



Gevolgen van de KRW voor het stedelijk gebied van Roosendaal

Pilot Europese Kaderrichtlijn Water Stedelijk gebied

Provincie Noord-Brabant, Waterschap Brabantse Delta, Gemeente Roosendaal

ARCADIS

**GEVOLGEN VAN DE KRW VOOR HET
STEDELIJK GEBIED VAN ROOSENDAAL
PILOT EUROPESE KADERRICHTLIJN WATER
STEDELIJK GEBIED**

PROVINCIE NOORD-BRABANT, WATERSCHAP BRABANTSE
DELTA, GEMEENTE ROOSENDAAL

17 november 2005
110502/ZF5/4J9/201169



Fotografie:

- Milenka Fotografie, Rosendaal
- ARCADIS

Inhoud

1	Inleiding	7
1.1	Aanleiding en doel	7
1.2	De kaderrichtlijn water en deze pilot	7
1.3	Aannames versus resultaten in deze pilot	9
1.4	Projectgroep en gehanteerde werkwijze	10
1.5	Leeswijzer	11
2	Gebiedsbeschrijving en –afbakening	13
2.1	Oppervlaktewaterlichamen	13
2.2	Grondwaterlichamen	16
2.3	Beschrijving van Rosendaal binnen het waterlichaam middenlopen Mark-Vliet	17
2.4	Afbakening gebied	19
3	Bepaling doelstelling oppervlaktewater en grondwater	21
3.1	Oppervlaktewater	21
3.1.1	Doelstellingen voor het oppervlaktewater	21
3.1.2	De huidige Chemische Toestand van het oppervlaktewater	24
3.1.3	De huidige Ecologische Toestand van het oppervlaktewater	26
3.2	Grondwater	31
3.2.1	Doelstellingen voor grondwater	31
3.2.2	De huidige situatie van het grondwater – grondwaterlichaam zand	32
3.2.3	De huidige situatie van het grondwaterlichaam drinkwaterwinning Borteldonk	34
4	De opgave	37
4.1	Wat is de opgave?	37
4.2	Opgave Oppervlaktewater	39
4.3	Opgave Grondwater	43
5	Maatregelen en maatregelpakketten	45
5.1	Strategie voor het invullen van de opgave	45
5.2	Maatregelen Oppervlaktewater	46
5.2.1	Chemie	46
5.2.2	Ecologie en hydromorfologie	48
5.2.3	Fysisch-chemische factoren	50
5.3	Effecten-matrix van bronnen in stedelijk gebied	51
5.4	Bouwstenenmatrix oppervlaktewater	54
5.5	Bouwstenen grondwater	58
5.6	Oplossingsrichtingen met Maatregelpakketten	59
5.7	Maatregelenpakketten met een doelbereik < 100% - de middenvariant	62
6	Maatschappelijke kosten baten analyse	67
6.1	Algemeen	67
6.2	Belangrijke aspecten KBA Kaderrichtlijn Water	68

6.3	Uitvoering van de Kosten- batenanalyse	69
6.3.1	Aanpak	69
6.3.2	Het referentiealternatief	70
6.3.3	Baten en effecten van de Oplossingsrichtingen	71
6.3.4	Maatschappelijke Kosten- Batenanalyse	75
6.4	Kanttekeningen bij de resultaten van de MKBA	78
7	Verkenning financiële gevolgen van de Kaderrichtlijn Water voor de burger	81
7.1	Inleiding Fasering en doelverlaging	81
7.2	Lastenverandering	82
7.2.1	Het kostendekkingsmodel	82
7.2.2	De huidige "water"lasten voor de burger in Rosendaal	84
7.2.3	De lasten vanuit de KRW	84
7.2.4	Conclusie t.a.v. lastenverandering	85
7.3	Kanttekeningen bij fasering en doelverlaging	85
8	Conclusies en aanbevelingen	87
8.1	Inleiding	87
8.2	Conclusies	87
8.3	Aanbevelingen	90
Bijlage 1	Referenties	91
Bijlage 2	Overzichtskaart Rosendaal	93
Bijlage 3	De Nederlandse werkstructuur bij de implementatie van de Kaderrichtlijn Water	95
Bijlage 4	Organisatie van het Kaderrichtlijn Water planproces in het Maasstroomgebied	97
Bijlage 5	Overzicht hydromorfologie en overige belastingen	99
Bijlage 6	Omkeerbaarheid van hydromorfologische ingrepen	103
Bijlage 7	Ecologische toestand van het oppervlaktewater	107
Bijlage 8	Overzicht Chemische normen	117
Bijlage 9	Overzicht huidige meetlocaties ecologie en chemie	119
Bijlage 10	Chemische toestand van het oppervlaktewater	121
Bijlage 11	Fysisch-chemische toestand van het oppervlaktewater	123
Bijlage 12	Maatregelpakketten	125
Bijlage 13	Kosten en baten bouwstenen	127
Bijlage 14	Kosteneffectiviteit bouwstenen	129

Bijlage 15 Bouwstenen en het huidig beleid_____ 131

Bijlage 16 Verkenning beleidsvelden in relatie tot doelstellingen_____ 133

HOOFDSTUK 1 Inleiding

1.1

AANLEIDING EN DOEL

Een goede waterkwaliteit en een goede verdeling van het water is voor Nederland van groot belang. Water maakt op allerlei manieren deel uit van de leefomgeving. In een dichtbevolkte delta zoals Nederland is daarbij duidelijk merkbaar dat water zich weinig aantrekt van landsgrenzen. Water met verschillende kwaliteiten stroomt ons land binnen, terwijl er in Nederland allerlei processen plaatsvinden die de kwaliteit van het water beïnvloeden. Ook het grondwater heeft z'n eigen dynamiek en interactie met het oppervlaktewater.

De grenzen van beïnvloeding worden hierbij niet gevormd door de landsgrenzen, maar door de verschillende hydrologische stroomgebieden. Daarom vraagt het waterbeheer om een stroomgebiedsgerichte benadering die landsgrenzen en institutionele grenzen (grenzen tussen beheerders) overschrijdt. Hiertoe is sinds eind 2000 in de Europese Unie de Europese Kaderrichtlijn Water van kracht.

De doelstelling van de Europese Kaderrichtlijn Water (KRW) is het bereiken van een goede toestand van het oppervlakte- en grondwater in 2015. Dit klinkt eenvoudig, maar is in praktijk een opgave van formaat. Momenteel lopen er in Nederland diverse pilots rondom de implementatie van de KRW. Het bebouwde gebied komt hierin slechts in beperkte mate aan bod. Om meer inzicht te krijgen in de betekenis van de KRW voor het bebouwde gebied is een pilot in de gemeente Rosendaal opgestart. De pilot geeft meer inzicht in de benodigde betrokkenheid van een gemeente en een verkenning van de consequenties van de KRW voor het stedelijk gebied, voor de plantermijn tot en met 2009.

De pilot heeft de volgende doelstelling:

Hoofddoel van het project is het verkrijgen van inzicht in de betekenis van de KRW voor het gemeentelijke grondgebied en meer in het bijzonder het bebouwd gebied. Hierbij ligt de focus op inzicht in de doelen, mogelijke maatregelen en kosten die tot de taken van de gemeente, het waterschap en de provincie kunnen worden gerekend. Daarnaast is het doel te verkennen hoe groot de bestuurlijke invloed van gemeente, waterschap en provincie is in het proces van de Kaderrichtlijn. Tenslotte is het doel de leermomenten die zijn opgedaan tijdens het doorlopen proces te benoemen en vast te leggen.

1.2

DE KADERRICHTLIJN WATER EN DEZE PILOT

De Europese Kaderrichtlijn Water is op 22 december 2000 officieel van kracht geworden in de lidstaten van de Europese Unie. Deze Kaderrichtlijn geeft, zoals het woord al zegt, een kader voor bescherming van zoet en brak oppervlaktewater, overgangswater¹, kustwater en grondwater.

¹ overgangswater: oppervlaktewater onder aanwezigheid van zout zeewater, dat beïnvloed wordt door zoetwater stromingen

Meer specifiek worden in artikel 1 van de KRW de volgende doelen genoemd:

- aquatische systemen en de natte component van terrestrische systemen voor (verdere) achteruitgang behouden en (waar noodzakelijk en mogelijk) verbeteren;
- duurzaam gebruik van water en waterbronnen bevorderen;
- verbetering van het aquatisch milieu door specifieke beschermende maatregelen;
- terugdringen van verontreiniging van grondwater en voorkomen van verdere verontreiniging;
- bijdragen aan het verminderen van de gevolgen van overstroming en van perioden van droogte.

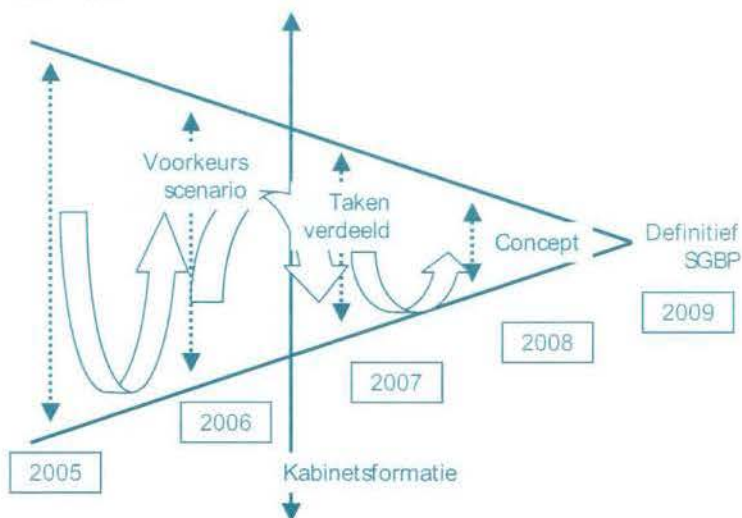
Deze laatste doelstelling raakt aan het doel van het nationale waterbeleid 21^e Eeuw (WB21). In het kader van WB21 zijn doelen geformuleerd om het watersysteem veiliger te maken. Voor het stroomgebiedsbeheerplan zullen uiteindelijk alle noodzakelijke maatregelen (vanuit zowel WB21 als KRW) om het watersysteem op orde te brengen in samenhang in beeld gebracht moeten worden. In deze pilot is echter gefocust worden op alleen dat wat moet om aan de KRW te voldoen.

De andere genoemde doelstellingen laten zich kortweg vertalen als: het bereiken van een goede toestand voor het water. Dit doel 'goede toestand' wordt bij oppervlaktewater onderverdeeld in ecologie en chemie, en bij grondwater in chemie en kwantiteit. In Nederland worden de ecologische doelstellingen voor een goede toestand grotendeels regionaal vastgesteld, waarbij eisen en voorschriften uit de KRW leidinggevend zijn. Deze doelstellingen krijgen in 2009, met het eerste stroomgebiedbeheersplan, een formele status. Zie paragraaf 2.3 voor een verdere introductie van het begrip stroomgebied.

Het in deze pilot beschreven proces moet in de periode 2005-2008 voor elk deelstroomgebied in Nederland worden doorlopen. Dit moet uiteindelijk leiden tot een actieprogramma per waterlichaam, beschreven in het stroomgebiedbeheersplan. Om dit effectief te laten verlopen zijn op landelijk niveau afspraken gemaakt. Via de zogenaamde decembernota's (die jaarlijks in december door de staatssecretaris van Verkeer en Waterstaat aan de Tweede Kamer worden aangeboden) wordt het werkprogramma gestructureerd, waarbij een duidelijke taakverdeling wordt afgesproken tussen landelijk en regionale overheden.

Figuur 1.1

*Cyclisch proces – 'landelijke
lijn. Uit: Opzet
afwegingsproces op weg naar
het voorkeurscenario KRW,
Rijkswaterstaat/RIZA, 2005*



Dit landelijke proces van maatregelen opstellen, toetsen en afwegen wordt vormgegeven via een cyclisch proces. Hierin zijn de decernementen de ijkpunten. Het van grof naar fijn werken is hierbij een kenmerk van het proces. Via een grof beeld van maatregelen en mogelijke kosten op stroomgebiedniveau wordt uiteindelijk toegewerkt naar een verfijnd scenario met elementen op waterlichaamniveau, dat vastgelegd wordt in stroomgebiedbeheersplannen. Dit van grof naar fijn werken, waarbij de bandbreedte van oplossingsrichtingen steeds smaller wordt, is weergegeven in Figuur 1.1.

In bijlage 3 is weergegeven op welke wijze de gemeenten formeel invloed hebben in dit landelijke proces. In bijlage 4 is een beknopt overzicht gegeven van de wijze waarop in het Maasstroomgebied het regionale proces ingevuld wordt.

1.3

AANNAMES VERSUS RESULTATEN IN DEZE PILOT

Dit project betreft een pilot-project, waarin een proces van enkele jaren in korte tijd wordt gesimuleerd. Om tot resultaten te komen zijn diverse aannames gedaan. De belangrijkste aannames staan hieronder vermeld.

Aannames omdat het een pilot betreft

- Het proces is doorlopen in een ambtelijke werkgroep met vertegenwoordigers van gemeente, waterschap en provincie. Daarnaast hebben enkele werkbijeenkomsten met een bredere vertegenwoordiging van de ambtelijke organisaties plaatsgevonden. Er worden in het kader van deze pilot geen bestuurlijke besluiten genomen over doelen, maatregelen en hun ingeschatte kosten-effectiviteit.
- Deze pilot is een verkenning van mogelijke consequenties van deels nog vast te stellen doelen en hun gevolgen. De nadruk ligt op het leren van alle processtappen en het vastleggen van deze leermomenten. Bedragen en omvang van maatregelen zijn een onderbouwde inschatting, en geven een orde van grootte weer, maar zijn vooral bedoeld om een gevoel te krijgen bij de diverse elementen in het proces van de Kaderrichtlijn. Dit heeft tot gevolg dat de resultaten van deze pilot niet geïnterpreteerd mogen worden als een bestuurlijk vastgesteld actieprogramma
- Het projectgebied is de bebouwde kom van Rosendaal. De basis wordt gevormd door specifieke gegevens van de huidige situatie en een locatiespecifiek bepaalde doelstelling. Hierdoor zijn uitkomsten niet 1-op-1 vertaalbaar naar een andere stedelijke kern. Wel kunnen lessen worden geleerd over het in te richten proces voor andere bebouwde gebieden.

Aannames doordat definitieve KRW-procedures en monitoringsgegevens (nog) niet beschikbaar zijn

- De vaststelling van de waterlichamen (zowel voor grond- als oppervlaktewater) vindt definitief plaats in het stroomgebiedbeheersplan. Aanname: Het voorstel uit rapportage Karakterisering Nederlands Maasstroomgebied is bindend. De daarin opgenomen status van de waterlichamen wordt in deze pilot niet ter discussie gesteld.
- De invulling van de Grondwaterrichtlijn is nog zeer onzeker. In deze pilot is aangenomen dat de grondwaterrichtlijn zelf zeer beperkt normen stelt, en dat de invulling van deze normen een regionale / landelijke invulling krijgt.
- De benoemde concept normen voor prioritair stoffen (Fraunhofer instituut-normen) zijn leidend. Voor overige stoffen is het huidige beleid (4e nota waterhuishouding) leidend.

Aannames doordat we alleen het stedelijke gebied beschouwen

- De beschikbare meetgegevens, zowel chemisch als biologisch, zijn representatief voor het stedelijk gebied van Rosendaal.
- Uitgangspunt is dat een geconstateerde opgave binnen het stedelijke gebied van de gemeente Rosendaal aangepakt wordt. Anders gezegd: er wordt niet bepaald of een geconstateerde opgave niet beter (= kosteneffectiever en/of duurzamer) buiten het stedelijke gebied van Rosendaal aangepakt kan worden. Een uitzondering is de behandeling van de afvalwaterketen, waar niet nagegaan wordt of via maatregelen afwenteling naar een gebied buiten het waterlichaam (de afvalwaterzuivering) plaatsvindt.
- Het reeds vastgestelde beleid in landelijk (bovenstrooms) gebied wordt uitgevoerd.
- In de gemeente Rosendaal worden in deze pilot geen specifieke inspanningen verricht om specifieke problemen benedenstrooms aan te pakken.
- Voor alle belastingen wordt tenminste aan het 'stand-still' principe voldaan (er is geen toename van belasting).
- Om in te zoomen op het stedelijk gebied is bewust afgeweken van de indeling in waterlichamen (zie voor een toelichting op dit begrip hoofdstuk 2). De stedelijke kern is uitgelicht. Bovendien is slechts zeer beperkt aandacht geschonken aan relaties met andere waterlichamen. Dit betreft zowel rechtstreekse relaties (bovenstrooms – benedenstrooms), als relaties die via de waterketen aanwezig zijn. Bij een integrale procesgang is afstemming van de verschillende processen in de waterlichamen noodzakelijk, om afwenteling te voorkomen.

1.4**PROJECTGROEP EN GEHANTEERDE WERKWIJZE**

Binnen het project heeft een vaste projectgroep gefunctioneerd.

De vaste projectgroep heeft bestaan uit

- | | |
|-------------------------------|-----------------------------|
| • Ewoud van den Berg | Provincie Noord Brabant; |
| • Hans Blaas / Leo Santbergen | Waterschap Brabantse Delta; |
| • Pierre Backx | Gemeente Rosendaal |
| • Frank van der Heijden | ARCADIS, projectleider; |
| • Marco Vroege | ARCADIS, projectsecretaris. |

Binnen deze projectgroep is veel gediscussieerd, zijn keuzes gemaakt en zijn aannames gedaan. De projectgroep heeft zich daarbij ondersteund geweten door een grote groep van specialisten die van tijd tot tijd aan de projectgroep toegevoegd werden.

Voor het onderzoek naar onderwerpen waarvoor een breder draagvlak dan wel meer specifieke lokale kennis was benodigd heeft de projectgroep gebruikt gemaakt van de uitkomsten van werkbijeenkomsten waarvoor een grote groep van specialisten en/of personen met lokale kennis uitgenodigd zijn. Een voorbeeld van deze werkbijeenkomsten is de werkbijeenkomst waarbij de mogelijke maatregelen in het stedelijke gebied zijn geïnventariseerd.

Om recht te doen aan het hogere doel van deze pilot zullen de resultaten van deze pilot breed worden gecommuniceerd. Hiertoe zal, behalve de nodige schriftelijke rapportages ondermeer in de vorm van folders en dergelijke, ook gedurende symposia en studiedagen de informatie worden doorgegeven.

Tijdens een bestuurlijke bijeenkomst (15 november 2005) zullen de uitkomsten van deze pilot op bestuurlijk niveau worden besproken met betrokken bestuurders van gemeente Roosendaal, waterschap Brabantse Delta en provincie Noord-Brabant. Communicatie over de resultaten van deze bestuurlijke bijeenkomst zal via een separaat traject plaatsvinden.

1.5

LEESWIJZER

In deze pilot wordt het proces van de Kaderrichtlijn Water dat in Nederland moet worden doorlopen bij het opstellen van het eerste stroomgebiedbeheersplan zo volledig mogelijk doorlopen voor een stedelijke kern. In Figuur 1.2 worden deze stappen schematisch weergegeven. Deze figuur komt in de inleiding van elk hoofdstuk terug, om aan te geven welke stap behandeld wordt.

Figuur 1.2

Stappen

stroomgebiedbeheersplan

De eerste stap is het vaststellen van de huidige situatie. Dit heeft reeds plaatsgevonden in de Karakteriseringsrapportages per stroomgebied, die in 2004 onder verantwoordelijkheid van de Rijksoverheid zijn verschenen. Voor deze pilot is de karakteriseringsrapportage van het Nederlands Maasstroomgebied leidinggevend. Daarnaast is, gezien het gebiedsspecifieke karakter, lokale gebiedskennis benodigd voor het goed vaststellen van de huidige situatie. Hoofdstuk 2 en 3 handelen over deze stap.

De volgende stap is het vaststellen van de doelstellingen. Dit heeft in deze pilot samen met gebiedsdeskundigen plaatsgevonden. Voor oppervlaktewater is het zogenaamde Goed Ecologisch Potentieel bepaald. Dit gebeurt door na te gaan in hoeverre de natuurlijke toestand van een watergang benaderd kan worden door in te grijpen in de huidige toestand, zonder functies die onder invloed staan van het waterlichaam significant aan te tasten. Sociaal-economische aspecten spelen bij deze afweging een belangrijke rol. De natuurlijke toestand die hierbij maatgevend is, is reeds voorlopig vastgelegd in nationaal opgestelde rapportages per watertype. Daarnaast zijn de doelstellingen voor grondwater en de normen voor de chemie afgeleid. Het vastleggen van de doelstellingen is beschreven in hoofdstuk 3.

De confrontatie van de huidige situatie (karakterisering) met de te bereiken doelen leidt tot een opgave. Dit is beschreven in hoofdstuk 4.

Uit de opgave wordt bepaald welke maatregelen in het stedelijk gebied van Roosendaal moeten en kunnen worden getroffen. Omdat vanwege de grote variatie in doelen niet met een enkele maatregel kan worden volstaan, is het nodig om uit de verschillende 'bouwstenen' maatregelpakketten samen te stellen. Dit is beschreven in hoofdstuk 5.



In deze pilot wordt door middel van een maatschappelijke kosten-baten analyse over de ontwikkelde maatregelenpakketten nagegaan in hoeverre het voldoen aan doelstellingen binnen stedelijk gebied maatschappelijk haalbaar zijn. Dit is beschreven in hoofdstuk 6. Bij een onhaalbare opgave, waarvoor de maatschappelijke kosten-baten analyse de basis vormt, kan in het proces van de Kaderrichtlijn Water onder strikte voorwaarden verlenging van de realisatietermijn (fasering) of doelverlaging worden aangevraagd. In hoofdstuk 7 volgt een verkenning van de mogelijkheden tot termijnverlenging en de financiële consequenties. Dit wordt vormgegeven door de uit voorgaande processtappen volgende investeringen te vertalen naar financiële lasten voor de inwoners van Roosendaal.

Deze pilot geeft inzicht in het proces in de periode tot 2009, met name in de acties die moeten gebeuren voor het vaststellen van het stroomgebiedbeheersplan door de diverse waterbeheerders. Specifiek wordt ingegaan op de plaats van het stedelijke gebied in dit proces, en de rol van een gemeente daarbij. Doordat het hele proces van bepaling van de huidige toestand tot bijstelling van het maatregelenpakket doorlopen wordt, wordt duidelijk waar de komende jaren inspanningen van de gemeente Roosendaal, waterschap Brabantse Delta en provincie Noord-Brabant verwacht kunnen worden, en wat zwaartepunten in het beleid worden met betrekking tot de relatie tussen de Kaderrichtlijn Water en het stedelijke gebied. De belangrijkste conclusies op dit punt worden weergegeven in hoofdstuk 8.

Leermomenten

In de rapportage is expliciet aandacht geschonken aan de leermomenten, die in deze pilot zijn opgedaan. Met deze leermomenten wordt inzichtelijk gemaakt welke onzekerheden, aandachtspunten en vragen er nog zijn bij de implementatie van de KRW, en aan welke zaken de komende jaren extra aandacht moet worden geschonken.

Samengevat hebben de aannames tot gevolg dat de leermomenten vooral betrekking hebben op het doorlopen proces. Daarnaast hebben de gemaakte aannames als gevolg dat de inhoudelijke resultaten in absolute zin, een zeer beperkte waarde hebben. De inhoudelijke resultaten van deze pilot geven echter wel inzicht in de mogelijkheden en kansen die in stedelijk gebied aanwezig zijn aangaande maatregelen en hun ingeschatte effect. Bovendien verstrekken ze inzicht in de rol en de ruimte van de verschillende partijen (zowel ambtelijk als bestuurlijk) in het stedelijke gebied.

Intermezzo

In de rapportage is hier en daar ruimte genomen voor een zogenaamd intermezzo. Een intermezzo is nevenschikkend tot de hoofdtekst maar is ter verduidelijking en ter verdieping van deze tekst opgenomen.

HOOFDSTUK 2 Gebiedsbeschrijving en –afbakening

Dit hoofdstuk geeft een verdere introductie op de gebiedsindeling zoals die in de Kaderrichtlijn Water van toepassing is. Het projectgebied van deze pilot, het stedelijk gebied van Rosendaal, wordt nader gekarakteriseerd en afgebakend.

Het projectgebied van deze pilot ligt in het stroomgebied Maas. Zie figuur 2.3 voor een beeld van de ligging van Rosendaal in het Maasstroomgebied. Binnen het Nederlandse deel van het stroomgebied Maas zijn 14 deelgebieden onderscheiden. Het projectgebied maakt deel uit van het Mark-Vliet gebied. Dit omvat de stroomgebieden van de Mark, de Roosendaalse en de Steenbergse Vliet. Deze stroomgebieden zijn via het Mark-Vlietkanaal met elkaar verbonden.



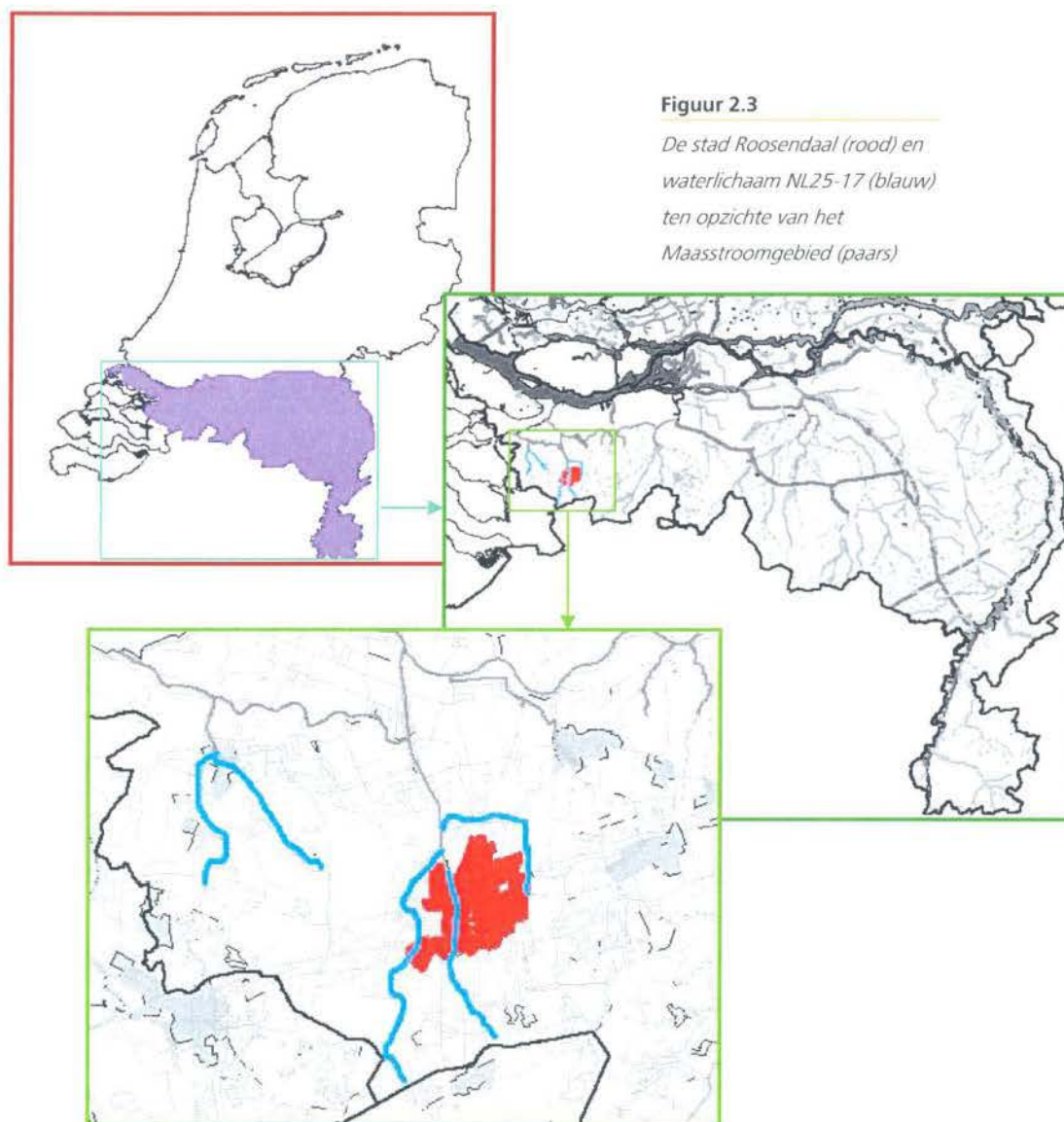
In het deelstroomgebied Mark-Vliet zijn verschillende waterlichamen onderscheiden. Een waterlichaam is de kleinste eenheid die de KRW onderscheidt. Een waterlichaam vormt de basis voor de beschrijving van de toestand van het watersysteem. Er zal uiteindelijk ook op waterlichaamniveau naar de Europese Commissie gerapporteerd worden. Er zijn oppervlaktewater- en grondwaterlichamen.

2.1

OPPERVLAKTEWATERLICHAMEN

De beken die door of langs het stedelijke gebied van Rosendaal lopen, zijn aangemerkt² als oppervlaktewaterlichaam NL25-17, middenlopen Mark en Vliet. Dit is een *sterk veranderd* waterlichaam. In dit waterlichaam zijn specifiek 3 delen van beeklopen in de omgeving Rosendaal aangemerkt (de Molenbeek, de Rissebeek/Engebeek en de Omloopleiding) Bakkersberg. Daarnaast maken 2 delen van beeklopen in de omgeving van Steenberg, die uitmonden in de Steenbergse Vliet, deel uit van het waterlichaam. In het pilotgebied zijn geen natuurlijke of kunstmatige waterlichamen aanwezig. Hierbij moet aangetekend worden dat de Omloopleiding Bakkersberg feitelijk gegraven is, maar onderdeel is van een (aangepast) natuurlijk beeksysteem. Daarom is deze watergang, met een sterk kunstmatig karakter, toch benoemd als sterk veranderd waterlichaam, en zijn een natuurlijk waterlichaam afgeleide doelstellingen van toepassing.

² Voorlopige indeling, Karakterisering Nederlands Maasstroomgebied, 2004

**Figuur 2.3**

*De stad Roosendaal (rood) en
waterlichaam NL25-17 (blauw)
ten opzichte van het
Maasstromgebied (paars)*

INTERMEZZO: NATUURLIJKE, STERK VERANDERDE EN KUNSTMATIGE WATERLICHAMEN.

De Kaderrichtlijn Water maakt onderscheid tussen natuurlijke, sterk veranderde en kunstmatige waterlichamen. Kunstmatige wateren zijn door de mens gemaakte wateren op plaatsen waar voorheen geen significant oppervlaktewater was, die niet uit ingrepen aan een bestaand waterlichaam ontstaan zijn. Voor de niet-kunstmatige wateren is er sprake van een oorspronkelijk waterlichaam (afhankelijk van watertype en bodemgesteldheid). Als bij een niet-kunstmatig water via uitsluitend herstel van hydromorfologische ingrepen de Goede Ecologische Toestand behaald kan worden, is het water van een natuurlijk water. Dit herstel mag echter niet lijden tot significant functieverlies, dan is er namelijk sprake van een sterk veranderd water. In het Nederlandse Maasstromgebied is slechts aan een beperkt aantal waterlichamen (met name vennen en enkele delen van beeklopen in Limburg) de voorlopige status natuurlijk water toegekend. De statustoekenning dient in het stroomgebiedbeheersplan (vast te stellen in 2009) definitief beargumenteerd te worden, op basis van bovenstaande elementen. Het projectgebied van deze pilot (waterlichaam middenlopen Mark-Vliet) is in de karakteriseringsrapportage Maasstromgebied als sterk veranderd benoemd. Deze statustoekenning wordt in deze pilot niet ter discussie gesteld.

Het waterlichaam NL25-17 heeft als *natuurlijke referentie* het watertype R5 – langzaam stromende middenloop op zand. De natuurlijke referentie is het waterlichaam dat past bij de hydromorfologische en geologische kenmerken van het gebied. Aan deze referentie zijn abiotische en biologische karakteristieken gekoppeld. Deze zijn veelal gebaseerd op beken in Oost-Europa, vanwege het beperkte aantal hydromorfologische ingrepen dat daar van toepassing is.

Figuur 2.4

Beeld van een natuurlijke beek op zand



INTERMEZZO: HET NATUURLIJKE REFERENTIETYPEN VOOR EEN LANGZAAM STROMENDE MIDDENLOOP OP ZAND R5

Een langzaam stromende middenloop wordt gevoed door een bovenloop van een beek. De herkomst van het water bestaat uit grond- en oppervlaktewater en beperkt uit regenwater. De afvoer is laag, er is een gedempte dynamiek. Het lengteprofiel is meanderend en kronkelend. Het dwarsprofiel is asymmetrisch en structuurrijk met zandbanken, overhangende oevers, rustig stromende tot stilstaande plekken en plaatselijke stroomversnellingen. Er is veel organisch materiaal aanwezig, wat leidt tot een rijk mozaïek aan relatief grootschalige habitats. De beken zijn beschaduwde. De bodem bestaat vooral uit zand, en daarnaast ook veen. Plaatselijk komen waterplanten en omgevallen bomen voor.

Het water is matig zuur tot neutraal en meestal gematigd- tot zwak eutroof (voedselrijk). Het water is helder. De begroeiing is redelijk ontwikkeld en karakteristiek aangepast aan stroming. De faunasamenstelling is zeer divers. De meeste soorten leven op vaste substraten zoals takken, blad en waterplanten en op en in het sediment, de waterkolom en de oeverzone. Er zijn migratiemogelijkheden voor fauna door middel van verbinding met andere beken en riviertjes. Zie voor een uitgebreide beschrijving en een overzicht van indicatorsoorten 'Referenties en maatlaten voor rivieren ten behoeve van de Kaderrichtlijn Water, van der Molen (red.), 2004'.

Waterlopen die grenzen aan het stedelijk gebied van Rosendaal zijn waterlichaam NL25-16 (Mark en Vliet, referentie R7, langzaam stromende benedenloop op zand) en waterlichaam NL25-37 (bovenlopen Mark en Vliet, langzaam stromende bovenloop op zand). Deze waterlichamen kennen een andere *natuurlijke referentiesituatie* dan de middenlopen.

LEERMOMENT

Volgens de 'guidance' (het handboek Kaderrichtlijn Water) kan een sterke variatie van de belasting op een (voorlopig) waterlichaam een reden zijn om een waterlichaam op te knippen in meerdere waterlichamen. Mogelijk vormt het onderscheid tussen stedelijk en landelijk gebied zo'n aanleiding. In deze pilot is het huidige voorstel voor de indeling van waterlichamen (zoals ook opgenomen in de karakteriseringsrapportage Maasstroomgebied) niet ter discussie gesteld. Mocht het onderscheid tussen stedelijk en landelijk gebied als aanleiding worden gezien om waterlichamen op te knippen, dan geldt dat niet alleen voor Rosendaal, maar voor veel meer stedelijke kernen in Nederland.

Opgemerkt wordt dat voor lijnvormige watergangen op een zandige ondergrond (zoals in Rosendaal) een minimale stroomgebiedsgrootte van 1.000 ha vereist is, en voor meren een oppervlakte van minimaal 50 ha. Kleinere wateren worden niet als waterlichaam opgenomen. Uitzonderingen hierin zijn waterlichamen met een beschermde status (specifiek: Vogel- en Habitatrichtlijn gebieden) of waterlichamen met een bijzondere ecologische status (zogenaamde 'natuurparels'). Voor de overige kleinere wateren blijven de regionale en landelijk vastgestelde doelstellingen van toepassing en hoeft geen rapportage naar de EU plaats te vinden. In Rosendaal geldt dit bijvoorbeeld voor stadsvijvers, maar ook een waterloop als de Omloop Tolberg. Deze waterloop heeft echter wel weer invloed op het waterlichaam waarover rapportage naar Europa moet plaatsvinden. Het is dus goed mogelijk dat binnen het hele stroomgebied wel maatregelen op deze waterloop gericht moeten worden. Ook de interactie tussen kleine wateren en grondwater mag niet uit het oog verloren worden.

LEERMOMENT

Geïsoleerde stadsvijvers en kleine wateren maken geen deel uit van een oppervlaktewaterlichaam volgens de KRW, maar hebben wel invloed op het grondwaterlichaam. Alhoewel rapportage over deze wateren niet verplicht is, zullen er mogelijk wel maatregelen moeten worden getroffen voor deze wateren.

2.2**GRONDWATERLICHAMEN**

Het grondwatersysteem wordt ingedeeld in zogenaamde grondwaterlichamen. Een grondwaterlichaam is gedefinieerd als 'een afzonderlijke grondwatermassa in één of meer watervoerende lagen'. Bovendien kan een grondwaterlichaam slechts aan één stroomgebied gekoppeld worden. Omdat in Nederland er een relatief langzame horizontale stroming is, is er op landelijk niveau gekozen voor een loodrechte begrenzing van grondwaterlichamen in de diepterichting. De onderverdeling binnen stroomgebieden vindt plaats op basis van bodemgesteldheid.

In het grondwater binnen de bebouwde kom van Rosendaal zijn volgens de Karakteriseringsrapportage Maasstroomgebied drie grondwaterlichamen te onderscheiden, te weten:

- Grondwaterlichaam zand-Maas: een regionaal grondwaterlichaam in een zandig pakket. Dit grondwaterlichaam beslaat meer dan 50% van het oppervlak van het Nederlandse Maasstroomgebied. Slechts een klein deel van het grondwaterlichaam staat onder invloed van het stedelijk gebied van Rosendaal.
- NLGW_NB00008/ Pompstation Rosendaal: een onttrekking voor de drinkwater voorziening.

- NLGW_NB00042/ Sensus Operations CV: een industriële grondwateronttrekking waarbij het water wordt ingezet voor producten voor menselijke consumptie. Als gevolg van de voorlopige toekenning zijn er te veel onzekerheden om te bepalen of en wat de opgave zou kunnen zijn voor dit waterlichaam. Dit waterlichaam blijft in de pilot verder buiten beschouwing. Zie onderstaand leermoment.

LEERMOMENT

Het toekennen van de status 'drinkwater voor menselijke consumptie' is nog een zeer onzeker traject voor de industriële winningen. In de Karakteriseringrapportage is de industriële winning van Sensus Operations CV als waterlichaam NLGW_NB00042 benoemd. Ook is aangegeven dat de onttrekking van RBV Leaf in Rosendaal mogelijk in het register van waterlichamen kan worden opgenomen. Gezien de aard van de winning (geen toepassing van het water voor rechtstreekse consumptie) is volgens een inschatting van de provincie te verwachten dat geen enkele industriële winning in Rosendaal definitief de status waterlichaam voor menselijke consumptie zal krijgen.

In deze pilot wordt de invloed van Rosendaal op het grondwaterlichaam zand-Maas en het waterlichaam van de drinkwaterwinning in beschouwing genomen.

Op zichzelf stelt de Kaderrichtlijn geen verschillende eisen aan het grondwaterlichaam zand-Maas en het (veel kleinere) grondwaterlichaam voor de drinkwaterwinning. Wel vraagt de functie drinkwaterwinning om een specifiek aandachtspunt, zie paragraaf 3.2.3.

2.3

BESCHRIJVING VAN ROSENDAAL BINNEN HET WATERLICHAAM MIDDENLOPEN

MARK-VLIET

Het Mark-Vliet systeem is karakteristiek voor een watersysteem in Brabant. Zuidelijk gelegen infiltratiegebieden voeden verschillende beken, die in noordelijke richting naar de grote rivieren afwateren. Dit komt ook terug in de indeling in watersystemen, waar de traditionele indeling bovenloop (infiltratiegebieden) –middenloop (overgang met stedelijke kern) –benedenloop (vlakker gebied met afvoer op grote rivieren) herkenbaar is. In het systeem van de Roosendaalse Vliet (onderdeel van het grotere Mark-Vliet systeem) ligt de stedelijke kern Rosendaal. Rosendaal is net als verschillende andere steden in Brabant ontstaan op de overgang van zandgronden in het zuiden en het rivierkleilandschap in het noorden. Deze overgang staat bekend als de "Naad van Brabant" en wordt gekarakteriseerd door van nature uitgestrekte kwelstromen. De, in noordelijk richting stromende, beken zijn een bepalende factor in de vorming van het landschap.

De bodemgesteldheid is in vrijwel het hele stedelijke gebied als leemarm tot lemig fijn zand aan te merken. Aan de noordkant van het stedelijke gebied komen grotere veen- en kleigebieden voor. Deze zone vormt de begrenzing van het gebied dat vroeger onder invloed stond van de zee.

De belangrijkste waterstroom is de Molenbeek. Deze beek ontspringt op Belgisch grondgebied. De beek stroomt dwars door de kern Rosendaal en is in het stedelijke gebied genormaliseerd, vernauwd en over een lengte van ruim 100 meter overluisd. De beek komt via de haven uit in de Roosendaalse Vliet. Het stroomgebied van de Molenbeek bedraagt zo'n 7.200 ha, waarvan ruim de helft op Belgisch grondgebied is gelegen.

De andere belangrijke waterlopen in het stedelijke gebied zijn de Rissebeek en de Engebeek, aan de westzijde van het stedelijke gebied, en de Omloop Bakkersberg, direct ten oosten en noorden van het stedelijke gebied.

Al deze watergangen monden uit in de Roosendaalse Vliet, aan de noordzijde van Roosendaal. De belangrijkste genoemde topografische kenmerken zijn weergegeven in bijlage 2.

Figuur 2.5

Roosendaalse Vliet



De verschillende beeksystemen in en rond Roosendaal hebben tal van ingrepen ondergaan. Bovenstrooms is de afwatering voor landbouwkundige doelen geoptimaliseerd, wat een versnelde afvoer van pieken tot gevolg heeft gehad. Om wateroverlast in Roosendaal te voorkomen is een stelsel van verbindings- en omleidingkanalen aangelegd waarmee een deel van het afvoerpatroon van de beekstelsels verloren is gegaan. Zo zijn de Engebeek en de Molenbeek via een verbindingskanaal in het stedelijk gebied, de Omloop Tolberg, met elkaar verbonden. Ook is de Omloop Bakkerberg met de haven aan de noordzijde van Roosendaal verbonden via een stelsel van stedelijke watergangen (onder meer de Staaltjes). Een deel van deze verbinding loopt via een overkluizing. Deze verbindingswatergangen maken zelf geen deel uit van het in de vorige paragraaf benoemde waterlichaam. Ze kunnen het waterlichaam echter wel, (zowel in kwantitatieve als in kwalitatieve zin) beïnvloeden.

LEERMOMENT

Stedelijke watergangen die niet tot een oppervlaktewaterlichaam behoren (zoals in Roosendaal de Omloop Tolberg), kunnen wel een oppervlaktewaterlichaam beïnvloeden. Daarom kan het mogelijk zijn dat in deze watergangen ook maatregelen worden getroffen met betrekking tot de Kaderrichtlijn Water.

Verschillende delen van het beekstelsel in Roosendaal hebben de functie Ecologische Verbindings Zone (EVZ) gekregen. Dit geldt voor de Rissebeek en de Engebeek, aan de westzijde van Roosendaal. Een deel van de EVZ loopt door de woonwijk Tolberg. Ook heeft de Molenbeek ten zuiden van de stad de functie EVZ. Voor het vervullen van deze functie wordt op meerdere plaatsen gewerkt aan onder meer het herinrichten van oeverzones en het aanpassen van profielen van de Rissebeek en de Engebeek. Hierin heeft Waterschap Brabantse Delta het voortouw.

Het watersysteem van Rosendaal staat niet onder directe invloed van een rioolwaterzuiveringsinstallatie. Het rioolwater van Rosendaal en omgeving wordt via een persleiding naar een zuivering in het Zeeuwse Bath gevoerd, in het stroomgebied van de Schelde. De Molenbeek staat wel onder invloed van de RWZI in het Belgische Essen, zo'n 10 km bovenstrooms van Rosendaal.

De riolering in Rosendaal bestaat grotendeels uit een gemengd stelsel, met diverse riooloverstorten op met name de Molenbeek. Ook op de Omloopleiding Bakkersberg, de Rissebeek, de Engebeek en diverse stadswateren komen riooloverstorten uit.

Bij verschillende uitbreidingslocaties is een gescheiden of een verbeterd gescheiden stelsel toegepast. Bij de gemeente bestaat het vermoeden dat foutieve aansluitingen op (verbeterd) gescheiden stelsels een bron van verontreiniging zijn. Verschillende riolen kennen een drainerende werking, die bij vervanging verloren gaat, wat invloed heeft op de grondwaterstand.

Grote delen van Rosendaal, met name de nieuwe woongebieden (o.a. Tolberg, Weihoek) zijn voorzien van grondwaterstandsregulerende voorzieningen in de vorm van diep drainage om de ontwatering voor woonfuncties te verbeteren. Deze drainage watert af op het open water (onder meer de Rissebeek). Het systeem in Weihoek infiltreert ook hemelwater in de bodem.

2.4

AFBAKENING GEBIED

Omdat deze pilot zich primair op stedelijk gebied richt, is de afbakening van het projectgebied in verschillende opzichten van belang.

We richten ons primair op de situatie in het stedelijke gebied in Rosendaal.

Als theoretische grens is hierbij de bebouwde kom van de kern Rosendaal aangehouden. Hier wordt wel pragmatisch mee omgaan (bijvoorbeeld bij de Omloopleiding Bakkersberg, die aan de noordzijde net buiten stedelijke gebied loopt, maar die wordt wel toegerekend aan het stedelijke gebied).

De huidige situatie van het waterlichaam 'middenlopen Mark-Vliet' wordt beschreven. Hierin worden specifieke kenmerken van het deel van het waterlichaam in de omgeving van Steenbergen buiten beschouwing gelaten. Een deel van het benedenstroomse waterlichaam 'benedenlopen Mark-Vliet' (met name de Rosendaalse Vliet) staat sterk onder invloed van het stedelijke gebied van Rosendaal. De toestand van dit waterlichaam wordt niet beschouwd in deze pilot.

Bij de beschrijving van de huidige toestand zijn invloeden van boven- en benedenstroomse gebieden op de stad Rosendaal van belang. Deze invloeden, bijvoorbeeld de mate waarin (voormalige) landbouwgronden bepalend zijn voor eutrofiering, benoemen we. In deze pilot worden echter geen ingrepen buiten het stedelijk gebied van Rosendaal voorgesteld, om zo optimaal zicht te krijgen op de mogelijkheden in stedelijk gebied. Kortweg: de te ontwikkelen maatregelenpakketten beperken zich tot stedelijk gebied.

Ook met betrekking tot het grondwatersysteem beperken we ons tot de invloed van het stedelijke gebied op het grondwatersysteem en de uitwisseling tussen grond- en oppervlaktewater in het stedelijke gebied. Ontwikkelingen op een hoger schaalniveau worden benoemd indien ze belangrijk zijn voor de definitie van de opgave, maar maatregelen richten zich weer uitsluitend op het stedelijke gebied.

LEERMOMENT

In praktijk bestaat er een sterke verwevenheid tussen boven-, midden en benedenlopen van beeksystemen. Dit roept verschillende vragen op. Hoe ga je op gemeentelijk schaalniveau om met bovenstroomse en benedenstroomse randvoorwaarden? Welke beperkingen legt je bovenbuurman op? In hoeverre kun, wil, moet je wat extra's voor je benedenbuurman doen? Hoe gaat bestuurlijke afstemming plaatsvinden tussen de verschillende verantwoordelijke overheden/bestuurders binnen een waterlichaam?

HOOFDSTUK

3

Bepaling doelstelling oppervlaktewater en grondwater

In dit hoofdstuk wordt beschreven aan welke toestand het watersysteem in Roosendaal in 2015 moet voldoen. Het bepalen van de huidige toestand en de referentietoestand vindt plaats voor oppervlaktewater en voor grondwater. De huidige toestand en het doel zijn in de methodiek nauw met elkaar verweven, omdat de bepaling van de ecologische doelstelling sterk afhankelijk is van de huidige situatie. Daarom wordt deze beschrijving in één hoofdstuk weergegeven.



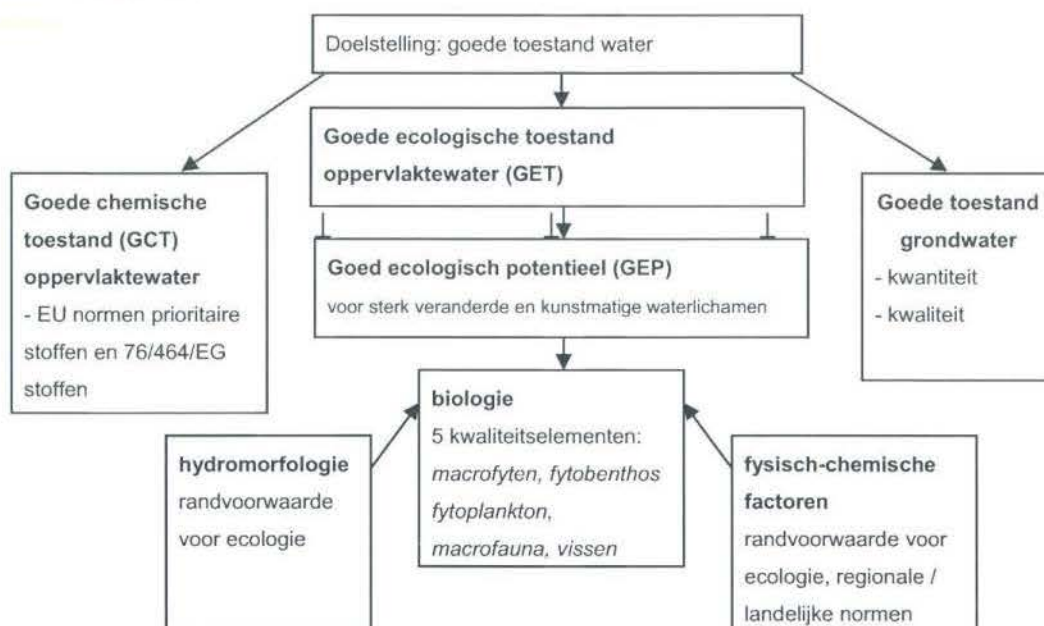
3.1 **OPPERVLAKTEWATER**

3.1.1 **DOELSTELLINGEN VOOR HET OPPERVLAKTEWATER**

De kern van de Kaderrichtlijn Water is het in een goede toestand brengen/houden van het water. Dit bestaat voor oppervlaktewater uit een goede chemische toestand en een goede ecologische toestand. Beide aspecten worden hieronder toegelicht. Figuur 3.6 geeft schematisch weer welke doelstellingen de Kaderrichtlijn Water onderscheidt.

