

Werkgroep Riolering West-Nederland:

Hoogheemraadschap Amstel, Gooi en Vecht
Hoogheemraadschap van Delfland
Hoogheemraadschap van Rijnland
Hoogheemraadschap van Schieland
Hoogheemraadschap de Stichtse Rijnlanden
Hoogheemraadschap Uitwaterende Sluizen
in Hollands Noorderkwartier
Zuiveringsschap Hollandse Eilanden en Waarden

UITWERKING VAN HET WATERKWALITEITSSPOOR - AANBEVELINGEN

datum: maart 1997
bestand: WKSFE97.NOT

INHOUD

VOORWOORD

HOOFDSTUK 1	INLEIDING	1
HOOFDSTUK 2	METHODIEK	3
HOOFDSTUK 3	FUNCTIE EN GEBRUIK OPPERVLAKTEWATER	5
3.1	water met een specifieke functie	5
3.2	overig gebruik oppervlaktewater	6
HOOFDSTUK 4	KNELPUNTENANALYSE	7
4.1	algemeen	7
4.2	systematiek	7
4.3	beoordeling van de resultaten	7
HOOFDSTUK 5	MODELBEREKENINGEN	9
5.1	instrumentarium	9
5.1.1	voorlopig toetsingsmodel TEWOR	9
5.1.2	het uitgebreide toetsingsmodel TEWOR-plus	9
5.2	wanneer modelberekening toepassen	9
5.3	werkwijze	10
5.4	beoordeling resultaten uit TEWOR	10
HOOFDSTUK 6	VELDONDERZOEK	13
HOOFDSTUK 7	VASTSTELLEN SANERINGSLOCATIES	14
HOOFDSTUK 8	MAATREGELEN	15
8.1	algemeen	15
8.2	saneringsgraad	15
8.3	maatregelen aan overstort	15
8.3.1	opheffen/verplaatsen overstort	15
8.3.2	verminderen vuiluitworp	15
8.4	maatregelen in het oppervlaktewater	15
8.4.1	verbeteren doorspoelbaarheid	16
8.4.2	bufferen/terugspoelen vuilprop	16
8.4.3	vergroten volume watergang	17
8.4.4	verminderen visuele verontreiniging	17
8.4.5	afdwingbaarheid maatregelen	17
BIJLAGEN		19
	Bijlage 1: Benodigde gegevens	20
	Bijlage 2: Knelpuntenanalyse	21
	Bijlage 3: Omgang met TEWOR	25
	Bijlage 4: Toetsingskader resultaten TEWOR	32
	Bijlage 5: Relatie met andere emissiebronnen	33
	Bijlage 6: Toelichting op TEWOR-plus	34
	Bijlage 7: Handleiding voor biologische veldopname in stadswateren	36

VOORWOORD

In het beleid van de waterkwaliteitsbeheerders in West-Nederland voor de beoordeling van het gemeentelijke rioleringsbeleid en de vergunningverlening met betrekking tot lozingen vanuit de gemeentelijke riolering is gekozen voor een twee sporen aanpak: het emissiespoor en het waterkwaliteitsspoor.

Voor u ligt de eerste versie van de nota waarin praktische invulling wordt gegeven aan het waterkwaliteitsspoor. In deze nota wordt geen nieuw beleid geformuleerd, maar een handleiding gegeven voor de omgang met het reeds geformuleerde beleid over lozingen vanuit de riolering. De nota is hiermee een nadere invulling van een gedeelte van de nota "Aanbevelingen voor de toetsing van gemeentelijk rioleringsbeleid in West-Nederland" (1992). Bij de toetsing van plannen aan het waterkwaliteitsspoor zullen beide nota's in samenhang moeten worden gebruikt.

De nota is opgesteld door de subwerkgroep Waterkwaliteit van de Werkgroep Riolering West-Nederland.

HOOFDSTUK 1 INLEIDING

De doelstellingen voor de waterkwaliteit kennen een getrappt systeem. Voor alle wateren gelden de grenswaarden uit de Evaluatienota Water (ENW). Voorts zijn aanvullende kwaliteitseisen gesteld aan wateren met bijzondere functies. De waterkwaliteitsdoelstellingen zijn vastgelegd in de beheersplannen van de waterkwaliteitsbeheerders.

Om deze doelstellingen te bereiken voert de waterkwaliteitsbeheerder een beleid dat zich in eerste

instantie richt op *sanering aan de bron*, vervolgens op een *algemeen emissiebeleid* en tot slot op de *lokale verbetering* van de waterkwaliteit indien deze (nog) niet aan de doelstellingen voldoet.

ALGEMEEN WATERKWALITEITSBELEID

- sanering aan de bron
- algemene emissiereductie
- lokale verbetering

figuur 1-1 volgorde algemeen beleid waterkwaliteit

In april 1992 heeft de Werkgroep Riolering West-Nederland de nota "Aanbevelingen voor de toetsing van gemeentelijk rioleringsbeleid in West-Nederland" uitgebracht. Hierin hebben de waterkwaliteitsbeheerders in West-Nederland aangegeven op welke wijze zij rioleringsplannen van gemeenten zullen beoordelen. Dit beleid is in de afzonderlijke beheersplannen vastgelegd. Basis voor het beleid is het CUWVO-advies "Aanbevelingen voor beleid en vergunningverlening met betrekking tot overstortingen uit rioolstelsels en regenwaterlozingen".

In het beleid is gekozen voor een twee sporen aanpak, te onderscheiden in een emissiespoor en een waterkwaliteitsspoor.

Volgens het *emissiespoor* moet de gemeente een basisinspanning verrichten om een bepaald emissieniveau te bereiken. Deze basisinspanning geldt in principe voor elk rioolstelsel en is daarmee onafhankelijk van de lokale situatie. Een verdere uitwerking van de basisinspanning is opgenomen in de WRW-nota "Aanbevelingen..".

Het *waterkwaliteitsspoor* is een benadering vanuit het water, waarbij gekeken wordt of de waterkwaliteitsdoelstellingen kunnen worden gehaald in wateren waarop lozingen vanuit de riolering plaatsvinden.

Indien het realiseren van de basisinspanning niet leidt tot een acceptabele waterkwaliteit, is er dus aanleiding tot het treffen van verdergaande voorzieningen volgens het waterkwaliteitsspoor. Dit kunnen maatregelen zijn in de riolering en in het ontvangende oppervlaktewater. De waterkwaliteitsbeheerder moet hierbij wel de noodzaak en omvang van de maatregelen aannemelijk maken, waarbij ook de emissie van andere bronnen in beschouwing moet worden genomen.

UITGANGSPUNTEN WATERKWALITEITSSPOOR

- **doel:**
 - aanvaardbare waterkwaliteit
- **beoordeling en planvorming**
 - tegelijk met emissiespoor
- **wanneer nodig:**
 - indien emissiespoor alleen niet voldoende

figuur 2-1 uitgangspunten voor het waterkwaliteitsspoor

Binnen het waterkwaliteitsspoor heeft het opheffen van de knelpunten waarbij een duidelijke nadelige beïnvloeding van de waterkwaliteit waarneembaar is, de hoogste prioriteit en dient uiterlijk in 1998 te zijn gerealiseerd.

Bij het beoordelen van gemeentelijke rioleringsplannen is er een constante wisselwerking tussen het emissiespoor en het waterkwaliteitsspoor. Vanaf het eerste moment moet ook naar het

waterkwaliteitsspoor worden gekeken. Opgemerkt dient te worden dat het waterkwaliteitsspoor nooit een vervanging kan zijn van het emissiespoor.

In de WRW-nota "Aanbevelingen ..." (§ 5.2.2.) is het waterkwaliteitsspoor alleen uitgewerkt voor het globaal lokaliseren van knelpunten.

Voor een verdere uitwerking is onderhavige nota opgesteld.

HOOFDSTUK 2 METHODIEK

In dit hoofdstuk wordt in grote lijnen de werkwijze beschreven die bij de toetsing wordt gehanteerd. Bij de methodiek wordt eerst op basis van eenvoudige kenmerken een indeling gemaakt naar locaties die een zeker knelpunt, een potentieel knelpunt of geen knelpunt voor de waterkwaliteit betekenen. Uit deze indeling volgt voor welke overstorten nader onderzoek moet worden uitgevoerd, bijvoorbeeld in de vorm van modelberekeningen of gedetailleerd veldonderzoek. Als resultaat van de toetsing wordt per overstortlocatie bepaald of de situatie voor de waterkwaliteit acceptabel is of dat er aanvullende maatregelen moeten worden genomen.

De globale indeling van overstorten gebeurt aan de hand van de volgende criteria:

- de gebruiksfunctie van het ontvangende water;
- ervaringen met de waterkwaliteit ter plaatse;
- een inschatting van de ontvangstcapaciteit van het ontvangende water met behulp van de WRW-knelpuntenanalyse;
- de huidige waterkwaliteit, volgend uit metingen of veldonderzoek.

Met deze criteria worden de overstorten onderverdeeld in twee groepen.

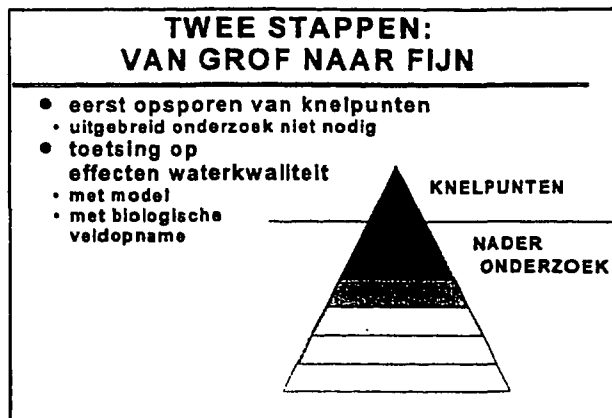
Allereerst de overstorten, waarvan op eenvoudige wijze kan worden vastgesteld dat er sprake is van een knelpunt voor de waterkwaliteit. Dit zijn:

- overstorten die lozen op water met een specifieke gebruiksfunctie waarop lozingen niet zijn toegestaan;
- overstorten die aanleiding geven tot klachten;
- overstorten op water met een zeer geringe ontvangstcapaciteit, zoals kopsloten en water met zeer geringe diepte, dit zijn overstorten waarbij op grond van de knelpuntenanalyse (zie hoofdstuk 4) sprake is van een
 - groot knelpunt: bij scores van 9 en 10 is altijd sprake van een grote tot een zeer grote beïnvloeding
 - knelpunt: bij scores van 7 en 8 is altijd sprake van een duidelijke tot grote beïnvloeding.

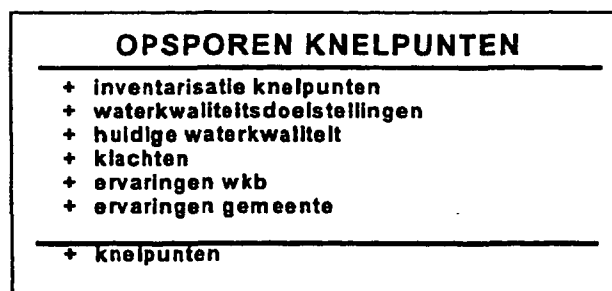
De tweede groep overstorten zijn de overige locaties.

