

Landelijke pilot KRW-Verkenner 2.0

**Effecten van beleidsscenario's op de
nutriëntenkwaliteit**



Landelijke pilot KRW-Verkenner 2.0

Effecten van beleidsscenario's op de
nutriëntenkwaliteit

Joost van den Roovaart
Erwin Meijers
Robert Smit (Alterra)
Peter Cleij (PBL)
Frank van Gaalen (PBL)
Stefan Witteveen (Grontmij)



1205716-000

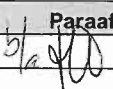
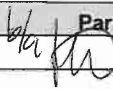

Titel
Landelijke pilot KRW-Verkenner 2.0

Opdrachtgever	Project	Kenmerk	Pagina's
Rijkswaterstaat	1205716-000	1205716-000-ZWS-0011-vj	156

Trefwoorden
KRW-Verkenner, Landelijke pilot, Nutriënten, Evaluatie Meststoffenwetgeving (EMW).

Samenvatting
In dit document worden de resultaten beschreven van de landelijke pilot met de KRW-Verkenner. In de pilot wordt tegelijkertijd de werking van de nieuwe KRW-Verkenner getest én een landsdekkende prognose opgesteld van de effecten van voorgenomen maatregelen gerelateerd aan de emissie van nutriënten op de oppervlaktewaterkwaliteit in Nederland.

Referenties
J.C. van den Roovaart et al, Landelijke Pilot KRW-Verkenner: Effecten van beleidsscenario's op de nutriëntenkwaliteit, rapportnummer 1205716-000-ZWS-0011-vj, Deltares.

Versie	Datum	Auteur	Paraaf	Review	Paraaf	Goedkeuring	Paraaf
	nov. 2012	J. v.d.Roovaart		Simon Groot		Gerard Blom	

Status
definitief

Inhoud

1 Inleiding	1
1.1 Aanleiding	1
1.2 Doel	1
1.3 Leeswijzer	2
2 Achtergrond landelijke pilot	3
2.1 Het instrument de KRW-Verkenner	3
2.2 Verloop van het project	3
2.3 Relatie met andere projecten	4
2.4 Afbakening	4
2.5 Organisatie	5
2.6 Stappenplan	5
3 Schematisatie	7
3.1 Algemene opzet	7
3.2 Opbouw schematisatie	8
3.3 Watervolumes	10
3.4 Geïntegreerde kaart KRW-waterlichamen	11
3.5 Basins	12
3.6 Surface water units	15
3.7 Links	17
3.8 Koppeling zoet-zout module	21
4 Brondata	23
4.1 Water	23
4.2 Emissies	26
4.2.1 STONE	26
4.2.2 EmissieRegistratie	28
4.2.3 RWZI's	30
4.2.4 Buitenlandse aanvoer	31
4.3 Maatlatten	33
5 Retentie	35
5.1 Algemene opzet retentie	35
5.2 Temperatuurafhankelijke retentie	35
5.3 Relatie volumes waterlichamen	36
5.4 Specifieke retentievoëfficiënten per watersysteem typering	36
6 Validatie	39
6.1 Algemeen	39
6.2 Vergelijking met meetwaarden in de regionale wateren	39
6.2.1 Ruimtelijke indeling	39
6.2.2 Analyse concentraties	41
6.2.3 Analyse waterafvoer	42
6.3 Vergelijking met meetwaarden in het hoofdwatersysteem	43
6.3.1 MWTL-meetpunten	43
6.3.2 Overzicht tijdreeks	43

6.3.3	Regionale variatie	45
6.4	Voorspellend vermogen	47
6.4.1	Inleiding	47
6.4.2	Foutfactor en modelling efficiency	47
6.4.3	Uitvoering	51
6.4.4	Resultaten hoofdwatervaten	51
6.4.5	Resultaten regionale wateren	53
6.4.6	Conclusies	56
7	Beleidsscenario's	57
7.1	Referentiejaar	57
7.2	Scenario's	57
7.2.1	RWZI's	58
7.2.2	Buitenland	59
7.2.3	STONE	61
7.2.4	Overige emissies	61
7.2.5	Totaaloverzicht emissies	62
7.3	Resultaten	62
7.4	Doelbereik	67
7.5	Bijdrage afzonderlijke bronnen	70
8	Conclusies en aanbevelingen	75
8.1	Conclusies	75
8.1.1	Werking KRW-Verkenner	75
8.1.2	Validatie	76
8.1.3	Uitkomsten scenarioberekeningen	77
8.1.4	Eindconclusie over de Landelijke toepassing	Error! Bookmark not defined.
8.2	Aanbevelingen	77
8.2.1	NHI	78
8.2.2	STONE	78
8.2.3	EmissieRegistratie	78
8.2.4	Overig	79
8.2.5	Eindadvies voor gebruik en optimalisatie van de Landelijke toepassing	Error! Bookmark not defined.
9	Referenties	81
	Bijlage(n)	
A	Kaart met basins	A-1
B	Kaart met surface water units	B-1
C	KRW-waterlichamen in SWU-kaart	C-1
D	Bestand met links tussen de nodes	D-1
E	Overzicht gecorrigeerde data buitenlandse aanvoer	E-1
F	Overzicht gehanteerde normen per waterlichaam	F-1
G	Ligging en selectie MWTL meetlocaties	G-1