Figuur 3.6

Doelstelling Europese
Kaderrichtlijn Water



Een goede chemische toestand (GCT)

De chemische waterkwaliteit wordt bepaald door prioritare stoffen en 76/464/EG stoffen. Een overzicht van deze stoffen is opgenomen in bijlage 8. Voor de prioritare stoffen zijn door de EU conceptnormen opgesteld, de zogenaamde Fraunhofer normen (FHI-normen). Deze moeten nog definitief worden vastgesteld.

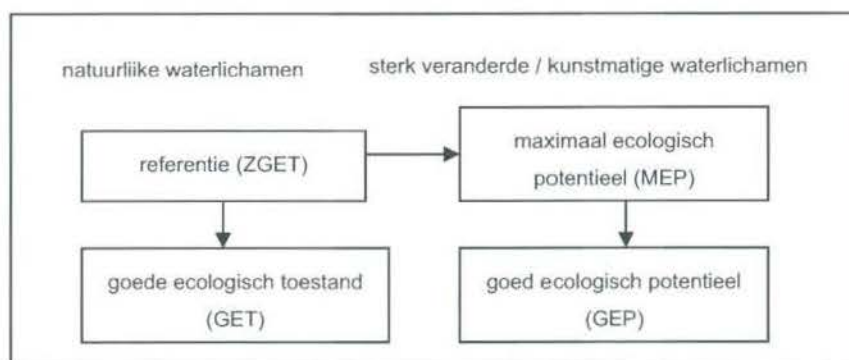
Voor de stoffen van de 76/464 lijst zijn bestaande Europese normen van toepassing.

Een goede ecologische toestand (GET)

De goede ecologische toestand bestaat uit de 3 facetten biologie, hydromorfologie en fysische chemie. Het doel voor sterk veranderende waterlichamen (zoals in Rosendaal) is het Goed Ecologisch Potentieel (GEP) (zie Figuur 3.7). Dit is een afgeleide van het zogenaamde Maximaal Ecologisch Potentieel (MEP). Deze MEP wordt afgeleid vanuit de referentie voor het natuurlijke watertype (ZGET – Zeer goede ecologische toestand). Zie voor een toelichting op en een uitwerking van deze afleiding bijlage 7.

Figuur 3.7

Doelstelling sterk veranderde wateren



De drie facetten van de ecologische toestand (en dus ook van het GEP) zijn:

- Biologie

De biologische kwaliteitselementen zijn

- vegetatie, onderverdeeld in macrofyten (water- en oeverplanten) en fyto benthos (algen op de bodem).
- fytoplankton³ (plantaardig plankton, in het water)
- macrofauna (ongewervelde waterdieren)
- vissen

Deze verschillende kwaliteitselementen worden in de referentie (en daarmee ook het MEP en GEP) weergegeven als soortgroepen. Voor bijvoorbeeld het element macrofauna zijn allerlei waterdieren als waterkevers, bootsmannetjes en watervlooien benoemd, waarvan sommigen positieve indicatoren en anderen negatieve indicatoren zijn voor de biologische kwaliteit. Deze soorten krijgen bij aanwezigheid dus een bepaalde deelscore. Samengesteld geeft zo'n score een indicatie van de biologische kwaliteit. Voor een verdere introductie van de biologische kwaliteitselementen wordt verwezen naar de KRW voor het (water)leven, Stowa, 2005

³ Fytoplankton is niet van toepassing voor stromende rivieren en beken, zoals in de situatie in Rosendaal.

- Hydromorfologie

De ecologie wordt in sterke mate bepaald door de fysieke inrichting (hydromorfologie) van het betreffende water. Voor de hydromorfologie op zichzelf zijn geen normen vastgesteld. Wel is het streefbeeld beschreven in de referentiebeschrijving, dat in deze rapportage is samengevat in paragraaf 2.1. De hydromorfologie schept randvoorwaarden voor de biologie. Daarom wordt verwacht dat de waterbeheerder de hydromorfologische toestand van een waterlichaam in beeld heeft en als randvoorwaarde meeneemt voor het behalen van de doelstelling voor de biologische kwaliteitselementen.

- Fysisch chemisch

Voor fysisch-chemische parameters wordt gekeken naar stoffen en omstandigheden die de biologie beïnvloeden, zoals de temperatuur en het doorzicht. De stoffen die invloed hebben op de ecologie vallen onder de fysisch-chemische parameters, met uitzondering van de stoffen die de chemische toestand bepalen. Voorbeelden van fysisch-chemische parameters zijn voedingsstoffen (nutriënten) en het zuurstofgehalte. Ook een zwaar metaal dat niet op de lijst van prioritaire stoffen staat, zoals koper, valt hieronder. Deze parameters worden in de kaderrichtlijn benoemd als onderdeel van de ecologische toestand. Ofwel, ze vormen de randvoorwaarden voor de aanwezigheid van referentiesoorten. Aan deze parameters worden, in tegenstelling tot de prioritaire stoffen, geen Europees vastgestelde normen opgelegd.

Om de randvoorwaarden voor de ecologische ontwikkeling te toetsen, zullen er wel normen nodig zijn. Normen voor deze stoffen zullen, regionaal (of landelijk) vastgesteld worden. Dit zal met name gebeuren in de stroomgebiedbeheersplannen, die in 2009 gereed moeten zijn. Hierin hebben de regionale waterbeheerders invloed. Op de meeste parameters zijn nu reeds landelijk normen van toepassing. Deze MTR-normen (volgend uit de 4e Nota Waterhuishouding) zijn maatgevend voor de fysisch-chemische parameters. In deze pilot is aangenomen dat de MTR normen representatief zijn als grenswaarden voor een goede ecologische ontwikkeling.

LEERMOMENT

Voor de fysisch-chemische parameters zijn in deze pilot de normen uit de 4^e Nota Waterhuishouding van toepassing. Een 'echte' analyse is alleen mogelijk als de normen waarop uiteindelijk afgerekend wordt, bekend en vastgesteld zijn.

Voor het bereiken van de goede toestand geldt het principe van *"one out, all out"*. Dit wil zeggen dat indien aan één van de parameters niet wordt voldaan, het waterlichaam niet voldoet aan de goede toestand, ongeacht de toestand van de andere parameters.

Dit principe is zeer belangrijk in de uitwerking van de Kaderrichtlijn. Niet voldoen aan een bepaald aspect (bijvoorbeeld een concentratie aan een prioritaire stof of een deel van de ecologische toestand) kan niet gecompenseerd worden op andere vlakken (bijvoorbeeld een concentratie van een prioritaire stof die ruim onder een norm ligt, of een zeer goede ecologische deelttoestand).

3.1.2

DE HUIDIGE CHEMISCHE TOESTAND VAN HET OPPERVLAKTEWATER

Monitoringgegevens

Om de chemische toestand van het oppervlaktewater in Rosendaal in beeld te brengen, is gebruik gemaakt van de meetgegevens van het waterschap Brabantse Delta. Het meetpunt waar momenteel het meest brede pakket van stoffen wordt gemeten in het waterlichaam middenlopen Mark en Vliet is meetpunt 240103, ter plaatse van de Molenbeek net ten noorden van de grens met België (zie bijlage 9 voor de locatie). Dit meetpunt ligt echter een aantal kilometer bovenstrooms van de bebouwde kom van Rosendaal, waardoor beïnvloeding van het stedelijke gebied niet in dit meetpunt waarneembaar is. Omdat er behoefte is aan een nauwkeuriger beeld van de lokale situatie in Rosendaal is in deze pilot besloten om de huidige toestand te baseren op de verschillende meetpunten van Waterschap Brabantse Delta in het betreffende waterlichaam. Dit zijn twee meetpunten in waterlichaam Middenlopen Mark-Vliet, namelijk meetpunt 240103 (in de Molenbeek, bovenstrooms van de kern Rosendaal, meetjaar 2000) en meetpunt 240401 (benedenstrooms in Omloop Bakkersberg, meetjaar 2002). Op meetpunt 240401 is slechts een beperkt aantal parameters gemeten. Voor met name bestrijdingsmiddelen en PAK's kan de beschrijving alleen gebaseerd worden op data van meetpunt 240103, dat niet onder invloed staat van de stad Rosendaal.

Opgemerkt wordt dat het waterschap nog over een derde meetpunt in het waterlichaam middenlopen Mark-Vliet beschikt, meetpunt 310201, nabij Steenberg. Dit meetpunt is mede bepalend voor het beeld van de toestand van het waterlichaam. Het staat echter op geen enkele wijze onder invloed van het stedelijke gebied in Rosendaal en is daarom in deze toestandbeschrijving buiten beschouwing gelaten.

Tenslotte is recente informatie aanwezig van het zogenaamde 'roulerende meetnet', waar vanaf begin 2005 op vier locaties rond Rosendaal wordt gemeten. Hier zijn nog geen gegevens voor een compleet meetjaar aanwezig, deze data dienen echter als onderbouwing voor lokale verschillen binnen de gemeente.

In deze pilot is aangenomen dat de gecombineerde informatie van de meetpunten representatief is voor het stedelijk gebied van Rosendaal. Anders gezegd: als er in het stedelijk gebied van Rosendaal een meetpunt ingericht zou worden, zou hetzelfde beeld van de chemische toestand verkregen moeten worden. Een alternatieve aanname zou geweest kunnen zijn dat de meetpunten buiten de stad bepalend zijn voor de status van het waterlichaam, en daarmee voor de stad Rosendaal. Hierbij zouden dan de invloeden van de stad Rosendaal, maar ook de bovenstroomse aanvoer op de meetpunten in kaart moeten worden gebracht. Omdat de keuze van een meetpunt geen primair doel is van dit project, en we de opgave zo onafhankelijk mogelijk willen zien van de feitelijke meetlocaties, is deze route niet gekozen.

INTERMEZZO

De Kaderrichtlijn Water geeft voorschriften voor de monitoring van het oppervlaktewater. In Nederland is hiertoe het document 'Richtlijnen monitoring Oppervlaktewater Europese Kaderrichtlijn Water' (juni 2005) opgesteld, dat gebaseerd is op de Europese richtlijnen. Hierin worden drie soorten monitoring onderscheiden:

- Toestand en trends monitoring – gericht op een globaal beeld van de toestand van waterlichamen, en trends op de lange termijn. De waterlichamen waar gemeten wordt, staan model voor een cluster van sterk verwante waterlichamen in het stroomgebied. Zo hoeft dus niet voor ieder R5 type T & T monitoring plaats te vinden, maar wel in minimaal één van die beken in het Maasstroomgebied.

- Operationele monitoring. Probleemgerichte monitoring, gericht op de korte en middellange termijn. Vormt de basis voor maatregelen in waterlichamen die niet in goede toestand zijn
- Onderzoeksmonitoring. Specifieke monitoring, indien niet duidelijk is waarom een waterlichaam zich niet in de goede toestand bevindt.

Indicatief zullen er in Nederland 50 – 100 meetpunten voor T & T monitoring worden ingericht, en 170 – 270 meetpunten voor operationele monitoring. Dit houdt in dat niet in elk waterlichaam een meetpunt wordt ingericht waarover rapportage naar de EU plaatsvindt. Om echter doelgericht maatregelen te nemen, kan het regionale meetnet van de waterbeheerders een belangrijke rol vervullen, om een meer locatiespecifieke analyse te kunnen maken. De definitieve locatie van de KRW-meetpunten zal in het eerste stroomgebiedbeheersplan moeten worden vastgelegd.

In bijlage 10 is een overzicht van de chemische toestand van het oppervlaktewater weergegeven. Hier is per stof de mate van normoverschrijding per meetpunt aangegeven. Parameters waarvan in het geheel geen meetgegevens bekend zijn, zijn omwille van de leesbaarheid, weggelaten uit de tabel. Een volledig overzicht van deze normen is opgenomen in bijlage 8.

LEERMOMENT

De indeling in waterlichamen is moeilijk te combineren met gemeentelijke en/of bebouwingsgrenzen. Een deel van het waterlichaam 'middenlopen Mark en Vliet' heeft geen enkele directe relatie met het deel van het waterlichaam dat door Rosendaal stroomt. Als de kwaliteit in het waterlichaam onvoldoende is, hoeft dat nog niet te gelden voor het Rosendaalse deel van het waterlichaam. Ook maatregelen binnen Rosendaal zullen in veel gevallen geen invloed hebben op de kwaliteit in andere delen van het waterlichaam. Dit kan betekenen dat er bij gemeenten (eerst) behoefte bestaat om via monitoring aan te tonen in hoeverre hun eigen water niet aan de doelstellingen voldoet, alvorens men maatregelen gaat uitvoeren.

Probleemstoffen

Uit de bepaling van de huidige chemische toestand op basis van de meetgegevens komen de volgende probleemstoffen naar voren voor het Rosendaalse deel van het waterlichaam Mark-Vliet.

Tabel 3.1

Probleemstoffen: chemische toestand oppervlaktewater

Probleem stof	Mate van probleem	Opmerking
Nikkel	Normoverschrijding tot 5 x norm	
Benzo(k)fluorantheen	Normoverschrijding (2x norm, lokaal stijgende trend waarneembaar)	
Cadmium	Lichte normoverschrijding	Volgens Maasrapportage grote normoverschrijding
Atrazine	Normoverschrijding tot 2x norm.	Weinig meetgegevens
Gamma-HCH	Normoverschrijding tot 2x norm.	Weinig meetgegevens
Diuron	Zeer grote normoverschrijding.	Weinig meetgegevens

LEERMOMENT

Hiaten in de meetmogelijkheden van bepaalde stoffen is geen specifiek regionaal probleem maar verdient landelijk en Europees wel de nodige aandacht.

Daarnaast worden verschillende stoffen niet gemeten. Dit komt overeen met het beeld uit de Maasrapportage. Voor sommige stoffen waren tot voor kort geen normen of analysemethoden beschikbaar. Voor andere stoffen (bijvoorbeeld de bestrijdingsmiddelen maneb en cumafos) ligt de norm onder de detectielimiet.

3.1.3

DE HUIDIGE ECOLOGISCHE TOESTAND VAN HET OPPERVLAKTEWATER

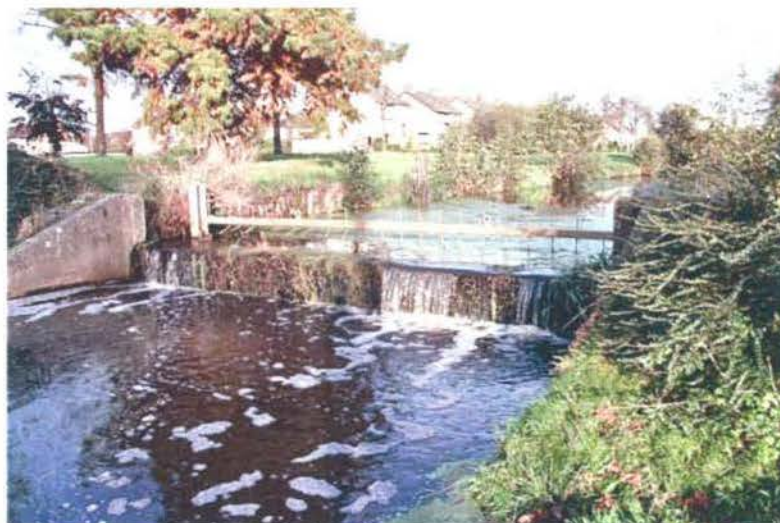
De huidige ecologische toestand van het oppervlakte water is op basis van hydromorfologie, biologie en fysisch-chemische factoren in beeld gebracht. In deze paragraaf zijn de belangrijkste doorlopen stappen en conclusies weergegeven. In bijlage 3 is een nadere uitwerking van de doorlopen stappen opgenomen.

Hydromorfologie

De hydromorfologische ingrepen in het plangebied zijn door gebiedsdeskundigen in kaart gebracht. De categorie-indeling van de ingrepen sluit aan bij de 'Handreiking hydromorfologische belastingen' van het Coördinatiebureau voor de Rijn en de Maas. Vervolgens is de omkeerbaarheid van de maatregelen bepaald. Deze omkeerbaarheid wordt gemotiveerd op basis van *sociaal-economische aspecten*. Leidt het omkeren van een hydromorfologische ingreep tot **essentieel functieverlies**? Zo ja, dan kan de maatregel als **niet-omkeerbaar** (of irriversibel) worden beschouwd. Een voorbeeld van zo'n afweging is opgenomen in bijlage 6. Dit kan zowel betrekking hebben op functies die rechtevreeks afhankelijk zijn van het waterlichaam (als scheepvaart) als functies rondom het waterlichaam met een relatie tot het water (zoals stedelijk gebied). Als een ingreep niet omkeerbaar is, kunnen de effecten wel verzacht worden door mitigerende (= effect verzachtende) maatregelen. Voor de niet-omkeerbare maatregelen is een uitspraak gedaan over de mogelijkheden voor en de vorm van mitigatie. In bijlage 5 is een overzicht opgenomen (in tabelvorm) van de hydromorfologische ingrepen, de effecten en mogelijke maatregelen. Belangrijke ingrepen in Rosendaal zijn de kanalisatie van de beken, de aanleg van duikers en de aanleg van harde oeverconstructies.

Figuur 3.8

Leidt het weghalen van stuwen tot functieverlies?



LEERMOMENT

Het bepalen van omkeerbaarheid en mitigeerbaarheid van hydromorfologische ingrepen kan plaatsvinden via een panel van betrokken waterbeheerders, zoals in deze pilot gebeurd is. Bij het bepalen van de omkeerbaarheid wordt echter, soms impliciet, een sociaal-economische afweging gemaakt. Technisch zijn vrijwel alle ingrepen omkeerbaar.

Bedacht moet worden dat het omkeren van een maatregel op zichzelf soms op sociaal-economische gronden afgewezen kan worden, maar in combinatie met andere maatregelen wel goed omkeerbaar is. Zo leidt het verwijderen van omleidingskanalen (verbindingen tussen verschillende stroomgebieden) tot een hoger risico op wateroverlast en daarmee tot functieverlies. Verwijderen van een omleidingskanaal kan wel mogelijk zijn zonder het risico significant te verhogen als (onder meer in het kader van WB21) bovenstrooms ruim voldoende waterberging wordt aangelegd.

LEERMOMENT

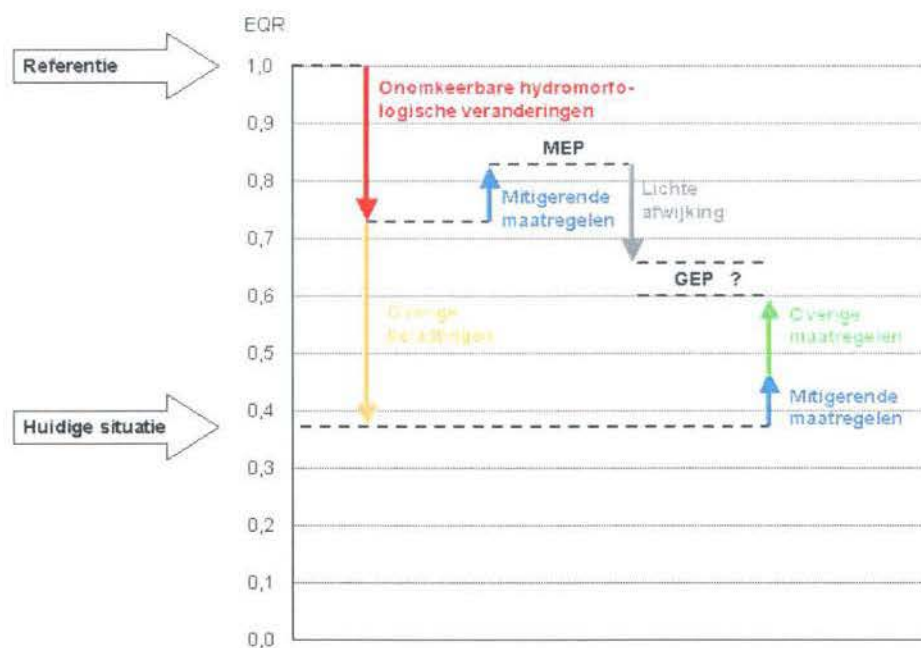
Het bepalen van de omkeerbaarheid van hydromorfologische ingrepen is een belangrijke stap in het bepalen van de MEP. De analyses die voor het bepalen van de omkeerbaarheid benodigd zijn, kunnen complex van karakter zijn. Er bestaat een duidelijke behoefte aan richtlijnen voor het uitvoeren van zo'n bepaling. Bovendien is het noodzakelijk dat deze kennis van verschillende disciplines afkomstig is (waterbeheerders, maar ook mensen met bijvoorbeeld een economische achtergrond).

LEERMOMENT

In de stad zijn hydromorfologische ingrepen over het algemeen vaker als niet omkeerbaar aan te duiden doordat ze daar eerder leiden tot onaanvaardbaar functieverlies dan in het landelijke gebied. Omdat deze onomkeerbaarheid bepalend is voor de vaststelling van het MEP is het de vraag welke filosofie leidend is voor de vaststelling van het MEP voor een waterlichaam waarin zowel stedelijk als landelijk gebied gelegen is. Is het stedelijke of het landelijke gebied leidend? Is de omvang van het gebied of is het functieverlies leidend? Kan voor het stedelijke gebied een andere referentie bepaald worden dan voor het landelijke gebied? Als dit niet kan, omdat voor het waterlichaam één referentie moet gelden, is de vraag of het waterlichaam opgeknipt kan worden op de grens van het stedelijk en landelijk gebied?

Figuur 3.9

Schematische weergave bepaling GEP voor sterk veranderde wateren



Biologie

Met behulp van meetgegevens is de huidige situatie bepaald. Standaard wordt er gewerkt met drie maatlatten: vegetatie en algen (macrofyten, fytoplankton en fyto benthos), waterorganismen (macrofauna) en vissen. Deze wordt, op basis van scores voor de aan- en afwezigheid van bepaalde soorten, uitgedrukt in EQR (Ecologische Qualiteits Ratio). Deze kent een schaal van 0 tot 1. 0 is hierbij zeer slecht, 1 vormt de optimale (referentie) situatie. Met het uitrekenen van het EQR van de huidige situatie wordt duidelijk hoe de ecologische toestand van de huidige situatie zich verhoudt tot de optimale situatie. Het MEP en GEP kunnen ook in EQR uitgedrukt worden. In bijlage 7 is toegelicht hoe voor Rosendaal de EQR-waarden berekend zijn. De schematische weergave van de verhouding van de huidige situatie, de referentie en het GEP is weergegeven in Figuur 3.9. Een toelichting op de werkwijze is gegeven in bijlage 7.

De beschikbare meetgegevens voor deze pilot zijn niet volledig: gegevens van vegetatie beperken zich tot een deel van de fyto benthos (diatomeeën, oftewel kiezelwieren). Er zijn geen gegevens van hogere planten beschikbaar. Het kwantitatief bepalen van het MEP / GEP heeft daarom plaatsgevonden voor macrofauna (op basis van 3 meetpunten), voor fyto benthos (diatomeeën, op basis van 1 meetpunt) en voor vissen (op basis van 5 meetpunten).

LEERMOMENT

We hebben aangenomen dat de gecombineerde informatie van de meetpunten voor macrofauna, fyto benthos en vissen representatief is voor het stedelijk gebied van Rosendaal. Anders gezegd: als er in het stedelijk gebied van Rosendaal een meetpunt ingericht zou worden, zou hetzelfde beeld van de biologische toestand verkregen moeten worden. Een alternatieve aanname zou geweest kunnen zijn dat de meetpunten buiten de stad bepalend zijn voor de status van het waterlichaam, en daarmee voor de stad Rosendaal. Hierbij zouden dan de invloeden van de stad Rosendaal, maar ook de boven- en benedenstroomse invloeden op de meetpunten in kaart moeten worden gebracht. Omdat de keuze van een meetpunt geen primair doel is van dit project, en we de opgave zo onafhankelijk mogelijk willen zien van de feitelijke meetlocaties, is deze route niet gekozen.

Bij het berekenen van de EQR-waarden is gebruik gemaakt van de effecten die ingrepen in het watersysteem hebben. Deze effecten zijn per ingreep gewaardeerd dmv plussen en minnen. Omdat hier geen uitgebreide biologische gegevens voor nodig zijn heeft dit wel voor alle maatlatten plaatsgevonden (ook dit is verder uitgewerkt in bijlage 7). Hierbij is mede gebruik gemaakt van momenteel in landelijk verband opgestelde handreikingen met ingreep-effect relaties. Tabel 3.2 geeft een overzicht van de resultaten van de EQR-waarden per deelmaatlat

Tabel 3.2

Resultaten bepaling toestand biologie

Maatlat	Huidige situatie	MEP	GEP	Opgave
Fytobenthos	0.77	0.96	0.72	Geen
Macrofauna	0.15	0.80	0.60	Groot
Vissen	0.16	0.88	0.66	Groot

Voor fyto benthos (algen op de bodem) kent de huidige toestand, uitgedrukt in EQR, al een hogere score dan het bepaalde Goed Ecologisch Potentieel. Op basis van de beschikbare gegevens kan gesteld worden dat voor deze maatlat de huidige situatie voldoet aan het GEP.

Van de aanwezige macrofaunasoorten zijn er maar weinig die representatief zijn voor het watertype R5 – middenlopen beeksystemen. Zeldzame soorten ontbreken, en de aanwezige soorten geven aan dat de habitatkenmerken en voedselwebstructuren onvoldoende zijn. Met andere woorden: er is onder andere niet genoeg stroming, het water is erg voedselrijk en diversiteit aan (onder)watervegetatie ontbreekt. De huidige situatie verschilt nog sterk van het GEP.

Ook voor vissen is de huidige situatie sterk onvoldoende; er is een groot verschil tussen het EQR van de huidige situatie en het EQR van het GEP. De samenstelling van de populatie is eenzijdig; dominante soorten zijn Blankvoorn en Baars. Soorten die kenmerkend zijn voor stromend water ontbreken of zijn slechts beperkt aanwezig.

Het beperkte doorzicht, en het ontbreken van stroming, migratiemogelijkheden en geschikte paaiplaatsen zijn hier debet aan.

Op basis van bovenstaande resultaten kan gesteld worden dat voor fythobenthos aan de randvoorwaarden wordt voldaan, en de problemen op ecologisch vlak met name op het vlak van de inrichting van het water liggen. De resultaten zijn echter gebaseerd op een beperkt aantal meetgegevens (vooral de maatlat vegetatie is onvolledig). Tevens moet bedacht worden dat de nauwkeurigheid van de methode niet heel groot is. Het toekennen van plussen en minnen blijft, ondanks handleidingen e.d., een onderdeel waarvan de resultaten voor verschillende interpretaties vatbaar zijn. Het systeem voldoet wel om inzicht te krijgen in de ordegrootte van het verschil tussen de huidige situatie en de GEP.

LEERMOMENT

Om de huidige toestand goed in beeld te kunnen brengen (en daarmee de af te leiden noodzakelijke maatregelen) is het belangrijk om over voldoende meetgegevens te beschikken. Binnen de randvoorwaarden van deze pilot zijn van enkele biologische kwaliteitselementen onvoldoende gegevens beschikbaar om een volledig beeld van de toestand te krijgen. Met behulp van enkele aannames is toch een volledige beeld van de biologische toestand in kaart gebracht. Indien er grote verschillen zijn in het karakter van het oppervlaktewater binnen stedelijk gebied, kan het nodig zijn om meerdere meetpunten te hebben, om een goed oordeel over de lokale toestand te vormen.

LEERMOMENT

Om een goede effectbepaling uit te kunnen voeren (plussen en minnen) is het belangrijk dat het gebied voldoende bekend is (bijvoorbeeld door een of meerdere bezoeken). Zo wordt duidelijk hoe 'drastisch' bepaalde ingrepen hebben plaatsgevonden. Ook kunnen de uitkomsten van de EQR beter geïnterpreteerd worden als bekend is hoe de situatie ter plaatse van de meetpunten is. Een andere mogelijkheid is om deze effectbepaling samen met de waterbeheerder uit te voeren.

Een voorbeeld van de biologische situatie bij het bereiken van het GEP

In hoofdstuk 2 is in het intermezzo het natuurlijke referentietype voor de wateren in Rosendaal beschreven. Deze referentie is in de huidige situatie verre van realistisch. Door de juiste maatregelen uit te voeren (en daarmee het GEP te behalen) kan echter veel bereikt worden. De wateren in Rosendaal worden weer optrekbaar voor vissen zodat er een gezonde visstand aanwezig is met stromingsminnende soorten als de Winde. Meerdere locaties langs de beken bevatten flauwe oevers met een natuurlijk beheer en soortenrijke oevervegetatie. Op deze locaties vinden libellen een geschikte voortplantingsplaats.

Ook de verbeterde waterkwaliteit draagt bij aan een grotere diversiteit aan (bijzondere) soorten. Net als in het natuurlijk referentietypen zijn hier, al dan niet kunstmatig, situaties gecreëerd met overhangende oevers en boomstronken. Mogelijk vindt de IJsvogel een geschikte broedplaats in zo'n steile oever. De 'natuurlijke' situaties vormen verbindende elementen langs de beken zodat de stadsgrenzen geen onoverkomelijke barrière meer vormt voor planten en dieren.

Figuur 3.10

IJsvogel



Fysisch-chemisch

Voor fysisch-chemische parameters zijn de meetpunten gelijk aan die voor de chemische parameters. Dezelfde leermomenten met betrekking tot de meetpunten zijn ook hier van toepassing. Een overzicht van de fysisch-chemische parameters is opgenomen in bijlage 11. Hier is per stof de mate van normoverschrijding per meetpunt aangegeven. Parameters waarvan in het geheel geen meetgegevens bekend zijn, zijn omwille van de leesbaarheid weggelaten uit de tabel.

Probleemstoffen

Uit de bepaling van de fysisch-chemische toestand door toetsing aan de bestaande normen (MTR) komen de volgende probleemstoffen naar voren.

Tabel 3.3

Ecologische toestand:
probleemstoffen fysisch-
chemisch

Probleem stof	Mate van probleem
Koper	Overschrijding, in 2000 zeer groot (20 x de norm) in Molenbeek, later afname tot 1 – 5 x norm.
Zink	Overschrijding, ca 2 x norm. Lokale verschillen (Elderse Turfvaart slechter dan andere watergangen)
Fosfaat	Overschrijding ca 2x norm. Lokaal grotere overschrijdingen
Stikstof	Overschrijding tot 5 x norm. Lokaal grotere overschrijdingen, stijgende trend waarneembaar
Zuurstof	Onderschrijding tot 2x norm. Tot mei 2005 (nog) geen onderschrijding gemeten

LEERMOMENT

Zuurstof vormt uit ecologisch oogpunt specifiek een probleem door lokale, kortdurende dips in het zuurstofgehalte, bijvoorbeeld door overstortgebeurtenissen. Deze gebeurtenissen zijn echter niet of nauwelijks terug te zien in de bepalende parameter, vanwege het lokale karakter. Om een goede ecologische toestand te bereiken kan het nodig zijn om ook zulke lokale zuurstofdips te beperken, omdat deze in het bijzonder op de visstand aanzienlijke negatieve gevolgen kunnen hebben.

3.2 GRONDWATER

3.2.1 DOELSTELLINGEN VOOR GRONDWATER

De doelstellingen voor het grondwater zijn gericht op de volgende aspecten:

Grondwaterkwantiteit

1. De grondwateraanvulling is op de lange termijn minimaal in evenwicht met de grondwater onttrekking.
2. De grondwaterstand ondergaat geen zodanige antropogene verandering dat de milieudoelstellingen voor oppervlaktewateren, volgens artikel 4 van de KRW, niet worden bereikt, dan wel dat de toestand van die wateren significant achteruitgaat.
3. De grondwaterstand ondergaat geen zodanige antropogene verandering dat significante schade wordt toegebracht aan de terrestrische ecosystemen die rechtstreeks van het grondwaterlichaam afhankelijk zijn.

LEERMOMENT

In Nederland worden alleen de Vogel- / Habitatrichtlijn Gebieden (VHR gebieden) beschouwd als afhankelijke terrestrische ecosystemen. De dichtstbijzijnde VHR gebieden zijn de Kalmthoutse Heide (in België, nabij grens met Nederland, Vogel- en Habitatrichtlijn), de Brabantse Wal (ten westen van Roosendaal, Vogelrichtlijn) en het beschermd gebied nabij Ossendrecht (Vogel- en Habitat richtlijn).

Aanname (gebaseerd op eerdere studies en expert judgement): er is geen significante relatie tussen deze gebieden en het stedelijk gebied Roosendaal. De doelstelling voor afhankelijke terrestrische ecosystemen wordt dus door het bebouwd gebied van Roosendaal en/of de drinkwaterwinning niet negatief beïnvloed.

Grondwaterkwaliteit

1. De grenswaarden voor zout (150 mg/l), nitraat (50 mg/l) en bestrijdingsmiddelen (0,1 µg/l per stof of totaal 0,5 µg/l) wordt niet overschreden.
2. De kwaliteit is zodanig dat milieudoelstellingen voor bijbehorende oppervlaktewateren kan worden bereikt.
3. De kwaliteit is zodanig dat geen significante vermindering van de ecologische toestand of chemische kwaliteit van het waterlichaam optreedt of dat geen significante schade wordt toegebracht aan terrestrische ecosystemen die rechtstreeks afhankelijk zijn van het grondwaterlichaam.

Daarnaast vraagt de nog te verschijnen Europese Dochterrichtlijn Grondwater aandacht. Op basis van de huidige inzichten (expert judgement) wordt aangenomen dat over de volgende stoffen rapportage naar de Europese Commissie plaats te dient vinden: ammonium; arsenicum; cadmium; chloride; lood; kwik; sulfaat.

De normen voor deze stoffen worden waarschijnlijk niet op Europees niveau vastgelegd, onder meer vanwege de grote verschillen in achtergrondconcentraties. De dochterrichtlijn grondwater is echter nog volop aan discussie onderhevig. Op 1 juli 2005 is door de Europese Commissie een herziening van de dochterrichtlijn uitgegeven, die nog door het Europees Parlement behandeld zal moeten worden. De verwachting is dat er voor grondwaterkwaliteit op Rijksniveau normen worden vastgesteld. Naast normering is er eveneens geen inzicht de wijze van monitoring en de wijze waarop over grondwaterkwaliteit wordt gerapporteerd.

De beoordeling van het grondwater hangt zeer sterk samen met de meetdiepte en meetwijze. Daarom is deze nog op nationaal niveau te maken keuze van groot belang.

LEERMOMENT

De mate van normoverschrijding voor grondwaterkwaliteit is niet alleen afhankelijk van de (nog vast te stellen) normen, maar ook zeer sterk gerelateerd aan de wijze van meten (meetdiepte) en natuurlijke achtergrondconcentraties.

3.2.2

DE HUIDIGE SITUATIE VAN HET GRONDWATER – GRONDWATERLICHAAM ZAND

In onderstaande paragraaf wordt op basis van expert judgement de huidige situatie voor het grondwaterlichaam zand ter plaatse van Roosendaal gegeven. De basis voor deze beoordeling vormt de Maasrapportage. Omdat we echter een naar verhouding gering deel van het grondwaterlichaam onderzoeken, is het eindoordeel over de toestand gebaseerd op de invloed van Roosendaal op het grondwatersysteem. Tevens is een doorkijk gegeven naar de toestand in het peiljaar 2015, waarbij uitgegaan wordt van de te verwachten autonome ontwikkelingen. Tabel 3.4 geeft een samenvattend beeld van de toestand

Grondwaterkwantiteit

De grondwateraanvulling is op de lange termijn minimaal in evenwicht met de grondwater onttrekking.

Op de schaal van het grondwaterlichaam zand is er in Roosendaal en omgeving evenwicht. In de toekomst vallen hier geen significante veranderingen te verwachten.

De grondwaterstand ondergaat geen zodanige antropogene verandering dat de milieudoelstellingen voor oppervlaktewateren, volgens artikel 4 van de KRW, niet worden bereikt, dan wel dat de toestand van die wateren significant achteruitgaat.

Op dit punt is er een kwantitatieve invloed van de grondwaterstand op het oppervlaktewatersysteem als gevolg van (diep)drainage in het bebouwd gebied van Roosendaal. Vanwege het toegepaste principe van hydrologisch neutraal bouwen bij stedelijke uitbreiding wordt een stand-still van deze situatie verwacht.

De grondwaterstand ondergaat geen zodanige antropogene verandering dat significante schade wordt toegebracht aan de terrestrische ecosystemen die rechtstreeks van het grondwaterlichaam afhankelijk zijn.

Niet van toepassing, zie leermoment paragraaf 3.2.2.

Grondwaterkwaliteit

De grenswaarden voor zout (150 mg/l), nitraat (50 mg/l) en bestrijdingsmiddelen (0,1 µg/l of totaal 0,5 µg/l) worden niet overschreden.

In de huidige toestand is er geen opgave. Dit blijkt uit de Maasstroomgebiedsrapportage (lit). Via de autonome ontwikkeling valt geen significante verandering te verwachten.

De kwaliteit is zodanig dat milieudoelstellingen voor bijbehorende oppervlaktewateren kan worden bereikt.

Belasting vanuit het stedelijk gebied zorgt voor enkele aandachtspunten (uitspoeling van meststoffen en bestrijdingsmiddelen). De kwantitatieve beïnvloeding is niet te benoemen, wegens gebrek aan meetdata. Deze doelstelling heeft een duidelijke relatie met oppervlaktewaterkwaliteit (verspreiding diffuse belasting via grondwatersysteem naar oppervlaktewater).

De kwaliteit is zodanig dat geen significante vermindering van de ecologische toestand of chemische kwaliteit van het waterlichamen optreedt of dat geen significante schade wordt toegebracht aan terrestrische ecosystemen die rechtstreeks afhankelijk zijn van het grondwaterlichaam.

Terrestrische ecosystemen: Niet van toepassing, zie leermoment paragraaf 3.2.2.

Chemische kwaliteit volgens de dochterrichtlijn grondwater

Over de stoffen waarover rapportage naar de Europese Commissie plaats moet vinden, kan nog weinig gezegd worden i.v.m. onzekerheid rond normstelling en meetwijze. Wel kan gesteld worden dat de grondwaterkwaliteit in Rosendaal in geen enkel opzicht slechter is dan het algemene beeld in het grondwaterlichaam zand (bronnen: expert judgement, RWSR provincie Noord-Brabant). Daarom is er geen specifieke opgave voor Rosendaal op het gebied van grondwaterkwaliteit.

Lokaal zijn in Rosendaal verschillende 'hot-spots' (voormalige tankstations e.d.) aangemerkt door de regionale milieudienst (RMD). Dit kan lokaal kwaliteitsverslechtering veroorzaken, maar is geen bron van grootschalige beïnvloeding van het grondwater, dus niet relevant voor het schaalniveau van het grondwaterlichaam.

Tabel 3.4

Huidige toestand
grondwaterlichaam zand te
Rosendaal

Regionaal grondwaterlichaam Zand		
	Huidig ⁴	2015
Kwantiteit		
Evenwicht	Goed	Goed
Significante beïnvloeding oppervlaktewaterlichaam	Beïnvloeding aanwezig door (diep)drainage in stedelijk gebied	Geen toename van beïnvloeding, wegens hydrologisch neutrale bouwmethoden
Significante schade terrestrische natuur door antropogene beïnvloeding	Niet van toepassing voor het bebouwd gebied van Rosendaal	Niet van toepassing voor het bebouwd gebied van Rosendaal
Kwaliteit		
Nitraat	Goed	Naar verwachting goed, maar sterk afhankelijk van de wijze waarop monitoring plaatsvindt.
Bestrijdingsmiddelen	Goed	Naar verwachting goed, maar sterk afhankelijk van de wijze waarop monitoring plaatsvindt.
Zout (intrusies)	Goed	Goed
Significante beïnvloeding oppervlaktewaterlichaam	Door uitspoeling van meststoffen en bestrijdingsmiddelen (o.a. via drainage) naar verwachting een beïnvloeding aanwezig	Zonder maatregelen is er nog steeds een beïnvloeding aanwezig. Deze zal niet toenemen ten aanzien van de huidige situatie
Significante schade terrestrische natuur door antropogene beïnvloeding	Niet van toepassing voor het bebouwd gebied van Rosendaal	Niet van toepassing voor het bebouwd gebied van Rosendaal

⁴ Bron: karakterisering Maasstroomgebied en expert judgement

3.2.3

DE HUIDIGE SITUATIE VAN HET GRONDWATERLICHAAM DRINKWATERWINNING
BORTELDONK

In Tabel 3.5 is de toestand van het grondwaterlichaam van de drinkwaterwinning, ook bekend als locatie Borteldonk, weergegeven. Ook is op basis van te verwachten autonome ontwikkelingen een doorkijk naar 2015 gegeven. Grotendeels stemt de huidige toestand overeen met het waterlichaam zand.

Tabel 3.5

Toestand drinkwaterwinning
Borteldonk te Rosendaal

Grondwaterlichaam Drinkwaterwinning Borteldonk		
	Huidig	2015
Kwantiteit		
Evenwicht	Goed, onttrekking wordt gecompenseerd door horizontale en verticale toestroom van water	Goed, onttrekking wordt gecompenseerd door horizontale en verticale toestroom van water
Significante beïnvloeding oppervlaktewaterlichaam	Mogelijk aanwezig, volume drinkwateronttrekking (0,13 m ³ /s) bedraagt zo'n 3% van maatgevende afvoer Molenbeek	Misschien at risk, geen toename invloed verwacht.
Significante schade terrestrische natuur door antropogene beïnvloeding	Niet aanwezig voor de dit waterlichaam	Niet aanwezig voor dit waterlichaam
Kwaliteit		
Nitraat	Goed	Naar verwachting goed, maar sterk afhankelijk van de wijze waarop monitoring plaatsvindt.
Bestrijdingsmiddelen	Goed	Naar verwachting goed, maar sterk afhankelijk van de wijze waarop monitoring plaatsvindt.
Zout (intrusies)	Goed	Goed
Significante beïnvloeding oppervlaktewaterlichaam	Door uitspoeling van meststoffen en bestrijdingsmiddelen (o.a. via drainage) naar verwachting een beïnvloeding aanwezig	Zonder maatregelen is er nog een steeds een beïnvloeding aanwezig. Deze zal niet toenemen ten aanzien van de huidige situatie
Significante schade terrestrische natuur door antropogene beïnvloeding	Niet aanwezig voor dit waterlichaam	Niet aanwezig voor dit waterlichaam
	Huidig	2015
Bereikbaarheid drinkwater		
Bereikbaarheid drinkwater vindt plaats met eenvoudige middelen en technieken	Eenvoudige technieken worden toegepast (zandfiltratie en beluchting)	Aanname: At risk, mogelijk aanvullende complexere technieken noodzakelijk op middellange termijn

Daarnaast zijn de waterkwaliteitsparameters uit de dochterrichtlijn grondwater een punt van aandacht. Ondanks de onbekendheid van de toekomstige normen en wijze van meten, kan wel gesignaleerd worden dat door de Regionale Milieudienst verschillende 'hot-spots' in de 25-jaarszone van het intrekgebied van de winning zijn aangeduid. Nikkel is hier de belangrijkste bron van historische verontreiniging. Op het schaalgebied van het waterlichaam voor de drinkwaterwinning kunnen deze lokale verontreinigingen een significante invloed op de waterkwaliteit hebben. Bij de Regionale Milieudienst is niet bekend wat de oorzaken zijn van de geconstateerde verontreiniging.

Wel is recent een onderzoek naar VOCL (gechloreerde koolwaterstoffen) afgerond, waarbij 7 probleemlocaties zijn aangeduid. Het uiteenvallen van deze stoffen kan ook een oorzaak zijn van verontreinigingen.

LEERMOMENT

Een effectieve aanpak van puntbronnen, zoals bodemverontreiniging, is slechts mogelijk wanneer de oorzaken van deze verontreiniging benoemd kunnen worden. Deze oorzaken zijn in veel gevallen niet bekend bij de Regionale Milieudienst, die bodemverontreiniging signaleert. Dit is een leemte in kennis in Rosendaal.

Productie van drinkwater

Een speciaal aandachtspunt is de productie van drinkwater. In artikel 7.3 van de Kaderrichtlijn is vermeld dat drinkwater met eenvoudige technieken bereid moet kunnen worden. Welke technieken onder eenvoudige technieken gerekend worden, wordt niet voorgeschreven door de Kaderrichtlijn. Dit is een keuze die op nationaal/regionaal niveau gemaakt moet worden.

LEERMOMENT

Het is onduidelijk wat eenvoudige technieken of middelen zijn. Zijn deze bijvoorbeeld beperkt tot beluchting en zandfiltratie of is toepassing van actief kool ook toegestaan om drinkwater te bereiden? De keuze voor technieken is niet op lokaal niveau te maken, maar is aan regionale of nationale keuzes gebonden.

LEERMOMENT

Actief kool wordt in deze pilot niet gerekend tot de eenvoudige technieken voor drinkwaterproductie. Deze aannahme heeft tot gevolg dat circa de helft van de Brabantse grondwaterwinningen en alle oppervlaktewaterwinningen at risk zijn. Daarom kan de discussie rond de status van eenvoudige technieken verregaande gevolgen hebben.

Deze eis kan concrete consequenties hebben voor het stedelijke gebied van Rosendaal. De winning Borteldonk (ook wel de winning Rosendaal genoemd, het waterlichaam voor onttrekking voor menselijke consumptie) wint grondwater uit het ondiepe en uit het middeldiepe pakket. Bij deze winning Borteldonk vindt op dit moment de drinkwaterproductie met middelen plaats die hoogstwaarschijnlijk als 'eenvoudige technieken' kunnen worden gezien, namelijk zandfiltratie en beluchting. Actief kool wordt niet toegepast. De verwachting is dat tenminste in de komende 5 jaar het productieproces ter plaatse in de huidige vorm kan blijven voortgaan. Het valt niet uit te sluiten dat in de verdere toekomst wel andere, niet-eenvoudige technieken moeten worden toegepast voor met name de winning uit het ondiepe pakket.

Dit kan de volgende consequenties hebben:

- De winning wordt stopgezet. Gevolgen: zie hieronder. De vraag daarbij is ook of in het geval van stoppen van een winning de Europese Commissie accepteert dat ook het beschermingsgebied dat daarbij behoort, komt te vervallen.
- De winning wordt voortgezet, maar er worden strengere functiebeperkingen aan de omgeving opgelegd. Om met eenvoudige technieken drinkwater te bereiden dient het intrekgebied strenger te worden beschermd. Onder andere bodemsaneringen en een sterke functiebeperking in de 25-jaars zone zijn dan mogelijke acties, die op de lange termijn effect sorteren.

Omdat op basis van gegevens van Brabant Water er geen concrete aanwijzingen zijn dat de drinkwatervoorziening voor 2015 niet aan deze eis kan voldoen (invoering van actief kooltechniek bij de zuivering Borteldonk is voor 2015 waarschijnlijk niet aan de orde), wordt het beëindigen van de ondiepe winning niet tot de opgave gerekend.

Alternatieven voor de ondiepe winning Borteldonk

Indien om bovenstaande redenen de ondiepe drinkwaterwinning Borteldonk gestaakt moet worden, heeft dit de volgende consequenties:

- Er is een alternatieve drinkwaterbron nodig voor de huidige gebruikers van het drinkwater van de grondwaterwinning Borteldonk. De winning levert 4 miljoen m³/jaar. Bij een gebruik van 126 liter per persoon per dag is dit een bron voor ca. 80.000 inwoners (excl. industrieel verbruik). Er zijn 2 mogelijkheden voor alternatieven: grondwaterwinning uit een dieper pakket of zuivering van oppervlaktewater.
- Grondwaterwinning uit een diep pakket zal een vraagstuk zijn dat dan op regionale schaal aangepakt moet worden, aangezien de ondiepe winning Borteldonk zeker niet uniek in z'n soort is in Brabant. Het is twijfelachtig of de diepe winningen op de lange termijn voldoende capaciteit leveren.
- Zuivering van oppervlaktewater wordt in Nederland reeds op brede schaal toegepast, met name in West-Nederland. De kostprijs hiervan ligt echter ca. 50% hoger dan van grondwater (geen grondwaterbelasting, maar sterk hogere productiekosten en hogere distributiekosten). Dit zal worden doorberekend aan de burger (gebruiker). De drinkwaterprijs in Brabant ligt nu onder het gemiddelde in Nederland, juist vanwege de relatief lage kostprijs van de zuivering van grondwater. Oppervlaktewater heeft ook een ruimtelijke component, doordat spaarbekkens nodig zijn (oppervlaktewater zoals in de Biesbosch, of de duinen, zoals in Noord-Holland). De zuivering is echter complexer van karakter dan van grondwater, zelfs als de kwaliteit van oppervlaktewater aanzienlijk verbetert. Mogelijk is ook UV-desinfectie noodzakelijk. Dit is niet in overeenstemming met de eis uit de Kaderrichtlijn voor het gebruik van eenvoudige technieken.
- Stopzetting van de grondwaterwinning heeft gevolgen voor de grondwaterstand in Rosendaal. Dit geldt het sterkst voor het gebied in de buurt van de winning. Ca. 1.500 woningen liggen in de 25-jaars intrekzone. Inzet van ontwateringsmiddelen op grote schaal (drainage) is nodig bij stopzetting van de winning.

