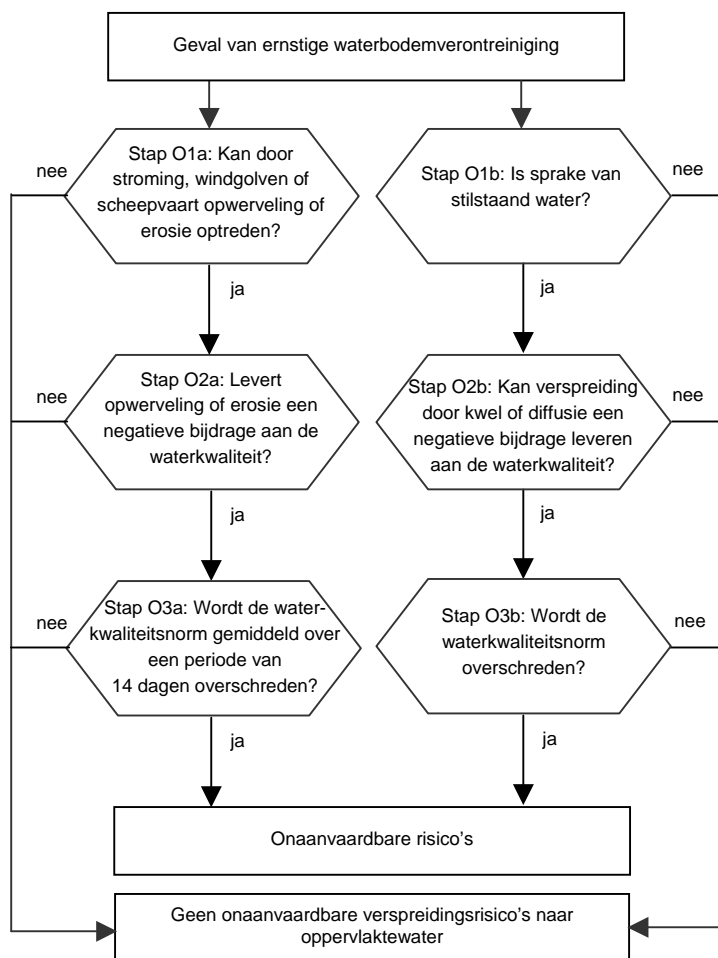
Voor de droge delen van de waterbodem, zoals uiterwaarden, weerden en beekdalen, worden dezelfde stappen doorlopen als bij de natte situaties. Daarvoor dient eveneens gebruik te worden gemaakt van OMEGA. In dit geval dient dan de specifieke invoer voor een droge situatie te worden toegepast. Hiermee worden de effecten voor terrestrische (landgebonden) organismen ingeschat. De berekeningen voor een msPAF worden eveneens gebaseerd op chronische effectgegevens.

Figuur 3 is daarom ook van toepassing op de droge situaties, met uitzondering van stap E3b. Daarvoor geldt dat gemeten gehalten in wormen en overige terrestrische organismen (zoogdieren en vogels die geen vis eten) noodzakelijk zijn. De uitvoering van de TRIADE (stap E2) dient eveneens gericht te zijn op terrestrische organismen.

²³ Bron: RIZA, P. Boers

5 Risico's verspreiding naar oppervlaktewater

Er is sprake van onaanvaardbare risico's van verspreiding naar het oppervlaktewater als verspreiding vanuit de verontreinigde waterbodem ervoor zorgt dat de waterkwaliteitsnorm voor het oppervlaktewater niet kan worden bereikt. Verspreiding van verontreinigingen vanuit de waterbodem naar het oppervlaktewater kan plaatsvinden als gevolg van opwerveling of erosie van sediment. Daarnaast kan verspreiding van stoffen plaatsvinden via diffusie of onder invloed van een kwelstroom. Voor de beoordeling van de verspreidingsrisico's worden achtereenvolgens de volgende stappen doorlopen (zie figuur 4).



Figuur 4: Beoordeling risico's verspreiding naar oppervlaktewater

Stap O1

In deze stap wordt beoordeeld of verspreiding van verontreinigingen vanuit de waterbodem op grond van het gebruik en van het fysische milieu mogelijk is. Twee mogelijke verspreidingsroutes worden onderzocht: erosie van verontreinigd sediment (stap O1a) en verspreiding van verontreinigingen via de waterfase (stap O1b). Erosie kan zich voordoen onder invloed van stroming, windgolven of de scheepvaart. Verspreiding via de waterfase kan plaatsvinden via diffusie of onder invloed van kwel. Diffusie en kwel kunnen alleen in stilstaande wateren substantiële invloed hebben op de oppervlaktewaterkwaliteit.

Stap O1a: Kan door stroming, windgolven of scheepvaart opwerveling of erosie optreden?

Beoordeeld wordt of sprake is van één van de volgende situaties:

1. Er zijn aanwijzingen voor het optreden van erosie. Mogelijke voorbeelden zijn gegevens van dieptemetingen op verschillende tijdstippen, series kaarten van de ligging van oevers waaruit oevererosie blijkt, in het veld zichtbare tekenen van erosie langs de oevers etc.
2. Er vindt opwerveling plaats als gevolg van het optreden van stroomsnelheden groter dan 0,3 m/s. Op een sterk cohesieve, geconsolideerde bodem treedt erosie pas op bij stroomsnelheden groter dan 0,8 m/s. Voor bodems met een onafgebroken vegetatiedek, zoals de meeste bodems van beekdalen en uiterwaarden, mag worden aangenomen dat geen opwerveling optreedt als gevolg van stroming.
3. Er vindt opwerveling plaats door de scheepvaart. Opwerveling door beroeps(binnen)vaart is mogelijk bij een kielspeling kleiner dan 4 m²⁴, opwerveling door recreatievaart is mogelijk bij een kielspeling kleiner dan 2 m.
4. Er vindt opwerveling plaats door windgolven. Opwerveling kan plaatsvinden bij een strijklengte in de overheersende windrichtingen over een afstand van meer dan 100 meter en bij een waterdiepte van minder dan 3 meter, of bij een strijklengte in de overheersende windrichtingen van meer dan 1.000 m en een waterdiepte van minder dan 6 meter.²⁵
5. Verspreiding van sediment kan ook aannemelijk worden gemaakt als specifieke sedimentkenmerken (bijv. specifieke stoffen of fysische kenmerken van het betreffende sediment) op andere -stroomafwaarts gelegen- locaties zijn aangetroffen.

Als volgens tenminste één van de genoemde situaties 1 t/m 5 opwerveling of erosie kan plaatsvinden wordt de beoordeling vervolgd met stap O2a²⁶.

Stap O1b: Is sprake van stilstaand water?

Bij een lange verblijftijd van water in het waterlichaam kan de waterkwaliteit negatief worden beïnvloed door een kwelstroom of als gevolg van diffusie. De drijvende kracht achter de nalevering zijn concentratieverschillen tussen het poriewater in de waterbodem enerzijds en het oppervlaktewater anderzijds.

In stromende wateren zoals rivieren, beken, kreken en getijdewateren beïnvloeden kwel en diffusie de waterkwaliteit niet substantieel. In stilstaand water zoals plassen, vennen, vijvers en wielen is sprake van een lange verblijftijd zodat de waterkwaliteit beïnvloed kan worden door nalevering van stoffen vanuit de waterbodem. Hetzelfde geldt voor meren die niet gevoed worden door rivieren, beken of andere stromende wateren. In overige watertypen, zoals havens, kanalen, weteringen, stadswateren en sloten moet op basis van de lokale situatie worden beoordeeld of sprake is van min of meer stilstaand water zodat nalevering van stoffen een rol kan spelen.

²⁴ opwerveling als gevolg van zeescheepvaart of vierbaksduwvaart is mogelijk als geldt dat $A_{\text{schip}} \cdot V_{\text{schip}} / A_{\text{watergang}}$ groter is dan 0,3 m/s. A_{schip} =oppervlakte schip in dwarsdoorsnede; $A_{\text{watergang}}$ =oppervlakte watersysteem in dwarsdoorsnede, V_{schip} =vaarsnelheid

²⁵ Bodemwoelende vissen kunnen lokaal veel resuspensie veroorzaken. Ook dit aspect kan ertoe leiden dat geconcludeerd mag worden dat opwerveling of erosie mogelijk is

²⁶ Als door een gebrek aan gegevens twijfel bestaat over het al of niet optreden van opwerveling of erosie, wordt verdergaan met stap O2a aanbevolen

Voor wateren waarin nalevering van stoffen de waterkwaliteit kan beïnvloeden wordt de beoordeling vervolgd met stap O2b.

Stap O2

In deze stap wordt de toplaag van de waterbodem onderzocht. In situaties waarbij opwerveling of erosie kan optreden worden de totaalgehalten bepaald in de laag die bij deze processen uit de waterbodem kan worden losgewoeld (stap O2a). In stilstaand water worden in de toplaag van de waterbodem de concentraties in het poriewater bepaald (stap O2b).

Stap O2a: Levert opwerveling of erosie een negatieve bijdrage aan de waterkwaliteit?

In de toplaag van de waterbodem worden de totaalgehalten aan stoffen gemeten. De totaalgehalten worden getoetst aan het MTR_{sediment} . Indien het MTR_{sediment} niet wordt overschreden zijn er geen onaanvaardbare verspreidingsrisico's vanwege opwerveling of erosie. Bij overschrijding van het MTR_{sediment} wordt de beoordeling vervolgd met stap O3a.

Stap O2b: Kan verspreiding door kwel of diffusie een negatieve bijdrage leveren aan de waterkwaliteit?

In de toplaag van de waterbodem worden de concentraties in het -aërobe- poriewater gemeten. Dit aspect is nader toegelicht in bijlage 2 van deze handleiding. De concentraties in het poriewater worden getoetst aan het MTR_{opgelost} . Bij overschrijding van het MTR wordt de beoordeling vervolgd met stap O3b²⁷.

Stap O3

In deze stap wordt getoetst of de processen opwerveling, erosie of nalevering van stoffen leiden tot overschrijding van de normen voor de waterkwaliteit. Bij overschrijding van deze normen is sprake van onaanvaardbare risico's van verspreiding naar het oppervlaktewater. De toetsing wordt beperkt tot de stoffen die in de waterbodem (stap O2) in gehalten boven het MTR_{sediment} zijn aangetroffen.

Stap O3a: Wordt de waterkwaliteitsnorm gemiddeld over een periode van 14 dagen overschreden? (periode rond de sterkste erosie)

Voor de stoffen die in de toplaag van de waterbodem boven het MTR_{sediment} zijn aangetroffen, wordt nagegaan of opwerveling of erosie in het oppervlaktewater gedurende een periode van tenminste 14 dagen rond de sterkste erosie gemiddeld tot overschrijding van het MTR_{totaal} leidt.

Opwerveling en erosie zijn processen waarvan de intensiteit in de tijd veelal sterk varieert. De processen hebben in meer of mindere mate het karakter van afzonderlijke gebeurtenissen. Bij de beoordeling of sprake is van onaanvaardbare risico's wordt uitgegaan van de periodes waarin de sterkste erosie plaatsvindt: de hoogste afvoeren van beken en rivieren, de sterkste windgolven, de passage van de meeste of de grootste schepen.

Monitoring, meting of berekening?

Om te beoordelen of tijdens periodes van opwerveling of erosie sprake is van onaanvaardbare verspreidingsrisico's zijn gegevens van het zwevend stof in de waterkolom nodig. Deze gegevens dienen een goed beeld te geven van hoeveelheid en kwaliteit van zwevend stof over de periode van 14 dagen rond de sterkste erosie. Gegevens vanuit

²⁷ In kwelsituaties kunnen de verontreinigingen in het poriewater ook worden veroorzaakt doordat de kwelstroom zelf verontreinigd is. In situaties waarin dit aan de orde is, dient de kwaliteit van de kwelstroom te worden gemeten of ingeschat teneinde na te gaan of de verontreinigingen in het poriewater door de waterbodem veroorzaakt zijn

reguliere monitoringsprogramma's geven voor dit doel vaak onvoldoende beeld van de variatie in ruimte en tijd.

Indien geen geschikte gegevens uit monitoring beschikbaar zijn, heeft het de voorkeur om specifiek voor de risicobeoordeling metingen te verrichten in de waterkolom (op of benedenstrooms van de locatie). Vooral als sprake is van extreme erosie die maar sporadisch en op min of meer onvoorspelbare tijdstippen plaatsvindt, is het verrichten van metingen niet eenvoudig. Als alternatief voor metingen kan ervoor worden gekozen om een 'worst-case' berekening te maken van de effecten van erosie op de oppervlaktewaterkwaliteit.

