

stowa

BODEMBESCHERMINGS- STRATEGIE VOOR RWZI'S



RAPPORT





COLOFON

UITGAVE STOWA, UTRECHT

AUTEUR ing. J.J.M. Baltussen (BACO-adviesbureau)

BEGELEIDINGSCOMMISSIE

ir. P.H.A.M.J. de Bekker (Hoogheemraadschap de Stichtse Rijnlanden: voorzitter)

ing. J. Fleurkens (Provincie Noord-Brabant)

ir. C.P. Petri (Waterschap Rijn en IJssel)

ir. G. Stobbelaar (Infomil)

ir. C.A. Uijterlinde (STOWA)

WERKGROEP DEELPROJECT NRB

ing. J.J.M. Baltussen (BACO-adviesbureau)

ing. J.A. Nieuwlands (Waterschap Zeeuwse Eilanden)

ing. W.G. Wiessner (Waterschap Brabantse Delta)

FOTO Luchtfoto van de in aanbouw zijnde rwzi Dordrecht (anno 2005),
ingeklemd tussen Gevudo, DRSH en Dupont.
Foto is eigendom van Waterschap Hollandse Delta

DRUK Kruyt Grafisch Adviesbureau

STOWA rapportnummer 2007-W04

SAMENVATTING

INLEIDING

In de Wet milieubeheer (Wm)-vergunningen van rioolwaterzuiveringsinrichtingen (rwzi's) worden thans de voorschriften ter bescherming van de bodem gebaseerd op de Nederlandse Richtlijn Bodem (NRB). In de NRB wordt de activiteit "afvalwaterzuivering" gezien als een bodembedreigende activiteit.

Voor een aantal activiteiten zoals de opslag van milieugevaarlijke stoffen en dergelijke is dit voor de handliggend. Deze kunnen beoordeeld worden met behulp van de standaard NRB-methodiek.

Bij rwzi's, waarin stedelijk afvalwater wordt gezuiverd, ligt een strikte toepassing van de NRB voor de ondergrondse (proces-)leidingen en putten en bassins, minder voor de hand. Dit kan leiden tot buitenproportionele voorzieningen en maatregelen, zoals periodieke keuringen (met waarborg), dubbelwandige tanks en/of uitgebreide grondwatermonitoring.

Het onderhavige document behandelt diverse aspecten die van belang zijn voor bepaling van de bodembeschermingsstrategie. Vastgesteld wordt óf en in hoeverre stedelijk afvalwater, in verschillende hoedanigheden, een bodemrisico vormt. Tevens wordt een pakket van voorzieningen en maatregelen aangereikt die leiden tot een verwaarloosbaar bodemrisico op rwzi's. Daarnaast wordt voorgesteld hoe omgegaan kan worden met de zorgplicht. Dit rapport kan aldus gezien worden als een nadere uitwerking van de NRB voor de doelgroep rwzi's, oftewel een specifieke bodembeschermingsstrategie voor rwzi's. De doelgroep rwzi's bestaat uit 370 rwzi's die beheerd worden door 25 waterschappen.

BEOORDELING

Het risico van bodemverontreiniging wordt bepaald door ruwweg drie aspecten:

- aard van het medium (verontreinigingspotentieel);
- de technische uitvoering van de leidingen en bassins (technische maatregelen);
- toezicht (beheer maatregelen).

DE AARD VAN HET MEDIUM STEDELIJK AFVALWATER

Op grond van de chemische samenstelling blijkt dat stedelijk afvalwater, in vergelijking met de waarden uit de toetsingstabel voor grondwater, een geringe verontreinigende waarde heeft als het gaat om milieugevaarlijke stoffen. Het bodemrisico van de waterfractie van influent, maar ook zuiveringsslib, is beperkt omdat de meeste stoffen in concentraties voorkomen op het niveau van op of onder de streefwaarde (S-waarde). In slechts enkele gevallen wordt de zogenaamde tussenwaarde (T-waarde) overschreden. In vergelijking met de referentie 'grondwater' kan gesproken worden over een licht verontreinigd medium.

Het effluent is zo schoon dat de voor de meeste stoffen de S-waarde niet wordt overschreden. Enkele stoffen overschijden wel de S-waarde maar niet de T-waarde. Vanaf de selector/beluchtingstank tot en met het lozingspunt heeft de waterfractie van het actiefslibwatermengsel dezelfde kwaliteit als die van effluent. Het bodemrisico van effluent, dus in feite vanaf de selector tot en met het lozingspunt, is derhalve verwaarloosbaar.

Voor wat betreft de waterfractie van influent (vanaf ontvangstwerk tot aan de selector) maar ook zuiveringsslib is er voor een aantal milieugevaarlijke stoffen een beperkt bodemrisico. In de terminologie van de NRB wordt dit een verhoogd bodemrisico genoemd. Voor de bepaling van het bodemrisico is gebruik gemaakt van gegevens ontleend aan literatuur en chemische analytisch onderzoek. CZV en N-kj overschrijden duidelijk de richtwaarde van grondwater. Voor wat betreft zware metalen blijken de helft van de onderzochte zware metalen tussen de S- en T-waarde te liggen. De aromaten BTEX zitten meestal op het nivo van de S-waarde met uitschieters naar de T-waarde.

Tolueen vormt een uitzondering. Tolueen blijkt bij langdurige opslag van aeroob gestabiliseerd slib biologisch gevormd te worden, waardoor soms zeer hoge concentraties gevonden worden. Door gepaste beheermaatregelen lijkt de vorming van tolueen voorkomen te kunnen worden.

Sommige individuele PAK's komen voor tot boven de I-waarde. De PAK(10)-concentratie's zijn over het algemeen laag en overschrijden de T-waarde niet. Daarbij moet opgemerkt worden dat voor PAK(10) er geen officiële toetsingswaarden zijn. Overigens is het analyseren van waterfracties influent en zuiveringsslib met voldoende lage rapportagegrenzen niet eenvoudig vanwege de storende matrix in monsters.

EMISSIESCORE EN BODEMRISICOCATEGORIE

Op grond van de chemische samenstelling wordt voor influent en zuiveringsslib een emissierisico vastgesteld van '2' en voor effluent van '1'. De corresponderende bodemrisicocategorieën zijn respectievelijk B en A.

GEDRAG VAN STEDELIJK AFVALWATER

De veronderstelling dat slib uit stedelijk afvalwater (influent, effluent of zuiveringsslib) een afdichtende werking heeft in het geval dat er water wegsijpelt door scheurtjes en barstjes is waarschijnlijk, maar kan niet worden bewezen.

DE TECHNISCHE UITVOERING VAN DE LEIDINGEN EN BASSINS

RWZI's worden robuust gebouwd. De vloeren en wanden van tanks bestaan uit gewapend beton met een dikte van 30 tot 50 cm. De voegen zijn door middel van dilatatievoegen waterdicht uitgevoerd. Met name in de laatste generaties rwzi's komen nagenoeg geen lekken voor. De gedocumenteerde lekken hebben betrekking op de eerste generatie rwzi's.

Waterschappen werken met (veelal zelf ontwikkelde) protocollen en richtlijnen voor het ontwerp, de aanleg en het beheer van rwzi's.

TECHNISCHE EN BEHEERMAATREGELEN

Niet alle maatregelen, zoals voorgesteld in de NRB, kunnen worden toegepast. Technische maatregelen zoals dubbelwandige tanks, lekbakken en lekdetectie zijn voor bestaande bassins en leidingen technisch zeer moeilijk uitvoerbaar en leiden tot exorbitante kosten. Beheermaatregelen zoals inwendige en uitwendige inspecties zijn moeilijk uitvoerbaar en stuiten op bezwaren van technische aard en zijn milieuhygiënisch niet haalbaar, omdat in dat geval rwzi's (gedeeltelijk) uit bedrijf moeten worden genomen. Beheermaatregelen die wel ingezet kunnen worden, bestaan uit planmatig uitgevoerde inspecties, toezicht en onderhoud ter beperking van de restrisico's.

BODEMBESCHERMINGSSTRATEGIE RWZI'S

Voor procesinstallaties waarin influent en zuiveringsslib voor kunnen komen wordt een pakket van technische en beheer maatregelen voorgesteld. Voor procesinstallaties waarin effluent voorkomt is het, uit oogpunt van bodembescherming, niet zinvol om maatregelen te treffen. Het uitvoeren van bodembelastingonderzoek ter plaatse van installaties waarin effluent voorkomt, heeft geen toegevoegde waarde.

RISICOBEPERKEND ONDERZOEK

Hoewel dit aspect niet zo van belang is voor rwzi's, is het wel goed om te bezien wat de consequenties zijn voor een zuiveringbeheerder in het geval dat risicobeperkend onderzoek moet worden uitgevoerd.

Wanneer de restrisico's niet teruggebracht kunnen worden tot een verwaarloosbaar niveau dan mag het bodemrisico, volgens de NRB, aanvaardbaar worden gemaakt met een risicobeperkend onderzoek (bestaande uit een doelmatig monitoringssysteem gecombineerd met regelmatig uit te voeren grondwateronderzoek). Voor rwzi's leidt dit tot omvangrijke monitoringssystemen ter plaatse van ontvangstwerken, voorbezinktank en sliblijn. Zowel met de aanleg als het regelmatig uit te voeren onderzoek zijn substantiële (jaarlijks terugkerende) kosten gemoeid. Gezien de lichte verontreiniging van influent en zuiveringsslib voor een beperkt aantal stoffen is het zeer de vraag of een dergelijke inspanning/investering (ook uit maatschappelijk oogpunt) gerechtvaardigd is. Mede gezien de resultaten van de immissietoets (uitgevoerd op basis van een inventarisatie van milieukundige bodemonderzoeken) is er geen reden om risicobeperkend onderzoek op te leggen aan zuiveringbeheerders.

ZORGPLICHTBEGINSEL

Zuiveringbeheerders kunnen in ruime mate voldoen aan het zorgplichtbeginsel en committeren zich aan de herstellplicht en het hiertoe uit te voeren bodembelastingonderzoek (met een inventarisatie van de nul- en eindsituatie).

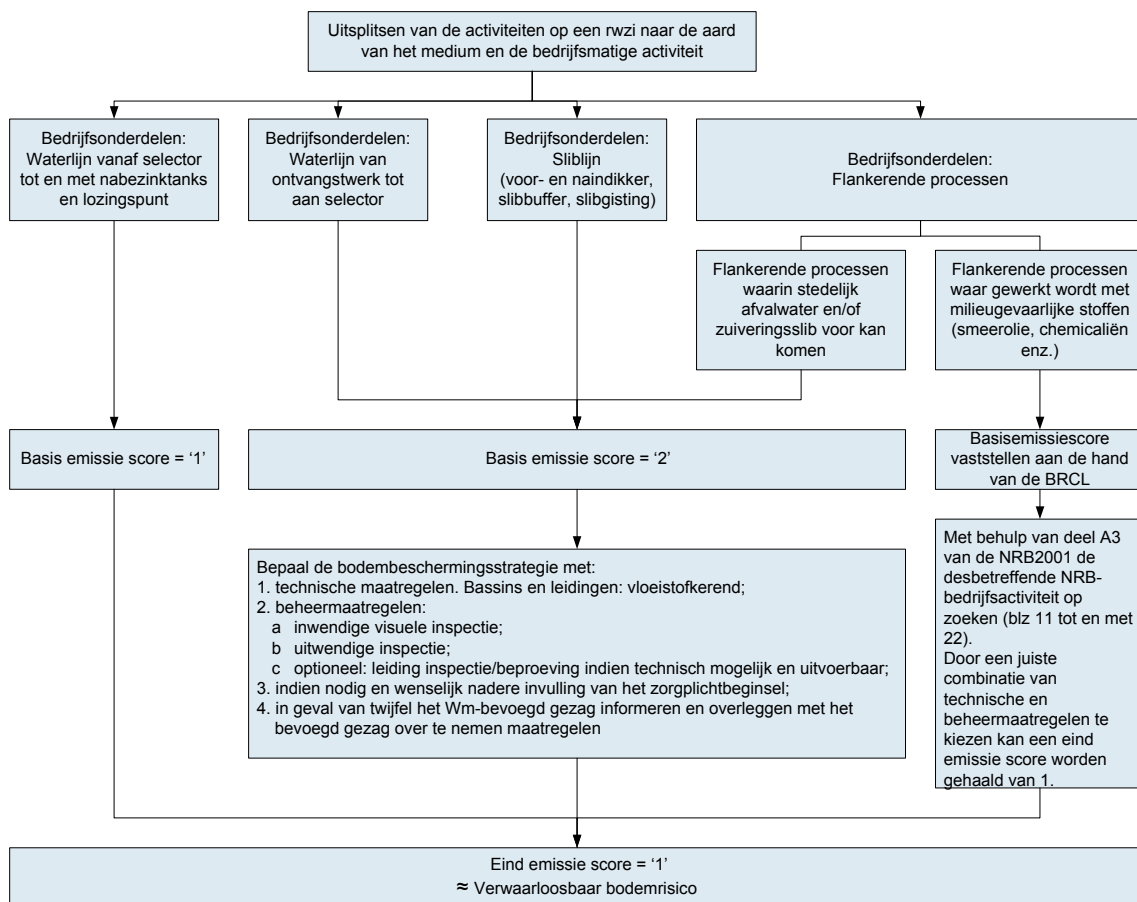
Het bevoegd gezag heeft wettelijk gezien de mogelijkheid om een financiële zekerheidsstelling te eisen. Voor zover dit voorgekomen is, zijn er geen gevallen bekend waarbij zuiveringbeheerders geweigerd hebben te voldoen aan de herstellplicht. Hierbij moet worden gerealiseerd dat waterschappen naast de taak tot bescherming van het watermilieu een voorbeeldfunctie hebben. Het gaat waterschappen dan ook niet aan om de maatschappelijke verantwoordelijkheid te ontlopen. Vanuit dit gezichtspunt is er geen reden om door het bevoegd gezag een financiële zekerheidsstelling te eisen.

IMMISSIETOETS OP BASIS VAN MILIEUKUNDIGE BODEMONDERZOEKEN

Een inventarisatie van milieukundige bodemonderzoeken, neergelegd in een apart werkrapport, heeft uitgewezen dat bodemverontreinigingen van de water- en sliblijn ten gevolge van bedrijfsmatige activiteiten niet of nauwelijks voorkomen. Daar waar bodemverontreinigingen op rwzi's worden geconstateerd, blijkt dit veelal te herleiden tot (historische) toepassingen van bouwstoffen van een mindere kwaliteit (puin, asfaltdeeltjes gebruikt ten behoeve terreinophogingen of verbetering grondslag) of van nature aanwezige verhoogde achtergrondconcentraties (bijvoorbeeld arseen). De hiervoor gebruikte milieukundige bodemonderzoeken (47 stuks) zijn ingedeeld naar reguliere onderzoeken (26), incidentele onderzoeken naar aanleiding van lekken (8) en onderzoeken ter plaatse van voormalige slibdroogbedden zonder onderafdichting (13). Vooral deze laatste kunnen beschouwd worden als een worst case situatie doordat er gedurende (vaak) tientallen jaren slibwater heeft kunnen percoleren naar het grondwater. Rwzi's met lekkende bassins of leidingen komen nauwelijks voor. In deze gevallen gaat het om rwzi's van de eerste generatie.

Op sommige onderzoekslocaties zijn licht verhoogde concentratie van milieugevaarlijke stoffen gevonden. Er is echter nergens een relatie met de bedrijfsmatige activiteit vastgesteld. Bij voormalige slibdroogbedden wordt regelmatig een verhoogd CZV en/of Nkj-gehalte geconstateerd. Derhalve wordt geconcludeerd dat CZV en Nkj goed gebruikt kunnen worden als gidsparameter voor het constateren van bodembelastingen met influent of zuiveringsslib. Verhoogde concentraties aan zware metalen, BTEX en/of PAK's worden nauwelijks gevonden.

Voor het bepalen van de bodembeschermingsstrategie op communale rwzi's kan het volgende schema worden gevolgd.



CONCLUSIE

- Communale rwzi's zijn niet per definitie bodembedreigend.
- Bedrijfsonderdelen die met effluent in aanraking komen, van selector tot en met lozingspunt, zijn niet bodembedreigend. Voor deze onderdelen geldt een basisemissiescore van '1'.
- Bedrijfsonderdelen die in aanraking komen met influent of zuiveringsslib hebben een basisemissiescore van '2'. Door een combinatie van technische en beheermaatregelen is deze score terug te brengen tot '1'. Indien wenselijk en noodzakelijk kan door het bevoegd gezag een nadere invulling aan het zorgplichtbeginsel worden gegeven.