Binnen deze groep is nog een categorie "potentiële knelpunten". Deze vragen bijzondere aandacht bij de toetsing omdat hier nog meer dan bij de andere gronden zijn om aan te nemen die hier sprake is van een niet-acceptabele situatie.. Dit zijn:

- locaties die op basis van veld-onderzoek of ervaring aangemerkt kunnen worden als potentieel knelpunt;



figuur 2-1 systematiek beoordeling



figuur 3-1 opsporen knelpunten

- locaties waar meerdere overstorten op hetzelfde oppervlaktewater zijn gesitueerd.
- locaties met een zeer hoge vuiluitworp (dit komt niet voldoende tot uitdrukking in de knelpuntenanalyse).

Bij alle lozingen in de tweede groep (en bij lozingen uit groep 1 die een nadere beschouwing behoeven) moet nagegaan worden op sprake is van een onacceptabel situatie. De toetsing vindt plaats met behulp van modelberekeningen en/of nader veldonderzoek.

De modelberekeningen worden tevens gebruikt om maatregelen, die voor de basisinspanning worden genomen, te toetsen en om bij probleem-overstorten mogelijke oplossingen te onderzoeken.

In alle gevallen waarbij sprake is van een voor de waterkwaliteit onacceptabele situatie, zal bekeken moeten worden welke maatregelen noodzakelijk en mogelijk zijn om deze knelpunten op te heffen. De maatregelen kunnen tot doel hebben de vuiluitworp te verminderen of gericht zijn op het bestrijden van de effecten van de overstortingen op het ontvangende water.

Tot slot geldt voor alle locaties dat nadere aanbevelingen kunnen worden gedaan voor de inrichting en het beheer van de locatie.

Om de beoordeling van de effecten op de kwaliteit van het ontvangende oppervlaktewater van lozingen vanuit overstorten uit te kunnen voeren zijn veel gegevens nodig van zowel de overstort als het ontvangende water. Een opsomming hiervan is opgenomen in bijlage 1.

HOOFDSTUK 3 FUNCTIE EN GEBRUIK OPPERVLAKTEWATER

3.1 water met een specifieke functie

Op grond van de wet op de waterhuishouding stellen de provincies functies van oppervlaktewater vast. Deze functies worden bepaald door het (gewenste) gebruik van het water. De functies worden vastgelegd in de provinciale waterhuishoudingsplannen en, indien nodig, verder uitgewerkt in de waterbeheersplannen van de waterkwaliteitsbeheerders. Aan de functies zijn doelstellingen verbonden voor de waterkwantiteit en -kwaliteit.

Toetsing van de waterkwaliteit aan de daarvoor geldende doelstellingen gebeurt aan de hand van normen. Deze kunnen worden onderscheiden in:

1. Grenswaarden uit de Evaluatienota Water (1993)

Al het oppervlaktewater in Nederland, dus ook water waarop wordt geloosd vanuit de riolering, moet in beginsel voldoen aan de grenswaarden (meestal gelijk aan de normen voor de Algemene Milieukwaliteit (AMK) uit de Derde nota waterhuishouding). Deze grenswaarden zijn een minimale voorwaarde voor de ontwikkeling van een evenwichtige flora en fauna.

2. Normen behorend bij specifieke functies van het water

Aan bepaalde wateren zijn functies toegekend, waaraan kwaliteitsdoelstellingen zijn verbonden die afwijken van de grenswaarden. Vaak betekent dit een verscherping van de normen. Voorbeelden zijn de natuurfunctie en de functie zwemwater.

Toetsing van overstortsituaties aan de waterkwaliteitsdoelstellingen (behorende bij de van toepassing zijnde functies) gebeurt aan de hand van modelberekeningen, waarvan de werkwijze wordt uitgewerkt in hoofdstuk 5.

De kwaliteitsdoelstellingen van sommige functies zijn echter moeilijk verenigbaar met overstortdozingen. Overstortingen op water waaraan dergelijke functies zijn toegekend zijn daarom in principe ontoelaatbaar. In tabel 3.1 is per waterkwaliteitsbeheerder aangegeven voor welke functies gestreefd wordt naar het opheffen van lozingen. Dit beleid is echter nog niet voor alle beheersgebieden vastgelegd in de waterbeheersplannen.

beheersgebied	functies van wateren waarop niet geloosd mag worden vanuit overstorten
Hoogheemraadschap van Delfland	water in natuurgebied water voor drinkwatervoorziening zwemwater recreatiewater (op groot water soms toelaatbaar)
Hoogheemraadschap van Schieland	water in natuurgebied zwemwater recreatiewater water in ANL-gebied water in ecologisch aandachtsgebied
Hoogheemraadschap van Rijnland	water in natuurgebied water voor drinkwaterbereiding zwemwater
Zuiveringsschap Hollandse Eilanden en Waarden	water in natuurgebied water voor drinkwaterbereiding zwemwater recreatiewater
Zuiveringschap Amstel en Gooiland*	water in natuurgebied zwemwater recreatiewater water voor drinkwaterdoeleinden
Hoogheemraadschap Uitwaterende Sluizen*	specifieke natuurfunctie zwemwater recreatie
Provincie Utrecht	natuurgebied zwemwater recreatiewater drinkwaterbereiding
*) nog niet officieel vastgesteld	

tabel 3-1 functies van wateren waarop niet mag worden overgestort

Hoewel overstorten op bovengenoemde functies in principe opgeheven moeten worden, zal per situatie beoordeeld worden of dit ook mogelijk is. Hierbij wordt in beschouwing genomen of opheffen (of verplaatsen) uitvoerbaar is, alsmede de verwachte effecten op het oppervlaktewater.

3.2 overig gebruik oppervlaktewater

Naast de in § 3.1 vermelde functies, kan het oppervlaktewater voor uiteenlopende doeleinden worden gebruikt. Algemeen geldt dat bij de waterkwaliteitstoetsing wordt nagegaan of het gebruik van het oppervlaktewater en de overstortlozing verenigbaar zijn.

HOOFDSTUK 4 KNELPUNTENANALYSE

4.1 algemeen

Uit het NWRW onderzoek thema 9.2 (Effecten van emissies op oppervlaktewater; lokatierapporten) blijkt dat in de omgeving van overstorten veelal niet wordt voldaan aan de waterkwaliteitsdoelstellingen. Voorts is vastgesteld dat de afwezigheid van visuele verontreiniging en klachten geen maatstaf is voor een goede waterkwaliteit.

Uit het onderzoek is echter geen eenduidige wijze naar voren gekomen om aan te geven welke vuilemissie voor het ontvangend oppervlaktewater toelaatbaar is.

Wel kan worden gesteld dat bepaalde omstandigheden, zoals ondiepe of stagnante wateren en kopsloten in vrijwel alle gevallen als een knelpunt voor de waterkwaliteit kunnen worden beschouwd. Het is in dit soort situaties niet noodzakelijk om nader onderzoek of model-berekeningen uit te voeren.

Om overstortsituaties snel (globaal) te kunnen beoordelen, is door de waterkwaliteitsbeheerders in West-Nederland een systematiek ontwikkeld, waarmee in ieder geval de meest significante knelpunten zichtbaar worden gemaakt. Deze systematiek maakt gebruik van de dimensies van het ontvangend oppervlaktewater, de mate van verversing en een schatting van de vuillast uit de overstort.

4.2 systematiek

Van elke overstortlocatie verzamelt de waterkwaliteitsbeheerder gegevens over de dimensies van de watergang, het type en de doorstroombaarheid.

Per kental wordt bepaald of deze gunstig of ongunstig is voor het verminderen van de effecten van een overstorting. Met behulp van de tabellen in bijlage 2 wordt dit in een score tot uitdrukking gebracht. Deze scores variëren van 1 (goed) t/m 10 (slecht).

Naast de kenmerken van het ontvangende water wordt ook de vuillast in een score uitgedrukt. Indien de vuillast nog niet berekend is wordt gebruik gemaakt van een globale indicatie op basis van het verhard oppervlak.

Door de scores in te vullen in de formule voor de knelpuntenscore, ontstaat een knelpuntenindicatie in de schaal 1 t/m 10. Het gewicht dat in de berekening aan de verschillende scores wordt toegekend is afgestemd op de bevindingen uit het NWRW-onderzoek¹. Het resultaat is dat bij scores 9 en 10 altijd sprake is van een grote tot zeer grote beïnvloeding van de waterkwaliteit als gevolg van de overstortingen uit het rioolstelsel. Bij de scores 7 en 8 is sprake van een duidelijke tot grote beïnvloeding.

Een gedetailleerde uitwerking van de methodiek is opgenomen in bijlage 2.

4.3 beoordeling van de resultaten

Bij de beoordeling van overstortlocaties kan de volgende indeling naar knelpuntenindicatie worden gemaakt:

¹ Op basis van ervaring in de afgelopen 2 jaar zijn de gewichtsfactoren enigszins aangepast ten opzicht van § 5.2.2 van de nota "Aanbevelingen...".

- als knelpuntenscore ≥ 8.5 moet is sprake van een groot knelpunt. Hier moet altijd worden gekeken naar maatregelen. Er zijn dan geen aanvullende berekeningen nodig om vast te stellen of er sprake is van een knelpunt.
- als knelpuntenscore ≥ 6.5 en < 8.5 is sprake van een knelpunt. Hier geldt feitelijk hetzelfde als bij de grote knelpunten. De prioriteit is echter geringer.
- alle overige locaties

Hiervoor geldt dat de knelpuntenanalyse niet geschikt is voor het beoordelen van de locatie.

Indien verschillende overstorten, die individueel geen probleem betekenen, op dezelfde watergang zijn gesitueerd, zal door middel van berekeningen ook moeten worden getoetst op het gecombineerde effect hiervan.

HOOFDSTUK 5 MODELBEREKENINGEN

Bij de beoordeling van overstortlozingen zal het in veel gevallen wenselijk zijn om een inschatting te kunnen maken van de effecten van de overstortingen op het ontvangende water. Modelberekeningen zijn hierbij een belangrijk hulpmiddel.

In dit hoofdstuk wordt beschreven hoe de waterkwaliteitsbeheerders in West-Nederland omgaan met de modelberekeningen.

5.1 instrumentarium

5.1.1 voorlopig toetsingsmodel TEWOR

Het model TEWOR (Toetsing voor de Effecten op de Waterkwaliteit van Overstortingen uit Rioolstelsels) is ontwikkeld om op korte termijn een praktisch toetsingsmodel beschikbaar te hebben. TEWOR is een gebruikersvriendelijke schil om het kwantiteitsmodel DUFLOW, waarbij tevens de waterkwaliteits-module is ingevuld, toegespitst op de overstortproblematiek. In TEWOR wordt alleen gekeken naar de korte-termijn effecten van overstortingen.

Van de waterkwaliteitsprocessen in het ontvangende oppervlaktewater is bij dit model alleen de zuurstofhuishouding opgenomen. Hiertoe wordt het verloop van de waarden voor zuurstof, biochemisch zuurstofverbruik (BZV) en ammonium gedurende een aantal dagen na de overstorting(en) berekend.

Zodra het uitgebreide toetsingsmodel TEWOR-plus operationeel is zal op dat model worden overgegaan.

In bijlage 3 zijn aanwijzingen voor de omgang met het model opgenomen.

5.1.2 het uitgebreide toetsingsmodel TEWOR-plus

Voor de invulling van het waterkwaliteitsspoor wordt, in opdracht van de STOWA, een toetsingsmodel ontwikkeld, waarmee de korte- en lange-termijn effecten van overstortingen op de water(bodem)kwaliteit kunnen worden bepaald.