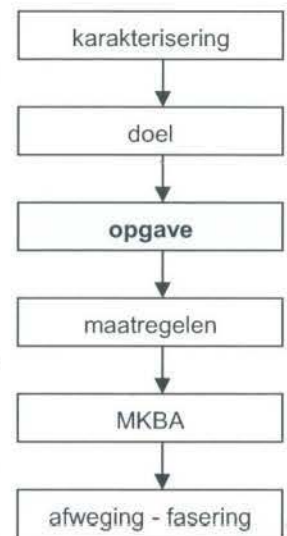
LEERMOMENT

Zoals blijkt uit de in voorgaande paragraaf weergegeven (beknopte) analyse kan de eis uit de Kaderrichtlijn voor drinkwaterproductie verregaande gevolgen hebben. Meer inzicht in de invulling van deze eis en de term 'eenvoudige middelen' is dan ook gewenst. Dit kan een aanleiding vormen voor vervolgonderzoek naar de duurzaamheid van de huidige drinkwaterproductie.

HOOFDSTUK

4 De opgave

In dit hoofdstuk is de opgave voor het stedelijke gebied in Rosendaal in kaart gebracht. Deze is gebaseerd op de beschrijving van de huidige situatie en het bepaalde GEP. Het verschil hiertussen is de opgave op ecologisch gebied. Daarnaast volgt uit de toetsing van de waterkwaliteit aan de normen een opgave voor chemie, en is een opgave voor grondwater te herleiden.



4.1

WAT IS DE OPGAVE?

Met betrekking tot de opgave moet eerst de definitie van de opgave nader belicht worden. Zoals reeds is gemeld, is de opgave datgene dat moet worden gedaan om aan de doelstellingen voor de Kaderrichtlijn Water te voldoen. Deze opgave wordt afgeleid uit de huidige toestand. De doelstellingen zijn afgeleid in hoofdstuk 3.

Ook de huidige toestand, op basis van meetgegevens, is beschreven in hoofdstuk 3. Hierbij wordt echter opgemerkt, dat het grootste deel van de meetgegevens afkomstig is uit het jaar 2000. De doelstelling heeft betrekking op het jaar 2009. In de periode 2000 – 2009 gebeuren er in het stedelijke gebied van Rosendaal diverse zaken die invloed hebben op de huidige toestand (beschreven in de onderdelen van de Kaderrichtlijn). Dit zijn enerzijds autonome ontwikkelingen, zoals wijzigingen in de bevolkingssamenstelling, wat weer een gevolg heeft op de emissies naar het watersysteem. Daarnaast heeft ook de uitvoering van vigerend beleid gevolgen voor de KRW-doelstellingen. Voorbeelden zijn het realiseren van ecologische verbinding zones of het nemen van maatregelen aan de riolering zodat aan de basisinspanning voldaan wordt. Tenslotte hebben ook landelijke of Europese ontwikkelingen gevolgen op de situatie in het stedelijke gebied zoals deze via meetgegevens in kaart is gebracht. Een voorbeeld is het aangescherpte bestrijdingsmiddelenbeleid. Al deze ontwikkelingen beïnvloeden de grootte van de opgave voor het stedelijke gebied.

In deze studie is echter niet getracht de invloed van deze autonome ontwikkelingen te kwantificeren. Dit heeft twee oorzaken:

- Vanwege de beperkte beschikbaarheid van meetgegevens is de huidige toestand bepaald op basis van verschillende meetlocaties en meettijdstippen in de periode 2000-2005. Er is geen exacte datum aan 'de huidige toestand' te koppelen.
- De effecten van de autonome ontwikkelingen en het vigerende beleid op de Kaderrichtlijn doelen zijn zeer moeilijk te kwantificeren, mede doordat reeds lopende onderzoeken hierover nog niet afgerond zijn. Met betrekking tot autonome ontwikkelingen wordt reeds een specifieke studie voor het Maasstroomgebied uitgevoerd.

Ook het RIZA probeert op landelijk gebied de effecten van het beleid op de Kaderrichtlijn Waterdoelen in kaart te brengen. Deze studies hebben op veel vlakken (nog) geen kwantitatieve beoordelingen van effecten opgeleverd, en zijn dus niet toe te passen in deze pilot.

LEERMOMENT

Een kwantitatieve inschatting van de invloed van autonome ontwikkelingen en het vigerend beleid op de Kaderrichtlijn Water doelen is zeer moeilijk te maken. Er is hier een duidelijke kennisbehoefte, die momenteel op landelijke en regionaal niveau geprobeerd wordt in te vullen.

In Figuur 4.11 is de opgave in deze pilot schematisch weergegeven. De gestippelde pijlen geven de (in omvang onzekere) autonome ontwikkeling en invloeden van vigerend beleid weer. Deze pijl kan omhoog werken (richting het doel), maar kan in sommige gevallen juist tegengesteld aan het doel zijn. Een voorbeeld is de toegenomen verkeersintensiteit in de periode 2000-2005, die een grotere emissie tot gevolg heeft.

In deze pilot is, mede op basis van landelijke inzichten, aangenomen dat de som van autonome ontwikkeling en het vigerende beleid netto de totale KRW-opgave niet beïnvloedt. Er zijn zowel positief als negatief werkende effecten, deze zijn in deze pilot niet apart gekwantificeerd. Daarom is de opgave het verschil tussen de bekende gegevens over de chemische en ecologische toestand en het beschreven doel. Rondom het feitelijke 'vertrekpunt' voor de opgave is dus een onzekere marge aanwezig. Dit is links in de figuur geschematiseerd.

LEERMOMENT

Bepaalde autonome ontwikkelingen en beleidsmaatregelen zullen positief werken bij het bereiken van de KRW doelen, anderen zullen mogelijk tegenwerken. Alleen door bij alle ontwikkelingen rekening te houden met de waterkwaliteit en ecologie (met de KRW dus) kun je voorkomen dat het vigerende beleid leidt tot een verslechtering (een situatie die verder afstaat van de doelen dan de huidige situatie). Een toetsing of beleid 'KRW-proof' is kan hierbij z'n waarde bewijzen.

Figuur 4.11

De opgave en de relatie met autonome ontwikkeling



LEERMOMENT

De autonome ontwikkeling is niet een harde lijn. Het is eerder een bandbreedte, veroorzaakt door onzekerheden in grootte en vorm van ruimtelijke ontwikkelingen, maar ook veroorzaakt door onzekerheden over de effecten van ontwikkelingen. Met het hanteren van de Watertoets kunnen gemeente en waterschap bereiken dat ruimtelijke ontwikkelingen voldoen aan de doelen van de KRW.

In deze studie is, na vaststelling van de opgave en de mogelijkheden om de opgave te dichtten, wel nagegaan in hoeverre beleidsontwikkelingen in het heden aansluiten bij deze maatregelen. Voor deze verkenning is het niet nodig om over exacte meetdata te beschikken. Deze verkenning is weergegeven in bijlage 15 (relatie met specifieke maatregelen) en bijlage 16 (invloed bepaalde beleidsvelden). Om effectief beleid uit te voeren, dient een verkenning van de samenhang met de KRW doelen voor elk relevante beleidsdoelstelling te gebeuren. Zo kan worden voorkomen dat er maatregelen worden genomen die in KRW-termen als 'spijt-maatregelen' worden beschouwd (maatregelen die de doelstelling juist verder weg brengen).

4.2

OPGAVE OPPERVLAKTEWATER

Chemie

De knelpunten voor het behalen van een goede chemische toestand in de bebouwde kom van Roosendaal zijn in Tabel 4.6 weergegeven. Hierbij zijn de normen voor prioritaire stoffen leidend. Voor de verschillende aspecten van de opgave zijn bronnen en een procentuele bijdrage van de verschillende bronnen benoemd. Deze zijn gebaseerd op:

- factsheets stoffen (opgesteld door het RIZA in het kader van de KRW);
- een regionale inventarisatiestudie⁵;
- gebiedskennis uit de werkbijeenkomst en;
- expert judgement.

Hierbij moet aangetekend worden dat de beschikbare literatuurstudies betrekking hebben op veel grotere gebieden, en er nauwelijks locatiespecifieke informatie over de kwantitatieve bijdrage van bronnen beschikbaar is.

LEERMOMENT

Bij het benoemen van bronnen van normoverschrijdingen is de verhouding tussen verschillende bronnen (o.a. landelijk – stedelijk gebied) vaak onbekend. Bovendien zijn de meetgegevens onvoldoende locatiespecifiek om hier een goed gefundeerde uitspraak over te doen. Om hier toch een goed oordeel over te kunnen geven, kan op basis van kentallen een massabalans voor verschillende stoffen (voorbeelden: zink, maar ook totaal-fosfaat) voor de stad worden opgesteld. Als dan het doorstromende debiet en de samenstelling van het binnenkomende water bekend zijn, kan een oordeel worden gegeven over de bijdrage van de stad. Hiervoor is echter behoefte aan duidelijk te herleiden kentallen voor verschillende typen grondgebruik en andere 'vervuilende' activiteiten.

⁵ Inventarisatie en balansstudie (diffuse) bronnen, Gezamenlijke waterkwaliteitsbeheerders Noord-Brabant, 2002

De procentuele bijdrage van verschillende bronnen is tussen haakjes aangegeven.

Tabel 4.6

Bronnen probleemstoffen
chemie

Probleem	Grootte	Oorzaak
Nikkel	Overschrijding tot 5 x norm	Uitspoeling (voormalige) landbouwgronden (bovenstrooms) (ca 50%), externe aanvoer (30%), riooloverstorten (<10 %), atmosferische depositie (ca 10%), afvalverwijdering. Vervuilde waterbodem (o.a. in watergang 'Staaltes' en haven), industrie (elk <10%). Pyriet oxidatie zorgt voor nikkel in grondwater en uitspoeling naar oppervlaktewater.
Benzo(k)fluorantheen (PAK)	Overschrijding ca. 2x norm	Atmosferische depositie, deels buiten stad (vanuit verbranding door o.a. verkeer en industrie, bijdrage 50% verkeer (afspoeling via afgekoppeld oppervlak en regenwaterriolen, bijdrage ca 40%), gebruik teer in wegenbouw (ook via regenwaterriolen), vervuilde waterbodem (elk < 10%).
Cadmium	Lichte normoverschrijding	Externe aanvoer (ca 50%), Uitspoeling (landbouw)gronden (ca 35%), riooloverstorten, atmosferische depositie, industrie (elk <5%).
Diuron (bestrijdingsmiddel)	Sterke normoverschrijding	Vooraf gebruikt in het kader van onkruidbestrijding Niet meer toegestaan op verhardingen en in landbouw (nog wel in België, daar ter discussie), in Nederland nog wel toegestaan voor anti-fouling en zeer beperkt voor bepaalde teelten (potplanten). Landelijk wordt een autonome afname verwacht vanwege het verbod, maar in Maasstroomgebied is dit minder zeker (grensinvloeden). Bronnen: Afbraak uit landbouwgronden / externe aanvoer (ca 80%). Daarnaast mogelijke bron: illegaal gebruik op verhardingen. ⁶ Oorzaak: Particuliere aankoop in België. Mogelijk overige bronnen: Recreatievaart, landbouw. Percentages zijn zeer onzeker.
Gamma-HCH (lindaan, bestrijdingsmiddel)	Normoverschrijding tot 2x norm	Nalevering. Stof is sinds 2002 in de hele EU niet meer toegestaan. Bron meer dan 90% buiten stedelijk gebied (nalevering), autonome teruggang verwacht.
Atrazine (bestrijdingsmiddel)	Normoverschrijding tot 2x norm	Nalevering vanuit landbouw (toegepast in maïssteelt). Middel is in Nederland niet meer toegestaan, in België nog wel. Beëindiging EU toelating wordt verwacht. Bron: Meer dan 90% buiten stedelijk gebied (externe aanvoer en uitspoeling).

Er zijn kennisleemtes voor wat betreft verschillende bestrijdingsmiddelen, PAK's en de EG76/464 stoffen. Deze worden voor een deel veroorzaakt door de beperkte meetmethoden.

⁶ Brede Screening Bestrijdingsmiddelen 2003, CLM in opdracht van provincie Noord-Brabant, 2004

Ecologie

Voor het behalen van een goede ecologische toestand in de bebouwde kom van Rosendaal zijn de volgende knelpunten aanwezig:

Tabel 4.7

Oorzaken knelpunten biologie

Probleem	Grootte	Oorzaak
Fytobenthos	Geen	nvt
Macrofauna	Groot (EQR gat van 0,3)	Hydromorfologische ingrepen als ingrepen in oeverstructuur en peilbeheer. Daarnaast belastingen door riooloverstorten, gemotoriseerd verkeer en vermesting.
Vissen	Groot (EQR gat van 0,5)	Hydromorfologische ingrepen in oeverstructuur, overkluizingen, peilbeheer, stroming. Daarnaast belastingen door riooloverstorten en bemesting

Er zijn kennisleemten met betrekking tot de vegetatie (nu is dit alleen berekend voor het fytobenthos). Verwacht wordt dat bij een opgave voor deze factoren de oorzaken grotendeels zullen overlappen met die van de opgave voor macrofauna en vissen.

Fysisch-chemisch zijn de volgende knelpunten aanwezig. Oorzaken zijn aangegeven, inclusief een geschatte bijdrage van de verschillende bronnen, gebaseerd op de literatuur.

Tabel 4.8

Oorzaken normoverschrijding
Fysisch-chemische factoren

Probleem	Grootte	Oorzaak
Koper	Lokaal meer dan 5x normoverschrijding	Externe aanvoer (ca 25%), Uitspoeling (voormalige) landbouwgronden (ca 25% - afname te verwachten vanwege verbod koper in veevoer). Overstorten (grootste bron koperen drinkwaterleidingen, ca 20 %), verkeer en vervoer (ca 20%), anti-fouling recreatievaartuigen (inmiddels grotendeels verboden), industrie, vervuilde waterbodem (elk <10%).
Zink	Ca. 2x normoverschrijding	Uitspoeling (voormalige) landbouwgronden (ca 50%) Overstorten (ca 20%), atmosferische depositie (ca 10%), verkeer (ook straatmeubilair, bijdrage ca 5%) uitloging bouwmaterialen (ca 10%), industrie, vervuilde waterbodem (ca 5 %)
Fosfaat	Ca. 2x normoverschrijding	Externe aanvoer (ca. 30%), Bemesting/uitspoeling voormalige bemeste gronden (landbouw bovenstrooms, maar ook volkstuinten in stad, ca 30%), Riooloverstorten (ca 15%). belasting met organisch materiaal (hengelsport, hondenuitlaatplaatsen) (elk < 5%)
Stikstof	Lokaal meer dan 5x normoverschrijding	Bemesting/uitspoeling voormalige bemeste gronden (landbouw bovenstrooms, maar ook volkstuinten in stad (ca 40%), externe aanvoer (ca 20%), Riooloverstorten (ca 15%). belasting met organisch materiaal (hengelsport, hondenuitlaatplaatsen) (elk <5%))
Zuurstof	Onderschrijding (te laag gehalte) tot 0,5 x norm.	Riooloverstorten, hydromorfologische omstandigheden. Hengelsport (door droogvoer).

Er zijn kennisleemtes voor bepaalde fysisch-chemische factoren, met name PCB's.

De bijdrage van het stedelijk gebied aan de opgave

In deze pilot is aangenomen dat het bereiken van het GEP (doelstelling voor ecologie) niet afhankelijk is van bovenstroomse en benedenstroomse factoren. Dit kan echter op basis van de voorgaande paragraaf niet gesteld worden voor veel chemische en fysisch-chemische factoren. Hiervoor ligt de oplossing voor de opgave niet alleen (en soms in het geheel niet) in het stedelijke gebied van Rosendaal. Voor sommige verontreinigingen (eutrofiering, bepaalde zware metalen) is uitspoeling van (voormalige) landbouwgronden de voornaamste bron. Daarnaast is toevoer van België in veel gevallen aanzienlijk, zo blijkt uit de studie naar diffuse bronnen van de Brabantse waterbeheerders. Deze situatie speelt specifiek voor bestrijdingsmiddelen, waarvan het gebruik in België in bepaalde gevallen ruimer is toegestaan dan in Nederland. Ook heeft de RWZI in het Belgische Essen een belangrijk effect op de waterkwaliteit van de Molenbeek. In het volgende hoofdstuk worden in de maatregelenpakketten de maatregelen opgenomen die getroffen kunnen worden in stedelijk gebied van Rosendaal. Een deel van de opgave kan echter uitsluitend op de schaal van het gehele Maasstroomgebied, of het deelstroomgebied Mark en Vliet worden ingevuld. In Tabel 4.9 is weergegeven welk deel van de totale chemische en fysisch-chemische opgave in stedelijk gebied kan worden ingevuld.

Tabel 4.9

Overzicht aandeel bronnen aan
chemische en fysisch-chemische opgave

Bijdrage bron aan totale opgave in %															
Nr. opgave	Stof	Normoverschrijding	Opgave (percentage emissiereductie)	riooloverstort	waterbodemb	depositie lozingen	industrie/bedrijven	verkeer	illegaal gebruik bestrijdingsmiddelen	recreatievaart	nalevering/ diffuus	bouwmateriaal	Totale bijdrage stad	Overig aandeel in %	
1	Nikkel	5 maal	80%	5	5	10							20	80% (uitspoeling gronden, externe aanvoer)	
2	Cadmium	2 maal	50%	5		5	5						15	85%	
3	PAK	2 maal	50%		10		10	30			10		60	beperkt maar deel ook nationale depositie	
4	Diuron	5 maal	80%						15		5		20	80%	
5	Gamma-HCH	2 maal	50%										0	> 90%	
6	Atrazine	2 maal	50%										0	> 95%	
7	Koper	5 maal	80%	20	5			20		5			50	50% (uitspoeling, externe aanvoer)	
8	Zink	2 maal	50%	20	5	10		5				10	50	50% (uitspoeling, externe aanvoer)	
9	Fosfaat	2 maal	50%	15							10		25	50% (uitspoeling, externe aanvoer)	
10	Stikstof	5 maal	80%	15							10		25	50% (uitspoeling, externe aanvoer)	

Met deze analyse als ondersteuning wordt voor deze pilot aangenomen dat het stedelijk gebied zelf ervoor zorgt dat de emissie naar het watersysteem geen overschrijving van de gestelde normen veroorzaakt, waardoor de goede toestand van het water bereikt kan worden indien bovenstrooms en benedenstrooms een vergelijkbare inspanning geleverd wordt. De beperking van de emissie van het stedelijk gebied zodat aan alle normen voldaan wordt, is de stedelijke opgave voor chemische en fysisch-chemische factoren.

4.3

OPGAVE GRONDWATER

Uit de beschrijving van de huidige toestand is af te leiden of er knelpunten op het gebied van grondwater zijn of kunnen worden verwacht. Hieruit is dan de opgave gedestilleerd. In deze paragraaf zijn de (mogelijke) knelpunten weergegeven. Vervolgens wordt ingegaan op er een opgave ontstaat in het kader van de KRW. Hierbij wordt beschouwd of er sprake is van een onomkeerbare situatie.

Het regionaal grondwaterlichaam zand: opgave

Een knelpunt voor dit grondwater lichaam is de beïnvloeding door het grondwaterlichaam (via drainage) van het oppervlaktewaterlichaam in kwantitatieve en kwalitatieve zin. Dit is een antropogene beïnvloeding.

In principe is de opgave om de antropogene beïnvloeding op te heffen door het draineren in de bebouwde omgeving te staken. Hierdoor ontstaat echter grootschalig wateroverlast met een zeer omvangrijke economische schade. De aanwezigheid van drainage is dus een onomkeerbare situatie. Dit betekent dat eventuele maatregelen een mitigerend karakter moeten hebben.

LEERMOMENT

Het beperken van drainage kan een probleem opleveren in verband met het voldoen aan de stedelijke wateropgave (grondwateroverlast).

De kwalitatieve opgave betreft het mogelijk zuiveren van het drainagewater alvorens dit in oppervlaktewater terecht komt. Het is onbekend in hoeverre de kwaliteit onvoldoende is voor directe lozing op oppervlaktewater. Daarnaast is het ondiepe grondwater mogelijk van slechtere kwaliteit dan het oppervlaktewater. Door uitstroming in oppervlaktewater is er mogelijk negatieve beïnvloeding. Hierbij moet wel aangetekend worden dat de bodempassage ook een zuiverende werking kent. Wegens het ontbreken van kwaliteitsgegevens van het drainagewater kan hier geen concrete opgave aan gekoppeld worden.

LEERMOMENT - AANDACHTSPUNT

De kwaliteit van drainagewater is onbekend. Gegevens hierover zijn nodig om inzicht te geven in de mate waarin vervuiling door drainage plaatsvindt of via drainage verspreid wordt. De aanbeveling is dat er metingen plaatsvinden van de kwaliteit van drainwater.

Tabel 4.10

Opgave regionaal
grondwaterlichaam zand -
Roosendaal

Opgave	Omvang
Beperken kwantitatieve invloed op oppervlaktewater	Onbekend, wel is er een relatie met de stedelijke wateropgave
Beperken kwalitatieve beïnvloeding oppervlaktewater	Onbekend, wegens ontbreken kwaliteitsgegevens drainagewater

Het waterlichaam drinkwaterwinning Borteldonk: opgave

Voor het waterlichaam Borteldonk geldt naast de opgave voor het regionale grondwaterlichaam, de aanvullende opgave dat voorkomen moet worden dat in de toekomst niet meer met eenvoudige middelen drinkwater kan worden bereid uit grondwater. Hierbij is aangenomen dat grondwater de bron voor drinkwater blijft en er niet wordt overgegaan op oppervlaktewater (op dit moment is productie uit grondwater goedkoper dan productie uit oppervlaktewater).

Zie paragraaf 3.2.3 voor een nadere beschrijving van de mogelijke consequenties van het veranderen van de wijze van drinkwaterproductie.

Resultierend worden voor het drinkwaterlichaam Borteldonk de volgende opgaven vastgesteld.

Tabel 4.11

Opgave waterlichaam
drinkwaterwinning Borteldonk

Opgave	Omvang
Mitigeren kwantitatieve invloed	Onbekend, wel is er een relatie met de stedelijke wateropgave
Zuiveren drainagewater alvorens lozingen	Onbekend, mogelijke beïnvloeding van drainage.
Realiseren goede kwaliteit grondwaterlichaam (relatie met Dochterrichtlijn Grondwater)	Verschillende verontreinigingen in 25-jaarszone (met name nikkel). Omvang per verontreiniging onbekend.

Kwantitatieve opgave grondwater

De opgave voor grondwaterkwantiteit is benoemd als een opgave in relatie tot het oppervlaktewater (volgend uit paragraaf 3.2.2 en 3.2.3). Hierbij moet met name gedacht worden aan drainage (grondwaterlichaam zand) en de invloed van de drinkwaterwinning op het omliggende systeem (verlaging grond- en oppervlaktewaterpeil). Deze opgave is op basis van de beschikbare kennis niet kwantitatief te benoemen, en mogelijk niet van significante invloed op het oppervlaktewater. Wel moet in ogenschouw worden genomen dat wijziging van de toestand (verwijderen drainage, reduceren drinkwateronttrekking) gevolgen heeft voor het oppervlaktewatersysteem. Het meest duidelijke voorbeeld is eventuele beëindiging van de drinkwaterwinning, die een stijging van het freatisch grondwaterpeil in Rosendaal-Zuid tot gevolg zal hebben. Dit kan conflicteren met de stedelijke wateropgave, waar een bepaalde hoeveelheid waterberging in het stedelijke systeem wordt uitgegaan. Anders gezegd: maatregelen die uit het oogpunt van de waterkwaliteit worden genomen, kunnen in sommige gevallen niet worden aangeduid als geen-spijt maatregelen uit het oogpunt van grondwaterkwantiteit. Mogelijk kunnen dan via mitigerende maatregelen alsnog de beide doelen gediend worden.

HOOFDSTUK

5

Maatregelen en maatregelpakketten

Zoals uit hoofdstuk 4 blijkt bestaat de opgave die voor het stedelijk gebied van Roosendaal van toepassing is uit verschillende facetten. Om aan de Europese Kaderrichtlijn te voldoen is actie nodig die gericht is op verbetering van de chemie en ecologie. In dit hoofdstuk wordt eerst benoemd welke strategie in deze pilot gevolgd is voor het invullen van de opgave. Vervolgens wordt deze strategie vormgegeven via de zogenaamde 'bouwstenen'-methodiek, waarbij nagegaan kan worden aan welke deelopgave wel en niet voldaan wordt. Deze bouwstenen leiden tot enkele maatregelpakketten.



5.1

STRATEGIE VOOR HET INVULLEN VAN DE OPGAVE

Voor het voldoen aan de benoemde opgave is een strategie nodig. Elke strategie die ontwikkeld wordt moet voldoen aan dezelfde opgave, namelijk het bereiken van een goede toestand van het oppervlakte- en grondwater (binnen de eerder benoemde afbakening). Het one-out-all-out principe dat hierop van toepassing is, heeft tot gevolg dat voor elk van de deelopgaves (bijvoorbeeld het op een goed niveau brengen van de macrofauna, maar ook het omlaag brengen van het nikkelgehalte tot onder de norm) een ingreep noodzakelijk is. Één maatregel kan echter op meerdere delen van de opgave ingrijpen. Zo beïnvloedt saneren van riooloverstorten niet alleen de zware metalen, maar ook lozingen van stoffen als fosfaat en nitraat, wat weer invloed heeft op de biologie. Om een beeld te krijgen van geschikte maatregelen is eerst per deelopgave uitgezocht welke ingrepen voor zo'n deelopgave een nuttige bijdrage kunnen leveren. Dit leidt tot de bouwstenen voor oppervlaktewater en grondwater. Zie hiervoor de paragrafen 5.2 tot en met 5.5.

Op basis van de bouwstenen zijn in deze pilot twee oplossingsrichtingen met maatregelpakketten opgesteld. Deze pakketten hebben elk een eigen accent, door anders te selecteren uit de bouwstenen, maar hebben beiden hetzelfde einddoel: voor 100% aan de opgave voor het stedelijk gebied van Roosendaal voldoen. De basis voor de *selectie* van de verschillende overlappende maatregelen wordt gevormd door een afweging van de *kosteneffectiviteit*. Om toch tot twee verschillende pakketten te komen, is daarnaast het onderscheid *bronmaatregelen versus effectmaatregelen* een criterium. Dit is een strategische keuze, die in paragraaf 5.6 wordt toegelicht.

Verder is een oplossingsrichting met maatregelenpakket ontwikkeld, dat inzicht geeft in het beperkt invullen van de ecologische opgave. Dit is een strategie die voortvloeit uit landelijke verkenningen voor het invullen van de kaderrichtlijn. Dit is weergegeven in paragraaf 5.7.

Samengevat leidt deze strategie tot de volgende drie oplossingsrichtingen:

- Maatregelenpakket A op basis van kosteneffectiviteit.
- Maatregelenpakket B op basis van kosteneffectiviteit en bronaanpak.
- Middenpakket voor het beperkt invullen van de ecologische opgave.

INTERMEZZO

In dit hoofdstuk worden maatregelen benoemd die specifiek betrekking hebben op het stedelijk gebied van Roosendaal. Meer generiek beleid, dat op provinciaal of rijksniveau wordt ontwikkeld, heeft ook invloed op de KRW-doelstellingen. De mate van invloed op lokaal niveau is echter erg moeilijk vast te stellen. Naar de mate van invloed van het vigerende beleid lopen reeds een landelijke en regionale studie, waarvan de resultaten nog niet bekend zijn. Met deze resultaten zijn de kosteneffectiviteit van deze maatregelen ook beter in te schatten en dus te vergelijken met andere, meer gebiedsspecifieke maatregelen. Deze meer generieke beleidsmaatregelen maken geen deel uit van de in de volgende paragrafen benoemde maatregelen.

5.2

MAATREGELEN OPPERVLAKTEWATER

5.2.1

CHEMIE

Zoals uit paragraaf 4.2 blijkt, ligt in veel gevallen een belangrijke bijdrage aan de normoverschrijding voor prioritaire stoffen buiten stedelijk gebied. In deze pilot richten we ons echter primair op de mogelijkheden om in stedelijk gebied de benodigde bijdrage aan een goede chemische en ecologische toestand te leveren. Maatregelen buiten stedelijk gebied zullen geen deel uitmaken van de te ontwikkelen maatregelpakketten. Voor elke stof zijn hieronder maatregelen in stedelijk gebied opgesomd die een significante reductie van de genoemde stoffen in het oppervlaktewater tot gevolg kunnen hebben.

- Nikkel.
Het terugbrengen van riooloverstorten. Verwijderen vervuilde baggerspecie.
- PAK's, in het bijzonder benzo(k)fluorantheen.
Het zuiveren van afstromend regenwater, bijvoorbeeld door bodempassage of het aansluiten op de riolering. Het terugdringen van het gebruik van PAK's in de wegenbouw. Verwijderen vervuilde baggerspecie.
- Cadmium.
Het terugdringen van het aantal riooloverstorten. Het stopzetten van lozingen vanuit de industrie.
- Diuron.
Deze stof is voor veel toepassingen verboden, maar wordt nog wel gemeten: Strengere controle op illegaal gebruik. Voorlichting aan particulieren over gevolgen gebruik.
- Gamma-HCH.
Oorzaken zijn vooral bovenstrooms gelegen en komen vrij als gevolg van nalevering. Door een verbod op het middel is een autonome afname te verwachten. Maatregelen met significant effect in stedelijk gebied zijn niet te benoemen.
- Atrazine.
Deze stof is inmiddels verboden, maar wordt nog wel gemeten. Door verbod van dit middel is een autonome afname te verwachten.

Figuur 5.12

Een bestaande riooloverstort

**LEERMOMENT**

Om de chemische waterkwaliteit op orde te krijgen moet over de grens van het bebouwd gebied, en ook over de gemeentegrenzen worden gekeken. Bovenstroomse toevoer vanuit het landelijke gebied (en vanuit België) is in Rosendaal een belangrijke bron voor de opgave. De industrie in Rosendaal beïnvloedt met name het benedenstrooms gelegen waterlichaam. In de werkelijke KRW-aanpak zal in de stroomgebiedsbenadering deze beïnvloeding meegenomen worden. In de pilot is dat nu echter niet gedaan.

LEERMOMENT

In de rapportage Karakterisering Nederlands Maasstroomgebied is in Rosendaal de industriële locatie 42313 (ter plaatse van industrieterrein Borchwerf) aangeduid als belangrijke puntbron. Dit is met name een bron van lozing van cadmium, en in minder mate van totaal-fosfaat. In hoeverre de gemeten overschrijding aan die puntbron toe te schrijven valt, is echter een punt van discussie. Aangenomen wordt dat de invloed van deze bron significant is. De puntbron loost op de Rosendaalse Vliet, wat tot het waterlichaam NL25_16 (benedenlopen Mark en Vliet) behoort. Deze lozing heeft dus nauwelijks invloed op het waterlichaam dat in deze studie behandeld wordt, maar wel op het waterlichaam benedenstrooms van Rosendaal. Aanpak van deze bron draagt slechts beperkt bij aan het voldoen van de opgave voor Rosendaal, maar kan wel een thema zijn in de opgave voor het hele deelstroomgebied Mark en Vliet.

5.2.2

ECOLOGIE EN HYDROMORFOLOGIE

Om de opgave voor ecologie te vervullen, vormt de belangrijkste set maatregelen het ongedaan maken van omkeerbare hydromorfologische ingrepen die wezenlijke invloed hebben op de ecologische toestand. Ook het uitvoeren van de benoemde mitigerende maatregelen is een deel van het maatregelenpakket. De ingrepen die voor de specifieke Roosendaalse situatie van toepassing zijn, zijn reeds benoemd in bijlage 7.

Het ongedaan maken van de in het verleden genomen hydromorfologische ingrepen kent voor Rosendaal de volgende aspecten:

- Een kunstmatige verdieping van watergangen ongedaan maken op de plaatsen waar het de scheepvaartfunctie niet cruciaal belemmert. Te realiseren door aanpassing van het baggerprogramma.
- Harde (kade, beschoeiing en dergelijke) oeeververdediging voor zover mogelijk vervangen door natuurvriendelijke oevers. Deze maatregelen verbeteren de habitat voor macrofauna en planten.
- Ongedaan maken van de overkluizing van de Molenbeek in het centrumgebied (ca. 100 meter). Dit is al een discussiepunt in het kader van de ontwikkeling van het Spoorhavengebied. Deze maatregel neemt een barrière weg voor vismigratie. Bovendien biedt dit kansen voor het terugbrengen van de habitat voor macrofauna en planten.
- Vaste stuwen verwijderen en, indien uit veiligheidsoogpunt noodzakelijk, deze vervangen door beweegbare stuwen. Effect: het terugbrengen van het natuurlijk afvoerregime en de natuurlijke structuren. Door deze maatregelen mag de kans op wateroverlast niet vergroot worden.

Figuur 5.13

Niet-natuurlijke oever in
Molenbeek



Daarnaast zijn de volgende mitigerende maatregelen benoemd:

- Aanleg van vistrappen langs stuwen en sluizen. Dit verbetert de vismigratie.
- Aanbrengen van micromeandering in beken. Dit verbetert de habitat voor macrofauna.

- Profielen van duikers aanpassen. Vervangen van bestaande profielen door zogenaamde 'ecoduikers' (duikers met ruim profiel en migratiemogelijkheden).
- Afkoppelen van het verhard oppervlak van het rioolsysteem en het infiltreren van hemelwater in bodem of gereduceerd afvoeren naar retentievoorzieningen. Dit zorgt voor vertraagde afwatering, wat aansluit bij natuurlijk stroomregime.
- Extensiveren van het onderhoud: seizoensgebonden onderhoud, of geen onderhoud, waarbij de beek zichzelf ontwikkelt.

De mitigerende maatregelen binnen Rosendaal staan niet op zichzelf. Om bijvoorbeeld goede vismigratie mogelijk te maken, moeten in het gehele stroomgebied maatregelen getroffen worden. Over het hele traject moet de beek migreerbaar zijn door middel van bijvoorbeeld vispassages. In deze pilot wordt aangenomen dat knelpunten boven- of benedenstrooms van Rosendaal op een vergelijkbare wijze worden aangepakt, zodat ingrepen in het stedelijk gebied van Rosendaal functioneel zijn.

Omdat het GEP door veel ingrijpende factoren en een complexe samenhang wordt bepaald, vereist dit een hoog ambitieniveau van de betrokken partijen.

LEERMOMENT

In hoeverre moeten in het gehele stedelijke gebied maatregelen worden getroffen om aan het GEP te voldoen? Het aantal meetpunten voor monitoring richting de Europese Commissie is beperkt; het is niet noodzakelijk om langs alle waterlichamen een maximale inspanning te treffen. Hieruit volgt de vraag wat is de optimale verhouding tussen het uitvoeren van ingrijpende maatregelen om het GEP te behalen en het handhaven of beperkt aanpassen van de huidige situatie? Inrichting van enkele natuurvriendelijke oevers met paaiplaatsen kan in combinatie met vispassages voldoende zijn voor de visstand. In dat geval behoeft niet het gehele gebied op de schop. Ingrepen in stedelijk gebied vereisen maatwerk.

Tenslotte zijn ook verschillende overige belastingen te benoemen. Omdat alleen het compenseren van de hydromorfologische ingrepen niet voldoende is om aan de biologische opgave te voldoen, is de aanpak van deze belastingen noodzakelijk om een goede ecologische toestand te bereiken.

Onderdelen zijn:

- Het terugbrengen van het aantal riooloverstorten (verbetering zuurstofhouding en afname eutrofiering). Hiervoor bestaan verschillende mogelijkheden, onder andere de aanleg van berging en de verdere ombouw van gemengde stelsels naar verbeterd gescheiden stelsels.
- Het aanpassen van het bemestingsregime binnen stedelijk gebied. Specifiek aandachtspunt: volkstuinen langs de Engebeek. Voorlichting aan burgers.
- Het terugdringen van het gebruik van bestrijdingsmiddelen door particulieren. Voorlichting aan particulieren om een grotere bewustwording te bereiken over de gevolgen voor het oppervlakte- en grondwater.
- Het verwijderen van exoten in het watersysteem (soorten die van nature niet in het systeem voorkomen). Dit is momenteel een landelijk discussiepunt.
- Aanpak hengelsport. Dit is door toevoegen van droogvoer een bron van eutrofiering. Ook lood wordt op deze manier in het water gebracht.
- Terugdringen organische belasting, zoals hondenpoep. In sommige gevallen liggen uitlaatroutes direct langs beken.

Deze maatregelen grijpen vooral in op de fysisch-chemische randvoorwaarden (bijvoorbeeld het nutriëntengehalte), en daarmee indirect op de ecologie. Hiermee is er een overlapping met de in de volgende paragraaf benoemde maatregelen.

Voor vegetatie is de exacte opgave niet kwantitatief bepaald, wegens gebrek aan meetgegevens. Veel maatregelen voor de macrofauna en vissen hebben een gunstige invloed op de ontwikkelingsmogelijkheden voor watergebonden vegetatie. Zo vormen natuurvriendelijke oevers een geschikte groeiplaats voor watervegetatie. Door het extensiveren van onderhoud kan bodembedekking in stand blijven. Verwacht wordt dat met het uitvoeren van de benoemde maatregelen ook een goede ecologische toestand voor planten kan worden behaald.

5.2.3

FYSISCH-CHEMISCHE FACTOREN

Voor de benoemde fysisch-chemische factoren in de opgave is de relatie met de ecologie van belang. Daarnaast moet voldaan worden aan de regionaal vast te stellen normen. Voor de volgende factoren is er een opgave, per factor zijn maatregelen in stedelijk gebied benoemd.

- **Koper.**
Het terugdringen van riooloverstorten. Het terugdringen van het verkeer (beperkt haalbaar via regionaal en gemeentelijk beleid). Het zuiveren van afstromend regenwater, bijvoorbeeld door bodempassage of het aansluiten op de riolering. Het terugbrengen van het gebruik van koper in drinkwaterleidingen. Verwijderen vervuilde baggerspecie.
- **Zink.**
Het terugdringen van riooloverstorten. Het verbieden van zink als bouw materiaal. Geen zink toepassen in straatmeubilair. Verwijderen vervuilde baggerspecie.
- **Fosfaat.**
Het terugdringen van riooloverstorten. Het beperken van bemesting binnen de stad (zoals volkstuinen). Het terugdringen van belasting door sportvisserij (droogvoer). Terugdringen van belasting door hondenpoep.
- **Stikstof.**
Het terugdringen van riooloverstorten. Het beperken van bemesting binnen de stad (zoals volkstuinen). Het terugdringen van belasting door sportvisserij (droogvoer). Terugdringen van belasting door hondenpoep.
- **Zuurstof.**
Van de genoemde ingrepen in de hydromorfologie hebben bepaalde ingrepen (natuurvr. oevers, micromeandering) een gunstig effect op de zuurstofhuishouding. Het terugdringen van riooloverstorten is een andere belangrijke factor. Ook het terugbrengen van belasting door sportvisserij (met name het terugdringen van droogvoer) levert een bijdrage.

LEERMOMENT

Zware metalen en PAK's kunnen door afspoeling van wegen via gemengde riolering of regenwaterriolen in het oppervlaktewater terecht komen. Aansluiten van druk bereden wegen op (gescheiden) vuilwaterriolen kan de lozing op het oppervlaktewater reduceren. De verontreiniging gaat dan naar de RWZI, wat daar een vergroting van de effluenthoeveelheid tot gevolg kan hebben. Ook het saneren van riooloverstorten door berging heeft een hogere vuilvracht naar de RWZI tot gevolg. In Rosendaal gaat het om de RWZI in het Zeeuwse Bath. Is het aansluiten van deze terreinen op de riolering te beschouwen als afwenteling? Zo ja, past dit dan wel in het waterbeleid?

De toestand van het waterlichaam waarop de RWZI loost valt buiten de scope van dit project. Het is echter realistisch te veronderstellen dat deze RWZI een significante verslechtering van de waterkwaliteit tot gevolg heeft. De bron hiervan ligt (onder meer) in Rosendaal. Maatregelen met dit effect passen niet binnen het 'stand-still'-principe van de KRW. Ook zal de RWZI van Bath mogelijk nog nadere eisen stellen aan wat Rosendaal via de riolering aanlevert. Deze stroomgebiedsoverschrijdende beïnvloeding (vanuit het stroomgebied van de Schelde) via de (afval)waterketen is een aspect dat niet uit het oog moet worden verloren, maar wat hier in de pilot niet is meegenomen. Een dialoog tussen de verschillende stroomgebiedsbeheerders is nodig om na te gaan wat de meest effectieve aanpak is (wel of niet investeren in extra zuivering), en hoe er voor 'afwenteling' financieel kan worden gecompenseerd.

LEERMOMENT

Om het effect van ingrepen op de waterkwaliteit te beoordelen zal in de toekomst mogelijk gebruik worden gemaakt van representatieve meetpunten per watertype. Zo kunnen op basis van een meetpunt in een R5-watertype in de Dommel (eenzelfde watertype, maar in een andere omgeving) bepaalde conclusies worden getrokken voor een ingreep-effect relatie (bijvoorbeeld het toepassen van actief randenbeheer) in het waterlichaam middenlopen Mark-Vliet. Deze wijze van operationele monitoring is echter voor hydromorfologie nauwelijks te realiseren, omdat oorzaak-gevolg relaties op dat vlak zeer sterk locatiegebonden zijn. Dit geldt ook voor ecologie.

5.3

EFFECTEN-MATRIX VAN BRONNEN IN STEDELIJK GEBIED

In paragraaf 4.2 is reeds aangegeven welk deel van de opgave voor chemische en fysisch-chemische factoren het stedelijk gebied als bron kent. De te ontwikkelen maatregelen hebben elk het stedelijke gebied als bereik. Binnen deze pilot is er dus sprake van een stedelijke opgave: het deel van de opgave dat binnen stedelijk gebied aangepakt kan worden. Hierbij is het volgende uitgangspunt van toepassing: als bovenstrooms en benedenstrooms de invloed van het systeem op de chemische en ecologische toestand vergelijkbaar is met die van het stedelijke gebied (na uitvoering van de maatregelen), dan voldoet het waterlichaam in z'n geheel aan de Kaderrichtlijn Water. Elk deel van het waterlichaam draagt dus evenredig bij aan de belasting van het water.

Concreet betekent dit het volgende: als op basis van meetgegevens blijkt dat er voor nikkel in het waterlichaam een emissiereductie van 80% benodigd is (de meetwaardes liggen tot op 5 maal de norm), dan krijgt het stedelijke gebied ook de opgave om haar nikkel-emissie met 80% terug te brengen. Dit wordt verder toegelicht aan de hand van het voorbeeld nikkel (stof 1 in Tabel 5.12). De bijdrage van de stad aan de totale nikkelemissie is 20% (Zie Tabel 4.9). De opgave voor het stedelijk gebied is dus om de stedelijke bijdrage van 20% met 80% te reduceren, oftewel 80% van 20% is 16% van de totale nikkel-emissie. De emissie van nikkel via riooloverstorten is 5% van de totale nikkel-emissie. Door deze bron volledig weg te nemen wordt dus 5% van de nikkel-opgave ingevuld. Dit is $5/16 = 31\%$ van de totale stedelijke opgave van 16% reductie van de nikkel-emissie. Op deze manier is het rechterdeel van Tabel 5.12 ingevuld. Opgeteld per rij/stof komen de totalen in het rechterdeel van de tabel telkens boven de 100% uit. Dit is verklaarbaar, omdat deze tabel handelt over het totaal wegnemen van een bron. Dit gaat verder dan de stedelijke opgave, waarbij een beperkte emissie van een stof (tot de FHI norm voor prioritaire stoffen of de MTR norm voor overige stoffen) is toegelaten. Door het effect van het volledig saneren van een bron te bepalen, kan hieruit het effect van het gedeeltelijk saneren van een bron worden afgeleid.

Hiervoor is de aanname gedaan dat het effect van een ingreep evenredig toe- of afneemt met de mate van uitvoering (bij 50% uitvoering dus ook 50% effect).

Voor enkele stoffen gelden specifieke aandachtspunten.

- Zuurstof: de mate van overschrijding is geen correcte beschrijving voor zuurstof. Bij zuurstof is juist sprake van onderschrijding. Kortdurende zuurstofdips hebben een belangrijk negatief effect op de ecologie, maar komen nauwelijks terug in meetgegevens op waterlichaamniveau. Er is voor zuurstof geen emissiebalans te maken op basis van vrachten. Wel kan op basis van expert judgement worden aangegeven welke bronnen de zuurstofhuishouding negatief beïnvloeden. Deze benadering is gevolgd in deze pilot, zie de onderste regel van Tabel 5.12. Op deze manier zijn ook maatregelen met het oog op de zuurstofhuishouding te benoemen.
- Voor de probleemstoffen Gamma-HCH en atrazine wordt een autonome afname verwacht op basis van het toelatingsbeleid. Bovendien ligt hiervan meer dan 95% van de oorzaak buiten stad. Er zijn in de stad geen significante bronnen te benoemen. Zodoende ligt er ook geen stedelijke opgave, en komen de effecten van maatregelen op deze stoffen niet terug in de bouwstenen. De opgave voor deze stoffen dient buiten stedelijk gebied opgelost te worden.

Voor ecologie is een vergelijkbare tabel niet samen te stellen, omdat hier geen bronbenadering gevolgd kan worden. Wel wordt het effect van maatregelen op de ecologie kwantitatief uitgedrukt. Ook voor grondwaterkwaliteit is een vergelijkbare tabel niet samen te stellen, omdat de kwantitatieve gegevens hiervoor te summier zijn. Grondwater maakt echter wel deel uit van de maatregelen.

Tabel 5.12

Totale opgave chemie en
fysisch-chemisch versus
stedelijke opgave chemie en
fysisch-chemisch

Bijdrage bronnen aan totale opgave (%)														Bijdrage wegnemen bronnen aan stedelijke opgave (%)									
Nr. opgave	Stof	Normoverschrijding	Opgave (percentage reductie)	riooloverstort	waterbodem	depositie	lozingen industrie/bedrijven	verkeer	recreatievaart	nalevering/ diffuus	bouwmateriaal	Totale bijdrage stad	Overig aandeel in %	riooloverstort	waterbodem	depositie	lozingen industrie/bedrijven	verkeer	illegaal gebruik	recreatievaart	nalevering/ diffuus	bouwmateriaal	
1	Nikkel	5 maal	80%	5	5	10						20	80 (uitspoeling gronden, extern)	31	31	63	0	0	0	0	0	0	
2	Cadmium	2 maal	50%	5		5	5					15	85	67	0	67	67	0	0	0	0	0	
3	PAK	2 maal	50%		10		10	30		10		60	beperkt maar deel ook depositie	0	33	0	33	100	0	0	33	0	
4	Diuron	5 maal	80%						15	5		20	80 (schatting)	0	0	0	0	0	94	0	31	0	
5	Gamma-HCH	2 maal	50%									0	> 95%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
6	Atrazine	2 maal	50%									0	> 95%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
7	Koper	5 maal	80%	20	5			20	5			50	50% (uitspoeling, externe aanvoer)	50	13	0	0	50	0	13	0	0	
8	Zink	2 maal	50%	20	5	10		5			10	50	50% (uitspoeling, externe aanvoer)	80	20	40	0	20	0	0	0	40	
9	Fosfaat	2 maal	50%	15						10		25	50% (uitspoeling, externe aanvoer)	120	0	0	0	0	0	0	80	0	
10	Stikstof	5 maal	80%	15						10		25	50% (uitspoeling, externe aanvoer)	75	0	0	0	0	0	0	50	0	
11	Zuurstof	onderschr	50%										niet te benoemen	75	50	0	0	0	0	0	10	0	

5.4

BOUWSTENENMATRIX OPPERVLAKTEWATER

In onderstaande Tabel 5.13 worden de bouwstenen genoemd die volgen uit de hydromorfologische toestand. Deze is toegelicht in bijlage 7. De bouwstenen die volgen uit deze beschrijving, zijn ofwel omkeerbare maatregelen (met effect op ecologie), ofwel mitigerende maatregelen. In onderstaande tabel zijn de maatregelen en het effect op de ecologische kwaliteitselementen benoemd. Het effect op de ecologie is uitgedrukt in een percentage van de totale ecologische opgave, en is gebaseerd op expert judgement en literatuur over ingreep-effect relaties.

Tabel 5.13

Bouwstenen hydromorfologie

Nr	Omschrijving	Zuurstof	Structuren vegetatie	Beschaduwing vegetatie	Structuur macrofauna	Stroming macrofauna	Beschaduwing macrofauna	Structuur vis	Stroming vis	Migratie vis	Eenheid	Standaardkosten in € (kosten per eenheid)	Toelichting standaardkosten
Omkeerbare maatregelen ecologie													
1	Kwantiteitsbaggeren - terugbrengen oorspronkelijk profiel watergang				10%	10%		10%	10%		m3 bagger	50	maximaal bedrag, ontgraving tot (meter diep
2	Ongedaan maken overkluizing Molenbeek		10%		10%			10%		10%	m overkluizing	5.000	Aanname, werkelijk bedrag niet bekend. Geen onderdeel van autonome ontwikkeling Spoorhavengebied
3	Weghalen verwijderbare oeververdediging		10%		10%			10%			km oeververdediging	22.500	aanname op basis van rapport <i>financiële consequenties KRW</i>
4	Weghalen stuw										stuw	15000	verwijderen stuw, herinrichting, tijdelijke omloop
Mitigerende maatregelen ecologie													
5a	Aanleg micromeandering in waterlopen om de 50 m (alleen effectief over gehele lengte van watergang). Lengte 10m, breedte 2 m.	10%			25%	25%		25%	25%		km watergang	150000	20 meanders, inclusief grondverwerving 5 €/m2; 2,40 €/m micromeander
5b	Aanbrengen stoorobjecten (stenen) om de 50 m (alleen effectief over gehele lengte van watergang).	10%			25%	25%		25%	25%		km watergang	100000	20 plekken met stoorobjecten
6	Vervangen vaste stuwen door beweegbare stuwen in combinatie met twee-fasen profiel waterlopen of iets dergelijks		25%		25%			25%			stuw	25000	alleen verwijderen stuw geen wijziging van constructie
9	Realiseren vispassages bij bestaande stuwen									75%	vispassage	50000	bij kunstwerk (klein verval) in beto trappen, 5 m lang, 3m breed, 1,5 i bodem. Onderhoud 5 - 10% van aanlegkosten*. Inclusief grondverwerving. Bij grote stuw er groot verval kunnen kosten oplopen tot boven € 500.000,-, o.a. van wer grondaankoop.