H Notitie retentieschattingen Alterra

H-1

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

Eind 2012 is een geheel nieuwe versie van de KRW-Verkenner gereed om gebruikt te worden voor de 2^e generatie stroomgebiedbeheerplannen (SGBP's). Het opstellen van deze SGBP's is één van de verplichtingen die voortvloeien uit de Kaderrichtlijn Water (KRW). De 2^e generatie SGBP's gelden voor de beheerperiode 2015-2021 en de wens is om de nieuwe KRW-Verkenner in te zetten als analysetool bij het opstellen van deze plannen.

De nieuwe KRW-Verkenner is een instrument dat gebruikers inzicht geeft in de effectiviteit van maatregelen en maatregelpakketten in relatie tot de KRW-doelstellingen. De nieuwe KRW-Verkenner kan op verschillende momenten in het beleidsproces worden ingezet: in de planfase, bij het opstellen van de SGBP's, maar ook voor het evalueren van al geïmplementeerde maatregelen of maatregelpakketten.

In de nieuwe KRW-Verkenner staat de ecologie en waterkwaliteit centraal. Deze pilot richt zich vooral op het berekenen van de nutriëntenconcentraties in de Nederlandse oppervlaktewateren. De nieuwe KRW-Verkenner is een flexibel instrument. Het verbindt verschillende schaalniveaus (zoals stroomgebieddistricten, waterbeheersgebieden, afwateringseenheden en waterlichamen) en kan desgewenst tijdsafhankelijke stofbalansen berekenen. De gebruiker heeft verder uitgebreide mogelijkheden om uitkomsten te vergelijken met eigen gegevens. Dit biedt de mogelijkheid voor evaluatie van genomen maatregelen.

Deze pilot test de werking van de KRW Verkenner en richt zich vooral op het berekenen van de nutriëntenconcentraties in de Nederlandse oppervlaktewateren.

1.2 Doel

Het doel van de landelijke pilot is het testen van de nieuwe KRW-Verkenner in brede zin vóórdat deze begin 2013 wordt vrijgegeven voor gebruik. In de pilot worden de geconstateerde onvolkomenheden in kaart gebracht en zoveel als mogelijk al in de loop van de pilot opgelost. De resterende zaken komen op een "wensenlijst" en worden later opgepakt, afhankelijk van beschikbare budgetten en prioritering door de Stuurgroep KRW-Verkenner.

Door het uitvoeren van de landelijke pilot kan een aantal vragen over het functioneren van de KRW-Verkenner worden beantwoord:

- Voldoet de nieuwe KRW-Verkenner aan de verwachtingen en gemaakte afspraken?
- Werken de functionaliteiten zoals ze zijn bedoeld?
- Is het instrument gebruiksvriendelijk (genoeg)?

Daarnaast dient de pilot ook een meer inhoudelijk, beleidsmatig doel. Met een nationale analyse als pilot voor de KRW-Verkenner worden vragen van zowel DGRW voor de evaluatie meststoffenwet, voor de Nederlandse inbreng in de internationale Rijncommissie (onderbouwing stikstofnorm en de relatieve bijdrage/benodigde reducties van diverse bronnen aan emissies-naar-zee) en de regionale waterbeheerders beantwoord. Voor verschillende maatregelscenario's wordt uitspraak gedaan over:

- Is de voor de berekeningen in de landelijke toepassing noodzakelijke informatie beschikbaar?
- Levert de landelijke toepassing aannemelijke resultaten op?
- Wat is de effectiviteit van de maatregelpakketten uitgedrukt als 'verminderde emissies-naar-zee'?
- Wat is de relatieve bijdrage van de verschillende categorieën maatregelen aan de emissiereductie?