Toetsing aan milieukwaliteitsnormen voor het waterbeheer

In deze handleiding wordt voor de toetsing aan de milieukwaliteitsnormen verwezen naar 'Normen voor het waterbeheer' (CIW, 2000). Vanuit de Europese Kaderrichtlijn Water (zie bijlage 1) worden voor de zogenaamde 'prioritaire stoffen' binnenkort normen vastgesteld die voor alle EU-lidstaten gelden. Daarnaast worden per stroomgebiedsdistrict de overige relevante stoffen vastgesteld. Voor deze overige relevante stoffen worden normen afgeleid op een wijze die door de EU wordt voorgeschreven.

In 'Normen voor het waterbeheer' (CIW, 2000) is voor oppervlaktewater zowel een norm voor de waterfase ($MTR_{opgelost}$) als een norm voor de totale concentratie in water (MTR_{totaal}) opgenomen. Daarnaast zijn normen voor sediment ($MTR_{sediment}$) vermeld. De getalswaarden voor de totale concentratie in oppervlaktewater gelden voor een zwevend-stofconcentratie van 30 mg/l, met standaard 20% organisch stof en 40% lutum. De normen voor sediment gelden voor sediment met 10% organische stof en 25% lutum.

Bij de beoordeling van risico's van verspreiding naar het oppervlaktewater vindt op diverse momenten toetsing plaats aan de normen voor het oppervlaktewater:

- Gemeten zgn. beschikbare gehalten of concentraties (zie Bijlage 2) in sediment (stap O2a) worden omgerekend naar standaard sediment met 10% organische stof en 25% lutum en vervolgens getoetst aan $MTR_{sediment}$. Indien voor de stof geen sedimentnorm is afgeleid, kan worden getoetst aan de norm voor de waterfase, op de wijze zoals hieronder beschreven voor opgewerveld sediment (zie stap O3a);*
- Gemeten vrij opgeloste concentraties in poriewater (indien technisch mogelijk, zie Bijlage 2) (stap O2b) worden direct getoetst aan $MTR_{opgelost}$;*
- Gemeten zgn. beschikbare (Bijlage 2) gehalten in opgewerveld sediment (stap O3a) worden omgerekend naar standaard zwevend stof met 20% organisch stof en 40% lutum. Vervolgens wordt de concentratie berekend die vrij opgelost voorkomt in oppervlaktewater. De berekende concentratie wordt getoetst aan $MTR_{opgelost}$;*
- Concentraties in oppervlaktewater (stap O3a) betreffen concentraties (opgelost) in de waterfase. Concentraties in de waterfase worden getoetst aan $MTR_{opgelost}$.*

Berekening

Voor een 'worst-case berekening' van de effecten van erosie op de oppervlaktewaterkwaliteit wordt de maximale bijdrage van erosie aan de totale zwevend-stofconcentratie en de zwevend-stofkwaliteit in het oppervlaktewater berekend. Daarbij wordt gebruik gemaakt van bestaande monitoringgegevens van het zwevend stof en het (passerende) watervolume. In de Richtlijn nader onderzoek is een rekenvoorbeeld opgenomen.

Meting

De metingen ten behoeve van deze stap vinden plaats in periodes met de sterkste erosie. Voor het verrichten van metingen van de kwaliteit van het sediment worden tijdsgeïntegreerde methoden gebruikt. Een voorbeeld hiervan is het opvangen van het

sediment in sedimentvallen. In stromend water vinden op en direct benedenstrooms van de onderzoekslocatie metingen plaats²⁸. In min of meer stilstaand water wordt op de onderzoekslocatie gemeten.

Daarnaast vinden in stromend water metingen plaats op referentielocaties direct bovenstrooms van de onderzoekslocatie. In min of meer stilstaand water wordt - indien mogelijk - gemeten op referentielocaties buiten de begrenzing van het geval van ernstige waterbodemonverontreiniging. De referentielocaties betreffen dan locaties in hetzelfde watersysteem met een zoveel mogelijk vergelijkbare mate van opwerveling en erosie als op de onderzoekslocatie.

Toetsing

Uit de berekeningen of metingen wordt afgeleid of in het oppervlaktewater het MTR_{totaal} gemiddeld over een periode van 14 dagen rond de sterkste erosie wordt overschreden. Er is sprake van onaanvaardbare verspreidingsrisico's indien:

- de concentraties op of benedenstrooms van de locatie het MTR_{totaal} overschrijden én
- de concentraties op of benedenstrooms van de locatie hoger liggen dan de concentraties op referentielocaties.

Indien de concentraties op of benedenstrooms van de locatie wel het MTR_{totaal} overschrijden maar niet aantoonbaar hoger liggen dan op de referentielocaties, zijn andere bronnen dan de waterbodemonverontreiniging primair verantwoordelijk voor de overschrijding. In dat geval verdient aanpak van de andere bronnen prioriteit. Na aanpak van de andere bronnen wordt opnieuw vastgesteld of opwerveling of erosie vanuit de waterbodemonverontreiniging de kwaliteit van het oppervlaktewater negatief beïnvloedt.

Stap O3b: Wordt de waterkwaliteitsnorm overschreden?

Voor de stoffen die in de toplaag van de waterbodemonverontreiniging boven het MTR_{opgelost} zijn aangetroffen, wordt nagegaan of diffusie vanuit de waterbodemonverontreiniging via de waterbodemonverontreiniging kan zijn voor overschrijding van de normen in oppervlaktewater. Hierbij wordt gebruik gemaakt van beschikbare monitoringsgegevens of, indien geen representatieve monitoringsgegevens voor de onderzoekslocatie bestaan, van meetgegevens van de kwaliteit van het oppervlaktewater.

Er is sprake van onaanvaardbare risico's wegens verspreiding van stoffen vanuit de waterbodemonverontreiniging naar het oppervlaktewater als:

- de concentraties in het oppervlaktewater het MTR_{opgelost} en/of het MTR_{totaal} overschrijden én
- in het poriewater van de -aërobe- waterbodemonverontreiniging hogere concentraties zijn gemeten dan in het oppervlaktewater.

Indien de concentraties in het poriewater het MTR overschrijden, maar de concentraties in het oppervlaktewater hoger liggen dan in het poriewater, dan levert de waterbodemonverontreiniging in de actuele situatie geen negatieve bijdrage aan de kwaliteit van het oppervlaktewater. Na verbetering van de oppervlaktewaterkwaliteit door reductie van andere bronnen kunnen alsnog verspreidingsrisico's als gevolg van nalevering van stoffen vanuit de waterbodemonverontreiniging gaan

²⁸ In boezemwateren is veelal sprake van een tegengestelde stromingsrichting in de winter versus de zomer. In de winter wordt overtollig water uitgeslagen en in de zomer wordt water ingelaten. Daar dient bij bemonstering rekening mee te worden gehouden

optreden. In dergelijke gevallen dient na de reductie van de andere bronnen opnieuw te worden beoordeeld of sprake is van onaanvaardbare risico's.

6 Risico's verspreiding via grondwater

Hieronder is beschreven op welke wijze beoordeeld wordt of sprake is van onaanvaardbare risico's van verspreiding van verontreinigingen via het grondwater. Deze beoordeling vindt alleen plaats bij zogenaamde puntverontreinigingen (zie ook § 2.1).

De hier beschreven beoordelingsmethode is relevant voor stoffen die zich vanuit (historisch) verontreinigde waterbodems kunnen verspreiden via het grondwater. Hierbij horen ook de voor sediment relevante prioritair en prioritair gevaarlijke stoffen vanuit de KRW. Kortom, de methode is gericht op de mobiele stoffen die aanwezig zijn in de waterbodem.

In tegenstelling tot een droge bodem (zie kader) is het in de natte waterbodem meestal niet eenvoudig om concentraties in het grondwater via peilbuizen te meten. Als alternatief daarvoor worden in de waterbodem de concentraties in het poriewater bepaald (zie bijlage 2).

Systematiek voor de landbodem²⁹

Voor gevallen van ernstige bodemverontreiniging wordt vastgesteld of sprake is van een onaanvaardbare situatie waarvoor sanering spoedeisend is. Daarbij wordt gebruik gemaakt van drie stappen.

Stap 1:

Het doel van stap 1 is vast te stellen of er op de locatie sprake is van een geval van ernstige verontreiniging. Dit wordt vastgesteld op basis van een nader onderzoek.

Stap 1 kan leiden tot de volgende resultaten:

- geen geval van ernstige verontreiniging

Indien er geen sprake is van een geval van ernstige verontreiniging hoeft verder niet te worden nagegaan of er sprake is van onaanvaardbare risico's ten gevolge van de aanwezigheid van de verontreiniging.

- geval van ernstige verontreiniging: indien er sprake is van een geval van ernstige verontreiniging volgt altijd de volgende stap: het uitvoeren van een standaard risicobeoordeling (stap 2).

Er is sprake van onaanvaardbare risico's als gevolg van verspreiding van verontreinigingen indien:

- het gebruik van de bodem door mens of ecosysteem wordt bedreigd door verspreiding van verontreiniging in het grondwater indien kwetsbare objecten hinder ondervinden;

- er sprake is van een onbeheersbare situatie, dat wil zeggen indien:

** er een drijfslaag aanwezig is die door activiteiten en processen in de bodem kan verplaatsen en van waaruit verspreiding van verontreiniging kan plaatsvinden;*

** er een zaklaag aanwezig is die door activiteiten en processen in de bodem kan verplaatsen en van waaruit verspreiding van verontreiniging kan plaatsvinden;*

** de verspreiding heeft geleid tot een grote grondwaterverontreiniging en verspreiding vindt nog steeds plaats.*

Stap 2:

In de volgende situaties is sprake van een onbeheersbare situatie, waardoor de omvang van de verontreiniging in de bodem toeneemt of kan toenemen:

Drijfslaag:

Indien er een drijfslaag aanwezig is (ongeacht de totale omvang van de grondwaterverontreiniging) wordt er vanuit gegaan dat die zich in de bodem kan verplaatsen en daardoor een onbeheersbare situatie veroorzaakt. Volgens de Richtlijn herstel en beheer is een drijfslaag een laag van slecht oplosbare

²⁹ Circulaire bodemsanering 2006. Project Saneringscriterium (Sanscrit), Ministerie van VROM. Dit risicopad is, vanwege de mogelijke verspreiding vanuit waterbodem naar 'landbodem', nadrukkelijk afgestemd met het Ministerie van VROM.

verontreinigende stof(fen) in productvorm met een soortelijke massa die lager is dan water en zodoende blijft drijven op het grondwater.

Zaklaag:

Indien er een zaklaag aanwezig is (ongeacht de totale omvang van de grondwaterverontreiniging), wordt ervan uitgegaan dat die zich in de bodem kan verplaatsen en daardoor een onbeheersbare situatie veroorzaakt. Volgens de Richtlijn herstel en beheer is een zaklaag een laag van slecht oplosbare verontreinigende stof(fen) met een soortelijke massa groter dan water. Deze stoffen neigen tot een snel verticaal transport door goed doorlatende bodemlagen en vervolgens horizontale uitstroming over een minder goed doorlatende laag.

Grote grondwaterverontreiniging:

Er is sprake van een onaanvaardbaar risico indien het bodemvolume dat wordt ingesloten door de interventiewaarde-contour in het grondwater, groter is dan 6.000 m³.

Gebruik bodem wordt bedreigd door verspreiding verontreiniging:

Het gebruik van de bodem door mens of ecosysteem wordt bedreigd door de verspreiding van verontreiniging in het grondwater indien kwetsbare objecten door verspreiding (ongeacht de omvang) binnen het bodemvolume liggen dat wordt ingesloten door de interventiewaarde contour in het grondwater of binnen enkele jaren komen te liggen en daardoor ontoelaatbare hinder ondervinden. Voor het vaststellen van het criterium dient een inventarisatie van kwetsbare objecten plaats te vinden binnen het bodemvolume dat wordt ingesloten door de interventiewaarde contour in het grondwater en in een straal van 100 meter er om heen.

Stap 3:

Stap 3 kan worden uitgevoerd als er op basis van de generieke beoordeling in stap 2 is geconcludeerd dat er sprake is van onaanvaardbare risico's terwijl men het idee heeft dat hier in de werkelijkheid geen sprake van is. Als stap 3 is uitgevoerd dient het bevoegd gezag de conclusie omtrent spoed te baseren op de resultaten van stap 3. Er zijn nog geen gevalideerde meetmethoden of vastgestelde richtlijnen voor het vaststellen van verspreiding. Het is dus aan de initiatiefnemer en het bevoegd gezag om daarover samen afspraken te maken. Eventueel kan het bevoegd gezag de door de initiatiefnemer aangedragen methode gemotiveerd afwijzen. Het bevoegd gezag kan bij de beoordeling van dergelijke methoden ondersteund worden door (experts van) Bodem+.