In het model worden naast de effecten op de zuurstofhuishouding ook andere effecten van overstortingen op het ecosysteem in beschouwing genomen, zoals eutrofiëring, vertroebeling en het vastleggen van microverontreinigingen in de waterbodem en de voedselketen. Het model zal in de eerste helft van 1997 gereed zijn.

In bijlage 6 wordt een nadere toelichting gegeven op TEWOR-plus.

5.2 wanneer modelberekening toepassen

Modelberekeningen dienen (in beginsel) te worden uitgevoerd voor alle overstortlocaties waar in het kader van de basisinspanning maatregelen voor de vermindering van de vuiluitworp zijn gepland, om de effecten van de resterende lozing te bepalen.

Tevens kunnen modelberekeningen worden ingezet om te bepalen of er op een locatie sprake is van een knelpunt voor de waterkwaliteit. Geadviseerd wordt om modelberekeningen in ieder geval toe te passen indien uit de knelpuntenanalyse een score ≥ 4.5 naar voren komt en niet duidelijk op andere gronden kan worden vastgesteld of het een knelpunt betreft.

Daarnaast worden de modelberekeningen gebruikt om het effect op waterkwaliteit te onderzoeken van (mogelijke) maatregelen die in het kader van het waterkwaliteitsspoor worden genomen.

5.3 werkwijze

In TEWOR wordt het ontvangende oppervlaktewater geschematiseerd aan de hand van zogenaamde 'knopen' en 'secties'. Per sectie worden de belangrijkste kenmerken van de watergang vastgelegd, zoals het profiel, de waterhoogte en de stromingsweerstand. Tussen de knopen kunnen kunstwerken, zoals stuwen en duikers worden gedefinieerd, terwijl op de knopen lozingen mogelijk zijn.

Ten behoeve van standaardisatie van het berekenen zijn in TEWOR acht zogenaamde 'Standaard Watersystemen' gedefinieerd. Dit zijn watersystemen, die onderling verschillen in het aantal secties, het soort kunstwerk (stuwen of duikers) en de plaats hiervan. Er zijn zowel lijnvormige als vertakte systemen opgenomen. Naast de standaard-watersystemen bestaat ook de mogelijkheid om meer ingewikkelde waterhuishoudkundige systemen rechtstreeks in te voeren in DUFLOW.

De kwaliteit van het ontvangende water en eventuele lozingen wordt vastgelegd in een aantal parameters zoals BZV, O₂ en NH₄. De kwaliteitsprocessen in het water kunnen aan de hand van coëfficiënten worden afgestemd op de lokale situatie.

De overstortingen worden in het systeem gesimuleerd als tijdelijke lozingen waarvan de duur, het debiet en de kwaliteit kunnen worden opgegeven. Het is mogelijk om meerdere overstortingen op het watersysteem te projecteren, maar deze zullen in het model wel gelijktijdig optreden.

Als resultaat van de modelberekeningen wordt het verloop (in tijd en plaats) van de belangrijkste stromings- en kwaliteitsparameters verkregen. Aan de hand van het berekende zuurstofverloop na overstorting wordt een saneringsindicatie voor de overstort(en) gegeven.

In bijlage 3 wordt meer in detail ingegaan op een aantal aspecten van TEWOR.

5.4 beoordeling resultaten uit TEWOR

In TEWOR is een eenvoudig toetsingskader opgenomen voor het beoordelen van de resultaten. Hierbij wordt aan een overstort een classificatie toegekend die is gebaseerd op

- het minimum opgetreden zuurstofgehalte;
- de tijdsduur van overschrijding van de zuurstofnorm (grenswaarde stadswateren);
- de regelmaat waarmee lage zuurstofgehalten optreden;
- de omvang (zeer lokaal of algemeen probleem).

De klassen-indeling geeft inzicht in de mate van verstoring van het watersysteem door de rioolwateroverstort(en), waarbij de overlevingskansen van vispopulaties een belangrijke rol spelen.

De kans op het optreden van vissterfte is zeer complex en is afhankelijk van een groot aantal factoren, zoals migratiemogelijkheden vissen, conditie visstand, aanwezige soorten en levensstadia, temperatuur, ammoniakgehalte.

Vissterfte na overstortingen is een voorkomend verschijnsel. Belangrijk is echter dat de vissterfte beperkt blijft tot een niveau waarbij de aanwezige vispopulatie zich kan handhaven c.q. kan herstellen.

De herstelkans wordt, naast een complex van andere factoren, mede bepaald door de frequentie waarmee de lage zuurstofconcentraties optreden. Indien eens in de 10 jaar aanzienlijke vissterfte optreedt kan een vispopulatie zich in redelijke mate herstellen. Als vissterfte frequent optreedt kan er geen evenwichtig samengestelde populatie worden opgebouwd.

Met genoemde factoren wordt bij de beoordeling van de effecten van een overstorting op de volgende wijze rekening gehouden (zie bijlage 4):

- aan een vuilvracht die vaak optreedt wordt een hoger gewicht toegekend dan aan een vuilvracht die minder frequent voorkomt;
- aan een lange onderschrijding van de grenswaarde voor zuurstof (stadswateren) van 3 mg/l wordt een hogere score toegekend dan aan een korte onderschrijding;
- hoe lager de minimum zuurstofwaarde, hoe hoger de score.

Met de totaalscore wordt een globale saneringsindicatie verkregen voor de betreffende overstort en het ontvangende oppervlaktewater, ingedeeld in een viertal klassen, zie tabel 5.1.

kans op vissterfte			benodigde score voor gewenst beschermingsniveau		
klasse	kans vissterfte	sanering	basis	redelijk	groot
1	zeer gering	overbodig	≤ 2.5	≤ 2	≤ 1
2	gering	twijfelachtig	$> 2.5 \text{ \& } \leq 5$	$> 2 \text{ \& } \leq 4$	$> 1 \text{ \& } \leq 3$
3	aanzienlijk	noodzakelijk	$> 5 \text{ \& } \leq 7.5$	$> 4 \text{ \& } \leq 7.5$	$> 3 \text{ \& } \leq 6$
4	groot	urgent	$> 7.5 \text{ \& } \leq 10$	$> 7.5 \text{ \& } \leq 10$	$> 6 \text{ \& } \leq 10$

tabel 5-1 klasse-indeling en saneringsindicatie op basis van totaalscore

Afhankelijk van de functietoekenning van het ontvangend oppervlaktewater kan gekozen worden uit verschillende beschermingsniveaus. In tabel 5.2 zijn voor verschillende gebruiksfuncties de gewenste beschermingsniveaus aangegeven.²

functie watersysteem		beschermings-niveau
hoofdfunctie	nevenfunctie	
hydrobiologisch waardevolle wateren natuur en landschap ANL-gebieden ecologische aandachtsgebieden	land, tuin en bosbouw - - -	groot
overige wateren natuur en landschap land, tuin en bosbouw natte ecologische verbindingzones agrarisch viswater	land, tuin en bosbouw natuur en landschap - - -	
land, tuin en bosbouw bebouwing en infrastructuur ecologische functie stedelijk gebied	- - - -	

tabel 5-2 *gewenst beschermingsniveau per gebruiksfunctie watersysteem*

Uit tabel 5.1 blijkt dat indien voor een overstortlocatie klasse 3 of 4 wordt berekend, zal moeten worden overgegaan tot sanering. Bij sanering moet minimaal klasse 2 worden bereikt.

Zoals gesteld betreft het hier een globale saneringsindicatie. Bij het beoordelen van de berekende klasse-indeling dienen daarom ook andere factoren te worden meegenomen, zoals de omvang van het berekende zuurstofprobleem en veldwaarnemingen.

² geen officieel beleid

HOOFDSTUK 6 VELDONDERZOEK

Naast de knelpuntenanalyse en modelberekeningen kan een veldonderzoek worden uitgevoerd bij de beoordeling van overstortsituaties, om inzicht te krijgen in de beïnvloeding van de waterkwaliteit in de huidige situatie.

Het veldonderzoek betreft in eerste instantie een globale visuele beoordeling van de lokale waterkwaliteit en de waterhuishoudkundige situatie.

Hierbij wordt gekeken naar het uiterlijk van het water, de begroeiing, aanwezigheid van algen en kroos, de doorstroming, de staat van onderhoud, e.d.

Een meer uitgebreide vorm van het veldonderzoek is het biologisch veld-onderzoek.

Bij het biologische veldonderzoek worden in de omgeving van overstorten opnamen gemaakt van de vegetatie. Aangevuld met visuele waarnemingen en een inventarisatie van de waterhuishoudkundige situatie kan zo relatief eenvoudig een oordeel worden gevormd van de knelpunten in de waterkwaliteit en de belevingswaarden.

Het veldonderzoek moet worden uitgevoerd in het groei-seizoen (juni-september).

Bij het onderzoek hangt de kwaliteit van de beoordeling sterk af van de deskundigheid en de ervaring van degene die de veldopname uitvoert. (Voor een volledige onderbouwing van de waterkwaliteit zouden weken tot maanden gemoeid zijn). De waarnemer laat zich vooral leiden door de aanwezigheid van waterplanten en visuele aspecten als helderheid en kleur van het water. De waarnemer stelt op basis daarvan de meest waarschijnlijke waterkwaliteitsklasse vast per afzonderlijk leidingvak.

In bijlage 7 wordt een mogelijke systematiek voor biologisch veldonderzoek nader uitgewerkt.

Daarnaast kan in bepaalde gevallen behoefte zijn aan aanvullend onderzoek in de vorm van (stads)wateronderzoek of waterbodemonderzoek. Hierbij wordt door middel van een meetprogramma de water(bodem)kwaliteit en de invloed van de overstort daarop onderzocht.

HOOFDSTUK 7 VASTSTELLEN SANERINGSLOCATIES

In de voorgaande hoofdstukken zijn de verschillende criteria die een rol spelen bij de beoordeling van overstortlocaties beschreven. Samenvattend zullen de volgende overstortsituaties moeten worden opgeheven of aangepast:

- overstorten die lozen op water met een functie of gebruik waarbij overstortlozingen niet zijn toegestaan of ongewenst zijn;
- overstorten die aanleiding geven tot klachten;
- overstorten met een hoge tot zeer hoge knelpuntenscore (≥ 6.5) volgens de WRW-knelpuntenanalyse
- overstorten waarvoor uit modelberekeningen een saneringsindicatie urgent of zeer urgent volgt
- locaties die op basis van veld-onderzoek aangemerkt kunnen worden als knelpunt voor de waterkwaliteit

In hoofdstuk 8 worden verschillende saneringsmaatregelen besproken.

HOOFDSTUK 8 MAATREGELEN

8.1 algemeen

In de situaties zoals beschreven in hoofdstuk 7 moeten maatregelen worden genomen voor de sanering van de overstortlocatie. Welke maatregelen nodig en mogelijk zijn is onder andere afhankelijk van de urgentie van het probleem (verschil tussen gewenste en actuele situatie) en de overige emissiebronnen.

Bij de planning van de maatregelen moeten ook de uitvoeringstermijnen waarbinnen overige bronnen worden gesaneerd in ogenschouw worden genomen. Dit kan tot gevolg hebben dat maatregelen gefaseerd worden uitgevoerd. In bijlage 5 wordt nader ingegaan op andere emissiebronnen.

8.2 saneringsgraad

De overstortlocatie moet zodanig worden gesaneerd dat klasse 2 of beter volgens het beoordelingssysteem van TEWOR wordt gehaald (saneringsindicatie "niet urgent"). Afhankelijk van andere ontwikkelingen kan ineens of in verschillende tussenstappen naar dit niveau worden toegewerkt.