Nr	Omschrijving	Zuurstof	Structuren vegetatie	Beschaduwung vegetatie	Structuur macrofauna	Stroming macrofauna	Beschaduwung macrofauna	Structuur vis	Stroming vis	Migratie vis	Eenheid	Standaardkosten in € (kosten per eenheid)	Toelichting standaardkosten
													Voor prefab passages mogelijk lagere kosten (€ 15.000-30.000)
8a	Aanpassing dwarsprofiel door oeververandering ter opheffing kanalisatie/normalisatie, bijvoorbeeld twee-fasen profiel, door vernauwingen, bodemverhogingen en verbredingen dynamiek in stroomsnelheden realiseren (meer natuurlijk verhang). Alleen effectief over gehele lengte van watergang.		75%	25%	75%	75%	25%	75%	75%		km watergang	50000	verwerving en inrichting aanbrengen accoladeprofiel: € 2 a 3 per m3 bij ontgraven en afvoeren; transport < 5 km; ophogen met eigen materiaal. Dus ca € 10000 per km bij beek van 20 m breed, 2 m diep. 5-10% van aanleg = jaarlijks onderhoud*
8b	Aanpassing taluds waar oeververdediging niet geheel kan worden verwijderd, oeververdediging wordt dus vervangen		10%		10%						km watergang	50000	verwerving + inrichting verflauwen talud: € 20-50 per m oever = € 40000 - € 20000 bij tweezijdige aanpassing per km watergang. 5-10% van aanleg = jaarlijks onderhoud*
10	Brede duikers of bruggen aanleggen bij kruisingen met infrastructuur									25%	duiker/brug	375000	Brug €500000; duiker €250000. Bij brug geldt oppervlak 10 m breed 20 meter lang
11	Verkleinen invloed verbindingswaterlopen door natuurlijk peilbeheer, inzet verbindingen alleen in extreme situaties.					10%					verbindingswaterloop	25000	installatie regelwerk. Geen aanpassing aan profiel of grondverwerving
12	Al het drainagewater afvoeren naar oppervlaktewater, rekening houdend met kwaliteiten					0%					m pvc buis in bestaande infra	112,5	minimaal € 75 maximaal € 150 Ontgraven, leiding, aan- afvoer zand, putjes. In maximale situatie opbreken bestrating en terugleggen bestrating
13	Extensiveren, optimaliseren natuurvriendelijk onderhoud waterlopen (gebruik maken van natuurlijke dynamiek door af en toe stroomsnelheid te vergroten.		25%		25%			25%			km watergang	-500	normaal onderhoud € 1000 extensief (1*/2 jaar € 500, er is dus sprake verbetering) Wel speelt hier mogelijk het risico van wateroverlast

Zoals blijkt uit paragraaf 4.2 resteert ook na uitvoering van de omkeerbare en mitigerende maatregelen nog een opgave voor ecologie.

Tabel 5.14

Hiertoe zijn de volgende bouwstenen ontwikkeld:

Bouwstenen Ecologie

Nr	Omschrijving	Structuren vegetatie	Beschaduwing vegetatie	Structuur macrofauna	Stroming macrofauna Beschaduwing	macrofauna	Structuur vis	Stroming vis	Migratie vis	Eenheid	Standaardkosten in € (kosten per eenheid)	Toelichting
Bouwstenen/maatregelen ecologie												
29	Aanleg infiltratievoorzieningen ter compensatie verhard oppervlak/ afkoppelen - infiltreren			0%			0%			infiltratievoorziening 100 m2 (voor 2500 m2 verhard oppervlak)	15000	20 mm opvangcapaciteit, geen grondverwerving meegenomen, all aanlegkosten. Met grondverwerving aanzienlijk duurder.
31a	Herbeplanten westelijke oevers waterlopen t.b.v. beschaduwing	50%								km oever	14000	per km oever 50 bomen en 200 struiken/boschages. Kostenboom 200, kosten struik € 20
31b	Herbeplanten oostelijke oevers waterlopen t.b.v. beschaduwing	50%								km oever	14000	per km oever 50 bomen en 200 struiken/boschages. Kostenboom 200, kosten struik € 20
31c	Herbeplanten beide oevers waterlopen t.b.v. beschaduwing	100%								km oever	28000	per km oever 50 bomen en 200 struiken/boschages. Kostenboom 200, kosten struik € 20

In onderstaande Tabel 5.15 zijn de bouwstenen met een effect op fysisch-chemische en chemische factoren opgenomen. De percentages zijn zoveel mogelijk rechtstreeks afgeleid uit paragraaf 4.2. Verder zijn de percentages gebaseerd op expert judgement.

Tabel 5.15

Bouwstenen chemie en fysisch-chemisch

Nr	Omschrijving	Ni	Cd	PAK	Diuron	Gamma-HCH	Atrazine	Cu	Zn	P	N	O2	Eenheid	Standaardkosten in € (kosten per eenheid)	Toelichting
Bouwstenen chemie en fysische chemie															
7	Verwijderen gecreosoteerde oeverbeschoeiing			33%									km watergang	22500	op basis van rapportage DHV
14a	Saneren riooloverstorten door aanleg randvoorzieningen tot herhalingsdij 1:x	31%	67%					50%	80%	120%	75%	75%	m3	700	volledige randvoorziening, inclusief verwerving. Leidingwerk voor aan en afvoer niet meegenomen. Kostprijs: €1500 - 2000 / m3 voor gesloten berging, € 250 - 500 / m3 voor open berging. Rekeneenheid € 700 / m3

Nr	Omschrijving	Ni	Cd	PAK	Diuron	Gamma-HCH	Atrazine	Cu	Zn	P	N	O2	Eenheid	Standaardkosten in € (kosten per eenheid)	Toelichting standaardkosten
14b	Saneren riooloverstorten door afkoppelen verhard oppervlak	31%	67%					50%	80%	120%	75%	75%	ha verhard oppervlak	112500	€ 75.000-150.000 / ha, + 5-10% hiervan onderhoud/jaar*
15	Herstellen foutieve aansluitingen riolering (vuilwater op regenwater)	3%	7%					5%	8%	12%	8%	5%	foutieve aansluiting	2500	opheffen kosten per foute aansluiting
16a	Zuiveren afstromend hemelwater verhard gebied door helofyten filters			166%	31%				60%				helofyten filter	2000000	aanleg kosten simpel filter 25.000, zonder verwerving. Indien grondverwerving noodzakelijk dan mogelijk extreem kostbaar. Kosten per m2 lopen op tot boven € 500/m
16b	Zuiveren afstromend hemelwater verhard gebied door lamellen filters			166%	31%				60%				ha verhard oppervlak	40000	Kosten lamellenfilter: schatting op basis gegevens leverancier
18	Zuiveren afstromend wegwater bebouwd gebied door lamellen filters			133%				50%	20%				ha verhard oppervlak	40000	Kosten lamellenfilter: schatting op basis gegevens leverancier
17	Uitlogend wegmeubilair vervangen of coaten								10%				km vangrail	5000	bron: tabel DHV
19	Vervangen zinken dakgoten bij bebouwing								20%				woning, 10 meter dakgoot per woning	500	volledig vervangen van dakgoot, permanente oplossing
20a	Stopzetten lozingen industrie/bedrijven op oppervlaktewater, aansluiten op riolering		67%	33%									lozingseenheid	50000	er is geen rekening gehouden met mogelijk aanpassingen van het gemeentelijke stelsel. Kosten is aanname
20b	Aanpassen productieproces ter voorkoming lozing water vanuit bedrijfsproces op oppervlaktewater		67%	33%									lozingseenheid	75000	Kosten is aanname, werkelijke kosten zeer specifiek per productieproces
21a	Ontwikkelen en uitvoeren voorlichtings- en preventiebeleid gebruik mest en bestrijdingsmiddelen particulieren				125%					80%	50%		fte	725000	1 fte (volledige inzet 5 jaar, vervolgens algemene taak van 0,1 fte voor onbepaalde tijd (100 jaar). Totale kosten voor de maatregelen zijn dus voor een FTE $5 \cdot 50.000 + 95 \cdot 0,1 \cdot 50.000 = 725.000$
21b	Hydrologisch isoleren volkstuincomplexen				75%					40%	25%		ha volkstuincomplex	100000	zeer globale inschatting op basis van kosten verwerving, grondverzet, technische maatregelen
23	Opruimplicht hondenuitwerpselen									8%	5%		fte	725000	1 fte, analoog aan maatregel 21a

Nr	Omschrijving	Ni	Cd	PAK	Diuron	Gamma-HCH	Atrazine	Cu	Zn	P	N	O2	Eenheid	Standaardkosten in € (kosten per eenheid)	Toelichting
24	Herijken vergunningenbeleid viswateren ten aanzien van gebruik voedingsstoffen en vismogelijkheden								8%	5%	5%	fte		725000	1 fte, analoog aan maatregel 21a
25	Voorlichting aan hengelsporters voor vermindering invloed visserij op water								8%	5%	5%	fte		725000	1 fte, analoog aan maatregel 21a
26	Waterkwaliteitsbaggeren	31%		33%				13%	20%			50%	m3 bagger	50	maximaal bedrag, ontgraving 0,5 meter diep
27	Drainagewater zuiveren alvorens te lozen op oppervlaktewater			3%	3%				8%	5%			m3 drainagewater	0,25	op basis van rapportage DHV
28	Voorlichting aan inwoners ten aanzien van niet voeren waterdieren. Voederen eenden etc als overtreding opnemen in APV								2%	2%	1%	fte		725000	1 fte, analoog aan maatregel 21a

5.5

BOUWSTENEN GRONDWATER

In onderstaande Tabel 5.16 zijn de maatregelen opgenomen waarvan, in sommige gevallen op lange termijn, een effect op grondwater te verwachten valt. Dit kan zowel een effect op de grondwaterkwaliteit als – kwantiteit zijn. De opgenomen maatregelen hebben voor een aanzienlijk deel ook een effect op oppervlaktewater. In dat geval worden ze dus zowel in de tabel in paragraaf 5.4 als in onderstaande tabel weergegeven. Opname van zo'n maatregel in een maatregelpakket betekent dus een effect op grond- en oppervlaktewater. Speciale aandacht vragen maatregel 33 tot en met 35. Dit zijn beleidsmaatregelen die benodigd zijn als stand-still maatregelen. Hierbij moet door middel van beleidsinzet een verslechtering van de toekomstige situatie door menselijk handelen worden voorkomen.

Tabel 5.16

Bouwstenen grondwater

Nr	Omschrijving	Eenheid	Standaardkosten in € (kosten per eenheid)	Toelichting standaardkosten
7	Verwijderen gecreosoteerde oeverbeschoeiing	km watergang	22500	op basis van rapportage DHV
14b	Saneren riooloverstorten door afkoppelen verhard oppervlak	ha verhard oppervlak	112500	€ 75.000-150.000 / ha, + 5-10% hiervan onderhoud/jaar*
16a	Zuiveren afstromend hemelwater verhard gebied door helofyten filters	helofyten filter	2000000	aanleg kosten eenvoudig filter € 25.000, zonder verwerving. Indien verwerving noodzakelijk dan mogelijk veel duurder.

Nr	Omschrijving	Eenheid	Standaardkosten in € (kosten per eenheid)	Toelichting standaardkosten
				Kosten per m2 lopen op tot boven € 500/m
16b	Zuiveren afstromend hemelwater verhard gebied door lamellen filters	ha verhard oppervlak	40000	Kosten lamellenfilter: schatting op basis gegevens leverancier
18	Zuiveren afstromend wegwater bebouwd gebied door lamellen filters	ha verhard oppervlak	40000	Kosten lamellenfilter: schatting op basis gegevens leverancier
19	Vervangen zinken dakgoten bij bebouwing	woning, aannemen 10 meter dakgoot per woning	500	volledig vervangen van dakgoot, permanente oplossing
21a	Ontwikkelen en uitvoeren voorlichtings- en preventiebeleid gebruik mest en bestrijdingsmiddelen particulieren	fte	725000	1 fte (volledige inzet 5 jaar, vervolgens algemene taak van 0,1 fte voor onbepaalde tijd (100 jaar). Totale kosten voor de maatregelen zijn dus voor een FTE $5 \times 50.000 + 95 \times 0,1 \times 50.000 = € 725.000$
21b	Hydrologisch isoleren volkstuincomplexen	ha volkstuincomplex	100000	zeer globale inschatting op basis van kosten verwerving, grondverzet, technische maatregelen
26	Waterkwaliteitsbaggeren	m3 bagger	50	maximaal bedrag, ontgraving tot 0,5 meter diep
33	Gebruiksbeperking functies (autowassen etc) in bebouwd gebied en handhaving	Fte	725000	1 fte (zie maatregel 21a)
34	alternatieve onkruidbestrijding en onkruid-onvriendelijk ontwerp toepassen	Fte	725000	1 fte (zie maatregel 21a)
35	actieve inzameling Klein Chemisch Afval (KCA)	Fte	725000	1 fte (zie maatregel 21a)
36	Bodemsanering in grondwaterbeschermingsgebied	Bodemsanering	150.000	inclusief plankosten en grondwatersanering, voor een gemiddelde spot bijvoorbeeld met olietanks. Gericht op lange termijn
29	Aanleg infiltratievoorzieningen ter compensatie verhard oppervlak/ afkoppelen - infiltreren	infiltratievoorziening in 100 m2 (compensatie voor 2500 m2 verhard oppervlak)	15000	20 mm opvangcapaciteit, geen grondverwerving meegenomen, alleen aanlegkosten. Met grondaankoop aanzienlijk duurder.

5.6

OPLOSSINGSRICHTINGEN MET MAATREGELPAKKETTEN

De in de voorgaande paragrafen benoemde bouwstenen zijn, om tot een geschikte oplossingsrichting met maatregelenpakket voor Rosendaal te komen, specifiek gemaakt voor de Rosendaalse situatie.

Dit leidt via de volgende stappen tot een beeld van de kosteneffectiviteit per maatregel:

- Voor iedere bouwsteen is het aantal eenheden bepaald dat maximaal in Rosendaal uitgevoerd kan worden (dus het aantal km oever dat heringericht kan worden, het aantal stuwen dat verwijderd kan worden, e.d.).
- Door het maximaal aantal eenheden te vermenigvuldigen met de eenheidsprijs komen de kosten van de maximale uitvoering van de maatregel in beeld.
- Het effect van een maatregel is reeds bepaald. Door het effect bij maximale uitvoering te delen door de kosten bij maximale uitvoering, is de kosteneffectiviteit bekend. Anders gezegd: hoeveel Euro kost het oplossen van 1% van de stedelijke opgave voor nikkel via maatregel a, en hoeveel via maatregel b?

Selectie van bouwstenen voor maatregelpakketten

De selectie van bouwstenen voor de maatregelenpakketten heeft op basis van de volgende criteria plaatsgevonden

- Het omkeren van omkeerbare hydromorfologische maatregelen en de mitigerende maatregelen voor niet-omkeerbare hydromorfologische ingrepen horen in elk maatregelenpakket thuis, want ze vormen een randvoorwaarde voor de ecologische toestand. Hier heeft reeds eerder een afweging over plaatsgevonden (zie bijlage 5 en 6).
- Er wordt naar gestreefd om aan iedere deelopgave voor het stedelijk gebied tenminste 100% invulling te geven (daarom de naam: maximumvariant).
- Het selectie criterium bij verschillende mogelijkheden om aan een deelopgave te voldoen is *kosteneffectiviteit*.
- Voor *grondwater* is de opgave (zoals benoemd in paragraaf 4.3) niet kwantitatief te benoemen. De benodigde omvang van de maatregelen is op basis van expert judgement vastgesteld.
- Verschillende stand-still maatregelen zijn benodigd ter voorkoming van de verslechtering van de toestand. Dit zijn beleidsmaatregelen (maatregel 33 t/m 35), die gebaseerd zijn op factoren die de waterkwaliteit ongunstig kunnen beïnvloeden en autonoom niet zullen verbeteren – bij een verdere groei van de bevolking zelfs zullen verslechteren. Stand-still maatregelen die deel uitmaken van het vigerend beleid, zijn niet in dit overzicht opgenomen. Hierbij valt te denken aan de eisen bij nieuwbouw als het niet toepassen van uitloogbare bouwmaterialen.

Deze aanpak heeft tot gevolg dat bepaalde benoemde maatregelen niet in de pakketten terugkomen. Dit is een gevolg van het principe dat eerst getracht wordt aan elke deelopgave te voldoen. Zo is de aanpak van riooloverstorten (maatregel 14 a of b) noodzakelijk om de koper- en nikkelemisatie significant terug te brengen. Uitvoering van deze maatregel heeft ook tot gevolg, dat er een bijdrage wordt geleverd aan de nutriëntenemissie (want maatregel 14 a en b hebben ook een effect op de stoffen P en N). Hierdoor is het niet nodig om alle extra, uitsluitend op nutriënten gerichte maatregelen uit te voeren (voorbeeld: maatregel 23). Omdat getracht wordt elke deelopgave voor het stedelijk gebied zo kosteneffectief mogelijk in te vullen, komt maatregel 23 dus niet terug in de pakketten, want met maatregel 14 en 21a wordt al de stedelijke opgave voor N en P ingevuld. Een volledig overzicht van de kosteneffectiviteit per maatregel is weergegeven in bijlage 14. Hierbij moet aangetekend worden dat deze kosteneffectiviteit alleen voor de specifieke beschreven situatie in Rosendaal van toepassing is. De effectiviteit van een maatregel hangt namelijk sterk samen met de lokale opgave.

Extra selectie criterium: aanpak bij de bron

Naast het aspect kosteneffectiviteit zijn er echter ook andere selectiecriteria mogelijk. Te denken valt aan het onderscheid tussen effectgerichte en brongerichte maatregelen. Door dit selectie criterium toe te voegen is een tweede maatregelenpakket. Het belangrijkste verschil in de pakketten wordt gevormd door de aanpak die gevolgd wordt ter beperking van de emissie van riooloverstorten. In maximumvariant A wordt het spoor van het vergroten van de berging achter riooloverstorten gevolgd (maatregel 14a). Dit is effectgericht, met als doel het aantal overstortgebeurtenissen te beperken. In variant B wordt het meer brongerichte spoor van afkoppelen van verhard oppervlak (maatregel 14b) gevolgd, waarbij regenwater de riolering helemaal niet bereikt en zo een afname van het aantal overstorten veroorzaakt. Deze maatregel heeft tevens een sterkere samenhang met het grondwater dan het aanleggen dan berging. Dit heeft weer gevolgen voor andere bouwstenen (voorbeeld: maatregel 16b wordt mogelijk, want pas effectief bij afkoppelen). Zo ontstaat een tweede maatregelenpakket, met een ander accent.

Figuur 5.14

Schema maximumvarianten

Een schematische vergelijking van de maatregelenpakketten is in Figuur 5.14 weergegeven:

Maximumvariant A

ecologie: omkeren & mitigeren	voorzichting	baggeren	berging	etc.	etc.
-------------------------------	--------------	----------	---------	------	------

Maximumvariant B

ecologie: omkeren & mitigeren	voorzichting	baggeren	afkoppelen	etc.	etc.
-------------------------------	--------------	----------	------------	------	------

Hieruit blijkt dat er een bepaalde overlap is (ecologische maatregelen, bepaalde op chemie gerichte maatregelen als kwaliteitsbaggeren), maar dat er ook verschillen zijn (andere kleuren). Het totale effect van de varianten ligt in dezelfde orde van grootte (volledige invulling van de stedelijke opgave)

De volledige samenstelling van de maatregelenpakketten is weergegeven in bijlage 0.

Bij de ontwikkelingen van de maatregelenpakketten zijn onderstaande specifieke leermomenten opgedaan:

LEERMOMENTEN

Veel genoemde maatregelen hebben zowel effect op de chemische toestand (prioritaire stoffen) als op de ecologische toestand (bv. fysisch-chemische parameters). Dit heeft tot gevolg dat de chemische en ecologische opgave in praktijk niet zo gemakkelijk gesplitst kunnen worden.

Een belangrijk gevolg van de gekozen aanpak (beperken tot stedelijk gebied, via inzet gemeente / waterschap / provincie), is dat stoffen waarvan een significante bijdrage geleverd wordt door bronnen die niet of nauwelijks door deze partijen in stedelijk gebied beïnvloed kunnen worden, knelpunten vormen. Nikkel is in deze pilot een voorbeeld. De als significant aangeduide factor depositie kan nauwelijks op de schaal van deze pilot worden aangepakt. Om alsnog (bijna) 100% van de stedelijk opgave voor nikkel in te vullen, is een maximale aanpak van de andere bronnen (bv. riolering) nodig. Dit zorgt ervoor dat voor veel andere factoren (bv. zink, nutriënten) meer wordt gedaan dan voor het voldoen aan de opgave benodigd is (deelscore boven de 100%).

Een ander voorbeeld is de emissie van PAK, waarbij bronmaatregelen aan het verkeer niet meegenomen zijn in het maatregelenpakket (vooral te realiseren via rijksbeleid of Europees beleid).

Verschillende ecologische maatregelen zijn zeer kosteneffectief. Met name gewijzigd beheer vormt een zeer kosteneffectieve maatregel. Een nadere analyse moet echter wel plaatsvinden. Leidt ander beheer tot een toename van risico op wateroverlast? Belangrijk is dat deze maatregel wordt getroffen in combinatie met andere maatregelen zoals micromeandering, profielaanpassing en aanpassing/verwijdering van stuwen.

Verschillende beleidsmaatregelen zijn over het algemeen als vrij kosteneffectief aan te duiden. De effectbepaling hiervan is echter onzuiver (dat wil zeggen: wordt niet ondersteund door meetgegevens). Bovendien dient afgevraagd te worden in hoeverre een beleidsmaatregel als strengere controle op illegale handelingen slechts leidt tot tijdelijke effecten of tot wezenlijk ander gedrag. Handhaving zonder dialoog gevoed met wederzijdse argumenten zal niet tot blijvende gedragsveranderingen leiden.

Een bronmaatregel als het vervangen van zinken dakgoten (voor het einde van hun levensduur/afschrijvingstermijn) van bestaande bebouwing (maatregel 19) kent een lage kosteneffectiviteit. Dit stemt overeen met het beeld uit landelijke studies rondom duurzaam bouwen.

5.7

MAATREGELENPAKKETTEN MET EEN DOELBEREIK < 100% - DE MIDDENVARIANT

In het kader van de pilot KRW Rosendaal is naast de maatregelenpakketten waarmee getracht wordt voor 100% aan de stedelijke KRW-opgave te voldoen ook een maatregelenpakket opgesteld met een lager doelbereik. Dit maatregelenpakket heeft de volgende doelen:

- Nagaan in hoeverre het opstellen van een maatregelenpakket met een lager doelbereik (analoog aan de beschreven werkwijze in de landelijk verkenning⁷) mogelijk en wenselijk is. Dit is analoog aan de 'middenvariant' uit deze verkenning. De omschrijving van deze middenvariant is als volgt:
"In deze variant wordt gestreefd naar een invulling van de doelen in 50% van het effectieve oppervlak van het deelstroomgebied."
- Nagaan wat het effect van een lager doelbereik op de kosten en baten van de KRW in stedelijk gebied is.

Hierbij wordt aangetekend dat deze 'middenvariant' niet in overeenstemming is met het uitgangspunt zoals beschreven in hoofdstuk 3 van de rapportage: *"op elk punt in het waterlichaam wordt een goede ecologische en chemische toestand bereikt"*. Aan dit uitgangspunt kan alleen voldaan worden indien geen onderscheid wordt gemaakt tussen de verschillende delen van het waterlichaam. Omdat dit uitgangspunt echter in de praktijk een terugkerend onderwerp van discussie is/ kan worden, heeft het opstellen van een middenscenario wel een toegevoegde waarde als ondersteuning bij een oordeel over dit uitgangspunt. Om dit scenario goed te kunnen toetsen, is wel een vergroting van de monitoringsinspanning nodig. Voor het uitwerken van deze middenvariant moet een onderscheid gemaakt worden tussen de ecologische en chemische opgave. Dit is hieronder toegelicht.

⁷ Opzet afwegingsproces op weg naar het voorkeursscenario KRW; verkenning bandbreedte: oplossingsrichtingen en maatregelen, RIZA, werkgroep afwegingskader KRW, juli 2005

Chemische toestand

Voor de chemische toestand geldt dat 100% doelbereik t.a.v. vastgestelde normen voor prioritaire stoffen noodzaak is. Hiervoor geldt een resultaatverplichting. Hier kan alleen ontheffing in de zin van uitstel een rol spelen. Uit de MKBA zal moeten blijken in hoeverre het aanvragen van uitstel een realistische verwachting is. Het is dus niet realistisch om de middenvariant in te vullen door de opgave voor 50% te vervullen.

Figuur 5.15

Roosendaal maakt al werk van riolering



Daarnaast geldt dat op het schaalniveau van de gemeente Roosendaal het niet haalbaar is om in te zetten op het voldoen aan de normen op 50% van het oppervlak van het stroomgebied. De uitwisseling tussen de verschillende beken en het afstromende oppervlak (o.a. via stroming van het oppervlaktewater, riolering, grondwaterstroming, drainage) is zodanig complex dat onmogelijk is om met een beperkte uitvoering van maatregelen toch voor een deel van het oppervlak volledig aan de chemische opgave te voldoen. Een voorbeeld: indien het nodig is om 90 riooloverstorten te saneren om aan de chemische opgave te voldoen, is het niet mogelijk om met het saneren van 45 riooloverstorten in 50% van het stroomgebied aan de opgave te voldoen. De verspreiding van de verschillende stoffen via de 45 niet-gesaneerde overstorten zal ervoor zorgen dat in het overgrote deel van het waterlichaam in meer of mindere mate het effect van deze niet gesaneerde overstorten meetbaar is.

Er is in de middenvariant in deze pilot voor gekozen om de chemische maatregelen die uit het oogpunt van kosteneffectiviteit het gunstigst zijn deel te laten uitmaken van de variant. Deze zijn gelijk aan de chemische maatregelen van de maximale variant A.

LEERMOMENT

De verkenning die op dit moment op landelijk niveau wordt gedaan naar maatregelenpakketten met verschillende ambitieniveaus, is op een ruimtelijk kleiner schaalgebied als een stad niet uitvoerbaar voor de chemie. Het bereiken van een chemisch goede toestand is niet te beperken tot een benoemd percentage van een waterlichaam. Bovendien vraagt deze benadering een veel grotere inspanning op het vlak van monitoring

Ecologische toestand

Voor de ecologische toestand is het in beperkte mate mogelijk om in een deel van het waterlichaam in stedelijk gebied de randvoorwaarden te scheppen voor een goede ecologische toestand. Dit kan echter niet elke willekeurige selectie van een deeloppervlak zijn! Voorbeeld: in de 3 hoofdwatgangen wordt in elke watgang 50% van de stuwen weggehaald. Hierdoor zal het totale effect op vismigratie veel lager dan 50% zijn omdat er in elke watgang barrières blijven bestaan en vismigratie over een beektraject onmogelijk blijft. Door echter in één watgang geen maatregel te nemen en de andere twee watgangen wel is in twee watgangen vistrek mogelijk en wordt 66% doelbereik gehaald. Kortom, eenvoudigweg een percentage van het maximumscenario uitvoeren is niet realistisch vanwege de sterk afnemende (en moeilijk te bepalen) kosteneffectiviteit. Er moet dus sprake zijn van een gebiedsgerichte uitwerking. In deze middenvariant is dit uitgewerkt door in de Molenbeek de randvoorwaarden te scheppen voor een goede ecologische toestand. De Rissebeek en de Omloop Bakkersberg blijven buiten beschouwing. Uiteraard vinden hier wel de autonome ontwikkelingen plaats, en de ingrepen die gericht zijn op het bereiken van een goede chemische toestand.

Aan de bouwstenen voor fysisch-chemische factoren wordt wel een zo maximaal mogelijke invulling gegeven. Hierbij geldt hetzelfde uitgangsprincipe als voor de chemische toestand: vanwege de uitwisseling binnen Roosendaal is het niet mogelijk om met een beperkte uitvoering van de maatregelen voldoende randvoorwaarden voor een goede ecologische ontwikkeling van de Molenbeek te scheppen.

Figuur 5.16

Vispassage



Uitwerking

In de tabel 'middenvariant lager doelbereik' is deze variant nader uitgewerkt. In bijlage 0 zijn bij de middenvariant in de blauw gekleurde de kolommen de omvang van maatregelen en kosten aangegeven van een gedeelde uitvoering van maatregelen.

Belangrijk uitgangspunt hierbij is dat de kosteneffectiviteit per maatregel bij een gedeelde uitvoering van maatregelen niet wijzigt. Anders gezegd: het inrichten van 3 km oever langs de Molenbeek heeft eenzelfde kosteneffectiviteit als het inrichten van 9 km oever verdeeld over de 3 waterlopen. Dit omdat zowel de kosten als het effect op heel Rosendaal een derde van de maximale uitvoering van de maatregel bedragen. In de praktijk zal er lokaal verschil in kosteneffectiviteit kunnen optreden, bijvoorbeeld in verband met locatiespecifieke zaken als verwerving van gronden of toegankelijkheid voor beheer en onderhoud.

Figuur 5.17

Schema middenvariant

ecologie	voorlichting	baggeren	berging	etc.	etc.
----------	--------------	----------	---------	------	------

Schematisch is de middenvariant in Figuur 5.17 weergegeven, analoog aan Figuur 5.14. De omvang van de ecologische maatregelen is kleiner dan die van de maximumvariant. De overige maatregelen zijn gelijk aan maximumvariant A.

HOOFDSTUK

6 Maatschappelijke kosten baten analyse

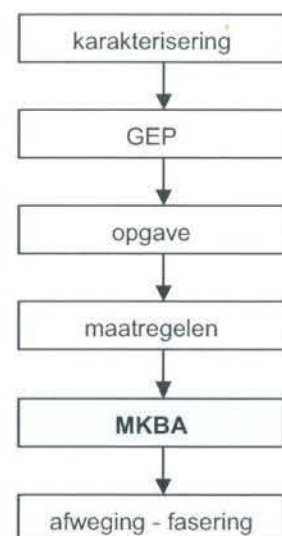
6.1

ALGEMEEN

Van de Europese richtlijnen is de Kaderrichtlijn Water de eerste waarin voor economische analyses een centrale rol is ingeruimd. Om inhoud te geven aan het doel van de KRW, het duurzaam watergebruik te bevorderen en de kwaliteit van watersystemen te bevorderen, zullen tal van maatregelen genomen moeten worden. In het voorgaande hoofdstuk is duidelijk geworden dat “meerdere wegen naar Rome kunnen leiden”. Een maatschappelijke kosten baten analyse (MKBA) is een instrument om de uitvoering van de KRW dusdanig te ondersteunen zodat op een afgewogen wijze keuzes met betrekking tot scenario's en maatregelen kunnen worden genomen.

In Nederland werd en wordt de MKBA voornamelijk gebruikt voor ex-ante projectevaluatie, in het bijzonder op het gebied van droge infrastructuur. Hiervoor staat de zogenaamde OEI-leidraad ter beschikking. OEI staat voor Overzicht Effecten Infrastructuur en is opgesteld voor infrastructurele werken, zoals weg, rail en waterverbindingen en is verplicht voor vele projecten uit het Meerjarenprogramma Infrastructuur en Transport (MIT). Deze leidraad kan ook gevolgd worden bij andersoortige infrastructurele projecten en bij niet infrastructurele projecten. Het volgen van deze leidraad bij het opstellen van de MKBA heeft als voordeel dat de methodiek wetenschappelijk goed verankerd is. Wel is het nodig nader invulling te geven aan het type effecten en de daarbij behorende waarderingsmethoden voor het huidige project.

Echter ook hier is in het afgelopen jaar een aantal wetenschappelijke stappen voorwaarts gezet waaruit voor deze pilot is geput. Belangrijk in dit kader zijn een aantal relevante aanvullingen op de OEI-leidraad zoals 'Baten van Water' en 'Waardering van Natuur, Water en Bodem in Maatschappelijke Kosten-batenanalyses' (Ministerie van Verkeer en Waterstaat, december 2004).



In het buitenland, met name in de V.S., is reeds in de jaren '60 veel ervaring opgedaan met MKBA's. De MKBA is hier een standaard methode voor het evalueren van overheidsinvesteringen. Voorschriften voor monetarisering van natuur- en milieuwaarden zijn vanaf 1990 verscherpt. Natuur- en milieuwaarden worden hier bepaald met enquêtemethoden. Voor schadebepaling worden de herstelkosten als maatgevend beschouwd.

De MKBA leidt niet tot inzicht in lastenverandering maar geeft consequenties voor de maatschappij in de vorm van een Netto-Contante waarde. Voor lastenverandering, zeker op gemeentelijk niveau, zijn andere modellen beschikbaar, bijvoorbeeld ten aanzien van kostentoedeling in het kader van het gemeentelijk rioleringsplan (GRP). In een MKBA worden daarnaast baten betrokken die in de praktijk vaak niet daadwerkelijk in de vorm van middelen vrijkomen. Denk hierbij bijvoorbeeld aan waardevermeerdering van woningen of een toename van de belevingswaarde.

Het instrument van de Maatschappelijke kosten- en batenanalyse is daarom primair toepasbaar als een selectie-instrument voor oplossingsrichtingen. In andere woorden, welk alternatief is op basis van de Netto-Contante waarde het meest voordelig voor de maatschappij als geheel?

6.2

BELANGRIJKE ASPECTEN KBA KADERRICHTLIJN WATER

Het bijzondere aan dit project is dat het verschil tussen de huidige situatie en het GEP moet worden opgelost. Daarbij volgt dat het realiseren van maatregelen om aan de KRW doelstellingen te voldoen een resultaatsverplichting is. Het totaaleffect van de uit te voeren maatregelen zal daarom 100% moeten zijn ten aanzien van het doelbereik. Wel is het onder voorwaarden mogelijk om doelverlaging of uitstel van doelbereik te realiseren, waarbij het instrument MKBA een belangrijke onderbouwende factor kan zijn. Dit wordt verder toegelicht in hoofdstuk 7.

De doelstellingen in deze pilot zijn gelijk per oplossingsrichting (het bereiken van een goede toestand). Dit betekent dat de belangrijkste baten per oplossingsrichting gelijk zijn, namelijk de ecologische en chemische toestand van het water. Dit is een belangrijke afwijking ten opzichte van veel andere projecten waarbij een MKBA is uitgevoerd ter onderbouwing van de (beleids)keuzen, en de belangrijkste baat (bijvoorbeeld de mate van economische groei, of de gerealiseerde reistijd over een traject) verschilt.

LEERMOMENT

De belangrijkste baat van de Kaderrichtlijn Water is het bereiken van de goede toestand. Dit is dus geen onderscheidend criterium in een kosten-batenanalyse van verschillende manieren om deze goede toestand te bereiken.

De MKBA voor de KRW pilot Rosendaal richt zich vooral op het verschil in kosten en de baten die voortvloeien uit de oplossingsrichtingen en met name ook op wat de te verwachten investering (in netto contante waarde) is die met het voldoen aan de richtlijn gepaard gaat. Belangrijk is dus de doorvertaling in lastenverzwaring voor de maatschappij en specifieke groepen binnen de maatschappij zoals de middenstand of de hengelsport. Hiermee kan ook worden aangetoond of kosten onevenredig hoog zijn, ofwel disproportioneel zijn.

INTERMEZZO DE MKBA IN DE EUROPESE KADERRICHTLIJN WATER – DE NEDERLANDSE AANPAK

Op nationaal niveau wordt in de tweede helft van 2005 gestart met de Maatschappelijke Kosten Baten Analyse. Het van grof naar fijn werken is hierbij het uitgangspunt. Deze Maatschappelijke Kosten Baten Analyse is feitelijk een afwegingsmethode van het voorkeurscenario dat volgt uit de regionale uitwerking van de verschillende oplossingsrichtingen (zie Opzet afwegingsproces op weg naar het voorkeurscenario KRW). Hierbij wordt het voorkeurscenario onder verantwoording van het LBOW doorgerekend, waarbij tevens een gevoeligheidsanalyse uitgevoerd wordt.

6.3**UITVOERING VAN DE KOSTEN- BATENANALYSE****6.3.1****AANPAK**

Voor het uitvoeren van de kosten-batenanalyse zijn de volgende stappen doorlopen:

1 Definitie referentiealternatief en oplossingsrichtingen

In hoofdstuk 5 zijn reeds twee oplossingsrichtingen voor het volledig doelbereik en een midden oplossingsrichting benoemd. Deze oplossingsrichtingen komen in de OEI systematiek terug als projectalternatieven. De definitie van het referentiealternatief is gegeven in paragraaf 6.3.2.

2. Bepalen effecten

De volgende effecten kunnen in een KBA conform de leidraad-OEI worden onderscheiden:

- Directe kosten.
- Directe baten.
- Indirecte effecten (zowel kosten als baten).
- Externe baten.

In het geval van de *directe kosten* kan er onderscheid worden gemaakt in kosten voor aanleg (investeringskosten) en kosten voor beheer en onderhoud. Verder worden ook vermeden kosten ten aanzien van het referentiealternatief meegenomen. Hierbij gaat het om kosten die in het geval van het referentiealternatief worden gemaakt, maar die bij de oplossingsrichtingen niet langer noodzakelijk zijn. Vermeden kosten kunnen dus als baten aan de oplossingsrichtingen worden toegeschreven.

De *directe baten* betreffen effecten die optreden ten bate van exploitanten of gebruikers. In het kader van dit project zijn vooral effecten te verwachten voor de gemeente en haar inwoners.

De *indirecte effecten* betreffen effecten op bijvoorbeeld toeleverende bedrijven van de directe exploitanten en gebruikers. In het kader van de kengetallen KBA wordt slechts op indicatieve wijze een inschatting gemaakt van eventuele indirecte effecten. Conform de OEI-leidraad worden indirecte effecten niet hoger ingeschat dan 30% van de directe effecten.⁸

⁸ Deze grens is ingeschat vanwege zeer uiteenlopende benaderingen die in het verleden in de infrastructuur gevolgd zijn bij een MKBA. Of deze grens voor een MKBA zoals in dit geval wel realistisch is, is nog onderwerp van discussie.

In het geval van *externe baten* gaat het om effecten waarbij euro's niet direct ten bate komen van een exploitant of gebruiker, maar wel ten gunste komen van de maatschappij. Het gaat hierbij bijvoorbeeld om de effecten op veiligheid, natuur en milieu.

3. Waardering van de effecten

Nadat de fysieke effecten van oplossingsrichtingen zijn bepaald worden deze in een KBA zoveel mogelijk in geld uitgedrukt. Hierbij spelen twee belangrijke randvoorwaarden; de *omvang* van het effect moet kwantitatief te bepalen zijn en er moet een *kental* aanwezig zijn of betrouwbaar af te leiden zijn om het effect te kunnen *monetarisieren*.

4. Opzetten MKBA tabel

In de laatste stap worden alle kosten en baten van de oplossingsrichtingen afgezet tegen het referentiealternatief in een samenvattende tabel.

6.3.2

HET REFERENTIEALTERNATIEF

Om de oplossingsrichtingen goed af te kunnen zetten tegen het referentiealternatief is het noodzakelijk inzicht te krijgen in de huidige "water" situatie in de gemeente Roosendaal. In de ideale situatie is het bekend of er sprake is van bijvoorbeeld de aanwezigheid van (vuil)overlast door water, een lage belevingswaarde alsmede de mate en omvang hiervan en de negatieve waardering hiervoor door de maatschappij.

Het inzicht in de huidige waardering van water in Roosendaal is zeer beperkt. Het is dus moeilijk om de oplossingsrichtingen op dit vlak goed af te kunnen zetten tegen het referentiealternatief.

LEERMOMENT

Om een goede MKBA uit te voeren, is meer inzicht nodig in de waardering van het water, meer specifiek in de meerwaarde die door inwoners wordt toegekend aan een goede chemische en ecologische toestand boven de huidige toestand.

Verder is belangrijk te weten welke (economische) functies aan het water gelegen zijn. In het bebouwde gebied van Roosendaal liggen, gelet op de gebiedsafbakening, weinig tot geen belangrijke economische functies aan het water. Voor de haven van Roosendaal, die binnen een ander aangrenzend waterlichaam is gelegen, dit wel het geval. Dit waterlichaam valt echter buiten deze pilot.

Het referentiealternatief in dit project is gedefinieerd als de huidige situatie inclusief de reeds geprogrammeerde maatregelen in het beleid van gemeente en waterschap. Dit laatste is vooral belangrijk voor een bepaling van de mate waarin de Kaderrichtlijn lastenverhogend is. Dit is mogelijk door een vergelijk te maken tussen de huidige en op korte termijn te verwachten lasten voor de burger en de lasten die optreden bij uitvoering van maatregelen in het kader van de Kaderrichtlijn Water. Het aspect lastenverhoging wordt beschouwd in hoofdstuk 7.

Het is belangrijk vast te stellen dat met het referentiealternatief niet wordt voldaan aan de KRW doelen. Het referentie-alternatief is in werkelijkheid dan ook geen realistische optie, omdat bij uitvoering van dit alternatief andere financiële verschijnselen van belang worden (concreet: Europese boetes wegens het niet voldoen aan afspraken). Dit is een belangrijk verschil met de MKBA's die gebruikelijk zijn in de infrastructuur, waar een referentie-alternatief vaak een realistische optie is in de vergelijking tussen alternatieven.

LEERMOMENT

Het referentie-alternatief in een MKBA in de Kaderrichtlijn Water is een situatie waarin de doelstellingen niet gehaald worden. Het behalen van de doelstellingen is echter een verplichting, gebaseerd op wetten en afspraken. Het referentie-alternatief is daarom niet gelijkwaardig aan andere alternatieven waarbij wel actie wordt ondernomen om aan de doelstellingen te voldoen. Dit maakt het moeilijk om een vergelijking te maken tussen de referentie en de verschillende manieren om de KRW doelstellingen te behalen.

Omdat het referentiealternatief niet voldoet aan de KRW geldt dat het belangrijkste effect van de oplossingsrichtingen de realisatie van 'een goede toestand van het water' is. Dit is een algemene baat die voor de oplossingsrichtingen gelijk is en daarmee geen onderscheidende rol speelt tussen de verschillende oplossingsrichtingen.

6.3.3

BATEN EN EFFECTEN VAN DE OPLOSSINGSRICHTINGEN

Voor alle bouwstenen heeft een analyse plaatsgevonden van baten en effecten die kunnen optreden. Hiervoor is op basis van de bouwstenentabel een tabel ontwikkeld waarin omschrijvingen zijn opgenomen van baten en effecten. Deze tabel is opgenomen in bijlage 13. Tevens is hierin aangegeven op welke wijze de effecten en baten zijn meegenomen in de MKBA. Hieronder wordt kort ingegaan op de baten en kosten die in de oplossingsrichtingen terugkomen.

Directe kosten

Op basis van de bouwstenentabel, zoals gepresenteerd in hoofdstuk 5 zijn voor alle bouwstenen baten en effecten bepaald, naast de directe investeringskosten. De investeringskosten zijn in hoofdstuk 5 (onder andere voor bepaling kosteneffectiviteit) gepresenteerd. Deze worden in dit hoofdstuk verder buiten beschouwing gelaten.

Wat nog niet in hoofdstuk 5 aan de orde is gekomen zijn de zogenaamde vermeden kosten die kunnen optreden. Deze vermeden kosten treden op bij twee bouwstenen die deel uitmaken van de 3 oplossingsrichtingen:

- Bouwsteen 4. Weghalen stuwen. Dit leidt tot een vervangingsbesparing van € 15.000 per stuw en een besparing op de beheer en onderhoudskosten. Deze zijn geraamd op € 1.000 per jaar per stuw. Voor de KBA is er van uitgegaan dat de stuwen in 2030 vervangen moeten worden en daarna om de 50 jaar.
- Bouwsteen 10. Weghalen van de duikers. Dit leidt tot een besparing van € 50.000 per duiker. Ook hier is weer uitgegaan van vervanging in 2030 en daarna om de 50 jaar. Er treden geen vermeden kosten op ten aanzien van het beheer en onderhoud omdat wordt ingeschat dat het beheer en onderhoud van de nieuwe brug bij benadering gelijk zal zijn als het onderhoud aan de duikers.

Voor de maximum-oplossingsrichtingen A en B is uitgegaan van het weghalen van 4 stuwen en 12 duikers. Voor de midden-oplossingsrichting is uitgegaan van 2 stuwen en 4 duikers.

Directe baten

In bijlage 13 is in de tabel weergegeven wat per bouwsteen de mogelijke baten en effecten zijn. Waar mogelijk is aangeduid in hoeverre sprake is van een direct, indirect of extern effect. In de praktijk is het lastig gebleken effecten en baten volledig te monetariseren.

Het ontbreekt aan kentallen of aan een helder inzicht in de mate van het effect. Als het gaat om directe effecten binnen de oplossingsrichtingen zijn er (slechts) twee bouwstenen waarvoor een inschatting gemaakt kan worden van de (in geld uitgedrukte) baten.

Bouwsteen 33 (gebruiksbeperking functies; zoals autowassen in bebouwd gebied) leidt tot iets minder watergebruik (autowassen in een wasstraat leidt doorgaans tot minder watergebruik). Voor de KBA is uitgegaan van 6 wasbeurten per huishouden in Roosendaal per jaar en een besparing van 10 eurocent per wasbeurt door minder watergebruik. Deze baten zijn voor alle oplossingsrichtingen (A, B en midden) gelijk.

Bouwsteen 36 (bodemsanering in grondwaterbeschermingsgebied) leidt tot realisatie van grond die door de gemeente met minder beperkingen geëxploiteerd kan worden. Voor de KBA is uitgegaan van realisatie van 2 ha grond die met € 25 per m² is gewaardeerd. De positieve baten zijn in de drie oplossingsrichtingen gelijk.

INTERMEZZO INGEPEN IN DE WATERKETEN

De waterketen in Nederland is dusdanig ingericht dat de kwalitatieve belasting van het watersysteem zo klein mogelijk is. Via rioolstelsels, transportleidingen en rioolwaterzuiveringen proberen wij ons afvalwater zoveel mogelijk in te zamelen en te zuiveren. Nederland, zowel overheid als bedrijfsleven, heeft hierin de afgelopen decennia enorme investeringen gedaan. Deze investeringen vertegenwoordigen een grote waarde en bepalen voor een belangrijk deel de bestaande waterlasten van de burger in Nederland. Dit betekent ook dat Nederland reeds grote inspanningen heeft geleverd om zijn waterkwaliteit te verbeteren, zeker als een vergelijking wordt gemaakt met sommige andere Europese landen.

In het kader van de Kaderrichtlijn Water worden in deze pilot maatregelen voorgesteld die ingrijpen in de waterketen. Het gaat bijvoorbeeld om de sanering van riooloverstorten door afkoppeling van verhard oppervlak en het realiseren van infiltratievoorzieningen.

Hiervoor zijn verschillende voordelen te benoemen, bijvoorbeeld:

De capaciteit van het rioolstelsel en vooral die van de RWZI blijft langer voldoende. Zodoende is uitbreiding van de RWZI en het bijbehorende stelsel van transportleidingen langer voldoende om een toename van de bevolking en bedrijvigheid op te vangen. Investeringen aan het rioolstelsel en de RWZI kunnen dus worden uitgesteld.

Daarnaast voldoet de RWZI beter (de effectiviteit neemt toe door 'dikker en vuiler' water), waardoor er mogelijk minder snel een extra zuiveringsslag nodig is, bijvoorbeeld in het kader van de KRW. Daarnaast nemen de kosten voor zuivering en transport af door bijvoorbeeld een afname van het energiegebruik (duurzaamheidsvoordeel).

Er is echter ook sprake van een kans op een groot nadelig effect. Indien bij de hiervoor genoemde maatregelen (afkoppelen en infiltreren) gelijktijdig ingrepen noodzakelijk zijn in de riolering (vervanging van stelsels) kan door deze versnelde vervanging van de riolering juist sprake zijn van grote lastenverhogingen. Dit blijkt uit recent onderzoek.

Zo is bijvoorbeeld in het rapport van het Centrum voor Onderzoek van de Economie van de Lagere Overheden (COELO) met als titel "kostenontwikkeling in de waterketen 1990-2010" aangegeven welke baten, maar ook welke kosten er met afkoppelen gemoeid zijn. Hierbij baseert het rapport zich op onderzoek van Witteveen en Bos. Een analyse van het rapport leert dat (op de schaal van geheel Nederland) 50% afkoppelen gedurende 30 jaar leidt tot een toename van de lasten met 229 miljoen per jaar (als gevolg van een vervroegde afschrijving van de investering in de riolering).

Hierbij moet worden opgemerkt dat er veel onzekerheid bestaat over de kosten die met afkoppelen gemoeid gaan. Er zijn bronnen die 100% afkoppelen becijferen op 3,8 tot 7,6 miljard euro (IBO). Het COELO geeft zelf het bedrag van 6 tot 12 miljard euro voor afkoppeling van de helft van het verhard oppervlak van gemengde stelsels.