DE STOWA IN HET KORT

De Stichting Toegepast Onderzoek Waterbeheer, kortweg STOWA, is het onderzoeksplatform van Nederlandse waterbeheerders. Deelnemers zijn alle beheerders van grondwater en oppervlaktewater in landelijk en stedelijk gebied, beheerders van installaties voor de zuivering van huishoudelijk afvalwater en beheerders van waterkeringen. Dat zijn alle waterschappen, hoogheemraadschappen en zuiveringsschappen en de provincies.

De waterbeheerders gebruiken de STOWA voor het realiseren van toegepast technisch, natuurwetenschappelijk, bestuurlijk juridisch en sociaal-wetenschappelijk onderzoek dat voor hen van gemeenschappelijk belang is. Onderzoeksprogramma's komen tot stand op basis van inventarisaties van de behoefte bij de deelnemers. Onderzoekssuggesties van derden, zoals kennisinstituten en adviesbureaus, zijn van harte welkom. Deze suggesties toetst de STOWA aan de behoeften van de deelnemers.

De STOWA verricht zelf geen onderzoek, maar laat dit uitvoeren door gespecialiseerde instanties. De onderzoeken worden begeleid door begeleidingscommissies. Deze zijn samengesteld uit medewerkers van de deelnemers, zonodig aangevuld met andere deskundigen.

Het geld voor onderzoek, ontwikkeling, informatie en diensten brengen de deelnemers samen bijeen. Momenteel bedraagt het jaarlijkse budget zo'n zes miljoen euro.

U kunt de STOWA bereiken op telefoonnummer: 030-2321199.

Ons adres luidt: STOWA, Postbus 8090, 3503 RB Utrecht.

Email: stowa@stowa.nl.

Website: www.stowa.nl

BODEMBESCHERMINGS- STRATEGIE VOOR RWZI'S

INHOUD

	SAMENVATTING	
	STOWA IN HET KORT	
1	LEESWIJZER	1
2	INLEIDING	2
3	ACHTERGROND NRB	3
4	BELEID	4
4.1	Nationaal wetgeving en beleid	4
4.2	Provinciaal beleid	4
4.3	Europese regelgeving	5
5	SYSTEMATIEK NRB	6
6	STRIKTE TOEPASSING NRB OP EEN RWZI	8
6.1	Bodembedreigende bedrijfsactiviteiten	8
6.2	Bodembedreigende stoffen	9
6.3	Emissiescore	10
6.3.1	Wijze waarop emissiescore wordt bepaald	11
6.3.2	Resultaten emissiescore voor rwzi's	16

7	BODEMRISICO VAN RWZI'S OP BASIS VAN HET HUIDIGE BELEIDS- EN TOETSINGSKADER	19
8	EMISSIETOETS VOOR STEDELIJK AFVALWATER	21
8.1	Bodemverontreinigende potentie van stedelijk afvalwater	21
8.1.1	Chemische kwaliteit waterfractie van influent	22
8.1.2	Chemische kwaliteit effluent	23
8.1.3	Chemische kwaliteit waterfractie van zuiveringslib	24
8.2	Bodemrisico van stedelijk afvalwater	26
8.3	Lekkage van bassins en leidingen	26
8.3.1	Ontwerp en aanleg	26
8.3.2	Gedrag van stedelijk afvalwater in bassins en leidingen	27
8.3.3	Afweging technische en beheermaatregelen	27
8.4	Conclusie	30
9	BODEMBESCHERMINGSSTRATEGIE VOOR RWZI'S	31
9.1	Werkwijze voor het vaststellen van de bodembeschermingsstrategie	31
9.2	Invulling zorgplichtbeginsel	34
10	IMMISSIETOETS	35
	BIJLAGE	
	LIJST VAN AFKORTINGEN EN BEGRIPPEN	36

1

LEESWIJZER

Dit rapport is bedoeld voor zowel beheerders van rwzi's als Wm-vergunningverleners.

In hoofdstuk 2 wordt de achtergrond van het 'deelproject NRB' aangegeven. Hoofdstuk 3 gaat in op de doelstelling van de NRB en de reikwijdte.

In hoofdstuk 4 is het algemene beleid betreffende de bodembescherming weergegeven inclusief de Europese wettelijke kaders. Vervolgens is uitgewerkt hoe de NRB toegepast en geïmplementeerd kan worden op rwzi's.

De systematiek van de NRB (dat wil zeggen hoe de NRB in de praktijk moet worden toegepast) wordt gepresenteerd in hoofdstuk 5. In hoofdstuk 6 is deze systematiek op rwzi's toegepast en wordt ingegaan op de:

- bodembedreigende bedrijfsactiviteiten die op rwzi's voor kunnen komen;
- bodembedreigende stoffen die voor kunnen komen in de genoemde bedrijfsactiviteiten;
- toepassing van het instrument 'de Bodem Risico Checklist (BRCL)';
- de Basisemissie en Eindemissie score en wat de score is in geval van een rwzi.

In hoofdstuk 7 zijn alternatieven uitgewerkt omdat de BRCL voor rwzi's niet goed voldoet. Voorts is aangegeven waarom de route van een 'aanvaardbaar bodemrisico' voor rwzi's geen geschikt alternatief is.

Hoofdstuk 8 bevat de emissietoets. Deze toets is uitgevoerd door de chemische kwaliteit van stedelijk afvalwater, in zijn verschillende hoedanigheden, te vergelijken met de toetsingswaarde voor grondwater. Voorts zijn een aantal technische en beheermaatregelen uitgewerkt waarmee eventuele emissies kunnen worden beperkt. Het gaat met name maatregelen die reeds toegepast worden.

In hoofdstuk 9 wordt een bodembeschermingsstrategie uitgewerkt voor rwzi's. Deze is toegespitst op de praktijk van rwzi's. Tevens is het zorgplichtbeginsel voor zuiveringbeheerders uitgewerkt.

De immissietoets is uitgewerkt in hoofdstuk 10. Aan de hand van 47 milieukundige bodemonderzoeken is nagegaan in hoeverre de bodem op rwzi's werkelijk belast is, tengevolge van bedrijfsmatige activiteiten. De 47 milieukundige bodemonderzoeken zijn samengevat in een apart STOWA werkrapport 2007-W-05.

Tenslotte bevat bijlage 1 een verklaring van gebruikte afkortingen en begrippen.

De bedoeling is dat met het onderhavige werkrapport een eenduidige benadering wordt bereikt van alle rwzi's door Wm-bevoegd gezagen. Bovendien wordt een gemotiveerde onderbouwing gegeven voor een afwijkende benadering van de NRB, zonder afbreuk te willen doen aan het nationale bodembeleid.

2

INLEIDING

Sinds 2005 loopt het STOWA-project 'Wm en rwzi's'. Het milieucompartiment bodem is een van de onderwerpen die in een Wm-vergunning behandeld worden. Dit werkrapport geeft specifiek voor rwzi's invulling aan de Nederlandse Richtlijn Bodembescherming (NRB).

Voor dit document is gebruik gemaakt van de informatie die door de waterschappen, middels een enquête, is aangereikt, evenals informatie van de Infomil-website. Alle documenten betreffende de NRB zijn te downloaden vanaf de Infomil site: www.infomil.nl > Bodem > Beschermen > Nederlandse richtlijn bodembescherming.

In dit document wordt geen aandacht besteed aan sliblagunes waar baggerspecie wordt ontwaterd.

3

ACHTERGROND NRB

Het (nationale) preventieve bodembeschermingbeleid is vastgelegd in de Nederlandse Richtlijn Bodembescherming (NRB) bedrijfsmatige activiteiten.

Het ministerie van VROM heeft de NRB in overleg met vergunningverleners, onderzoeksinstellingen en bedrijfsleven opgesteld. Deze richtlijn is ontwikkeld om vergunningvoorschriften te uniformeren en harmoniseren.

De NRB heeft geen formeel juridische status, maar heeft als bestuurlijk bekrachtigd instrument wel een sterk sturende functie. De NRB is niet bindend; afwijkingen zijn mogelijk, mits deze duidelijk, bijvoorbeeld in de considerans van een milieuvergunning, worden gemotiveerd. Toepassen van de NRB is echter niet vrijblijvend. Pas nadat de NRB is vertaald in vergunningvoorschriften (beschikkingen) of besluiten (AMvB's) is er sprake van juridisch bindende voorschriften.

Met de NRB kunnen (voorgenomen) bodembeschermende maatregelen en voorzieningen binnen inrichtingen worden beoordeeld en kan de besluitvorming met betrekking tot een optimale bodembeschermingsstrategie worden gestuurd.

De NRB beperkt zich tot de normale bedrijfsvoering en voorzienbare incidenten. Bodembescherming ten behoeve van calamiteiten wordt in NRB-kader niet behandeld. Een eventuele calamiteitenopvang echter wel.

4

BELEID

4.1 NATIONAAL WETGEVING EN BELEID

De volgende Nederlandse wet- en regelgeving is van toepassing:

- Wet milieubeheer;
- Wet bodembescherming;
- Lozingenbesluit bodembescherming;
- Bouwstoffenbesluit;
- Besluit opslaan in ondergrondse tanks.

Uitgangspunt van het nationale bodembeleid is dat de bodemrisico's van bedrijfsmatige activiteiten door doelmatige maatregelen en voorzieningen tot een verwaarloosbaar risico beperkt moeten worden (bodemrisicocategorie A).

Het zorgplichtbeginsel van de Wet bodembescherming (Wbb) en de Wm maakt dat de vergunninghouder verplicht is de door hem veroorzaakte belaste bodem te herstellen (herstelplicht) en aansprakelijk is voor de kosten van bodemherstel.

Zelfs bij een verwaarloosbaar bodemrisico is bodemverontreiniging niet volledig uitgesloten. De bodemkwaliteit moet daarom vóór de inwerkingstelling van de activiteit middels een bodembelastingonderzoek worden vastgelegd. Bodembelasting zou dan kunnen blijken uit het eindsituatie bodemonderzoek in relatie tot het nulsituatie bodemonderzoek.

Bij een verwaarloosbaar bodemrisico zullen de kosten voor bodemherstel doorgaans met een milieuaansprakelijkheidsverzekering kunnen worden afgedekt, vooropgesteld dat de doelmatige werking van maatregelen en voorzieningen is gewaarborgd.

4.2 PROVINCIAAL BELEID

In de regel zijn in de Provinciale Milieuverordening (PMV) regels opgenomen ter bescherming van de kwaliteit van het grondwater met het oog op de waterwinning (grondwaterbeschermingsgebieden). Deze regels variëren van een verbod tot uitvoering van bodembedreigende activiteiten tot voorwaarden waaronder deze mogen plaatsvinden. De gestelde regels in de PMV zullen in acht genomen moeten worden. Allereerst zal daarom moeten worden vastgesteld of een inrichting in een milieubeschermingsgebied (bijvoorbeeld een grondwaterbeschermingsgebied) is gelegen en of er in de vigerende PMV regels zijn gesteld voor de aangevraagde activiteiten. In de milieuvergunning moet hier bij worden aangesloten.

De NRB ziet niet toe op dergelijke gebieden. De NRB is bovendien niet van toepassing op stortplaatsen.

In dit rapport zijn daarom geen elementen opgenomen voor dergelijke specifieke situaties.

4.3 EUROPESE REGELGEVING

De richtlijn inzake geïntegreerde preventie en bestrijding van verontreiniging (IPPC-richtlijn 96/61/EG) is van toepassing op activiteiten die zijn opgenomen in Bijlage I van de Richtlijn. Het instrument BBT (best beschikbare techniek = best available techniques BAT) wordt in de IPPC-richtlijn genoemd als een belangrijk instrument ten dienste van preventie en bestrijding van milieugevolgen. Wat de BBT zijn voor de betreffende activiteit is beschreven in zogenaamde BREF's (BAT Reference Documents).

Ook het aspect bodem kan onderdeel uitmaken van een BREF. Indien een activiteit is genoemd in bijlage I van de IPPC-richtlijn moet daarom worden nagegaan wat de best beschikbare technieken zijn ter voorkoming van bodemverontreiniging. In de vergunning dient daar bij te worden aangesloten. In dit document wordt daar niet verder op ingegaan.

Voor de volledigheid zij vermeld dat de NRB opgenomen is in de Regeling Aanwijzing BBT-documenten. Dit betekent dat de NRB gebruikt moet worden om bodembeschermende maatregelen te toetsen aan de BBT.

5

SYSTEMATIEK NRB

De NRB is verdeeld in sectie A en sectie B. Sectie A is informierend en gericht op het realiseren van een verwaarloosbaar bodemrisico. Deze sectie dient ter ondersteuning van de besluitvorming binnen bedrijven (over de te voeren bodembeschermingsstrategie) en voor het bevoegd gezag (als basis voor de vergunningconsiderans en vergunningvoorschriften).

In het kort zijn de kernpunten in sectie A:

- bodembelastingonderzoek;
- bodemrisicoanalyse;
- maatregelen en voorzieningen;

die allen gericht zijn op het realiseren van een verwaarloosbaar bodemrisico.

Sectie B is technisch van aard en is gericht op de selectie en toezicht van maatregelen en technische voorzieningen in speciale situaties.

De bedrijfsactiviteiten genoemd in een Wm-vergunningaanvraag dienen getoetst te worden aan de bodemrisico-checklist (BRCL). Aan de hand van de BRCL kan per bedrijfsactiviteit bepaald worden wat het bodemrisico is van deze activiteit en voor welke activiteiten bodembeschermende maatregelen en bodembelastingonderzoek nodig zijn. Of een activiteit bodembelastend is, hangt af van de gebruikte stoffen, de aanwezige apparatuur of opslagfaciliteiten en de bedrijfsvoering. Uitgangspunt is dat door een doelmatige combinatie van maatregelen en vloeistofdichte voorzieningen, een verwaarloosbaar risico wordt gerealiseerd.

Het bodemrisico wordt weergegeven door middel van een emissiescore. Bij een emissiescore van één noemt men het bodemrisico verwaarloosbaar.

Kan een verwaarloosbaar bodemrisico redelijkerwijs niet gerealiseerd worden dan kan het bevoegd gezag in sommige bestaande situaties en onder bepaalde randvoorwaarden een aanvaardbaar bodemrisico (bodemrisicocategorie A*) accepteren. Dit gebeurt alleen in combinatie met risicobeperkende bodemonderzoek (monitoring) en/of geborgd bodemincidentenbeheer.

Het verwaarloosbaar en het aanvaardbaar bodemrisico zijn de enige twee vormen van acceptabel bodemrisico die de NRB onderscheidt.

Combinaties van voorzieningen en maatregelen die een verwaarloosbaar bodemrisico geven, representeren de stand der techniek.

Samengevat moeten de volgende stappen doorlopen worden (conform deel A3 van de NRB2001):

1. inventarisatie bedrijfsactiviteiten op rwzi's en de toepasselijkheid van de NRB;
2. bodemrisicoanalyse (BRA) van de relevante bestaande bedrijfsactiviteiten met als resultaat de (eind-) emissiescore. Het instrument dat daarvoor wordt gebruikt is de bodemrisicochecklist (BRCL). Belangrijk hierbij is de motivering waarom bepaalde bedrijfsactiviteiten wel en sommige niet bodembedreigend zijn;
3. bepaling van de bodembeschermingsstrategie om te komen tot een verwaarloosbaar bodemrisico met als deelstappen:
 - a. op basis van de eindemissiescore vaststelling van de bodemrisico-categorie;
 - b. afhankelijk van de bodemrisico-categorieën A, B of C zijn meer of minder aanvullende maatregelen vereist. Deze maatregelen moeten erop gericht zijn om te komen tot een emissiescore van 1.

Deze stappen worden in het volgende hoofdstuk toegepast op de bedrijfsmatige activiteiten van een rwzi.

6

STRIKTE TOEPASSING NRB OP EEN RWZI

Of op een inrichting sprake is van een bodembedreigende situatie hangt af van de aard van de activiteit, de betrokken stoffen en uiteraard de bedrijfsvoering.

Daarnaast speelt ook de vraag of de gehele inrichting beschouwd moet worden als bodembedreigend of alleen onderdelen van de inrichting. Omdat rwzi's vaak uitgestrekte inrichtingen zijn met veel verschillende onderdelen en de kwaliteit van het te behandelen stedelijk afvalwater gedurende het zuiveringsproces sterk verandert en het effluent geloosd wordt op oppervlaktewater, ligt het voor de hand dat niet alle onderdelen bodembedreigend zijn.

Overigens wordt in de NRB deel A3 onder § 5.4 'Afvalwaterzuivering' een zienswijze gegeven voor een dergelijke inrichting. Volgens de NRB kan een afvalwaterzuivering worden beschouwd als een verzameling leidingen/rioleringen en bassins. Daarbij moet wel gerealiseerd worden dat de in § 5.4 bedoelde afvalwaterzuivering gezien wordt als een onderdeel van een bedrijf.