Om de risico's van verspreiding vanuit de waterbodem via grondwater te bepalen worden de volgende stappen doorlopen (zie figuur 5):

Stap G1: Laat de geohydrologische situatie verspreiding van aan sediment gebonden stoffen via het grondwater toe?

De drijvende kracht achter de verspreiding van stoffen vanuit de waterbodem richting het grondwater is de snelheid waarmee het oppervlaktewater door de waterbodem infiltreert. Microverontreinigingen kunnen door advection transport met het infiltrerende water worden meegevoerd en zich vervolgens met de grondwaterstroming mee verplaatsen. Ook door diffusie kunnen verontreinigingen zich verplaatsen. Als gevolg van diffusie verplaatst de verontreiniging zich in de richting van de concentratiegradiënt.

Voor de locatie wordt aan de hand van de geologie en de geohydrologische schematisatie beoordeeld of:

- a) er permanent sprake is van een kwelsituatie;
- b) tussen de verontreinigde waterbodem en het watervoerend pakket een schone klei- of veenlaag aanwezig is, die ononderbroken minimaal 1 m dik is zodat geen kortsluitstroming optreedt.

Indien voor de gehele locatie van tenminste één van beide situaties sprake is, laat de geohydrologische situatie geen verspreiding naar het grondwater toe. Dat betekent dat er geen onaanvaardbaar risico is voor verspreiding via grondwater. In de overige gevallen wordt de risicobeoordeling voor de betreffende (deel)locatie voortgezet met stap G2.

Stap G2: Komen stoffen verhoogd voor in het poriewater?

Als stoffen in verhoogde concentraties voorkomen in het poriewater, kan de kwaliteit of het gebruik van grondwater worden beperkt door deze verontreiniging.

Voordat in deze stap wordt overgegaan tot chemische analyses, wordt eerst vastgesteld (op basis van de bekende gehalten in de waterbodem) welke stoffen mobiel kunnen zijn in het watervoerend pakket (wvp). Door rekening te houden met deze 'stofselectie' kan -waar mogelijk- het aantal analyses beperkt worden.

Stofselectie

Voor de stoffen bestaat er de range van sterk lipofiele stoffen aan de ene kant van het spectrum en sterk hydrofiele stoffen aan de andere kant. De sterk lipofiele stoffen hechten sterk aan de waterbodem en zullen niet (makkelijk) verspreiden. De sterk hydrofiele stoffen zullen niet of nauwelijks aan de waterbodem hechten en hebben hun oorsprong in de waterkolom. De stoffen die relevant zijn voor het risicopad grondwater zitten hier qua bindingseigenschappen tussenin.

In de praktijk is gebleken dat dit een beperkt aantal stoffen betreft, te weten enkele lichte PAK's (met name naftaleen), enkele metalen (arseen en koper) en enkele bestrijdingsmiddelen (o.a. gamma-HCH). Voor meer details rond de stofselectie wordt verwezen naar de Richtlijn Nader Onderzoek Waterbodems.

Voor deze stap worden in het *poriewater* van de verontreinigde waterbodem de concentraties aan organische microverontreinigingen gemeten en getoetst aan het MTR_{opgelost} voor oppervlaktewater.

Om vast te stellen of verspreiding vanuit de waterbodem naar het watervoerend pakket plaatsvindt, vindt meting van zware metalen plaats in het *grondwater* van het watervoerend pakket, direct onder de slib- of deklaag (indien de zware metalen vooraf als mobiel worden beschouwd). Metingen van zware metalen in het poriewater van een slibrijke waterbodem zelf geven namelijk geen goede indicatie van de verspreiding via het grondwater in het watervoerend pakket. De verspreiding van zware metalen via het grondwater wordt sterk bepaald door de aanwezigheid van macroparameters (sulfiden, ijzer etc.) in het watervoerend pakket.

Voor de prioritair en prioritair gevaarlijke stoffen vanuit de KRW wordt poriewater van de waterbodem gemeten op deze stoffen en getoetst aan de hiervoor geldende KRW-oppervlaktewaternormen³⁰. Dit geldt alleen voor die stoffen die in de waterbodem kunnen voorkomen en vervolgens mobiel kunnen zijn in het watervoerend pakket (zie hiervoor).

Indien voor één of meerdere stoffen de gemeten concentraties de MTR_{opgelost} overschrijden en indien voor de prioritair en prioritair gevaarlijke stoffen de KRW-normen worden overschreden, kan de risicobeoordeling worden vervolgd met stap G3.

Is dit niet het geval, dan zijn er geen onaanvaardbare risico's voor verspreiding via grondwater.

³⁰ Reden hiervoor is dat de drempelwaarden voor grondwater onder de KRW waarschijnlijk gelijkgesteld worden aan de oppervlaktewaternormen van de KRW (de FHI-normen). Deze normen zijn vergelijkbaar met MTR-waarden (= PAF 5%, ofwel bescherming voor 95% van de soorten).

Stap G3: Wordt een kwetsbaar object gelegen op maximaal 100 meter afstand binnen een periode van 30 jaar bereikt?

Beoordeeld wordt of de stoffen, waarvoor in stap G2 overschrijdingen van de gestelde kwaliteitsnormen zijn aangetoond, binnen een periode van 30 jaar een kwetsbaar object bereiken. Dat kwetsbare object dient te liggen binnen een afstand van 100 meter.

Daarbij wordt ervan uitgegaan dat de verspreiding via het grondwater milieuhygiënische³¹ of economische schade aan het betreffende kwetsbaar object kan veroorzaken.

Kwetsbare objecten?

De volgende kwetsbare objecten worden onderscheiden (deze zijn identiek aan de methodiek voor droge bodems en afgestemd met het Ministerie van VROM):

- de in het kader van de Kaderrichtlijn Water gedefinieerde kleine grondwaterlichamen waaruit grondwater wordt onttrokken voor drinkwaterwinning en industriële winningen voor menselijke consumptie;*
- oppervlaktewateren/waterbodems vallend binnen of onderdeel uitmakend van zogenaamde 'beschermde gebieden' (ten behoeve van implementatie van de Kaderrichtlijn Water; zie ook bijlage 4);*
- bodemvolumes waaraan in de huidige of toekomstige situatie een bijzondere kwaliteit wordt toegekend zoals ecologisch waardevolle gebieden, strategische drinkwaterreserves of bijvoorbeeld de bodem onder woonwijken. Gemeenten en provincies kunnen deze bodemvolumes met de status van kwetsbaar object vastleggen;*
- gebieden met kwel.*

Om deze stap goed te kunnen uitvoeren, moet er dus een goed beeld zijn waar eventuele kwetsbare objecten zich bevinden. Vervolgens moet worden vastgesteld met welke richting en snelheid het grondwater zich verplaatst.

Op basis van de bekende geohydrologie en de eigenschappen van de bodemlagen worden de richting en de snelheid bepaald van de verplaatsing van het grondwater in het watervoerend pakket, direct onder de verontreinigde waterbodem.

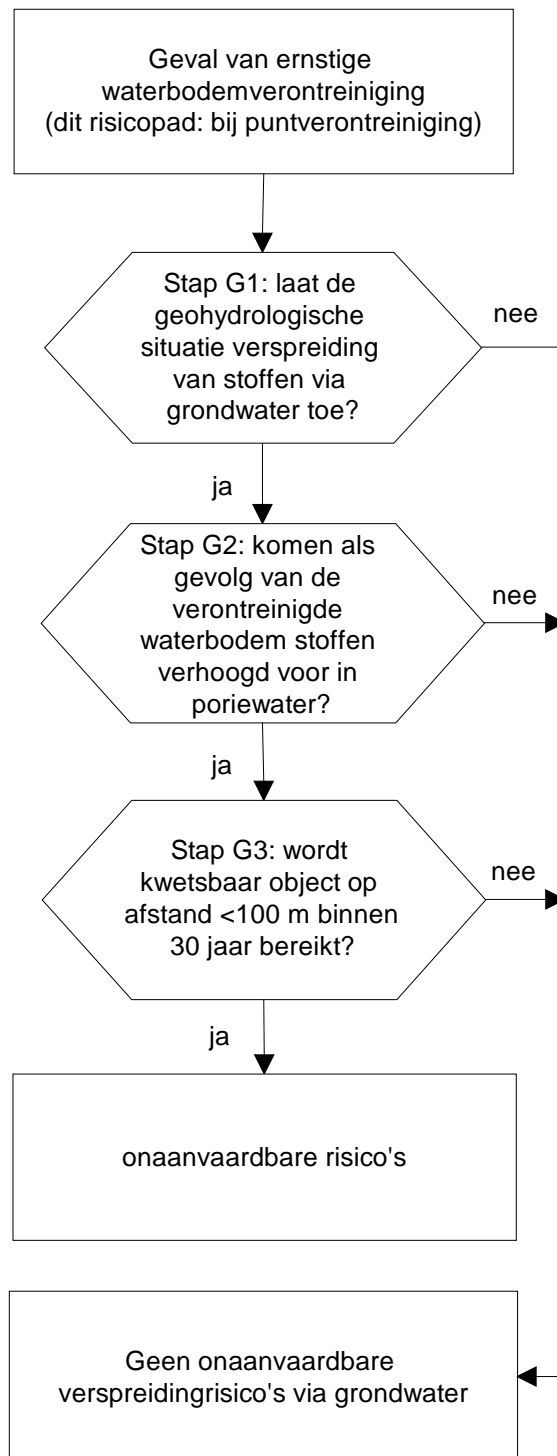
Deze bepaling kan op eenvoudige en snelle wijze als bureaustudie worden uitgevoerd. Voor een meer uitgebreide bepaling kunnen modelberekeningen gebruikt worden.

Indien de verspreiding vanuit de waterbodem via het grondwater binnen een periode van 30 jaar een bedreiging vormt voor een kwetsbaar object, dat op het moment van de beoordeling is gelegen op een afstand van maximaal 100 meter, is sprake van onaanvaardbare risico's. In dat geval bestaat er een noodzaak tot spoedige sanering³².

In de overige gevallen bestaat geen noodzaak tot spoedige sanering wegens verspreidingsrisico's via het grondwater. Echter, om te voorkomen dat een kwetsbaar object na de periode van 30 jaar alsnog risico's loopt als gevolg van de verontreiniging is het invullen van het beheerspoor van belang. Als daaruit blijkt dat na de periode van 30 jaar sprake zal zijn van schade voor het kwetsbare object, kan alsnog een ingreep worden voorbereid. Invulling hiervan vindt dan plaats in overleg tussen initiatiefnemer en bevoegd gezag.

³¹ Voor andere kwetsbare objecten kan een andere norm gelden dan de MTR of de KRW-normen (zoals in het geval van drinkwaterbekkens)

³² Bij de afweging of daadwerkelijk zal worden overgegaan tot een sanering (zie ook hoofdstuk 3) dient rekening te worden gehouden met de al bestaande kwaliteit van het kwetsbare object. Indien bijvoorbeeld sprake is van sterk verontreinigd oppervlaktewater is een sanering op basis van dit risicopad niet doelmatig te noemen. Bovendien kan aanvullende monitoring nodig zijn om zekerheid te verkrijgen over de snelheid van verspreiding.



Figuur 5: Beoordeling risico's verspreiding naar grondwater

7 Bepalen saneringstijdstip en -doelstelling

7.1 Saneren of beheren

Bij constatering van onaanvaardbare risico's voor de mens, ecologische risico's of risico's van verspreiding naar oppervlaktewater of via grondwater, bestaat er noodzaak tot spoedige sanering. In dat geval levert de initiatiefnemer een voorstel voor een saneringstijdstip. De initiatiefnemer kan daarbij een afweging maken voor het saneringstijdstip, rekening houdend met mogelijke herverontreiniging van de locatie. Ook dient de initiatiefnemer een saneringsplan op te stellen, inclusief een saneringsdoelstelling, en deze tijdig in te dienen bij het bevoegd gezag. Het bevoegd gezag moet vervolgens het saneringstijdstip vaststellen en bezien of kan worden ingestemd met het ingediende saneringsplan. Dit wordt door het bevoegd gezag, veelal tezamen met de ernst en de spoed vastgelegd in een beschikking.