Voor het specifieke geval van Rosendaal is grofweg becijferd dat als gevolg van vroegtijdige afkoppeling van verhard oppervlak en daarmee vervanging van het stelsel een kostenpost kan ontstaan die kan oplopen tot mogelijk 150 miljoen euro.

Deze kosten zijn vooralsnog niet meegenomen in deze studie. Belangrijk is echter wel het besef dat bij ingrepen in rioolstelsels zeer nadrukkelijk een relatie moet worden gelegd met het geïnvesteerde kapitaal. Ook andere elementen van de waterketen, zoals de zuiveringen en transportleidingen, zijn gerealiseerd met kapitaalintensieve investeringen. Voor toekomstige planontwikkelingen en afwegingen in het kader van de KRW is hiervoor dan ook aandacht noodzakelijk en zal ook een gedetailleerde kosteneffectiviteitsafweging moeten plaatsvinden met maatregelen die buiten de waterketen getroffen kunnen worden. Dit ontslaat ons echter niet van de plicht om invulling te geven aan het standstill beleid en het benutten van kansen als deze zich voordoen (onder meer bij de geplande rioolvervangingen).

Figuur 6.18

Ingreep in de waterketen



LEERMOMENT

De termijn van afschrijving van rioleringsonderdelen bedraagt ca. 50 tot 80 jaar. De termijn van doelrealisatie voor de Kaderrichtlijn Water is niet in dezelfde orde van grootte, maar bedraagt minder dan 10 jaar (tot 2015). Indien grote ingrepen in de waterketen noodzakelijk zijn, kan deze versnelde vervanging grote financiële gevolgen hebben, zoals bovenstaand intermezzo illustreert. Dit is een belangrijk aandachtspunt bij de bepaling van financiële gevolgen, en is mogelijk ook een onderdeel van de motivatie voor het aanvragen van fasering.

Indirecte baten/effecten

Aangezien de directe baten van de oplossingsrichtingen ten opzichte van het referentiealternatief slechts zeer beperkt herkend zijn, worden de indirecte baten voor alle oplossingsrichtingen nihil beschouwd.

Externe baten/effecten

Het grootste effect van de oplossingsrichtingen ten opzichte van het referentiealternatief is het effect op water. De verschillende bouwstenen in de scenario's leiden tot het voldoen aan de KRW in tegenstelling tot het referentiealternatief. De kwaliteit van het water in Rosendaal neemt dus toe. Bovendien worden door een aantal bouwstenen in de scenario's de watergangen in Rosendaal fraaier gemaakt. Dit leidt niet tot directe baten voor exploitanten of gebruikers, maar deze bouwstenen leiden wel tot een verbetering van de bestaanswaarde van Rosendaal.

Een dergelijke verbetering van de bestaanswaarde is zeer lastig te monetariseren, er zijn echter wel methoden voor. Voor de waardering van de oplossingsrichtingen op het aspect 'water' ten opzichte van het referentiealternatief kan gebruik worden gemaakt van de *stated preference* methoden. Deze zijn niet gebaseerd op waarneembare marktgegevens van prijzen en kosten, maar leiden de waarde af uit de antwoorden op de vragen in een enquête waarin een markt wordt gesimuleerd. Zo kan in de *contingent valuation* methode direct gevraagd worden naar hoeveel het de respondent waard is om een nieuwe natuur te creëren.

In geval van de *contingent valuation* methode zijn twee aspecten van belang: het aantal personen dat 'nieuwe natuur' waardeert en de waarde per persoon. Beide worden hieronder besproken.

Het aantal huishoudens dat nieuwe natuur waardeert

Uit onderzoek van Ruijgrok (2000) bleek dat voor lokale natuurgebieden het beste een straal van 10 kilometer gehanteerd kan worden waarbinnen mensen bereid zijn te betalen voor de (nieuwe) natuur. Mensen zijn vooral bereid te betalen voor (nieuwe) natuur in hun eigen buurt. In het kader van deze studie gaat het dus om de huishoudens van de kern Rosendaal.

Waarde per huishouden

De niet-gebruiksbatens kunnen gemonetariseerd worden op basis van hetgeen huishoudens over hebben voor verbetering van de waterstromen in de gemeente Rosendaal. Hiervoor kan gebruik worden gemaakt van veldwerk (niet uitgevoerd in deze pilot) of er kan gebruik worden gemaakt van waarden die in andere studies gevonden zijn. Hierin worden sterk uiteenlopende cijfers gevonden (zie intermezzo).

Voor de verbetering van de natuur/waterstromen in een stad als Rosendaal zijn dus geen locatiespecifieke kentallen beschikbaar. Indien de natuurbaten doorslaggevend zijn is het mogelijk om de waarde hiervan nauwkeuriger te bepalen door empirisch onderzoek. Voor de situatie in de pilot is sprake is van een (lichte) verbetering van de huidige situatie (en niet de realisatie van bijvoorbeeld een nieuw natuurgebied) en wordt de waardering voorzichtig ingeschat op € 5 per jaar per huishouden. Voor een goed inzicht in de omvang van deze baten zou empirisch onderzoek noodzakelijk zijn, hetgeen in deze pilotstudie niet is voorzien.

INTERMEZZO: BETALINGSBEREIDHEID VOOR NATUUR

De betalingsbereidheid voor natuur wordt in onderzoeken zeer verschillend ingeschat. Ruijgrok en Vlaanderen (2001) vinden een betalingsbereidheid circa € 11 per huishouden per jaar voor het behoud van biodiversiteit bij met riet begroeide landwaterovergangen. Verkoren (1993) vond voor de betalingsbereid voor bosaanleg op een eenmalig bedrag van € 32. Dat komt bij 4 % interest overeen met een jaarlijks bedrag van € 1,20 per huishouden. Dit bedrag heeft echter betrekking op meer dan alleen biodiversiteit (ook recreatie speelt een rol). In Vlaanderen vinden Moons e.a. (2001) een jaarlijkse betalingsbereidheid voor niet-gebruik van € 2,94 per huishouden voor bosuitbreiding. De Jong (1998) vindt een betalingsbereidheid voor het voorkomen van het verlies van de Veluwe een eenmalig bedrag van € 13 per huishouden bedraagt. Dat komt bij 4 % interest overeen met een bedrag van ca. € 0,50 per huishouden per jaar. Voor de achteruitgang van de natuur in de veenweidegebieden is een betalingsbereidheid van € 13 per huishouden per jaar gevonden (Hoevenagel, 1994). Spanink (1993) vond een betalingsbereidheid voor agrarisch natuurbeheer van € 49 per huishouden per jaar. Brouwer en Slangen (1995) vinden een betalingsbereidheid van € 27 per huishouden per jaar voor het behoud van biodiversiteit in het veenweidegebied. Ruijgrok en Lorenz (2004) meten in Vlaanderen een gemiddelde betalingsbereidheid voor niet-gebruik voor overstromingsgebieden met graslanden € 14 per huishouden per jaar.

Naast de externe baten voor het bereiken van een goede toestand treden er nog externe effecten op als gevolg van bouwsteen 9 (het realiseren van vispassages bij bestaande stuwen). Hierdoor treedt een positief effect op de visstand op en daardoor een positief effect op recreatiemogelijkheden (sportvisserij wordt aantrekkelijker). Deze baat is specifiek voor deze gebruikersgroep. Er wordt ingeschat dat deze baten worden gewaardeerd op € 5 per jaar per vergunninghouder in Rosendaal.

6.3.4**MAATSCHAPPELIJKE KOSTEN- BATENANALYSE*****Uitgangspunten***

De kosten en baten van de scenario's worden in een KBA onderling vergelijkbaar gemaakt met onderstaande vergelijking:

$$\text{De netto contante waarde: } NCW = \sum_{t=0}^N \frac{B_t - C_t}{(1+r)^t}$$

Hierin is B_t de baat in jaar t , C_t de kost in jaar t , r de rente of discontovoet die wordt gebruikt om bedragen in de toekomst naar het heden om te rekenen en N is de verwachte looptijd van het project. Een NCW groter dan 0 geeft aan dat de baten groter zijn dan de kosten en dat het project maatschappelijk aantrekkelijk is.

De keuze van de hoogte van de rentevoet en de periode die wordt onderzocht kunnen fors uitmaken voor de aantrekkelijkheid van de oplossingsrichtingen. Een hogere discontovoet maakt bijvoorbeeld dat projecten met hoge kosten in het begin en baten verspreid over een lange periode in de toekomst minder aantrekkelijk worden. Er zijn twee mogelijke manieren om met dit risico om te gaan:

- Een discontovoet van 4 procent risicovrij en reëel, en een oneindige tijdshorizon en de risico's die met het project samenhangen expliciet waarderen. Voor het waarderen van risico's zijn diverse methodes beschikbaar.

- Een discontovoet van 4 procent risicovrij en reëel, een risico-opslag van 3 procent en een oneindige tijdshorizon.

Bij volledige maatschappelijke kosten-batenanalyses van grote projecten gaat de voorkeur uit naar het expliciet waarderen van de risico's, terwijl bij op kengetallen gebaseerde kosten-batenanalyses, zoals in dit project, het gebruik van een vaste risico-opslag van 3 procent voor de hand ligt.

Daarnaast is er hier gekozen voor een tijdshorizon van 100 jaar. De bedragen in de periode daarna hebben nog maar een klein gewicht in de berekening. Het voorspellen van wat er veranderd door het project na 100 jaar zou bovendien onevenredig veel energie kosten, terwijl de effecten relatief steeds kleiner en onzekerder in te schatten worden. Volgens de gangbare praktijk van 2005 zijn alle bedragen in euro's uitgedrukt. De hoogte van de inflatie speelt hierdoor geen rol.

Conclusies ten aanzien van de oplossingsrichtingen vanuit KBA-optiek

In Tabel 6.17 zijn de effecten van de verschillende oplossingsrichtingen samengevat ten opzichte van het referentiealternatief.

Indien de hoogte van het monetaire saldo van de investeringen beschouwd wordt, kan algemeen gesteld worden dat geen van de oplossingsrichtingen een positief monetair saldo als resultaat heeft. Met andere woorden: de kosten die worden gemaakt om te voldoen aan de KRW verdienen zichzelf in financieel opzicht niet terug.

Dit heeft voornamelijk te maken met de zeer hoge investeringen die gemaakt dienen te worden, terwijl er slechts beperkte baten tegenover staan. De gepresenteerde resultaten kennen echter verschillende herkende onzekerheden, die in de volgende paragraaf toegelicht worden. Vanwege met name de onzekerheid in baten geeft deze MKBA een worst-case-scenario weer.

Van de drie oplossingsrichtingen leidt de midden-oplossingsrichting nog tot het minst slechte resultaat, namelijk een NCW van -€ 43,55 miljoen. Deze oplossingsrichting bestaat uit dezelfde bouwstenen als oplossingsrichting A, alleen zijn deze bouwstenen zo ingericht dat slechts ten dele aan de ecologische doelstellingen van de KRW wordt voldaan. Hierdoor zijn de investeringen iets lager als voor oplossingsrichting A. Aangezien de baten een beperkte rol spelen, komt de midden-oplossingsrichting dus het minst slecht uit de analyse. Scenario B scoort het slechtst omdat de baten gelijk zijn aan scenario A, terwijl dit scenario uit een aantal bouwstenen bestaat die qua investeringen hoger uitvallen (zie hiervoor verder hoofdstuk 5).

Tabel 6.17

Netto Contante Waarde 2005-2110 oplossingsrichtingen t.o.v. referentiealternatief

	Meeteenheid	Fysieke projecteffecten t.o.v. referentiealternatief			Netto Contante Waarde 2005-2110 t.o.v. referentiealternatief		
		Oplossings- richting A	Oplossings- richting B	Midden- oplossingsrichting	Oplossings- richting A	Oplossings- richting B	Midden- oplossingsrichting
Baten							
<i>Directe effecten</i>							
Nieuwe grond	m ²	20.000	20.000	20.000	0,34	0,34	0,34
Vermindering watergebruik	mln. euro's				0,27	0,27	0,27
<i>Indirecte baten</i>	mln. euro's				0	0	0
<i>Externe baten</i>							
Baten goede toestand water	mln. euro's				1,97	1,97	1,97
Verbeterde vispassages	mln. euro's				0,07	0,07	0,03
Totaal baten	mln. euro's				2,65	2,65	2,61
<i>Directe kosten</i>							
Investeringskosten	mln. euro's				52,08	60,86	46,24
Vermeden kosten:							
▪ Weghalen stuwen	Aantal	4	4	2	+ 0,04	+ 0,04	+ 0,02
▪ Weghalen duikers	Aantal	12	12	4	+ 0,17	+ 0,17	+ 0,06
Totaal kosten	mln. euro's				51,87	60,65	46,16
Monetair saldo	mln. euro's				- 49,22	- 58,00	- 43,55

Uit de gepresenteerde getallen in deze tabel kunnen geen rechtstreekse conclusies worden afgeleid. Ze komen voort uit de diverse aannamen die in deze pilot gedaan zijn, en hebben geen bestuurlijk traject doorlopen. Zie voor een toelichting paragraaf 6.4 van deze rapportage.

6.4

KANTTEKENINGEN BIJ DE RESULTATEN VAN DE MKBA

De in de voorgaande paragraaf gepresenteerde resultaten zijn het resultaat van deze pilot. Een pilot waarbij de projectgroep zich als doel heeft gesteld om het volledige proces van de KRW te doorlopen. Hiervoor zijn noodzakelijkerwijs in de loop van het proces diverse aannamen gemaakt. Bovendien zijn de resultaten van een MKBA in het werkelijke proces van de Kaderrichtlijn ook een gevolg van bestuurlijke afwegingen, terwijl in deze pilot in deze fase geen bestuurlijke afwegingen hebben plaatsgevonden. Als gevolg hiervan hebben de in de vorige paragraaf gepresenteerde resultaten dan ook geen waarde op zichzelf. Zij kunnen zelfs hooguit als een indicatie van de financiële gevolgen die de implementatie van de Kaderrichtlijn voor de kern Rosendaal met zich mee brengt gezien worden. Deze analyse geeft vooral inzicht in de diverse onzekerheden die (nog) nader ingevuld moeten worden om een goede regionale analysemogelijk te maken. De kanttekeningen bij de resultaten, vallen uiteen in drie elementen:

- Kosten.
- Baten.
- Methodiek.

Onzekerheden in kosten

Aan de kostenkant zijn er enkele onzekere factoren te noemen:

- Wegens gebrek aan representatieve meetgegevens voor de kern Rosendaal is de opgave voor het stedelijk gebied van Rosendaal niet geheel helder. Dit kan zowel een positieve als een negatieve invloed hebben
- Wegens het aangehouden principe dat het stedelijk gebied zelf z'n emissie moet beperken zodat het geen normoverschrijvingen veroorzaakt, is er geen vergelijking gemaakt met mogelijk meer kosteneffectieve maatregelen buiten het stedelijke gebied. Er is een worst-case-scenario gevolgd. De werkelijke kosten van implementatie zullen lager zijn.
- Er is in de ontwikkelde varianten gekozen voor de volledige uitvoering van maatregelen, waarbij de kostprijs is berekend op basis van kentallen. In praktijk is het goed mogelijk dat door maatregelen (gedeeltelijk) uit te voeren in combinatie met andere maatregelen binnen en buiten de stedelijk omgeving, de kosteneffectiviteit veel groter is (zoals het inrichten van oevers als een gebied op de schop gaat). Dit effect veroorzaakt dus een overschatting van de kosten.
- Er is aangenomen dat voor fysisch-chemische factoren een opgave ontstaat die vergelijkbaar is met het behalen van de MTR. Dit volgt niet uit de Kaderrichtlijn, waar de biologische toestand het enige toetsingscriterium is voor de ecologie. Mogelijk is daardoor een deel van de benoemde maatregelen in praktijk niet noodzakelijk om een goede ecologische toestand te bereiken. Dit effect kan dus voor een overschatting van de kosten zorgen.
- De verschillende varianten zijn vergeleken met het referentie-alternatief, ofwel de huidige toestand en reeds geprogrammeerde ontwikkelingen. Omdat met deze huidige situatie niet wordt voldaan aan de eisen van de Kaderrichtlijn, is er voor dit referentie-alternatief nog een belangrijke potentiële kostenpost, namelijk een Europees opgelegde boete voor het niet voldoen aan de Kaderrichtlijn. Deze factor is echter zeer onzeker, er bestaat ook in nationaal verband nog weinig zicht op welke wijze eventuele boetes bepaald gaan worden. Daarom is dit effect niet meegenomen in de MKBA.

Onzekerheden in baten

Ook aan de batenkant zijn enkele onzekere factoren te noemen:

- Belangrijke baten, zoals de meerwaarde die bewoners toekennen aan het 'in een goede toestand zijn' van het water, zijn voorzichtig ingeschat. Deze baten kennen een grote mate van onzekerheid. Deze baten zijn daarnaast niet in concrete financiële middelen beschikbaar te maken (niet inbare baten). Maatschappelijk is er dus een bijdrage in de kosten-baten analyse, maar deze bijdrage leidt niet rechtsreeks tot lastenverlichting.
- Bepaalde (indirecte) baten zijn niet gemonetariseerd, omdat onzeker is in hoeverre en in welke mate er werkelijk een effect toe te schrijven valt aan de maatregelen. Een voorbeeld is de mogelijke waardestijging van onroerend goed in de omgeving van de heringerichte beken. Een belangrijk kenmerk van de Europese Kaderrichtlijn Water is echter de invoering op brede, ruimtelijke schaal. Implementatie in Roosendaal hoeft dus niet het gevolg te hebben dat bijvoorbeeld huizenprijzen relatief stijgen ten opzichte van het Nederlandse (of zelfs het Europese) gemiddelde, omdat het effect – een goede toestand van het water – in een groot gebied gerealiseerd wordt. Met dit effect moet rekening gehouden worden bij het al dan niet herkennen van indirecte effecten.
- Mogelijk zijn er ook buiten het stedelijk gebied van Roosendaal baten te herkennen. Deze zijn niet benoemd, zoals ook investeringen buiten de stad niet zijn benoemd. Een voorbeeld van een baat die benedenstrooms mogelijk zou kunnen zijn is een betere toestand van de ecologie in het Volkerak-Zoommeer, waar de beken in Roosendaal via het Mark-Vliet kanaal en Dintel op uitmonden. Deze eventuele baat is echter pas herkenbaar als de hele regionale beïnvloeding van dit systeem in kaart is gebracht. Herkenning van deze baten zal dus ook op stroomgebiedniveau, nationaal of internationaal plaats moeten vinden in plaats van het schaalniveau van één stedelijke kern.

LEERMOMENT

Om een goed beeld van de baten in een MKBA te verkrijgen is het noodzakelijk dat een MKBA op een groter schaalniveau, bijvoorbeeld op stroomgebiedsniveau wordt uitgevoerd. Ook dan kan het nodig zijn om baten op een hoger niveau (nationaal of internationaal) te identificeren en de bijdrage van een regio vervolgens via deze totale baat te bepalen.

Samengevat kan worden gesteld dat er enkele onzekere factoren zijn die zowel negatief als positief het saldo van de MKBA kunnen beïnvloeden, en dat er enkele onzekere factoren zijn (deels het gevolg van aannamen in deze pilot) die het saldo van de MKBA verbeteren.

Methodiek

De in deze MKBA afgeleide methodiek is rechtstreeks afgeleid vanuit de leidraad OEI. Deze leidraad is echter opgesteld voor en geëvalueerd via analyses ten behoeve van de ontwikkeling van infrastructuur. Zo zijn bijvoorbeeld zaken als de verhouding tussen directe en indirecte effecten rechtstreeks afgeleid vanuit de ervaringen met de planvorming voor infrastructuur. Hoewel water ook een infrastructuurfunctie heeft, is de functie van de MKBA in deze studie anders. Het voornaamste effect van de verschillende varianten is namelijk gelijk, het behalen van een goede toestand van het water. Daarnaast gaat het om een verplichting, waardoor de huidige situatie geen gelijkwaardig alternatief is (niet voldoen aan de KRW is geen alternatief dat serieus onderzocht wordt). Elementen uit de leidraad OEI zijn dus niet geschikt voor een MKBA analyse van de strategie voor implementatie van de Kaderrichtlijn Water.

LEERMOMENT

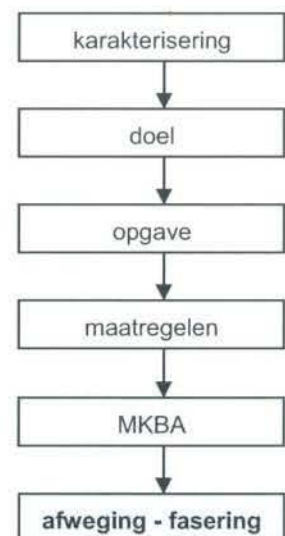
Omdat de belangrijkste baat (het realiseren van een goede toestand) niet verschilt bij de verschillende manieren om aan de doelstellingen van de Kaderrichtlijn te voldoen, en het referentie-alternatief (niet voldoen) geen gelijkwaardig alternatief is, is een kosteneffectiviteitanalyse (KEA) een voldoende middel om de belangrijkste verschillen tussen maatregelpakketten aan het licht te brengen. De vraag is echter in hoeverre een kosten-effectiviteitsanalyse voldoende aanknopingspunten biedt om doelverlaging aan te vragen. Moeten daarvoor de baten wel beter gekwantificeerd worden?

HOOFDSTUK

7

Verkenning financiële
gevolgen van de Kaderrichtlijn
Water voor de burger

In principe dient in december 2015 aan de doelstellingen van de Kaderrichtlijn voldaan te worden (het realiseren van een goede toestand). Dit is een *resultaatsverplichting*. Als vooraf op basis van maatschappelijke kosten kan worden aangetoond dat het bereiken van de doelen niet haalbaar is, is er mogelijkheid tot verlenging van de periode met zes jaar en daarna eventueel nog zes jaar (termijnverlening). Ook is het onder voorwaarden mogelijk om doelstellingen bij te stellen (doelverlaging). Dit hoofdstuk geeft, aan de hand van de uit deze pilot afgeleide lastenontwikkeling voor de burger, een verkenning van het begrippen doelverlaging en fasering en de daarbij behorende afweging.



7.1

INLEIDING FASERING EN DOELVERLAGING

De Europese Kaderrichtlijn kent als doel het bereiken van een 'goede toestand' in alle waterlichamen, en geeft ook aan dat aan dit doel per waterlichaam getoetst wordt. De Kaderrichtlijn Water kent daarmee een *resultaatsverplichting*. De realisatietermijn van de doelstellingen van de Kaderrichtlijn Water ligt in principe vast (doelbereik in december 2015). Het is echter niet de bedoeling van de Europese Commissie om lidstaten te dwingen zulke grote investeringen te doen dat economische en maatschappelijke belangen ernstig in het gedrang zouden komen. Daarom is in artikel 4 van de KRW ruimte geboden om onder bepaalde omstandigheden de doelen later dan in 2015 te bereiken (artikel 4, lid 4). De genoemde voorwaarden zijn:

- de verbeteringen zijn technisch slechts haalbaar in perioden die de termijn overschrijden.
- de verwezenlijking van verbetering binnen de termijn zou onevenredig kostbaar zijn.
- de natuurlijke omstandigheden beletten een tijdige verbetering van het waterlichaam.

In een van deze – gemotiveerde – gevallen is 'fasering' mogelijk met maximaal 2 termijnen van 6 jaar. Ook bestaan er – wederom onder voorwaarden – mogelijkheden om lagere milieudoelstellingen vast te stellen wanneer essentiële functies in gevaar komen (artikel 4, lid 5). Ook hierin speelt het begrip 'onevenredig kostbaar' een rol.

Het gebruik maken van deze ruimte wordt aangeduid met de term 'toepassen van fasering en doelverlaging'. Lidstaten kunnen van deze ruimte gebruik maken, mits dit per waterlichaam adequaat onderbouwd is. De criteria voor het gebruik maken van deze ruimte, vooral het begrip 'onevenredig kostbaar', zijn aan discussie onderhevig. Deze worden in deze pilot niet uitputtend behandeld; hiervoor wordt verwezen naar de studie *Verkenning argumentatielijnen fasering en doelverlaging (derogaties) Kaderrichtlijn Water*, april 2005.

Voor het gebruik van fasering of doelverlaging is vooraf geen toestemming nodig van de EC. Toezicht hierop zal plaatsvinden via de op te leveren rapportages, zoals stroomgebiedbeheersplannen. Hierin zal een eventuele doelverlaging of fasering moeten worden onderbouwd conform artikel 4 van de KRW.

7.2

LASTENVERANDERING

Om gefundeerd over te kunnen gaan tot doelverlaging of fasering is een vergelijking nodig tussen huidige en toekomstige lasten voor de burger en de mate waarin deze twee mogen verschillen. Het laatste betreft vooral een politiek-bestuurlijke discussie.

De uitgevoerde MKBA leidt tot inzicht in kosten, effecten en baten die optreden. Deze analyse leidt per saldo tot een negatief saldo (op basis van de NCW) waarvoor Roosendaal samen met de waterbeheerders "aan de lat" staat. Dit saldo zegt echter niets over de mate van lastenverandering voor de inwoner van Roosendaal. Om hierin inzicht te krijgen is gewerkt met een kostendeckingsmodel. Een dergelijk model wordt bijvoorbeeld ook gebruikt om de lasten in beeld te brengen als gevolg de uitvoering van het Gemeentelijke Rioleringsplan. In de gemeente Roosendaal wordt deze methode momenteel bij het GRP niet toegepast [bestuurlijke keuze].

7.2.1

HET KOSTENDEKKINGSMODEL

De verschillende investeringen die benoemd zijn in de maatregelenprogramma's in hoofdstuk 6 worden gefinancierd door de overheid. Dit zijn voornamelijk de gemeente en het waterschap. Voor een beperkt deel staan ook de provincie en de rijksoverheid voor deze opgave. Voor de berekening van de lastenverandering voor de burger maakt het nauwelijks uit welke partij een maatregel financiert. Daarom is in deze verkenning uitgegaan van één 'fonds', waarin de verschillende investeringen die volgen uit de maatregelenprogramma's zijn opgenomen, ongeacht de verantwoordelijke partij voor de maatregel. Uit de benodigde dekking van dit denkbeeldige fonds volgt een bepaalde jaarlijkse heffing die uiteindelijk door de burger moet worden bepaald. Deze heffing wordt vergeleken met de bestaande lasten voor de burger, om na te gaan in hoeverre de kosten proportioneel zijn.

De wijze waarop de kostendeckering wordt bepaald is vergelijkbaar met de wijze waarop het gemeentelijke rioolrecht in veel gemeenten wordt bepaald. De investeringen worden uit één fonds betaald. In het algemeen verlopen investeringen niet lineair in de tijd en is het dus noodzakelijk deze voor te financieren. Zoals bij het rioolfonds gebeurt dit via de gemeentelijke kapitaalsdienst. Rente en aflossing komen ten laste van het denkbeeldige fonds. De jaarlijkse exploitatiekosten van diverse elementen (o.a. onderhoud van stuwen) worden ook uit dit fonds gefinancierd.

Om een beeld van de kostendekking van investeringen te krijgen, is het allereerst nodig om te weten wat de werkelijke netto investering is. Hierbij moet rekening gehouden worden met drie typen investeringen:

- **Nieuwe investering**
Een nieuwe investering wordt als investering in het jaar van aanleg opgevoerd. De investering wordt voorgefinancierd door de kapitaalsdienst en vervolgens worden rente en aflossing in rekening gebracht. Zo wordt bijvoorbeeld een lamellenfilter aangelegd in 2010 en op dat moment in rekening gebracht. Vervolgens worden hiervoor elk jaar onderhoudskosten gerekend.
- **Vervangingsinvestering**
Een vervangingsinvestering is te vergelijken met een nieuwe investering. Deze wordt verder behandeld als het vorige punt. Een in de toekomst al geplande vervanging voor een te verwijderen onderdeel van het watersysteem komt te vervallen en wordt in het "vervallen investeringenmodel" verwerkt. De eventuele verschuldigde rente en aflossing van het verwijderde onderdeel moeten ondanks de verwijdering natuurlijk nog steeds betaald worden. Deze rente en aflossing staan op de begroting en worden verder niet nader meegenomen (hadden toch betaald moeten worden). Een voorbeeld is een stuw die verwijderd wordt, en vervolgens niet vervangen wordt.
- **Aanvullende investering**
Een aanvullende investering – zoals bij de modernisering van een paar stuwen – is in de rekenwijze vergelijkbaar met een nieuwe investering. Bij een toekomstige vervanging wordt het bestaande deel niet genoemd, dit had toch vervangen moeten worden. Alleen de aanvullende investering wordt in de berekeningen meegenomen.

In Tabel 7.18 zijn de overige uitgangspunten bij de bepaling van de kostendekking benoemd.

Tabel 7.18

Uitgangspunten bepaling lasten ten gevolgd van KRW

Beschouwde periode	2010-2109 (100 jaar, overeenkomstig de MKBA)
Prijspeil	2005
Aflossing	lineair
Rente (nominaal)	6%
Inflatie	3%
Gemiddelde nog openstaande afschrijvingstermijn bestaande onderdelen	25 jaar
Afschrijvingstermijn algemeen	50 jaar ^a
Afschrijvingstermijn electromechanische onderdelen	15 jaar
Aantal heffingseenheden	30000

^a In het huidige GRP in Rosendaal wordt gerekend met een afschrijving van 80 jaar. Hier is in deze berekening van afgeweken om aan te sluiten bij de termijnen die in de MKBA gehanteerd worden.

7.2.2

DE HUIDIGE "WATER"LASTEN VOOR DE BURGER IN ROSENDAAL

De kosten voor de burger voor het waterbeheer en de daarmee samenhangende elementen in Rosendaal vallen op hoofdlijnen uiteen in 4 onderdelen:

- Rioolrecht, geheven door de gemeente, per heffingseenheid.
- Overige gemeentelijke lasten, grotendeels gefinancierd via Rijk (gemeentefonds).
- Ingezetenenomslag en omslag gebouwd, belasting waterschap.
- Verontreinigingsheffing, belasting waterschap.

Grootte lasten

- Het rioolrecht is in Rosendaal in een fijnmazig systeem van klassen ingedeeld, waarbij de drinkwaterinname de klasse bepaalt. Voor een gemiddeld huishouden bedraagt het rioolrecht in 2005 € 231. Een stijging van 5,5% in de komende jaren wordt verwacht.
- Overige relevante gemeentelijke lasten (o.a. voor ruimtelijk beleid in relatie tot waterkwaliteit, zoals realisatie van duikers, inrichten en onderhoud oevers): schatting: € 50 per huishouden.
- Ingezetenenomslag waterbeheersing: € 24,53 ingezetenenomslag (per woonruimte).
- Omslag gebouwd waterbeheersing: € 39 bij WOZ waarde van € 200.000.
- Verontreinigingsheffing: € 139,50 in 2005 per huishouden (3 ve). Investeringszuivering vallen echter buiten deze pilot (afbakening).

Voor de waterschapslasten wordt een stijging van ca. 1,5% geprognoseerd tot en met 2009. Waterschapslasten ten behoeve van waterkering vallen buiten deze beschouwing, aangezien deze in het geheel niet in deze pilot terugkomen.

Indicatief kan worden gesteld dat een huishouden in Rosendaal ca. € 480 per jaar betaalt ten behoeve van het waterbeheer.

7.2.3

DE LASTEN VANUIT DE KRW

In de uitgevoerde berekening zijn, op basis van de uitgangspunten van paragraaf 7.2.1 de uitgaven van het 'fonds' bepaald (rente en aflossing van de investeringen en exploitatiekosten). Dit is omgerekend naar een netto-contante-waarde, om een vergelijking op hetzelfde tijdstip mogelijk te maken. De hoogte van de bijdrage per heffingseenheid is zodanig bepaald dat de netto-contante-waarde van de opbrengsten over een termijn van 100 jaar gelijk is aan die van de kosten.

Voor alle in paragraaf 5.6 benoemde varianten zijn de lasten bepaald. Het resultaat geeft aldus een jaarlijkse *extra heffing* per huishouden weer. Deze lasten komen dus bovenop de huidige lasten, zoals benoemd in de vorige paragraaf.

Dit leidt tot de volgende extra jaarlijkse heffing per heffingseenheid.

Tabel 7.19

Jaarlijkse lasten per
heffingseenheid

Bedragen in €/jaar	Max variant A	Max variant B	Middenvariant A
Investering	79	136	73
Directe baten	1	1	1
Vervallen inkomsten	4	4	4
Jaarlijkse heffing	74	131	68

Een belangrijk aspect hierbij is, dat de investeringen voor 2015 worden gedaan (dan dient het doel te worden bereikt). De termijn waarop exploitatie plaatsvindt en het fonds via heffingen aangevuld wordt, loopt veel verder door (namelijk een periode van 100 jaar, waarbij sommige elementen na 50 jaar vervangen dienen te worden omdat het eind van de levenswaarde bereikt is). Dit heeft tot gevolg dat er aanzienlijke voorfinanciering plaats moet vinden. Het 'fonds' kent hierdoor gedurende een langere periode een sterk negatief saldo. Het moment waarop het laagste punt van dit negatieve saldo bereikt wordt is sterk afhankelijk van de wijze van afschrijving, maar het hoofdbeeld is onveranderlijk. Voor variant A bedraagt het laagste punt zo'n -/-€ 34 miljoen dat rond 2030 bereikt wordt.

Over dit negatieve saldo dient rente en aflossing betaald te worden door de diverse overheden. In de praktijk wordt een dergelijke hoge voorfinanciering voor lagere overheden als niet acceptabel gezien.

Een verlenging van de termijn waarop de doelstellingen gerealiseerd kunnen worden, heeft tot gevolg dat de investeringen over een langere periode uitgesmeerd kunnen worden. Het totale investeringsbedrag verandert evenwel niet. Uit een berekening van de maximale variant A, met een realisatietermijn tot 2027 blijkt dat de 'heffing' bij dit scenario € 73 per inwoner per jaar bedraagt. Dit is een zeer minimaal verschil met een realisatietermijn tot 2015. Het saldooverloop van het 'fonds' is echter wel significant anders. Het laagste punt is zo'n - € 22 miljoen, dat rond 2040 bereikt wordt. Dit is nog steeds een sterk negatief saldo, echter wel ruim 30% minder negatief dan bij dezelfde variant A met een doelrealisatie in 2015 (geen fasering).

Fasering kan dus vanuit een economisch oogpunt de haalbaarheid van uitvoering van maatregelen vergroten, omdat er aanzienlijk minder in een keer voorgefinancierd hoeft te worden.

7.2.4

CONCLUSIE T.A.V. LASTENVERANDERING

Op basis van deze verkenning kan worden geconcludeerd dat de extra lasten vanwege de Kaderrichtlijn Water voor de burger onder de genoemde voorwaarden en aannamen bij benadering 20% van de huidige jaarlijkse heffingen bedragen. In hoeverre dit acceptabel is, is echter een politieke keuze.

Een belangrijk knelpunt is hierbij de termijn waarop de investeringen gedaan worden. Er moet fors voorgefinancierd worden. Dit leidt mogelijk tot onoverkomelijke bezwaren voor een overheid. Dit verschijnsel zou verzacht kunnen worden door de investeringen in het kader van de Kaderrichtlijn Water over een langere periode te spreiden. Hiermee komen we terecht op het terrein van de fasering.

7.3

KANTTEKENINGEN BIJ FASERING EN DOELVERLAGING

Vooralsnog wordt aangenomen dat de uitkomsten van de pilot (verschil tussen kosten en baten en de sterk negatieve financiële balans op korte termijn) het aannemelijk maken dat het aanvragen van fasering een reële mogelijkheid is. Ook het aanvragen van doelverlaging is wellicht een mogelijkheid. In het kader van deze pilot worden beide mogelijkheden hier in deze rapportage niet verder uitgewerkt.

Op basis van alle onzekerheden en aannames in deze pilot staan de geraamde kosten en baten in absolute zin naar verwachting te ver van de werkelijkheid. Daarnaast wordt aangetekend dat in werkelijkheid het aanvragen van fasering en doelverlaging naar verwachting slechts mogelijk zal zijn per waterlichaam (en dus niet per stedelijke kern).

Bovendien wordt deze aanvraag onderbouwd door het stroomgebiedbeheersplan, waar, in tegenstelling tot deze pilot, bovenstroomse en benedenstroomse invloeden in beeld zijn gebracht. De hierboven in beeld gebrachte lastenverzwaring is niet meer dan een verkenning ten behoeve van een aanvraag van fasering en doelverlaging. Het betreft hier geen realistische onderbouwing.

HOOFDSTUK

8

Conclusies en aanbevelingen

8.1**INLEIDING**

In dit hoofdstuk worden achtereenvolgens conclusies en aanbevelingen weergegeven die deze pilot heeft gegenereerd. Ten aanzien van de conclusies is de volgende indeling aangebracht:

- Conclusies met betrekking tot het doorlopen proces;
- Conclusies met betrekking tot het stedelijke gebied en de rol van de gemeente;
- Conclusies met betrekking tot de specifieke situatie in Rosendaal.

8.2**CONCLUSIES*****Conclusies met betrekking tot het doorlopen proces******Afbakening***

- De in de Kaderrichtlijn toegepaste indeling in waterlichamen maakt het moeilijk om te differentiëren in doelstellingen voor stedelijk en landelijk gebied. Door sterk afwijkende belasting en functiegebruik is het wenselijk dat er differentiatie in doelstellingen tussen het stedelijke en landelijke gebied mogelijk is. Als doelstellingen worden uitgedrukt in ecologische 'scores' en chemische normen is deze differentiatie niet of nauwelijks inpasbaar. Het opsplitsen van waterlichamen brengt echter ook weer administratieve implicaties met zich mee, bovendien is dan meer monitoring nodig om op een zinvolle wijze de toestand te kunnen toetsen. Hier ligt een belangrijk dilemma.
- In een waterlichaam zijn vaak verschillende gemeenten een partij, terwijl er op waterlichaamniveau naar de Europese Commissie gerapporteerd moet worden. Dit zorgt ervoor dat overleg en afstemming een belangrijke rol heeft. Provincies kunnen hierin mogelijk een coördinerende rol vervullen. Juist om afwenteling te voorkomen is overleg en afstemming nodig, tevens om te voorkomen dat maatregelen vanwege afwenteling te gemakkelijk op zij zullen worden geschoven.
- De Kaderrichtlijn gaat uit van een benadering op deelstroomgebiedsniveau, en een onderverdeling in waterlichamen. Het komt echter voor dat de waterketen, die een belangrijke interactie heeft met het oppervlaktewatersysteem, waterlichamen en zelfs stroomgebieden overschrijdt. Dit is het geval in Rosendaal, waar het afvalwater naar het de zuivering in Bath (stroomgebied Schelde) wordt gevoerd.
- De schaal van een stedelijke kern is te klein op een zinvolle maatschappelijke kosten-baten analyse uit te voeren over verschillende wijzen om te voldoen aan de KRW-doelstellingen. De beperking die de afbakening oplegt aan de mogelijkheden in maatregelen, zijn in sterke mate bepalend voor de resultaten van de MKBA. Een MKBA op regionaal schaalniveau wordt minder sterk beïnvloed door deze afbakening.

Doelstellingen en de opgave

- Voor de Roosendaalse situatie zijn slechts beperkt lokale kentallen of meetgegevens, bijvoorbeeld voor het effect van ingrepen, beschikbaar waardoor vaak teruggevallen moet worden op algemene/landelijke kentallen.
- Het bepalen van omkeerbaarheid van hydromorfologische ingrepen is een belangrijk element bij het vaststellen van het GEP. Hierin is een analyse op basis van sociaal-economische factoren vereist. Essentieel functieverlies door het omkeren van een situatie is hierbij het kerncriterium. Uitvoeren van een sociaal-economische analyse is een exercitie die niet alleen door verantwoordelijke overheden/waterbeheerders kan worden uitgevoerd. Het vergt een bredere maatschappelijke dialoog. Mogelijk kunnen de klankbordgroepen (die in het najaar van 2005 worden opgericht voor beheergebieden binnen het stroomgebied van de Maas) daar een rol in spelen.
- Als gevolg van de talrijke doelen van de Kaderrichtlijn Water en het one-out-all-out principe (waarbij aan elk nevendoeel voldaan dient te worden) is het niet mogelijk om totaal van karakter verschillende maatregelenpakketten op te stellen. Er zal altijd een zekere mate van overlap tussen oplossingsrichtingen aanwezig zijn.
- Het opstellen van de GEP (de ecologische doelstelling) is een totaal andere benadering dan in het waterbeheer gebruikelijk was. Dit vereist een investering in kennis bij de betrokken waterbeheerders.
- Om ecologische doelen te halen, zijn vooral hydromorfologische maatregelen nodig
- Rondom grondwater bestaan veel onzekerheden. De dochterrichtlijn grondwater is nog niet vastgesteld. Daarnaast zijn de voorschriften voor grondwatermonitoring nog niet volledig bekend. Dit maakt het onmogelijk om harde uitspraken te doen over de opgave voor grondwater.
- De eis voor de eenvoudige productie van drinkwater die in de Kaderrichtlijn wordt gesteld, kan lokaal grote consequenties hebben. Een nadere omschrijving en invulling van die eis is nodig om gericht de juiste keuzes te kunnen maken. De rol en positie van drinkwatermaatschappijen in het KRW proces dient nader te worden bepaald.

De economische analyse

- De KRW vraagt aandacht voor de financiële 'waardering' van het waterbeheer. Dit betekent ook dat economen de taal van de waterbeheerder moeten leren spreken en andersom (vergelijkbaar met het proces rondom de watertoets waarbij de ruimtelijke ordenaars en de waterbeheerders elkaars taal moeten leren spreken)
- Het begrip 'omkeerbaarheid', dat een rol speelt bij de bepaling van het MEP, dient onderbouwd te worden met sociaal-economische afwegingen. Hier ligt een bepaalde mate van bestuurlijke vrijheid, die in de praktijk moeilijk herkend wordt.
- De MKBA als methode om beleid en maatregelen te staven (maatschappelijk draagvlak) is voor dit doel nog te onvolwassen. De MKBA heeft in Nederland nog geen diepgewortelde traditie en verdient nadere uitwerking. Zo is het op dit moment nog moeilijk om de baten van meer "beleving" in al haar elementen te ramen. Voor dit soort maatregelen is dringend behoefte aan een set van handzame en betrouwbare kentallen.
- De in dit onderzoek gepresenteerde KBA uitkomsten geven alleen een bepaalde richting aan en de gepresenteerde bedragen kunnen hooguit als richtinggevend worden beschouwd. Een MKBA op een hoger schaalniveau heeft relatief veel minder belemmering van afbakeningsaspecten.

- Bij het beoordelen of fasering van doelrealisatie nodig is, kan een goede economische analyse argumenten verschaffen om aan te tonen of doelen binnen een bepaalde termijn haalbaar zijn. Zo blijkt in deze pilot dat het uitsmeren van investeringen tot 2027 vanuit het oogpunt van financiering aanzienlijke verschillen geeft ten opzichte van doelrealisatie in 2015. Het tijdelijke negatieve saldo dat ontstaat kan door fasering sterk verkleind worden. Ook moet fasering en/of doelverlaging passen binnen de strategie voor het stroomgebied en is afstemming met België belangrijk.

Conclusies met betrekking tot het stedelijke gebied en de rol van de gemeente

- Het stedelijk gebied kan een bijdrage leveren aan vrijwel alle in deze pilot gesignaleerde KRW-doelstellingen. Zowel op het gebied van de ecologie als op het gebied van de chemie is een breed scala aan maatregelen mogelijk.
- Het stedelijke gebied kan niet los worden gezien van het landelijke gebied, vooral als het om hetzelfde waterlichaam gaat. Om een oordeel te geven over de kosteneffectiviteit van maatregelen, dient altijd de samenhang met boven- en benedenstroomse gebieden beschouwd te worden. Bovendien dient de effectiviteit van bovenstroomse en benedenstroomse maatregelen vergeleken te worden. Dit is een element dat in deze pilot bewust niet is uitgewerkt.
- De kennis van bronnen van bepaalde stoffen schiet ernstig tekort om een betrouwbare kwantitatieve inschatting van de emissie van het stedelijke gebied naar het watersysteem te maken. Dit vereist ofwel een uitgebreider meetprogramma, met representatieve meetpunten in het stedelijke gebied, ofwel een massabalans benadering op basis van betrouwbare kentallen.
- Op basis van metingen aan de verschillende biologische kwaliteitselementen kan een oordeel worden gegeven over de bestaande toestand. Hiermee kunnen de aanwezig gegevens worden uitgezet tegen de ontwikkelde maatlatten. Het aanwezig zijn van representatieve meetgegevens is hierbij een randvoorwaarde. Het monitoren van visstand is hierbij een element dat pas recent sterk in opkomst is. Lokale kennis van de visstand, zoals in Roosendaal bekend is, kan hierbij een nuttige functie vervullen.
- De KRW maakt het noodzakelijk dat er meer kennis over en aandacht voor ecologie en waterkwaliteit komt, ook bij gemeenten. De 'taal' van de ecologie en het waterbeheer moeten op elkaar afgestemd worden.
- De KRW vraagt integratie en samenwerking tussen verschillende disciplines binnen een gemeente. Hierop zijn gemeenten nog lang niet altijd ingesteld. De Kaderrichtlijn biedt kansen om het beleidsveld water en verwante beleidsvelden verder te integreren.
- Moeten gemeenten de maatregelen opnemen in een GRP, water- of ander plan of begroting? Wellicht is een andere onderbouwing/structurering van GRP's noodzakelijk om ze makkelijker in KRW-systematiek te laten passen.

Conclusies met betrekking tot de specifieke situatie in Roosendaal

- Binnen het stedelijk gebied van Roosendaal zijn bepaalde hydromorfologische ingrepen als onomkeerbaar aan te duiden vanwege het verlies van belangrijke functies bij het omkeren van de situatie. In het bijzonder zijn veiligheid en woonfuncties die onmogelijk worden bij wateroverlast hier van belang. Daarom is het op dit vlak nodig om mitigerende maatregelen te treffen, zodat wel een bepaalde ecologische kwaliteit kan worden behaald.
- De investeringen in Roosendaal die op het vlak van de chemie en de fysisch-chemische factoren zijn bepaald, zijn in financieel opzicht groter dan die op het gebied van de hydromorfologie.

- De inrichting van gebieden in het kader van de hydromorfologie biedt kansen voor verdere gebiedsontwikkeling. Een duidelijk voorbeeld in Roosendaal is de mogelijkheden die ontstaan bij het weghalen van overkluizingen. De Kaderrichtlijn Water biedt kansen om de leefomgeving te verbeteren.
- In Roosendaal speelt een duidelijk internationale component. De waterkwaliteit van in het bijzonder de Molenbeek staat sterk onder invloed van het bovenstrooms gelegen Belgisch grondgebied. Dit is in deze pilot niet nader geanalyseerd. De Europese Kaderrichtlijn biedt kansen om de samenwerking van waterbeheerders over de grenzen heen te verstevigen, omdat beiden in hetzelfde 'kader' handelen.

8.3

AANBEVELINGEN

- De gemeente is een belangrijke waterbeheerder. Tot nu toe is een gemeente nog beperkt vertegenwoordigd in het Kaderrichtlijn Water planproces in Nederland. Het belang van gemeente dient niet uit het oog verloren te worden. Dat vraagt dus ook om een actievere houding en grotere inzet van gemeenten in het vervolgtraject/proces van de KRW.
- De werkwijze voor de totstandkoming van ecologische doelstellingen (MEP / GEP) is voor gemeenten moeilijk te doorgronden. Aanbevolen wordt om dit aspect meer transparant maken, en aan te geven waar bestuurlijke vrijheden liggen.
- Het ontbreekt aan inzicht in het specifieke effect van stedelijk gebied op de waterkwaliteit en ecologie. Er is behoefte aan meer kennis over ingreep-effect relaties in stedelijk gebied, ofwel door lokale monitoring, ofwel op basis van algemene kennisontwikkeling in stedelijk gebied.
- We gaan er van uit dat straks per waterlichaam de opgave en de hieraan gekoppelde lasten in beeld worden gebracht. Het is in dit verband niet duidelijk hoe dient te worden omgegaan met bovenstroomse en benedenstroomse effecten en met de interactie tussen stedelijke en landelijke gebieden. Hiervoor zal een eenduidige handleiding opgesteld moeten worden.
- Bij bepalen van de omkeerbaarheid van bestaande hydromorfologisch ingrepen bestaat naar verwachting de nodige bestuurlijke ruimte. Het is echter op dit moment niet duidelijk welke randvoorwaarden vanuit de KRW hieraan gesteld dienen te worden. Er is hiervoor behoefte aan een 'handreiking' bepaling omkeerbaarheid hydromorfologische ingrepen.
- Om op een zuivere en transparante wijze een MKBA uit te kunnen voeren is behoefte aan (universele) kentallen waarbij ook elementen als "(belevings)waarden van water" eenduidig kunnen worden gewaardeerd (gemonetariseerd).
- Bij het bepalen van de benodigde maatregelen is het goed de lokale situatie te beschouwen. In veel gevallen zal niet alleen de KRW motieven bieden om een voorgestelde maatregel uit te voeren. Vaak zal het mogelijk zijn om "werk met werk" te maken.
- Er is nood aan een duidelijke integratieslag van beleid- en beheertrajecten om tot duurzame maatregelen te komen. Het verdient aanbeveling in een bredere maatschappelijke discussie criteria voor duurzame maatregelen te formuleren. Mogelijk ligt hier een rol voor maatschappelijke klankbordgroepen voor de verschillende waterschapsgebieden.