6.1 BODEMBEDREIGENDE BEDRIJFSACTIVITEITEN

In § 3.1.1. van deel A3 (NRB) is een genummerde lijst van bedrijfsactiviteiten opgenomen die als bodembedreigend worden beschouwd. Voor deze activiteiten is een inventarisatie van de nul- en eindbodemsituatie en een bodemrisicobeoordeling op basis van de NRB nodig. In figuur 1 is schematisch een rwzi weergegeven op basis van de voorkomende bedrijfsactiviteiten. De bedrijfsactiviteiten op een rwzi kunnen vanuit het NRB-perspectief onderverdeeld worden in:

1. de waterlijn. Een samenstel van communicerende leidingen en veelal betonnen bakken waarin zuiveringstechnische processen worden toegepast. Deze processen bestaan uit filtratie, gravitaire bezinking, ad- en absorptie en biochemische oxidatie, kortom een combinatie van fysische en biologische processen. Het grootste deel van rwzi's wordt onder vrij verval doorstroomd. Doel is om het ingenomen stedelijk afvalwater zodanig te zuiveren dat het voldoet aan de effluenteisen;
2. de sliblijn. Een samenstel van leidingen en betonnen tanks waarin slib door een combinatie van fysische (bezinking en centrifugering) en biologische processen wordt geconcentreerd tot verpompbaar slib of vergaand ontwaterd wordt tot een slibkoek met 15 – 35% drogestof. Dit vergaand ontwateren geschiedt meestal op de grotere rwzi's die hiertoe uitgerust zijn met zeefbandpersen, centrifuges of kamerfilterpersen. Vaak is bij een ontwateringsproces een hulpstof nodig, bijvoorbeeld flocculeringsmiddel (poly-electrolyet);
3. overslag en opslag van bulkstoffen en stoffen in emballage per as aangevoerd. Voor wat betreft hulpstoffen gaat het vaak om anorganische stoffen die nodig zijn voor defosfateringsdoeleinden, verbetering van slibbezinkingseigenschappen, hulpmiddel bij de slibontwatering, brandstof bij (noodstroom-)generatoren of tractie en smeermiddelen opgeslagen in

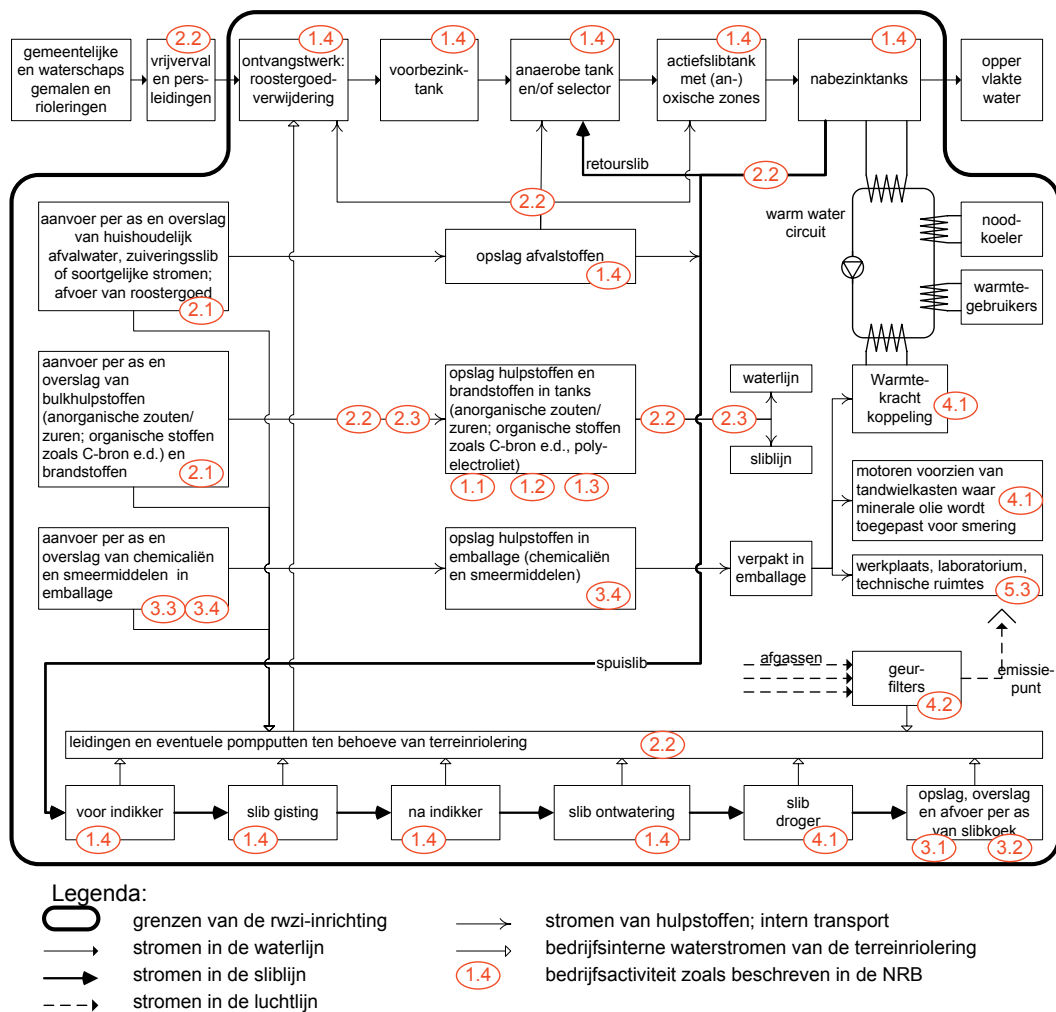
werkplaatsen en gebruikt in werktuigbouwkundige installaties. Daarnaast zijn er een aantal rwzi's die een kleine laboratoriumruimte hebben voor snel-testen. In die gevallen gaat het om kleine hoeveelheden chemicaliën in emballage.

Ook worden op sommige rwzi's secundaire grondstoffen en afvalstoffen per as (onder andere zuiveringsslib) aangevoerd met het doel om het materiaal te verwerken in de waterlijn of de sliblijn. Met de toepassing van secundaire grondstof worden hulpstoffen vervangen of wordt een extra biogasproductie bewerkstelligd.

In figuur 1 is een verwijzing (ellipsen met nummers) opgenomen die verwijzen naar de bedrijfsactiviteiten van § 3.1. (NRB deel A3).

FIGUUR 1

SCHEMATISCH OVERZICHT NRB-ACTIVITEITEN OP EEN RWZI



6.2 BODEMBEDREIGENDE STOFFEN

In § 3.1.2. (NRB deel A3) is een indicatieve, maar niet limitatieve, lijst van stoffen opgenomen die bodembedreigend kunnen zijn. In de NRB wordt ervan uitgegaan dat stoffen binnen een bedrijfsactiviteit bodembedreigend zijn, tenzij het tegendeel overtuigend kan worden aangetoond. Bij twijfel zal in overleg met het bevoegd gezag vastgesteld moeten worden of er feitelijk sprake is van een bodembedreigende situatie.

Voorts is in § 3.1.2 een voorbeeldlijst van stoffen opgenomen die als bodembelastend zijn gekwalificeerd. Ook op rwzi's voorkomende stoffen worden hierin expliciet genoemd, bijvoorbeeld;

- organische oplosmiddelen;
- oliën;
- vloeibare brandstoffen;
- anorganische vloeistoffen zoals Al- en Fe-zouten, zuren, basen en galvanische baden;
- volgens de Wms vloeibare en vaste gevaarlijke stoffen en preparaten;
- zuiveringsslib (dit begrip is voor wat betreft kwaliteit in de NRB niet nader gedefinieerd !!).

6.3 EMISSIESCORE

Uit figuur 1 blijkt dat de bedrijfsactiviteiten op een rwzi op grond van de NRB als volgt gecategoriseerd kunnen worden.

TABEL 1

OVERZICHT MOGELIJKE BEDRIJFSMATIGE ACTIVITEITEN OP EEN RWZI OP GROND VAN DE NRB

1.1 Opslag in ondergrondse of ingeterpte tanks
1.2 Opslag in bovengrondse tanks, verticaal met bodemplaat
1.3 Opslag in bovengrondse tanks, vrij van de grond
1.4 Opslag in put/ bassin
2.1 Los- en laadactiviteiten
2.2 Leidingtransport
2.3 Verpompen
3.1 Opslag stortgoed
3.2 Overslag stortgoed
3.3 Op- en overslag in emballage vaste en visceuse stoffen
3.4 Op- en overslag in emballage vloeistoffen
4.1 Gesloten proces of bewerking
4.2 (Half-)open proces of bewerking
5.3 Activiteiten in werkplaatsen

De uitkomst van de bedrijfsactiviteiten-indeling op basis van de NRB-systematiek is evident. Wel bestaat er enige discussie over de indeling van de 'terreinriolering'. Op basis van de NRB-beschrijvingen is het mogelijk om deze bedrijfsactiviteit in te delen zowel bij categorie 2.2 (Leidingtransport) als categorie 5.1 (Afvoer afvalwater in bedrijfsriolering).

Qua functie zijn deze met elkaar te vergelijken. Bij leidingtransport leidt een vloeistofdicht ontwerp in combinatie met een onderhoudsprogramma en een noodplan tot een eindemissie score van één. Dit is echter niet het geval bij bestaande ondergrondse rioleringen van categorie 5.1. In dat geval zou een risicobeperkend bodemonderzoek nodig zijn. Nieuwe rioleringen, aangelegd met CUR/PBV-aanbeveling 51 en visueel geïnspecteerd op basis van CUR/PBV-aanbeveling 44, in combinatie met een noodplan, leiden tot een verwaarloosbaar risico.

Eenzelfde systematiek wordt toegepast bij bedrijfsactiviteit 2.1. Echter hier is voor soortgelijke situatie niet uitgegaan van een aanleg en inspectie gebaseerd op CUR/PBV51 en 44. Volstaan kan worden met niet gecertificeerde aanleg en inspectie. De indeling tot bedrijfsactiviteit 2.1 geeft de mogelijkheid om met niet gecertificeerde maatregelen eenzelfde eindscore (verwaarloosbaar risico) te halen.

Daarnaast wordt onder bedrijfsactiviteit 5.4 'Afvalwaterzuivering' bladzijde 22 (deel A3 van de NRB), voor de afzonderlijke onderdelen van een afvalwaterzuivering verwezen naar de subactiviteiten 1.4 en 2.2.

Gezien het voorgaande wordt ervoor gekozen om de terreinrioleringen in te delen bij de NRB-bedrijfsactiviteit 2.2 in plaats van 5.1. Hierin speelt mee het feit dat aanleg en inspectie op basis van CUR/PBV 51 en 44 voor terreinrioleringen op rwzi's niet haalbaar zijn vanwege de uitgestrektheid (vele honderden meters leiding).

6.3.1 WIJZE WAAROP EMISSIESCORE WORDT BEPAALD

Middels de BRCL wordt aan elke bedrijfsmatige activiteit afzonderlijk een basis-emissiescore toegekend. Bodembeschermende maatregelen en voorzieningen leiden tot een reductie van de basis-emissiescore. De aard en hoeveelheid van de betrokken stoffen is van ondergeschikt belang bij het beoordelen van het bodemrisico. Alleen als onomstotelijk kan worden aangetoond dat vrijkomende stoffen niet in de bodem zullen indringen of dat de hoeveelheid of samenstelling geen merkbare verandering van de bodemkwaliteit kan veroorzaken is het bodemrisico op voorhand verwaarloosbaar.

Maatregelen (software) en voorzieningen (hardware) moeten op elkaar zijn afgestemd om daadwerkelijk een score reductie te geven. Minder effectieve voorzieningen vergen zwaardere beheermaatregelen en omgekeerd.

In de BRCL wordt per activiteit de effectiviteit van gangbare pakketten bodembeschermende maatregelen en voorzieningen beschouwd. Bij de beschrijving van de pakketten worden systeemontwerp (NRB deel A5.1), opvangvoorzieningen (NRB deel A5.2) en bijbehorende beheermaatregelen (NRB deel A4.2) onderscheiden. Daar waar zinvol wordt verwezen op de samenhang van een activiteit met andere activiteiten.

Vloeistofdichte opvangvoorzieningen met PBV-Verklaring Vloeistofdichte Voorziening (PBV-VVV) moeten periodiek worden geïnspecteerd overeenkomstig CUR/PBV-Aanbeveling 44/67. In de BRCL is dit aangegeven met 'CUR/PBV-44'. Onder beheermaatregelen is ook incidentenmanagement opgenomen, waarmee acties zijn bedoeld gericht op het schoonhouden van apparatuur en werkvloer (algemene zorg) en/of de noodzakelijke aanwezigheid van opruimfaciliteiten en getraind personeel (faciliteiten en personeel) om in geval van incidenten doelmatig te kunnen ingrijpen.

Hierna is tabelsgewijs per geïdentificeerde activiteit een pakket van maatregelen (onderscheiden in systeemontwerp en beheermaatregelen) aangegeven met de maximaal haalbare eindemissiescore.

De tabellen zijn ongewijzigd overgenomen uit deel A3 van de NRB.

De in de tabellen lichtgrijs getinte regels betreffen de combinaties van technische en beheermaatregelen die leiden tot een eindemissie score van één.

1.1 Opslag in ondergrondse of ingeterpte tank

	Basis-emissie score	Systeemontwerp		Beheermaatregelen				Eind-emissie score
		Aanleg / uitvoering	Aandacht voor	Bijzonder operationeel onderhoud	Inspectie	Toezicht	Incidenten management	
Tank in vloeistofdichte bak	4	ondergrondse vloeistofdichte bak met lekdetectie	vulpunt en vulleidingen; ontfluchting (CPR)		lekdetectie	zie 2.1		1
Dubbelwandige tank met interne lekdetectie	4	dubbelwandig met lekdetectie	vulpunt en vulleidingen; ontfluchting (CPR)		lekdetectie	zie 2.1		1
Kathodische bescherming	4	kathodische	vulpunt en vulleidingen; ontfluchting (CPR)		periodiek op kathodische bescherming	zie 2.1		2

1.2 Opslag in bovengrondse tank, met bodemplaat

Basis-emissie score	Systeemontwerp		Beheermaatregelen				
	Aanleg / uitvoering	Aandacht voor	Bijzonder operationeel onderhoud	Inspectie	Toezicht	Incidenten management	Eind-emissie score
3	kerende voorziening; lekdetectie			lekdetectie		algemene zorg	2
3	kerende voorziening	vulpunt en vulleidingen; ontfluchting (CPR)			zie 2.1	algemene zorg	2
3	kerende voorziening; lekdetectie	vulpunt en vulleidingen; ontfluchting (CPR)		lekdetectie	zie 2.1	algemene zorg	2
3	kerende voorziening; lekdetectie	vulpunt en vulleidingen; ontfluchting (CPR)		lekdetectie	zie 2.1	faciliteiten en personeel	1
3	kerende voorziening; lekdetectie	vulpunt en vulleidingen; ontfluchting (CPR)	tankmanagement	lekdetectie	zie 2.1	faciliteiten en personeel	1
3	vloeistofdichte opvangvoorziening (+ PBV-VVV)	hemelwater; vulpunt en vulleidingen; ontfluchting (CPR)		CUR/PBV-44	zie 2.1	algemene zorg	1

1.3 Opslag in bovengrondse tank, vrij van de grond

Basis-emissie score	Systeemontwerp		Beheermaatregelen				
	Aanleg / uitvoering	Aandacht voor	Bijzonder operationeel onderhoud	Inspectie	Toezicht	Incidenten management	Eind-emissie score
2	kerende voorziening	vulpunt en vulleidingen; ontluchting (CPR)		visueel	zie 2.1	faciliteiten en personeel	1
2	vloeistofdichte opvangvoorziening (+ PBV-VVV)	hemelwater; vulpunt en vulleidingen; ontluchting (CPR)		CUR/PBV-44	zie 2.1	algemene zorg	1

1.4 Opslag in put/ bassin

Basis-emissie score	Systeemontwerp		Beheermaatregelen				
	Aanleg / uitvoering	Aandacht voor	Bijzonder operationeel onderhoud	Inspectie	Toezicht	Incidenten management	Eind-emissie score
4	kerende voorziening				visueel	faciliteiten en personeel	3
4	kerende voorziening; lekdetectie			lekdetectie	visueel	faciliteiten en personeel	1
4	vloeistofdichte opvangvoorziening (+ PBV-VVV)	hemelwater		CUR/PBV-44			2
4	vloeistofdichte opvangvoorziening (+ PBV-VVV)	hemelwater		CUR/PBV-44	visueel	algemene zorg	1

