

Leidraad bepaling invloed van overstortingen op beken



2002

08

Leidraad bepaling invloed van overstortingen op beken

Arthur van Schendelstraat 816

Postbus 8090, 3503 RB Utrecht

Telefoon: 030 - 232 11 99

Fax: 030 - 232 17 66

E-mail: stowa@stowa.nl

<http://www.stowa.nl>

Publicaties en het publicatie-overzicht
van de STOWA kunt u uitsluitend bestellen bij:

Hageman Fulfilment

Postbus 1110

3300 CC Zwijndrecht

Telefoon: 078 - 629 33 32

fax: 078 - 610 42 87

E-mail: hff@wxs.nl

o.v.v. ISBN- of bestelnummer
en een duidelijk afleveradres.

2002 08

Colofon:

Utrecht, 2002

Uitgave:
STOWA, Utrecht

Tekst:
mevr. J.W.H. Elbersen-van der Straten en R. van den Boomen van adviesbureau Witteveen+Bos

Eindredactie:
Tekst en van weeren, deventer

Foto omslag:
Geert Eeftink, waterschap Regge en Dinkel

Druk:
Kruyt Grafisch Advies Bureau

STOWA rapportnummer 2002-08

ISBN nummer 90-5773-164-9

Kort samengevat:

De Leidraad bepaling invloed van overstortingen op beken

Het overstorten van rioolwater uit rioelstelsels heeft grote invloed op de kwaliteit van het ontvangende oppervlaktewater. Het leidt tot concentratieverhoging van bepaalde, vaak schadelijke stoffen en tot een verslechtering van de ecologische kwaliteit. Bovendien ontstaan er door overstortingen soms gezondheidsrisico's. Vandaar dat er naarstig wordt gezocht naar mogelijkheden om het aantal overstortingen en het effect van overstortingen te verminderen.

Enkele onderzoekers hebben in opdracht van de STOWA de *Leidraad bepaling invloed van overstortingen op beken* ontwikkeld. Deze leidraad stelt riool- en waterbeheerders in staat prioriteiten te stellen bij de aanpak van overstortsituaties in beken. De leidraad maakt daarvoor een beoordeling van het effect van overstortingen op specifieke beken. Voor stilstaande wateren is een andere methodiek ontwikkeld, namelijk TEWOR+.

Deze leidraad is een eerste versie. De onderzoekers konden hem slechts in beperkte mate uittesten in de praktijk. Er zijn nog diverse verbeteringen en uitbreidingen denkbaar en noodzakelijk. Tegelijkertijd zijn de resultaten van de uitgevoerde testen zo hoopgevend, dat de leidraad in zijn huidige vorm al veel kan bijdragen aan een effectieve en doelmatige aanpak van riooloverstorten op beken. Vandaar dat de STOWA heeft besloten deze 'groene' versie reeds ter beschikking te stellen aan riool- en waterbeheerders.

De leidraad is voorzien van een eenvoudig computerprogramma. Dit programma kan worden gedownload van de internetsite van de STOWA (www.STOWA.nl). We stellen het bijzonder op prijs als u uw ervaringen met het gebruik van de leidraad aan ons doorgeeft.

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. In 2002 waren dat alle waterschappen, hoogheemraadschappen en zuiveringsschappen, de provincies en het Rijk (i.c. het Rijksinstituut voor Zoetwaterbeheer en de Dienst Weg- en Waterbouw).

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 behoefte-inventarisaties 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 zijn uit medewerkers van de deelnemers, znodig aangevuld met andere deskundigen.

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

Briefly Summarised: Guideline Stipulations on the Effects of Discharging Storm Water into Streams

When wastewater derived from sewage systems is discharged this has a great impact upon the surface water systems into which it is deposited. Such activity leads to raised concentration levels of certain, often harmful, substances and to general ecological deterioration. Moreover, such emissions can sometimes pose serious threats to health. That is the reason why ways of decreasing the amount of discharging that goes on and also the effects of such emissions are desperately being sought.

At the instigation of STOWA, a number of researchers have developed what are known as *Guideline Stipulations on the Effects of Discharging Storm Water into Streams*. These guidelines make it possible for sewage and water controllers to establish priorities when tackling discharge problems in streams. In that connection, the effects that emissions have upon specific streams are assessed in conjunction with the guideline stipulations. For non-flowing water areas another research method known as the TREWOR+ method has been developed.

These guidelines constitute a pilot scheme which the researchers have only been able to test to a limited extent in practice. There are a number of conceivable and, indeed, necessary improvements and elaborations that still need to be made. At the same time, the results of the tests that have been carried out are so optimistic that the guidelines will undoubtedly, even in their present form, be able to contribute much to realising an effective and efficient approach to dealing with the problem of sewage that is discharged into streams. STOWA has therefore decided that this 'Ôgreen' plan should now already be made available to sewage and water management authorities.

The guidelines include a simple computer programme that can be downloaded from STOWA's internet site (www.STOWA.nl).

STOWA in brief

The Institute of Applied Water Research (in short, STOWA) is a research platform for Dutch water controllers. STOWA participants are ground and surface water managers in rural and urban areas, managers of domestic wastewater purification installations and dam inspectors. In 2002 that includes all the country's water boards, polder and dike districts and water treatment plants, the provinces and the State.

These water controllers avail themselves of STOWA's facilities for the realisation of all kinds of applied technological, scientific, administrative-legal and social-scientific research activities that may be of communal importance. Research programmes are developed on the basis of requirement reports generated by the institute's participants. Research suggestions proposed by third parties such as centres of learning and consultancy bureaux, are more than welcome. After having received such suggestions STOWA then consults its participants in order to verify the need for such proposed research.

STOWA does not conduct any research itself, instead it commissions specialised bodies to do the required research. All the studies are supervised by supervisory boards composed of staff from the various participating organisations and, where necessary, experts are brought in.

All the money required for research, development, information and other services is raised by the various participating parties. At the moment, this amounts to an annual budget of some five million euro.

For telephone contact STOWA's number is: (31 (0)30-2321199.
The postal address is: STOWA, P.O. Box 8090, 3503 RB, Utrecht.

E-mail: stowa@stowa.nl.

Website: www.stowa.nl.

Colofon

Kort samengevat / De STOWA in het kort

Briefly summarised / STOWA in brief

INHOUDSOPGAVE

1. Inleiding	1
2. De leidraad	3
3. Theoretische achtergrond	5
3.1. Inleiding	5
3.2. Overstortingskarakteristieken	5
3.2.1. Overstorting	5
3.2.2. Waterkwantiteit	6
3.3. Beekarakteristieken	7
3.3.1. Waterkwaliteit	7
3.3.2. Ecologie	8
3.3.3. Inrichting	9
3.4. Overige relevante karakteristieken	10
3.4.1. Onderhoud	10
3.4.2. Emissies	10
4. Toepassing, resultaten en interpretatie	11
4.1. Toepassing leidraad en resultaten	11
4.2. Interpretatie	12
4.3. Voorbeelden	13
4.4. Aandachtspunten bij het gebruik	13
5. Conclusies en aanbevelingen	15
6. Referenties	16
Bijlage I Beperkte testresultaten leidraad	17
BIJLAGE IA. TEST CASES OP BASIS VAN GEGEVENS UIT STOWA-DATABANK	18
BIJLAGE IB. TEST CASES WATERBEHEERDERS	21

1. Inleiding

In Nederland is de waterkwaliteit van beken waarop overstortingen plaatsvinden, al jaren een belangrijk knelpunt. Dit uit zich in een milieuhygiënische waterkwaliteitsverslechtering door verandering in concentraties van bepaalde stoffen, alsook door een verslechtering van de ecologische kwaliteit. Daarnaast veroorzaken overstortingen gezondheidsrisico's in beken die worden gebruikt voor drinkwaterwinning of veedrenking.