BIJLAGE 1

Referenties

ARCADIS i.o.v. RIZA/RIKZ, *Inventarisatie hydromorfologische en biologische maatregelen voor de Kaderrichtlijn Water*, 2004

ARCADIS i.o.v. RIVM-LTD, *Kentallen functie eisen en drukfactoren*, 1999

ARCADIS, *Verkenning van bandbreedte doelbereik Maasstroomgebied*, 2005, concept)

Centraal Planbureau, *Kaderrichtlijn Water, enige aandachtspunten*, 2004

CLM Onderzoek en Advies, *Brede Screening Bestrijdingsmiddelen Noord-Brabant*, 2003

COELO, *Kostenontwikkeling in de waterketen 1990 – 2010*, 2004

DHV Ruimte en Mobiliteit i.o.v. Noord Brabantse Waterschappen, *Bandbreedte financiële consequenties Kaderrichtlijn Water*, 2005

Europees Parlement en de raad van de Europese Unie, *Richtlijn 2000/60/EG, tot vaststelling van een kader van communautaire maatregelen betreffende het waterbeleid*, 2000

Gemeente Rosendaal, *Gemeentelijk Rioleringsplan 2004-2008*, 2004

Gemeente Rosendaal e.a., *Waterplan Rosendaal*, 2004

Huizinga en Smid, *Vier vergezichten op Nederland: Productie, arbeid en sectorstructuur in vier scenario's*, CPB, 2004

LEI, *Knopen en knoppen in de economische analyse van de EU Kaderrichtlijn Water*, 2005

Ministerie van Verkeer en Waterstaat, *Evaluatie van infrastructuurprojecten: leidraad voor kosten-batenanalyse ('Leidraad OEI')*, 2000

Ministerie van Verkeer en Waterstaat, *Karakterisering Nederlands Maasstroomgebied*, 2005

Ministerie van Verkeer en Waterstaat, *Factsheets stoffen*, 2004

Ministerie van Verkeer en Waterstaat, *Waardering van Natuur, Water en Bodem in Maatschappelijke Kosten-batenanalyses*, 2004

Molen, van der (red.), *Referenties en maatlatten voor rivieren ten behoeve van de Kaderrichtlijn Water*, 2004

Oranjewoud i.o.v. RIZA, *Handreiking beschrijving en beoordeling ecologische effecten van hydromorfologische belastingen*, 2004

Organisatie ter Verbetering van de Binnenvisserij, i.o.v. Roosendaalse Hengelsport Agglomeratie, *Visstandbeheerplan Roosendaalse Stadswateren 2005-2010*, 2005

Projectgroep Handreiking MEP/GEP (Min VenW), *Handreiking MEP/GEP*, 2005

Projectgroep Handreiking MEP/GEP (Min VenW), *Handreiking MEP/GEP in een notendop*, 2005

Projectgroep Handreiking MEP/GEP (Min VenW), *Bijlage Kennistabellen ingreep-effect-relaties*, 2005

Provincie Noord-Brabant, *Regionale Watersysteem Rapportage*, 2005

RIVM/RIZA/Royal Haskoning, *Karakterisering van het grondwater in het stroomgebiedsdistrict Maas*, 2005

RIZA, *Opzet afwegingsproces op weg naar het voorkeursscenario KRW*, 2005

RIZA, *Landelijke analyse effectiviteit huidig waterkwaliteitsbeleid*, 2005 (concept).

STOWA, *De KRW voor het (water)leven*, rapport 2005-04, 2005

STOWA, *Maatregelenmatrix emissie-/waterkwaliteitsspoor*, 2002

Syncera Water, ARCADIS, Instituut voor Milieuvraagstukken en Centrum voor Milieurecht, i.o.v. RIZA, *Verkenning argumentatielijnen fasering en doelverlaging (derogaties) Kaderrichtlijn Water*, 2005

Venster, Wienhoven en Vlaanderen, *Opzet Kosten Baten Analyse voor de Kaderrichtlijn Water*, 2005

Waterschap Brabantse Delta, *Beleidsbegroting 2004 inclusief meerjarenraming 2004-2008*, 2003

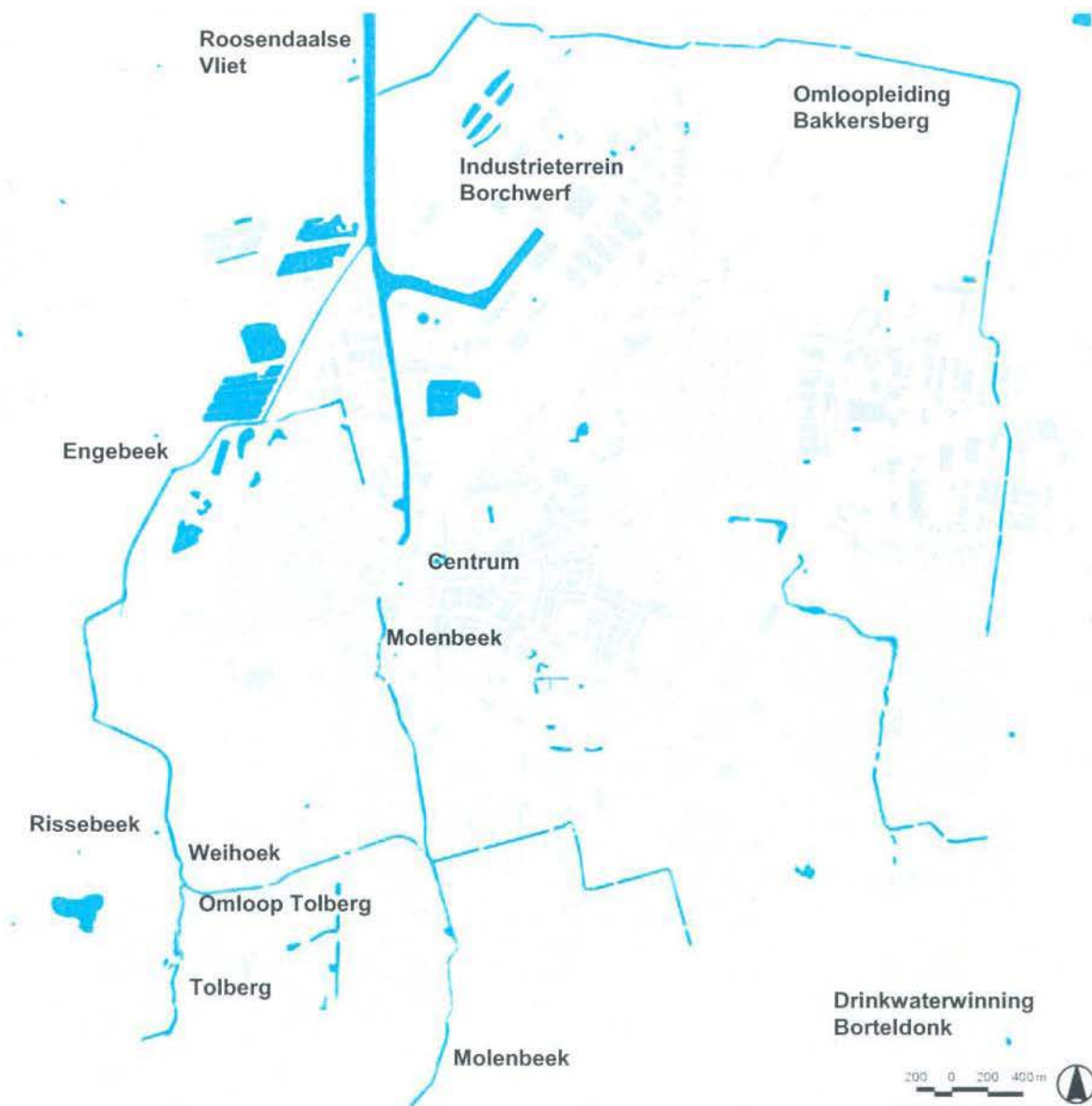
Waterschap Brabantse Delta, *Investeringsprogramma 2006-2010*, 2005

Waterschap Vallei en Eem, *Scenariostudie KRW/NBW*, 2005

Witteveen+Bos i.o.v. gezamenlijke waterkwaliteitsbeheerders Noord-Brabant, *Inventarisatie en balansstudie (diffuse) bronnen provincie Noord-Brabant*, 2002

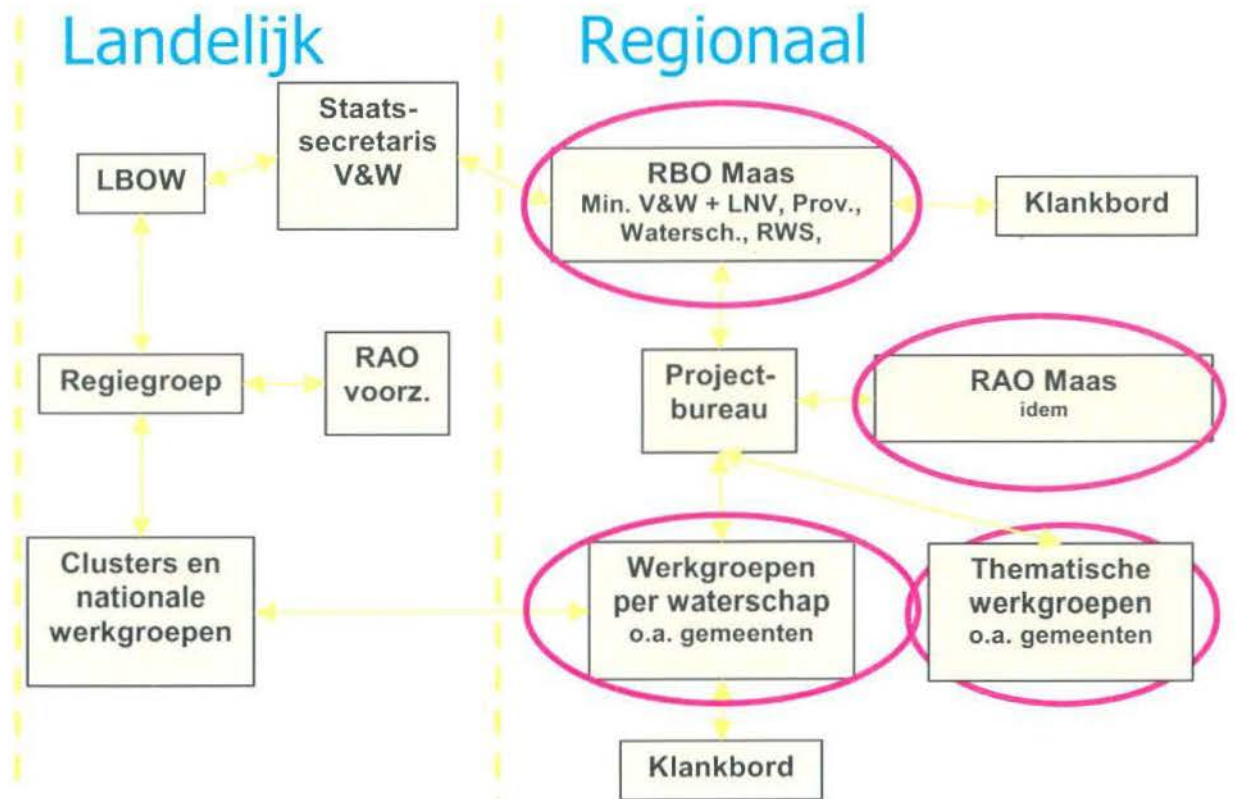
Witteveen+Bos i.o.v. Deltaraad en Stowa. *Zoetwatervoorziening Reigersbergsepolder, een maatschappelijke kosten-batenanalyse*, 2005

BIJLAGE 2 Overzichtskaart Rosendaal



BIJLAGE 3

De Nederlandse werkstructuur bij de implementatie van de Kaderrichtlijn Water



BIJLAGE 4

Organisatie van het Kaderrichtlijn Water planproces in het Maasstroomgebied

(bron: Plan van aanpak KRW fase 2, RAO Maas, concept, september 2005)

- Fase 1. Mei 2005-juli 2005: Verkenning bandbreedte doelbereik; Product: inzicht in betekenis huidige beleid, autonome ontwikkelingen en voornaamste wateropgaven, tevens regionale bijdrage aan decembernota 2005;
- Fase 2. September 2005-juni 2006: Globale verkenning van oplossingsrichtingen per deelgebied.
Product: eerste beeld van doelen, maatregelen en kosten, tevens regionale bijdrage aan decembernota 2006 (fase 2 wordt hieronder verder uitgewerkt);
- Fase 3. September 2006-juni 2007: Nadere concrete uitwerking van oplossingsrichtingen.
Product:
meer gedetailleerd beeld van doelen, maatregelen en kosten, tevens regionale bijdrage aan decembernota 2007;
- Fase 4. Verwerken doelen en maatregelen in stroomgebiedbeheersplan, regionale waterhuishoudings- en waterbeheersplannen: actualiseren regionale plannen.
Product: ontwerpplannen;
- Fase 5. Inspraak;
- Fase 6. Definitieve besluitvorming. Product Stroomgebiedbeheersplan en regionale plannen.

BIJLAGE 5

Overzicht hydromorfologie en overige belastingen

Hydromorfologische belastingen

Codering handreiking	Ingrep	Toelichting	Effect op ecologie	Effect van wezenlijk belang?	Omkeerbaar?	Mitigbaar?	Vorm mitigatie
1	inname oppervlaktewater	er wordt oppervlaktewater ingenomen als koel- /proceswater voor industriële doeleinden. Bij de vuilverbranding zijn er plannen om een gesloten circuit te realiseren (geen inname en lozing meer nodig)	Stijging temperatuur. Mogelijk zijn enkele faunasoorten hiervoor gevoelig	nee	(ja)		
3	stuwen/sluizen	tal van stuwen in de diverse beken. Met name enkele stuwen in de binnenstad zijn essentieel voor beheersing van het waterpeil.	1. Barrière migratie; 2. Verlies aan structuren en habitats (met name omdat het peil vast is, en de oevervegetatie daardoor slecht tot ontwikkeling kan komen); 3. Afname stroomsnelheid (in combinatie met kanalisatie en normalisatie)	ja	nee	ja	vistrappen
4	kanalisatie	geldt voor alle grote waterlopen in meer of mindere mate. Vanwege complexe eigendomssituaties in stedelijk gebied is dit niet omkeerbaar	1. Verlies aan structuren en habitats (in combinatie met stuwen, gebrek aan stroming); 2. Afname stroomsnelheid	ja	nee	ja (beperkt)	micromeandering
5	normalisatie	geldt voor alle grote waterlopen. Vanwege complexe eigendomssituaties in stedelijk gebied is dit zeer beperkt omkeerbaar	1. Verlies aan structuren en habitats (in combinatie met stuwen, gebrek aan stroming); 2. Afname stroomsnelheid	ja	nee / deels	ja (beperkt)	aanpassing dwarsprofiel door bv. oeververandering
8	verdieping	op veel plaatsen in het systeem. Is omkeerbaar, maar kan wel de scheepvaartfunctie belemmeren	Afname structuren: in diepere delen kunnen waterplanten slechter tot ontwikkeling komen.	ja	ja		
9	oeververdediging	Afhankelijk van ruimtelijke situatie omkeerbaar	Afname structuren: oevervegetatie kan niet tot ontwikkeling komen.	ja	deels	deels	aanpassing taluds
10	verduikering	Verschillende duikers bij kruising infrastructuur. Ongedaan maken brengt infrastructuurfunctie in problemen (geen ruimte voor alternatieven in stedelijk gebied). Combinaties bij wegreconstructie mogelijk.	Barrière migratie	ja	deels	ja	brede duikers aanleggen, profielen duikers aanpassen

Codering handreiking	Ingreep	Toelichting	Effect op ecologie	Effect van wezenlijk belang?	Omkeerbaar?	Mitigeerbaar?	Vorm mitigatie
	overkluizing	Molenbeek in centrum is nu overkluisd. Politieke wens tot ongedaan maken.	Verdwijning van waterloop	ja	ja		
11	aantasting houtopstanden	Vrijwel overal zijn houtopstanden en begroeiingen verwijderd. Met name langs Rissebeek is dit terug te brengen (en al teruggebracht), in stedelijk gebied nauwelijks	Afname beschaduwning; hierdoor minder demping temperatuurschommeling, meer kans op groei van algen en te veel waterplanten, en geen bladinvallende als voedselbron voor macrofauna.	ja	beperkt	nee	
13	aan- / afkoppelen stroomgebied	Verschillende verbindingen tussen de beken die oorspronkelijk niet met elkaar verbonden waren zijn aangelegd, zoals het omleidingskanaal tussen de Molenbeek en Rissebeek (Omloop Tolberg). Dit ongedaan maken zou grootschalige wateroverlast veroorzaken.	Afname natuurlijk stroomregime: afname basisafvoer, toename piekafvoeren	ja	nee	nee, maar wel in combinatie met maatregelen buiten stedelijk gebied	indien bovenstro van Roosenda waterberg kan worden gecreëerd zijn de omleiding kanalen mogelijk r meer noodzake ter bestrij van waterover
14	omleiding piekafvoeren	Verschillende verbindingen tussen de beken die oorspronkelijk niet met elkaar verbonden waren zijn aangelegd, (zie boven). De Omloop Bakkersberg is juist i.v.m. omleiding piekafvoeren aangelegd. Dit ongedaan maken zou grootschalige wateroverlast veroorzaken.	Afname natuurlijk stroomregime: afname basisafvoer, natuurlijke hogere afvoeren verdwijnen. Positief is dat echte piekafvoeren ook niet meer voorkomen.	ja	nee	nee, maar wel in combinatie met maatregelen buiten stedelijk gebied	indien bovenstro van Roosenda waterberg kan worden gecreëerd zijn de omleiding nalen mogelijk r meer noodzake ter bestrij van waterover
17	peilbeheer (kunstmatige beïnvloeding natuurlijk peilverloop)	diverse stuwen beïnvloeden het peilbeheer	1. Verlies aan structuren: oevervegetatie kan moeilijk tot ontwikkeling komen. 2. Afname stroomsnelheid	ja	ja (deels)	ja	vast stuwe vervangen door beweegba stuwen

Codering hand-reiking	Ingrep	Toelichting	Effect op ecologie	Effect van wezenlijk belang?	Omkeerbaar?	Mitigbaar?	Vorm mitigatie
18	vermindering afvoer door grondwateronttrekking	significantie van invloed: drinkwateronttrekking (0,13 m³/s) bedraagt zo'n 3% van maatgevende afvoer Molenbeek (4,8 m³/s, 2x per jaar overschreden). In beginsel zijn deze onttrekkingen niet omkeerbaar vanwege functie-aanpassing. Bovendien zijn vergunningen voor onbepaalde tijd verleend.	Afname natuurlijk stroomregime: afname basisafvoer.	nee	nee (onder voorwaarden)	ja	onttrokken water terugbrengen in systeem
19	intensieve ontwatering	niet omkeerbaar vanwege functieverlies en wateroverlast	Afname natuurlijk stroomregime: toename piekafvoeren	ja	nee	ja	vertraagde afvoer door bv. infiltratie
20	intensief onderhoud	onderhoud kan aangepast worden maar niet verdwijnen wegens verlies functies (afvoercapaciteit, scheepvaart)	Verlies aan structuren	ja	nee	ja	seizoensgebonden onderhoud, extensiveren onderhoud
21	zandvang	locatie ten noorden van Nispen, buiten stedelijk gebied. Zandvang kan verwijderd worden, toename baggeren is dan wel nodig om functies van watergang te behouden.	Afname slib en zand in waterkolom.	nee	ja		

Overige belastingen

Bron belasting	Toelichting	Effect op ecologie	Effect van wezenlijk belang?
Riooloverstorten	verschil in samenstelling tussen gemengd / gescheiden / verbeterd gescheiden stelsels	1. Zuurstofhuishouding (organische belasting), 2. eutrofiering (N en P); 3. micro-verontreinigingen.	1 en 2 wel. 3 hoort niet bij ecologie, maar bij chemische toestand
Uitlogende materialen	bouwmaterialen, wegmeubilair, beschoeiing. Soms direct naar opp. water, soms indirect via riool	microverontreinigingen	Dhemische toestand
Neerslag		1. Stikstof; 2. micro-verontreinigingen	1: in verhouding tot andere bronnen: gering effect. 2 hoort niet bij ecologie, maar bij chemische toestand
Droge depositie	verkeer, industrie	Micro-verontreinigingen	Chemische toestand
Bestrijdingsmiddelen	terughoudend beleid gemeente, problemen met import middelen uit België door particulieren	Micro-verontreinigingen.	Chemische toestand
Strooizout		Chloride	Nee
Mest		eutrofiering (N en P)	Ja
Industriële lozingen		Micro-verontreinigingen	Dhemische toestand

Bron belasting	Toelichting	Effect op ecologie	Effect van wezenlijk belang?
Recreatie	eenden voeren, hengelsport	Zuurstofhuishouding (organische belasting)	nee (hooguit lokaal)
Recreatievaart	ongezuiverde lozingen toegestaan tot 2009	Zuurstofhuishouding (organische belasting)	nee (hooguit lokaal)
Beroepsscheepvaart		Maar beperkt aanwezig in studiegebied	
Verkeer	afstroming bandenslijpsel e.d. via weg	Micro-verontreinigingen.	Chemische toestand
Zwerfafval	illegale lozingen, materialen die door vandalisme in water belanden	Zwerfvuil	Nee
'Hot spots' grondwater	bij lekken: relatie met oppervlaktewater	niet bekend, wegens onbekendheid samenstelling	
Exoten	waterplanten die van nature niet voorkomen in het systeem worden door de mens verspreid	Exoten	Dit is een discussiepunt (ook landelijk: hoe om te gaan met exoten)

BIJLAGE 6

Omkeerbaarheid van hydromorfologische ingrepen

De omkeerbaarheid van ingrepen dient plaats te vinden op basis van sociaal-economische factoren (functieverlies). Deze omkeerbaarheid is in de pilot door een panel van betrokken waterbeheerders bepaald, zonder expliciet deze sociaal-economische factoren uit te werken. De resultaten van deze bepaling zijn vermeld in bijlage 5. Om meer inzicht te krijgen in de benodigde kennis die noodzakelijk is voor het bepalen van de omkeerbaarheid, is hieronder een voorbeeld van de bepaling van omkeerbaarheid van twee hydromorfologische ingrepen beschreven.

Ingreep 9. Oeververdediging*Algemene omschrijving*

Het kunstmatig versterken van oevers door gebruik te maken van damwanden, beschoeiing, steenzettingen of steenbestortingen. Dit beperkt de dynamiek van watersystemen, erosieprocessen nemen af.

Oeververdediging kan ontwikkelingskansen voor macro-algen, bepaalde macrofauna en vis doen toenemen, terwijl bepaalde water- en oevervegetaties en bepaalde diersoorten juist beperkt worden in hun ontwikkeling door het ontbreken van een geleidelijk overgang tussen land en water.

Figuur 6.19

Oever in de Molenbeek

*Omschrijving situatie in Rosendaal*

De Rissebeek en Engebeek, die onderdeel uitmaken van een Ecologische Verbindingzone (EVZ), kennen al grotendeels natuurvriendelijke oevers, de oevers zijn hier in de afgelopen jaren over een aanzienlijke lengte heringericht.

De Omloop Bakkersberg kent over een beperkt deel van het traject een natuurvriendelijke inrichting.

De Molenbeek kent grotendeels een harde oeververdediging, deels bestaande uit beschoeiing, deels bestaande uit kades. Zie figuur 6.19 voor een voorbeeld. Deze oeververdediging heeft als doel functies als wonen, recreatie en werken mogelijk te maken.

Het verwijderen van de oevers is op veel plaatsen langs met name de Molenbeek moeilijk te combineren met de functie wonen. Wonen blijft op veel plaatsen wel mogelijk, maar bestaande constructies kunnen niet in stand gehouden worden, of bestaande tuinen dienen verwijderd te worden. In het stedelijk gebied is met name de eigendomssituatie een complicerende factor. Veel grond langs de beken is in handen van verschillende particuliere eigenaren.

Ongedaan maken van de oeververdediging vereist de volgende *stappen*:

- Verwerven gronden langs beken. Geschat: ca 2 km x enkele tientallen meters (deel van oever is al gemeentelijk terrein).
- Alternatieven voor woon- bedrijfsfuncties op benodigde gronden ontwikkelen.
- Verwijderen beschoeiing / kades.
- Het inrichten van de aangepaste oeverzone, o.a. door het aanbrengen van beplanting.

Effecten:

- Betere habitat voor met name macrofauna (maar ook vegetatie en vis).
- Toename profiel beken (levert berging op, relatie met WB21 maatregelen).
- Aanpassing onderhoudsregime.

Conclusie

Omdat slechts tegen zeer hoge kosten (tientallen miljoenen Euro's) het verlies van de functies wonen, werken en recreatie gecompenseerd kan worden, wordt de maatregel als niet omkeerbaar beschouwd. Wel is lokaal omkering mogelijk. Deze locaties worden vooral ruimtelijk bepaald. Het effect op de ecologie is dan echter veel kleiner, omdat er dan nog steeds barrières aan de uiteinden van zo'n zone met natuurvriendelijke oevers aanwezig zijn. Bovendien zal er dan sterke lokale aanzanding plaatsvinden.

Mitigerende maatregelen zijn wel mogelijk. Hierbij kan gedacht worden aan het toepassen van flauwere taluds in combinatie met het verlagen van beschoeiing (kost ruimte langs oevers, bijvoorbeeld een nu vlakke groenstrook).

Ingreep 13. Aankoppelen stroomgebieden

Algemene omschrijving

Het aankoppelen van systeemvreemde (deel)stroomgebieden, met het oog op bijvoorbeeld een verdeling van piekafvoeren. Dit heeft effect op het stroomregime (afname natuurlijk stroomregime) en geeft bovendien flora en fauna de kans om in een ander stroomgebied te koloniseren ('exoten').

Omschrijving situatie in Rosendaal

In Rosendaal zijn verschillende verbindingen tussen de beeksystemen aangebracht, zoals de Omloop Tolberg, die door de wijk Tolberg loopt. Deze watergang verbindt de Molenbeek met de Rissebeek, zodat bij piekafvoeren een verdeling over deze beken plaats kan vinden, waardoor de waterstand in het stedelijk gebied minder zal variëren. Een deel van de oevers van de Omloop Tolberg is natuurvriendelijk ingericht. De Omloop Tolberg heeft ook een functie voor de belevingswaarde van de woonwijk.

Het omkeren van de ingreep, dus het afsluiten van de Omloop Tolberg, heeft gevolgen op het watersysteem, zowel van de Molenbeek als van de Rissebeek. Doordat de benodigde waterberging in de Omloop niet meer beschikbaar is, en de piekafvoeren niet verdeeld kunnen worden, is er een grote kans op hoge waterstanden in het benedenstroomse deel van Rosendaal (onder meer het centrum). Daarnaast worden de migratiemogelijkheden voor flora en fauna tussen de Molenbeek en de Rissebeek beperkt.

Ongedaan maken van de oeververdediging vereist de volgende *stappen*:

- Afsluiten Omloop Tolberg door dammen aan weerszijden.

Effecten:

- Geen verdeling piekafvoeren.
- Afname waterberging.
- Afname migratiemogelijkheden.
- Karakter Omloop Tolberg verandert, stilstaand water (stadsvijver). Mogelijkheden tot andere inrichting of dempen van (een deel van) het water.

Conclusie

Omdat de veiligheid voor een gebied met hoge economische waarde (centrum Roosendaal) afneemt, wordt het verbinden van de stroomgebieden op zichzelf als niet omkeerbaar gezien. Door aanleg van berging bovenstrooms kan echter een sterke reductie van de kans op hoge waterstanden bereikt worden. Dan is het omkeren slechts een eenvoudige technische operatie. Dit kan als een vorm van mitigatie worden gezien, in combinatie met het omkeren van de ingreep. Hieruit kan worden geconcludeerd dat een ingreep op zichzelf als onomkeerbaar kan worden beschouwd, maar in combinatie met andere maatregelen wel omkeerbaar wordt.

Omkeren heeft ook tot gevolg dat de Omloop Tolberg geen verbindingsfunctie meer heeft. Omdat de Molenbeek en de Rissebeek/Engebeek ten noorden van Roosendaal bijeen komen, kunnen in de huidige situatie bepaalde macrofauna en vissen gebruik maken van deze verbindingen om via de Rissebeek systeem de stad Roosendaal te 'passeren' en via de Omloop Tolberg de ecologische verbindingzone in de Molenbeek (ten zuiden van de stad te bereiken). Nagegaan moet worden in hoeverre verlies van deze functie uit ecologisch oogpunt aanvaardbaar is.

LEERMOMENT

Het omkeren van ingrepen in de hydromorfologie of het watersysteem kan ook negatieve ecologische effecten hebben. Zo kan het afsluiten van kunstmatige verbindingen negatief zijn voor de visoptrek. Een ingreep kan dus ook positief zijn voor (elementen van) de ecologie.

BIJLAGE 7

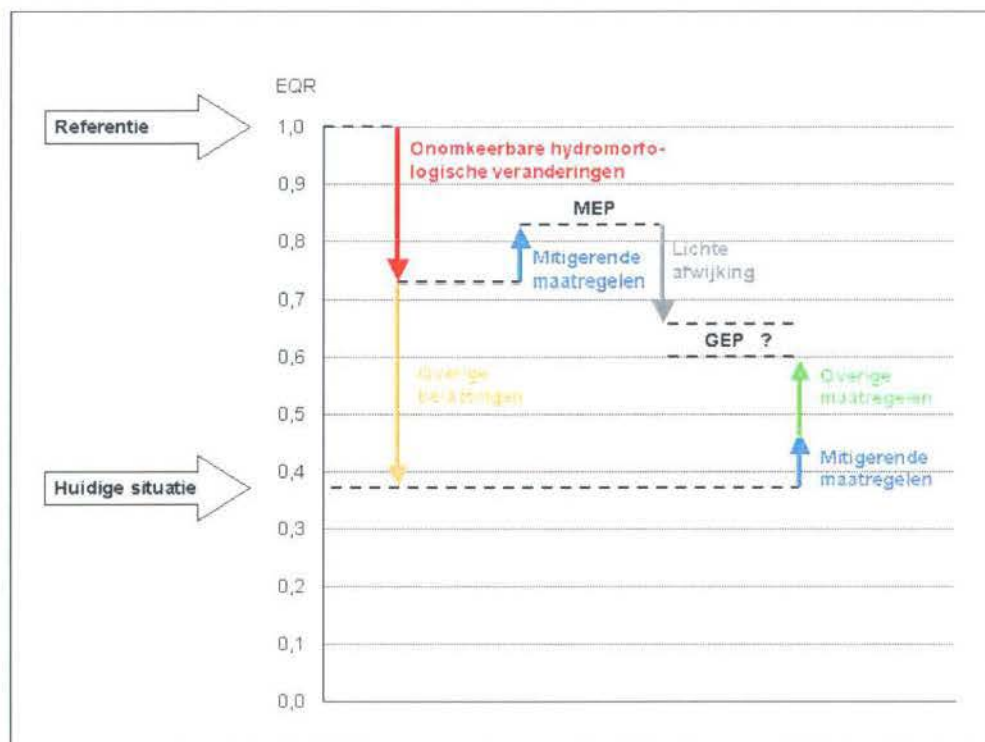
Ecologische toestand van het oppervlaktewater

Methodiek

Voor het vaststellen van de MEP/GEP is gebruik gemaakt van onderstaande figuur. De benadering is gebaseerd op de systematiek uit de Handreiking MEP/GEP [lit]; hieraan is voor dit project toegevoegd wat de effecten van overige belastingen op een waterlichaam zijn. De effecten van de belastingen en maatregelen (de gekleurde pijlen in de figuur) worden in termen van plussen en minnen aangegeven. Hiermee ontstaat een beeld van de verhouding tussen de huidige situatie, de referentie en de MEP en GEP. Om dit te kwantificeren is gebruik gemaakt van de Ecologische Qualiteits Ratio (EQR). Vanuit bestaande biologische gegevens kan deze EQR berekend worden. De referentiesituatie heeft een EQR-waarde van 1,0.

Figuur 7.20

Het effect van belastingen en maatregelen op de schaal van ECR (theoretisch)



Het verschil tussen de referentiesituatie (waarde 1) en de EQR in de huidige situatie is gelijk aan het aantal minnetjes van de hydromorfologische veranderingen en de overige belastingen. Op deze manier kunnen de minnetjes een waarde krijgen, uitgedrukt op de schaal van EQR. Met deze waarde is het EQR van de MEP (en de GEP) te bepalen.

Om de figuur in te kunnen vullen zijn voor dit project drie stappen doorlopen:

1. afleiding vanuit het streefbeeld of de referentiesituatie. Hierbij worden de effecten (en dus de plussen en minnen) in beeld gebracht.
2. afleiding vanuit de huidige situatie. Met bestaande gegevens is de EQR bepaald.
3. bepalen van de MEP door beide stappen te combineren in de figuur.

1. Afleiding vanuit de referentiesituatie

Als eerste zijn de ingrepen en maatregelen in beeld gebracht. Dit heeft plaatsgevonden tijdens een workshop met betrokkenen (experts en beleidsmedewerkers) vanuit onder meer gemeente, waterschap en provincie.

Aan de hand van het overzicht dat is opgenomen in de *'Handreiking beschrijving en beoordeling ecologische effecten van hydromorfologische belastingen'* is vastgesteld welke hydromorfologische ingrepen binnen het stedelijk gebied van Rosendaal hebben plaatsgevonden. Hierbij is aangegeven of de ingreep al dan niet omkeerbaar is. Vervolgens zijn de overige belastingen in kaart gebracht (zie bijlage 5).

De effecten van de verschillende ingrepen en belastingen zijn voor dit project terug te brengen tot zes hoofdfactoren:

- Verlies aan structuur. Door kanalisatie en normalisatie is een grote mate van eenvormigheid ontstaan. De variatie aan habitats voor planten en dieren is hierdoor sterk afgenomen.
- Afname van de stroomsnelheid en wijziging van het natuurlijke afvoerregime. Van nature is er in beken een permanente relatief hoge basisafvoer, met periodiek (met name in winter en voorjaar) hogere afvoeren. Echte piekafvoeren komen van nature niet voor in het beekstelsel. De waterafvoer is veranderd door maatregelen in het stedelijk gebied maar ook vooral door maatregelen in het landelijk gebied (ontginning, versnelde afvoer in landbouwgronden). In combinatie met stuwen vermindert de stroomsnelheid. Ook dit leidt tot minder specifieke habitats.
- Barrièrevorming. Stuwen vormen een barrière bij de migratie van vissen.
- Afname van de beschaduwing. Het verwijderen van houtopstanden langs de beek betekent een afname van de beschaduwing waardoor er minder demping is van temperatuurschommelingen. Dit kan leiden tot groei van algen en te veel waterplanten. Daarbij vormen afgevalen bladeren een voedselbron voor macrofauna.
- Beïnvloeding van de zuurstofhuishouding. Met name riooloverstorten kunnen tijdelijk voor een tekort aan zuurstof in het water leiden (door een hoge organische belasting).
- Eutrofiering van het water. Een omgeving die erg voedselrijk is kent veelal een lage diversiteit. Bijzondere soorten planten en dieren zijn in Nederland veelal gebonden aan minder voedselrijke situaties.

De effecten van de ingrepen en maatregelen worden beoordeeld aan de hand van drie maatlaten:

Maatlat "Planten en aangroei"

Voor deze maatlat bestaan drie deelmaatlaten (groeivormen bij planten, macrofyten, fyto-benthos). Aan de hand van de soorten die in een water voorkomen en de groeivormen die te onderscheiden zijn worden de resultaten van de drie deelmaatlaten samengevoegd tot een eindoordeel (tussen de 1 en de 0). Elke deel maatlat speelt even zwaar mee. Effecten van ingrepen en mitigerende maatregelen zijn gescoord op basis van *'Handreiking beschrijving en beoordeling ecologische effecten van hydromorfologische belastingen'* en concept-kennistabellen voor handreiking bepaling MEP-GEP.

Maatlat "Macrofauna"

De waterkwaliteit wordt beoordeeld aan de hand van macrofauna. Ook hier bepaald het de soortensamenstelling de eindscore.

Maatlat "Vissen"

De onderlinge verdeling van aangetroffen vissoorten over vijf ecologische 'gildes' bepaald het oordeel. Gildes zijn groepen vissoorten die min of meer dezelfde eisen stellen aan hun omgeving.

De effecten op de maatlatten

In onderstaande tabel zijn de ingrepen en maatregelen opgenomen, met daarbij voor de drie maatlatten de effecten op een schaal van +3 tot -3 weergegeven.

Tabel 7.20

Effecten van niet-omkeerbare
hydromorfologische ingrepen

Ingreep	Ecologische hoofdfactoren	Vegetatie	Macrofauna	Vis
3. Stuwen en sluizen	Verlies aan structuren	-2	-3	-2
4. Kanalisatie				
5. Normalisatie				
9. Oeververdediging				
17. Peilbeheer (deels)				
20. Intensief onderhoud				
3. Stuwen en sluizen	Afname stroomsnelheid en afname natuurlijk afvoerregime	0	-3	-2
4. Kanalisatie				
5. Normalisatie				
13. Aan- en afkoppelen stroomgebied				
14. Omleiding piekafvoeren				
19. Intensieve ontwatering				
3. Stuwen en sluizen	Barrière migratie	0	0	-3
10. Verduikering				
11. Aantasting houtopstanden	Afname beschaduwing	-1	-1	0
	Totaal:	-3	-7	-7

Tabel 7.21

Effecten van (wel) omkeerbare
hydromorfologische ingrepen

Ingreep	Ecologische hoofdfactoren	Vegetatie	Macrofauna	Vis
8. Verdieping	Verlies aan structuren	-1	-1	-1
17. Peilbeheer (deels)				
17. Peilbeheer (deels)	Afname stroomsnelheid en afname natuurlijk afvoerregime	-1	-2	-1
10. Overkluizing	Verdwijnen waterloop	-3	-3	-3
	Totaal	-5	-6	-5

Tabel 7.22

Effect van overige ingrepen en belastingen

Ingrep	Ecologische hoofdfactoren	Vegetatie	Macrofauna	Vis
Riooloverstort	Zuurstofhuishouding	-1	-2	-2
(Recreatievaart)				
Riooloverstort	Eutrofiering (N en P)	-2	-1	-1
Mest				
(Neerslag)				
	Totaal	-3	-3	-3

Tabel 7.23

Effecten van mitigerende maatregelen

Ingrep	Ecologische hoofdfactoren	Vegetatie	Macrofauna	Vis
Aanleg vistrap	Terugbrengen van structuur	+1	+2	+1
Aanbrengen micromeandering				
Natuurlijk dwarsprofiel				
Aanpassen taluds				
Beweegbare stuwen				
Aanpassen onderhoud en beheer				
Vistrap	Toename van stroomsnelheden en natuurlijker afvoerregime	0	+1	+1
Aanbrengen micromeandering				
Natuurlijk dwarsprofiel				
Beweegbare stuwen				
Infiltratiemogelijkheden				
Aanleg vistrap	Opheffen barrièrewerking	0	0	+3
Aanpassen duikers, opheffen overkluizing				
	Totaal	+1	+3	+5

Tabel 7.24

Effecten van overige maatregelen

Ingrep	Ecologische hoofdfactoren	Vegetatie	Macrofauna	Vis
Aanpassen rioolstelsel (gescheiden of verbeterd)	Verbeteren zuurstofhuishouding	+1	+2	+2
Aanpassen rioolstelsel (gescheiden of verbeterd)	Vermindering eutrofiering	+1	0	0
Aanpassen bemestingsregime				
	Totaal	+2	+2	+2

Effecten van de omkering van wel omkeerbare hydromorfologische ingrepen: deze zijn per definitie omgekeerd aan het effect van de ingrep. Deze effecten zijn dus het tegenovergestelde aan de effecten zoals benoemd in tabel 7.21.

2. Afleiding vanuit de huidige toestand

Voor de huidige situatie zijn gegevens van macrofauna, vegetatie (fyto benthos) en vissen gebruikt. Van de planten zijn niet voldoende of geen gegevens beschikbaar om de EQR te kunnen bepalen. Met hele beperkte gegevens (van planten zijn bijvoorbeeld drie algemene soorten bekend van een locatie) is het niet zinvol om het EQR te bepalen.

Met behulp van het programma QBWAT is de EQR voor macrofauna, fyto benthos en vissen vastgesteld. Dit programma vergelijkt de gemeten soorten met de soorten die karakteristiek zijn voor het referentietype R5 (middenlopen beken op zand). Dit leidt tot een score op de zogenaamde maatlat, van 0 tot 1. Hoe hoger de score, hoe beter de toestand overeenkomt met het referentiebeeld.

Tabel 7.25a

Bepaling huidige EQR voor
fyto benthos en macrofauna

	Fyto benthos	Macrofauna			
Meetpunt	240201	240301	240401	240201	240201
Datum	13/11/2002	23/9/2002	18/9/2002	25/7/2002	17/9/2002
EQR	0.77	0.30	0.10	0.10	0.10
Klasse	4	2	1	1	1
Beoordeling	goed	ontoereikend	slecht	slecht	slecht

De EQR voor fyto benthos (diatomeeën) is 0.77.

De gemiddelde EQR voor macrofauna is 0.15.

Tabel 7.25b

Bepaling huidige EQR voor
vissen

	Vissen				
Meetpunt	Dijkwetering	Tolbergvijver	Vijver Westrandpark	Vijver a.d. Dubbelberg	Watermolenbeek
Datum *	24/11/2004	24/11/2004	24/11/2004	24/11/2004	24/11/2004
EQR	0.08	0.09	0.21	0.05	0.35
Klasse	1	1	2	1	2
Beoordeling	slecht	slecht	ontoereikend	slecht	ontoereikend

* de metingen zijn uitgevoerd op 23, 24 en 25 november 2004

De gemiddelde EQR voor vissen is 0.16.

3. Bepalen van de MEP en GEP per deelmaatlat

Fyto benthos

Samenvattend zijn de effecten van de belastingen en maatregelen als volgt gekwantificeerd:

- Effect onomkeerbare hydromorfologische ingrepen: -3.
- Effect overige belastingen (inclusief omkeerbare hydromorfologische ingrepen): -8 (= -3+ -5).
- Effect mitigerende maatregelen: +1.
- Effect overige maatregelen: +2.

Verder hebben we vastgesteld dat de huidige situatie een EQR van 0.77 heeft. Met deze gegevens is figuur B1 verder in te vullen. De waarde van een plus of een min is als volgt vast te stellen: het verschil tussen de referentie en de huidige situatie is -11. De huidige situatie heeft een EQR van 0.77: het verschil tussen de referentiewaarde en de huidige situatie is 0.23. Dit betekent dat een min of een plus een waarde heeft van $0.23 / 11 = 0.02$. De hoogte van de overige niveaus kan nu worden uitgerekend (zie tabel 7.26 en figuur 7.21).

Tabel 7.26

Bepaling niveaus fythobenthos

Niveau	verschil t.o.v. referentie in – en +	verschil t.o.v. referentie in EQR	absolutie EQR
Referentie	0	0	1
hydromorfologische veranderingen (onomkeerbaar)	-3	0.06	0.94
MEP	-2	0.04	0.96
Huidige situatie	-11	0,23	0,77
Huidige situatie + mitigerende maatregelen	-10	0.20	0.80
Huidige situatie + mitigerende maatregelen + overige maatregelen	-8	0.16	0.84

Om het verhaal compleet te maken moet de afwijzing van het GEP t.o.v. het MEP bepaald worden. Een uitgangspunt in de default MEP/GEP is dat de afwijking circa 0,1 tot 0,2 EQR groot is. In de handreiking MEP wordt gesproken van een verlaging van het MEP met 75%. Deze 75% is een pragmatische invulling van het begrip 'beperkte afwijking' tussen het MEP en het GEP.

Als we van de laatste uitgaan heeft de GEP de volgende waarde:

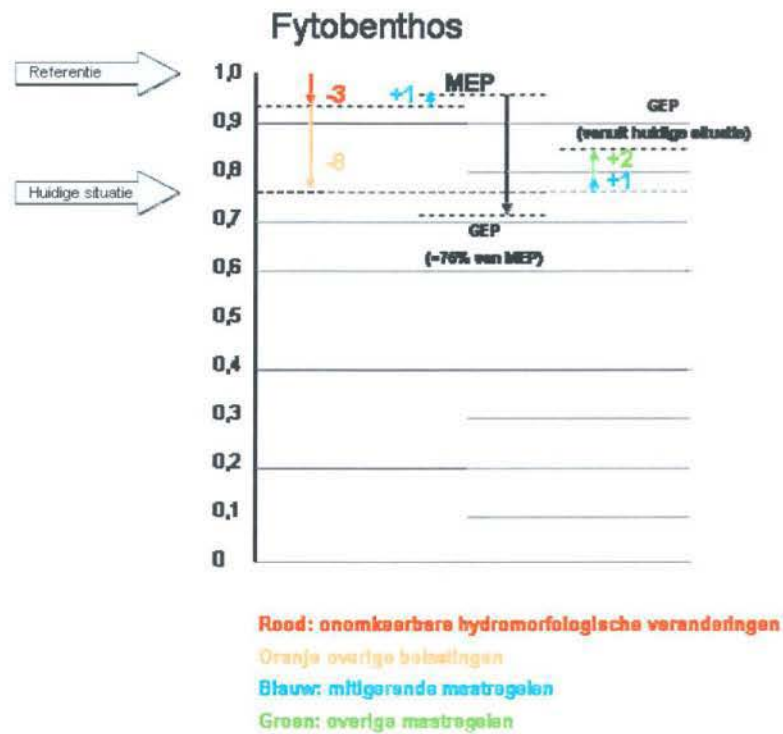
$$\text{GEP} = \text{MEP} * 75\% = 0,72$$

Wanneer de EQR berekend wordt vanuit de huidige situatie, door de mitigerende en overige maatregelen uit te voeren, wordt een waarde van 0,84 bereikt. In dit geval ligt dit boven de berekende GEP wanneer de referentiesituatie als uitgangspunt gebruikt wordt.

In de huidige situatie is de EQR 0,77; de huidige situatie voldoet voor fythobenthos dus aan het GEP. Dit volgt ook al uit de conclusie van de EQR: 0,77 valt in klasse 4 en wordt als goed beoordeeld. Wanneer de mitigerende en overige maatregelen worden uitgevoerd komt de EQR zelfs dicht in de buurt van de MEP.

Figuur 7.21

Het effect van maatregelen en belastingen gekwantificeerd voor fythobenthos (diatomeeën)



Macrofauna

Samenvattend zijn de effecten van de belastingen en maatregelen als volgt gekwantificeerd:

- Effect onomkeerbare hydromorfologische ingrepen: -7.
- Effect overige belastingen (inclusief omkeerbare hydromorfologische ingrepen): -9 (= -3 en -6).
- Effect mitigerende maatregelen: +3.
- Effect overige maatregelen: +2.

Verder hebben we vastgesteld dat de huidige situatie een EQR van 0.15 heeft. Met deze gegevens is figuur B1 verder in te vullen. De waarde van een plus of een min is als volgt vast te stellen: het verschil tussen de referentie en de huidige situatie is -16. De huidige situatie heeft een EQR van 0.15: het verschil tussen de referentiewaarde en de huidige situatie is 0.85. Dit betekent dat een min of een plus een waarde heeft van $0.85 / 16 = 0.05$. De hoogte van de overige niveaus kan nu worden uitgerekend (zie onderstaande tabel en figuur 7.22).

Tabel 7.27

Bepaling niveaus macrofauna

Niveau	verschil t.o.v. referentie in - en +	verschil t.o.v. referentie in EQR	absolutie EQR
Referentie	0	0	1
Hydromorfologische veranderingen (onomkeerbaar)	-7	0.35	0.65
MEP	-4	0.20	0.80
Huidige situatie	-16	0.85	0.15
Huidige situatie + mitigerende maatregelen	-13	0.65	0.35
Huidige situatie + mitigerende maatregelen + overige maatregelen	-11	0.55	0.45

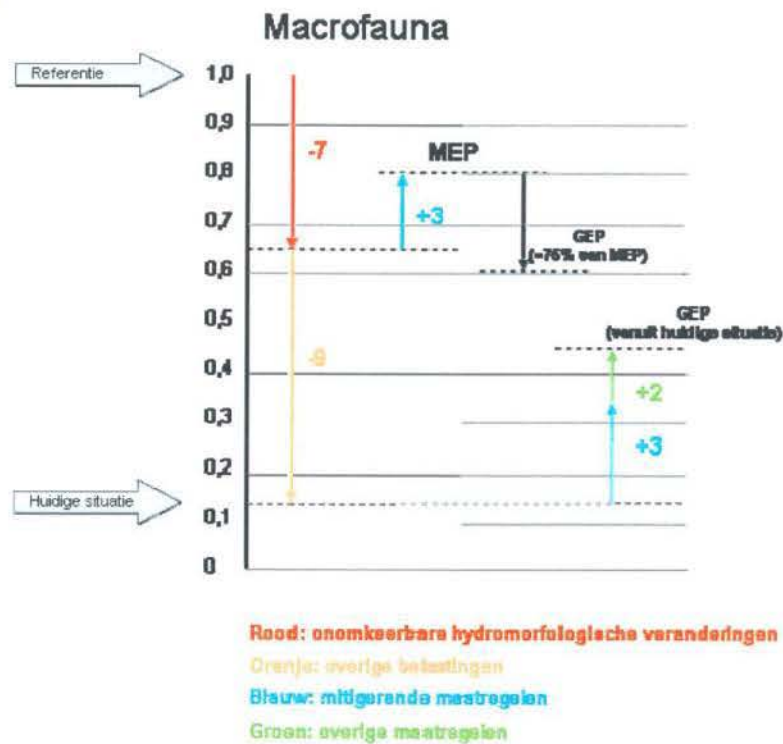
Ook bij de macrofauna moet de afwijking van het GEP t.o.v. het MEP bepaald worden:

$$\text{GEP} = \text{MEP} * 75\% = 0,60$$

Wanneer de EQR bepaald wordt door vanuit de huidige situatie de mitigerende en overige maatregelen uit te voeren, wordt een waarde van 0,45 bereikt. Dit is duidelijk lager dan de GEP die berekend is van uit de referentiesituatie. Aanvullende maatregelen zijn in dit geval nodig om een Goed Ecologisch Potentieel te bereiken zoals dat vanuit de referentiesituatie mogelijk is (een verschil van 0,15).