Indien geen noodzaak tot spoedige sanering is vastgesteld, wordt het beheerspoor gevolgd. Het bevoegd gezag geeft dan een beschikking af, waarin is aangegeven dat er voor het betreffende geval van ernstige waterboderverontreiniging geen noodzaak tot spoedige sanering is. Voor zover maatregelen nodig zijn voor een verantwoord beheer van de waterbodembodem worden deze door het bevoegd gezag opgenomen in de beschikking (zie ook bijlage 3). Deze maatregelen kunnen bijvoorbeeld betrekking hebben op het opstellen en uitvoeren van een monitoringprogramma. In dat geval geeft de beschikking tevens aan op welke wijze en op welk tijdstip verslag wordt gedaan van de uitvoering van deze maatregelen.

7.2 Saneringstijdstip

Bij een noodzaak tot spoedige sanering wordt door de initiatiefnemer (in overleg met bevoegd gezag) een afweging gemaakt of sanering op korte termijn kan plaatsvinden. Hiertoe wordt nagegaan of sanering op korte termijn een hoge milieuwinst oplevert vanwege sterke reductie van de risico's voor de mens, het ecosysteem, het oppervlaktewater of het grondwater. Een sanering op korte termijn kan bijvoorbeeld nodig zijn om tijdig te kunnen voldoen aan de milieudoelstellingen van de KRW (zie hierna).

Bij genoemde afweging kan blijken dat eerst brongerichte maatregelen genomen moeten worden teneinde de waterkwaliteit te verbeteren, zodat voorkomen wordt dat bij de sanering sprake is van 'dweilen met de kraan open'. Voor de periode tot aan de sanering kan het bevoegd gezag voorschrijven dat, voor zover zinvol en uitvoerbaar, tijdelijke beveiligingsmaatregelen worden getroffen om de effecten van de waterboderverontreiniging te beperken, bijvoorbeeld een slibvang of oeverbescherming.

Uiteindelijk stelt het bevoegd gezag conform artikel 37, eerste lid van de Wbb het tijdstip vast waarop met de sanering dient te worden begonnen. Dit tijdstip dient zo spoedig mogelijk na de inwerkingtreding van de beschikking als bedoeld in artikel 29, eerste lid van de Wbb te liggen. Het bevoegd gezag stelt op basis van de hiervoor beschreven gebiedsspecifieke omstandigheden het precieze tijdstip vast. Hierbij wordt rekening gehouden met de tijdshorizon voor eventueel benodigde maatregelen om onaanvaardbare herverontreiniging te voorkomen. Daarbij kan het bevoegd gezag op grond van artikel 37, derde lid van de Wbb aangeven welke tijdelijke beveiligingsmaatregelen aan de sanering vooraf dienen te gaan, met zo nodig hieraan gekoppeld een verslagplicht.

Als uiterste tijdstip voor de uitvoering van de saneringsmaatregelen geldt met het oog op de doelstellingen van de KRW in beginsel 22 december van het jaar 2015^{33,34}.

Milieuwinst sanering

De milieuwinst van een sanering hangt af van de te verwachten ontwikkeling zonder dat een sanering plaatsvindt (autonome ontwikkeling) en van te verwachten ontwikkeling na uitvoering van een sanering (mate van herverontreiniging)³⁵.

Bij een hoge mate van herverontreiniging kan na uitvoering van een sanering opnieuw een waterbodembodem ontstaan die onaanvaardbare risico's oplevert voor mens, natuur of milieu. De milieuwinst van een sanering op korte termijn is onvoldoende duurzaam. Dit kan aanleiding zijn om eerst brongerichte maatregelen te nemen. Deze brongerichte maatregelen kunnen zowel betrekking hebben op het waterlichaam zelf (tegengaan van emissies) als op bovenstrooms gelegen waterlichamen. Na uitvoering van de brongerichte maatregelen dient opnieuw te worden beoordeeld of spoedige sanering plaats moet vinden.

In oppervlaktewateren waarin als gevolg van sedimentatie een nieuwe, relatief schone toplaag wordt gevormd, kan er sprake zijn van een afdoende reductie van de onaanvaardbare risico's. Deze situatie kan aanleiding zijn vooralsnog geen sanering uit te voeren. Via monitoring kan dan worden nagegaan of de onaanvaardbare risico's daadwerkelijk binnen afzienbare termijn voldoende verminderen. Hierbij wordt vooralsnog uitgegaan van een termijn van maximaal 10 jaar.

Milieudoelstellingen oppervlaktewater

Vooralsnog kan de noodzaak tot sanering van waterbodems niet vastgesteld worden door rechtstreekse toetsing aan de chemische en de ecologische doelstellingen van de KRW (zie circulaire en bijlage 1 van deze handleiding). Hiertoe dient eerst besluitvorming plaats te vinden over de nadere invulling van deze doelstellingen. Mede daarom wordt vooralsnog gebruik gemaakt van de interventiewaarden bij de vaststelling van de saneringsnoodzaak (i.e. een geval van ernstige waterbodembodemverontreiniging).

Vervolgens wordt aan de hand van het saneringscriterium bezien of de sanering met spoed dient te worden uitgevoerd. Hierbij wordt al wel gebruik gemaakt van de huidige inzichten over de wijze waarop invulling kan gegeven worden aan chemische en ecologische doelstellingen van de KRW.

Kortom, bij de vaststelling van de noodzaak tot spoedige sanering zijn niet de gehalten aan verontreinigende stoffen in de waterbodembodem bepalend, maar de risico's (effecten) van de waterbodembodem voor het watersysteem en de gebruikers daarvan.

Een ernstig verontreinigde waterbodembodem kan dus een belemmering vormen voor het bereiken van respectievelijk de chemische en de ecologische doelstellingen van de KRW voor het

³³ Dit betreft in het bijzonder de beschermde gebieden ex KRW; hieronder vallen onder meer de Vogel- en Habitatrichtlijn(VHR)-gebieden

³⁴ Voor zover sprake is van - kort gezegd - hoge kosten versus beperkt milieurendement (disproportionaliteit), ook ten opzichte van andere maatregelen om de belasting van het watersysteem te reduceren, kan fasering van de saneringsinspanning tot maximaal 2027 en/of verlaging van de doelstellingen voor het betreffende watersysteem onder stringente voorwaarden soelaas bieden (zie hiervoor artikel 4, vierde tot en met negende lid, van de KRW; de Guidance 'Environmental Objectives under the Water Framework Directive' van juni 2005 geeft hier nadere invulling aan)

³⁵ Integratie van milieuwinst in urgentiebeoordeling waterbodembodem sanering, AKWA-rapport 01.006/RIZA-rapport 2001.130

oppervlaktewater van het betreffende waterlichaam. Als sprake is van onaanvaardbare verspreidingsrisico's van stoffen naar oppervlaktewater of onaanvaardbare ecologische risico's, is sprake van een geval dat met spoed moet worden gesaneerd. Deze sanering kan dan, vanwege de relevantie van beide risicopaden voor de KRW, opgevoerd worden als een zogenaamde 'altijd goed'-maatregel voor het behalen van de doelstellingen van de KRW. Als blijkt dat de effecten van de waterbodemonverontreiniging beperkt zijn in verhouding tot andere bronnen³⁶, kan worden geconstateerd dat sanering van de waterbodem op korte termijn niet wenselijk of noodzakelijk is. Dat is echter binnen het huidige Wbb-kader alleen mogelijk voor die gevallen van ernstige waterbodemonverontreiniging die niet met spoed gesaneerd moeten worden.

7.3 Saneringsdoelstelling

Sanering vindt plaats op grond van een beschikking waarin de ernst van de verontreiniging, het tijdstip van saneren en de saneringsdoelstelling zijn vastgelegd.

De **algemene saneringsdoelstelling** is dat de waterbodem na sanering niet langer leidt tot onaanvaardbare risico's voor de mens, onaanvaardbare ecologische risico's of onaanvaardbare risico's van verspreiding naar oppervlaktewater of via grondwater. Daarnaast dient de mate van nazorg zoveel mogelijk te worden beperkt.

De saneringsdoelstelling wordt per te saneren geval van ernstige waterbodemonverontreiniging gebiedsspecifiek ingevuld. Dit betekent dat rekening wordt gehouden met de aard en de mate van de aangetoonde onaanvaardbare risico's in samenhang met de specifieke kenmerken van het betreffende waterlichaam, waaronder de dynamiek van het betreffende waterlichaam. Deze aspecten hebben consequenties voor de wijze waarop de sanering kan worden uitgevoerd:

- verwijdering van de verontreiniging;
- afdekking van de verontreiniging, al dan niet in combinatie met gedeeltelijke verwijdering van de oorspronkelijke verontreiniging³⁷;
- *overige* vormen van saneren, zoals bijvoorbeeld afbraak van verontreinigingen (bijv. door bacteriën), en het immobiliseren van verontreinigingen.

Verwijdering

Bij verwijdering wordt onderscheid gemaakt tussen:

- *Situaties waarbij na (gedeeltelijke) verwijdering van de verontreiniging een afdeklaag wordt aangebracht:*
Voor deze situaties geldt hetgeen hierna onder 'afdekking' is beschreven;
- *Situaties waarbij, na verwijdering van (een gedeelte) van het verontreinigde sediment, de autonome ontwikkeling ervoor zorgt dat de waterbodem binnen afzienbare termijn niet meer tot onaanvaardbare risico's leidt:*
Van deze situatie is sprake als de verontreiniging door netto-sedimentatie wordt afgedekt met sediment van voldoende kwaliteit. In deze situaties wordt monitoring voorgeschreven (zie ook § 7.2);

³⁶ Voor die gevallen waar verspreiding *via grondwater* leidt tot risico's voor een kwetsbaar object zijnde oppervlaktewater kan in de saneringsbeslissing meegewogen worden of de autonome situatie van het kwetsbare object zodanig is (bijv. het kwetsbare object voldoet al niet aan oppervlaktewaternormen), dat eerst andere brongerichte maatregelen nodig zijn of de voorkeur verdienen.

³⁷ Afdekking van de verontreiniging kan leiden tot ongewenste verondieping met het oog op de veiligheids-, scheepvaart-, natuur- en/of waterhuishoudkundige functie van het watersysteem. In dat geval kan het nodig zijn de verontreiniging zoveel mogelijk te verwijderen, of de afdekking te combineren met gedeeltelijke verwijdering van het verontreinigde sediment.

- *Overige situaties:*

In *overige situaties* wordt na verwijdering van het verontreinigde sediment direct voldaan aan de voorwaarde dat geen sprake meer is van onaanvaardbare risico's.

Het verwijderen van het verontreinigde sediment vindt plaats binnen de horizontale contour van het gebied waar onaanvaardbare risico's zijn geconstateerd (hoofdstuk 2).

Voorafgaand aan de sanering wordt nagegaan tot welke diepte het sediment moet worden ontgraven. Dit betekent dat voor de dieper gelegen verontreinigde lagen binnen het nader onderzoek nagegaan dient te worden welke risico's deze opleveren als deze na de sanering de toplaag gaan vormen.

Vervolgens wordt beoordeeld tot welke diepte het sediment verwijderd dient te worden teneinde een toplaag op te leveren die niet tot onaanvaardbare risico's leidt.

De saneringsdoelstelling kan in deze 'overige situaties' worden uitgedrukt als de maximale totaalgehalten aan stoffen die na sanering in de nieuwe toplaag voorkomen, of als diepteprofiel dat met de sanering bereikt dient te worden of als toplaagtype (bijv. slib op klei, zand of veen; dit is van belang voor de levensgemeenschap op de betreffende locatie).

Afdekking

Bij uitvoering van een sanering via afdekking dient voldaan te worden aan de voorwaarden dat:

- de afdeklaag voldoende schoon is, zodat na sanering geen sprake meer is van onaanvaardbare risico's voor de mens, ecologische risico's of verspreidingsrisico's naar oppervlaktewater;
- de afdeklaag in het betreffende watersysteem erosiebestendig is, rekening houdend met stroming, windgolven en scheepvaart ter plaatse (of op voldoende dikte wordt gehouden);
- na uitvoering van de sanering geen sprake is van onaanvaardbare risico's voor verspreiding via het grondwater³⁸;
- als gevolg van herverontreiniging na de sanering niet opnieuw een toplaag ontstaat die tot onaanvaardbare risico's leidt.

Bij de sanering zal daarnaast rekening worden gehouden met de randvoorwaarden die vanuit de functie of het gebruik van het watersysteem worden gesteld. De afdekking vindt plaats binnen de horizontale contour van het gebied waar, volgens de systematiek zoals beschreven in hoofdstuk 2 van deze handleiding, onaanvaardbare risico's zijn geconstateerd.

Nazorg beperken

Binnen de saneringsdoelstelling valt ook het streven naar het zoveel mogelijk beperken van de noodzaak tot nazorg. Dit betekent dat ernaar gestreefd wordt dat ná een sanering activiteiten ter plaatse van de saneringslocatie zoveel mogelijk achterwege kunnen blijven. Het betreft dan activiteiten zoals monitoring van de waterbodemkwaliteit of controle op de mate van verspreiding richting grondwater.