De waterkwaliteit van beken waarin overstortingen plaatsvinden, kan soms permanent slecht zijn, vooral in de zomerperiode. Periodiek (na overstortingen) zelfs zeer slecht. De biologische beoordeling op basis van macrofauna is in zo'n geval slecht tot zeer slecht.

De waterkwaliteitsnormen worden veelvuldig overschreden en de waterbodem kan sterk verontreinigd zijn. Onder ongunstige omstandigheden kan -vanwege zuurstofloosheid - massale vissterfte optreden. Bij een overstorting is bovendien vaak sprake van visuele vervuiling van water en oevers, alsook van stankoverlast.

Er zijn ook situaties waarin een overstorting weinig invloed heeft op de kwaliteit van de ontvangende beek. Bijvoorbeeld omdat het overgestorte volume niet in verhouding staat tot het volume van het ontvangende oppervlaktewater. Of omdat het overgestorte water weinig zuurstofbindende stoffen bevat. Of omdat de beek zelf niet erg gevoelig is voor de overstorting. Deze gevoeligheid hangt samen met zaken als inrichting en stroomsnelheid.

Het voornaamste doel bij het ontwikkelen van de leidraad was het verkrijgen van een instrument dat helpt bij het stellen van prioriteiten voor de aanpak van overstortingsituaties in beken. Dit gebeurt door bepaling van het effect van overstortingen op specifieke beken. De leidraad bundelt de belangrijkste factoren, voor zover nu bekend en toepasbaar, die een rol spelen bij overstortingen en de gevoeligheid daarvoor van beken.

De waterbeheerder die deze leidraad toepast, kan op basis van een afzonderlijke invloeds- en gevoeligheidsindex, of op basis van een gecombineerde effectsindex, regionaal bepalen wat er moet gebeuren met bepaalde overstortingen of clusters van overstortingen. De leidraad geeft hiervoor een rangorde van de ernst van verschillende overstortingsituaties. Deze resultaten moet de waterbeheerder nog wel afzetten tegen bijvoorbeeld de waterhuishoudkundige functies die aan de beken zijn toegekend.

Uiteindelijk moet de leidraad uitgroeien tot een instrument waarmee we de maximaal gewenste of te tolereren overstortingen in beken kunnen vaststellen. Hiervoor zouden voor puntbronnen in beken dosis-effectrelaties afgeleid moeten worden. Helaas zijn voor de ijking van dergelijke dosis-effectrelaties op dit moment volstrekt onvoldoende ecologische gegevens voorhanden.

In zijn huidige vorm is de leidraad een eerste aanzet, die in beperkte mate uitgetest kon worden. Hij is opgebouwd uit expert kennis en beschikbare meetgegevens uit de STOWA-databank, die echter niet specifiek voor dit doel is opgesteld. Op basis van de eerste resultaten verwachten we wel dat deze 'groene' versie een bruikbaar instrument in ontwikkeling is. In de praktijk moet blijken of parameters en klassengrenzen voldoende onderscheidend zijn om het instrument algemeen toepasbaar te laten zijn. Opgedane ervaringen met het huidige instrument en uitgebreid toegespitst onderzoek in het veld kunnen naar verwachting leiden tot verdere verbetering, en uiteindelijk misschien zelfs een bijdrage leveren aan het afleiden van dosis-effectrelaties.

De leidraad versie 2000 1.0 kunt u downloaden van de STOWA-website: www.STOWA.nl.
Reacties op en ervaringen met de leidraad kunt u daar ook terugmelden.

Tot slot: De leidraad werd in opdracht van de STOWA ontwikkeld door mevr. J.W.H. Elbersen-van der Straten en R. van den Boomen van adviesbureau Witteveen+Bos. Het onderzoek werd begeleid door een commissie bestaande uit de volgende personen: B. van der Wal (STOWA), G. Schmidt (Waterschap Regge en Dinkel, voorzitter), R. Gerritsen (Waterschap Vallei en Eem), K. Beljaars (Waterschap De Dommel), M. Koopmans/ P. Duteweert (Waterschap Veluwe), B. Smit-Schoenmakers (Zuiveringschap Limburg).

2. De leidraad

De *Leidraad bepaling invloed van overstortingen op beken* is een instrument dat de gebruiker op eenvoudige manier kan helpen bij het stellen van prioriteiten voor het aanpakken van overstortingsituaties. Het gebruik van deze leidraad sluit het doen van aanvullend locatiespecifiek onderzoek echter niet uit.

De prioritering van mogelijke sanering van overstorten gebeurt via het invullen van overstortings- en beekkenmerkarakteristieken. De overstortingskarakteristieken - volume, vuiluitwerp en frequentie - bepalen de invloed van een overstorting. Onder de overstortingskarakteristieken zijn ook de waterkwantiteitsparameters van de ontvangende beek geplaatst. Hierdoor is de verhouding tussen het overstortvolume en het volume van het ontvangende water verdisconteerd in de invloedsindex (zie onder).

De beekkenmerkarakteristieken beschrijven de waterkwaliteit, de ecologie en de inrichting van een beek (voorlopig niet nader gespecificeerd naar beektype of beekgedeelte). Deze karakteristieken bepalen de gevoeligheid van de beek voor eventuele overstortingen.

De invloed van overstortingen wordt uitgedrukt in een *invloedsindex*. Deze heeft een schaal van 1 (kleine invloed) tot 5 (grote invloed).

De gevoeligheid van de beek wordt uitgedrukt in een *gevoeligheidsindex*, met een schaal van 1 (weinig gevoelig) tot 5 (zeer gevoelig).

De combinatie van beide indices - voorlopig op basis van het rekenkundig gemiddelde - levert de *effectsindex* op. Deze heeft een schaal van 1 (weinig effect) tot 5 (veel effect). Het grootste effect treedt natuurlijk op bij een gevoelige beek waarop een overstorting met veel invloed uitkomt.

In tabel 2.1. staat de leidraad in zijn geheel weergegeven. De theoretische achtergronden ervan staan in hoofdstuk 3. Hoofdstuk 4 beschrijft de manier waarop waterbeheerders de leidraad kunnen toepassen en hoe ze de resultaten dienen te interpreteren. In hoofdstuk 5 staan de belangrijkste conclusies en aanbevelingen over het gebruik van de leidraad.

Bijlage 1 bevat de testresultaten van enkele cases.

Tabel 2.1. Leidraad bepaling invloed van overstortingen op beken.