Figuur 7.22

Het effect van maatregelen en belastingen gekwantificeerd voor macrofauna



Vissen

Samenvattend zijn de effecten van de belastingen en maatregelen als volgt gekwantificeerd:

- Effect onomkeerbare hydromorfologische ingrepen: -7.
- Effect overige belastingen (inclusief omkeerbare hydromorfologische ingrepen): -8 (= -5 en -3).
- Effect mitigerende maatregelen: +5.
- Effect overige maatregelen: +2.

Verder hebben we vastgesteld dat de huidige situatie een EQR van 0.16 heeft. Met deze gegevens is figuur 7.26 verder in te vullen. De waarde van een plus of een min is als volgt vast te stellen: het verschil tussen de referentie en de huidige situatie is -15. De huidige situatie heeft een EQR van 0.16: het verschil tussen de referentiewaarde en de huidige situatie is 0.84. Dit betekent dat een min of een plus een waarde heeft van $0.84 / 15 = 0.06$. De hoogte van de overige niveaus kan nu worden uitgerekend (zie onderstaande tabel en figuur 7.22).

Tabel 7.28

Bepaling niveaus vissen

Niveau	verschil t.o.v. referentie in - en +	verschil t.o.v. referentie in EQR	absolutie EQR
Referentie	0	0	1
Hydromorfologische veranderingen (onomkeerbaar)	-7	0.42	0.58
MEP	-2	0.12	0.88
Huidige situatie	-15	0.84	0.16
Huidige situatie + mitigerende maatregelen	-10	0.60	0.40
Huidige situatie + mitigerende maatregelen + overige maatregelen	-8	0.48	0.52

Ook bij de vissen moet de afwijking van het GEP t.o.v. het MEP bepaald worden:

$$\text{GEP} = \text{MEP} * 75\% = 0,66$$

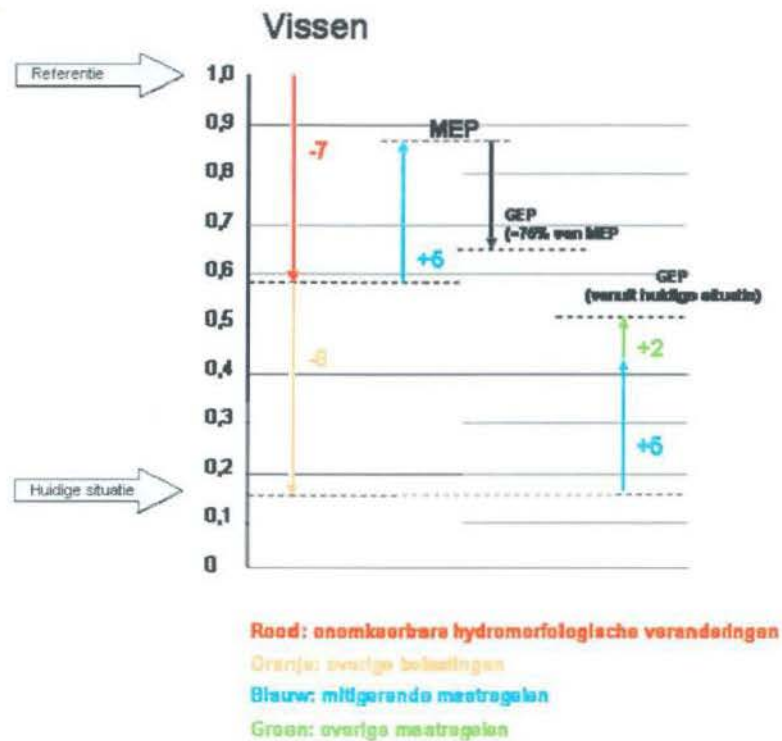
De EQR bereikt met het uitvoeren van de mitigerende en overige maatregelen een waarde van 0,52 vanuit de huidige situatie. Aanvullende maatregelen zijn nodig om een GEP te bereiken zoals vanuit de referentie situatie berekend (verschil van 0,14).

LEERMOMENT

De gegevens over de visstand worden ingedeeld in categorieën die samenhangen met de grootte van de vissen (bijvoorbeeld 0-15 cm, 16-25 cm etc). Voor het bepalen van de EQR is het nodig onderscheid te kunnen maken tussen juveniele (jonge) en adulte (volwassen) vissen, en vissen die boven- of ondermaats zijn (respectievelijk groter of kleiner dan de wettelijke minimummaat volgens de Visserijwet). Bij opnemen van de vangstgegevens dienen de resultaten zodanig weergegeven worden dat dit aansluit op de systematiek voor de EQR (categorieën juveniel, adult en indien relevant ondermaats en bovenmaats).

Figuur 7.23

Het effect van maatregelen en belastingen gekwantificeerd voor vissen

**LEERMOMENT**

Het vaststellen van het GEP (Goed Ecologisch Potentieel) uit het MEP (Maximaal Ecologisch Potentieel) is een stap die slechts op hoofdlijnen voorgeschreven is. 'Een lichte afwijking' van het MEP is via de maatlatsystematiek in deze pilot op twee manieren bepaald: het MEP – 0,2, of MEP*75%. De verschillen zijn slechts gering. Om verwarring bij deze deelstap te voorkomen, is het gewenst dat een handreiking een duidelijke richtlijn voorschrijft voor het bepalen van het GEP, eventueel nog gespecificeerd op ambitieniveau.

BIJLAGE 8

Overzicht Chemische normen

Tabel 8.29

33 prioritaire stoffen (non-paper 7.6.2004 ver2)

Stof	toetsnorm rapportage 2004		Toets-Methode
	Zoetwater Opgelost (µg/l)	Totaal (µg/l)	
Alachloor		0,3	Jaargem
Anthraceen		0,1	Jaargem
Atrazine		0,6	Jaargem
Benzeen		1,7	Jaargem
Broomdifenyloethers (<i>alleen</i> penta DBE)		0,0005	Jaargem
Cadmium ¹⁰	0,16		Jaargem
C10-13 chlooralkanen		0,4	Jaargem
Chloorfenvinfos		0,06	Jaargem
Chloorpyrifos		0,03	Jaargem
Dichloormethaan		20	Jaargem
1,2-dichloorethaan		10	Jaargem
DEHP (diethylhexylftalaat)		1,3	Jaargem
Diuron		0,2	Jaargem
Endosulfan		0,005	Jaargem
Fluorantheen		0,09	Jaargem
Hexachloorbenzeen		0,0004	Jaargem
Hexachloorbutadieen		0,003	Jaargem
Hexachloorcyclohexaan HCH (som)		0,02	Jaargem
Gamma-HCH (Lindaan)		0,02	Jaargem
Isoproturon		0,3	Jaargem
Lood ¹¹	0,6		Jaargem
Kwik-anorganisch	-		
Naftaleen		2,4	Jaargem
Nikkel ¹²	5,0		Jaargem
Nonylfenolen		0,3	Jaargem
Octylfenolen		0,06	Jaargem
Benzo(a)pyreen (PAK)		0,05	Jaargem
Benzo(b)fluorantheen (PAK)		0,03	Jaargem
Benzo(ghi)peryleen (PAK)		0,016	Jaargem
Benzo(k)fluorantheen (PAK)		0,03	Jaargem
Indeno(123-cd)pyreen (PAK)		0,016	Jaargem
Pentachloorbenzeen		0,003	Jaargem
Pentachloorfenol		0,2	Jaargem
Simazine		0,7	Jaargem
Tributyltin		0,0001	Jaargem
Trichloorbenzeen		0,4 (som)	Jaargem
Trichloormethaan		12	Jaargem
Trifluarin		0,03	Jaargem

¹⁰ inclusief achtergrondgehalte opgelost (0,08 µg/l)

¹¹ inclusief achtergrondgehalte opgelost (0,2 µg/l)

¹² inclusief achtergrondgehalte opgelost (3,3 µg/l)

Tabel 8.30

Stoffen uit 76/464/EG
richtlijnen (bijlage IX stoffen)

Stof	toetsnorm rapportage 2004 Zoetwater		Toets- Methode
	Opgelost (µg/l)	Totaal (µg/l)	
Tetrachloorkoolstof (CCl ₄)		12	Jaargem
p-p-DDT		0,01	Jaargem
DDT (som)		0,025	
Aldrin, Dieldrin, Endrin, Isodrin (som)		0,01	Jaargem
Trichlooretheen (TRI)		10	Jaargem
Tetrachlooretheen (PER)		10	Jaargem

Tabel 8.31

Overige fysisch-chemische
parameters

Stof	Toetsnorm rapportage 2004 Zoetwater	Toetsmethode
Carbendazim (ug/l)	0,5	90%
Pirimicarb (ug/l)	0,09	90%
Totaal fosfaat (mg P/l)	0,15	Zomergem (apr-sep)
Totaal stikstof (mg N/l)	2,2	Zomergem (apr-sep)
Chloride (mg/l)	200	90%
Temperatuur (°C)	25	Maximum
Zuurstof (mg/l)	5	Minimum (ochtend)
Zuurgraad (pH)	<i>Nog geen toetsnormen beschikbaar</i> ¹³	
Doorzicht (meters)	0,4	Zomergem (apr-sep)

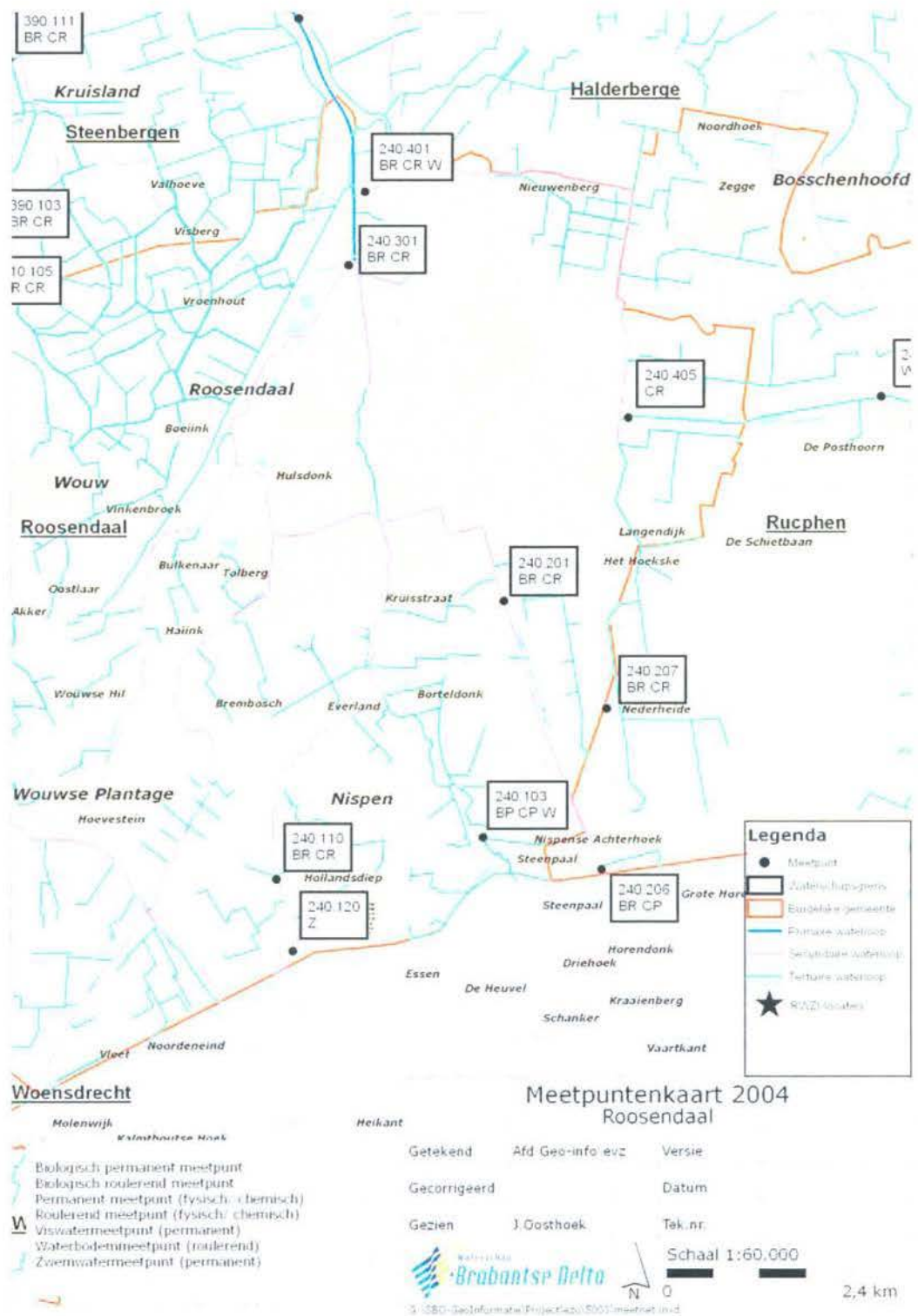
¹³ De toetsnorm zal hier vooral bepaald worden door het type waterlichaam. Deze toetsnormen zijn nog niet beschikbaar.

** indicatieve MKN (ad hoc MTR)

Vet gedrukt staan de wettelijke vastgestelde milieukwaliteits-eisen MKN 76/464. De andere normen vermeld bij de betreffende stof zijn de MTR-normen uit CIW-rapport Normen voor Waterbeheer, 2000.
Bron: PM

BIJLAGE 9

Overzicht huidige meetlocaties ecologie en chemie



BIJLAGE 10 Chemische toestand van het oppervlaktewater

Uit een analyse van de waterkwaliteit op de chemische parameters (prioritaire stoffen) blijkt de volgende huidige toestand.

Tabel 10.32

Huidige toestand chemie

Chemische toestand Oppervlaktewater	parameter	Meetpunt 240103 (Molenbeek bovenstrooms stad) – jaar 2000	Meetpunt 240401 (Omloop Bakkersberg, benedenstrooms stad) – jaar 2002
prioritaire stoffen			
bestrijdingsmiddelen (prioritair)			
	Atrazine	<= 2x norm	
	Chloorfenvinfos	<= norm (FHI)	
	Diuron	> 5 x norm	
	Hexachloorbenzeen	<= norm (FHI)	
	'Gamma-HCH (Lindaan)	<= 2x norm	
	Isoproturon	<= norm (FHI)	
	Pentachloorbenzeen	<= norm (FHI)	
	Pentachloorfenol	<= norm (FHI)	
	Simazine	<= norm (FHI)	
PAK's			
	Fluorantheen	<= norm (FHI)	
	Benzo(a)pyreen	<= norm (FHI)	
	Benzo(k)fluorantheen	<= 2x norm	
zwarte metalen (prioritair)			
	cadmium	<= 2x norm	<= norm (FHI)
	kwik	<= norm (FHI)	<= norm (FHI)
	lood	<= norm (FHI)	<= norm (FHI)
	nikkel	<= 5x norm	<= 5x norm

BIJLAGE 11 Fysisch-chemische toestand van het oppervlaktewater

Uit een analyse van de waterkwaliteit op de fysisch-chemische parameters blijkt de volgende huidige toestand.

Tabel 11.33

Huidige toestand fysisch-chemische parameters

Ecologische toestand Oppervlaktewater: fysisch-chemisch	parameter	Meetpunt 240103 (Molenbeek bovenstrooms stad) – jaar 2000	Meetpunt 240401 (Omloop Bakkersberg, benedenstrooms stad) – jaar 2002
nutriënten			
	Totaal Fosfaat (P-totaal)	<= 2x norm	<= 2x norm
	Totaal Stikstof (N-totaal)	> 5x norm	<= 5x norm
doorzicht, temperatuur, zuurstof			
	Doorzicht	<= norm (MTR of FHI)	<= norm (MTR of FHI)
	Temperatuur	<= norm (MTR of FHI)	<= norm (MTR of FHI)
	Zuurstof	<= norm (MTR of FHI)	<= 2x norm
Chloride		<= norm (MTR of FHI)	<= norm (MTR of FHI)
zware metalen (niet- prioritair)			
	Chroom	<= norm (MTR of FHI)	<= norm (MTR of FHI)
	Koper	> 5x norm	<= 5x norm
	Zink	<= 2x norm	<= 2x norm
bestrijdingsmiddelen (niet-prioritair)			
	2-methyl-4- chloorfenoxiazijnzuur	<= norm	
	pirimicarb	<= norm	
	carbendazim	<= norm	
	disulfoton	<= norm	
	2-methyl-4- chloorfenoxypionzuur	<= norm	

BIJLAGE 12 Maatregelpakketten

max variant A																												
MAATREGELEN		EFFECTIVITEIT (bijdrage aan doelstelling stedelijk gebied)																				KOSTEN MAATREGELEN						
Bouwstenentabel pilot KRW stedelijk gebied - ARCADIS																												
Nr	Omschrijving	Ni	Cd	PAK	diuron	Gamma-HCH	Atrazine	Cu	Zn	P	N	O2	structuren vegetatie	beschaduwing vegetatie	structuur macrofauna	stroming macrofauna	beschaduwing macrofauna	structuur vis	stroming vis	migratie vis	grondwater	Eenheid	Standaardkosten in € (kosten per eenheid)	Toelichting standaardkosten	Grootte maatregel (aantal eenheden)	Toelichting grootte maatregel	Totale kosten (standaardkosten maal grootte maatregel) in 1000 euro	
Maatregelen/bouwstenen opgave chemie en fysieke chemie																												
14a	Saneren riooloverstorten door aanleg randvoorzieningen tot herhalingstijd 1:x	31%	67%					50%	80%	120%	75%	75%											m3	700	volledige randvoorziening , inclusief verwerking. Leidingwerk voor aan en afvoer niet meegenomen. Kostprijs: €1500 - 2000 / m3 voor gesloten berging, € 250 - 500 / m3 voor open berging. Rekeneenheid is € 700 / m3	84.000	aanname: bebouwd oppervlak = 30000 woningen * 200 m2/woning = 600 ha x 14 mm. Deze berging van 14 mm is afgeleid uit het waterkwaliteitsspoor. Hiervan is 2 mm gesloten berging, en 12 mm open berging	58800
15	Herstellen foutieve aansluitingen riolering (vuilwater op regenwater)	3%	7%					5%	8%	12%	8%	5%											foutieve aansluiting	2500	opheffen kosten per foute aansluiting	300	omvang onbekend maar probleem erkend. Autonome ontwikkeling onderzoek volgend jaar. Aanname: 1% van het totaal aantal huishoudelijke aansluitingen	750
18	Zuiveren afstromend wegwater bebouwd gebied door lamellen filters			133%				50%	20%												x	ha verhard oppervlak	40000	Kosten lamellenfilter: schatting op basis gegevens leverancier	30	Aanname: 30 ha, waarvan deels nu rechtstreeks naar opp. water, deel dat afgekoppeld wordt	1200	
20a	Stopzetten lozingen industrie/bedrijven op oppervlaktewater, aansluiten op riolering		67%	33%																		lozingseenheid	50000	er is geen rekening gehouden met mogelijk aanpassingen van het gemeentelijke stelsel. Kosten is aanname	1	Op basis van gegevens waterschap. Gegevens over aard lozing zijn niet eensluidend, daarmee is effect ingreep onzeker	50	
21a	Ontwikkelen en uitvoeren voorlichtings- en preventiebeleid gebruik mest en bestrijdingsmiddelen particulieren				125%					80%	50%										x	fte	725000	1 fte (volledige inzet 5 jaar, vervolgens algemene taak van 0,1 fte voor onbepaalde tijd (100 jaar). Totale kosten voor de maatregelen zijn dus voor een FTE 5*50.000 + 95*0,1*50.000 = 725.000	0,5	0,5 fte	362,5	
26	Waterkwaliteitsbaggeren	31%		33%				13%	20%			50%									x	m3 bagger	50	maximaal bedrag, ontgraving tot 0,5 meter diep	10000	1 m3 per strekkende meter. Totaal 10 km watergang. Hienn zijn de stadvijvers en wateren die in verbinding staan dus niet meegenomen. Omvang is aanzienlijk groter	500	
33	Gebruiksbeperking functies (autowassen etc) in bebouwd gebied en handhaving																				x	fte	725000	1 fte = €725.000, zie toelichting maatregel 21a	0,5	beleidsmaatregel	362,5	
34	alternatieve onkruidbestrijding en onkruid-onvriendelijk ontwerp toepassen																				x	fte	725000	1 fte = €725.000, zie toelichting maatregel 21a	0,5	beleidsmaatregel	362,5	
35	actieve inzameling Klein Chemisch Afval (KCA)																				x	fte	725000	1 fte = €725.000, zie toelichting maatregel 21a	0,5	beleidsmaatregel	362,5	
36	Bodemsanering in grondwaterbeschermingsgebied																				x	bodemsanering	150.000	inclusief plankosten en grondwatersanering, voor een gemiddelde spot bijvoorbeeld met olietanks	20	ca. 20 hotspots gesignaleerd door RMD	3000	
Bouwstenen/maatregelen ecologie																												
31c	Herbeplanten beide oevers waterlopen tbv beschaduwing													100%								km oever	28000	per km oever 50 bomen en 200 struiken/boschages. Kostenboom € 200, kosten struik € 20	10	4 km Rissebeek, 3 km Molenbeek, 3 km Omloop Bakkersberg	280	
		65%	141%	199%	125%			118%	128%	212%	133%	140%	157%	125%	192%	120%	25%	192%	110%	110%								

Algemene opmerkingen bij kostenraming
 verwerving van gronden is waar mogelijk meegenomen. Uitgangspunt is dat verwerving van openbaar gebied plaatsvindt voor € 5/m2, tenzij anders aangegeven.
 Kosten zijn inclusief AK, winst en risico van aannemer.
 Er is geen rekening gehouden met kosten voor voorbereiding toezicht en uitvoering. Deze belopen tussen 10 en 30% van aanlegkosten maar zijn sterk afhankelijk van type en omvang van het werk.
 onderhoudskosten voor helofytenfilters en lamellenfilters zijn niet meegenomen
 kosten voor een fte zijn gebaseerd op: inzet fte gedurende 5 jaar, vervolgens onderhoudsinzet van 0,1 fte per jaar
 alleen direct personele kosten zijn meegerekend, extra inspanning personeel voor uitvoering maatregelen en beleid, waaronder ondersteuning dient als overkopelende kostenpost te worden opgevoerd

max variant A																											
MAATREGELEN				EFFECTIVITEIT (bijdrage aan doelstelling stedelijk gebied)																	KOSTEN MAATREGELEN						
Bouwstenentabel pilot KRW stedelijk gebied - ARCADIS																											
	Omschrijving	Ni	Cd	PAK	diuron	Gamma-HCH	Atrazine	Cu	Zn	P	N	O2	structuren vegetatie	beschaduwng vegetatie	structuur macrofauna	stroming macrofauna	beschaduwng macrofauna	structuur vis	stroming vis	migratie vis	grondwater	Eenheid	Standaardkosten in € (kosten per eenheid)	Toelichting standaardkosten	Grootte maatregel (aantal eenheden)	Toelichting grootte maatregel	Totale kosten (standaardkosten maal grootte maatregel) in 1000 euro
onkeerbare maatregelen ecologie																											
1	Kwantiteitsbaggeren - terugbrengen oorspronkelijk profiel watergang														10%	10%		10%	10%			m3 bagger	50	maximaal bedrag, ontgraving tot 0,5 meter diep	3000	1 m3 per strekkende meter. Totaal 3 km watergang. Opmerking: terugbrengen profiel kan lokaal verdieping inhouden en lokaal verondieping. Waterschap voert reeds eens per 5 jaar een baggercyclus uit.	150
2	Ongedaan maken overkluizing Molenbeek												10%		10%			10%		10%		m overkluizing	5.000	Aanname, werkelijk bedrag niet bekend. Geen onderdeel van autonome ontwikkeling Spoorhavengebied	100	100 m overkluizing. Niet op te splitsen.	500
3	Weghalen verwijderbare oeeververdediging												10%		10%			10%				km oeeververdediging	22.500	aanname op basis van rapport DHV	4	4 km oever, dubbelzijdig, slechts voor een deel van de oeeververdediging langs de gehele lengte van de waterlopen is verwijderen aanvaardbaar (zie bijlage 7)	90
4	Weghalen stuw												12%		12%			12%				stuw	15000	verwijderen stuw, hennrichting, tijdelijke omloop	4	Er zijn in de hoofdwaterlopen 8 stuwen aanwezig. Gesteld wordt dat 4 stuwen kunnen worden verwijderd zonder dat hierdoor functies onherstelbaar worden beschadigd.	80
itigerende maatregelen ecologie																											
	Aanbrengen stoorobjecten (stenen) om de 50 m (alleen effectief over gehele lengte van watergang). Lengte 10 verbreden met 2 m.											10%			25%	25%		25%	25%			km watergang	100000	20 plekken met stoorobjecten	9	3 km Rissebeek (deel meandert al), 3 km Molenbeek, 3 km Omloop Bakkersberg	900
6	Vervangen vaste stuwen door beweegbare stuwen in combinatie met twee-fasen profiel waterlopen of iets dergelijks												25%		25%			25%				stuw	25000	alleen verwijderen stuw geen wijziging van constructie	4	4 stuwen	100
9	Realiseren vispassages bij bestaande stuwen																			75%		vispassage	50000	bij kunstwerk, in beton, 5 trappen, 5 m lang, 3m breed, 1,5 m bodem. Onderhoud 5 - 10% van aanlegkosten*. Inclusief grondverwering, focus op kleine stuwen en klein verval. Bij grote stuw en groot verval kunnen kosten oplopen tot boven 500.000,-. Grote grondaankoop, omvangrijke constructie bijvoorbeeld bij lengte 50 meter. Voor prefab passagages mogelijk lagere kosten (€ 15.000-30.000)	4	4 stuwen	200
a	Aanpassing dwarsprofiel door oeeververandering ter opheffing kanalisatie/normalisatie, bijvoorbeeld twee-fasen profiel, door vernauwingen, bodemverhogingen en verbredingen dynamiek in stroomsnelheden realiseren (meer natuurlijk verhang tussen stuwen) (alleen effectief over gehele lengte van watergang).												75%	25%	75%	75%	25%	75%	75%			km watergang	50000	verwering en inrichting aanbrengen accoladeprofiel: € 2 a 3 per m3 bij ontgraven en afvoeren; transport < 5 km; ophogen met eigen materiaal. Dus ca € 10000 per km bij beek van 20 m breed, 2 m diep. 5-10% van aanleg = jaarlijks onderhoud*	10	4 km Rissebeek, 3 km Molenbeek, 3 km Omloop Bakkersberg	500
10	Brede duikers of bruggen aanleggen bij kruisingen met infrastructuur																			25%		duiker/brug	375000	Brug 500000; duiker 250000. Bij brug geldt oppervlak 10 m breed 20 meter lang	12	5 maal Rissebeek/Engebeek, 4 maal Molenbeek, 3 maal Omloop Bakkersberg	4500
11	Verkleinen invloed verbindingswaterlopen door natuurlijk peilbeheer, inzet verbindingen alleen in extreme situaties.															10%						verbindingswaterloop	25000	installatie regelwerk. Geen aanpassing aan profiel of grondverwering	2	2 stuks: Omloop Tolberg en ondergronds via de Staaltjes (aandachtspunt t.a.v. omloop Bakkersberg)	50
12	Al het drainagewater afvoeren naar oppervlaktewater, rekening houdend met kwaliteiten															0%					X	m pvc buis in bestaande infra	112,5	minimaal € 75 maximaal € 150 Ontgraven, leiding, aan- afvoer zand, putjes. In maximale situatie opbreken bestrating en terugleggen bestrating	10000	aantal aansluitpunten is onbekend, geen vaste structuur. Aanname 200 meter drainagebuis per aansluitpunt, 50 aansluitpunten	1125
13	Extensiveren, optimaliseren natuurvriendelijk onderhoud waterlopen (gebruik maken van natuurlijke dynamiek door af en toe stroomsnelheid te vergroten.												25%		25%			25%				km watergang	-500	normaal onderhoud € 1000 extensief (1 1/2 jaar € 500, er is dus sprake verbetering??) Wel speelt hier mogelijk het risico van wateroverlast	11	5 km Rissebeek/Engebeek, 3 km Molenbeek, 3 km Omloop Bakkersberg	-5,5

ax variant B

A REGELEN	EFFECTIVITEIT (bijdrage aan doelstelling stedelijk gebied)																	KOSTEN MAATREGELEN								
Bouwstenentabel pilot KRW stedelijk gebied - ARCADIS																										
Omschrijving	Ni	Cd	PAK	diuron	Gamma-HCH	Atrazine	Cu	Zn	P	N	O2	structuren vegetatie	beschaduwng vegetatie	structuur macrofauna	stroming macrofauna	beschaduwng macrofauna	structuur vis	stroming vis	migratie vis	grondwater	Eenheid	Standaardkosten in € (kosten per eenheid)	Toelichting standaardkosten	Groote maatregel (aantal eenheden)	Toelichting groote maatregel	Totale kosten (standaardkosten maal groote maatregel) in 1000 euro
keerbare maatregelen ecologie																										
1 Kwantiteitsbaggeren - terugbrengen oorspronkelijk profiel watergang														10%	10%		10%	10%			m3 bagger	50	maximaal bedrag, ontgraving tot 0,5 meter diep	3000	1 m3 per strekkende meter. Totaal 3 km watergang. Opmerking: terugbrengen profiel kan lokaal verdieping inhouden en lokaal verondieping. Waterschap voert reeds eens per 6 jaar een baggercyclus uit.	150
2 Ongedaan maken overkluizing Molenbeek												10%		10%			10%		10%		m overkluizing	5.000	Aanname, werkelijk bedrag niet bekend. Geen onderdeel van autonome ontwikkeling Spoorhavengebied	100	100 m overkluizing. Niet op te splitsen.	500
3 Weghalen verwijderbare oeververdediging												10%		10%			10%				km oeververdediging	22.500	aanname op basis van rapport DHV	4	4 km oever, dubbelzijdig, slechts voor een deel van de oeververdediging langs de gehele lengte van de waterlopen is verwijderen aanvaardbaar (zie bijlage 7)	90
4 Weghalen stuw												12%		12%			12%				stuw	15000	verwijderen stuw, herinrichting, tijdelijke omloop	4	Er zijn in de hoofdwaterlopen 8 stuwen aanwezig. Gesteld wordt dat 4 stuwen kunnen worden verwijderd zonder dat hierdoor functies onherstelbaar worden beschadigd.	60
tigerende maatregelen ecologie																										
Aanbrengen stoorobjecten (stenen) om de 50 m (alleen effectief over gehele lengte van watergang). Lengte 10 verbreden met 2 m.											10%			25%	25%		25%	25%			km watergang	100000	20 piekken met stoorobjecten	9	3 km Rissebeek (deel meandert al), 3 km Molenbeek, 3 km Omloop Bakkersberg	900
6 Vervangen vaste stuwen door beweegbare stuwen in combinatie met twee-fasen profiel waterlopen of iets dergelijks												25%		25%			25%				stuw	25000	alleen verwijderen stuw geen wijziging van constructie	4	4 stuwen	100
9 Realiseren vispassages bij bestaande stuwen																			75%		vispassage	50000	bij kunstwerk, in beton. 5 trappen, 5 m lang, 3m breed, 1,5 m bodem. Onderhoud 5 - 10% van aanlegkosten*. Inclusief grondverwering, focus op kleine stuwen en klein verval. Bij grote stuw en groot verval kunnen kosten oplopen tot boven 500.000,- Grote grondaankoop, omvangrijke constructie bijvoorbeeld bij lengte 50 meter. Voor prefab passagages mogelijk lagere kosten (€ 15.000-30.000)	4	4 stuwen	200
Aanpassing dwarsprofiel door oeververandering ter opheffing kanalisatie/normalisatie, bijvoorbeeld twee-fasen profiel, door vernauwingen, bodemverhogingen en verbredingen dynamiek in stroomsnelheden realiseren (meer natuurlijk verhang tussen stuwen) (alleen effectief over gehele lengte van watergang).												75%	25%	75%	75%	25%	75%	75%			km watergang	50000	verwering en inrichting aanbrengen accoladeprofiel: € 2 a 3 per m3 bij ontgraven en afvoeren; transport < 5 km; ophogen met eigen materiaal. Dus ca € 10000 per km bij beek van 20 m breed, 2 m diep. 5-10% van aanleg = jaarlijks onderhoud*	10	4 km Rissebeek, 3 km Molenbeek, 3 km Omloop Bakkersberg	500
10 Brede duikers of bruggen aanleggen bij kruisingen met infrastructuur																			25%		duiker/brug	375000	Brug 500000; duiker 250000. Bij brug geldt oppervlak 10 m breed 20 meter lang	12	5 maal Rissebeek/Engebeek, 4 maal Molenbeek, 3 maal Omloop Bakkersberg	4500
11 Verkleinen invloed verbindingswaterlopen door natuurlijk peilbeheer, inzet verbindingen alleen in extreme situaties.															10%						verbindingswaterloop	25000	installatie regelwerk. Geen aanpassing aan profiel of grondverwering	2	2 stuks: Omloop Tolberg en ondergronds via de Staaites (aandachtspunt t.a.v. omloop Bakkersberg)	50
12 Al het drainagewater afvoeren naar oppervlaktewater, rekening houdend met kwaliteiten															0%				X		m pvc buis in bestaande infra	112,5	minimaal € 75 maximaal € 150 Ontgraven, leiding, aan- afvoer zand, putjes, in maximale situatie opbreken bestrating en terugleggen bestrating	10000	aantal aansluitpunten is onbekend, geen vaste structuur. Aanname 200 meter drainagebuis per aansluitpunt, 50 aansluitpunten	1125
13 Extensiveren, optimaliseren natuurvriendelijk onderhoud waterlopen (gebruik maken van natuurlijke dynamiek door af en toe stroomsnelheid te vergroten).												25%		25%			25%				km watergang	-500	normaal onderhoud € 1000 extensief (1 1/2 jaar € 500, er is dus sprake verbetering???) Wel speelt hier mogelijk het risico van wateroverlast	11	5 km Rissebeek/Engebeek, 3 km Molenbeek, 3 km Omloop Bakkersberg	-5,5
maatregelen/bouwstenen opgave chemie en fysieke chemie																										

max variant B

MAATREGELEN		EFFECTIVITEIT (bijdrage aan doelstelling stedelijk gebied)																				KOSTEN MAATREGELEN																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
	Bouwstenentabel pilot KRW stedelijk gebied - ARCADIS																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										

Algemene opmerkingen bij kostenraming
 verwerving van gronden is waar mogelijk meegenomen. Uitgangspunt is dat verwerving van openbaar gebied plaatsvindt voor€ 5/m2, tenzij anders aangegeven
 Kosten zijn inclusief AK, winst en risico van aannemer.
 Er is geen rekening gehouden met kosten voor voorbereiding toezicht en uitvoering. Deze belopen tussen 10 en 30% van aanlegkosten maar zijn sterk afhankelijk van type en omvang van het werk.
 onderhoudskosten voor helofytenfilters en lamellenfilters zijn niet meegenomen
 kosten voor een fte zijn gebaseerd op: inzet fte gedurende 5 jaar, vervolgens onderhoudsinzet van 0,1 fte per jaar
 alleen direct personele kosten zijn meegerekend, extra inspanning personeel voor uitvoering maatregelen en beleid, waaronder ondersteuning dient als overkopelende kostenpost te worden opgevoerd

middenvariant A

MAATREGELN		EFFECTIVITEIT (bijdrage aan doelstelling stedelijk gebied)																				KOSTEN MAATREGELN							
Bouwstenentabel pilot KRW stedelijk gebied - ARCADIS		effect bij gedeelde uitvoering																											
Nr	Omschrijving	Ni	Cd	PAK	diuron	Gamma-HCH	Atrazine	Cu	Zn	P	N	O2	structuren vegetatie	beschaduwing vegetatie	structuur macrofauna	stroming macrofauna	beschaduwing macrofauna	structuur vis	stroming vis	migratie vis	grondwater	Eenheid	Standaardkosten in € (kosten per eenheid)	Toelichting standaardkosten	Maximale grootte maatregelen (aantal eenheden)	Werkelijke grootte maatregel (aantal eenheden)	Toelichting grootte maatregel	Totale kosten (standaardkosten maal grootte maatregel) in 1000 euro	
omkeerbare maatregelen ecologie																													
1	Kwantiteitsbaggeren - terugbrengen oorspronkelijk profiel watergang	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	7%	7%	0%	7%	7%	0%		m3 bagger	50	maximaal bedrag, ontgraving tot 0,5 meter diep	3000	2000	1 m3 per strekkende meter. Totaal 3 km watergang, waarvan 2 km Molenbeek. Terugbrengen profiel kan zowel verdieping als verondieping inhouden.	100	
2	Ongedaan maken overkluizing Molenbeek	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	10%	0%	10%	0%	0%	10%	0%	10%		m overkluizing	5.000	Aanname, werkelijk bedrag nog niet bekend. Kan deel gaan uitmaken van ontwikkeling. Spoorhavengebied, maar nu geen onderdeel van ontwikkeling.	100	100	100 m overkluizing. Niet op te splitsen. Op totaal stedelijk gebied effect beperkt (geen invloed op Omloop Bakkersberg, Rissebeek), maar lokaal sterk effect op ecologie	500	
3	Weghalen verwijderbare oeeververdediging	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	3%	0%	3%	0%	0%	3%	0%	0%		km oeeververdediging	22.500	aanname op basis van rapport DHV	4	1	4 km oever, dubbelzijdig, waarvan 1 km langs Molenbeek	22,5	
4	Weghalen stuw	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	6%	0%	6%	0%	0%	6%	0%	0%		stuw	15000	verwijderen stuw, herinrichting, tijdelijke omloop	4	2	Er zijn in de hoofdwaterlopen 8 stuwen aanwezig, waarvan 4 in de Molenbeek. Gesteld wordt dat 2 stuwen in de Molenbeek kunnen worden verwijderd zonder dat hierdoor functies onherstelbaar worden beschadigd.	30	
Mitigerende maatregelen ecologie																													
5b	Aanbrengen stoorobjecten (stenen) om de 50 m (alleen effectief over gehele lengte van watergang). Lengte 10 verbreden met 2 m.	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	3%	0%	0%	8%	8%	0%	8%	8%	0%		km watergang	100000	20 plekken met stoorobjecten	9	3	3 km Rissebeek (deel meandert al), 3 km Molenbeek, 3 km Omloop Bakkersberg	300	
6	Vervangen vaste stuwen door beweegbare stuwen in combinatie met twee-fasen profiel waterlopen of iets dergelijks	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	13%	0%	13%	0%	0%	13%	0%	0%		stuw	25000	alleen verwijderen stuw geen wijziging van constructie	4	2	Van toepassing op 2 stuwen in de Molenbeek	50	
9	Realiseren vispassages bij bestaande stuwen	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	38%		vispassage	50000	bij kunstwerk, in beton, 5 trappen, 5 m lang, 3m breed, 1,5 m bodem. Onderhoud 5 - 10% van aanlegkosten*. Inclusief grondverwering, focus op kleine stuwen en klein verval. Bij grote stuw en groot verval kunnen kosten oplopen tot boven 500.000,-. Grote grondaankoop, omvangrijke constructie bijvoorbeeld bij lengte 50 meter. Voor prefab passages mogelijk lagere kosten (€ 15.000-30.000)	4	2	Van toepassing op 2 stuwen in de Molenbeek	100	
8a	Aanpassing dwarsprofiel door oeeververandering ter opheffing kanalisatie/normalisatie, bijvoorbeeld twee-fasen profiel, door vernauwingen, bodemverhogingen en verbredingen, dynamiek in stroomsnelheden realiseren (meer natuurlijk verhang tussen stuwen) (alleen effectief over gehele lengte van watergang).	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	23%	8%	23%	23%	8%	23%	23%	0%		km watergang	50000	verwerving en inrichting aanbrengen accoladeprofiel: € 2 a 3 per m3 bij ontgraven en afvoeren; transport < 5 km; ophogen met eigen materiaal. Dus ca € 10000 per km bij beek van 20 m breed, 2 m diep. 5-10% van aanleg = jaarlijks onderhoud*	10	3	4 km Rissebeek, 3 km Molenbeek, 3 km Omloop Bakkersberg	150	
10	Brede duikers of bruggen aanleggen bij kruisingen met infrastructuur	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	8%		duiker/brug	375000	Brug 500000; duiker 250000. Bij brug geldt oppervlak 10 m breed 20 meter lang	12	4	5 maal Rissebeek/Engebeek, 4 maal Molenbeek, 3 maal Omloop Bakkersberg	1500	
11	Verkleinen invloed verbindingswaterlopen door natuurlijk peilbeheer, inzet verbindingen alleen in extreme situaties.	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	5%	0%	0%	0%	0%		verbindingswaterloop	25000	installatie regelwerk. Geen aanpassing aan profiel of grondverwerving	2	1	1 stuk: Omloop Tolberg (tussen Molenbeek en Rissebeek)	25	
12	Al het drainagewater afvoeren naar oppervlaktewater, rekening houdend met kwaliteiten	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	x	m pvc buis in bestaande infra	112,5	minimaal € 75 maximaal € 150 Ontgraven, leiding, aan- afvoer zand, putjes. In maximale situatie opbreken bestrating en terugleggen bestrating	10000	2000	slechts beperkt aantal gedraineerde gebieden watert af op Molenbeek. Aanname aantal 10 aansluitingspunten * 200 m per aansluiting	225	
13	Extensiveren, optimaliseren natuurvriendelijk onderhoud waterlopen (gebruik maken van natuurlijke dynamiek door af en toe stroomsnelheid te vergroten.	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	7%	0%	7%	0%	0%	7%	0%	0%		km watergang	-500	normaal onderhoud € 1000 extensief (1*2 jaar € 500, er is dus sprake verbetering??) Wel speelt hier mogelijk het risico van wateroverlast	11	3	5 km Rissebeek/Engebeek, 3 km Molenbeek, 3 km Omloop Bakkersberg	-1,5	

middenvariant A																												
MAATREGELEN		EFFECTIVITEIT (bijdrage aan doelstelling stedelijk gebied)																				KOSTEN MAATREGELEN						
Bouwstenentabel pilot KRW stedelijk gebied - ARCADIS		effect bij gedeelde uitvoering																										
Nr	Omschrijving	Ni	Cd	PAK	diuron	Gamma-HCH	Atrazine	Cu	Zn	P	N	O2	structuren vegetatie	beschaduwing vegetatie	structuur macrofauna	stroming macrofauna	beschaduwing macrofauna	structuur vis	stroming vis	migratie vis	grondwater	Eenheid	Standaardkosten in € (kosten per eenheid)	Toelichting standaardkosten	Maximale grootte maatregelen (aantal eenheden)	Werkelijke grootte maatregel (aantal eenheden)	Toelichting grootte maatregel	Totale kosten (standaardkosten maal grootte maatregel) in 1000 euro
Maatregelen/bouwstenen opgave chemie en fy																												
14a	Saneren riooloverstorten door aanleg randvoorzieningen tot herhalingsstijd 1:x	31%	67%	0%	0%	0%	0%	50%	80%	120%	75%	75%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	m3	700	volledige randvoorziening , inclusief verwerking. Leidingwerk voor aan en afvoer niet meegenomen. Kostprijs: €1500 - 2000 / m3 voor gesloten berging, € 250 - 500 / m3 voor open berging. Rekeneenheid is € 700 / m3	84.000	84000	aanname: bebouwd oppervlak = 30000 woningen * 200 m2/woning = 600 ha x 14 mm. Deze berging van 14 mm is afgeleid uit het waterkwaliteitsspoor. Hiervan is 2 mm gesloten berging en 12	58800
15	Herstellen foutieve aansluitingen riolering (vuilwater op regenwater)	3%	7%	0%	0%	0%	0%	5%	8%	12%	8%	5%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	foutieve aansluiting	2500	opheffen kosten per foute aansluiting	300	300	omvang onbekend maar probleem erkend. Autonome ontwikkeling onderzoek volgend jaar. Aanname: 1% van het totaal aantal huishoudelijke aansluitingen	750	
18	Zuiveren afstromend wegwater bebouwd gebied door lamellen filters	0%	0%	133%	0%	0%	0%	50%	20%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	x	ha verhard oppervlak	40000	Kosten lamellenfilter: schatting op basis gegevens leverancier	30	30	Aanname: 30 ha, waarvan deels nu rechtstreeks naar opp water, deel dat afgekoppeld wordt	1200
20a	Stopzetten lozingen industrie/bedrijven op oppervlaktewater, aansluiten op riolering	0%	67%	33%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	lozingseenheid	50000	er is geen rekening gehouden met mogelijk aanpassingen van het gemeentelijke stelsel. Kosten is aanname	1	1	Op basis van gegevens waterschap. Gegevens over aard lozing zijn niet eensluidend, daarmee is effect ingreep onzeker	50	
21a	Ontwikkelen en uitvoeren voorlichtings- en preventiebeleid gebruik mest en bestrijdingsmiddelen particularieren	0%	0%	0%	125%	0%	0%	0%	0%	80%	50%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	x	fte	725000	1 fte (volledige inzet 5 jaar, vervolgens algemene taak van 0,1 fte voor onbepaalde tijd (100 jaar). Totale kosten voor de maatregelen zijn dus voor een FTE 5*50.000 + 95*0,1*50.000 = 725.000	0,5	0,5	0,5 fte	362,5
26	Waterkwaliteitsbaggeren	31%	0%	33%	0%	0%	0%	13%	20%	0%	0%	50%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	x	m3 bagger	50	maximaal bedrag, ontgraving tot 0,5 meter diep	10000	10000	1 m3 per strekkende meter. Totaal 10 km watergang. Hierin zijn de stadviervers en wateren die in verbinding staan dus niet meegenomen. Omvang is aanzienlijk groter	500
33	Gebruiksbeperking functies (autowassen etc) in bebouwd gebied en handhaving	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	x	fte	725000	1 fte = €725.000, zie toelichting maatregel 21a	0,5	0,5	beleidsmaatregel	362,5
34	alternatieve onkruidbestrijding en onkruid-onvriendelijk ontwerp toepassen	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	x	fte	725000	1 fte = €725.000, zie toelichting maatregel 21a	0,5	0,5	beleidsmaatregel	362,5
35	actieve inzameling Klein Chemisch Afval (KCA)	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	x	fte	725000	1 fte = €725.000, zie toelichting maatregel 21a	0,5	0,5	beleidsmaatregel	362,5
36	Bodemsanering in grondwaterbeschermingsgebied	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	x	bodemsanering	150.000	inclusief plankosten en grondwatersanering, voor een gemiddelde spot bijvoorbeeld met oiletanks	20	20	ca. 20 hotspots gesignaleerd door RMD	3000
Bouwstenen/maatregelen ecologie																												
31c	Herbeplanten beide oevers waterlopen tbv beschaduwing	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	30%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	km oever	28000	per km oever 50 bomen en 200 struiken/boschages. Kostenboom € 200, kosten struik € 20	10	3	4 km Rissebeek, 3 km Molenbeek, 3 km Omloop Bakkersberg	84	
Totalen		65%	141%	199%	125%			118%	128%	212%	133%	133%	60%	38%	75%	43%	8%	75%	38%	56%								68835

Algemene opmerkingen bij kostenraming

verwerving van gronden is waar mogelijk meegenomen. Uitgangspunt is dat verwerving van openbaar gebied plaatsvindt voor € 5/m2, tenzij anders aangegeven.

Kosten zijn inclusief AK, winst en risico van aannemer.