Voor de pilot is een specifieke landsdekkende, gedetailleerde toepassing van de nieuwe KRW-Verkenner gemaakt. Het is de intentie om deze toepassing de komende jaren te onderhouden en te beheren en stap voor stap te verbeteren en uit te breiden. Op deze manier is een operationele KRW-Verkenner toepassing beschikbaar, die geschikt is voor beleidsevaluaties, prognoses, Ex Ante studies en ad hoc vragen, zowel vanuit de ministeries (I&M, EL&I), RWS-WD en RD'en en regionale waterbeheerders.

1.3 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 van deze rapportage wordt kort op de werking van het nieuwe instrument ingegaan en vervolgens de achtergrond en het verloop van de pilot-activiteiten geschetst. Vervolgens wordt de opbouw van de landsdekkende toepassing beschreven: de schematisatie (hoofdstuk 3), de gebruikte invoerdata (hoofdstuk 4) en de retentiefactoren (hoofdstuk 5). In hoofdstuk 6 worden de resultaten van de validatie beschreven. Hierin is ook het onderdeel opgenomen, dat door Alterra in opdracht van I&M is uitgevoerd. In hoofdstuk 7 worden de scenario's beschreven en de resultaten van de berekeningen gepresenteerd. Belangrijke knelpunten die impact hebben op de inhoud en de kwaliteit van de validatie en de scenarioberekeningen zijn herkenbaar benoemd in de hoofdstukken 3 t/m 7. Een overzicht van deze punten komt terug in hoofdstuk 8.

Hoofdstuk 8 gaat nader in op de bevindingen ten aanzien van de opzet, werking en performance van het instrument, zoals die tijdens de pilot naar voren zijn gekomen. Tevens wordt een overzicht gegeven van de conclusies en suggesties voor verbeteringen.

Referenties zijn opgenomen in hoofdstuk 9 van deze rapportage.

Er is getracht de rapportage in een, ook voor niet-specialisten, begrijpelijke stijl te schrijven. Meer technische informatie, achtergrondtabellen en overzichten zijn in bijlagen opgenomen. Alle gebruikte informatie, invoerdata, berekeningsresultaten én de gevulde landelijke toepassing zijn beschikbaar voor de opdrachtgevers.

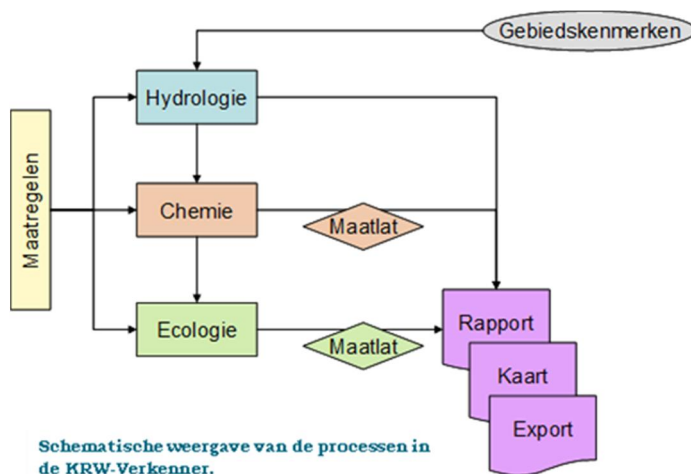
In de hoofdstukken 3 t/m 7 zijn gesignaleerde knelpunten beschreven. Deze zijn genummerd en in tekstboxen weergegeven. Ze zijn voorzien van een beschrijving van de oplossing, die binnen het project is doorgevoerd, het gevolg van de (soms voorlopige) oplossing op de berekeningsresultaten en de aanbeveling voor een structurele oplossing van het probleem. Deze knelpunten en de aanbevelingen komen terug in hoofdstuk 8, waar deze in onderlinge samenhang worden besproken.

2 Achtergrond landelijke pilot

2.1 Het instrument de KRW-Verkenner

De nieuwe KRW-Verkenner is een instrument dat de gebruikers inzicht geeft in de effectiviteit van maatregelen en maatregelpakketten in relatie tot de KRW-doelen. De KRW-Verkenner is opgebouwd uit een water- en stoffenbalans en een ecologische module. De modules kunnen samen of afzonderlijk van elkaar worden toegepast. Het heeft een gebruiksvriendelijke User Interface zodat gebruikers overzichtelijk en stapsgewijs een modelstructuur kunnen opbouwen, analyses kunnen uitvoeren en rapporten kunnen produceren (zie figuur 2.1).

Voor het maken van een toepassing van de KRW-Verkenner is het nodig een schematisatie op te stellen van het watersysteem van het betreffende gebied. De vraag die onderzocht wordt, bepaalt de mate van detail van de schematisatie en de specifieke invoerdata die nodig zijn, bijvoorbeeld emissiegegevens of oeverkarakteristieken.