2.1 Los- en laadactiviteiten

	Basis-emissie score	Systeemontwerp		Beheermaatregelen				
		Aanleg / uitvoering	Aandacht voor	Bijzonder operationeel onderhoud	Inspectie	Toezicht	Incidenten management	Eind-emissie score
Los- en laadplaatsen	4	kerende voorziening	automatische afslag met detectie in slang; wegrijbeveiliging, positionering vulslang			vulinstructie; detectie in vulslang		3
	4	kerende voorziening	automatische afslag met detectie in tank			vulinstructie; detectie in tank		3
	4	kerende voorziening				vulinstructie; vulgewicht		3
	4	kerende voorziening	wegrijbeveiliging, automatische afslag			vulinstructie; detectie in tank	faciliteiten en personeel	2
	4	kerende voorziening	wegrijbeveiliging			vulinstructie; vulgewicht	faciliteiten en personeel	2
	4	kerende voorziening; lekbakken	dubbele onafhankelijke overvulbeveiliging			vulinstructie; detectie in tank	faciliteiten en personeel	1
	4	vloeistofdichte opvangvoorziening (+ PBV-VVV)	hemelwater; lengte/positie vulslang		CUR/PBV-44	vulinstructie	algemene zorg	1
Aftappunten	4	lekbak	hemelwater			visueel	faciliteiten en personeel	1
Vul- en ontluuchtingspunten	4	lekbak	hemelwater			visueel	faciliteiten en personeel	(1)
	4	lekbak	hemelwater			gecontroleerde overloopafvoer	faciliteiten en personeel	1
	4	vloeistofdichte opvangvoorziening (+ PBV-VVV)	hemelwater		CUR/PBV-44	visueel	algemene zorg	1

2.2 Leidingtransport

	Basis-emissie score	Systeemontwerp		Beheermaatregelen				
		Aanleg / uitvoering	Aandacht voor	Bijzonder operationeel onderhoud	Inspectie	Toezicht	Incidenten management	Eind-emissie score
Ondergronds inclusief appendages	4			onderhoud-programma	leidinginspectie		faciliteiten en personeel	3
	4	vloeistofdicht ontwerp		onderhoud-programma	leidinginspectie			1
Corrosievast of kathodisch beschermd inclusief appendages	4	corrosievast / kathodisch beschermd		onderhoud-programma	periodiek op kathodische bescherming			3
	4	corrosievast / kathodisch beschermd		onderhoud-programma	leidinginspectie periodiek op kathodische bescherming		faciliteiten en personeel	(2)
Dubbelwandig inclusief appendages	4	dubbelwandig met lekdetectie			lekdetectie		faciliteiten en personeel	1
Bovengronds inclusief appendages	2		appendages	onderhoud-programma	leidinginspectie	visueel	faciliteiten en personeel	1

2.3 Verpomp

	Basis-emissie score	Systeemontwerp		Beheermaatregelen				Eind-emissie score
		Aanleg / uitvoering	Aandacht voor	Bijzonder operationeel onderhoud	Inspectie	Toezicht	Incidenten management	
Dubbele roterende asafdichting met spoeling zie pompen algemeen	5			onderhoud-programma	pompinspectie		algemene zorg	3
	5	kerende voorziening					algemene zorg	3
	5	kerende voorziening		onderhoud-programma	pompinspectie		algemene zorg	2
Pakkingbusloze pomp	5	pakkingbusloos				visueel	algemene zorg	1
Pompen algemeen	5			onderhoud-programma	pompinspectie		algemene zorg	4
	5	kerende voorziening					algemene zorg	3
	5	lekkak	hemelwater	onderhoud-programma	pompinspectie	visueel	faciliteiten en personeel	1
	5	vloeistofdichte opvangvoorziening (+ PBV-VVV)	hemelwater		CUR/PBV-44	visueel	algemene zorg	1

3.1 Opslag stortgoed

Basis-emissie score	Systeemontwerp		Beheermaatregelen				Eind-emissie score
	Aanleg / uitvoering	Aandacht voor	Bijzonder operationeel onderhoud	Inspectie	Toezicht	Incidenten management	
4		overkapping/afdekking					3
4	kerende voorziening	overkapping/afdekking			visueel	faciliteiten en personeel	1
4	vloeistofdichte opvangvoorziening (+ PBV-VVV)	hemelwater		CUR/PBV-44			2
4	vloeistofdichte opvangvoorziening (+ PBV-VVV)	hemelwater; overkapping/afdekking		CUR/PBV-44		algemene zorg	1

3.2 Overslag stortgoed

	Basis-emissie score	Systeemontwerp		Beheermaatregelen				Eind-emissie score
		Aanleg / uitvoering	Aandacht voor	Bijzonder operationeel onderhoud	Inspectie	Toezicht	Incidenten management	
	4					visueel	faciliteiten en personeel	3
	4	kerende voorziening				visueel	algemene zorg	3
	4	kerende voorziening				visueel	faciliteiten en personeel	2
	4	kerende voorziening				visueel	faciliteiten en personeel	1
	4	vloeistofdichte opvangvoorziening (+ PBV-VVV)	schrob- en hemelwater		CUR/PBV-44	visueel	algemene zorg	1
Gesloten systeem	4	gesloten systeem	aansluitingen	onderhoud programma		visueel	algemene zorg	1

3.3 Op- en overslag in emballage vaste en visceuse stoffen

Basis-emissie score	Systeemontwerp		Beheermaatregelen				
	Aanleg / uitvoering	Aandacht voor	Bijzonder operationeel onderhoud	Inspectie	Toezicht	Incidenten management	Eind-emissie score
3		speciale emballage			visueel	faciliteiten en personeel	2
3	kerende voorziening/ opvangbak					algemene zorg	2
3	kerende voorziening/ opvangbak	speciale emballage			visueel	faciliteiten en personeel	1
3	vloeistofdichte opvangvoorziening (+ PBV-VVV)	schrob- en hemelwater		CUR/PBV-44	visueel	algemene zorg	1

3.4 Op- en overslag in emballage vloeistoffen

Basis-emissie score	Systeemontwerp		Beheermaatregelen				
	Aanleg / uitvoering	Aandacht voor	Bijzonder operationeel onderhoud	Inspectie	Toezicht	Incidenten management	Eind-emissie score
4		speciale emballage			visueel	faciliteiten en personeel	3
4	kerende voorziening/ lekbak					algemene zorg	3
4	kerende voorziening/ lekbak	speciale emballage				algemene zorg	2
4	kerende voorziening/ lekbak				visueel	faciliteiten en personeel	2
4	kerende voorziening/ lekbak	speciale emballage			visueel	faciliteiten en personeel	1
4	vloeistofdichte opvangvoorziening (+ PBV-VVV)	schrob- en hemelwater		CUR/PBV-44	visueel	faciliteiten en personeel	1

4.1 Gesloten proces of bewerking

Basis-emissie score	Systeemontwerp		Beheermaatregelen				
	Aanleg / uitvoering	Aandacht voor	Bijzonder operationeel onderhoud	Inspectie	Toezicht	Incidenten management	Eind-emissie score
3	kerende voorziening					algemene zorg	2
3	kerende voorziening				visueel	faciliteiten en personeel	1
3	vloeistofdichte opvangvoorziening (+ PBV-VVV)	schrob- en hemelwater		CUR/PBV-44		algemene zorg	1
Gesloten systeemontwerp 3	gesloten systeem	pompen; appendages; monsternemingspunten s.d.	onderhoudsprogramma	systeem inspectie		algemene zorg	1

4.2 (Half) open proces of bewerking

Basis-emissie score	Systeemontwerp		Beheermaatregelen				
	Aanleg / uitvoering	Aandacht voor	Bijzonder operationeel onderhoud	Inspectie	Toezicht	Incidenten management	Eind-emissie score
4	kerende voorziening					algemene zorg	3
4	kerende voorziening				visueel	faciliteiten en personeel	2
4	vloeistofdichte opvangvoorziening (+ PBV-VVV)	schrob- en hemelwater		CUR/PBV-44			2
4	vloeistofdichte opvangvoorziening (+ PBV-VVV)	schrob- en hemelwater		CUR/PBV-44	visueel	faciliteiten en personeel	1

5.3 Activiteiten in werkplaatsen

	Basis-emissie score	Systeemontwerp		Beheermaatregelen				Eind-emissie score
		Aanleg / uitvoering	Aandacht voor	Bijzonder operationeel onderhoud	Inspectie	Toezicht	Incidenten management	
Zonder opslag	4	kerende voorziening					algemene zorg	3
	4	kerende voorziening				visueel	faciliteiten en personeel	1
Met opslag	4	kerende voorzieningen/ lekbakken	opslag			visueel	algemene zorg	3
	4	kerende voorzieningen/ lekbakken	apparatuur			visueel	algemene zorg	3
	4	kerende voorzieningen/ lekbakken	opslag en apparatuur			visueel	algemene zorg	2
	4	kerende voorzieningen/ lekbakken	opslag en apparatuur			visueel	faciliteiten en personeel	1
	4	vloeistofdichte opvangvoorziening (+ PBV-VVV)	schrobwaterafvoer		CUR/PBV-44		algemene zorg	1

6.3.2 RESULTATEN EMISSIESCORE VOOR RWZI'S

Op grond van de bedrijfsactiviteit kan met behulp van de tabellen van de voorgaande paragraaf de basisemissiescore worden vastgesteld. Vervolgens kan worden nagegaan welke technische en beheermaatregelen zijn getroffen op een rwzi om het bodemrisico te verminderen. Deze zijn per activiteit in onderstaande tabel samengevat. Het pakket van maatregelen resulteert in een eindemissiescore.

Per rwzi kunnen de maatregelen verschillen. Voor wat betreft de (kwaliteit van) technische voorzieningen kan dit samenhangen met de ouderdom van de rwzi. Bovendien is er een verschil tussen voorzieningen die aangelegd zijn vóórdat de NRB bestond en voorzieningen daarna.

TABEL 2 BASIS- EN EINDEMISSIESCORE VAN RWZI'S

Activiteit	Basis-emissie score	Systeemontwerp conform tabellen § 3.3.1. NRB deel A3	Beheermaatregelen conform tabellen § 3.3.1. NRB deel A3	Eindemissie score
1.1 Opslag in ondergrondse of ingeterpte tanks	4	ja	ja	2 - 1
1.2 Opslag in bovengrondse tanks, verticaal met bodemplaat	3	ja	ja	2 - 1
1.3 Opslag in bovengrondse tanks, vrij van de grond;	2	ja	ja	1
1.4 Opslag in put/ bassin (geldt ook voor vijzelputten);	4	kerende voorziening	visueel toezicht; incidentenmanagement met faciliteiten en personeel	3 bij een strikte interpretatie
2.1 Los- en laadactiviteiten:	3	is per rwzi verschillend	ja	3 - 1
2.2 Leidingtransport (ondergronds)	4	kerende voorziening	incidentenmanagement met faciliteiten en personeel	3 bij een strikte interpretatie
2.3 Verpompen (geldt voor droog opgestelde pompen);	5	is per rwzi verschillend; pompen vaak opgesteld in kelders en ruimtes met lekbakvoorzieningen en lekdetectie	onderhoud, visueel toezicht; incidentenmanagement met faciliteiten en personeel; algemene zorg	1
3.1 Opslag stortgoed;	4	is per rwzi verschillend; minimaal kerende voorziening en aandacht voor hemelwater	soms keuring; visueel toezicht; incidentenmanagement met faciliteiten en personeel; algemene zorg	3 - 1
3.2 Overslag stortgoed;	4	is per rwzi verschillend; minimaal kerende voorziening en aandacht voor schrob- en hemelwater	soms keuring; visueel toezicht; incidentenmanagement met faciliteiten en personeel; algemene zorg	3 - 1
3.3 Op- en overslag in emballage vaste 3 en viskeuze stoffen;	3	is per rwzi verschillend; minimaal kerende voorziening en aandacht voor schrob- en hemelwater alsmede speciale emballage	soms keuring; visueel toezicht; incidentenmanagement met faciliteiten en personeel; algemene zorg	3 - 1
3.4 Op- en overslag in emballage vloeistoffen.	4	is per rwzi verschillend; minimaal kerende voorziening en aandacht voor schrob- en hemelwater alsmede speciale emballage	soms keuring; visueel toezicht; incidentenmanagement met faciliteiten en personeel; algemene zorg	3 - 1
4.1. Gesloten proces of bewerking	3	is per definitie gesloten systeemontwerp; tandwielkasten e.d. veelal voorzien van lekbakken	bewaking op desbetreffende proces dmv temperatuur en nivodetectie; visueel toezicht; incidentenmanagement met faciliteiten en personeel; algemene zorg	1
4.2 (Half-)open proces of bewerking	4	systeemontwerp is kerend of vloeistofdicht; per situatie verschillend	visueel toezicht; incidentenmanagement met faciliteiten en personeel; algemene zorg	2 - 1
5.3 Activiteiten in werkplaatsen	4	kerende voorzieningen en lekbakken	soms keuring; visueel toezicht; incidentenmanagement met faciliteiten en personeel; algemene zorg	3 - 1

De pakketten van bodembeschermende maatregelen bestaan uit een mix van systeemontwerp (NRB deel A5.1), opvangvoorzieningen (NRB deel A5.2) en bijbehorende beheermaatregelen. Uit de tabellen van § 6.3.1 blijkt dat alleen bij bepaalde 'pakketten'-combinaties een eind-emissiescore van één gehaald kan worden.

Echter deze combinaties zijn op rwzi's niet voor alle bedrijfsactiviteiten technisch en operationeel haalbaar. Daarbij gaat het vooral om activiteiten 1.4 (opslag in put/bassin) en 2.2 (leidingtransport). Deze activiteiten betreffen de opslag in betonnen bassins, waar het overgrote deel van een rwzi uit bestaat, alsmede transport van media in het verbindend leidingwerk.

Voor de andere genoemde bedrijfsmatige activiteiten kan de risico-analyse worden gevolgd zoals voorgesteld in de NRB. Voor deze activiteiten zal per rwzi de eindemissiescore worden vastgesteld. Vervolgens kan voor deze activiteiten door het treffen van (een mix van) technische en beheermaatregelen een eindemissiescore van één worden gerealiseerd om te komen tot een verwaarloosbaar bodemrisico.

De beheerder is vrij in het kiezen van de soort voorzieningen en maatregelen. Het enige wat telt is dat door een combinatie van maatregelen een eindemissiescore wordt gehaald van één en dat de gekozen combinatie voldoet aan de voorschriften van de Wm-vergunning dan wel goed gekeurd wordt door het bevoegd gezag.

Door implementatie van de maatregelen moet in ieder geval voldaan worden aan de Stand der Techniek. De plicht om hieraan te voldoen vloeit voort uit de Wet Milieubeheer waarin de Europese IPPC-richtlijn verankerd is.

CONCLUSIE

Wanneer de NRB strikt wordt toegepast op rwzi's dan kan het volgende worden geconcludeerd:

- De bedrijfsactiviteiten op een rwzi resulteren bij toepassing van de BRCL van de NRB in een eindemissiescore van '1' tot '3'.
- Rwzi's die uitkomen op een score van '2' of '3' zullen op termijn deze score terug moeten brengen naar '1'. Voor wat betreft de meeste in tabel 2 genoemde activiteiten is dit meestal relatief eenvoudig te realiseren. Bovendien zijn hier geen grote investeringen mee gemoeid.
- Voor activiteiten 1.4 (opslag in put/bassin) en 2.2 (leidingtransport) is het reduceren van een basisemissiescore '3' naar een eindemissiescore '1' moeilijk te realiseren en kostbaar. In het navolgende wordt daarop terug gekomen

7

BODEMRISICO VAN RWZI'S OP BASIS VAN HET HUIDIGE BELEIDS- EN TOETSINGSKADER

In het voorgaande hoofdstuk is duidelijk geworden dat met name de NRB-bedrijfsactiviteiten 1.4 (opslag in put/bassin) en 2.2 (leidingtransport) een verhoogd bodemrisico met zich mee kunnen brengen. De basisemissiescore is 4 en bij een strikte interpretatie van de maatregelen resulteert dit in een eindemissiescore van 3. Deze score betekent een bodemrisicocategorie C (hoog bodemrisico). De NRB stelt dat, wanneer het restrisico (voor nieuwe bedrijfsactiviteiten) onaanvaardbaar moet worden geacht, de activiteit in principe verboden moet worden.