Beperken van nazorg is zowel vanuit milieuoogpunt als vanuit maatschappelijk oogpunt een belangrijk uitgangspunt. Voor de initiatiefnemer, de gebruiker (of eigenaar) en het bevoegd gezag kunnen kosten, gebruiksbeperkingen en risico's verbonden zijn aan de achterblijvende verontreiniging. De initiatiefnemer betreft bij de berekening van de saneringskosten ook de kosten van nazorg in de afweging van de wijze waarop de sanering plaatsvindt. Als na de

³⁸ Afdekken is dus alleen zinvol als er geen sprake is van een onaanvaardbaar risico voor verspreiding via grondwater

sanering nog langdurig maatregelen nodig zijn, vergen die telkens opnieuw investeringen. De eventuele eigenaar van de bodem kan te maken krijgen met blijvende gebruiksbeperkingen of specifieke maatregelen in het belang van de bescherming van de bodem als er verontreiniging in de bodem achterblijft. Het bevoegd gezag moet toezicht houden op de uitvoering van de nazorg, wat een aanmerkelijke en blijvende belasting van het administratieve apparaat kan opleveren.

De initiatiefnemer dient bij de saneringsvariant die in het saneringsplan is uitgewerkt, duidelijk te maken dat de nazorg zoveel mogelijk wordt beperkt. Het bevoegd gezag toetst dit expliciet bij de vaststelling van het saneringsplan. Wanneer bijvoorbeeld blijkt dat de blootstelling door de sanering voldoende wordt beperkt, maar dat met een beperkte extra inspanning nazorg niet meer nodig is, kan het bevoegd gezag van de initiatiefnemer die extra inspanning verlangen. Indien sprake is van een situatie waarbij na de sanering geen sprake meer is van onaanvaardbare risico's, kan - uitgebreide - nazorg achterwege blijven³⁹. De invulling van eventueel benodigde nazorg, zoals monitoring, kan zoveel mogelijk worden meegenomen bij het reguliere beheer van het betreffende watersysteem. Op deze wijze worden de - hiervoor genoemde - financiële én administratieve lasten zoveel mogelijk beperkt.

Zie verder bijlage 3.

Fasering en deelsanering

Artikel 38, derde lid Wbb maakt op verzoek een *gefaseerde* uitvoering van sanering van het gehele geval mogelijk. Het bevoegd gezag geeft daarbij conform artikel 38, derde lid, onder a tot en met d, van de Wbb aan hoe invulling moet worden gegeven aan de gefaseerde sanering. Vervolgens worden, ter uitwerking daarvan, de diverse saneringsfasen in het saneringsplan op hoofdlijnen uitgewerkt en gepland. Dat geldt ook voor de saneringsdoelstelling en de eventueel benodigde nazorg. Het bevoegd gezag beschikt op het saneringsplan. Daarna wordt per fase een gedetailleerde uitwerking van de maatregelen ingediend en getoetst aan de beschikking met de daarin beschreven saneringsdoelstelling.

Artikel 40 Wbb maakt daarnaast het uitvoeren van *deelsaneringen* mogelijk. Hét verschil met een gefaseerde sanering is dat een saneringsplan (inclusief de saneringsdoelstelling) niet voor het gehele geval wordt opgesteld maar slechts voor een deel van een geval, op basis van een nader onderzoek dat op het betreffende gedeelte van het geval is uitgevoerd.

Samenloop

Bij samenloop dient te worden vastgesteld of sprake is van spoed. Vervolgens is voor de betreffende locatie een saneringsplan nodig, inclusief een saneringsdoelstelling. Zie hiervoor nader § 1.3.

Vastleggen van saneringsmaatregelen

Het Saneringsprogramma Waterbodems Rijkswateren biedt een overzicht van alle geplande saneringsmaatregelen in de rijkswateren. De provinciale bodemsaneringsprogramma's en de waterbeheersplannen van de waterschappen bieden overzichten van alle geplande saneringsmaatregelen in de niet-rijkswateren.

Voor zowel de rijkswateren als de niet-rijkswateren geldt dat de geplande saneringsmaatregelen de komende jaren opgenomen zullen worden in de zogenaamde

³⁹ Verdere informatie over evaluatie van saneringen: 'Saneren we goed?', AKWA-rapport 04.012

maatregelenpakketten behorende bij de stroomgebiedbeheersplannen voor Rijn, Maas, Schelde en Eems.

Saneringsmaatregelen die plaats dienen te vinden om de KRW-doelstellingen voor het watersysteem te bereiken, worden conform de KRW opgenomen in het stroomgebiedbeheersplan van het stroomgebieddistrict waarvan het watersysteem deel uitmaakt. In 2009 moeten de EU-lidstaten voor elk stroomgebieddistrict een eerste stroomgebiedbeheersplan gereed hebben. Vervolgens worden deze stroomgebiedbeheersplannen na elke zes jaar getoetst en (eventueel) bijgesteld. Voor deze saneringsmaatregelen geldt een resultaatsverplichting.

Referenties

Bakker, D.J, P.D. de Boer, J.H. Colin, L.A. Osté, Saneren we goed?, 2005, AKWA-rapport 04.012, RIZA-rapport 2005.011, ISBN 90 369 5722 2

Commissie Integraal Waterbeheer (CIW), Normen voor het waterbeheer, achtergronddocument NW4, 2000 (zie ook: www.wateremissies.nl , kies 'thema's', kies 'normen voor het waterbeheer').

Ministerie van VROM, Circulaire bodemsanering 2006.

Ministerie van VROM, Circulaire streef- en interventiewaarden, Staatscourant 2000, 39.

Schmidt, C.A. en P.J. den Besten, Integratie van milieuwinst in urgentiebeoordeling waterbodemsanering, met toepassing op het benedenrivierengebied, 2001, AKWA-rapport 01.006, RIZA-rapport 2001.130, ISBN 9036953847.

Van Elswijk, M., J.A. Hin, P.J. den Besten, L.M. van der Heijdt, M. van der Hout en C.A. Schmidt, Richtlijn nader onderzoek voor waterbodems, ernst- en urgentiebepaling van verontreinigde waterbodems, 2002, AKWA-rapport 01.005, RIZA-nota 2001.052, ISBN 9036953960.

Begrippenlijst

Advectief transport

Het proces waarbij stoffen met de grondwaterstroming mee worden gevoerd.

Beschikbare gehalte

Deze term wordt gebruikt voor de meetmethoden die het deel van het totale gehalte van een stof meten dat opname door organismen mogelijk maakt.

Diffusie

Het proces waarbij stoffen zich verplaatsen als gevolg van een concentratiegradiënt.

Erosie

Proces waarbij als gevolg van stroming, golven, bioturbatie of scheepvaartbewegingen sediment uit de waterbodem los wordt gemaakt, in de waterkolom wordt opgenomen en vervolgens met het stromende water wordt meegevoerd.

Eutrofiëringsparameters

Parameters die in oppervlaktewater worden gemeten om vast te stellen of sprake is van eutrofiëring, zoals totaal-fosfaat, ortho-fosfaat, totaal-stikstof, DIN (nitraat + nitriet + ammonium), ammoniak en chlorofyl-a.

Evenwichtspartitie

Verdeling van een stof over fasen, bijvoorbeeld water en sediment, uitgaande van instelling van chemisch evenwicht tussen deze fasen in vers gecontamineerd sediment.

Geval van (water)bodemverontreiniging

Geval van verontreiniging of dreigende verontreiniging van de (water)bodem dat betrekking heeft op grondgebieden die vanwege die verontreiniging, de oorzaak of de gevolgen daarvan in technische, organisatorische en ruimtelijke zin met elkaar samenhangen.

Geval van ernstige (water)bodemverontreiniging

Geval van (water)bodemverontreiniging waarbij de bodem zodanig is of dreigt te worden verontreinigd, dat de functionele eigenschappen die de bodem voor mens, plant of dier heeft, ernstig zijn of dreigen te worden verminderd. Er is sprake van een geval van ernstige (water)bodemverontreiniging als voor tenminste één stof het gemiddeld gemeten gehalte van tenminste 25 m³ bodemvolume in het geval van een bodem- of sedimentverontreiniging, of de gemiddeld gemeten concentratie in tenminste 100 m³ poriënverzadigd bodemvolume in het geval van een grondwaterverontreiniging, hoger is dan de interventiewaarde.

Goed ecologisch potentieel

De toestand van een overeenkomstig de toepasselijke bepalingen van bijlage V ingedeeld sterk veranderd of kunstmatig oppervlaktewaterlichaam.

Goede chemische toestand

De chemische toestand die vereist is om te voldoen aan de kwaliteitsdoelstellingen voor oppervlaktewater, vastgesteld in artikel 4, lid 1, onder a) van de Kaderrichtlijn Water.

Goede ecologische toestand

De toestand van een overeenkomstig bijlage V van de Kaderrichtlijn Water als zodanig ingedeeld oppervlaktewaterlichaam.

Grondwaterlichaam

Een samenhangende grondwatermassa.

Kaderrichtlijn Water

Richtlijn nr. 2000/60/EG van het Europees Parlement en de Raad van de Europese Unie van 23 oktober 2000 tot vaststelling van een kader voor communautaire maatregelen betreffende het waterbeleid (PbEG L 327).

Kortsluitstroming

Stroming die ontstaat bij direct contact tussen het oppervlaktewater en het grondwater in het watervoerend pakket.

Kwelstroom

Opkwellend grondwater.

Kunstmatig waterlichaam

Een door menselijke activiteiten totstandgekomen waterlichaam.

Maatregelenprogramma

Elke EU-lidstaat is op grond van artikel 11 van de Kaderrichtlijn Water verplicht voor elk stroomgebiedsdistrict een maatregelenprogramma op te stellen. Deze maatregelenprogramma's kunnen verwijzen naar maatregelen die voortvloeien uit de nationale wetgeving en op geheel het grondgebied van een lidstaat betrekking hebben. De maatregelen dienen onder meer gericht te zijn op het bereiken van de goede toestand van het oppervlaktewater.

Milieuwinst

Het in de tijd gecumuleerde verschil tussen de kwaliteit van de toplaag bij autonome ontwikkeling en de ontwikkeling van de toplaag na een sanering.

MTR_{humaan}

De concentratie van een stof waarbij in het geval van levenslange blootstelling bij de mens nog geen schadelijke effecten optreden.

OMEGA

Computerprogramma dat ontwikkeld is om meer informatie te verschaffen over de gevolgen voor planten en dieren van blootstelling aan toxische stoffen, door berekening van de potentieel aangetaste fractie (PAF) aan soorten of identificatie van de meest bedreigde soortgroepen.

Oppervlaktewaterlichaam

Een samenhangend geheel van vrij aan het aardoppervlak voorkomend water, met de daarin aanwezige stoffen, alsmede de bijbehorende waterbodem en oevers, flora en fauna.

Opwerveling

Proces waarbij als gevolg van stroming, golven, bioturbatie of scheepvaartbewegingen sediment uit de waterbodem los wordt gemaakt, in de waterkolom wordt opgenomen en vervolgens ter plaatse weer uitzakt.

Poriewaterconcentratie

De concentratie van een stof in het water dat zich in de poriën van de (water)bodem bevindt.

Potentiel aangetaste fractie (PAF)

Het percentage van soorten dat bij de gegeven gehalten of concentraties aan stoffen in de waterbodem onbeschermd is en dus effecten kan ondervinden.

Prioritaire stoffen

Stoffen, bepaald overeenkomstig artikel 16, lid 2, van de Kaderrichtlijn Water en vermeld in bijlage X van deze richtlijn. Hiertoe behoren ook de prioritair gevaarlijke stoffen, dit wil zeggen overeenkomstig artikel 16, lid 3 en lid 6 geïdentificeerde stoffen waarvoor maatregelen zijn getroffen overeenkomstig artikel 16, lid 1 en lid 8, van de Kaderrichtlijn Water.

SEDISOIL

Computerprogramma waarmee op basis van het gebruik van een locatie wordt berekend of de mens ter plaatse als gevolg van een verontreinigde waterbodem wordt blootgesteld aan gehalten of concentraties boven het MTR_{humaan} .

Sterk veranderd waterlichaam

Een waterlichaam dat door fysische wijzigingen ingevolge menselijke activiteiten wezenlijk is veranderd van aard als door de EU-lidstaten aangeduid overeenkomstig de bepalingen van bijlage II van de Kaderrichtlijn Water.