8.3 maatregelen aan overstort

Uit het oogpunt van de waterkwaliteit hebben maatregelen aan de overstort (bron-aanpak) de voorkeur boven maatregelen aan het ontvangende water (effectbestrijding). Mogelijke maatregelen zijn het opheffen van de overstort en het verminderen van de vuiluitworp.

8.3.1 opheffen/verplaatsen overstort

In gevallen dat overstortlozingen op het ontvangend water eigenlijk ontoelaatbaar zijn, bijvoorbeeld bij wateren met hogere waterkwaliteitsdoelstellingen en bij kopsloten, moet het opheffen van de overstort worden overwogen. Dit kan ook gerealiseerd worden door de overstort te verplaatsen naar een water dat beter geschikt is voor het ontvangen van de lozingen. Indien dit niet mogelijk is zal moeten worden overgegaan op een vermindering van de vuilemissie, gecombineerd met maatregelen in het ontvangende water voor de bestrijding van de effecten van overstortingen.

8.3.2 verminderen vuiluitworp

Door het treffen van maatregelen in of aan het rioelstelsel kan de vuiluitworp uit overstorten worden gereduceerd. Hierbij moet worden gestreefd naar een emissie-niveau waarbij de effecten op de waterkwaliteit acceptabel blijven. Vaak zullen echter ook aanpassingen aan het ontvangende water nodig blijken te zijn om dit doel te bereiken.

8.4 maatregelen in het oppervlaktewater

Maatregelen aan het ontvangende water dienen om de effecten van overstortingen te verminderen. Omdat (een aantal van) deze maatregelen minder ingrijpend en kostbaar zijn dan aanpassingen aan het rioleringsstelsel, kunnen ze ook goed fungeren als tijdelijke oplossing, totdat structurele maatregelen zijn getroffen.

Mogelijke maatregelen voor de vermindering van de effecten voor de waterkwaliteit zijn:

- verbeteren doorstroombaarheid/doorspoelbaarheid watergang;
- bufferen/terugspoelen vuilprop;
- vergroten volume watergang.

Daarnaast kunnen aanvullende maatregelen worden getroffen voor het verminderen van de visuele verontreiniging en het vergroten van de belevingswaarde van het oppervlaktewater.

8.4.1 verbeteren doorspoelbaarheid

In het algemeen geldt dat overstorten moeten worden gesitueerd aan doorspoelbare of van nature doorstroomde watergangen. De kern achter deze eis is gelegen in zowel het verdunnings- als verversingseffect. Dit is met name van belang voor het verminderen van de korte-termijn effecten van een overstorting, zoals op de zuurstofhuishouding van het ontvangende oppervlaktewater.

Geforceerd doorspoelen moet echter als noodmaatregel worden gezien. Watergangen moeten in principe zodanig moeten worden aangelegd dat er van nature stroming is. Daarnaast moet de vuilvracht bij voorkeur zo laag zijn dat geforceerd doorspoelen in beginsel niet nodig is.

Als toch op een stagnante watergangen moet worden geloosd, moet een doorspoelplan worden opgesteld. In dit plan moet tenminste worden aangegeven welke voorzieningen nodig zijn om de watergangen doorspoelbaar te maken. Het zal duidelijk zijn dat afstemming met de waterkwantiteitsbeheerder in deze gevallen noodzakelijk is.

Aandachtspunten hierbij zijn:

- Doorspoelen is slechts effectief als kort voor, tijdens en na het overstorten daadwerkelijk wordt doorgespoeld. Dit kan worden bereikt door automatische bediening van voorzieningen of door alarmering. Een klein verversingsdebiet is in het algemeen onvoldoende. Pas bij volledige verversing kan voorkomen worden dat vissterfte optreedt. Mogelijk ontwerpcriterium is een volledige verversing van het volume in 1 à 2 dagen;
- doorspoelen hoeft niet te betekenen dat "vreemd water" wordt ingelaten; circuleren is in feite voldoende;
- voorkomen moet worden dat vervuild water wordt verplaatst naar oppervlaktewater met minder herstellend vermogen of met hogere kwaliteitsdoelstellingen.

8.4.2 bufferen/terugspoelen vuilprop

In plaats van het overgestorte water door geforceerd doorspoelen te verplaatsen naar een volgende waterpartij moet worden overwogen om het verontreinigde oppervlaktewater via een terugspoelmogelijkheid in de riolering terug te voeren.

Indien geen ander alternatief voor afvoer aanwezig is, is een vijver of een geïsoleerd water als buffer tussen de overstort en het ontvangende water zinvol. De buffer zou minstens volgens de volume-indicatie voor stilstaand water moeten worden gedimensioneerd. Daar waar de mogelijkheden zich voordoen valt de aanleg van een helofytenfilter te overwegen.

De afweging tussen doorspoelen of isoleren is feitelijk een keuze tussen verspreiden en isoleren van de effecten van de overstortingen.

Voor de zuurstofhuishouding en nutriënten is doorspoelen te prefereren. Hierdoor worden echter ook de andere stoffen, zoals microverontreinigingen, door het watersysteem verspreid.

Als voor isoleren wordt gekozen, blijven ook de lange-termijn gevolgen, zoals verontreiniging van de waterbodem, beperkt tot een klein gebied. Lokaal zullen de overstortingen echter tot een slechtere situatie leiden, en zal veel moeilijker kunnen worden voldaan aan de waterkwaliteitsdoelstellingen.

8.4.3 vergroten volume watergang

Door het vergroten van het volume van de watergang zullen de gevolgen van een overstorting worden beperkt. Voor het volume en de diepte van een watergang waarop overstortingen plaatsvinden zijn de volgende richtlijnen te geven:

- volume

De NWRW geeft voor lozingen uit gemengde stelsels op (semi-)stagnante wateren de volgende vuistregel: Ter vermindering van een zuurstofgehalte minder dan 1 mg/l (eenmaal in de 5 jaar), moet per hectare aangesloten verhard oppervlak worden geloosd op tenminste:

- 600 m³ water met een gemiddelde diepte van 1 m of
- 800 m³ water met een gemiddelde diepte van 1.5 m.

- waterdiepte

- Ter voorkoming van opwerveling van bodemslib en ter bevordering van de menging is een waterdiepte van minimaal 1 m wenselijk (NWRW);
- voldoende waterdiepte verkleint bij vorst de kans op sterfte door zuurstofgebrek;
- voldoende waterdiepte voorkomt een te sterke opwarming in de zomer;
- voldoende waterdiepte beperkt de invloed van het sediment op de kwaliteit van het bovenstaande water;
- voldoende waterdiepte voorkomt overmatige plantengroei, die de afstroming en menging van rioolwater kan belemmeren.

In hoeverre in de praktijk aan deze richtlijnen tegemoet kan worden gekomen is afhankelijk van de plaatselijke situatie (o.a. de grondslag).

8.4.4 verminderen visuele verontreiniging

Naast de effecten op de zuurstofhuishouding zijn ook visuele verontreinigingen van belang bij overstorten. Visuele verontreiniging van de oevers en het oppervlaktewater door lozingen vanuit de riolering kan worden voorkomen of verminderd door de volgende maatregelen:

- drijvende bestanddelen zoveel mogelijk trachten tegen te houden in het stelsel door het toepassen van een afscheider in de overstort;
- de uitmonding van de lozingspijp onder water te laten uitkomen en bij smalle watergangen in de stroomrichting van de watergang te leggen;
- het ontvangende oppervlaktewater voldoende groot te maken, waardoor peilfluctuaties worden beperkt.
- duikers zodanig aanleggen dat drijvend vuil en kroos zich niet kan ophopen (bovenkant boven de waterspiegel, goede stroomgeleiding).

8.4.5 afdwingbaarheid maatregelen

Bij de inrichting van waterpartijen te maken naar min of meer afdwingbare elementen (criteria) en overige verbeterings-voorstellen. Onder de afdwingbare elementen worden die maatregelen verstaan die bedoeld

zijn om *duidelijk aantoonbare* negatieve effecten van overstortingen te heffen. Deze maatregelen zijn af te dwingen via de WVO, of via de Keur of de legger als het maatregelen betreft die vooral bedoeld zijn om de doorstroming van het water te bevorderen.

Door de uitvoering deze maatregelen zal de kwaliteit van het oppervlaktewater op termijn verbeteren. Het effect van de hiermee gemoeide investeringen zal niet altijd direct voor de burger zichtbaar zijn. Het is echter in veel gevallen mogelijk om met relatief eenvoudige ingrepen een aanzienlijke verbetering van de waterkwaliteit én de belevingswaarde van de burger te verkrijgen. Onder andere op basis van een biologisch veldonderzoek kunnen hiervoor suggesties worden gedaan.

Deze suggesties zijn daarmee niet afdwingbaar maar kunnen worden gezien als een stukje integraal waterbeheer. Dit vindt vaak plaats door samenwerking met vele instanties waaronder gemeenten en waterschappen.

Als voorbeeld kan de aanleg van natuurvriendelijke oevers of het creëren van fauna-uitbreidplaatsen worden genoemd

In praktijk zal er sprake zijn van een overgangsgebied. Per situatie zal de kwaliteitsbeheerder moeten beoordelen welke maatregelen hij in het verlengde van het rioleringsbeleid door de gemeente wil laten nemen en welke aanvullend daarop vrijblijvende suggesties zijn.

BIJLAGEN

Bijlage 1: Benodigde gegevens

Bij de beoordeling van de effecten op de waterkwaliteit van het ontvangende oppervlaktewater door lozingen vanuit de riolering wordt gebruik gemaakt van de volgende gegevens:

- overstort:
 - bemalingsgebied, plaats, code, hoogte drempel
 - vuiluitworpsgegevens, jaargemiddeld en piekwaarden 1,2,5,10 jaar voor toekomstige (en eventueel de huidige) situatie:
 - (BZV-vracht)³
 - volume
 - overstortduur
 - eventueel debietsverloop
 - eventueel meetgegevens
 - afvoerend oppervlak
- klachten en overige ervaringen:
 - werking overstorten
 - waterkwaliteit en waterbodernkwaliteit
- ontvangend water, voor zover relevant voor (mogelijke) effecten overstorting:
 - naam, type, functie/gebruik
 - breedte, diepte, taluds, lengte (tot obstakels)
 - doorstroom/doorspoelbaarheid (+ stroomrichting)
 - peilen
 - eventueel bijzonderheden over begroeiing, bedekking
 - eventueel meetgegevens waterkwaliteit
- kunstwerken (duikers, stuwen, e.d.):
 - plaats
 - afmetingen, hoogteligging
- gemalen, spoelinlaten, e.d.
 - plaats
 - debieten/capaciteiten
 - bedieningsregime
- eventueel andere vervuiliingsbronnen op het watersysteem

De gegevens moeten zoveel mogelijk ook op een gedetailleerde kaart (bijv 1:5000) beschikbaar zijn.

In het vooroverleg tussen gemeente en waterkwaliteitsbeheerder (en derden) wordt vastgesteld hoe de gegevens moeten worden aangeleverd.