Er is geen rekening gehouden met kosten voor voorbereiding toezicht en uitvoering. Deze belopen tussen 10 en 30% van aanlegkosten maar zijn sterk afhankelijk van type en omvang van het werk. Voorstel is de totale investeringskosten met 20% te verhogen voor

onderhoudskosten voor helofytenfilters en lamellenfilters zijn niet meegenomen.

kosten voor een fte zijn gebaseerd op: inzet fte gedurende 5 jaar, vervolgens onderhoudsinzet van 0,1 fte per jaar

alleen direct personele kosten zijn meegerekend, extra inspanning personeel voor uitvoering maatregelen en beleid, waaronder ondersteuning dient als overkopelende kostenpost te worden opgevoerd

BIJLAGE 13 Kosten en baten bouwstenen

Kosten, baten en effecten van de bouwstenen											
MAATREGELEN		KOSTEN MAATREGELEN									
Bouwstenentabel pilot KRW stedelijk gebied - ARCADIS											
nr	Omschrijving	Eenheid	Standaardkosten in € (kosten per eenheid)	Toelichting standaardkosten	Grootte maatregel (aantal eenheden)	Toelichting grootte maatregel	Totale directe kosten (standaardkosten maal grootte maatregel) in 1000 euro	omschrijving baten/ effecten	omvang baten/ effecten	Samenvatting kosten/baten van effecten (negatief bedrag is baat)	Overige opmerkingen
Omkeerbare maatregelen ecologie											
1	Kwantiteitsbaggeren - terugbrengen oorspronkelijk profiel watergang	m3 bagger	50	maximaal bedrag, ontgraving tot 0,5 meter diep	3000	1 m3 per strekkende meter. Totaal 3 km watergang. Opmerking: terugbrengen profiel kan lokaal verdieping inhouden en lokaal verondieping. Waterschap voert reeds eens per 6 jaar een baggercyclus uit.	150	1. Profielverandering kan leiden tot verandering van het onwaterend effect. De mate van het effect is onbekend, evenals mogelijk voor of nadeel dat kan optreden. 2. Verdieping of verondieping kan leiden tot een toef of afname van het risico op wateroverlast. De afvoercapaciteit van de watergang kan veranderen. Er kan ook sprake zijn van afwenteleing. 3. Verdieping of verondieping kan leiden tot een groter of kleiner verdrinkingsrisico. 4. Aanname: door verbetering doorstroming a.g.v. herinrichting is regulier onderhoudsbaggeren nog maar nodig 1/12 jaar i.p.v. 1/6 jaar. Op jaarbasis is dus een geringere investering noodzakelijk.	1. Het effect is niet te bepalen. Veel hangt af van lokale omstandigheden en de mate van verandering. Voor een inschatting is hydrologisch onderzoek noodzakelijk. Indien er effecten zijn, zijn de kosten groter dan de baten. 2. Dit is sterk afhankelijk van de lokale situatie. Stel 1 woning/per 10 meter langs de beek. Het effect treedt mogelijk de helft van het beinvloede beektraject, dus 5 kilometer. Het dan om 500 woningen. Indien de schade per woning € 5.000,- bedraagt is de totale schade € 2.500.000,-. Dit zijn direct kosten. 3. In de huidige situatie is het verdrinkingsrisico geen probleem. De verwachting is dat de situatie zich in enige mate zal verbeteren, dit leidt echter niet tot baten aangezien er in de huidige situatie geen probleem aanwezig is. 4. De onderhoudspost is meegenomen bij de bepaling van de lastenverandering voor de burger.	2.500.000	Aleen lengte watergangen door/ direct langs stedelijk gebied is in beschouwing genomen. De kosten als gevolg van het effect bij 2, zijn meegenomen als nieuwe investering.
2	Ongedaan maken overkluizing Molenbeek	m overkluizing	5.000	Aanname, werkelijk bedrag niet bekend. Geen onderdeel van autonome ontwikkeling Spoorhavengebied	100	100 m overkluizing. Niet op te splitsen.	500	1. Amoveren woningen en bedrijven leidt tot: -directe afname bestaand kapitaal -tijdelijke afname van winkelaanbod -tijdelijke afname van het woningaanbod 2. Opheffen overkluizing leidt tot vergroting beleevingswaarde water in de stad. 3. In het zicht brengen van de waterloop kan zorgen voor waardevermeerdering omliggende panden. 4. Werkzaamheden kunnen leiden tot een tijdelijk verminderde bereikbaarheid van bedrijven en woningen. Hierdoor kan omzet van bedrijven afnemen.	1. Naar verwachting gaat het om 10 woningen op het traject, waarde per woning is € 400.000,-. Het totale effect is dus € 4.000.000,-. 2. De is een algemene baat die voor de gehele oplossingsrichting wordt meegenomen (zie 5a). 3& 4. Dit zijn effecten die in zeer beperkte mate kostenverhogend werken en verwaarloosbaar zijn ten opzichte van het effect bij 1 en de te verminderde investeringskosten.	4.000.000	de kosten zijn meegenomen als investeringskosten
3	Weghalen verwijderbare oeververdediging	km oeververdediging	22.500	aanname op basis van rapport DHV	4	4 km oever, dubbelzijdig, slechts voor een deel van de oeververdediging langs de gehele lengte van de waterlopen is verwijderen aanvaardbaar (zie bijlage 7).	90	Vervallen investering levert op termijn een baat.	De vervallen investering heeft een omvang van € 400.000,-. Deze baat is meegenomen in de kostentoedeling en als vermeden investering in de KBA.	~400.000	
4	Weghalen stuw	stuw	15000	verwijderen stuw, herinrichting, tijdelijke omloop	4	Er zijn in de hoofdwaterlopen 8 stuwen aanwezig. Gesteld wordt dat 4 stuwen kunnen worden verwijderd zonder dat hierdoor functies onherstelbaar worden beschadigd.	60	1. Weghalen stuw kan leiden tot een toef of afname van het risico op wateroverlast. De afvoercapaciteit van de watergang kan veranderen. Er kan ook sprake zijn van afwenteleing. 2. Er kunnen effecten ontstaan op de grondwaterstand waardoor verdroging en vermatting optreden. Hierdoor kan schade ontstaan (verminderde werking drainage), maar kunnen ook wateroverlast problemen worden opgelost. 3. Desinvestering door vroegtijdige afschrijving.	1. Dit effect is meegenomen bij maatregel 1. Aangezien beide maatregelen worden getroffen kan het effect maar 1 keer worden meegenomen. 2. In totaal 80000 m2 per stuw, (100 meter in de lengte richting aan weerszijden stuw en 200 meter in breedte). Schade is € 5000/woning, 25 woningen per hectare. Dus 200 woningen. Per stuw schade € 1.000.000,-. 3. Het onderhoud en de toekomstige vervanging gelden als vervallen investeringen. Deze vervallen investeringen hebben een omvang van € 500.000,- voor vervanging en € 4.000,- voor onderhoud.	4.000.000	De kosten van 2 zijn meegenomen in de kostentoedeling. Dit geldt ook voor de vermeden investering van 3.
Mitigerende maatregelen ecologie											
5a	Aanleg micromeandering in waterlopen om de 50 m (alleen effectief over gehele lengte van watergang). Lengte 10m, breedte 2 m.	km watergang	150000	20 meanders, inclusief grondverwinning 5 €/m2, 2.40 €/m2 micromeander	9	3 km Rissebeek (deel meander al), 3 km Molenbeek, 3 km Omloop Bakkersberg	1350	toename van de bestaanswaarde (beleving, algemene baat)	algemene baat wordt 1* gerekend voor alle huishoudens in Roosendaal (€ 5,- per huishouden)	€ 5/ huishouden	Aleen lengte watergangen door/ direct langs stedelijk gebied is in beschouwing genomen
5b	Aanbrengen stoorobjecten (stenen) om de 50 m (alleen effectief over gehele lengte van watergang). Lengte 10 verbraden met 2 m.	km watergang	100000	20 pieken met stoorobjecten	9	3 km Rissebeek (deel meander al), 3 km Molenbeek, 3 km Omloop Bakkersberg	900	toename van de bestaanswaarde (beleving)	zie 5a	zie 5a	
6	Vervangen vaste stuwen door beweegbare stuwen in combinatie met twee-lasen profiel waterlopen of iets dergelijks	stuw	25000	alleen verwijderen stuw geen wijziging van constructie	4	4 stuwen	100	1. Verandering van waterstand kan leiden tot effecten op de grondwaterstand waardoor verdroging en vermatting kunnen optreden. Hierdoor kan schade ontstaan (verminderde werking drainage), maar kunnen ook wateroverlast problemen worden opgelost. 2. Vroegtijdige vervanging is kostenverhogend.	1. Het effect is niet te bepalen. Veel hangt af van lokale omstandigheden en de mate van verandering. Voor een inschatting is hydrologisch onderzoek noodzakelijk. Indien er effecten zijn, zijn de kosten groter dan de baten. 2. De vroegtijdige vervangingsinvestering is meegenomen als extra last, bovenop de bestaande last die doorloopt. Daarnaast is er sprake van extra onderhoud van 4000 euro/jaar.	4000/jaar	De extra onderhoudskosten zijn meegenomen in de kostentoedeling. Stuwen in overige stedelijke waterlopen (bv. Kletterwater) zijn niet beschouwd. Mitigatie in zo'n watergang is met name effectief als een barriere in de hoofdwatergang niet opgeheven.
9	Realiseren vispassages bij bestaande stuwen	vispassage	50000	bij kunstwerk, in beton, 5 trappen, 5 m lang, 3m breed, 1,5 m bodem. Onderhoud 5 - 10% van aanlegkosten*. Inclusief grondverwinning, focus op kleine stuwen en klein verval. Bij grote stuw en groot verval kunnen kosten oplopen tot boven 500.000,-. Grote grondaankoop, omvangrijke constructie bijvoorbeeld bij lengte 50 meter. Voor prefab passages mogelijk lagere kosten (€ 15.000-30.000).	4	4 stuwen	200	Verbetering van de visstand, hierdoor nemen hengelsportmogelijkheden toe, dus vergroting recreatiemogelijkheden. Dit geldt ook voor beleving.	Dit is een baat voor een specifieke groep. Jaarlijks worden ca. 1000 vergunningen afgegeven. Indien de baat € 5.00,- per vergunning is, dan maximale baat van € 5.000,-/jaar.	-5.000	

Kosten, baten en effecten van de bouwstenen											
MAATREGELN		KOSTEN MAATREGELN									
Bouwstenentabel pilot KRW stedelijk gebied - ARCADIS											
Nr	Omschrijving	Eenheid	Standarstkosten in € (kosten per eenheid)	Toelichting standaardkosten	Grootte maatregel (aantal eenheden)	Toelichting grootte maatregel	Totale directe kosten (standaardkosten maal grootte maatregel) in 1000 euro	Omschrijving baleneffecten	omvang baleneffecten	Samenvatting kosten/baten van effecten (negatief bedrag is baat)	Overige opmerkingen
8a	Aanpassing dwarsprofiel door oeververandering ter opheffing kanalisatie/normalisatie, bijvoorbeeld tweefasenprofiel, door vernauwingen, bodemverhogingen en verbredingen dynamiek in stroomsneden realiseren (meer natuurlijk verhang tussen stuwen) (alleen effectief over gehele lengte van watergang)	km watergang	50000	vererving en inrichting aanbrengen acciadeprofiel. € 2 a 3 per m3 bij ontgraven en afvoeren, transport < 5 km, opheffen met eigen materiaal. Dus ca. € 10000 per km bij beek van 20 m breed, 2 m diep, 5-10% van aanleg = jaarlijks onderhoud*	10	4 km Rissebeek, 3 km Molenbeek, 3 km Omloop Bakkersberg	500	Verhoging belevingswaarde Veiligheid van water neemt toe, de kans op verdrinking neemt af	zie 5a In de huidige situatie is het verdrinkingrisico geen probleem. De verwachting is dat de situatie zich in enige mate zal verbeteren, dit leidt echter niet tot baten aangezien er in de huidige situatie geen probleem aanwezig is.	zie 5a	Alleen lengte watergangen door/ direct langs stedelijk gebied is in beschouwing genomen
8b	Aanpassing taluds waar oeververdediging niet geheel kan worden verwijderd, oeververdediging wordt dus vervangen	km watergang	50000	vererving+inrichting, vertauwen talud. € 20-50 per m oever = € 40000 - € 20000 bij tweezijdige aanpassing, per km watergang, 5-10% van aanleg = jaarlijks onderhoud*	9	3 km Rissebeek, 3 km Molenbeek, 3 km Omloop Bakkersberg	450	geen	nvt	nvt	Alleen lengte watergangen door/ direct langs stedelijk gebied is in beschouwing genomen. Lengte afhankelijk van andere mogelijkheden tot aanpassen
10	Brede duikers of bruggen aanleggen bij kruisingen met infrastructuur	duiker/brug	375000	Brug 500000, duiker 250000. Bij brug geldt oppervlak 10 m breed 20 meter lang	12	5 maal Rissebeek/Engebeek, 4 maal Molenbeek, 3 maal Omloop Bakkersberg	4500	1. Er is sprake van een vermeden investering. 2. Er is sprake van een toename van onderhoudskosten 3. Tijdelijke verminderde bereikbaarheid woningen en bedrijven	De ingreep zelf leidt tijdelijk tot hogere kosten. Op de lange termijn is sprake van een vermeden investering. Deze vermeden investering levert een eenmalige baat na de heft van de levensduur van euro 1.200.000. Door de wijziging is er sprake van extra onderhoudskosten. Deze bedragen op jaarbasis euro 24.000,-. Deze extra lasten zijn meegenomen in de kostentoedeling.	~1.200.000,- 24.000,-	Omvang van ingreep en kosten is zeer sterk afhankelijk van bestaande passage
11	Verkleinen invloed verbindingswaterlopen door natuurlijk peilbeheer, inzet verbindingen alleen in extreme situaties.	verbindingswaterloop	25000	installatie regelwerk. Geen aanpassing aan profiel of grondvererving	2	2 stuks: Omloop Tolberg en ondergronds via de Staafes (aandachtspunt t.a.v. omloop Bakkersberg)	50	Door andere functie kan waterloop in "kwaiteit" er op achteruit gaan. Mogelijk effect op beleving en waarde van omliggende opstallen. Dit is meegenomen als een extra last. Het onderhoud van opstallen bedraagt 1000 euro/jaar. Dit meegenomen in de berekening kostentoedeling.	Dit is een kostenverhogend effect. Ervan uitgaande dat dit effect speelt op een traject van 1 kilometer waar woningen zijn gevestigd en 10 woningen per 100 meter betreft het 100 woningen. Stel het eenmalige effect is € 5.000,- dan zijn de kosten van het effect 500.000. Extra lasten voor onderhoud is euro 1000/jaar	500.000	
12	Al het drainagewater afvoeren naar oppervlaktewater, rekening houdend met kwaliteiten	m pvc buis in bestaande infra	112,5	minimaal € 75 maximaal € 150. Ontgraven, leiding, aan- afvoer zand, putjes. In maximale situatie opbreken bestrating en terugleggen bestrating	10000	aantal aansluitpunten is onbekend, geen vaste structuur. Aanne 200 meter drainagebuis per aansluitpunt, 50 aansluitpunten	1125	Er is sprake van extra onderhoud op jaarlijkse basis. Dit is meegenomen in de kostentoedeling	onderhoud is een extra last van euro 2000/jaar	2000	
13	Extensiveren, optimaliseren natuurvriendelijk onderhoud waterlopen (gebruik maken van natuurlijke dynamiek door af en toe stroomsnelheid te vergroten)	km watergang	-500	normaal onderhoud € 1000 extensief (1/2 jaar € 500, er is dus sprake verbetering) Wel speelt hier mogelijk het risico van wateroverlast	11	5 km Rissebeek/Engebeek, 3 km Molenbeek, 3 km Omloop Bakkersberg	-5,5	1. Er is sprake van een vermeden kost. Hierdoor is sprake van negatieve investeringskosten. 2. Extra risico op wateroverlast, met name in zomer/herfst wanneer plantengroei nog ruimschoots aanwezig. Effect is mogelijk beperkt doordat andere inrichting zorgt voor heterogeniteit in stroming en daarmee in mate van plantengroei	1. baat: 5500 2. Dit is sterk afhankelijk van de lokale situatie. Stel 1 woning per 10 meter langs de beek. Het effect treedt mogelijk de heft van het bemvoelde beektraact, dus 5 kilometer. Het dan om 500 woningen. Indien de schade per woning € 5.000,- bedraagt is de totale schade € 2.500.000,-	~5500 2.500.000	
Maatregelen/bouwstenen opgave chemie en fysieke chemie											
7	Verwijderen gecreosoteerde oeverbeschoeiing	km watergang	22500	op basis van rapportage DHV	18	aantal km watergang met deze beschoeiing (tweezijdig), het gaat hierbij ook om beschoeiing van vijvers en watergangen die afwateren op de beken, ca. 1 km oeverbeschoeiing wordt reeds autonoom verwijderd	405	Er is sprake van een tijdelijke extra last doordat de bestaande investering moet worden afgelost. Op termijn levert een vermeden kost	PM		
14a	Saneren riooloverstorten door aanleg randvoorzieningen tot herhalingsdij 1:1	m3	700	volledige randvoorziening, inclusief vererving. Leidingwerk voor aan- en afvoer niet meegenomen. Kosten: € 1500 - 3000 / m3 voor gesloten berging, € 250 - 500 / m3 voor open berging. Rekeneneenheid is € 700 / m3	94.000	aanname, bebouwd oppervlak = 30000 woningen * 200 m2/woning = 600 ha v 14 mm. Deze berging van 14 mm is afgeleid uit het waterkwaliteitspoor. Hiervan is 2 mm gesloten berging, en 12 mm open berging	58800	1. Gebruikersfunctie van ruimte in Roosendaal wordt beperkt door aanleg randvoorzieningen. 2. Verlies aan ruimte met hoge "markt"waarde, zoals grond die potentieel geschikt is als bouwgrond. 3. Op jaarlijkse basis moet rekening worden gehouden met onderhoud.	1&2. Dit is een kostenverhogend effect indien bestaande functie verdwijnen of als op dit moment bekend is dat de functie verandert naar bijvoorbeeld woningbouw. Er is van uitgegaan dat dit niet zal plaatsvinden. Is dit wel het geval dan kan rekening worden gehouden met een extra last van € 25,- /m2. De jaarlijkse onderhoudskosten zijn meegenomen in de kostentoedelingsberekening. Op jaarbasis zijn deze euro 36.000. Hierbij is uitgegaan van 12 voorzieningen	36.000	

Kosten, baten en effecten van de bouwstenen												
MAATREGELEN		KOSTEN MAATREGELEN										
Bouwstenentabel pilot KRW stedelijk gebied - ARCADIS												
Nr	Omschrijving	Eenheid	Standaardkosten in € (kosten per eenheid)	Toelichting standaardkosten	Grootte maatregel (aantal eenheden)	Toelichting grootte maatregel	Totale directe kosten (standaardkosten maal grootte maatregel) in 1000 euro	Omschrijving balanseffecten	omvang baten/effecten	Samenvatting kosten/baten van effecten (negatief bedrag is baat)	Overige opmerkingen	
14a	Saneren riooloverstorten door afkoppelen verhard oppervlak	ha verhard oppervlak	112500	€ 75.000-150.000 / ha, + 5-10% hiervan onderhoud/jaar*	600	aanname: bebouwd oppervlak = 30000 woningen * 200 m2/woning = 600 ha	67500	Vermindering te zuiveren afvalwaterstroom (reductie in input energie en zuiveringsmiddelen) Verbetering zuiveringsrendementen RWZI waardoor mogelijk extra maatregelen bij RWZI (bijv in het kader van de KRW) kunnen worden gereduceerd Uitstel of mogelijk afstel voor uitbreiding RWZI Uitstel of mogelijk afstel realisatie extra transportcapaciteit	Zie rapportage over kosten die mogelijk gepaard gaan met veranderingen in de waterketen. Daarnaast geldt wel dat de belasting van RWZI wordt bepaald door i.e. en omschreven in BZV en CZV. De belasting blijft met afkoppelen ongewijzigd. Als gevolg van het afkoppelen kan een extra onderhoudslast ontstaan. Uitgaande van 2% op jaarbasis heeft deze een jaarlijkse omvang van euro 1.350.000,-. Deze is meegenomen in de kostentoedelingsberekening. Er hoeft geen rekening te worden gehouden met lagere energiebehoefte. Het afvalwater van Roosendaal stroomt onder vrijval af naar de zuivering	1.350.000	afkoppelen in sommige gevallen niet mogelijk uit kwaliteits- of kwantiteits aspecten	
15	Herstellen foute aansluitingen riolering (vuilwater op regenwater)	foute aansluiting	2500	opheffen kosten per foute aansluiting	300	omvang onbekend maar probleem erkend. Autonome ontwikkeling onderzoek volgend jaar. Aanname: 1% van het totaal aantal huishoudelijke aansluitingen	750	geen	nvt			
16a	Zuiveren afstromend hemelwater verhard gebied door heisloten filters	heisloten filter	200000	aanleg kosten simpel filter 25.000, zonder verwerving. Indien verwerving noodzakelijk dan mogelijk extreem kostbaar. Bijvoorbeeld wanneer sloop e.d. noodzakelijk is. Kosten per m2 lopen op tot boven euro 500/m	5	5 is aanname voor aantal benodigde heislotenfilters, in principe betreft het 600 ha oppervlak	10000	Risicovelden kunnen worden benut door niet te oogsten en te vermarkten Gebruikersfunctie van ruimte in Roosendaal wordt beperkt door aanleg infiltratievoorzieningen Verlies aan ruimte met hoge "markt"waarde, zoals grond die potentieel geschikt is als bouwgrond	1. Dit is een baat. Het gaat om (schatting) 30 ha met 250 bundels niet per hectare. 62/bundel, totaal € 15.000,- De effecten treden mogelijk op in de aanname voor investeringskosten is dit deels meegenomen door grondprijzen mee in beschouwing te nemen. Het effect van de voorzieningen blijft dus buiten beschouwing, maar is een aandachtspunt indien concreet aan planvorming wordt gewerkt	~15.000/jaar	Aileen bij volledig afkoppelen maximaal effectief	
16b	Zuiveren afstromend hemelwater verhard gebied door lamellen filters	ha verhard oppervlak	40000	Kosten lamellenfilter: schatting op basis gegevens leverancier	120	120 ha (20% oppervlak, excl. laagjes (zie 18)). Aileen in combinatie met 14b maximaal effectief	4800	Voor onderhoud met rekening worden gehouden met extra lasten Tijdelijke verminderde bereikbaarheid woningen en bedrijven	Periodieke reiniging (leegmaken) levert op jaarbasis euro 24.000,- aan extra lasten Kostenverhogend effect. Sterk afhankelijk van wijze aanleg lamellen filter (met name duur waarin wegen open liggen) en	24.000,-	Aileen bij volledig afkoppelen maximaal effectief	
18	Zuiveren afstromend wegwater bebouwd gebied door lamellen filters	ha verhard oppervlak	40000	Kosten lamellenfilter: schatting op basis gegevens leverancier	30	Aanname: 30 ha, waarvan deels nu rechtstreeks naar opp. water, deel dat afgevoerd wordt.	1200	Voor onderhoud met rekening worden gehouden met extra lasten.	Periodieke reiniging (leegmaken) levert op jaarbasis euro 6.000,- aan extra lasten		Deel watert nu af op opp. water, deel nu op riolering aangesloten	
17	Uitlofgend wegmeubilair vervangen of coaten	km vangrail	50000	kosten zijn evenredig met vervangen door nieuw. Dat is 50.000/km	40	aanname km vangrail	2000	negatief effect indien wegmeubilair wordt vervangen.	Coaten kost ongeveer evenveel als vervangen (schoonmaken, ontroesten, coaten incl. milieumaatregelen -- in de praktijk vervang je de vangrail en coat je in een werkplaats). Kostenvermindering worden dus 50.000 bij 40km is 2.000.000 euro. Dit is een nieuwe investering. De toekomstige vervanging geldt als vervallen investering, het onderhoud blijft ongewijzigd (vervangen beschadigde delen)			
19	Vervangen zinken dakgoten bij bebouwing	woning, aannemen 10 meter dakgoot per woning	500	volledig vervangen van dakgoot, permanente oplossing	30000	30000 woningen	15000	negatief effect indien dakgoten worden vervangen, er is dan sprake van een desinvestering	Er is sprake van vervanging en herplaatsing. Dit zijn investeringskosten. De normale vervanging geldt in principe als vervallen investering.		indien zuivering in RWZI op orde en geen afkoppeling op HWA dan geen probleem	
20a	Stopzetten lozingen industriebedrijven op oppervlaktewater: aansluiten op riolering	lozingsseenheid	50000	er is geen rekening gehouden met mogelijk aanpassingen van het gemeentelijke stelsel. Kosten is aanname	1	Op basis van gegevens waterschap: Gegevens over aard lozing zijn niet eenduidend, daarmee is effect ingreep onzeker	50	Toename van afvalwaterstroom naar RWZI, meer zuiveringscapaciteit benodigd	Voor Roosendaal is een grote lozer aanwezig. De negatieve werking hiervan staat ter discussie. Effecten zijn niet meegenomen.		te bepalen uit WVO vergunningen. Actualiseren vergunningen en beëindigen gedoogsituaties is beleid uit IWBP Waterschap	
20b	Aanpassen productieproces ter voorkoming lozing water vanuit bedrijfsproces op oppervlaktewater	lozingsseenheid	75000	Kosten is aanname, werkelijke kosten zeer specifiek per productieproces	1	Op basis van gegevens waterschap: Gegevens over aard lozing zijn niet eenduidend, daarmee is effect ingreep onzeker	75	Kostenverhogende effect. Geen aanname voor mogelijk, zeer sterk afhankelijk van productieproces. Mogelijk ook (positief of negatief) effect op werkgelegenheid.				
21a	Ontwikkelen en uitvoeren voorlichtings- en preventiebeleid gebruik mest en bestrijdingsmiddelen particulieren	fte	725000	1 fte (volledige inzet 5 jaar, vervolgens algemene taak van 0,1 fte voor onbepaalde tijd (100 jaar). Totale kosten voor de maatregelen zijn dus voor een FTE 5*725.000 + 95*0,1*50.000 = 725.000	0,5	0,5 fte	362,5	Mogelijke verbetering voor de volksgezondheid	Er is sprake van een baat. De omvang is verwaarloosbaar			
21b	Hydrologisch isoleren volkstuincomplexen	ha volkstuincomplexen	100000	zeer globale inschatting op basis van kosten verwerving, grondverzet, technische maatregelen	3	3 ha	300	Gebruiksmogelijkheden van volkstuincomplex worden tijdelijk beperkt. Investeringskosten leiden tot hogere pachtkosten of vragen om investering van particuliere eigenaren (dus een direct economisch effect op eigenaren volkstuinen)	Kosten zijn aanwezig voor specifieke groep. Als er 500 gebruikers zijn en dit een negatief (belevings)effect heeft van € 5 dan is de eenmalige extra last € 2.500,-	2.500,-	integraal isoleren, vaak ook lokale grondwateronttrekking, etc.	
23	Opruimlicht hondenwerpsuizen	fte	725000	1 fte = €725.000, zie toelichting maatregel 21a	0,1	0,1 fte per jaar	72,5	Verbetering van de beleevingswaarde voor de burger (geen hondenpoep op straat/parken/plaatsen)	zie 5a			
24	Herijken vergunningenbeleid viswateren ten aanzien van gebruik voedingsstoffen en vismogelijkheden	fte	725000	1 fte = €725.000, zie toelichting maatregel 21a	0,25	0,25 fte per jaar	181,25	Mogelijk beperking van vismogelijkheden (locatie en technieken) hierdoor een negatief effect op beleving Investeringskosten leiden mogelijk tot hogere kosten voor vergunning. Er is dus een specifiek belang voor de hengelsport Beoefening hengelsport neemt af hierdoor effect op winkelomzet. Verbod op gebruik voedingsstoffen heeft effect op producenten van en verkopers van hengelsportbenodigdheden (voer, etc)	Last voor een specifieke groep. Jaarlijks worden ca 1000 vergunningen afgegeven. Er zijn dus 1000 vissers. Stei 100 vissers gaan naar Breda. Dit levert een extra last van € 10,- pp dus in totaal € 1000,- Verstoring van de hengelsport functie leidt tot aantasting van de beleving. Dit gaat nog op voor 300 vissers. Negatieve last van € 5,- pp dus een last van 4.500,- Er is een mogelijk effect op winkelomzet. Er moet echter vanuit worden gegaan dat gelden worden verplaatst en niet verloren gaan. Er is dus niet sprake van een effect.	1000,- 4500,-	inclusief handhaving	

Kosten, baten en effecten van de bouwstenen											
MAATREGEL		KOSTEN MAATREGEL									
Nr	Omschrijving	Eenheid	Standaardkosten in € (kosten per eenheid)	toelichting standaardkosten	Grootte maatregel (aantal eenheden)	toelichting grootte maatregel	Totale directe kosten (standaardkosten maal grootte maatregel) in 1000 euro	omschrijving bateneffecten	omschrijving bateneffecten	Samenvatting kosten/baten van effecten (negatief bedrag is baat)	Overige opmerkingen
25	Voorlichting aan hengelsporters voor vermindering invloed vissen op water	fte	725000	1 fte = €725.000, zie toelichting maatregel 21a	0,25	0,25 fte per jaar	181,25	Mogelijk beperking van vismogelijkheden (locatie en technieken) waardoor een negatief effect op beleving	Dit is meegenomen bij voorgaande maatregel		
26	Waterkwaliteitsbaggeren	m3 bagger	50	maximaal bedrag, ontgraving tot 0,5 meter diep	10000	1 m3 per strekkende meter Totaal 10 km watergang. Hierin zijn de stadsvijvers en wateren die in verbinding staan dus niet meegenomen. Omvang is aanzienlijk groter	500	maatregel moet als periodieke last worden meegenomen	In de kosten toedeling is gerekend met 11 baggeren/12 jaar		
27	Drainagewater zuiveren alvorens te lozen op oppervlaktewater	m3 drainagewater	0,25	op basis van rapportage DHV	1500000	jaarlijkse hoeveelheid drainagewater is niet bekend Aanname op basis van 20% gedraineerd oppervlak, drainage van 7 mm/dag	375	geen	nvt		wenig bekend over kwaliteit drainagewater, ook landelijk nauwelijks onderzoekgegevens bekend
28	Voorlichting aan inwoners ten aanzien van niet voeren waterdieren. Voederen eenden etc als overtreding opnemen in APV	fte	725000	1 fte = €725.000, zie toelichting maatregel 21a	0,25	0,25 fte per jaar	181,25	Negatief effect op beleving	Er is sprake van een kosten verhogend effect. Kan niet gelijk worden gesteld aan algemene belevingsbaat. Mate van kostenverhoging is echter verwaarloosbaar		
33	Gebruiksbeperking functies (autowassen etc) in bebouwd gebied en handhaving	fte	725000	1 fte = €725.000, zie toelichting maatregel 21a	0,5	beleidsmaatregel	362,5	Negatief effect op beleving door beperking van functies en leefomgeving Positief effect op autowasstraten	Negatief effect is kostenverhogend (naar verwachting zeer beperkt) Toename gebruik autowasstraten is een baat. Mogelijk minder waterverbruik. Stel 1 auto per huishouden, 8" per jaar, netto baat is € 0,10. IJwasbeurt. Totale baat 32.000*8*0,10 = € 19.200/jaar	~19.200/jaar	Deze maatregel dient te worden genomen als standstil maatregel Geen verslechtering van de situatie
34	alternatieve onkruidbestrijding en onkruid-onvriendelijk ontwerp toepassen	fte	725000	1 fte = €725.000, zie toelichting maatregel 21a	0,5	beleidsmaatregel	362,5	geen	nvt		Deze maatregel dient te worden genomen als standstil maatregel Geen verslechtering van de situatie
35	actieve inzameling Klein Chemisch Afval (KCA)	fte	725000	1 fte = €725.000, zie toelichting maatregel 21a	0,5	beleidsmaatregel	362,5	Duurzaamheidsbaat. Mogelijk toename lengwinning essentiële chemische bouwstoffen, waardoor minder energie en grondstoffen nodig zijn voor productie nieuwe chemische bouwstoffen	In principe kan dit worden gezien als baat. De omvang is echter zeer beperkt aangezien dit vaak al is meegenomen in de aankoopprijs van de goederen		Deze maatregel dient te worden genomen als standstil maatregel Geen verslechtering van de situatie
36	Bodemsanering in grondwaterbeschermingsgebied	bodemsanering	150.000	inclusief plankton en grondwatersanering, voor een gemiddelde spot bijvoorbeeld met aletanks	20	ca. 20 hotspots gesignaleerd door RMD	3000	Mogelijke sliging verkoopwaarde van de grond. Verbetering mogelijkheden recreontwikkeling/structuurering woonwijken Verkleinen risico's volksgezondheid	Areaal van hotspots en ligging is onbekend, ook bij Milieudienst. Stel ligging is binnenstedelijk en omvang is 1000 m2/knop. Dan totaal areaal is 2 ha. Waardevermeerdering is € 25/m2 dan positieve baat van € 500.000,- Van de overige aspecten is geen concrete monetarisering uit te voeren. Deze zijn naar verwachting verwaarloosbaar in relatie tot kosten en baten	-500.000	
Bouwstenen/maatregelen ecologie											
25	Aanleg infiltratievoorzieningen ter compensatie verhard oppervlak/afkoppelen-infiltreren	infiltratievoorziening in 100 m2 /2500 m2 verhard oppervlak dat wordt gecompenseerd)	15000	20 mm opvangcapaciteit, geen grondverruwing meegenomen, alleen aanlegkosten. Grondaankoop mogelijk aanzienlijk duurder	2400	600 ha verhard oppervlak, dus gelijk aan 2400 eenheden	36000	Gebruiksfunctie van ruimte in Roosendaal wordt beperkt door aanleg infiltratievoorzieningen (dit is niet noodzakelijk) Verlies aan ruimte met hoge "markt"waarde, zoals grond die potentieel geschikt is als bouwgrond	totaal 24 ha of 240.000 m2. Stel negatief effect is door vermindering gebruikswaarde is € 5 m2. De helft van de voorzieningen is oppervlakkig dus voor 12 ha dan negatieve effect € 0,5 miljoen Voor de marktwaarde wordt aangesloten bij eerder aangegeven principe dat gronden daadwerkelijk bestemd moeten zijn voor hoogwaardige kostenintensieve functies (bebouwing). Er is geen reden om aan te nemen dat dit het geval is. Het effect is dus niet meegenomen als extra last Door uit te gaan van vijf verdeende lokale infiltratievoorzieningen zijn geringe investeringen nodig voor verbindende leidingen. Aanleg van verbindende leidingen is pas rendabel indien gecombineerd met rioolvervang. De kosten daarvoor, indien dit gelijktijdig zou gebeuren, bedragen naar schatting 150 miljoen euro extra	600.000	is alleen mogelijk op locaties waar infiltratie daadwerkelijk mogelijk is in relatie tot functie voor waterafvoer (zandgebieden)
31a	Herbeplanten westelijke oevers waterlopen tbv beschaduwng	km oever	14000	per km oever 50 bomen en 200 struiken/boschages. Kosten boom € 200, kosten struik € 20	10	4 km Rissebeek, 3 km Molenbeek, 3 km Ommoop Bakkenberg	140	Verbetering van de belevingswaarde voor de burger Verbetering habitat terrestrische fauna (vogels, insecten)	zie 5a er is sprake van een baat. Deze is verwaarloosbaar	2.500 voor onderhoud op jaarbasis	
31b	Herbeplanten oostelijke oevers waterlopen tbv beschaduwng	km oever	14000	per km oever 50 bomen en 200 struiken/boschages. Kosten boom € 200, kosten struik € 20	10	4 km Rissebeek, 3 km Molenbeek, 3 km Ommoop Bakkenberg	140	Verbetering van de belevingswaarde voor de burger Verbetering habitat terrestrische fauna (vogels, insecten)	zie 5a er is sprake van een baat. Deze is verwaarloosbaar	2.500 voor onderhoud op jaarbasis	
31c	Herbeplanten beide oevers waterlopen tbv beschaduwng	km oever	28000	per km oever 50 bomen en 200 struiken/boschages. Kosten boom € 200, kosten struik € 20	10	4 km Rissebeek, 3 km Molenbeek, 3 km Ommoop Bakkenberg	280	Verbetering van de belevingswaarde voor de burger Verbetering habitat terrestrische fauna (vogels, insecten) Er moet rekening worden gehouden met een jaarlijkse last voor onderhoud	zie 5a er is sprake van een baat. Deze is verwaarloosbaar Jaarlijkse onderhoudslast is Euro 5000,- per jaar	5000	
Algemene opmerkingen bij kostenraming											
verruwing van gronden is waar mogelijk meegenomen. Uitgangspunt is dat verwerving van openbaar gebied plaatsvindt voor € 5/m2, tenzij anders aangegeven											
Kosten zijn inclusief AK, winst en risico van aannemer											
Er is geen rekening gehouden met kosten voor voorbereiding toelicht en uitvoering. Deze belopen tussen 10 en 30% van aanlegkosten maar zijn sterk afhankelijk van type en omvang van het werk. Voorstel is de totale investeringskosten met 20% te verhogen voor bepaling kosten beeld											
onderhoudskosten zijn waar mogelijk meegenomen als lastenverhogend effect											
kosten voor een fte zijn gebaseerd op, inzet fte gedurende 5 jaar, vervolgens onderhoudsruzet van 0,1 fte per jaar											
alleen direct personele kosten zijn meegerekend, extra inspanning personeel voor uitvoering maatregelen en beleid, waaronder ondersteuning dient als overkoppelende kostenpost te worden opgevoerd											

BIJLAGE 14 Kosteneffectiviteit bouwstenen

Kosteneffectiviteit bouwstenen

KOSTENEFFECTIVITEIT (Bijdrage doelrealisatie in procenten per 100.000 euro)																	
factoren chemie							factoren fysisch-chemisch					factoren biologie					
Nr	Ni	Cd	PAK	diuron	Gamma-HCH	Atrazine	Cu	Zn	P	N	O2	structuren vegetatie	beschaduwng vegetatie	structuur macrofauna	stroming macrofauna	beschaduwng macrofauna	migratie vis
Omkeerbare maatregelen ecologie																	
1														6.7%	6.7%		6.7%
2												2.0%		2.0%			2.0%
3												11.1%		11.1%			11.1%
4												20.0%		20.0%			20.0%
Mitgerende maatregelen ecologie																	
5a											0.7%			1.9%	1.9%		1.9%
5b											1.1%			2.8%	2.8%		2.8%
6												25.0%		25.0%			25.0%
9																	37.5%
8a												15.0%	5.0%	15.0%	15.0%	5.0%	15.0%
8b												2.2%		2.2%			
10																	0.6%
11															20.0%		
12																	
13																	
Maatregelen/bouwstenen opgave chemie en fysiche chemie																	
7				8.1%													
14a	0.1%	0.1%					0.1%	0.1%	0.2%	0.1%	0.1%						
14b	0.0%	0.1%					0.1%	0.1%	0.2%	0.1%	0.1%						
15	0.4%	0.9%					0.7%	1.1%	1.6%	1.1%	0.7%						
16a			1.7%	0.3%				0.6%									
16b			3.5%	0.6%				1.3%									
18			11.1%				4.2%	1.7%									
17								5.0%									
19								0.1%									
20a		134.0%	66.0%														
20b		89.3%	44.0%														
21a				34.5%					22.1%	13.8%							
21b				25.0%					13.3%	8.3%							
23									11.0%	6.9%							
24									4.4%	2.8%	2.8%						
25									4.4%	2.8%	2.8%						
26	6.2%		6.6%				2.6%	4.0%			10.0%						
27			0.8%	0.8%					2.1%	1.3%							
28									1.1%	1.1%	0.6%						
33																	
34																	
35																	
36																	
Bouwstenen/maatregelen ecologie																	
29																	
31a													35.7%				
31b													35.7%				
31c													35.7%				

De nummers van de maatregelen verwijzen naar de beschrijving in hoofdstuk 5 van het hoofdrapport
De kosteneffectiviteit is uitsluitend representatief voor de situatie in deze pilot.

BIJLAGE 15

Bouwstenen en het huidig beleid

	Maatregel	Huidig beleid	Beleid dat nodig is voor uitvoering
1	Kwantiteitsbaggeren - terugbrengen oorspronkelijk profiel watergang	Onderhoudsbaggeren in Waterbeheersplan waterschap, Baggerplan gemeente	Baggerprogramma's (deels) vanuit ander oogpunt opstellen
2	Ongedaan maken overkluizing Molenbeek	-	Verankeren in ruimtelijk beleid gemeente, relatie met ontwikkeling Spoorhaven gebied leggen.
3	Weghalen verwijderbare oeververdediging	-	Ook buiten EVZ herinrichting beken realiseren / EVZ vergroten (waterschap)
4	Weghalen stuw	-	Opnemen in beleid waterschap
5a	Aanleg micromeandering in waterlopen om de 50 m	-	Ook buiten EVZ herinrichting beken realiseren / EVZ vergroten (waterschap)
5b	Aanbrengen stoorobjecten (stenen) om de 50 m	-	Ook buiten EVZ herinrichting beken realiseren / EVZ vergroten (waterschap)
6	Vervangen vaste stuwen door beweegbare stuwen in combinatie met twee-fasen profiel waterlopen	-	Opnemen in beleid waterschap
9	Realiseren vispassages bij bestaande stuwen	Voor een aantal locaties reeds opgenomen in visstandbeheerplan	Ook buiten EVZ opnemen in beleid / EVZ vergroten (waterschap)
8a	Aanpassing dwarsprofiel door oeververandering	Voor een aantal locaties reeds opgenomen in visstandbeheerplan (aanleg paaiplassen vis)	Ook buiten EVZ herinrichting beken realiseren / EVZ vergroten (waterschap)
8b	Aanpassing taluds waar oeververdediging niet geheel kan worden verwijderd, oeververdediging wordt dus vervangen	-	Ook buiten EVZ herinrichting beken realiseren / EVZ vergroten (waterschap)
10	Brede duikers of bruggen aanleggen bij kruisingen met infrastructuur	-	Verankeren in o.a. verkeers- en vervoersplan gemeente
11	Verkleinen invloed verbindingswaterlopen door natuurlijk peilbeheer, inzet verbindingen alleen in extreme situaties.	-	Samenspel waterschap en gemeente, zowel ruimtelijk als waterhuishoudkundig onderbouwen en verankeren.
12	Al het drainagewater afvoeren naar oppervlaktewater, rekening houdend met kwaliteiten	-	Beleid gemeente & waterschap
13	Extensiveren, optimaliseren natuurvriendelijk onderhoud waterlopen.	-	Speerpunt waterschap. Beheer- en onderhoudsplan (afspraken waterschap en gemeente) herzien?
7	Verwijderen gecreosoteerde oeverbeschoeiing	Beleid provincie (stoffen)/ waterschap. Voor nieuwe aanleg reeds verbod (rijksbeleid)	Versnelde uitvoering door waterschap, rijksbeleid blijft in stand.
14a	Saneren riooloverstorten door aanleg randvoorzieningen tot herhalingsdijk 1:x	Beleid gemeente is nu gebaseerd op rijksbeleid (basisinspanning)	Mogelijke aanvullende inspanning gemeente.
14b	Saneren riooloverstorten door afkoppelen verhard oppervlak	Nu is afkoppelen reeds beleid van rijk, gemeente, waterschap en provincie, maar geen harde beleidsdoelstellingen. Beperkingen in grondwaterbeschermingsgebied via PMV.	Voor grootschalige uitvoering conflicterend met principe doelmatigheid. Instemming waterschap nodig. Mogelijk stimulering waterschap / provincie.

	Maatregel	Huidig beleid	Beleid dat nodig is voor uitvoering
15	Herstellen foutieve aansluitingen riolering (vuilwater op regenwater)	Beleid gemeente (wordt opgestart in 2006)	In gang zetten beleid en uitvoering: gemeente. Steun door landelijke richtlijnen.
16a	Zuiveren afstromend hemelwater via helofytenfilters	nu niet in beleid	beleid gemeente
16b	Zuiveren afstromend hemelwater via lamellenfilters	nu niet in beleid	beleid gemeente
18	Zuiveren afstromend wegwater via lamellenfilters	nu niet in beleid	beleid gemeente
17	Uitlogend wegmeubilair vervangen of coaten	bouwmaterialen nu reeds beleid gemeente, steun van provincie	Bestaand beleid aanscherpen / versneld uitvoeren
19	Vervangen zinken dakgoten bij bebouwing	gemeente (via convenant DuBo+), steun door beleid provincie	In de toekomst mogelijkheden in bouwbesluit t.b.v. handhaving?
20a	Stopzetten lozingen industrie/bedrijven op oppervlaktewater, aansluiten op riolering	nu al wettelijke beperkingen via WVO (toetsing door waterschap)	Wijziging in Rijksbeleid m.b.t. WVO (opname in Integrale Waterwet), mogelijke taakverschuiving gemeente en waterschap?
20b	Aanpassen productieproces bedrijven	-	Industrie (gesloten kringlopen), sturing door waterschap en gemeente?
21a	Ontwikkelen en uitvoeren voorlichtings- en preventiebeleid gebruik mest en bestrijdingsmiddelen particulieren	Nu beperkt eigen gebruik beleid gemeente, ondersteund door landelijk convenant Openbaar groen.	Verder terugdringen inspanning gemeente & aanscherping voorlichting particulieren.
21b	Hydrologisch isoleren volkstuincomplexen	-	gemeente
23	Opruimplicht hondenuitwerpselen	-	Vastleggen in beleid gemeente, handhaving via APV
24	Herijken vergunningenbeleid viswateren ten aanzien van gebruik voedingsstoffen en vismogelijkheden	-	Vastleggen in beleid gemeente, handhaving via APV
25	Voorlichting aan hengelsporters voor vermindering invloed visserij op water	Beleid gemeenten: watergangen waar hengelsport toegestaan is	Aanvullende inspanning gemeente.
26	Waterkwaliteitsbaggeren	waterschap, ondersteund door rijksbeleid	Versnelde uitvoer bestaand beleid (onder impuls van Rijk). Rijksbeleid wordt momenteel herzien.
27	Drainagewater zuiveren alvorens te lozen op oppervlaktewater		gemeente
28	Voorlichting aan inwoners ten aanzien van niet voeren waterdieren. Voederen als overtreding opnemen in APV		Vastleggen in beleid gemeente, handhaving via APV
33	Gebruiksbeperking functies (autowassen etc) in bebouwd gebied en handhaving		Vastleggen in beleid gemeente, handhaving via APV
34	alternatieve onkruidbestrijding en onkruid-onvriendelijk ontwerp toepassen		Groenbeheersplan gemeente, ondersteund door provincie
35	actieve inzameling Klein Chemisch Afval (KCA)	Beleid gemeente	Beleid gemeente aanscherpen
36	Bodemsanering in grondwaterbeschermingsgebied	-	vastleggen in PMV? Opname in beleid gemeente en provincie.
29	Aanleg infiltratievoorzieningen	alleen bij nieuwbouw / wijziging functie beleid	beleid gemeente, ondersteund door waterschap
31a,b,c	Herbeplanten beide oevers waterlopen t.b.v. beschaduwning	-	beleid gemeente (openbaar groen) / in strook langs beek waterschap

BIJLAGE 16

Verkenning beleidsvelden in relatie tot doelstellingen

De invloed van het vigerende beleid op het bereiken van de Kaderrichtlijn Doelstellingen is zeer divers. Voor een meer uitputtend overzicht voor het Maasstroomgebied wordt verwezen naar de studie *'Verkenning van bandbreedte doelbereik Maasstroomgebied'* (ARCADIS, 2005, concept). Daarnaast loopt op landelijk niveau de studie *landelijke analyse effectiviteit huidige waterkwaliteitsbeleid* (RIZA, 2005, concept). Hieronder is een beknopt overzicht gegeven van de belangrijkste invloeden op het stedelijk gebied van Rosendaal.

Ruimtelijk beleid

De lagenbenadering vormt de basis voor het provinciaal ruimtelijk beleid (het streekplan). Hierbij vormen de fysische karakteristieken van het gebied de grondslag voor toekomstige ontwikkelingen. Dit is een goede basis om aan de doelstellingen voor de Kaderrichtlijn Water invulling te geven. Dit kan een uitwerking krijgen in ruimtelijk beleid van de gemeente, met name als het gaat om het inrichten van beekzones. De watertoets is daarnaast een belangrijk instrument om het ruimtelijk beleid te toetsen aan het beleid van het waterschap. Met de vaststelling van de stroomgebiedbeheersplannen, zal de Watertoets ook een duidelijk functie krijgen als toetsingsinstrument van het ruimtelijk beleid aan de stroomgebiedbeheersplannen.

Door te anticiperen op geen-spijt ingrepen (ingrepen die zeker niet ingaan tegen de KRW-doelstellingen) kan nu reeds worden geanticipeerd op de Kaderrichtlijn Water. Dit kan al een onderdeel worden van de Waterparagraaf van een ruimtelijk plan.

Diffuse bronnen

Het bestaande beleid met betrekking tot bronmaatregelen bevat geen-spijt maatregelen. Voorbeelden zijn waterneutraal bouwen, het verbieden van uitloogbare bouwmaterialen bij nieuwbouw. Deze passen binnen het beleid van de Kaderrichtlijn, maar zijn niet afdoende om de benoemde maatregelen aan de gestelde opgave te voldoen. Hierbij moet de aandacht worden verschoven naar reeds bestaand bebouwd gebied. Dit vraagt om het wegnemen van bestaande bronnen van verontreiniging, wat over het algemeen veel minder kosteneffectief is dan bouwmaatregelen in nieuw te ontwikkelen gebied.

Met betrekking tot bouwmaterialen is ook Europese wetgeving in ontwikkeling (CPD: Communautaire Product Directive). De termijn waarop deze in werking treedt is echter nog onzeker.

Beleid voor grondwaterbeschermingsgebieden

In deze pilot is een specifieke opgave vastgesteld voor het drinkwaterlichaam Borteldonk. Via de Provinciale Milieuverordening zijn er functiebeperkingen opgelegd binnen het grondwaterbeschermingsgebied. De verwachting van deskundigen is dat onder impuls van de Dochterrichtlijn Grondwater het grondwaterbeschermingsbeleid zal wijzigen. De mate van wijziging is echter nog nauwelijks in te schatten.

Voor grondwaterbeschermingsgebieden gelden daarnaast nu reeds aanvullende beperkingen. Zo kent de Provincie Noord-Brabant het 'schoon water project', dat beperking beoogt van gebruik van toegestane bestrijdingsmiddelen in grondwaterbeschermingsgebieden. De eisen voor drinkwaterwinning kunnen echter mogelijk om maatregelen vragen die nu nog niet in het bestaande beleid verankerd zijn, zoals het versneld uitvoeren van bodemsaneringen in het beschermingsgebied.

Ontwikkelingen in het landelijk gebied

In het landelijk gebied spelen er diverse ontwikkelingen die ook in het gebied bovenstrooms van Roosendaal relevant zijn. Voorbeelden zijn het actief randenbeheer, het bestrijden van verdroging (beperkt uitspoeling), het verbod op het toepassen van koper in veevoer. Het nagaan van de invloed op de resterende opgave voor de Kaderrichtlijn Water is maatwerk, dat buiten de scope van deze pilot valt.

Colofon

Auteurs:

Ewoud van den Berg *provincie Noord Brabant*

Leo Santbergen *waterschap Brabantse Delta*

Hans Blaas *waterschap Brabantse Delta*

Pierre Backx *gemeente Roosendaal*

Marco Vroege *ARCADIS*

Frank van der Heijden *ARCADIS (projectleider)*

Fotografie: Milenka Fotografie

Ontwerp omslag: Studio Jarl Schulp



Provincie Noord-Brabant