Stilstaand water

Wateren die voornamelijk worden gevoed door hemelwater en eventueel grondwater. Voor deze wateren is er dus geen sprake van een belangrijke bijdrage vanuit rivieren, beken of (andere) aangrenzende wateren. Voorbeelden zijn vijvers, vennen, plassen en wielen en (veel) meren.

Stroomgebied

Een gebied van waar het over het oppervlak lopende water via een reeks stromen, rivieren en eventueel meren door één riviermond, estuarium of delta, in zee stroomt.

Stroomgebiedbeheersplan

Een plan als bedoeld in artikel 13, van de Kaderrichtlijn Water.

Stroomgebieddistrict

Het gebied van land en zee gevormd door één of meer aan elkaar grenzende stroomgebieden met de bijbehorende grond- en kustwateren, zoals bedoeld in artikel 2, onderdeel 15, van de Kaderrichtlijn Water.

Waterbodemrelevante stoffen

Stoffen waarvan de $\log K_{ow}$ (verdelingscoëfficiënt tussen octanol en water) groter is dan 3.

(Water)bodemsanering

Het beperken en zoveel mogelijk ongedaan maken van verontreiniging en de directe gevolgen daarvan of van dreigende verontreiniging van de bodem.

Waterlichaam

Coherente subeenheden oppervlaktewater binnen een stroomgebied van aanzienlijke omvang, zoals een meer, een waterbekken, een stroom, een rivier, een kanaal, een deel van een stroom, rivier of kanaal, een overgangswater of een strook kustwater.

Watersysteem

Het samenhangend geheel van oppervlaktewateren en grondwatervoorkomens.

Bijlage 1

Kaderrichtlijn Water

Inleiding

De Europese Kaderrichtlijn Water (richtlijn nr. 2000/60/EG) heeft als doel om de kwaliteit van oppervlakte- en grondwater in een goede toestand te brengen en te houden. Waterbeheer op het niveau van stroomgebieden is daarbij het uitgangspunt. De benadering van de Kaderrichtlijn Water (KRW) houdt in dat niet alleen het water moet worden beheerd, beschermd en verbeterd, maar ook de waterbodem, de oevers en andere waterrijke gebieden ('wetlands') en de gebieden die afwateren op het watersysteem.

Wetlands

Tot de wetlands behoren de oevers van meren en periodiek overstroomde delen van beekdalen, rivierdalen en het getijdengebied. Wetlands zijn van cruciaal belang voor het behouden of bereiken van de milieudoelstellingen voor oppervlaktewaterlichamen. Via de processen van erosie en sedimentatie en de uitwisseling van stoffen tussen de gronden van de wetlands en het oppervlaktewater, is er een directe relatie tussen wetlands en oppervlaktewater. Daarnaast vormen de wetlands een essentieel onderdeel van het ecosysteem. Bepaalde soorten organismen zijn voor het overleven afhankelijk van de combinatie van wetlands en watersystemen. De wetlands vormen bijvoorbeeld paaiplaatsen voor vissen. Wetlands zijn dan ook van wezenlijk belang in verband met het beheer van gevoelige of beschermde gebieden⁴⁰

Stroomgebiedbeheersplan

In stroomgebiedbeheersplannen worden de doelstellingen voor het stroomgebied vastgelegd en wordt aangegeven op welke wijze deze doelstellingen bereikt moeten gaan worden. In 2009 moeten de EU-lidstaten voor elk stroomgebiedsdistrict een eerste stroomgebiedbeheersplan gereed hebben. Vervolgens worden deze plannen elke zes jaar herzien. De lidstaten stemmen de stroomgebiedbeheersplannen binnen de internationale stroomgebieden af. Nederland maakt plannen voor de stroomgebiedsdistricten Rijn, Maas, Schelde en Eems.

In een stroomgebiedbeheersplan wordt het stroomgebied opgedeeld in oppervlaktewaterlichamen. In deze handleiding spelen grondwaterlichamen geen rol. Voor de eenvoud worden 'oppervlaktewaterlichamen' daarom telkens als 'waterlichamen' aangeduid. Waterlichamen zijn coherente subeenheden van een aanzienlijke omvang waarvoor afzonderlijke milieudoelstellingen worden geformuleerd.

Karakterisering waterlichamen

Er bestaan natuurlijke, sterk veranderde en kunstmatige waterlichamen. Natuurlijke waterlichamen zijn waterlichamen van natuurlijke oorsprong die hun natuurlijke karakter hebben behouden. In Nederland betreft het enkele (bovenlopen) van beken in het (zuid)oosten van het land. Kunstmatige waterlichamen zijn door menselijke activiteiten tot stand gekomen waterlichamen, zoals kanalen en (polder)sloten. Sterk veranderde waterlichamen zijn waterlichamen die als gevolg van fysische wijzigingen door menselijke activiteiten wezenlijk zijn veranderd, zoals gekanaliseerde beken.

⁴⁰ Zie: 'Common implementation strategy for the water framework directive (2000/60/EC), Guidance document no. 12: The role of wetlands in the water framework directive.

Nederland heeft voor de stroomgebiedsdistricten Rijn, Maas, Schelde en Eems de waterlichamen inmiddels onderscheiden en gekarakteriseerd⁴¹. De bronnen en de effecten van de belasting van de waterlichamen als gevolg van menselijke activiteiten zijn hierbij gerapporteerd. Op basis daarvan is de kans ingeschat dat niet aan de milieudoelstellingen voor het waterlichaam wordt voldaan. In de rapportages over bepaalde waterlichamen is een verontreinigde waterbodem aangemerkt als een mogelijke belemmering voor het bereiken van de milieudoelstellingen.

Milieudoelstellingen

Onder de Kaderrichtlijn Water gelden per waterlichaam de volgende milieudoelstellingen:

- Het bereiken van een 'goede ecologische toestand' (GET) voor natuurlijke wateren en een 'goed ecologisch potentieel' (GEP) voor sterk veranderde en kunstmatige wateren;
- Het bereiken van een 'goede chemische toestand' (GCT) voor alle oppervlaktewateren.

In 2015 (uiterlijk op 22 december) dient de goede toestand van het oppervlaktewater te zijn gerealiseerd. Onder voorwaarden mag het behalen van de milieudoelen gefaseerd plaatsvinden tot 2021 of 2027 of mogen lagere doelen worden vastgesteld. Onder de Kaderrichtlijn Water worden de chemische en ecologische toestand van elk waterlichaam via monitoring bepaald.

Voor beschermde gebieden in het kader van andere Europese richtlijnen (Vogel- en Habitatrichtlijngebieden, schelpdierwater, zwemwaterlocaties, drinkwateronttrekkingsgebieden) geldt de Europese richtlijn met de strengste chemische en ecologische doelstellingen.

Maatregelenprogramma's

De monitoringresultaten worden gebruikt om vast te stellen of voldaan wordt aan de chemische en ecologische doelstellingen voor het waterlichaam. Indien voor een waterlichaam niet aan de milieudoelstellingen wordt voldaan, dienen maatregelen te worden genomen teneinde de milieudoelstellingen te verwezenlijken.

De maatregelen worden opgenomen in het maatregelenprogramma dat per stroomgebiedsdistrict wordt opgesteld. Het eerste maatregelenprogramma dient in 2009 gereed te zijn. De maatregelenprogramma's worden om de zes jaar getoetst en zo nodig bijgesteld. Het maatregelenprogramma wordt in het stroomgebiedbeheersplan samengevat. Daarbij wordt de wijze vermeld waarop de vastgestelde milieudoelstellingen bereikt dienen te worden. Voor de maatregelen geldt een *resultaats*verplichting.

Een verontreinigde waterbodem kan eraan bijdragen dat de milieudoelstellingen voor het waterlichaam niet bereikt worden. Er kan sprake zijn van verspreiding van stoffen vanuit de waterbodem naar het oppervlaktewater of van effecten van de waterbodem op de organismen die in het waterlichaam voorkomen. In deze handleiding is beschreven op welke wijze beoordeeld dient te worden of sprake is van verspreidingsrisico's van stoffen vanuit de waterbodem en van onaanvaardbare effecten op het ecosysteem.

⁴¹ De rapportages van de karakterisering van de stroomgebiedsdistricten zijn te vinden op de website www.kaderrichtlijnwater.nl

Bijlage 2

Meting van biologisch beschikbare gehalten en poriewaterconcentraties

Inleiding

In een verontreinigde waterbodem geven de vrij opgeloste concentraties in het poriewater vaak beter inzicht in de risico's voor het ecosysteem dan de totaalgehalten. De concentraties in het poriewater zijn bepalend voor de verspreiding van verontreinigingen naar het grond- en oppervlaktewater.

Terminologie

- *Poriewaterconcentratie: de totale concentratie van een stof in het poriewater. Deze is opgebouwd uit:*
 - *Deel vrij opgelost: de concentratie niet gebonden aan deeltjes of opgeloste organisch stof (DOC)*
 - *Deel DOC-gebonden: de concentratie die gebonden is aan de opgeloste organische stof*
 - *Deel gecomplexeerd (alleen voor metalen): de concentratie die met andere anorganische elementen is gecomplexeerd tot opgeloste verbindingen, bijv. $CdCl^+$ of $Cu(OH)^+$.*
- *Beschikbare fractie: de fractie van het totaalgehalte aan verontreinigingen in sediment die met een specifieke extractie van de vaste fase geëxtraheerd kan worden. Het betreft stoffen die snel desorberen van de vaste fase. Voor organische verontreinigingen kan deze fractie bepaald worden met bijvoorbeeld TENAX. Voor anorganische verontreinigingen zijn ook dergelijke extractiemiddelen bekend (bijv. $CaCl_2$, ammoniumacetaat of EDTA). Directe metingen in poriewater hebben de voorkeur, maar dit is technisch vaak moeilijker uitvoerbaar. De chemische beschikbaarheidsmetingen zijn een maat voor de biologische beschikbaarheid. Er zijn sterke aanwijzingen dat er een directe relatie is tussen de chemische beschikbaarheid en de biologische effecten.*
- *Totaalgehalte: het totaalgehalte van een stof in het sediment.*

Organische microverontreinigingen

Figuur 1 toont voor organische microverontreinigingen de relatie tussen het totaalgehalte in het sediment, het beschikbare gehalte in het sediment en de concentraties in het poriewater. Voor deze stoffen wordt onderscheid gemaakt tussen het snel desorbeerbare gehalte, dat relevant is voor opname door en effecten op organismen, en een langzaam desorbeerbaar gehalte. De eigenschappen van het sediment en van de verontreiniging bepalen welk gedeelte van het totaalgehalte (biologisch) beschikbaar is. Organische microverontreinigingen binden in meer of mindere mate aan de organische bestanddelen van het sediment.

Poriewaterconcentraties liggen vaak onder de detectiegrenzen van analysemethoden. Als alternatief kan gebruik worden gemaakt van extracties die een maat geven voor de beschikbaarheid van stoffen. De TENAX-extractie is de bekendste methode. Voor deze extractie wordt een versnelde procedure gebruikt, de zgn. 6 uren TENAX-extractie. Hiermee wordt ca. de helft van het snel beschikbare gehalte aan organische verontreinigingen in sediment gemeten. Dit betekent dat het met TENAX geëxtraheerde gehalte dus met 2 vermenigvuldigd dient te worden. De kosten van TENAX-extractie zijn vergelijkbaar met de

kosten van het bepalen van het totaalgehalte. Voor het beoordelen van effecten wordt een beschikbaarheidsmeting terugvertaald naar een poriewaterconcentratie volgens:

$$C_{\text{vrij opgelost}} = (2 \times 6 \text{ uren Tenax-gehalte}) / K_D$$

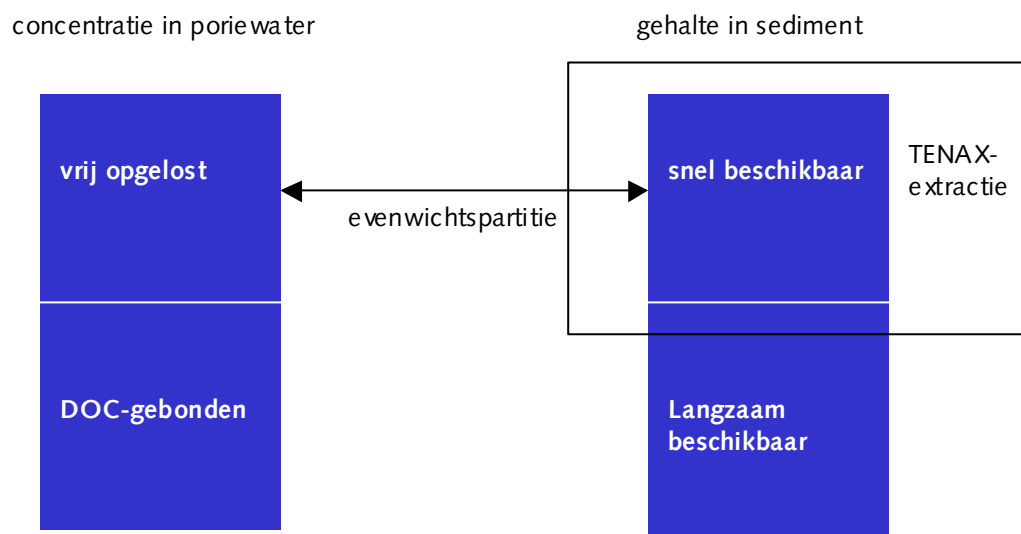
waarbij K_D de distributiecoëfficiënt tussen water en sediment is.