³ BZV vracht wordt bepaald uit het overstortvolume, met behulp van vaste vuilconcentratie, zie WRW-nota 'Regels voor het bepalen van de vuiluitworp uit gemengde rioolstelsels'

Bijlage 2: Knelpuntenanalyse

Met behulp van de onderstaande tabellen en formules wordt per overstortsituatie de knelpuntenindicatie bepaald. Op de volgende pagina wordt een korte toelichting gegeven op enkele parameters.

a. indeling naar grootte

indeling naar grootte [SC_{gr}]			
diepte [SC_{dl}]		breedte [SC_{br}]	
van-tot	score	van-tot	score
- 0.25	10	0 - 3	10
0.25 - 0.50	9	3 - 6	9
0.50 - 1.0	7	6 - 10	4
1.0 - 1.5	4	10 - 25	2
1.5 - 2.0	2	25 -	1
2.0 -	1		

b. indeling naar type en volume

type en volume-indicatie [SC_{tyv}]				
type*	diepte < 1 m	diepte ≥ 1 m		
	elk volume	$V < \frac{1}{2} \text{norm}$	$\frac{1}{2} < V < \text{norm}$	$V \geq \text{norm}$
kopsloot	10	10	10	9
stagnant	10	10	8	5
semi-stagnant	8	8	6	3
doorspoelbaar	6	6	4	2
afvoerend	2	2	2	1
sterk afvoerend	1	1	1	1
stromend	1	1	1	1

*) Deze indeling van watergangen wijkt af van de in de NWRW-rapportage aangehouden indeling, omdat die voor West-Nederland te weinig onderscheidend vermogen biedt.

De formule voor de indeling naar ontvangend water luidt:

$$SC_{ov} = \frac{10 * SC_{dl} + 1 * SC_{br} + 5 * SC_{tyv}}{16}$$

c. indeling naar vuilemissie

grootte vuilemissie [SC_{vul}]		
emissie uitgedrukt in		score
kg.CZV/jaar van-tot	ha.gemengd van-tot	
6500 -	100 -	10
1650 - 6500	25 - 100	9
650 - 1650	10 - 25	8
300 - 650	5 - 10	6
130 - 300	2 - 5	4
65 - 130	1 - 2	2
- 65	- 1	1

indien bekend score bepalen op basis van CZV anders op ha

De formule voor de knelpuntindicatie (K) luidt:

$$K = \frac{16 * SC_{ov} + 1 * SC_{vul}}{17}$$

ofwel:

$$K = \frac{10 * SC_{dl} + 1 * SC_{br} + 5 * SC_{tyv} + 1 * SC_{vul}}{17}$$

Toelichting

- indeling naar grootte

diepte	De waterdiepte tijdens de (maatgevende) zomerperiode
breedte	De breedte op de waterlijn

- indeling naar type en volume

De type-indeling is afhankelijk van het beschikbare volume aan oppervlaktewater.

volume-indicatie	De volume-indicatie slaat op de NWRW-norm voor (semi-)stagnante wateren. Deze bedraagt per hectare verhard oppervlak: - bij 1,0 meter diepte tenminste 600 m³; - bij 1,5 meter diepte tenminste 800 m³. Indien de waterdiepte kleiner is dan 1,0 meter is geen sprake van de randvoorwaarden als genoemd. In dit geval dient de eerste kolom te worden aangehouden. Voor de maatgevende lengte wordt uitgegaan van de afstand tot de eerstvolgende profielvernauwing (bijv. stuw, duiker).
kopsloot	De kop van een stagnante watergang
stagnant	Doodlopende en volledig geïsoleerde wateren, kopsloten, vijvers of singels met geen of nauwelijks verbinding met andere wateren; geen verdunning of verversing
semi-stagnant	Onderdeel netwerk, geen afvoerfunctie; niet doodlopend opgenomen in een netwerk van watergangen, veelal geen sprake van stroming
doorspoelbaar	Op verzoek doorspoelbaar; er vindt geen automatische verversing plaats. Er is sprake van geforceerd (bijvoorbeeld door middel van kleppen, stuwen en gemalen) langssturen van water (al dan niet automatisch geregeld)
afvoerend	Watergang heeft een belangrijke afvoerfunctie; ook wateren die permanent/automatisch worden doorspoeld vallen onder deze categorie Centraal staat hier het <i>verdunningseffect</i>: de watergang vervult een belangrijke hydraulische functie in de afwatering van het gebied. Tijdens regenweer c.q. overstortomstandigheden is het aannemelijk dat ter plaatse een aanzienlijke doorstroming optreedt. Dit zijn meestal de zogenaamde hoofdwatergangen volgens de leggers van de waterschappen. Watergangen waar permanent wordt doorspoeld vallen hier ook onder. Er is sprake van een belangrijke afvoerfunctie indien de grootte van het achterland minimaal 10 * groter is dan het afwaterend oppervlak behorend bij de overstort (arbitrair; ook een hoofdwatergang begint ergens).
sterk afvoerend	Watergang staat sterk onder invloed van eenemaal; Het water staat direct in de invloedssfeer van eenemaal. Het in- en uitschakelen van hetemaal moet duidelijk waarneembaar zijn in de stroming van het water.
stromend	Stroomt altijd; rivieren, beken, e.d.

onderbouwing knelpunten-analyse

Hieronder is de onderbouwing voor de knelpunten-systematiek beschreven. Tevens wordt een motivatie gegeven voor de bijstelling van de gewichtsfactoren die is doorgevoerd ten opzichte van de WRW-nota "Aanbevelingen..."

ontwikkeling systematiek

Een groot aantal gegevens afkomstig van het lokatieonderzoek van de NWRW (thema 9) zijn in een gegevensbestand geplaatst. Dit betreffen gegevens over de rioleringsstelsels, het ontvangende water en de mate van beïnvloeding door de beschouwde overstorten.

Bij de opbouw van de systematiek is uitgegaan van bestaande veronderstellingen, zoals:

- hoe dieper het ontvangend water hoe beter;
- hoe groter het ontvangend water hoe beter (volume-regel uit NWRW-onderzoek);
- niet doorspoelbaar is slechter dan een doorspoelbare watergang;
- hoe lager de vuilvracht hoe beter.

Op grond van deze veronderstellingen is gekozen voor een systematiek waarbij wordt gescoord op de variabelen breedte, diepte, type en volume (incl opvangcapaciteit) en vuillast.

Ieder van deze variabelen is ingedeeld in een score van 1 (goed) tot 10 (slecht).

Aan de scores van de verschillende variabelen zijn vervolgens gewichtsfactoren toegekend. De gewichten zijn afgestemd op de resultaten uit het lokatierapport (NWRW 9.1) ten aanzien van de beïnvloeding in de punten A en B (vlakbij en op 100 m van de overstort) ten opzichte van het referentiepunt C. De gewichten zijn zodanig gekozen dat naarmate een lokatie in praktijk een grote beïnvloeding door de overstortingen te zien gaf deze hoger scoort.

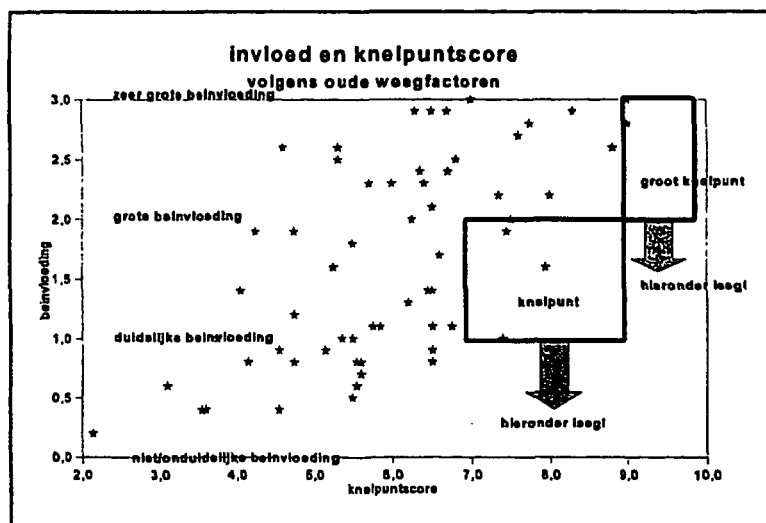
De op deze wijze verkregen totaalformule luidt:

$$K = \frac{(4 * SC_{di} + 1 * SC_{br} + 5 * SC_{tyv} + 10 * SC_{vuil})}{20}$$

In nevenstaande afbeelding staan de uitkomsten uit het lokatie-onderzoek weergegeven. Op de horizontale as staat de score volgens de knelpuntenanalyse op basis van type en dimensies van het oppervlaktewater en de orde-grootte van de vuilvracht. Op de verticale as staat de mate van beïnvloeding per NWRW-lokatie. Iedere punt vertegenwoordigt derhalve één meetlokatie.

De bewerkingen hebben uiteindelijk geresulteerd in een knelpuntindicatie waarvoor geldt dat:

- groot knelpunt: bij scores van 9 en 10 is altijd sprake van een grote tot een zeer grote beïnvloeding
- knelpunt: bij scores van 7 en 8 is altijd sprake van een duidelijke tot grote beïnvloeding.
nb. met "altijd" wordt bedoeld dat in het betreffende bestand geen lokaties zijn gevonden waarbij wel volgens de systematiek een knelpunt werd gevonden en sprake was van een minder grote beïnvloeding dan hierboven aangegeven (met ander woorden onder de pijltjes volgens de afbeelding geen punten)



figuur 3-1 knelpuntindicatie en beïnvloeding volgens oude weegfactoren

evaluatie eerste resultaten

Na bijna twee jaar ervaring bij enkele waterkwaliteitsbeheerders zijn bij toepassing van deze systematiek de volgende zaken opgevallen:

- globaal komen de door de systematiek aangewezen knelpunten overeen met waarnemingen in het veld. Het resultaat is daarbij in belangrijke mate geobjectiveerd. Bij de uitwerking van rioleringsplannen is gebleken dat de knelpuntenanalyse een belangrijk uitgangspunt vormt bij het opstellen van een nieuw rioleringsplan. Verder is daarbij gebleken dat de wens deze lokaties te saneren vaak haalbaar bleek.
- Er blijven lokaties over die volgens de inzichten van kwaliteitsbeheerder en/of gemeente als knelpunt worden gezien maar niet door de systematiek worden ontdekt.
Bij nadere beschouwing van de systematiek blijkt dat dit meestal wordt veroorzaakt doordat SCvuil hetzelfde gewicht heeft als SCow. Dit betekent dat een relatieve kleine vuilvracht op een zeer kleine kopsloot (met score 9/10) niet leidt tot een knelpunt. Dit pleit ervoor de gewichtsfactor voor de vuilvracht te verlagen.
- Sommigen gebruiken de systematiek niet alleen voor het opsporen van knelpunten maar ook voor de bepaling van toelaatbaarheid van lozingen. Hiervoor is deze systematiek niet geschikt.

bijstelling gewichtsfactoren

Op grond van de eerste bevindingen is getracht om een andere verdeling te vinden tussen de gewichtsfactoren met als doel de pakkans van knelpunten te vergroten, terwijl het aantal missers 0 moet zijn.