LEIDRAAD BEPALING INVLOED OVERSTORTEN OP BEKEN

OVERSTORTINGSKARAKTERISTIEKEN	INVLOEDSINDEX (kleine invloed)					Weging	INVLOEDSINDEX (gemiddelde)
	1	2	3	4	5 (grote invloed)		
Overstorting	< 180 m ³ 0 - 15 kg BZV per jaar < 3 maal per jaar	150 - 750 m ³ 15 - 75 kg BZV per jaar 4 - 5 maal per jaar	750 - 2500 m ³ 75 - 250 kg BZV per jaar 4 - 5 maal per jaar	2500 - 5000 m ³ 250 - 500 kg BZV per jaar	> 5000 m ³ > 500 kg BZV per jaar > 5 maal per jaar		
Waterkwaliteit	> 0,5 m/s diepte (m) > 5 m	0,1 - 0,5 m/s 0,1 - 0,5 m 1 - 5 m	0,1 - 0,5 m/s 0,1 - 0,5 m 1 - 5 m	< 0,1 m/s < 0,1 m < 1 m	< 0,1 m/s < 0,1 m < 1 m		
BEKKARAKTERISTIEKEN	GEVOELIGHEIDSINDEX (1 (zeinig gevoelig))						
Waterkwaliteit	zuurstof (mg/l) (jaar gemiddelde minimum) doorzicht (cm) (ind en dieper dan 0,40 m) Ammonium (mg/l) BZV (mg/l) saprobie index	3 - 5 mg/l 20 - 40 cm > 1 mg/l > 6 mg/l 3,2 - < 4,0	5 - 7 mg/l 40 - 60 cm 0,5 - 1,0 mg/l 3 - 6 mg/l 2,7 - < 3,2	7 - 9 mg/l 60 - 80 cm < 0,5 mg/l 4 - 8 mg/l 1,8 - < 2,3	> 9 mg/l > 80 cm < 0,5 mg/l 4 - 8 mg/l 1,0 - < 1,8		
Ecologie	substraat trofie saprobie stroming Aem/Aer/Aerobisch	Ecologisch niveau I Ecologisch niveau I Ecologisch niveau I Ecologisch niveau I p.n.	Ecologisch niveau II Ecologisch niveau II Ecologisch niveau II Ecologisch niveau II p.n.	Ecologisch niveau III Ecologisch niveau III Ecologisch niveau III Ecologisch niveau III p.n.	Ecologisch niveau IV Ecologisch niveau IV Ecologisch niveau IV Ecologisch niveau IV p.n.	Ecologisch niveau V Ecologisch niveau V Ecologisch niveau V Ecologisch niveau V p.n.	
Inrichting	permanent dwarsprofiel plantengoe substraat	tijdelijk verticale constructies (darmwand, beschouwing) onnatuurlijk dwarsprofiel 0% watervegetatie dikke siltlaag, bodembedekend	semi-permanent (1-3 maanden per maand per jaar droog) helling met blokkenmat, storsteen, bitumenmat of onbeschermde met laaid steler dan 1:3 1-50% watervegetatie in substraat is silt dominant	incidenteel (niet dan een week droogvallend) permanent met of zonder droogvallend	permanent (niet of zelden droogvallend) pias-oreben, lijk uitlaad (= 1:3) natuurlijk dwarsprofiel >= 50% watervegetatie 100% mineraal substraat natuurlijke substraatverdeling		
							GEVOELIGHEIDSINDEX (gemiddelde)
							EFFECTSINDEX (gemiddelde van gevoeligheidsindex en invloedindex)

3. Theoretische achtergrond

3.1. Inleiding

In dit hoofdstuk krijgt u uitleg over de betekenis van de indices voor overstortings- en beekkaracteristieken, zoals die opgenomen zijn in de leidraad. Er wordt per karakteristiek besproken hoe de leidraad het best kan worden toegepast. Dit zijn dus tevens richtlijnen voor het verzamelen van meetgegevens.

3.2. Overstortingskarakteristieken

De mate van invloed van riooloverstortingen op beken wordt bepaald door een aantal overstortingskarakteristieken. Deze karakteristieken vormen samen de zogenoemde invloedsindex.

De leidraad is voornamelijk opgesteld voor riooloverstortingen van het gemengde stelsel, omdat de negatieve effecten van dit type overstorting het grootst zijn.

3.2.1. Overstorting

Volume

Het volume van een overstortlozing bepaalt de invloed op de beekwaliteit. Een groter overstortvolume zal meer effect hebben op de waterkwaliteit van een beek dan een kleiner overstortvolume. De gehanteerde klassen zijn afgeleid uit de WRW-knelpuntenanalyse [lit. 1.] voor het overstortvolume dat in een jaar uit een bepaalde overstorting op een beek geloosd wordt.

Vuiluitworp

Het overstortvolume hangt samen met de vuiluitworp, uitgedrukt in aantal kg BZV per jaar. Hoe meer BZV (een graadmeter voor de hoeveelheid zuurstofbindende stof) in het beekwater terechtkomt, hoe meer zuurstof er geconsumeerd wordt. In stilstaande wateren is deze factor zeer bepalend. In (snel) stromende wateren zoals beken is de verspreiding van BZV (verdunding) groter, waardoor het effect kleiner zal zijn. De indeling van de vuiluitworp is globaal ingedeeld volgens de WRW-knelpuntenanalyse. Zie [lit. 1.] en [lit. 10.].

Als geen BZV wordt gemeten, kan de hoeveelheid gemakkelijk worden berekend uit de CZV-concentratie, door deze te delen door vier ($CZV : 4 = BZV$).

Frequentie

De frequentie van een overstorting geeft aan hoe vaak er een overstorting per jaar plaatsvindt op het oppervlaktewater. In het algemeen geldt hierbij: hoe vaker een overstortlozing, hoe groter de invloed.

Na een overstortlozing heeft een beekstelsysteem enige tijd nodig om te herstellen. Als een overstortgebeurtenis plaatsvindt wanneer de beek nog niet geheel hersteld is van de vorige lozing, zal de beek steeds meer beïnvloed worden. Daardoor kan het zuurstofgehalte langdurig laag blijven, zo blijkt uit een studie van Waterschap Veluwe aan de Twellose beken [lit. 12.]. De gevoeligheidsklassen zijn globaal ingedeeld volgens de NWRW-studie [lit. 9.].

Uit een onderzoek van Waterschap Regge en Dinkel naar de effecten van overstortingen op de Boekelerbeek [lit. 11.] blijkt echter dat bij overstortingen die kort na elkaar of na langdurige regenval optreden, het verschijnsel 'uitputting' kan optreden. Dat wil zeggen dat er nauwelijks meer zuurstofbindende stoffen, onopgeloste bestanddelen en microverontreinigingen in het overstortwater aanwezig zijn. Dit zou betekenen dat hoe vaker een overstortlozing binnen een bepaald tijdsbestek plaatsvindt, bijvoorbeeld een halve dag, hoe kleiner de vuiluitworp is. Dit verschijnsel is sterk afhankelijk van de omstandigheden voorafgaand aan een overstortlozing. Aan de andere kant zal een lozing na een aantal droge dagen grote vuillasten tot gevolg hebben [lit. 11.] door de afzetting van slib in deze droge periode.

Het is voornamelijk moeilijk om met de bovengenoemde informatie rekening te houden in de categorisatie, maar het is wel nuttig om het in het achterhoofd te houden bij het aanpakken van overstortingen op beken.