NB: wanneer met een 6-uurs Tenax extractie 50% of meer van het totaalgehalte wordt geëxtraheerd, is de verontreiniging in het sediment volledig (100%) beschikbaar.

$$C_{\text{vrij opgelost}} = \text{totaalgehalte} / K_D$$

Binnenkort komt een 'handleiding voor gebruik en interpretatie van beschikbaarheidsmetingen' beschikbaar. Hierin zal op uitgebreide wijze worden ingegaan op o.a. de TENAX-extractie.

organische microverontreinigingen



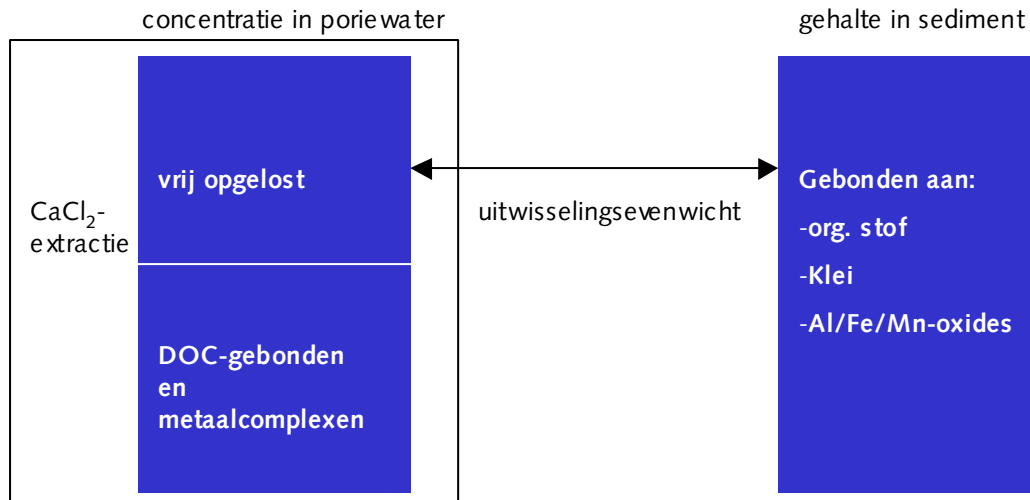
Figuur 1: Schematische weergave van de vormen waarin organische microverontreinigingen in sediment en poriewater voorkomen.

Metalen

Figuur 2 geeft de situatie weer voor (zware) metalen. Metalen worden niet alleen gebonden aan organische stof, maar ook aan lutumdeeltjes en Al/Fe/Mn-oxides. Daarnaast wordt de beschikbaarheid van metalen sterk bepaald door de aanwezigheid van zuurstof en van macroparameters, zoals zwavel, ijzer, calcium en chloride. Onder zuurstofloze (anaërobe) omstandigheden zijn poriewaterconcentraties van de meeste metalen geringer dan onder zuurstofrijke (aërobe) omstandigheden⁴².

⁴² Arseen (As) vormt hierbij een uitzondering.

zware metalen



Figuur 2: Schematische weergave van de vormen waarin metalen in sediment en poriewater voorkomen.

De poriewaterconcentraties van metalen kunnen worden benaderd met een zogenaamde zwakke extractie, waarvan extractie met CaCl₂ de bekendste is. Een extractie met CaCl₂ is qua kosten vergelijkbaar met de bepaling van het totaalgehalte. Verder bestaan er meer geavanceerde methoden om de vrij opgeloste concentraties in poriewater te meten.

Omdat organismen altijd een aërobe leefomgeving creëren, hoeft voor het bepalen van de ecologische risico's voor organismen niet onder anaërobe omstandigheden gemeten te worden. Meting onder aërobe omstandigheden is dus voldoende om de beschikbaarheid voor opname in organismen te kunnen bepalen.

Als het om uitloging uit de waterbodem (richting grondwater) gaat, is meten onder anaërobe omstandigheden wel van belang. Bemonstering en meting van poriewaterconcentraties onder zuurstofloze omstandigheden vergt dan specifieke expertise, maar is mogelijk.

Bijlage 3

Nazorg

Het nieuwe saneringsbeleid is meer gericht op beheren en functioneel (deel)saneren, in plaats van het multifunctioneel verwijderen van alle verontreiniging. Dit heeft tot gevolg dat (na)zorg een meer prominente rol in het saneringstraject kan innemen. Om dit beleid kracht bij te zetten is in de gewijzigde Wet bodembescherming een verplichting tot het indienen van een evaluatieverslag ingebouwd om onder meer de noodzaak tot nazorg te beoordelen en indien die noodzaak bestaat geldt vervolgens een verplichting tot het indienen van een nazorgplan. Voor beide geldt een apart beschikkingsmoment in het saneringstraject.

De nieuwe Wbb heeft verder tot gevolg dat (na)zorg een integraal onderdeel moet uitmaken van de afweging van saneringsvarianten, waarbij er gestreefd moet worden naar kostenefficiëntie. Om die kostenefficiëntie te bereiken, is het noodzakelijk om inspanning (en kosten) die met de (na)zorg verbonden is, in een zo vroeg mogelijk stadium van het onderzoek al een rol van betekenis te laten spelen. Dit kan door de mate van (na)zorg te koppelen aan de saneringsdoelstelling voor een specifieke verontreinigings situatie. Het algemene streven hierbij is om de nazorg zoveel mogelijk te beperken, hetgeen in artikel 38, eerste lid, onder c, van de Wbb expliciet tot uitdrukking is gebracht.

In 2006 wordt door de Inspectie Verkeer en Waterstaat (IVW) - toezichteenheid waterbeheer een richtlijn nazorg waterbodemsanering opgesteld die als inspectiekader voor rijkswaterstaat zal gaan gelden. In deze bijlage wordt, vooruitlopend op deze richtlijn, de rol van nazorg binnen het saneringstraject toegelicht. Het genoemde inspectiekader wordt leidend zodra deze is opgesteld.

Wat wordt onder (na)zorg verstaan?

Onder (na)zorg wordt verstaan het in stand houden en exploiteren van voorzieningen en het uitvoeren van (administrerende en technische) beheer- en controlemaatregelen. Hiermee wordt blootstelling aan en verspreiding van de verontreiniging voorkomen of beperkt, evenals voorkoming of beperking van onzorgvuldig omgaan met verontreinigd sediment en de verontreinigde locatie.

In bovenstaande definitie staat het woordje “na” tussen haakjes, omdat het niet alleen gaat om de maatregelen na sanering, maar ook voorafgaand aan de sanering (als tijdelijke beveiliging en als vorm van beheer). Juridisch gezien is pas sprake van nazorg indien na uitvoering van de sanering nog verontreiniging resteert en in het evaluatieverslag ingevolge artikel 39c, onder f, van de Wbb is aangegeven dat deze verontreiniging noodzaakt tot beperkingen in het gebruik van de bodem, dan wel maatregelen in het belang van de bescherming van de bodem. Indien enkel hiervan sprake is, worden in deze handleiding de haakjes weggelaten.

Wanneer speelt (na)zorg een rol in het saneringstraject?

Dit kan het geval zijn als niet met spoed gesaneerd hoeft te worden, maar wel een geval van ernstige waterboderverontreiniging is geconstateerd. Het bevoegd gezag kan ingevolge artikel 37, vierde lid, van de Wbb dan bij beschikking beheermaatregelen voorschrijven. Ook in het geval dat er melding is gedaan van een geval van ernstige waterboderverontreiniging en er met spoed moet worden gesaneerd, maar hier niet direct mee wordt aangevangen, kan ingevolge artikel 37, derde lid, van de Wbb het bevoegd gezag

bij beschikking bepalen dat de aanwezige verontreinigingen (en de risico's) tijdelijk beheerd moeten worden. Tenslotte speelt nazorg een rol indien na uitvoering van een sanering een (rest)verontreiniging achterblijft.

In tabel 1 zijn deze drie verschillende situaties weergegeven.

Tabel 1: Verontreinigingsituaties waarbij sprake is van (na)zorg.

Spoor	Verontreinigingsituatie
1. Beheren	Waterbodem is ernstig verontreinigd, maar er zijn geen onaanvaardbare risico's.
2. Beheren en saneren	Waterbodem is ernstig verontreinigd en er zijn (mogelijk) onaanvaardbare risico's. In afwachting van sanering dient de verontreiniging met tijdelijke maatregelen te worden beheerd.
3. Saneren	Na afloop van een sanering is sprake van achtergebleven verontreinigingen (en daarmee verbonden risico's) in de waterbodem die noodzaakt tot gebruiksbepalingen dan wel maatregelen ten behoeve van de bescherming van de bodem.

Toelichting op figuur 1:

Ad 1. Beheren

Indien uit het nader onderzoek blijkt dat er géén sprake is van onaanvaardbare risico's, dan is spoedige sanering niet vereist. In een beschikking wordt vervolgens vastgelegd:

- de ernst,
- dat geen sprake is van noodzaak voor spoedige sanering van het geval van ernstige waterbodemverontreiniging,
- de beheermaatregelen (*checklist A*) die eventueel nodig zijn om op verantwoorde wijze met de aanwezige verontreiniging om te gaan (respectievelijk artikel 29 en artikel 37, vierde lid, van de Wbb).

Ad 2. Beheren en saneren

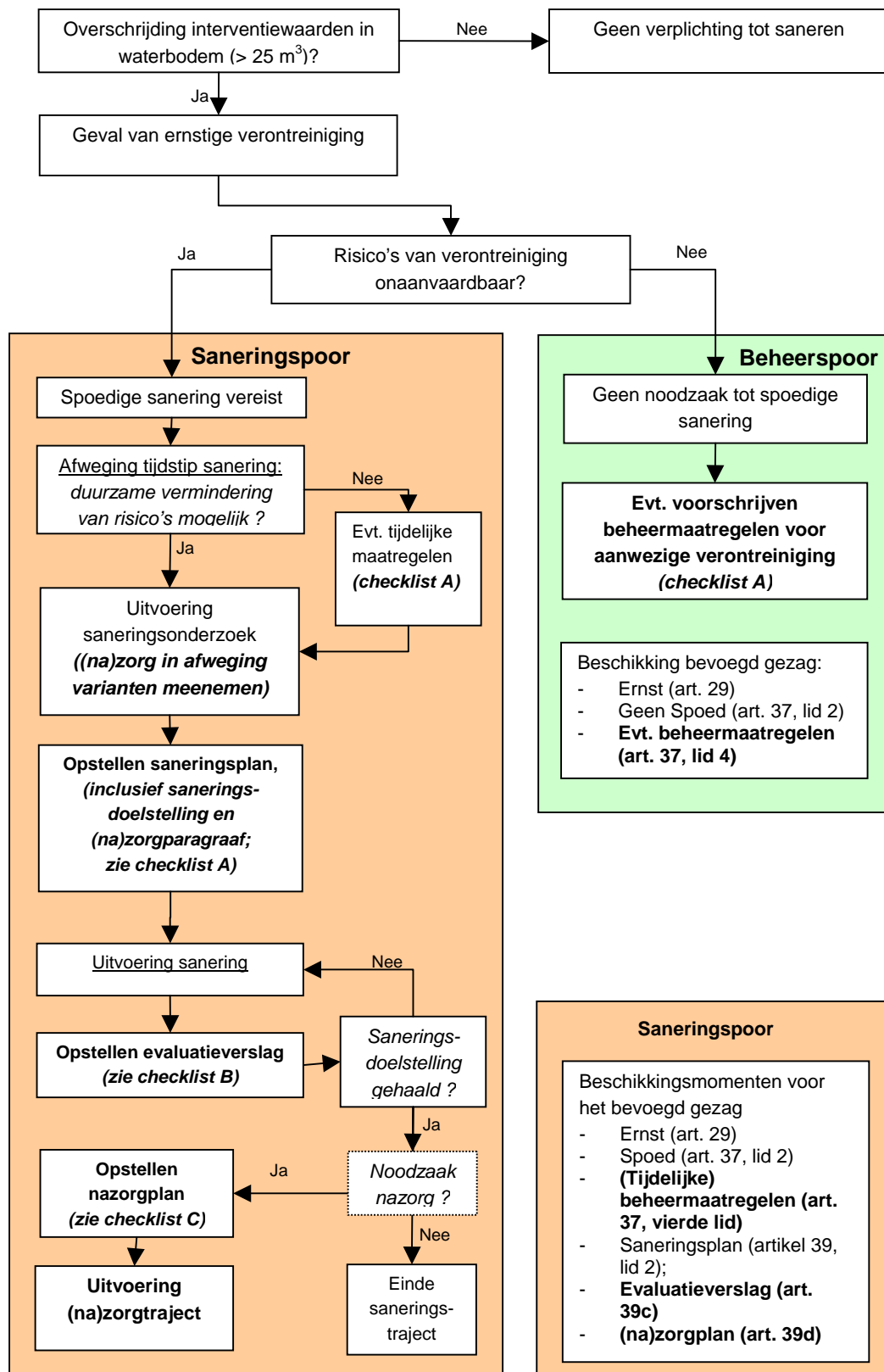
Indien uit het nader onderzoek blijkt dat er sprake is van onaanvaardbare risico's, dan is spoedige sanering in beginsel vereist. Om het saneringstijdstip te bepalen, dient daartoe te worden afgewogen of daadwerkelijk ook kan worden overgegaan tot sanering op korte termijn. Dit is onder meer afhankelijk van het herverontreinigingsniveau ter plaatse. De mate waarin de belasting door punt- en diffuse bronnen van verontreiniging afdoende is gereduceerd, bepaalt of een duurzame vermindering van de aanwezige risico's mogelijk is. Is daadwerkelijke sanering niet op korte termijn realiseerbaar, dan wel opportuun, dan kunnen tijdelijke maatregelen worden voorgeschreven om de bestaande risico's te minimaliseren (*checklist A*). Deze tijdelijke aanpak leidt ertoe dat op een later tijdstip alsnog dient te worden overgegaan tot sanering (uitstel is geen afstel).