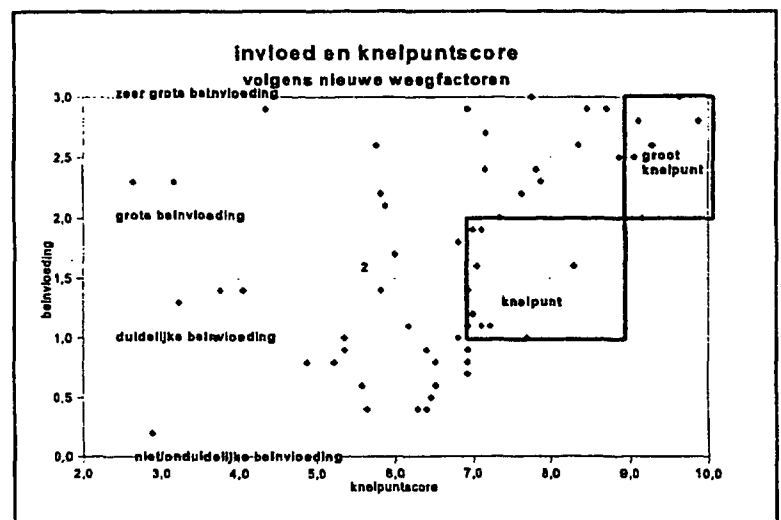
Bij het vaststellen van de gewichten is zowel gekeken naar alle stelsels (63 lokaties) als naar uitsluitend gemengde stelsels (40 lokaties).

verder is nagegaan wat de consequenties zijn indien SCvuil buiten beschouwing wordt gelaten.

Een grafische weergave van de nieuwe situatie staat in figuur 3-2

Het hanteren van de nieuwe gewichtsfactoren leidt tot de volgende conclusies:

- de pakkans neemt toe bij grote knelpunten van 8% naar 25% procent en bij knelpunten van 29% naar 58% procent.
- het totaal aantal waarnemingen waarop de uitspraken zijn gebaseerd zijn, zeker statistisch gezien, erg klein. Voorzichtigheid bij het gebruik blijft geboden maar vanuit pragmatische overwegingen blijft de methode goed.



figuur 4-1 knelpuntindicatie en beïnvloeding bij nieuwe weegfactoren

De formule voor de knelpuntenanalyse wijzigt hiermee in:

$$K = \frac{10 * SC_{di} + 1 * SC_{br} + 5 * SC_{tyv} + 1 * SC_{vuil}}{17}$$

Bijlage 3: Omgang met TEWOR

In de handleiding van TEWOR staat uitgebreid aangegeven hoe het model moet worden gebruikt en wordt de achtergrond van het model toegelicht.

In de navolgende paragrafen worden nadere aanwijzingen gegeven voor de omgang met TEWOR.

B3.1 plaats van de zuurstofdip

Steeds moet gecontroleerd worden of het minimale zuurstofgehalte, dat door de lozing optreedt, binnen het geschematiseerde systeem valt. Dit gebeurt door het zuurstofverloop in de lengte-as van het systeem te bekijken. De noodzakelijke lengte van het systeem wordt onder meer bepaald door het verversingsdebiet, het beschikbare volume (groot of klein water) en de vuilemissie van de overstort.

B3.2 kwantiteit verversingswater

Bij stromende systemen wordt de evenwichtssituatie van het systeem vóór het optreden van de overstorting in belangrijke mate bepaald door de kwantiteit en kwaliteit van het verversingswater.

De toetsing kan worden uitgevoerd met de volgende verversingsdebieten:

1. reëel verversingsdebiet. Dit kan worden gebaseerd op de capaciteit van een gemaal, een inlaat of een ander kunstwerk. Aandachtspunten:
 - Bij een overstortgebeurtenis met een herhalingsdij van $T = 1, 2, 5$ en 10 jaar behoeft niet een regenbui met dezelfde overschrijdingskansen te horen.
 - De voor de zuurstofhuishouding maatgevende omstandigheid kan de bekende onweersbui in de zomer zijn. In het algemeen is in die periode sprake van een verdampingsoverschot. De betreffende onweersbui zal in het landelijk gebied nauwelijks tot afstroming komen en hooguit enige peilstijging veroorzaken. Het poldergemaal zal waarschijnlijk niet aanslaan. Onder deze omstandigheden zal dan ook nauwelijks sprake zijn van enige natuurlijke stroomsnelheid.
 - Als het verversingsdebiet $= 0$ kan niet worden gecalculeerd omdat er sprake zal zijn van BZV-uitputting. Zie hierover ook opmerkingen bij initialisatie
2. maatgevende afvoer
Bij de dimensionering van waterhuishoudkundige systemen wordt uitgegaan van zogenaamde maatgevende afvoeren. Dit is een norm waarop de dimensionering van waterlopen en kunstwerken is gebaseerd (calamiteuze omstandigheden) met een zekere overschrijdingskansen ($T = 10$)

In tabel III-1 staan afvoernormen voor verhard en onverhard oppervlak onderscheiden naar "normale" gebieden en glastuinbouwgebieden.

	normale gebieden (min 100 ha) "minimale bemalingsnorm"		glastuinbouwgebieden (min 100 ha) "maximale bemalingsnorm"	
	$m^3 \cdot min^{-1} \cdot 100 \text{ ha}^{-1}$	l/s.ha	$m^3 \cdot min^{-1} \cdot 100 \text{ ha}^{-1}$	l/s.ha
onverhard	7	1.17	10	1.67
verhard	15	2.5	20	3.33

tabel III-1 afvoernormen waterkwantiteit bij maatgevende omstandigheden

Aandachtspunten:

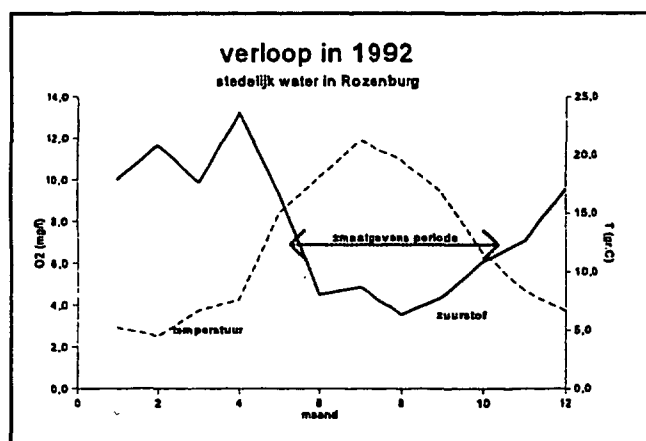
- In gebieden met gemengde of verbeterd gescheiden rioolstelsels wordt een hoeveelheid regenwater naar de awzi afgevoerd (pompovercapaciteit)
- Als er meer regen valt dan door het gemaal kan worden afgevoerd zal dit leiden tot peilstijging.
- Via de watergangen zal alleen water worden afgevoerd zolang er sprake is van een te hoog waterpeil. Als het waterpeil weer normaal is, zal het poldergemaal stoppen met uitmalen. Met uitzondering van enkele langdurig natte perioden, zal het poldergemaal veelal enkele uren tot maximaal een dag uitmalen. Dit betekent dat bij het doorrekenen met TEWOR van het effect van overstortingen op de zuurstofhuishouding gedurende een aantal dagen, het niet reëel is om een constant verversingsdebiet aan te houden voor de gehele simulatieperiode.
- Een vuistregel is dat de stroomsnelheid in waterlopen onder maatgevende omstandigheden in het algemeen beneden de 0.20 m/sec wordt gehouden. Indien in het model hogere stroomsnelheden worden berekend is waarschijnlijk een te hoog verversingsdebiet aangenomen.

B3.3 kwaliteit verversingswater

Het beste is om voor de kwaliteit van het verversingswater bestaande meetgegevens te gebruiken. Als deze niet beschikbaar zijn wordt geadviseerd om dezelfde kwaliteit aan te houden als van het ontvangende oppervlaktewater. Zowel voor de kwaliteit van het verversingswater als voor de kwaliteit van het ontvangende oppervlaktewater moeten de gemiddelde gegevens van de maanden juli-oktober (of zomerhalfjaar) worden gebruikt. Dit is gebaseerd op het feit dat de grootste pieklozing naar verwachting in deze periode zal optreden.

Een voorbeeld van het zuurstofverloop gemiddeld over een aantal punten in stadswateren is weergegeven in figuur III-1.

Hieraan is te zien dat de periode juli-oktober als maatgevende periode duidelijk een andere beeld laat zien dat het zomerhalfjaar april-september.



figuur III-1 verloop zuurstof en temperatuur gemiddeld op in aantal punten per jaar

B3.4 kwaliteit ontvangend watersysteem

De initiële kwaliteit van het ontvangende water kan met name invloed op de uitkomsten hebben als een laag verversingsdebiet wordt aangehouden of als de overstorting aan het begin van de berekening optreedt.

De voorkeur gaat uit naar het gebruik van bestaande meetgegevens van het betreffende oppervlaktewater. Ook hier geldt dat de maatgevende periode juli-oktober is (zie vorige paragraaf)

Als geen representatieve kwaliteitsgegevens bekend zijn, kunnen de waarden volgens tabel III-2 worden aangehouden. Deze waarden zijn gebaseerd op praktijkonderzoek dat door het Zuiveringschap Amstel & Gooiland op 50 locaties is uitgevoerd in de zomermaanden.

parameter	eenheid	waarde
temperatuur (T)	°C	16
zuurstofgehalte (O ₂)	mg/l	6.5
biochemisch zuurstofverbruik (BZV)	mg/l	5
ammonium (NH ₄)	mg/l	0.2
zwevende stof (ZWS)	mg/l	20

tabel III-2 voorstel initiële kwaliteitswaarden

Het kan wenselijk zijn om de vermelde waarden enigszins aan te passen aan de heersende omstandigheden. Als voorbeeld worden een aantal factoren genoemd die de O₂-waarden positief of negatief beïnvloeden. In deze gevallen wordt voorgesteld de voorgestelde O₂-waarden met 2 mg/l respectievelijk te verhogen, verlagen.

- positieve factoren: grote hoofdwatergang, boezemwater, duidelijke regelmatige doorstroming.
- negatieve factoren: slechte onderhoudstoestand, oude watergang, veel bladval, ondiep, veel bagger.

De initiële condities zullen in veel gevallen van geringe invloed zijn op de uiteindelijke klasse-indeling. Door middel van een gevoeligheidsanalyse zal steeds moeten worden vastgesteld of het toch van belang is de initiële kwaliteitsgegevens nauwkeurig te kennen.

B3.5 emissiegegevens overstorten

Indien meetgegevens van de overstort beschikbaar zijn zullen deze worden aangehouden voor de modelberekeningen. Meestal zal echter gebruik worden gemaakt van gegevens uit vuiluitworpberekeningen.

Door de gemeente dienen, op basis van vuiluitworpberekeningen, per overstort de volgende gegevens te worden aangeleverd:

- jaar-gemiddelde volume en overstortduur
- voor overstortgebeurtenissen met overschrijdingskans T = 1, 2, 5 en 10: volume, overstortduur

Uit de volumes wordt de vuilemissie bepaald met behulp van de vuilgehalten vermeld in de WRW-nota "Regels voor het bepalen van de vuiluitworp uit gemengde rioolstelsels".

Eventueel kan voor de overstortduur 4 uur als redelijk gemiddelde worden aangehouden.

Naast deze gegevens moeten in Tewor per overstorting ook zuurstof, ammonium en zwevende stof worden ingevoerd. Hierbij kan worden uitgegaan van de waarden in tabel III-3.

parameter	eenheid	waarde
NH4	kg	gemiddeld 5.5 mg/l (spreiding 3.5-8.5) bron: kwaliteit influent awzi Harderwijk, tijdens overstortomstandigheden, Witte veen + Bos
O2-verz	%verz	met name bij piekbuien uitgaan van een hoog verzadigingspercentage (70%). Alleen in echt rioolwater (en eerste prop) kan zuurstofarm water worden verwacht. Tijdens piekstandigheden is overgrote deel van overstortwater het hemelwater
SS	kg/jr	nog nader vast te stellen

tabel III-3 bepaling kwaliteit overstortwater

De berekende vuilvrachten hebben een grote onnauwkeurigheidsmarge. Bij de beoordeling van de effecten op de waterkwaliteit wordt hiermee rekening gehouden door ook berekeningen uit te voeren met 50% en 200% van de vuilvracht.