3.2.2. Waterkwantiteit

Bij het bepalen van de invloedsindex, neemt de leidraad ook de belangrijkste waterkwantiteitskarakteristieken van de beek mee, namelijk de stroomsnelheid en het volume (uitgedrukt in diepte en breedte). Dit gebeurt omdat deze karakteristieken medebepalend zijn voor de invloed van een overstortgebeurtenis op de ontvangende beek.

Stroomsnelheid

Hoe groter de stroomsnelheid, hoe sneller het overstortwater wordt afgevoerd [lit. 9.]. En hoe sneller het overstortwater wordt afgevoerd, hoe kleiner de invloed zal zijn op de betreffende locatie. Hierbij willen we wel opmerken dat bij een grotere afvoer de effecten benedenstrooms groter kunnen zijn. Immers, hoe sneller het overstortwater afgevoerd wordt, hoe groter de verspreiding van dat water is benedenstrooms. Er is echter nog weinig onderzoek verricht naar de effecten van overstortingen ver benedenstrooms van een overstortlocatie.

Volume

De stroomsnelheid moet worden bepaald bij vijf procent van de maatgevende afvoer (zomersituatie). Zo kan de verhouding tussen het volume van het ontvangende water en dat van de overstorting (verdunningsfactor) worden bepaald. Deze verhouding is een maat voor de gevoeligheid van de beek voor een lozing. De verhouding tussen het volume van het ontvangende water en het overstortvolume moet zo groot mogelijk zijn om een zo klein mogelijke invloed van de overstorting te ondervinden. Hoe groter de beek is, hoe kleiner de invloed van de overstorting zal zijn. De klassen kunnen pas nauwkeuriger worden ingevuld als uitgebreider getest is, en kunnen door de gebruiker worden beïnvloed.

3.3. Beekkaracteristieken

De beekkaracteristieken bepalen de mate waarin de ontvangende beek gevoelig is voor een overstorting uit het riool. Hierbij zijn vooral de waterkwaliteit, ecologie en de inrichting van belang, waarbij ecologie in feite een effectparameter is van veranderingen in de andere beekkaracteristieken.

3.3.1. Waterkwaliteit

Voor de bepaling van de invloed van een overstorting op de waterkwaliteit is het van belang te weten op welke afstand van de overstorting de metingen verricht zijn. Ter plaatse van de overstorting zullen vaak meer effecten worden gevonden dan verder benedenstrooms, afhankelijk van de stroomsnelheid en de inrichting van de beek. Vooralsnog zijn echter geen richtlijnen voor de exacte afstand tot de overstorting bepaald.

Zuurstof

In het algemeen geldt: hoe hoger het zuurstofpercentage in een beek, hoe gevoeliger hij is voor een overstorting. Bij het invullen van de leidraad voor zuurstof is het van belang te weten op welke data en vooral welk tijdstip de zuurstofmetingen zijn uitgevoerd. Dit in verband met het fluctuatiepatroon van het zuurstofgehalte over de dag en de invloed van algenbloei en de emerse vegetatie op het zuurstofgehalte. Zuurstof moet gemeten zijn vóór 12.00 uur. De klassenindeling gaat uit van het jaargemiddelde van minima die in een zomerhalfjaar gemeten zijn.

Het is interessant rekening te houden met de zuurstoftolerantieranges van doelsoorten, om te komen tot een kritische grens waaronder en waarboven vissen niet meer overleven. Uit een rapport van de OVB blijkt dat de ondergrens voor vissen 2 tot 3 mg/l bedraagt [lit. 14.]. De voorlopige gevoeligheidsklassen voor zuurstof zijn gebaseerd op de norm die is vastgesteld in de Vierde Nota Waterhuishouding [lit. 2a]. Op basis hiervan zijn de gevoeligheidsklassen voor zuurstof afgeleid uit het IMP [lit. 2.] en de Eco-atlas voor waterorganismen [lit.15].

Doorzicht

Beken met een doorzicht kleiner dan 40 cm zijn minder gevoelig voor overstortlozingen dan beken met grotere zichtdieptes.

Overstortingen reduceren de zichtdiepte door de grote hoeveelheden zwevend materiaal die in het water terechtkomen. Beken met grotere zichtdieptes zijn ecologisch gezien veelal waardevoller dan beken met kleinere zichtdiepte. Zij ondervinden veel meer nadeel van een lozing van zwevende stof. Een overstort in een beek met veel zwevend materiaal is niet zo'n probleem, omdat de zichtdiepte toch al beperkt is.

Ammonium en BZV

De gevoeligheidsklassen voor ammonium (norm: 0,5 mg/l) en BZV (norm: 3 mg/l) zijn afgeleid uit het IMP [lit. 2.] en de norm die in de RWSR [lit. 5.] is gegeven. Globaal gaat het volgende op: hoe hoger het ammonium- en BZV-gehalte in de beek is, hoe kleiner het merkbare effect van de overstortlozing op de waterkwaliteit. En omgekeerd: hoe beter de waterkwaliteit is, hoe groter het merkbare effect van de overstortlozing zal zijn.

In IMP-water is de waterkwaliteit, beoordeeld op basis van de zuurstofhuishoudingen, onderverdeeld in de klassen: zeer goed, goed, matig, slecht en zeer slecht. De laatste twee klassen zijn niet in de leidraad opgenomen, omdat dermate hoge waarden niet of nauwelijks voorkomen in beeksystemen. Ook voor deze parameters geldt, net als voor zuurstof, dat er vóór 12.00 uur gemeten moet zijn.

Saprobie-index

De saprobie-index (Sladeczek, de S-index) is toegevoegd als waterkwaliteitsparameter. In Nederland wordt deze index veelal voor stromende wateren gebruikt. Voor de indeling van de S-index in 5 klassen wordt verwezen naar de indeling uit lit. 11 (tabel 24).

Let op: onder de ecologische parameters is een saprobie-karakteristiek uit het ecologisch beoordelingssysteem voor stromende wateren opgenomen. Het is de bedoeling dat gebruikers van de leidraad óf deze saprobie-index óf de ecologische saprobie-karakteristiek invullen, maar niet beide. Dit zou een dubbeltelling opleveren.

3.3.2. Ecologie

Lozingen kunnen verspreid over de tijd optreden, zodat er momenten zijn waarop er geen chemische of fysische verstoringen te registreren zijn - zeker in (snel) stromende wateren. Organismen hebben deze verstoringen echter wel geregistreerd en reflecteren daarmee de lozingsgeschiedenis over langere tijd. Het is daarom logisch direct naar de organismen te kijken, omdat zij de biologische weerspiegeling vormen van de effecten van continue of discontinue lozingen. Omdat elk organisme bovendien specifieke tolerantiegrenzen kent voor allerlei versturende invloeden, krijgen we via de totale gemeenschap van organismen de meest directe en nauwkeurige informatie over de toestand van het water waarin deze gemeenschap leeft.

De ecologische gevoeligheid van een beek voor overstortingen, kan bepaald worden aan de hand van het STOWA-beoordelingssysteem voor stromende wateren [lit. 3.]. In dit beoordelingssysteem wordt voor trofie, substraat, saprobie en stroming een kwaliteitsniveau gedefinieerd per beektype. De kwaliteitsniveaus worden onderverdeeld in de volgende klassen: beneden laagste, laagste, middelste, bijna hoogste en hoogste kwaliteitsniveau. Beken met een hoog kwaliteitsniveau zullen gevoeliger zijn voor de invloed van overstortlozingen dan beken met een laag kwaliteitsniveau.