Ad 3. Saneren

In het saneringsonderzoek dient bij de afweging van de verschillende saneringsvarianten voortaan ook rekening te worden gehouden met de (kosten voor) (na)zorg, die tot een minimum dienen te worden beperkt. Bij de beschouwing van de varianten dient het beheer van de verontreiniging voorafgaande aan de sanering en de bijbehorende kosten in beeld te worden gebracht, alsmede de inspanning die nodig is voor het verwijderen van de verontreinigingen en de nazorg die nodig is na afloop van de sanering en een inschatting van de hiermee gemoede kosten.

In het saneringsplan wordt de gekozen saneringsvariant uitgewerkt en wordt in een nazorgparagraaf aangegeven of en zo ja in hoeverre nazorg noodzakelijk is. Op het saneringsplan volgt een beschikkingsmoment (artikel 39, lid 2, Wbb). Na uitvoering van de sanering dient in een evaluatieverslag (*checklist B*) te worden gerapporteerd of de saneringsdoelstelling wel of niet is gehaald, welke eventuele verontreinigingen en risico's resteren en welke nazorg eventueel is benodigd. Op het evaluatieverslag wordt beschikt (artikel 39c, Wbb).

Indien de saneringsdoelstelling is gerealiseerd (conform de gekozen saneringsvariant), maar er is sprake van resterende verontreinigingen, dient in het evaluatieverslag te worden aangegeven of beperkingen in het gebruik van de bodem óf maatregelen in het belang van de bescherming van de (water)bodem noodzakelijk zijn. Indien na instemming door het bevoegd gezag in het evaluatieverslag is vastgelegd dat vorenbedoelde noodzaak aanwezig is, wordt tegelijkertijd met het evaluatieverslag, dan wel zo spoedig mogelijk een nazorgplan (artikel 39d, Wbb) ingediend. Het op te stellen nazorgplan, waarop ook wordt beschikt (*checklist C*), geeft een beschrijving (en begroting van de kosten) van de noodzakelijke beperkingen of de maatregelen. Indien er na sanering voor wat betreft de (rest)verontreinigingen kort gezegd geen noodzaak bestaat tot gebruikbeperkingen, dan wel maatregelen ter bescherming van de bodem (conform artikel 39c, onder f, Wbb), kan nazorg achterwege blijven en wordt het saneringstraject beëindigd.



Figuur 1: de stappen in het saneringstraject waarbij (na)zorg aan de orde is.

Checklisten (na)zorg en evaluatieverslag

Checklist (A) voor (na)zorgparagraaf in het saneringsplan

Binnen deze lijst wordt geen onderscheid gemaakt tussen (tijdelijke) beheermaatregelen en eventueel noodzakelijke maatregelen (en beperkingen) na de sanering. Hier dient zelf een keuze te worden gemaakt.

- Verantwoordelijke voor de nazorg; Hierbij is het van belang om de gegevens (NAW = Naam, Adres, Woonplaats) van de opdrachtgever en betrokken instanties beschikbaar te hebben;
- Locatie verontreiniging, kadastrale gegevens (+ kaart);
- Ontgravingskaart:
 - ontgravingsgebieden (diepten) met de contouren in het horizontale vlak en doorsneden;
 - ontgravingsvoorzieningen (bemalingen etc.);
 - ligging tijdelijke voorzieningen;
 - kabels- en leidingenkaart;
- Huidig en toekomstig gebruik locatie, beschrijving locatie en omgeving: geohydrologie, kwetsbare objecten;
- De saneringsvariant is bepalend voor de mate van nazorg, dus moeten de gevolgen van (na)zorg vooraf in beeld worden gebracht. Hierbij is kostenefficiëntie uitgangspunt;
- Is in het saneringsplan een indicatie gegeven of en zo ja welke (na)zorgmaatregelen (mogelijke beperkingen, maatregelen) zijn nodig? (art. 39c, lid 1, Wbb);
- Welke voorzieningen moeten worden aangelegd en hoe zal controle en onderhoud plaatsvinden (denk aan erosiebestendigheid en herverontreiniging);
- Is een monitoringplan aanwezig? Hierin staat welke metingen verricht worden: wie, welke stoffen of parameters, waar(aangeven op kaart), wanneer (frequentie bemonstering), hoe (aard, diepte, peilbuizen/controlepunten), duur, en hoogteligging maaiveld;
- Wordt uit het monitoringplan duidelijk hoe de metingen geïnterpreteerd moeten worden (welke signaalwaarden?: wanneer is aanvullende actie nodig) en wanneer en hoe ingegrepen moet worden;
- Zijn er veiligheids- en arbeidshygiënische aspecten waaraan gedacht moet worden?;
- Hoe zijn verplichtingen veiliggesteld in geval van verkoop of overdracht van de locatie?;
- Hoe verloopt communicatie met overheden, omwonenden en andere betrokkenen?;
- Kan er worden beschikt op het saneringsplan? Is alle informatie voor handen? Heeft het bevoegd gezag voldoende informatie voor het houden van toezicht? Hierbij is het van belang om op te nemen hoe, wanneer en door wie gerapporteerd wordt.

Checklist (B) voor het opstellen van een evaluatieverslag (na sanering):

- Is er een evaluatieverslag opgesteld? (artikel 39c, eerste lid, Wbb: zo spoedig mogelijk na afronding (deel)sanering of fase van sanering);
- Zo, ja; zijn er verontreinigingen achtergebleven en wat voor risico's brengen deze met zich mee?;
- Volgt uit het evaluatieverslag dat er gebruiksbeperkingen moeten worden opgelegd aan gebruikers of eigenaren van de waterbodem of maatregelen in het belang van de bescherming van de bodem? Neem deze dan op in het (na)zorgplan;
- Is aan de eis, zoals beschreven in de saneringsdoelstelling, voldaan dat (na)zorg zoveel mogelijk moet worden beperkt?;

- Kan er worden beschikt op het evaluatieverslag? Is het volledig? (PS : als de saneerder heeft besloten geen nazorgplan op te stellen kan het bevoegd gezag eisen dit alsnog te doen op basis van het evaluatieverslag).

Checklist (C) voor het opstellen van een nazorgplan:

- Hoe wordt omgegaan met restverontreiniging: beschrijving beperkingen (voor gebruikers en eigenaren) of maatregelen, alsmede begroting van de kosten (artikel 39d, eerste lid, Wbb);
- Grondkaart:
 - aard en omvang restverontreinigingen;
 - aard en omvang gebruikbeperkingen;
- Is een monitoringplan aanwezig? Hierin staat (blijvende) (na)zorg beschreven waarbij aard, frequentie en duur van de metingen de basis vormen;
- Monitoring na een waterbodemsanering kan worden ingevuld door:
 - het meten van zwevend stof verzameld in sedimentvallen;
 - tegelijkertijd kan het bovenstaande oppervlaktewater ook bemonsterd worden;
 - een aantal jaren na de saneringsingreep kan aan de hand van de macrofaunasoortensamenstelling en dichtheden een beeld worden verkregen van de ecologische kwaliteit van het waterbodemleven (de sanering maakt immers herstel van de ecologie mogelijk). Voor sanering dient de nulsituatie te worden bepaald;
 - plaatselijk kunnen vissen worden doorgemeten op bepalende bioaccumulerende elementen zoals metalen. Voor sanering dient de nulsituatie te worden bepaald;
- Fysische- en chemische bepalingen dienen een nauwkeurig beeld te geven van de kwaliteit van de waterbodem;
- Emissiegerichte waarnemingen kunnen worden vastgesteld, bijvoorbeeld met peilbuizen waarbij grondwater wordt bemonsterd;
- Voorzieningsgerichte maatregelen benoemen, bijvoorbeeld het meten van de dikte van een afdeklaag;
- Wat is nodig na het optreden van een calamiteit (zoals schade aan de afdeklaag door de scheepvaart);
- Zijn kosten van de te treffen maatregelen (her)berekend in het nazorgplan?;
- Is de functie van het gesaneerde gebied veranderd?;
- Welke risico's bedreigen de nazorg?;
- Hoe vindt evaluatie van de (na)zorg plaats?;
- Kan worden beschikt op het nazorgplan? Is alle informatie voor handen? Heeft het bevoegd gezag voldoende informatie voor het houden van toezicht en de eventuele gebruikersbeperkingen?

Bijlage 4

Kwetsbare objecten en beschermde gebieden

Onder kwetsbare objecten vallen ook de (oppervlaktewateren gelegen in) zogenaamde 'beschermde gebieden'.

Dit zijn alle gebieden die zijn aangewezen als bijzondere bescherming behoevend in het kader van specifieke communautaire wetgeving om hun oppervlakte- of grondwater te beschermen of voor het behoud van habitats en rechtstreeks van water afhankelijke soorten.

Het betreffen:

- Waterlichamen met onttrekking voor menselijke consumptie

De KRW vraagt om het aanwijzen van waterlichamen die voor de onttrekking van voor menselijke consumptie bestemd water worden gebruikt. Dit betreft zowel oppervlaktewater als grondwater;

- Schelpdierwateren en water voor zalm- en karperachtigen

Het betreft gebieden die voor de bescherming van economisch significante in het water levende planten- en diersoorten zijn aangewezen. In Nederland gaat het om de gebieden aangewezen inzake de vereiste kwaliteit van schelpdierwateren (79/923/EEG gewijzigd bij 91/962/EEG) en de bescherming van wateren voor het leven van vissen (78/659/EEG);

- Zwemwateren

Oppervlaktewater dat in het kader van de zwemwaterrichtlijn (76/160/EEG) is aangewezen valt onder de beschermde gebieden;

- Nutriëntgevoelige gebieden

De KRW vraagt om de opname van nutriëntgevoelige gebieden in het register. Het gaat om nutriëntgevoelige gebieden, met inbegrip van die welke overeenkomstig Richtlijn 91/676/EEG (nitraatrichtlijn) zijn aangewezen als kwetsbare zones en gebieden die overeenkomstig Richtlijn 91/271/EEG (richtlijn stedelijk afvalwater) zijn aangewezen als kwetsbare gebieden;

- Beschermde gebieden voor soorten en habitats

Gebieden die voor de bescherming van habitats of soorten zijn aangewezen, waarbij het behoud of de verbetering van de watertoestand een belangrijke factor is. Hieronder vallen gebieden die op grond van de Habitatrichtlijn (92/43/EEG) en de Vogelrichtlijn (79/409/EEG) zijn aangewezen als speciale beschermingszone. De vogel en habitatrichtlijn gebieden zijn aangemeld voor soorten en/of habitats die op Europees niveau van belang zijn en die deel uitmaken van het Europees netwerk Natura 2000.