Echter, in de NRB worden aanknopingspunten aangereikt wanneer de aanpak volgens de BRCL onvoldoende soulaas biedt. Dit is met name het geval voor stoffen waarvan onomstotelijk aangetoond kan worden dat zij geen negatieve invloed hebben op de bodemkwaliteit (§ 3.1.2 NRB deel A3). In deze gevallen is de NRB niet van toepassing. Een eind-emissie-score is bovendien niet 'hard'. Gebruik van 'gezond verstand' blijft geboden waardoor aanpassing van de eind-emissie score, in overleg met het bevoegd gezag, mogelijk is (§ 3.2.2 NRB deel A3)). Bovendien is in de NRB aangegeven dat, wanneer verdergaande maatregelen en voorzieningen niet redelijk lijken, het bodemrisico aanvaardbaar mag worden gemaakt (bodemrisicocategorie A*) met een doelmatig monitoringsysteem voor risicobeperkend bodemonderzoek (§ 2.2.3 NRB deel A2). Hierbij geldt als strikte randvoorwaarde dat – naar oordeel van het bevoegd gezag – een eventueel bodemherstel afdoende is gewaarborgd. De criteria voor zo'n monitoringsysteem zijn uitgewerkt in NRB-deel B1.5.

Het bevoegd gezag kan aanvullende voorschriften aan de milieuvergunning verbinden in bestaande bedrijfssituaties die wel voldoen aan de vigerende milieuvergunningvoorschriften maar niet

het op basis van de NRB vereiste niveau van milieubescherming hebben. Dit geldt dus ook voor bodembeschermende voorzieningen en maatregelen (§ 2.1.2.c NRB deel A2). Het bevoegd gezag heeft dus de vrijheid om in bepaalde gevallen aanvullende voorschriften op te leggen op voorwaarde dat voldaan wordt aan de Stand der Techniek en een voldoende bescherming van het milieu is gewaarborgd.

Kortom in sommige gevallen mag onder voorwaarden afgeweken worden van de BRCL. Dit moet echter wel gemotiveerd worden door het bevoegd gezag in de considerans van de Wm-vergunning.

Op grond van het bovenstaande bestaat dus enige beleidsvrijheid voor het bevoegd gezag om in bepaalde gevallen af te wijken van de standaard zoals geformuleerd in de BRCL.

De uitgangspunten voor een afwijkend toetsings- en bodemrisicokader zijn:

- met maatregelen en voorzieningen die voldoen aan het criterium van de Best Beschikbare Techniek, moet waar mogelijk het bodemrisico tot een verwaarloosbaar niveau teruggebracht worden;
- als redelijkerwijs een verwaarloosbaar risico niet haalbaar is, mag het bodemrisico aanvaardbaar worden gemaakt (bodemrisicocategorie A*) met een doelmatig monitoring-systeem. Hierbij geldt als strikte randvoorwaarde dat – naar oordeel van het bevoegd gezag – een eventueel bodemherstel afdoende is gewaarborgd. De criteria voor zo'n monitoringssysteem zijn uitgewerkt in NRB deel B1.5. Risicobeperkend bodemonderzoek is erop gericht de omvang van bodembelasting zo klein mogelijk te houden (en daarmee de herstellkosten binnen redelijke grenzen). De opzet en uitvoering van een goed en betrouwbaar risicobeperkend monitoringssysteem is qua opzet dan ook veel omvangrijker dan bodembelastingonderzoek. Daarbij richt risicobeperkend onderzoek zich niet op de vaste bodemfase maar op het grondwater. In het geval van een rwzi gaat het om omvangrijke en dus kostbare monitoringssystemen. Dit komt door de uitgestrektheid van rwzi's. Door de frequentie waarmee grondwatermonsters genomen moeten worden, het aantal peilbuizen en de omvang van het analysepakket gaat het in het geval van rwzi's om hoge beheerkosten. Betrokken op de 370 Nederlandse rwzi's is het de vraag of die kosten maatschappelijk verantwoord zijn;
- daar waar (in bestaande situaties) het niet redelijk is om het bodemrisico verwaarloosbaar te maken, moet er primair naar gestreefd worden om de omvang van de bodembelasting zo beperkt mogelijk te houden;
- ter ondersteuning van de besluitvorming over effectieve preventieve bodembescherming is in NRB-kader het Beslismodel Bodembescherming Bedrijfsterreinen (BBB) ontwikkeld (zie § 2.3 NRB deel A2). Het BBB beschrijft bodemrisico primair als kans op indringing in de bodem. De selectie van doelmatige maatregelen en voorzieningen vindt plaats door middel van de BRCL. De BRCL is een algemeen toepasbaar model dat praktisch is en eenvoudig in gebruik en heeft voor bepaalde gevallen zijn beperkingen. In plaats van het BBB en de BRCL kan het bodemrisico worden bepaald aan de hand van:
 - o de aanwezige stof (emissie-risico);
 - o de aard van de installatie en de beheermaatregelen (emissie/immissie-risico);
 - o de mate waarin een stof zich verder verspreidt (verspreidingsrisico).

Met deze uitgangspunten wordt altijd nog binnen de kaders van de NRB geopereerd.

De conclusie moet zijn dat ook bij toepassing van een afwijkend toetsings- en bodemrisicokader, weliswaar binnen de NRB, leidt tot zeer hoge monitoringkosten en in het beste geval een eind emissie score van '2' wordt gehaald. Kortom ook een aanvaardbaar bodemrisico (bodemrisicocategorie A*) is niet haalbaar.

8

EMISSIETOETS VOOR STEDELIJK AFVALWATER

In dit hoofdstuk is de emissietoets voor rwzi's uitgewerkt. Er vindt een beoordeling plaats van de chemische kwaliteit van stedelijk afvalwater in zijn verschillende hoedanigheden. Verder wordt, in samenhang met de maatregelen voorgesteld in de NRB, aangegeven welke technische en beheer maatregelen op rwzi's technisch mogelijk en gebruikelijk zijn.

8.1 BODEMVERONTREINIGENDE POTENTIE VAN STEDELIJK AFVALWATER

Om de bodemverontreinigende potentie van stedelijk afvalwater, in verschillende hoedanigheden, vast te stellen, is als volgt te werk gegaan.

Influent, effluent en zuiveringsslib van rwzi's wordt regelmatig chemisch onderzocht. Echter de analyses hebben veelal betrekking op niet gefiltreerde monsters. De waterfractie van de verschillende media wordt zelden separaat onderzocht. Effluent bevat echter zo weinig slib dat het voor de bepaling van de kwaliteit van de hier bedoelde stoffen weinig verschil uitmaakt.

Om een goede vergelijking te kunnen maken met toetsingswaardes voor (gefiltreerd) grondwater moet uitgegaan worden van gefiltreerde monsters. Uit deze vergelijking volgt de verontreinigende potentie.

In plaats van gefiltreerd influent kan ook voorbezonken influent worden genomen. Maar ook dit type influent wordt niet vaak geanalyseerd op andere stoffen dan CZV, BZV, nutriënten en onopgeloste bestanddelen. Ook de waterfractie van zuiveringsslib wordt zelden chemisch onderzocht.

Om toch de chemische samenstelling te kunnen bepalen is uitgegaan van verschillende bronnen, te weten:

- databases ter beschikking gesteld door RIZA. Het betreft de zogenaamde 'Watson'-database die van een groot aantal jaren informatie bevat over organische stoffen in effluenten van rwzi's;
- de CBS-database. De CBS-database bevat goede informatie over het voorkomen van zware metalen in influenten en effluenten. Voor dit doel is informatie gebruikt over de jaren 1995 tot en met 2005;
- chemisch analytisch onderzoek in het kader van het onderhavige -project.

In de paragrafen 8.1.1 tot en met 8.1.3 zijn de bevindingen samengevat.

Voor de details wordt verwezen naar het STOWA werkrapport 2007-W-05 'Inventarisatie milieukundige bodemonderzoeken rwzi's en de chemische kwaliteit van influent, effluent en zuiveringsslib'.

8.1.1 CHEMISCHE KWALITEIT WATERFRACTIE VAN INFLUENT

De volgende bedrijfsonderdelen bevatten influent: het ontvangstwerk/gemaal, voorbezink-tank en het verbindend leidingwerk tot aan de selector.

COLLECTIEVE PARAMETERS EN NUTRIËNTEN

De CZV en N-kj gehalten van influenten liggen beduidend hoger dan de gehalten die in grondwater worden gemeten. De Provincie Noord-Brabant hanteert als richtwaarden voor grondwater 60-150 mg/l CZV en 10 mg/l N-kj. Omdat de achtergrondwaarden in grondwater van geval tot geval sterk kunnen verschillen kunnen verhoogde waarden die in grondwater worden gevonden ter plaatse van rwzi's niet zondermeer herleid worden tot contaminatie met influent. Wanneer de lokale achtergrondwaardes wel goed bekend zijn dan kunnen CZV en N-kj goed gebruikt worden als gidsparameters om te bepalen of water weglekt uit bassins en/of leidingen.

ZOUTEN

Ook chloride en sulfaat kunnen in aanzienlijke concentraties voorkomen in influenten. Zij zijn niet persé bodembedreigend. Dit komt omdat de chloride- en sulfaatgehalten in het grondwater per gebied fors kunnen verschillen. Het hanteren van chloride en sulfaat als gidsparameters is mogelijk als de achtergrondwaarde in voldoende mate verschilt van de influentconcentraties en deze verschillen over langere tijd gemonitord zijn.

ZWARE METALEN

De gegevens van het CBS zijn gebaseerd op ongefiltreerde influent. Ongefiltreerd influent kan beschouwd worden als een worst case situatie en kan gebruikt worden om te herleiden welke zware metalen eventueel een probleem zouden kunnen zijn. In ongefiltreerd influent blijkt Cu voor te komen in concentraties hoger dan de I-waarde. Hg overschrijdt de T- maar niet de I-waarde. De overige metalen komen voor in concentraties lager dan de T-waarde.

Wanneer influent wordt gefiltreerd dan blijken de concentraties zware metalen voor de helft van de metalen onder de T-waarde en de andere helft onder de S-waarde te liggen. Kennelijk is een substantieel deel van de zware metalen gebonden aan slib.

Overigens laat de CBS-enquête een daling zien van de vrachten zware metalen in het influent in de periode van 1995 – 2005. Dit is vooral het geval voor chroom, lood, nikkel en kwik.

Kortom de gehalten aan opgeloste zware metalen in influent zijn zo laag dat het bodemrisico verwaarloosbaar wordt geacht.

BTEX

Van influenten zijn geen uitgebreide analyses beschikbaar. Uit analyses van gefiltreerd influent blijken het merendeel van de aromaten op het niveau te liggen van de S-waarde.

PAK'S (10)

De S-waarde voor de individuele PAK's ligt in de orde grootte van 0,1 tot 3 ng/l, met als uitzondering naftaleen. De S-waarde van naftaleen ligt op 100 ng/l.

PAK's worden weinig gemeten in influenten en slib. Dit heeft te maken met het feit dat het niet makkelijk is om PAK's in influent en slib te meten met een voldoende lage rapportagegrens.

In 1995 heeft RIZA een inventarisatie uitgevoerd van PAK(6). De gegevens daarvan moeten worden beschouwd als indicatief. Voor wat betreft het influent is een vracht vastgesteld van 1.800 kg/j voor alle Nederlandse rwzi's. Hiervan komt 120 kg in het effluent terecht en 1.680 kg in het slib.

Uitgaand van een gemiddelde afvalwaterhoeveelheid van ca $2 \cdot 10^9$ m³/j bedraagt de gemiddelde concentratie in het influent 0,9 µg/l.

Over gefiltreerd influent zijn geen gegevens bekend. Daarom is van een aantal rwzi's gefiltreerd influent chemisch onderzocht.

De gemiddelde gehalten komen daarbij uit op 0,3 - 0,5 µg/l voor PAK(10). Voor PAK(10) wordt geen S-, T- of I-waarde gehanteerd. In het pallet van de PAK(10) is naftaleen vanwege de relatief hoge S-waarde (0,1 µg/l) doorslaggevend.

Opgemerkt moet worden dat vanwege een storende matrix relatief hoge rapportagegrenzen zijn gehanteerd. Het gehalte van 0,3 - 0,5 µg/l is gebaseerd door een sommatie van de gemeten concentraties. Wanneer de gemeten waarde lager was dan de rapportagegrens is de rapportagegrens als concentratiewaarde genomen. Waarschijnlijk ligt het PAK(10)-gehalte in de praktijk lager.

8.1.2 CHEMISCHE KWALITEIT EFFLUENT

Effluent bevat slechts weinig slib. Gemiddeld gaat het om 10 mg/l onopgeloste bestanddelen. Om deze reden hoeft in dit verband geen onderscheid gemaakt te worden tussen effluent en de waterfractie ervan. In de volgende procesonderdelen komt effluent voor: selector, anaërobe tank, aëratietank, nabezinktank en het verbindend leidingwerk tot en met het lozingspunt. Effluent wordt geloosd op oppervlaktewater en komt daardoor in direct contact met bodem en grondwater.

COLLECTIEVE PARAMETERS EN NUTRIËNTEN

De CZV en N-kj gehalten van effluent liggen op hetzelfde niveau als de richtwaarden die de Provincie Noord-Brabant hanteert om grondwater te beoordelen.

Het CZV van effluent is gemiddeld 100 mg/l en het N-kj is gemiddeld lager dan 10 mg/l. Het N-totaal gehalte kan hoger zijn omdat door een rwzi niet alle NO₃-N gedenitrificeerd wordt. Omdat de achtergrondwaarden in grondwater van geval tot geval sterk kunnen verschillen kunnen verhoogde waarden die in grondwater worden gevonden ter plaatse van rwzi's niet zondermeer herleid worden tot contaminatie met influent.

ZOUTEN

De concentraties chloride en sulfaat in effluenten bewegen zich op hetzelfde niveau als dat van influenten. Zij zijn niet persé bodembedreigend. Dit komt omdat de chloride- en sulfaatgehalten in het grondwater per gebied fors kunnen verschillen.

ZWARE METALEN

Op basis van de CBS-gegevens blijken alleen Cr en Hg de S-waarde te overschrijden. De rest van de metalen voldoet aan de S-waarde.

Overigens zijn de metaalvrachten, met uitzondering van arseen, in het effluent ten opzichte van 1995 structureel gedaald met 30 tot ruim 40%. De verwachting is dat in de nabije toekomst door het terughouden van onopgeloste bestanddelen de vrachten aan zware metalen nog verder zullen dalen.

BTEX

Gezien de lage gehalten in influenten en de aard van de processen is het niet waarschijnlijk dat BTEX in meetbare concentraties voorkomen.

Uit de database van RIZA blijkt een gemiddelde vracht van 2,5 mg BTEX per IE per jaar.

Uitgaande van een belasting van $27 \cdot 10^6$ IE₁₃₆ (voor alle Nederlandse rwzi's) en een totaal effluentdebiet van $2 \cdot 10^9$ m³/j is de gemiddelde concentratie in het effluent circa 34 ng/l en ligt daarmee ruimschoots onder de S-waarde.

PAK'S (10)

Op basis van de RIZA-database wordt in het effluent per IE op jaarbasis een vracht vastgesteld van 3,1 mg PAK(10). Gebaseerd op een belasting van $27 \cdot 10^6$ IE₁₃₆ op alle Nederlandse rwzi's is dit een jaarvracht van 84,5 kg. De gemiddelde concentratie in het effluent bedraagt circa 42 ng/l PAK(10).

Uit de in 1995 door RIZA uitgevoerde inventarisatie blijkt dat met het effluent jaarlijks 120 kg PAK(6) wordt geloosd. Betrokken op de effluenthoeveelheid van $2 \cdot 10^9$ m³/j bedraagt de effluentconcentratie gemiddeld 60 ng/l (PAK(6)). De waarden afgeleid uit de RIZA-database komen goed overeen met de door RIZA uitgevoerde inventarisatie in 1995. Hoewel dit geen zekerheid geeft over de individuele PAK's is het waarschijnlijk dat voldaan wordt aan de S-waarde.

8.1.3 CHEMISCHE KWALITEIT WATERFRACTIE VAN ZUIVERINGSSLIB

Zuiveringsslib wordt regelmatig chemisch onderzocht. Echter de chemische stelling van de waterfractie wordt zelden onderzocht. Daarom is specifiek aan waterschappen gevraagd om nadere informatie. Daarnaast is aanvullend chemisch analytisch onderzoek uitgevoerd op de waterfractie van zuiveringsslib.

In de volgende procesonderdelen kan zuiveringsslib voorkomen:

- voor- en na-indikker;
- slibbuffer;
- vergistingstanks;
- slibontwateringsapparatuur;
- overslagapparaat;
- verbindend leidingwerk

COLLECTIEVE PARAMETERS, CZV EN STIKSTOF

De CZV en N-kj gehalten van de waterfractie van zuiveringsslib liggen veel hoger dan de gehalten die in grondwater (zie § 8.1.1.) worden gemeten. In de onderzochte monsters varieert de CZV van 200 – 2.300 mg/l en het N-kj gehalte van 200 – 940 mg/l.