Onder ecologie is ook de voorlopige maatstaf 'kenmerkendheid' geplaatst. Deze is momenteel nog in ontwikkeling. Hoe kenmerkender de aanwezige soorten zijn, hoe gevoeliger het water is voor overstortingen.

3.3.3. Inrichting

De inrichting van een beek is medebepalend voor de mate van gevoeligheid voor overstortingen. In het algemeen geldt: hoe natuurlijker het beekstelsel, hoe groter de gevoeligheid voor overstortwater.

Het is een dilemma: een kleine invloed in een groot gebied, of een grote invloed in een klein gebied. In bepaalde gevallen kan het wenselijk zijn de verontreiniging door een overstort op één plaats te houden. Toch zal de gevoeligheid voor overstortwater kleiner zijn wanneer het snel afgevoerd wordt dan wanneer het langere tijd lokaal aanwezig is.

Permanentie

Een aantal beken valt in zomerse perioden droog. Een overstortlozing op een droogstaande beek heeft grote invloed, omdat het op dat moment aanwezige water vrijwel geheel uit overstortwater bestaat. Een groot deel van het zwevend materiaal bezinkt. Slib wordt nabij de overstortlocatie afgezet. Echter, door het regelmatig droogvallen van de beek is de macrofaunasamenstelling daar reeds sterk verarmd [lit. 11.]. De invloed van de overstorting op de macrofaunasamenstelling zal hierdoor mogelijk niet eens zichtbaar zijn. Een permanente beek (niet of zelden droogvallend) is daardoor gevoeliger voor overstortlozingen. Voor deze situatie geldt dus dat het op één plaats houden van de verontreiniging wenselijker is dan een kleine invloed voor een groot gebied.

Dwarsprofiel

Het type bedding en oever, ofwel het dwarsprofiel, is een belangrijke karakteristiek. Een natuurlijke oever met bijvoorbeeld een plas-drasberm en een flauw talud zal veel invloed ondervinden van een overstortlozing, onder meer door een grotere kans op bezinking van verontreinigingen. Als er verticale constructies zijn geplaatst, zoals een damwand of beschoeiing, wordt het water sneller afgevoerd. Daardoor vindt minder bezinking plaats. De klassenindeling is afgeleid uit de handleiding RWSR [lit. 5].

Plantengroei

De plantengroei bepaalt eveneens de gevoeligheid van een beek voor lozingen uit het riool. Uit de literatuur [lit. 6.] blijkt dat een relatief groot deel van de geloosde BZV aan bodemdeeltjes en op planten aanwezige biofilms adsorbeert en vervolgens wordt geoxideerd. In de luwte tussen planten kan veel materiaal bezinken of achterblijven. Dit heeft nadelige effecten op de zuurstofhuishouding. Hoe meer plantengroei er in de beek voorkomt, hoe meer BZV er wordt geadsorbeerd.

De indeling in klassen (procenten submerse vegetatie) is afgeleid uit een rapport van CUWVO V [lit. 4.]. Uit deze beoordeling is ook de gevoeligheid als gevolg van beschaduwing afgeleid. Hoe meer schaduw er is, hoe minder waterplanten er zullen voorkomen. Hierdoor wordt de gevoeligheid voor overstortlozingen minder groot.

Substraat

De substraatsamenstelling kan eveneens bepalend zijn voor de mate van gevoeligheid. Substraat dat voor honderd procent uit mineraal slib bestaat, duidt op een natuurlijk systeem met weinig antropogene beïnvloeding [lit. 7.]. De gevoeligheid voor overstortwater zal groot zijn. Bij de aanwezigheid van een dikke sliblaag wordt veel BZV aan de bodem geadsorbeerd,

waar het sterk zal gaan oxideren (hoog zuurstofverbruik). Daarnaast duidt een dikke sliblaag op lagere stroomsnelheden. Het zwevend materiaal uit het riool kan hierdoor sneller bezinken. De effecten als gevolg van lozingen uit het riool zullen hierdoor direct na de overstorting groter zijn. Hierbij moet rekening gehouden worden met de mogelijkheid dat de sliblaag het gevolg kan zijn van een eerdere overstorting. Als dat het geval is, is het beter deze variabele niet mee te nemen in de bepaling van de gevoeligheid.

3.4. Overige relevante karakteristieken

3.4.1. Onderhoud

Naast alle bovenstaande parameters is ook het onderhoud van de beek een belangrijke bepalende factor bij de mate van gevoeligheid van een beek voor overstortingen. Bij het invullen van de leidraad is het belangrijk van tevoren iets te weten over het onderhoud van het beekstelsel. De dynamiek van de beek is mede afhankelijk van het gevoerde onderhoud. Onderhoud wordt niet meegenomen in de leidraad, omdat het zich al uit in de overige variabelen. In het algemeen kan gesteld worden dat hoe intensiever de beek onderhouden wordt, hoe kleiner de invloed van overstortingen zal zijn.

3.4.2. Emissies

In het algemeen kan worden gesteld dat hoe meer een beek al onder invloed staat van andere verontreinigingen - of beter gezegd: hoe slechter de kwaliteit van een beek is - des te geringer de invloed van een overstortlozing zal zijn. Gebiedsvreemd water, huishoudelijke lozingen en hoge achtergrondconcentraties kunnen ervoor zorgen dat de kwaliteit van de beek slecht is. De kwaliteit van de beek uit zich in de karakteristieken die in de leidraad zijn opgenomen. Het is derhalve niet nodig om emissiekarakteristieken aan de leidraad toe te voegen.

4. Toepassing, resultaten en interpretatie

Hoofdstuk 3 beschreef de achtergronden van de basisgegevens die nodig zijn om de leidraad toe te kunnen passen. In dit hoofdstuk geven we een korte toelichting bij de toepassing van de leidraad door de waterbeheerder, welke resultaten daaruit verkregen kunnen worden en hoe de gebruiker van de leidraad die moet interpreteren.

4.1. Toepassing leidraad en resultaten

De leidraad wordt toegepast om de invloed van een overstortingslocatiegericht te beoordelen. Het kan daarbij gaan om één enkele overstorting, maar ook (wat in de praktijk vaak voorkomt) om een cluster van dicht op elkaar geplaatste overstortingen. Wanneer gesproken wordt over 'de overstorting' worden beide situaties bedoeld.

Met de leidraad kunnen waterbeheerders een aantal kengetallen bepalen om prioriteiten te stellen bij de aanpak van overstortingslocaties. Dit gebeurt op basis van de potentie van de betreffende beek, de overstortingslocatie en het directe effect van de overstorting. Delen van de leidraad worden daartoe zowel direct bovenstrooms als direct benedenstrooms van de overstorting toegepast.

De leidraad is opgedeeld in overstortingskarakteristieken ter bepaling van de *invloedsindex* en beekarakteristieken ter bepaling van de *gevoeligheidsindex*. Uit beide indices samen kan een *effectsindex* worden berekend.

De overstortingskarakteristieken worden direct benedenstrooms van de overstorting bepaald (de *invloedsindex* in Tabel 4.1).