Ter illustratie zijn de verwachtingswaarden voor de vuiluitworp voor de West-Nederlandse situatie weergegeven in tabel III-4. Deze waarden zijn afkomstig van de nota "Berekening Vuilemissie" van DHV (in opdracht van de WRW).

parameter	eenheid	verwachtingswaarde	minimum		maximum	
			waarde	afwijking	waarde	afwijking
overstorthoeveelheid	mm/jr	35	25	71%	50	143%
BZV	kg/jr.ha	17,5	8,8	50%	9,5	54%
CZV	kg/jr.ha	66,5	34,8	52%	108	162%
N-Kj	kg/jr.ha	3,4	2,2	65%	5	147%
P-tot	kg/jr.ha	0,9	0,5	56%	1,6	178%
Droogrest	kg/jr.ha	50,8	25,8	51%	82	161%

tabel III-4 spreiding verwachtingswaarden in West-Nederland volgens DHV-studie

B3.6 wijzigen defaultwaarde dispersiecoëfficiënt

algemeen

In TEWOR staan defaultwaarden voor een aantal procescoëfficiënten opgenomen. Deze zijn gebaseerd op ervaring en literatuur. Het ondeskundig draaien aan knoppen is niet aan te raden.

dispersiecoëfficiënt

In TEWOR is de dispersiecoëfficiënt vastgezet op 25. Deze is via TEWOR ook niet te wijzigen. In DUFLOW kan deze eventueel wel worden gewijzigd.

In de nevenstaande tabel zijn algemene waarden voor de dispersiecoëfficiënt (D) opgenomen.

Uit gevoeligheidsanalyses is gebleken dat in het traject 0-1 de gekozen coëfficiënt van grote invloed is op de uitkomsten. In het traject 1-10 is deze invloed minder groot en in het traject van 10-100 is nog nauwelijks invloed op de uitkomsten merkbaar. De gekozen coëfficiënt van 25 lijkt daarom weliswaar hoog maar voldoet in de praktijk goed voor stromende systemen.

Een uitzondering moet worden gemaakt voor (bijna) stagnante systemen. Hier heeft een hoge D grote invloed op het verloop van kwaliteitsparameters t.p.v. kunstwerken. Daarom zal in deze gevallen een reële (kleine) D moeten worden aangenomen. Bij kleine D treedt echter snel instabiliteit in het rekenproces op. Dit is op te lossen door een kleinere reken-tijdstap te kiezen (kan niet in TEWOR, wel in DUFLOW).

soort water	dispersiecoëfficiënt	
	lage Q	hoge Q
snel stromende beken	0.01	1
kanalen/grachten	1	10
rivieren	10	500
brede rivieren/estuaria	500	5000
poldersloten/stagnant	≤ 0.05	

tabel III-5 praktijkwaarden dispersiecoëfficiënt

B3.7 initialisatie van watersystemen

algemeen

Het doel van het doen van een initialisatieberekening met TEWOR (in de handleiding van TEWOR calibratie genoemd) is om een acceptabele stabiele Ausgangssituatie te verkrijgen in het modelsysteem, zowel wat betreft waterkwantiteit (waterpeilen en stroomsnelheden) als wat betreft waterkwaliteit (concentraties O_2 , BZV en NH_4) van het ontvangende oppervlaktewater.

Tevens kan een controle worden uitgevoerd op de invoergegevens: als de resultaten van de initialisatieberekening op onverklaarbare wijze afwijken van de ingevoerde initiële condities zijn er waarschijnlijk fouten geslopen in de invoergegevens.

Een initialisatie kan echter alleen worden uitgevoerd voor stromende systemen. Voor stagnante systemen treedt in het model uitputting van BZV op. De stabiele situatie wordt dan bereikt als alle BZV verdwenen is.

werkwijze

Om te bepalen of de stabiele toestand in het systeem is bereikt, zijn criteria nodig; bijvoorbeeld: van een aantal grootheden mag de waarde na initialisatie maximaal x% afwijken van de (gemeten) initiële condities. Wanneer de geconstateerde afwijkingen te groot zijn kan hierin verandering worden aangebracht door aanpassing van een aantal procescoëfficiënten.

Dit levert de volgende initialisatieprocedure op:

1. Invoeren watersysteemschematisatie, initiële condities enz.
2. Procesparameters op defaultwaarden.
3. Rekenen (calibratie): initialisatieperiode = 10 dagen.
4. Controle berekende waarden op eventuele onverklaarbare uitschieters (zowel waterkwantiteit als kwaliteit).

5. Controle en zonodig corrigeren invoergegevens.
6. Toetsing berekende evenwichtswaarden waterkwantiteit aan initiële condities;
criterium: opstuwning maximaal 5-10% van de totale waterdiepte.
Als niet wordt voldaan aan dit criterium:
 - controle en eventuele aanpassing kunstwerk(en);
 - controle en eventuele aanpassing verversingsdebiet;
 - overige controle (dimensionering enz.).
 Wordt nog niet aan het criterium voldaan:
 - aanpassing Chezyfactor (binnen reële waarden voor betreffende watergang).
7. Toetsing berekende evenwichtswaarden waterkwaliteit aan initiële condities;
criterium: afwijking concentraties O₂ en NH₄ maximaal 5-10% van de initiële condities in het ontvangende oppervlaktewater.
Als niet voldaan wordt aan dit criterium:
 - aanpassing SZV;
 - controle en eventuele aanpassing reaëratiecoëfficiënt afhankelijk van de stromingstoestand van het water).
8. Zodra een acceptabele stabiele toestand is bereikt na een initialisatieperiode van 10 dagen dienen de berekende waarden voor waterhoogten en concentraties te worden ingevoerd als initiële condities.
9. Het model is gereed om de overstorten door te rekenen (zonder calibratieroutine)

In tabel III-6 is aangegeven welke invoergegevens van meer of minder belang zijn tijdens de initialisatie.

	parameter	stromend		stagnant
		initialisatie	uitkomst	uitkomst
secties	L: Lengte B: Breedte D: Diepte onderk.tov sectie MU: 'plakfactor' CHEZY: weerstand	 ++ ++ +++	++ ++ ++ + + +	++ ++ ++ + + +
schematisatie	1 bak/gedetailleerd	+++	+++	+++
versningswater	Q: debiet BZV: biol.zuurstofgebruik NH ₄ : ammonium O ₂ : zuurstof	+++ +++ +++ +++	++ ++ +++ ++	+++ + + +
ontvangend water	BZV NH ₄ O ₂	+++ +++ +++	++ ++ ++	++ + +++
procescoëfficiënten	Kb _z : afbraaksnelheid BZV T: temperatuur K _l : reaeratie SZV: sediment O ₂ -verbruik K _{nit} : nitrificatiesnelheid VSO: bezinksnelheid org.stof Fb _z : fractie bezinkb.org.stof VSS: bez.snelheid org.stof	+++ ++ +++ +++ ++ ++ + +	++ ++ + +++ ++ + + +	+++ + +++ +++ ++ + + +
overstortgegevens	sectie volume duur BZV NH ₄ %O ₂		+ +++ +++ +++ ++ ++	+ ++ + +++ + ++
		+ van gering belang; ++ minder belangrijk; +++ belangrijk		

tabel III-6 TEWOR-invoergegevens: het belang voor initialisatie en uitkomsten

B3.8 gevoeligheidsanalyse

Bij het gebruik van een simulatiemodel treedt een groot aantal onzekerheden op, die voortkomen uit de schematisatie en de spreiding in de invoergegevens en procescoëfficiënten. In praktijk is het niet haalbaar om bij elke berekening een volledige gevoeligheidsanalyse voor al deze onzekerheden uit te voeren. Bij TEWOR wordt daarom de standaard gevoeligheidsanalyse beperkt tot variatie van de vuiluitworp. Dit moet worden gezien als een verzameling van alle onzekerheden. De volgende 3 varianten worden doorgerekend:

1. Vracht BZV 100% van de opgegeven waarde;
2. Vracht BZV 50% van de opgegeven waarde;
3. Vracht BZV 200% van de opgegeven waarde.

Naast deze analyse kan de modelleur voor een specifieke situatie besluiten aanvullende gevoeligheidsanalyses voor individuele parameters uit voeren.

In 1996 zal een onderzoek naar de invloed van onzekerheden in parameters worden uitgevoerd. Dit kan leiden tot een aanpassing van de hier beschreven werkwijze

Vanwege de genoemde onzekerheden in de uitkomsten moet niet te veel worden uitgegaan van de absolute uitkomsten, maar met name worden gekeken naar trends in de uitkomsten. Daarnaast moeten berekeningen altijd worden vergeleken met praktijkwaarnemingen e.d.

Bijlage 4: Toetsingskader resultaten TEWOR

Uit de door TEWOR berekende effecten van overstortingen met verschillende overschrijdingskansen wordt een effectscore bepaald. Hiervoor wordt eerst per vuilvracht de puntscore voor het zuurstofverloop bepaald met behulp van tabel IV-1.

gesimuleerd minimum zuurstof gehalte (mg/l)	Tijdsduur van overschrijding grenswaarde zuurstof stadswateren (3 mg/l)	
	< 1 dag	> 1 dag
<1	9	10
1-2	6	7
2-3	3	4
3-5*	1	1
>5*	0	0

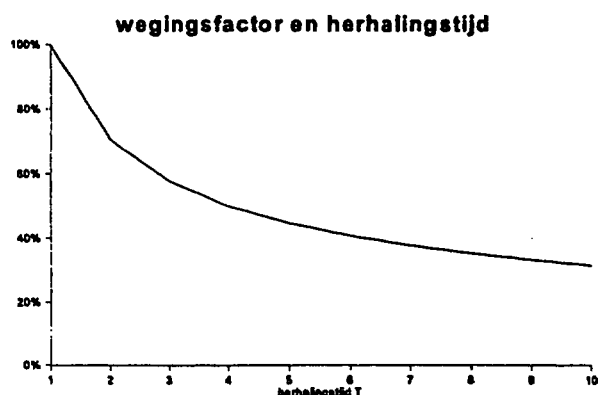
*: overschrijding niet van toepassing

tabel IV-1 puntscore als functie van het gesimuleerde minimum zuurstofgehalte en tijdsduur overschrijding grenswaarde stadswateren

De puntscores worden vervolgens vermenigvuldigd met weegfactoren die zijn gebaseerd op de overschrijdingskans van de betreffende vuilvracht. Deze weegfactoren zijn weergegeven in tabel IV-2 en figuur IV-1.

herhalingstijd vuilvracht	weegfactor	
	formule	procenten
1 keer per 1 jr	$1/\sqrt{1}$	100 %
1 keer per 2 jr	$1/\sqrt{2}$	71 %
1 keer per 5 jr	$1/\sqrt{5}$	45 %
1 keer per 10 jr	$1/\sqrt{10}$	32 %

tabel IV-2 weegfactor als functie van de herhalingstijd



figuur IV-1 weegfactor als functie van de herhalingstijd ($1/\sqrt{T}$)

De totaalscore wordt tenslotte bepaald met behulp van de volgende formule:

$$\text{Totaalscore} = \frac{S_{T1} * 100\% + S_{T2} * 71\% + S_{T5} * 45\% + S_{T10} * 32\%}{248\%}$$

Bijlage 5: Relatie met andere emissiebronnen

Naast de emissie vanuit de riolering kunnen de volgende emissies van belang zijn voor de waterkwaliteit die kan worden bereikt:

- rechtstreekse ongezuiverde lozingen;
- regenwaterlozingen;
- effluentlozingen van rwzi's;
- uit- en afspoeling;
- inlaatwater;
- bladafval, e.d.;
- kwel;
- enz

Bij beschouwing van de andere bronnen moet de kwaliteitsbeheerder onderscheid maken in korte- en lange-termijn effecten.