De zeer hoge N-kj concentraties doen zich alleen voor bij vergist slib. Door het vergistingsproces wordt organische gebonden stikstof voor een belangrijk deel omgezet in ammoniumgebonden stikstof.

In het geval dat water lekt uit bassins/tanks waarin (met name uitgest) slib is opgeslagen, dan kan aan de hand van de gidsparameters CZV en N-kj, dit goed worden gedetecteerd.

ZOUTEN

Chloride en sulfaat kunnen in aanzienlijke concentraties voorkomen in waterfracties van zuiveringsslib. Zij zijn niet persé bodembedreigend. Dit komt omdat de chloride- en sulfaatgehalten in grondwater per gebied fors kunnen verschillen. Het hanteren van chloride en sulfaat als gidsparameters is mogelijk als de achtergrondwaarde in voldoende mate verschilt van de influentconcentraties en deze verschillen over langere tijd gemonitord zijn.

ZWARE METALEN

Er zijn nauwelijks gegevens bekend over het zware metalengehalte van de waterfractie van zuiveringsslib. Daarom zijn een aantal monsters chemisch onderzocht. In enkele gevallen ligt de rapportagegrens hoger dan de S-waarde. Dit wordt veroorzaakt door een storende matrix.

Gezien het aantal analyseresultaten dat lager is dan de rapportagegrens kan worden aangenomen dat uitschieters tot boven de S- of T-waarde niet of nauwelijks voor zullen komen. Alleen Cu en Ni komen voor in concentraties hoger dan de T-waarde. Ni overschrijdt zelfs in een enkel geval de I-waarde. De oorzaak daarvan is niet bekend. As, Cd, Cr, Hg, Pb komen voor in concentraties rond de S-waarde.

BTEX

Ten behoeve van het chemisch analytisch onderzoek moest voor een aantal monsters een hogere rapportagegrens worden gehanteerd door een storende matrix (oorzaak toluene). In alle andere gevallen zijn de concentraties van bezeen, ethylbenzeen en xyleen lager dan de S-waarde.

Een uitzondering vormt toluene. Uit metingen is naar voren gekomen dat onder bepaalde milieucondities biologische toluenvorming optreedt. In het filtraat/slibwater van slibbuffers zijn concentraties gemeten tot 8 mg/l. Uit literatuur is gebleken dat toluenvorming sinds 1996 is onderkend en op grote schaal voorkomt. Het micro-organisme dat hiervoor verantwoordelijk is *Tolomonas auensis*. Het organisme is gekarakteriseerd en opgenomen in de Deutsche Sammlung von Mikroorganismen und Zellkulturen GmbH, Braunschweig, Germany, als stam DSM 9187T.

De vorming van toluene treedt alleen op bij de aanwezigheid van bepaalde substraten, die algemeen voorkomen, en onder bepaalde milieuomstandigheden. Daarbij zijn van belang een anoxisch milieu en verzurende omstandigheden (acidogenese). Overigens is ook gebleken dat onder anaërobe omstandigheden, tijdens de methanogenese, toluene goed wordt afgebroken.

Verondersteld wordt dat het een algemeen voorkomend verschijnsel betreft. Daarom kan de vraag gesteld worden of toluene daarmee als (een van de) indicatie component(en) voor bodemverontreiniging nog wel goed toepasbaar is.

In de praktijk blijkt dat in gevallen waarbij slib gedurende enige tijd in anoxische condities verkeert en de aanwezige koolhydraten verzuurd worden, er een gerede kans is dat er toluene wordt gevormd. De vorming van toluene kan worden tegengegaan door het slib minder lang in anoxische condities te bewaren en verzurende omstandigheden te voorkomen. Omdat de toluenvorming op rwzi's nog niet zo lang is onderkend is het moeilijk om parameters aan te geven aan de hand waarvan het proces kan worden gevolgd. Redoxpotentiaal en pH lijken voor de hand te liggen.

Dit onderwerp zal in STOWA-verband nader worden onderzocht.

PAK'S (10)

De S-waarde voor PAK's ligt in de orde grootte van ng/l. Door de storende invloed van de matrices van gefiltreerd zuiveringsslib is de rapportagegrens van chemische analyses niet lager dan 10 ng/l.

Het beeld van de individuele rwzi's ten aanzien van PAK's is diffuus. Twee van de zes rwzi's vertonen in het gefiltreerde zuiveringsslib PAK-gehalten die op het nivo van de T- en I-waarde liggen. De gemeten concentraties van de andere rwzi's liggen onder de T-waarde's.

Betrokken op de PAK(10)-concentraties liggen de desbetreffende concentraties op 0,3 – 2,2 µg/l en schommelen daarmee tussen de S- en I-waarde. Daarbij moet worden aangetekend dat voor PAK(10) geen officiële toetsingswaarde is vastgesteld.

8.2 BODEMRISICO VAN STEDELIJK AFVALWATER

In de vorige paragraaf is de kwaliteit van het stedelijk afvalwater (in verschillende hoedanigheden) aangegeven en vergeleken met de toetsingstabel voor grondwater.

In de volgende tabel is deze toetsing samengevat. Op basis van deze toetsing wordt een emissiescore gegeven en de bodemrisicocategorie conform de NRB.

TABEL 3 EMISSIESCORE VAN STEDELIJK AFVALWATER

	waterfractie influent	effluent	waterfractie zuiveringsslib	opmerking
CZV, N-kj	4-5 x hoger dan richtwaardes voor grondwater	1-2x de richtwaardes voor grondwater	5-100 x hoger dan richtwaardes voor grondwater	is mede afhankelijk van lokale grondwaterkwaliteit
zware metalen	1/3 voldoet aan T-waarde; 2/3 aan de S-waarde	75% voldoet aan S-waarde; 25% overschrijdt S-waarde in lichte mate	helft voldoet aan T-waarde; helft voldoet aan S-waarde	Ni geeft op een enkele rwzi's een overschrijding van de I-waarde
BTEX	BTE voldoen aan S-waarde; Xyleen overschrijdt S-waarde in lichte mate	voldoet aan de S-waarde	lijkt te voldoen aan de S-waarde met uitzondering van tolueen op bepaalde rwzi's	tolueen wordt biologisch gevormd; rapportagegrens is vaak verhoogd door storende matrix
PAK's	voldoet aan T-waarde	voldoet aan de S-waarde	meeste waarnemingen voldoen aan de T-waarde; uitschieters met overschrijding van de I-waarde	rapportagegrens is vaak verhoogd door storende matrix
emissiescore	2	1	2	
bodemrisicocategorie	B (verhoogd bodemrisico)	A (verwaarloosbaar bodemrisico)	B (verhoogd bodemrisico)	

8.3 LEKDICHTHEID VAN BASSINS EN LEIDINGEN

8.3.1 ONTWERP EN AANLEG

Sinds de jaren zeventig zijn in Nederland op grote schaal rwzi's in bedrijf gesteld. Anno 2007 gaat het om ca. 370 rwzi's. Een groot deel van de rwzi's is al sinds jaar en dag in bedrijf, ver voordat de NRB van kracht was. Voortdurend worden rwzi's verbouwd en vernieuwd. Bij de aanleg wordt veel aandacht besteed aan een vloeistofdicht ontwerp en aanleg van bassins en leidingen. De eisen die aan het toegepaste materiaal worden gesteld zijn hoog. De wanden en vloeren van bassins bestaat veelal uit 30 tot 50 cm gewapend beton (kwaliteit B35). Omdat niet met 100% zekerheid gezegd kan worden dat een indringingsfront van vloeistof de andere zijde van niet kan bereiken, kan ook niet gesteld worden dat een bassin of ondergrondse leiding vloeistofdicht is.

Waterschappen hebben zelf procedures ontwikkeld voor het testen van de lekdichtheid van tanks en bassins. Deze zijn opgenomen in bestekken en zijn algemeen geaccepteerd en worden breed toegepast bij (deel-)opleveringen.

Bassins die nieuw worden aangelegd zijn allemaal van een vloeistofdicht ontwerp. Het ontwerp en de aanleg worden uitgevoerd op basis van BRL-richtlijnen. Voorts zijn deze allen voorzien van certificaten op basis waarvan aangetoond kan worden dat het ontwerp en aanleg voldoet aan hoge kwaliteit.

Voor nieuwe transportleidingen wordt uitgegaan van eigen procedures en werkwijzen en soms aangevuld met NEN-voorschriften. Bijvoorbeeld Waterschap Brabantse Delta past NEN 3650-3652 toe voor persleidingen.

Leidingen en tanks ontworpen en gerealiseerd vóórdat de NRB van kracht werd, zijn per definitie niet gecertificeerd.

Overigens zijn rioleringen in dorpen en steden veel meer onderhevig aan zettingen en belastingen van zwaar verkeer. Dit komt omdat de afvalwaterleidingen op rwzi's veel korter zijn, hetzelfde gefundeerd worden als tanks/bassins en op rwzi's veel minder frequent zwaar verkeer aanwezig is.

In de BRCL wordt een vloeistofdicht ontwerp of een dubbelwandige constructie voorgesteld. Dit is bij bestaande installaties technisch niet te realiseren. Voor nieuwe installaties zou dit in principe wel mogelijk zijn. Echter dit is technisch moeilijk te realiseren en bovendien zeer kostbaar. De vraag is of deze investeringen gerechtvaardigd zijn voor het doel wat daarmee wordt bereikt (nut versus noodzaak). Uit tientallen jaren ervaring is gebleken dat lekkages op rwzi's nauwelijks voorkomen. De incidenten die hebben plaatsgevonden hebben in de meeste gevallen betrekking op de eerste generatie rwzi's of zijn te wijten aan breuk ten gevolge van werkzaamheden.

8.3.2 GEDRAG VAN STEDELIJK AFVALWATER IN BASSINS EN LEIDINGEN

Van verscheidene waterschappen is informatie ontvangen over het vermogen van slib dan wel zuiveringsslib om eventueel aanwezige barstjes en scheurtjes in beton te kunnen dichtten. Ten gevolge

van zettingen kunnen scheurtjes en/of barstjes in beton voorkomen. Wanneer er door deze (minieme) openingen stedelijk afvalwater wegsijpelt dan stroomt er met deze vloeistof ook slib mee. Dit slib zet zich af in de scheuren en barsten. Dit proces gaat net zolang door totdat er geen water meer wegsijpelt. Met het stromen van het water wordt slib meegevoerd in de openingen waardoor de scheurtjes/barstjes gedicht worden.

Deze veronderstelling mag plausibel lijken maar is in de praktijk moeilijk te bewijzen. Er zijn geen waarnemingen bekend die het zelfdichtend vermogen van slib aantonen. Om deze reden wordt deze (onbewezen) eigenschap van slib niet verder gebruikt.

8.3.3 AFWEGING TECHNISCHE EN BEHEERMAATREGELEN

In de BRCL van de NRB worden een scala van beheermaatregelen aangereikt. In combinatie met de juiste technische maatregelen zou in principe een eindemissiescore van 1 gehaald kunnen worden.

De vraag is in hoeverre de (combinatie van technische en beheer-) maatregelen toegepast kunnen worden op bassins en leidingen van rwzi's.

In deel A5 van de NRB worden de technische voorzieningen/maatregelen beschreven. Elke technische voorziening vergt zijn eigen, specifieke beheermaatregel. Het één is niet los te zien van het ander. Minder effectieve maatregelen vergen zwaardere beheermaatregelen en omgekeerd.

Voor wat betreft de technische voorzieningen wordt in de NRB onderscheid gemaakt tussen:

1. brongerichte en installatiespecifieke voorzieningen die ervoor zorgen dat vloeistoffen binnen hun omhulling blijven (voorbeelden voor brongerichte maatregelen: vloeistofdichte procesinstallaties, flensvrije afdichtingen; installatiespecifiek: lekdetectie, corrosiebescherming, overvulbeveiliging, etc);
2. effectgerichte voorzieningen (deze voorkomen de indringing van van gemorste of gelekte stoffen in de bodem) bijvoorbeeld lekbakken, inspecteerbare vloeistofdichte voorziening met of zonder PBV-Verklaring. Afhankelijk van de aard van de voorziening kan al dan niet de vloeistofdichtheid vastgesteld worden. Kan dit niet vastgesteld worden en is bijvoorbeeld lekdetectie of visuele inspectie aan de buitenzijde van het omhulsel niet mogelijk dan kan er geen sprake zijn van een vloeistofdichte voorziening.

Wanneer deze voorzieningen vertaald zou worden naar rwzi's betekent dit vloeistofdichte procesinstallaties gecombineerd met lekbakken. Bovendien zou dan lekdetectie (in geval van dubbele wanden) of visuele inspectie toegepast moeten worden.

Voor wat betreft leidingwerk en bassins gaat het meestal om situaties die zich niet lenen voor een inwendige en/of uitwendig visueel toezicht. Een inwendige inspectie van bassins/tanks en leidingen is niet wenselijk omdat dan delen van een rwzi uit bedrijf moeten worden genomen. Door het uit bedrijf nemen (van delen) van de inrichting moet er ongezuiverd of partieel gezuiverd afvalwater worden geloosd. De aanvoer van rioolwater kan namelijk niet worden gestopt. Het zuiveren van afvalwater is een 24/7/365-proces.

Afgezien van het feit dat de Wvo-vergunning dit niet toelaat zou dit overigens vergaande nadelige consequenties voor het ontvangende oppervlaktewater met zich meebrengen. Bovendien raakt het zuiveringsproces verstoord. De verstoring is minder als de rwzi onderbelast is en er beschikt wordt over meerdere parallel geschakelde proceslijnen. Dit zal slechts het geval zijn bij een beperkt aantal (grote) rwzi's.

Verder kleven er nog andere nadelen aan het leegzetten van bassins. Lege bassins kunnen schade ondervinden doordat de opwaartse druk van het grondwater de tanks doen opdrijven en/of zettingen veroorzaken. Vooral voor nabezinktanks is dit een belangrijk punt omdat deze het diepst liggen. Dit probleem kan worden opgelost door een grondwaterbemaling te installeren. Echter dit kost enige tijd en is kostbaar omdat het vaak om aanzienlijke onttrekkingen gaat. Bovendien is een grondwateronttrekking milieuhygiënisch niet gewenst en demotiveert de provincie, het bevoegd gezag in deze, onttrekkingen zoveel mogelijk.

Overigens is het leegmaken van een bassin en/of leidingen niet voldoende. Het leeggemaakte bassin moet gereinigd worden om een goede (visuele) inspectie mogelijk te maken. Ook dit kost tijd en is kostbaar. Ter illustratie van een dergelijke schoonmaakactie zijn enkele foto's uit de praktijk toegevoegd. Deze foto's hebben betrekking op rwzi Zwijndrecht (Waterschap Hollandse Delta). De carrousel is indertijd leeggemaakt en gereinigd ten behoeve van aanpassingen.



Kortom een inwendige inspectie heeft grote nadelen, brengt (mogelijk blijvende nadelige) complicaties met zich mee en is duur. Een uitwendige inspectie (aan de onderzijde) is, door de vaak ondergrondse ligging, niet mogelijk. Dit is soms wel mogelijk bij ontvangst- en/of verdeelwerken. Bij sommige rwzi's is het ontvangst/verdeelwerk boven maaiveld geplaatst om doorstroming onder vrij verval mogelijk te maken. Onder het ontvangstwerk zit dan een open ruimte, alwaar een inspectie van de onderzijde mogelijk is.

Het zij opgemerkt dat lekken vanuit bassins en leidingen vrijwel altijd meteen worden opgemerkt doordat een verweking van de grond optreedt in combinatie met verzakkingen.

Met betrekking tot bron- en effectgerichte maatregelen zijn de mogelijkheden voor bassins en leidingen op rwzi's beperkt.

De maatregelen die mogelijk zijn, moeten gezocht worden in:

1. ontwerp en aanleg van het systeem. Mogelijke bodembeschermende voorzieningen en de criteria voor de waarborging van de bodembeschermende werking daarvan zijn beschreven in deel A5 van de NRB;
2. planmatig uitgevoerd onderhoud;
3. toezicht en inspectie bij handelingen die risico's inhouden voor de bodem;
4. periodiek uitgevoerd toezicht en inspectie;

Een onderhoudsplan waarbij aandacht wordt gegeven aan de bodembeschermende voorzieningen is daarbij van essentieel belang. Voor de elementen die daarin voor moeten komen wordt verwezen naar de NRB Deel A4 § 4.2. Het voorstel is om deze beheermaatregelen in het kwaliteitszorgsysteem op te nemen.