De beekarakteristieken worden minimaal direct bovenstrooms bepaald (*gevoeligheidsindex* 1 in tabel 4.1.), maar kunnen ter controle ook benedenstrooms van de overstorting worden bepaald (*gevoeligheidsindex* 2). Zo wordt de potentie van de beek afgewogen tegen de invloed van de overstorting, maar kan ook ter controle de werkelijke invloed op met name waterkwaliteit en ecologie bepaald worden die direct benedenstrooms van de overstorting optreedt.

Hiernaast kan het wenselijk zijn het streefbeeld dat voor de betreffende beek geldt, in te vullen in de leidraad (*gevoeligheidsindex* 3). Dit om de potentie van de beek in de optimale situatie te bepalen en te wegen ten opzichte van de invloed van de overstorting.

Tabel 4.1. Resultaat toepassing leidraad: kengetallen voor prioritering

Locatie	Karakteristieken	Kengetallen	Prioritering van
Bovenstrooms van de overstort	Beekkenmerkistieken	Gevoeligheidsindex 1	Huidige potentie van de beek
Benedenstrooms van de overstort	Overstortings-karakteristieken Beekkenmerkistieken	Invloedsindex Gevoeligheidsindex 2	Overstortingsituatie Direct effect overstorting
Streefbeeld-situatie	Beekkenmerkistieken	Gevoeligheidsindex 3	Maximale potentie v.d. beek

Uit de combinatie van deze kengetallen is af te leiden wat de invloed van de overstorting op de betreffende beek is en hoever de huidige situatie nog afdijt van het streefbeeld dat men voor de beek voor ogen heeft. In de invloedsindex is de verhouding tussen de overstorting en de grootte van de ontvangende beek verdisconteerd.

Uit de invloedsindex en de gevoeligheidsindex 1 of 3 kan men de effectindex berekenen. Doordat de invloedsindex en gevoeligheidsindex wel apart zichtbaar blijven, kan men goed blijven zien dat de beek bijvoorbeeld heel gevoelig is, maar de invloed van de overstorting wel meevalt. Of omgekeerd: dat de overstorting van grote invloed is, maar dat de beek relatief ongevoelig is. Op dit punt is de vergelijking met de streefbeeldsituatie waardevol.

Meetgegevens dienen zoveel mogelijk volgens de richtlijnen uit hoofdstuk 3 te worden verzameld. Echter, als dit niet lukt kan ook volstaan worden met een expert opinion over bepaalde parameters en/of de representativiteit van de beschikbare gegevens.

Aan elke parameter uit de leidraad kan de gebruiker naar eigen inzicht een weging geven. Dit is als voorbeeld gedaan in bijlage IB voor de cases van waterschap Vallei en Eem. Maar iedere situatie zal anders zijn en om andere weegfactoren vragen. Het is aan de gebruiker om te bepalen hoe zwaar de verschillende kenmerken moeten meetellen bij het bepalen van de invloeds- en gevoeligheidsindex.

4.2. Interpretatie

De leidraad is bedoeld als fundament voor het stellen van prioriteiten bij de aanpak van overstortingsituaties in een beheersgebied. De resultaten van de leidraad in relatie tot de aan de beoordeelde beken toegekende functie (regionale criteria) bieden de waterbeheerder houvast bij te maken keuzes over bijvoorbeeld sanering van overstortingen. Het gebruik van deze leidraad sluit het doen van aanvullend locatiespecifiek onderzoek echter niet uit.

4.3. Voorbeelden

In bijlage 1 hebben we enkele test cases opgenomen. De cases in bijlage IA zijn uitgevoerd op basis van data uit de STOWA-databank. De cases in IB hebben enkele waterbeheerders uitgevoerd op basis van eigen meetgegevens.

De beknopte testresultaten zijn bedoeld als illustratie bij de leidraad en de resultaten die men daaruit verkrijgt.

4.4. Aandachtspunten bij het gebruik

De huidige oppervlaktewaterkwaliteitsmeetnetten hebben doorgaans een te lage dichtheid en frequentie om ecologische en chemische effecten van overstortingen goed te monitoren. Als monsterlocatie dient juist een locatie bovenstrooms een overstortlocatie genomen te worden. Bij gebrek aan zo'n meetpunt kan men ook aan een streefbeeld toeten.

De aan te houden afstand tussen overstorting en monsterlocaties is nog niet goed bepaald en zal verschillend zijn voor waterkolom en waterbodem.

De vuiluitworp (kg BZV/jaar) is meestal onbekend. Als er iets bekend is, is dat meestal een CZV-waarde. CZV kan eenvoudig worden omgerekend naar BZV door de CZV-concentratie te delen door vier.

Het overstortvolume is veelal niet exact bekend, maar kan als alternatief berekend worden uit de hectaren aangesloten verhard oppervlak. Het overstortvolume hangt nogal af van de berging en de pompovercapaciteit (poc) van het rioolstelsel. De uitgangspunten zijn: een 'gemiddeld' stelsel met 7 mm berging en een poc van 0.7 mm/uur stort circa 58 mm/jaar over, gerekend over het verhard oppervlak dat naar de betreffende overstorting afvoert. Dus 10 hectare afvoerend oppervlak geeft $10 \cdot 10.000 \cdot 58 \cdot 0.001 = 5800 \text{ m}^3 / \text{jaar}$

Met nog 2 mm in randvoorzieningen stort circa 37 mm/jaar over. Als de lokale kenmerken sterk afwijken van "7 mm + 0.7 mm/uur poc + 2 mm randvoorziening" kan met behulp van standaardgrafieken een inschatting worden gemaakt. Deze standaardgrafieken zijn niet bijgevoegd in deze rapportage.

Het volume wordt vermenigvuldigd met de volgende vuilvrachten:

Parameter	mg/l
CZV gemiddeld	200
	400
CZV piek	
BZV gemiddeld	50
BZV piek	100

Indien via een randvoorziening wordt geloosd, moet men deze waarden met 0.55 vermenigvuldigen.

In de leidraad zijn twee voorlopige parameters opgenomen: kenmerkendheid en de saprobie-index. Voor kenmerkendheid is nog geen klassenindeling gemaakt. Er is voor gekozen te wachten op de gelijknamige maatstaf die momenteel voor alle STOWA-beoordelingssystemen wordt ontwikkeld.

Voor de saprobie-index is wel een klassenindeling gemaakt. Deze is in de test cases nog niet toegepast, omdat de parameter ten tijde van het testen nog geen onderdeel uitmaakte van de leidraad. Bij het toepassen van de leidraad dient echter wel maar één saprobie-parameter ingevuld te worden, dus òf de saprobie-index (waterkwaliteitparameter) òf de saprobie-karakteristiek (ecologische parameter). Anders treedt dubbeltelling op.

5. Conclusies en aanbevelingen

De ontwikkelde leidraad voor het bepalen van de effecten van overstortingen op beken is een instrument dat gebruikers kan helpen bij het prioriteren van de aanpak van overstortingsituaties. Het instrument sluit het doen van aanvullend locatiespecifiek onderzoek niet uit. Tijdens en na het opstellen van de leidraad (versie 1.0) zijn een aantal aandachtspunten naar voren gekomen die van belang zijn voor de toepassing ervan en aanleiding vormen voor verfijning of aanpassing van de leidraad in een later stadium. Daarvoor moet de leidraad eveneens op grotere schaal worden uitgetoetst.