Korte termijn effecten:

- zuurstofhuishouding
- bacteriële verontreiniging

Lange termijn effecten

- eutrofiëring (stikstof, fosfor)
- (bio)accumulatie microverontreinigingen
- verontreiniging waterbodem

Aandachtspunten bij vergelijking van de verschillende bronnen zijn:

- bij vergelijking van bronnen moeten zoveel mogelijk gegevens uit dezelfde periode worden gebruikt
- sommige bronnen zijn sterk seizoensafhankelijk
- de balansberekeningen moeten worden gemaakt per waterhuishoudkundige eenheid of gebied waar eenzelfde peil wordt gehandhaafd.

Bijlage 6: Toelichting op TEWOR-plus

In 1993 is in opdracht van de Werkgroep Riolerings West-Nederland het Toetsingsmodel voor de Effecten op de Waterkwaliteit van Overstortingen uit Rioolstelsels (TEWOR) ontwikkeld. Het toetsingsmodel TEWOR+ is hierop een uitbreiding. Naast het effect van lozingen op de zuurstofhuishouding worden nu eveneens effecten als eutrofiëring, vertroebeling en de oplading met microverontreinigingen gemodelleerd. Tevens is TEWOR+ geschikt voor stromende wateren.

In het model worden gegevens ingevoerd worden over het ontvangende water, de initiële condities van dit watersysteem, de grootte van reactiecoëfficiënten en gegevens van lozingen op het watersysteem. Na het calibreren van het watersysteem kan het effect van lozingen op het watersysteem worden berekend. Dit kunnen zowel pulslozingen (bijvoorbeeld overstorten) als continue lozingen (bijvoorbeeld effluentlozingen) zijn.

In het model zijn procesbeschrijvingen opgenomen voor een aantal categorieën. Per categorie zijn meerdere processen mogelijk. De categorieën met bijbehorende processen worden hieronder beschreven.

- * **zuurstofhuishouding**

De zuurstofhuishouding wordt beschreven aan de hand van de afbraak van organisch materiaal, sedimentatie van organisch materiaal, nitrificatie, reaeratie (inclusief de negatieve invloed van kroosbedekking) en het bodemzuurstofverbruik.

- * **zwevende stof**

In het model zijn sedimentatie en resuspensie opgenomen als processen die invloed hebben op de concentratie van zwevende stof.

- * **microverontreinigingen**

Hiertoe zijn de processen sedimentatie en resuspensie van twee zware metalen (koper en zink) en van organische microverontreinigingen (PAK10) opgenomen. Tevens is de afbraak van de organische microverontreinigingen opgenomen. Deze processen zijn gerelateerd aan de processen van het zwevende stof.

- * **nutriënten**

Er zijn in TEWOR+ processen opgenomen voor de fosfaat- en de stikstofhuishouding. De fosfaathuishouding wordt beschreven aan de hand van de sedimentatie van aan zwevend stof gebonden fosfaat en de nalevering van totaal-fosfaat. De stikstofhuishouding wordt beschreven aan de hand van de nitrificatie, denitrificatie, sedimentatie van organisch stikstof en mineralisatie.

- * **hygiëne**

In TEWOR+ wordt voor hygiëne de bacterie *E. coli* gemodelleerd. Alleen het proces sterfte wordt meegenomen. *E. coli* bacteriën kunnen niet zelfstandig overleven in het water en zullen dus afsterven zodra ze in het water terecht komen.

Nadat de berekeningen zijn uitgevoerd kunnen de resultaten getoetst worden. Er zijn twee verschillende vormen van toetsing in het model opgenomen. Ten eerste is dit de vergelijking van gesimuleerde waarden met (overheids)normen. Ten tweede zijn toetsen in het model opgenomen, die het effect van de lozing op het watersysteem weergeven.

De toetsen worden hieronder beschreven:

- * **vergelijking met (overheids)normen**

Als defaultwaarde zijn de MILBOWA/ENW-normen ingevuld, maar deze kunnen vervangen worden door eigen normen. Voor de waterfase wordt getoetst op de parameters

- zuurstof (minimale concentratie),
- koper (maximale concentratie),
- zink (maximale concentratie),
- PAK10 (maximale concentratie),
- totaal-fosfaat (evenwichtsconcentratie),
- totaal-stikstof (evenwichtsconcentratie),
- *E. coli* (maximale concentratie).

Voor de bodem worden de microverontreinigingen (koper, zink en PAK10) getoetst aan defaultwaarden volgens MILBOWA/ENW-normen of aan de opgegeven waarden. De verontreinigingsklasse wordt als uitkomst vermeld.

* **toetsing op zuurstofhuishouding**

De korte termijn effecten op verschillende organismegroepen (zalm, snoek, karper, libellelarven/kokerjuffers) worden getoetst aan de hand van literatuurwaarden voor kritische zuurstofconcentraties.

* **zwevende stof**

Er zijn drie toetsen die ten behoeve van de zwevende stof worden uitgevoerd namelijk:

- aanwas van slib; dit wordt getoetst aan een opgegeven minimale waterdiepte.
- lichtklimaat; het berekende doorzicht wordt getoetst aan een opgegeven waterdiepte, zodat een uitspraak kan worden gedaan of het verminderde doorzicht een nadelig effect kan hebben op de groei van waterplanten.
- verspreiding van microverontreinigingen wordt beschreven door de stijging van het bodemgehalte in relatie tot de afstand van een bron.

* **ecologische effecten**

Ook voor de ecologische effecten zijn in TEWOR+ drie toetsen opgenomen, te weten:

- limitatie van algen, waarbij met behulp van empirische relaties wordt nagegaan of er sprake is van N- of P-limitatie. Het nutriënt dat de laagste chlorofylconcentratie voorspelt zal de bovengrens van de chlorofyl bepalen en dus limiterend zijn voor de algengroei.
- het doorzicht wordt berekend aan de hand van de veranderde chlorofylconcentratie en het initiële doorzicht.
- potentieel areaalverlies van waterplanten; hierbij worden de resultaten van de voorgaande toets gebruikt om een inschatting te geven van het effect van de lozing(en) op de areaalbedekking door waterplanten

Bijlage 7: Handleiding voor biologische veldopname in stadswateren

Hoe begin je?

Het is van belang om zoveel mogelijk informatie te verzamelen over het waterhuishoudkundig systeem. Hierbij gaat het om:

- Hoe zijn de verschillende wateren benoemd door de gemeente?
- Hoe zijn wateren met elkaar verbonden?
- Wat zijn de stroomrichtingen?
- Waar staan de gemalen en stuwen?
- Hoe zijn de waterpeilen verdeeld over het gebied?
- Waar liggen de overstorten?
- Hoe zijn deze benoemd?

Het verzamelen van deze informatie vooraf helpt je bij het maken van een werkplan. Vaak is het nodig om per waterhuishoudkundige eenheid te werken. Je moet zorgen voor zo goed mogelijk kaartmateriaal waar de verzamelde gegevens op staan. In het veld zal kunnen blijken dat bepaalde informatie niet correspondeert met de door jouw aangetroffen veldsituatie. Het gebruik van gangbare nummers of codes helpt je dan om aanvullende informatie van de gemeente te ontvangen. Al werkend in het veld bouw je zelf een goed inzicht op over hoe het systeem in elkaar zit.

Het veldwerk

Het is hierbij nodig om alle wateren af te lopen. Alle zaken die je opvallen noteer je. Het is het best om vooraf een checklist te maken van zaken die je zeker per water of leidingvak wilt noteren. Afhankelijk van de hoeveelheid wateren duurt het veldwerk langer of korter. Je hebt echter zeker minimaal enkele dagen nodig omdat je soms ook weer terug moet omdat je bepaalde verbindingen tussen wateren eerst verkeerd hebt ingeschat. De puzzel van de waterhuishouding blijkt dan niet te kloppen. Vooral de waterpeilen helpen je om te controleren of je alle waterbewegingen en kunstwerken in beeld hebt gekregen. Om tijd te sparen bouw je het inzicht in de waterhuishouding in het veld gelijktijdig op met het beeld van de waterkwaliteit. Dit betekent dat je per water zowel aantekeningen maakt van zaken als stuwen, peilschalen, gemalen, duikers, bruggen e.d. als van vegetatie, helderheid, drijfvuil, bladval, breedte en diepte, hoeveelheid bagger enz.

Biologische beoordeling

Deze biologische beoordeling geschiedt op basis van "best professional judgement". Een dergelijk oordeel kan niet anders dan globaal zijn. Het geeft ook geen inzicht in de aanwezigheid van milieuvreemde en wellicht toxische stoffen. Het grote voordeel is echter dat het opgebouwde beeld vlakdekkend is. Hiermee wordt direct duidelijk in welke hoeken van een stad er problemen zijn met de waterkwaliteit. Dit vlakdekkend beeld kan naast de resultaten van ander onderzoek worden gelegd zoals bv. de voorspelling met model TEWOR.

De belangrijkste leidraad bij de beoordeling is de vegetatie. Hierbij moeten we wel aandacht besteden aan de natuurlijke omstandigheden. In brakke wateren komen bijvoorbeeld andere planten voor dan in zoete wateren. Ook de aanwezigheid van kwel kan belangrijk zijn voor het oordeel. Belangrijke steun bij het uiteindelijk oordeel zijn de type beschrijvingen van de vegetaties die genoemd worden in het beoordelingssysteem voor kleine wateren van de provincie Zuid-Holland (1992). Vooral de aanwezigheid van veel kroos en draadwier kan een aanwijzing vormen voor een te sterke beïnvloeding van de waterkwaliteit vanuit het rioolstelsel.

Voor grotere wateren met waterplanten kunnen we deze typebeschrijvingen ook wel als leidraad nemen. Daarnaast moet hier ook worden gelet op helderheid en kleur van het water. In grote wateren die frequent worden geschoond is het uiterst moeilijk om een globale beoordeling te geven. Het is aan te bevelen om hier nader onderzoek te doen. Hiervoor moet in eerste instantie het beoordelingssysteem voor grote wateren worden toegepast.

Door tijdens de inventarisatie te letten op diverse vormen van beïnvloeding en op inrichtings- en beheersaspecten kunnen adviezen worden opgesteld voor verbetering.

Het oordeel

Het oordeel wordt gegeven in termen die gebruikelijk zijn in het waterbeheer in de provincies. De keuze om hierbij aan te sluiten is ingegeven door de wens om vooral éénduidig te zijn in het aangeven of een water voldoet of niet en wat de afstand is tot het gewenste niveau. De aangegeven waterkwaliteitsklassen laten zich bovendien goed op een kaart presenteren en bestuurders zijn vertrouwd met deze termen.

Wel moeten we altijd duidelijk vermelden dat we slechts een schatting van de waterkwaliteitsklasse hebben gemaakt. Het oordeel wordt betrouwbaarder naarmate de schatter meer ervaring heeft. Het is moeilijk om criteria op te stellen voor het geven van een oordeel. Juist een ervaren waarnemer betreft allerlei aspecten van de lokatie in zijn oordeel.