8.4 CONCLUSIE

Mede gelet op het voorgaande worden de volgende conclusies getrokken

1. effluent van normaal functionerende rwzi's is niet bodembedreigend. Voor veel stoffen voldoet de waterfractie van stedelijk afvalwater, dat in aanraking is gekomen met actief slib, aan de S-waarde van de toetsingstabel voor grondwater. Dit gaat gepaard met een emissiescore van '1'. Derhalve kan het bodemrisico van bedrijfsonderdelen, waarin stedelijk afvalwater voorkomt met een effluentkwaliteit, gesteld worden op verwaarloosbaar.
Eén en ander betekent dat bepaalde bedrijfsonderdelen van de waterlijn, te weten: selector tot en met het lozingspunt, geen bodembeschermende voorzieningen behoeven;
2. de waterfractie van influent en zuiveringsslib is voor een beperkt aantal stoffen licht verontreinigd. Het gaat daarbij om enkele zware metalen (Cu, Zn en incidenteel Ni) en individuele PAK's. Op grond hiervan kan, conform de systematiek van de NRB, gesproken worden van een 'verhoogd' bodemrisico. Uitzondering vormt (het biologische gevormde) tolueen
Waarschijnlijk kan alleen met een aangepaste bedrijfsvoering de vorming van tolueen worden voorkomen. In de terminologie van de NRB wordt een 'beperkt' bodemrisico anders genoemd, namelijk een 'verhoogd' bodemrisico. Dit komt overeen met een emissie-score van '2';
3. op grond van een 'verhoogd' bodemrisico zullen voor bedrijfsonderdelen, waar influent en zuiveringsslib doorheen stroomt of wordt opgeslagen, derhalve technische en beheermaatregelen getroffen moeten worden.
Mede op basis van de overwegingen van § 8.4 worden de volgende maatregelen voorgesteld:
 - a. de betrokken bassins en leidingen moeten in elk geval vloeistofkerend zijn. Omdat het testen van de lekdichtheid zijn beperkingen heeft moet het ontwerp en aanleg van de bassins en leidingen worden vastgelegd;
 - b. bij verbouwingen en het uitbedrijf nemen moeten de desbetreffende tanks worden gereinigd en geïnspecteerd. De bevindingen daarvan moeten worden gedocumenteerd. Het doel hiervan is om gebreken, die niet eerder opgevallen zijn, vast te stellen. Afhankelijk van de resultaten kan besloten worden tot een (minder of meer uitgebreid) bodemonderzoek;
 - c. een inwendige visuele inspectie van bassins en leidingen moet eenmaal per 10-15 jaar worden uitgevoerd (als randvoorwaarde wordt gesteld dat een inspectie milieuhygiënisch verantwoord moet zijn en er geen schade wordt toegebracht aan het bassin). Het voorstel is om dergelijke inspecties te combineren met groot onderhoud;
 - d. uitwendige inspectie (signaleren natte plekken op het maaiveld, inspecteren zichtbare dilatatievoegen en betonwanden): wekelijks uitvoeren en bevindingen vastleggen;
 - e. leiding inspectie/beproeving kan een optie zijn indien technisch mogelijk en uitvoerbaar. Hiermee wordt bedoeld het testen van de lekdichtheid zonder dat druk op de leidingen wordt gezet (is technisch meestal niet mogelijk en kan onherstelbare schade veroorzaken).
Als leidraad voor de inspecties worden de aanbevelingen van de NRB aangehouden;
4. in bepaalde omstandigheden treedt biologisch vorming van tolueen op in zuiveringsslib. Wanneer tolueen in die gevallen gekwalificeerd wordt als bodembedreigende stof, is er sprake van een sterke verontreiniging (> I-waarde) en is er, conform de NRB een hoog risico voor bodemverontreiniging. Wordt dit slib opgeslagen in bovengrondse tanks (vrij van de grond) dan wordt het risico gekwalificeerd als 'verhoogd'. Dit heeft te maken dat een dergelijk bassin aan de onderzijde visueel geïnspecteerd kan worden. Zoals het zich nu laat aanzien is het mogelijk de vorming van tolueen te voorkomen, door een aangepaste bedrijfsvoering. Nader onderzoek, geïnitieerd door STOWA, moet uitwijzen of dit voldoende soulaas biedt.

9

BODEMBESCHERMINGSSTRATEGIE VOOR RWZI'S

Uit het voorgaande is duidelijk geworden dat bedrijfsmatige activiteiten van een rwzi niet goed passen binnen de kaders van de NRB. Daarom wordt voor rwzi's een alternatieve bodembeschermingsstrategie voorgesteld. De bodembeschermingsstrategie moet doelmatig en toereikend zijn. Bovendien moet de bodembeschermingsstrategie voldoen aan de uitgangspunten van het nationale bodembeleid zoals verwoord in de Wet Bodem Bescherming, de Wet Milieubeheer en Europese Regelgeving. Deze uitgangspunten zijn in hoofdstuk 4 gegeven en samengevat luiden deze als volgt:

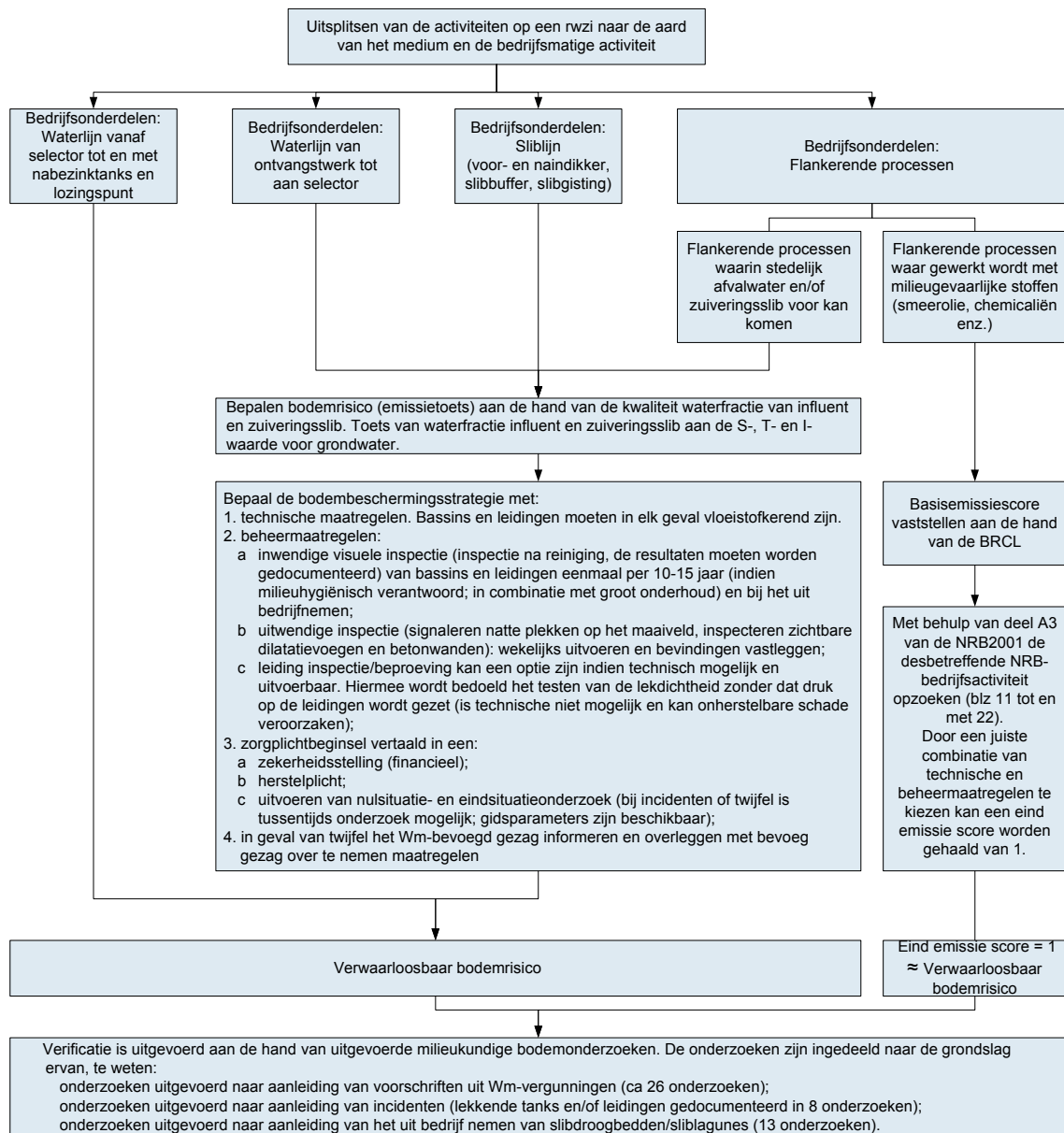
1. het bodemrisico van een bedrijfsactiviteit moet verwaarloosbaar zijn (als dit niet mogelijk is 'aanvaardbaar');
2. de exploitant moet voldoen aan het zorgplichtbeginsel;
3. de te treffen technische en beheermaatregelen moeten voldoen aan BBT.

9.1 WERKWIJZE VOOR HET VASTSTELLEN VAN DE BODEMBESCHERMINGSSTRATEGIE

In overleg met Bodem+ van SenterNovem is specifiek voor rwzi's een opzet voor de bodembeschermingsstrategie bepaald. Deze strategie is in de onderstaande figuur gevisualiseerd.

FIGUUR 2

BODEMBESCHERMINGSSTRATEGIE RWZI'S



TOELICHTING FIGUUR 2

De bodemstrategie wordt toegelicht aan de hand van het voorgaande schema.

De verschillende bedrijfsonderdelen van een rwzi worden op de eerste plaats ingedeeld naar de aard van het medium (stedelijk afvalwater) in die bedrijfsonderdelen. Tenslotte wordt het bodemrisico in belangrijke mate bepaald door de chemische samenstelling van de opgeloste bestanddelen in het medium.

Tijdens de behandeling in een rwzi kunnen verschillende soorten/stadia van stedelijk afvalwater worden onderscheiden, te weten:

1. al dan niet voorbezonden influent. Het bodemrisico van influent wordt bepaald door opgeloste milieuschadelijke stoffen in de waterfractie. Er wordt in zijn algemeenheid vanuit gegaan dat 'niet opgeloste' stoffen (slib) niet door kunnen dringen in de bodem. Het bodemrisico wordt gevormd door de aard en concentratie van opgeloste verontreinigingen;

2. actiefslib/watermengsel. Het al dan niet voorbezonden influent wordt opgemengd met actief slib. Het grootste deel van al dan niet opgeloste bestanddelen worden geadsorbeerd. Mede door de retourstromen en de mengkarakteristieken van de actiefslibtanks komt de kwaliteit van de waterfractie van het actiefslibwatermengsel overeen met die van het effluent;
3. zuiveringsslib. De aangroei van actiefslib wordt uit de waterlijn gespuid (met een drogestofgehalte van 1%) en wordt afgevoerd naar de sliblijn. In de sliblijn wordt het slib verder geconcentreerd, al dan niet anaëroob vergist en verder verwerkt in ontwateringsapparatuur. Per rwzi kunnen deze processen verschillen. Over het algemeen is het zo dat op kleine rwzi's het slib wordt ingedikt tot ca 3%. Vervolgens wordt het slib per as afgevoerd naar rwzi's waar een verdere verwerking (bijvoorbeeld vergisting en ontwatering) plaatsvindt.

Vervolgens kan bepaald worden welke processen/bedrijfsonderdelen in aanraking komen met de hierboven genoemde (drie) soorten afvalwater/slib. Figuur 1 geeft een uitgebreid overzicht van de toegepaste processen op een rwzi onderscheiden naar water-, en sliblijn alsmede flankerende processen.

Voor wat betreft het bodemrisico kunnen de bedrijfsactiviteiten op een rwzi onderscheiden worden in verschillende categorieën bedrijfsonderdelen:

- categorie 1, bedrijfsonderdelen van de waterlijn die in aanraking komen met ruw en voorbehandeld influent;
- categorie 2, bedrijfsonderdelen van de waterlijn die in aanraking komen met actiefslib/watermengsel waarvan de waterfractie bestaat uit effluent;
- categorie 3, bedrijfsonderdelen van de sliblijn die in aanraking komen met zuiveringsslib;
- categorie 4, bedrijfsonderdelen van de flankerende processen. Dit zijn geen processen die voorkomen in de water- of sliblijn maar ondersteunend van karakter zijn. Wanneer deze processen nader beschouwd worden dan kunnen ook zij ingedeeld worden in:
 - a. bedrijfsonderdelen die aanraking komen met vloeistoffen die qua samenstelling en karakter lijken op (vormen van) stedelijk afvalwater (bijvoorbeeld de ontvangst, overslag en opslag van huishoudelijk afvalwater en/of zuiveringsslib die per as wordt aangevoerd).
 - b. bedrijfsonderdelen die (nagenoeg) niet in aanraking komen met (vormen van) stedelijk afvalwater. Als voorbeelden worden genoemd de ontvangst, overslag en opslag van chemicaliën alsmede de warmtekrachtkoppeling.

Nadat de bodemverontreinigende potentie van het medium is vastgesteld kan de emissiescore worden vastgesteld. In § 8.2. wordt nader op de chemische kwaliteit ingegaan. De chemische kwaliteit wordt uitgedrukt in een emissiescore. Uit de bevindingen blijkt dat effluent een emissiescore heeft van '1'. De emissiescore voor influent en zuiveringsslib bedraagt '2'. Hoe hoger de score hoe groter het bodemrisico. De schaal loopt van '1' tot en met '5' wat overeenkomt met een 'verwaarloosbaar' tot 'hoog' bodemrisico.

Door een adequate bodembeschermingsstrategie toe te passen kan de emissiescore worden teruggebracht naar '1'. Dit wordt de eindemissie-score genoemd. In het schema worden een aantal technische en beheermaatregelen genoemd, die afgestemd zijn op de praktijk van rwzi's. Deze zijn in het voorgaande hoofdstuk uitgewerkt.

9.2 INVULLING ZORGPLICHTBEGINSEL

Zelfs als het bodemrisico verwaarloosbaar is, is een bodemverontreiniging niet uit te sluiten. Door het zorgplichtbeginsel is de overheid er zeker van dat de bodem weer hersteld wordt. Het zorgplichtbeginsel bestaat uit een drietal elementen. Op de eerste plaats is dat de herstellplicht (bij wet vastgelegd) en op de tweede plaats het hiertoe uit te voeren bodembelastingonderzoek (met een inventarisatie van de nul- en eindsituatie), dat uitsluitel geeft over een toegenomen bodembelasting in de tijd. Gezien het feit dat van selector tot aan het lozingspunt een verwaarloosbaar bodemrisico wordt gerealiseerd, kan de vraag worden gesteld of een bodembelasting onderzoek bij deze bedrijfsonderdelen zinvol is.

Het bevoegd gezag heeft wettelijk gezien de mogelijkheid om een *financiële zekerheidsstelling* te eisen wanneer getwijfeld wordt over de financiële draagkracht van een exploitant om te voldoen aan de herstellplicht. Voor zover dit voorgekomen is, zijn er geen gevallen bekend waarbij zuiveringbeheerders geweigerd hebben te voldoen aan de herstellplicht. Hierbij moet worden gerealiseerd dat waterschappen naast de taak tot bescherming van het watermilieu een voorbeeldfunctie hebben en derhalve serieus omspringen met hun maatschappelijke verantwoordelijkheid. Vanuit dit gezichtspunt en het feit dat waterschappen als publiekrechtelijk orgaan over voldoende financiële middelen beschikken is er geen reden om een financiële zekerheidsstelling te eisen.

10

IMMISSIETOETS

In hoeverre rwzi's nu daadwerkelijk de bodem belasten komt uit voorgaande niet naar voren. Hierbij moet worden beseft dat sinds de jaren zeventig rwzi's in bedrijf zijn. Sinds de jaren tachtig zijn vele milieukundige bodemonderzoeken uitgevoerd. De resultaten van de milieukundige bodemonderzoeken maakt het mogelijk om een praktijk gerichte immissietoets uit te voeren.

Hiertoe zijn, in het kader van het onderhavige project, de gegevens geïnventariseerd van 47 milieukundige bodemonderzoeken. De resultaten daarvan zijn weergegeven in het STOWA-werkrapport 2007-W-05 'Inventarisatie milieukundige bodemonderzoeken rwzi's en de chemische kwaliteit van influent, effluent en zuiveringsslib'.

Uit de inventarisatie van milieukundige bodemonderzoeken blijkt dat op rwzi's nauwelijks bodemverontreinigingen voorkomen die veroorzaakt zijn door de bedrijfsmatige activiteiten van de water- en sliblijn.