Door het gebruik van de leidraad moet duidelijker worden wat de aan te houden afstand is tussen overstorting en monsterlocaties, uitgesplitst naar waterkolom en waterbodem. Daarnaast zijn de ecologische karakteristieken die de leidraad nu gebruikt, mogelijk niet onderscheidend genoeg bij het beoordelen van de gevoeligheid van beken voor overstortingen. Tevens is het de vraag in hoeverre bij beken de op zuurstofhuishouding gebaseerde karakteristieken kritisch zijn voor de gevoeligheid van een beek voor overstortingen. Mogelijk geeft een nieuwe karakteristiek, waarmee de nulleffecten van een overstorting duidelijker in beeld worden gebracht, een beter beeld van die gevoeligheid.

Uit de ervaringen met deze leidraad moet blijken welke karakteristieken het meest kritisch zijn, en of er voor bepaalde karakteristieken een verfijning noodzakelijk is. Op basis van de effecten van de aanpak van overstortingen op de ecologische situatie in beken, kunnen mogelijk op den duur relaties worden opgesteld van de mate van invloed van een overstort die een beek met een bepaalde gevoeligheid aan kan. Daarnaast kan gezocht worden naar typische indicatoren die sterk reageren op een verstoring door overstorten. Voor een instrument waarmee het maximaal gewenste of te tolereren overstortingen in beken kan worden vastgesteld, is het nodig om dosis-effectrelaties voor puntbronnen in beken af te leiden. Dit behelst een uitgebreide monitoring.

6. Referenties

1. DHV in opdracht van ministerie van VROM, februari 1999. Knelpuntencriteria riooloverstorten, methodiek ter beoordeling van riooloverstorten met betrekking tot waterkwaliteit, volksgezondheid en diergezondheid.
2. Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 1994. Evaluatienota Water. Regeringsbeslissing aanvullende beleidsmaatregelen en financiering 1994-1998.
- 2a. Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 1998. Vierde Nota Waterhuishouding. Regeringsbeslissing.
3. STOWA 92-07, 1992. Ecologische beoordeling en beheer oppervlaktewater. Beoordelingssysteem voor stromende wateren op basis van macrofauna.
4. CUWVO V, 1993. Coördinatiecommissie uitvoering Wet Verontreiniging Oppervlaktewater. Aspectrapport biologie en fysisch milieu.
5. RWSR, 1998. Handleiding Regionale Watersysteemrapportage. Deel I: Hoofdrapport.
6. Lijklema, L. en van de Ven, F.H.M., 1987. Rioolwaterlozingen en waterkwaliteit. Verslag en evaluatie van een conferentie.
7. STOWA 95-03, 1995. Beken stromen. Leidraad voor ecologisch beekherstel.
8. STOWA 2000-01, 2000. Effecten van aangepast beheer van perceelsranden op de kwaliteit van sloten.
9. NWRW, 1989. Effecten van emissies op oppervlaktewater. Hoofdrapport 9.1.
10. Centrum voor natuur- en milieu educatie 1990. Macrofauna en visfauna in het stroomgebied van de Barneveldse beek. Een vergelijking tussen de biologische waterkwaliteit in 1970/1971 en 1987.
11. Waterschap Regge en Dinkel, 1998. Het effect van rioolwateroverstorten op de Boekelerbeek. Onderzoek aan een klein beekstelsel met natuurwaarden.
12. Zuiveringschap Veluwe, 1996. Naar een betere waterkwaliteit van de Twellose beken.
13. Arcadis Heidemij Advies, 2000. Inventarisatie aanvullende eisen riooloverstorten. Resultaten fase 0.
14. OVB, 1996. Zuurstof behoefte van Nederlandse zoetwatervissen.
15. STOWA 97-37, 1997. Eco-atlas van waterorganismen. Methodiek en gebruik, watetypenbeschrijving en register.

Bijlage I Beperkte testresultaten leidraad

BIJLAGE IA.

TEST CASES OP BASIS VAN GEGEVENS UIT STOWA-DATABANK

Dataselectie

In de STOWA-databank zitten geen overstortingsgegevens. Daarom was het lastig monsterpunten te vinden waarvan de onderzoekers met zekerheid konden zeggen dat deze ten tijde van de bemonstering onder invloed stonden van een overstorting. Om toch over een aantal test cases te beschikken, zijn gegevens van monsterpunten in stromende wateren gezocht waarvoor veldparameters zijn ingevuld die een relatie hebben met overstortingen: organische verontreiniging overstortingen, reuk (rioolgeur), zichtbare vervuiling (rioolreststoffen). Voor stromende wateren waren alleen monsterpunten met 'zichtbare vervuiling: rioolreststoffen' te vinden.

De monsterpunten die positief scoorden op deze riooloverstort-indicator hebben de onderzoekers nader onderzocht op de beschikbaarheid van meetresultaten die nodig waren voor het uittesten van de leidraad. Uiteindelijk bleken alleen monsterpunten van het Waterschap Veluwe en Waterschap Regge en Dinkel geschikt. Van Waterschap Veluwe werden alleen de monsterpunten geselecteerd die op alle bemonsteringsdata positief scoorden op de rioolindicator. Van de twee monsterpunten van Waterschap Regge en Dinkel was de betreffende rioolindicator steeds slechts op één datum ingevuld.

De kans dat er overstortingen plaatsvinden is het grootst tijdens natte perioden / jaren. Uit een ranglijst van natte en droge jaren tussen 1980 en 1990, bleken 1980 en 1985 de natste jaren te zijn. De meetgegevens van die jaren zijn gebruikt voor het uittesten van de leidraad. De macrofaunagegegevens van elk geselecteerd monsterpunt zijn beoordeeld met behulp van het STOWA-beoordelingssysteem voor stromende wateren.

In totaal bleven acht cases over van door riooloverstortingen beïnvloede monsterpunten in stromende wateren. Wanneer in de databank rioolindicatoren niet stonden ingevuld, betekende dit niet altijd dat er geen invloed van een overstorting aanwezig was. Het kan zijn dat de parameter simpelweg niet is beoordeeld. Het zegt dus alleen iets met zekerheid als de parameter wel is ingevuld (zoals bovenstaand beschreven).

Omdat er in de STOWA-databank niet direct bovenstroomse en daardoor onbeïnvloede monsterpunten in beken te selecteren waren, is op een andere manier gezocht naar referentiecases. Hiertoe is uit de Eco-atlas van waterorganismen [lit. 15] voor een fictieve boven-, midden- en benedenloop een set parameterwaarden samengesteld uit de mediaanwaarden van locaties van 'betere ecologische kwaliteit'. Daarbij hebben de onderzoekers verondersteld dat die niet onder invloed staan van overstortingen. Deze drie cases zijn ook getest. Voor de ecologische karakteristieken is verondersteld dat de ecologische kwaliteitsniveaus 4 zijn, gezien de omschrijving 'betere ecologische kwaliteit'.

Bij het testen zijn nog geen wegingsfactoren toegepast. Door gebrek aan bijbehorende overstortingskarakteristieken, is alleen de gevoeligheidsindex van de beek berekend.