Voor de inventarisatie is onderscheid gemaakt tussen:

- reguliere bodemonderzoeken (26 rapporten);
- bodemonderzoeken uitgevoerd naar aanleiding van incidenten met lekkende leidingen en dergelijke (8 rapporten);
- bodemonderzoeken ter plaatse van voormalige slibdroogbedden zonder onderafdichting (13 rapporten). Deze laatste categorie wordt beschouwd als worst case vanwege de vaak jarenlange belasting van de bodem met percolaat van zuiveringsslib.

Daar waar de bodem langdurig is blootgesteld aan stedelijk afvalwater of zuiveringsslib wordt wel regelmatig een verhoogde CZV en/of N-kj-gehalte en soms ook chloride gehalte gemeten. Dit is met name bij slibdroogbedden het geval. Het gebruik van CZV- en/of N-kj als gidsparameter lijkt goed mogelijk.

Verhoogde concentraties aan zware metalen, BTEX en/of PAK's worden nauwelijks gevonden. Daar waar wel concentratieverhogingen op locaties van rwzi's worden gevonden, wordt dit vaak geweten aan afwijkende bodemsituaties of toegepaste bouwstoffen (puinverharding, asfaltdeeltjes).

Lekkende bassins en/of leidingen op rwzi's komen sporadisch voor. Dergelijke incidenten zijn wel gevonden en hadden in alle gevallen betrekking op rwzi's van de eerste generatie.

BIJLAGE

LIJST VAN AFKORTINGEN EN BEGRIPPEN

LIJST VAN AFKORTINGEN

BBB:	Beslismodel Bodembescherming Bedrijfsterreinen
BBT:	best beschikbare techniek
BRCL:	bodemrisicochecklist
BRL:	beoordelingsrichtlijn
BZV:	biochemische zuurstofverbruik
CBS:	Centraal Bureau voor de Statistiek
CUR:	Civieltechnisch Centrum Uitvoering Research en Regelgeving
CZV:	chemische zuurstof verbruik
IPPC:	Europese IPPC-richtlijn (Integrated Pollution Prevention and Control).
I-waarde:	interventiewaarde
NH ₄ -N:	ammonium gebonden stikstof
Nkj:	kjeldahl stikstof
PBV:	Plan bodembeschermende voorzieningen
RIZA:	Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling
Rwzi:	rioolwaterzuiveringsinrichting
S-waarde:	streefwaarde
STOWA:	Stichting Toegepast Onderzoek Waterbeheer
T-waarde:	tussenwaarde
VVV:	verklaring vloeistofdichte voorziening

LIJST VAN BEGRIPPEN

Bodembelasting:	Verandering van de bodem kwaliteit ten gevolge van een bodem-immissie.
BRCL:	Bodemrisico checklist. Overzicht van technische en beheermaatregelen op basis waarvan een exploitant een ideale mix kan kiezen om te komen tot een eind emissie score van één.

LOZINGEN BESLUIT BODEMBESCHERMING

Art. 25 lid 1. Het is verboden een lozing van overige vloeistoffen in de bodem uit te voeren.

Art. 25 lid 2. Het bevoegd gezag kan, voor een lozing in de bodem anders dan binnen een inrichting waarvoor een vergunning als bedoeld in artikel 8.1 van de Wet milieubeheer is vereist, op daartoe strekkende aanvraag, voor een door hem vast te stellen termijn van ten hoogste vier jaar, ontheffing verlenen van het in het eerste lid bedoelde verbod, indien wordt aangetoond dat:

- a. een aansluiting op de riolering of een andere wijze van afvoer van de vloeistof niet mogelijk is en
- b. in de overige vloeistoffen geen stoffen voorkomen als bedoeld in de bij dit besluit behorende bijlage III, of deze stoffen daarin voorkomen met een - wat betreft de stoffen van lijst I zodanig geringe toxiciteit, persistentie en (bio)accumulatie, of - wat betreft de stoffen van lijst II - zodanig geringe schadelijke werking dat ook op de lange termijn geen gevaar voor verontreiniging van de bodem bestaat.

Bijlage III behorende bij Lozingen besluit bodembescherming
Lijsten I en II als bedoeld in artikel 25, tweede lid, onder b, van het Lozingenbesluit bodembescherming.

LIJST I. FAMILIES EN GROEPEN VAN STOFFEN

1. Organische halogeenvverbindingen en stoffen waaruit dergelijke verbindingen kunnen ontstaan.
2. Organische fosforverbindingen.
3. Organische tinverbindingen.
4. Stoffen die een kankerverwekkende, mutagene of teratogene werking hebben.
5. Minerale oliën en koolwaterstoffen.
6. Cyaniden.
7. De volgende metalloïden en metalen alsmede verbindingen daarvan kwik, cadmium, lood, arsenicum, antimoon, tin, beryllium, uranium, thallium, tellurium, zilver.

LIJST II. FAMILIES EN GROEPEN VAN STOFFEN

1. De volgende metalloïden en metalen alsmede verbindingen daarvan zink, koper, nikkel, chroom, selenium molybdeen, borium, vanadium, kobalt, barium, titaan.
2. Biociden en derivaten daarvan, die niet onder lijst I vallen.
3. Stoffen met een schadelijke werking op de smaak en/of geur van het grondwater alsmede verbindingen waaruit dergelijke stoffen in het water kunnen ontstaan en die het water ongeschikt voor menselijke consumptie maken.
4. Organische siliciumverbindingen die toxisch of persistent zijn en stoffen waaruit dergelijke verbindingen kunnen ontstaan, met uitzondering van die welke biologisch onschadelijk zijn of die snel worden omgezet in onschadelijke stoffen.
5. Anorganische fosforverbindingen en elementair fosfor.
6. Ammoniak, nitrieten en nitraten.
7. Chloriden, bromiden, fluoriden.
8. Sulfaten.

CUR/PBV aanbeveling 44: regels en eisen om te beoordelen of een bodembeschermende voorziening als vloeistofdicht kan worden aangemerkt.

PBV-VVV: PBV verklaring vloeistofdichte voorziening waarbij de CUR/PBV aanbeveling 44 als toetsingskader wordt gebruikt.

STOWA: De Stichting Toegepast Onderzoek Waterbeheer (STOWA) stelt zich ten doel het (doen) verrichten van toegepast onderzoek ten dienste van instellingen in Nederland, belast met het beheer van water (website www.stowa.nl).

Vloeistofkerende voorziening: De wet- en regelgeving voorziet niet in een definitie voor 'vloeistofkerend'. Wel wordt in de NRB een beschrijving gegeven. Deze luidt als volgt: vloeistofkerende voorzieningen vormen een fysieke barrière tussen de activiteit en de bodem, maar deze hebben slechts een bodembeschermend effect als lekkages, morsingen e.d. onmiddellijk na constatering worden opgeruimd, dus voordat de stoffen in de bodem indringen. Voor (vloeistof)kerende voorzieningen worden in PBV-kader geen inspectie of ontwerpcriteria ontwikkeld.

Voorbeelden van kerende voorzieningen zijn:

- in algemene maatregelen van bestuur specifiek omschreven bodembeschermende middelen, zonder verplichting tot PBV-Verklaring Vloeistofdichte Voorziening. De bodembescherming wordt gewaarborgd door middel van daarbij aangegeven specifieke gedrags- en inspectieregels.
- buitenverhardingen (bijv. de zgn. stelconplaten of aaneengesloten bestrating);
- binnenvloeren van tegels of stelconplaten met niet geheel afgewerkte naden;
- tankputten (bij grootschalige tankopslag) waarvan de bodem wordt gevormd door een ondoorlatende kleilaag die afgedekt kan zijn met een toplaag van zand en eventueel grind of gras (zie CPR 9.2/9.3 [19,20]).

Een kerende voorziening dient zodanig te zijn uitgevoerd dat de opgevangen (vloeistof) niet weglekt voordat de verzamel- en/of schoonmaakwerkzaamheden zijn voltooid. Uiteraard zijn hierbij stoffeigenschappen als viscositeit en oplosbaarheid van belang. Daarbij zijn voor de bepaling van het kerend vermogen de aanwezigheid en grootte van de naden van bepalend. Langa naden kunnen stoffen toch in de bodem terechtkomen, zeker wanneer niet onmiddellijk een opruimactie wordt gestart. Daardoor is het bodembeschermend effect van dergelijke kerende voorzieningen bij lekkages en morsingen van vloeistoffen beperkt.

WET BODEMBESCHERMING: TOELICHTING

Bodemkwaliteitsnormen uit de Wet Bodembescherming

Voordat de Wet Bodembescherming (Wbb) inwerking trad, was de Interimwet Bodemsanering (IBS) van kracht. In de IBS staan toetsingswaarden vermeld voor de bodemkwaliteit, de zogeheten A-, B-, C-waarden.

De A-, B-, C-waarden zijn in 1994 vervangen door de beter onderbouwde streef- en interventiewaarden. Deze waarden gelden voor een standaardbodem met 10 % organische stof en 25 % lutum.

Streefwaarde (S-waarde) De streefwaarde markeert de grens tussen schoon en verontreinigd. De bodem is schoon wanneer in de grond en in het grondwater de concentratie van alle door de Wet bodembescherming aangewezen stoffen gelijk of lager is dan de streefwaarde. Eigenlijk is schoon niet de juiste omschrijving. De stof kan immers wel in de grond aanwezig zijn.

De A-waarden uit de Interimwet Bodembescherming zijn in 1994 vervangen door de streefwaarden. De streefwaarden (S-waarden) geven het concentratieniveau aan waarbij sprake is van een duurzame bodemkwaliteit; een situatie waarin alle functionele eigenschappen van de bodem voor mens, dier en plant zijn gegarandeerd. De streefwaarden kennen een differentiatie naar bodemtype, omdat de concentratie van een stof deels van de samenstelling van de bodem afhangt.

Interventiewaarde (I-waarde) De interventiewaarde markeert de grens tussen verontreinigd en ernstig verontreinigd. Als de concentratie groter is dan de interventiewaarde, kan de verontreiniging ernstig zijn. Dit hoeft maar voor één stof in de grond of het grondwater het geval te zijn. Het ligt voor de hand te denken dat een verontreiniging boven de interventiewaarde moet worden aangepakt. Dat is echter lang niet altijd zo. Het constateren van ernstige verontreiniging is een sein om na te gaan hoe groot de risico's werkelijk zijn en zo de urgentie van de bodemsanering te bepalen.

Bij de invoering van de interventiewaarden zijn de C-toetsingswaarden komen te vervallen. De interventiewaarden (I-waarden) geven het concentratieniveau voor verontreinigingen in grond en grondwater weer waarbij, bij overschrijding van de norm, ernstige vermindering of

dreigende vermindering van de functionele eigenschappen, die de bodem heeft voor mens, dier of plant optreedt.

De interventiewaarden verschillen getalsmatig, maar ook in andere opzichten van de oude C-waarden.

Voor de interventiewaarden geldt dat zij:

- Zowel humaan- als ecotoxicologisch onderbouwd zijn;
- Niet alleen gebaseerd zijn op een beschouwing van de aard en de concentraties van verontreinigende stoffen, die een indruk geven van de mate van verontreiniging en de mogelijke effecten daarvan, maar ook van de lokale verontreinigingssituatie, die van belang is voor de mate en mogelijkheid tot verspreiding of contact;
- Gerelateerd zijn aan een ruimtelijke schaal. Om van een geval van ernstige bodemverontreiniging te spreken, dient de gemiddelde concentratie van minimaal 25 m³ grond hoger te zijn dan de interventiewaarde;
- Afhankelijk zijn van het bodemtype, doordat de waarden gekoppeld zijn aan het organische stof- en lutumgehalte van de bodem. Dit is vastgelegd in de zogenaamde bodemtypecorrectieformules;
- Voor grond en grondwater op elkaar zijn afgestemd.

Bron (Handleiding milieuwetgeving (1994), p 147)

TUSSENWAARDE (T-WAARDE)

De tussenwaarde zit precies tussen de interventiewaarde en de streefwaarde in. Als gehalten boven de tussenwaarde worden gemeten, betekent dit dat er meer onderzoek nodig is. Mogelijk blijkt bij dit extra onderzoek dat de interventiewaarde toch overschreden wordt.

De tussenwaarden (T-waarden) uit de Wet Bodembescherming hebben de oude B-waarden uit de Interimwet Bodemsanering vervangen. De tussenwaarden geven het gemiddelde van de streef- en de interventiewaarde ofwel $(S+I)/2$ aan. In bepaalde protocollen wordt deze waarde gebruikt als een toetsingswaarde voor de beslissing om wel of niet over te gaan tot nader onderzoek.

TERMINOLOGIE TEN AANZIEN VAN GRAAD VAN VERONTREINIGINGEN

In milieukundige bodemonderzoeken wordt de volgende terminologie toegepast om verontreinigingen te duiden, namelijk:

- | | |
|--|---------------------|
| • gehalte $\leq$ S-waarde: | niet verontreinigd |
| • gehalte $>$ S-waarde en $\leq$ T-waarde: | licht verontreinigd |
| • gehalte $>$ T-waarde en $\leq$ I-waarde: | matig verontreinigd |
| • gehalte $>$ I-waarde: | sterk verontreinigd |

GEVAL VAN ERNSTIGE BODEMVERONTREINIGING

We noemen een geval ernstig als er meer dan 25 m³ grond is vervuild met gehalten boven de interventiewaarde. Voor grondwater is dat 100 m³.

Het constateren van ernstige verontreiniging is een sein om na te gaan hoe groot de risico's werkelijk zijn en zo de urgentie van de bodemsanering te bepalen.

URGENTIE

Een geval van ernstige bodemverontreiniging kan in drie categorieën vallen:

- zeer urgent: er zijn dan grote risico's voor de gezondheid, het milieu of de vervuiling kan zich verspreiden. Saneren moet binnen 4 jaar. Vaak worden er maatregelen genomen om het risico alvast weg te nemen.

- urgent: de risico's zijn kleiner. Saneren moet binnen 10 jaar.
- niet urgent: er zijn geen risico's voor de gezondheid of het milieu en de vervuiling kan zich niet verspreiden. Saneren hoeft niet binnen een bepaalde tijd en kan samenvallen met bijvoorbeeld nieuwbouw, een verbouwing of herinrichting van de tuin.

INVLOED VAN HET LUTUM- EN ORGANISCHE STOFGEHALTE OP DE TOETSINGSWAARDEN

De streef-, interventie- en tussenwaarden zijn afhankelijk van het lutum- en organische stofgehalte van de bodem. Door afwijkingen in het lutum- en organische stofgehalte ten opzichte van de standaardbodem dienen de streef- en interventiewaarden te worden aangepast. Vervolgens is het mogelijk om de gemeten waarden te vergelijken met de bijgestelde waarden.

Onder een standaardbodem wordt voor de boven genoemde bodemtypen de volgende gehalten aan lutum en organische stof gegeven:

- Zandgronden: 0-8 % lutum en 0-22,5 % organische stof
- Kleigronden: 8-50 % lutum en 0-22,5 % organische stof
- Veengronden: 0-50 % lutum en > 22,5-50 % organische stof.

Zuiveringsslib (zoals gedefinieerd en beschreven in het Besluit kwaliteit en gebruik overige organische meststoffen: Staatsblad 1998 86 1)

a. Zuiveringsslib:

1. slib dat geheel of in hoofdzaak afkomstig is van een installatie voor de zuivering van huishoudelijk, stedelijk, industrieel dan wel ander afvalwater van soortgelijke samenstelling als huishoudelijk, stedelijk en industrieel afvalwater;
2. slib dat geheel of in hoofdzaak afkomstig is van septictanks en andere installaties voor de verzameling, afvoer en behandeling van afvalwater met uitzondering van vet- en zandvangers;

b. vloeibaar zuiveringsslib: zuiveringsslib dat verpompbaar is;

c. steekvast zuiveringsslib: zuiveringsslib dat niet verpompbaar is.

Eenheid		Bijlage I B00M	Bijlage III B00M	Bijlage IV B00M
		Samenstellingseisen zuiveringsslib miv 1-1-1995	Samenstellingseisen zeer schone compost	Toetsingswaarden bodem bij het gebruik van zuiveringsslib bij een lutumgehalte van 0% en organisch stof gehalte van 0%.
Organisch stof gehalte	%	> 50% vd ds	> 20% vd ds	
óf Zuurbindende waarde	-	> 25 op ds basis	> 20	
Cd (Cadmium)	mg/kg ds	1,25	0,7	0,4
Cr (Chroom)	mg/kg ds	75	50	50
Cu (Koper)	mg/kg ds	75	25	15
Hg (Kwik)	mg/kg ds	0,75	0,2	0,2
Ni (Nikkel)	mg/kg ds	30	10	10
Pb (Lood)	mg/kg ds	100	65	50
Zn (Zink)	mg/kg ds	300	75	50
As (Arseen)	mg/kg ds	15	5	15