Resultaten

Er lijkt een licht aflopende trend te bestaan tussen de gevoeligheid en het beekgedeelte, maar dat is op basis van dit kleine aantal cases niet eenduidig vast te stellen. De bovenloop bleek in elk geval steeds gevoeliger dan de midden- en benedenloop.

De stroomsnelheden vielen voor alle cases binnen klasse 3. Dit is een weinig onderscheidende beekarakteristiek. Wellicht dient de klassenindeling aangepast te worden voor meer onderscheidend vermogen. De ecologische karakteristiek stroming gaf echter wel meer onderscheid aan in de stromingssituatie. De ecologie is immers de resultante van alle wisselingen in stroomsnelheid, terwijl de fysische parameter stroomsnelheid slechts een aantal malen per jaar een momentopname is.

De karakteristiek permanentie was voor de cases altijd niet of zelden droogvallend (klasse 5). De inrichtingskarakteristiek substraat en de ecologische karakteristiek substraat lieten niet eenzelfde gevoeligheidsoordeel zien. Echter, dit is net als voor stroomsnelheid ook te verwachten.

BIJLAGE IB. TEST CASES WATERBEHEERDERS

Testresultaten waterschap De Dommel

Er zijn twee cases getest: één onbeïnvloede locatie in de Beerze en één zwaar beïnvloede locatie in de Esschestroom. Hieruit bleek dat:

- de beïnvloede beek (Esschestroom) op zich ongevoeliger was, maar uiteindelijk een grotere effectsindex kreeg;
- waterkwantiteit niet onderscheidend was voor de invloedsindex;
- van de waterkwaliteitskarakteristieken het NH₄-N-gehalte bepalend was voor de gevoeligheid van de beek.

Testresultaten waterschap Vallei en Eem

Er zijn twee cases getest: één zwaar beïnvloede locatie en één onbeïnvloede locatie, maar in een andere beek. Voor de Kleine Barneveldse beek (beïnvloed) en Heelsumse beek (onbeïnvloed) werden ook enkele voorgestelde weegfactoren toegepast. Uit de testresultaten bleek dat:

- overstortingen op de Kleine Barneveldse beek een grote invloed hebben, terwijl de beek matig gevoelig is voor overstortingen;
- de invloed van de overstorting op de Heelsumse beek klein is, terwijl de gevoeligheid eveneens matig is;
- per saldo volgens de berekening de Kleine Barneveldse beek een hogere prioriteit krijgt en dit gezien de macrofaunamonters van de Heelsumse beek na overstorting (goede kwaliteit) een te verdedigen uitkomst is;
- waterschap Vallei en Eem desondanks een principe aanhoudt dat er geen overstortingen op ecologisch waardevolle beken uit mogen komen en dat sanering van de Heelsumse beek daardoor dus de hoogste prioriteit heeft.

Testresultaten zuiveringsschap Limburg

Er zijn gegevens gebruikt van locaties in de Roggelsebeek, Geleenbeek, Eijserbeek en Rode Pulsbeek. Uit de eerste testresultaten bleek dat:

- de gevoeligheid van de beken waarin gemeten is op locaties bovenstrooms een overstorting veelal gelijk of lager is dan benedenstrooms een overstorting. Met name het zuurstofgehalte en de ecologische beoordeling van het substraat en de stroming scores bovenstrooms, dus zonder invloed van overstortingen, al aan de lage kant (score 1 of 2);
- de Rode Pulsbeek op basis van gevoeligheid de hoogste prioriteit zou krijgen;
- er onvoldoende overstortgegevens beschikbaar waren om de invloed van de overstorting op de potenties van alle bovenstroomse beekgedeelten te bepalen.

Testresultaten waterschap Regge en Dinkel

Voor het waterschap Regge en Dinkel is de leidraad toegepast op een locatie voor en na een overstorting. Hieruit blijkt het volgende:

- de gevoeligheid van de beek is op beide locaties gelijk. Er is geen direct benedenstrooms effect zichtbaar op ecologie of waterkwaliteit, in ieder geval niet op basis van najaarsbemonstering van macrofauna (zoals ingevuld in de tabellen). Op basis van de voorjaarsbemonstering zou er benedenstrooms van de overstorting juist een betere ecologische situatie bestaan voor voedselrijkdom en substraat.

Testresultaten waterschap Veluwe

Voor het uittesten van de leidraad zijn twee overstortingen onderzocht, te weten op de Twellosebeek en op de Fliert. Hiervan zijn op vier lokaties twee maal bovenstrooms en twee maal benedenstrooms van de overstortingen de karakteristieken bepaald met betrekking tot kwantiteit, kwaliteit en inrichting. Uit de testresultaten bleek dat:

- de invloed van de overstorting op de Twellosebeek vele malen groter is dan op de Fliert (waterkwantiteitskarakteristieken ten opzichte van overstortingskarakteristieken zijn verdisconteerd);
- de gevoeligheid van de Twellosebeek bovenstrooms van de overstorting duidelijk groter is (bewijs van een benedenstrooms negatief effect op de beek), maar dit is voor de Fliert niet aantoonbaar.

EFFECTIONSINDEX		3.4	3.2
substraat	3	3	3
permanente	3	3	3
kwarsprofiel	3	3	3
particulaire	3	3	3
substraat	3	3	3
afvoerendheid			
stroming	1	1	2
rapide	3	3	3
tralie	2	2	3
substraat	3	2	3
rapideindex			
Ammonium (mg/l)	5	5	5
BZV (mg/l)	5	5	5
Laaggetide minimum	1	5	5
dooricht (cm)	5	5	5
(niet en dieper dan 0,40 m)			

INVOEDSINDEX		3.5	3.0
stroomsterkte (m/s)	3	3	3
diepte (m)	3	3	3
breedte (m)	3	3	3
volume (m³/jaar)	2		
valuitwerp (kg/jaar)	5		
frequentie (aantal/jaar)	5		
Locatie			
voor overstort na overstort			
Beekgedente			
Boekerbeek	Boekerbeek		
Middelrijs	Middelrijs		
Beek	Beek		
laagland	laagland		
Dinkel	Dinkel		
WS Hoge en	WS Hoge en		

EFFECTIONSINDEX		4.0	3.2	3.1
substraat	4	4	4	4
permanente	5	5	5	5
kwarsprofiel	5	5	5	5
particulaire	3	3	3	3
substraat	4	4	4	4
afvoerendheid				
stroming	1	1	1	2
rapide	3	3	3	3
tralie	2	2	2	3
substraat	3	2	2	3
rapideindex				
Ammonium (mg/l)	5	5	5	5
BZV (mg/l)	3	3	3	3
Laaggetide minimum	4	2	2	2
dooricht (cm)	5	5	5	5
(niet en dieper dan 0,40 m)				

INVOEDSINDEX		4.3	3.7	3.0
stroomsterkte (m/s)	5	5	5	5
diepte (m)	3	3	3	3
breedte (m)	3	3	3	3
volume (m³/jaar)	5			
valuitwerp (kg/jaar)	5			
frequentie (aantal/jaar)	5			
Locatie				
voor overstort na overstort				
Beekgedente				
Boekerbeek	Boekerbeek			
Middelrijs	Middelrijs			
Beek	Beek			
laagland	laagland			
Dinkel	Dinkel			
WS Hoge en	WS Hoge en			