Figuur 2.1 Opzet KRW-Verkenner

2.2 Verloop van het project

In 2011 is gestart met de opzet van een landelijke pilot-toepassing met de KRW-Verkenner. Mede vanwege het belang van de regionale wateren en de invloed van de regio op het landelijke beeld is in eerste instantie gewerkt aan een opzet waarbij alle regionale oppervlaktewater (inclusief de gerelateerde KRW-waterlichamen) in de gebiedschematisatie werden gerepresenteerd. Onder andere vanwege het deels onvolledige kaartmateriaal en het ontbreken van gebiedsdekkende informatie over de waterbeweging op dit detailniveau, kon deze opzet niet binnen de gestelde financiële randvoorwaarden en doorlooptijd worden gerealiseerd. Daarom is vanaf het derde kwartaal van 2011 gewerkt aan een opzet van de landelijke pilot-toepassing waarbij:

- de gebiedschematisatie wordt gebaseerd op kaartmateriaal van het NHI versie 2.2 en de vigerende kaart met KRW-waterlichamen;
- de waterbeweging direct wordt gebaseerd op informatie vanuit het NHI versie 2.2;
- de gebiedschematisatie niet verandert bij de te beschouwen maatregelen/scenario's;
- de beschouwing de nutriënten totaal stikstof en totaal fosfaat betreft.

Omdat in deze nieuwe opzet zeer nauw moest worden samengewerkt met het NHI, zijn afspraken gemaakt met het NHI over intensieve betrokkenheid van cruciale specialisten uit het NHI-team voor deze landelijke pilot-toepassing van de KRW-Verkenner. Deze nieuwe opzet is op 1 november 2011 door de Stuurgroep KRW-Verkenner gefiatteerd en heeft geresulteerd in een veel intensievere uitwisseling en samenwerking met het NHI. Zo is een aantal door het KRW-Verkenner team gesignaleerde onvolkomenheden in het onderliggende kaartmateriaal aangepast en opgenomen in de meest recente NHI versie 2.2.

In december 2011 is een update van het Plan van Aanpak opgesteld, waarin de nieuwe afspraken over de aanpak en planning zijn opgenomen. Hierbij is ook afgesproken dat de validatie van de KRW-Verkenner berekeningen door Alterra wordt uitgevoerd, middels een opdracht vanuit I&M. Ook in 2012 is de planning van de uitvoering van het project nog herhaaldelijk bijgesteld, met als belangrijkste oorzaak de complexiteit en het detailniveau van de landsdekkende schematisatie en de waterbeweging, beide gebaseerd op het NHI.

Het project is gefinancierd door I&M en RWS-WD vanuit verschillende (deel)projecten en opdrachten: in 2011 vanuit de KPP- en de SLA-programmering en een drietal SPA-opdrachten (waarin ook andere activiteiten zijn opgenomen, die geen betrekking hebben op de landelijke pilot) en in 2012 vanuit de KPP-programmering en een aanvullende SPA-opdracht.

2.3 Relatie met andere projecten

De landelijke pilot toepassing met de nieuwe KRW-Verkenner heeft een aantal raakvlakken met andere projecten, instrumenten en modellen, waaronder met name het Nationaal Hydrologisch Instrumentarium (NHI), de EmissieRegistratie (ER), het nutriëntenmodel STONE, en de Ex-Ante Evaluatie KRW Landbouw. De nieuwe KRW-Verkenner is een samenvoeging van de Waterplanner van het PBL en de eerste versie van de KRW-Verkenner 1.0. Er wordt gestreefd naar zoveel mogelijk synergie, wat blijkt uit de opzet van de gebiedschematisatie en de daarbij behorende waterbeweging voor de landelijke pilot, die direct aansluit op en gebruik maakt van de meest recente informatie uit het NHI.

Daarnaast heeft de pilot heeft nog een relatie met 2 andere projecten (opdrachten van RWS-WD), die gebruik maken van de landsdekkende toepassing met bijbehorende schematisatie en waterbeweging. Dit betreft de projecten:

- Stoffenproject (SPA ER Monitoring 1206726), waarin voor een groot aantal probleemstoffen met de KRW-Verkenner vrachten per waterlichaam worden berekend;
- Kennis moet Stroom (deelproject van 1206111), waarin innovatieve scenario's worden doorgerekend met de KRW-Verkenner.

2.4 Afbakening

Binnen het project zijn de volgende randvoorwaarden afgesproken:

- De pilot wordt uitgevoerd met KRW-Verkenner versie 2.0 en de landelijke schematisatie in de KRW-Verkenner versie 1.0 (dus zonder medeneming van aanpassingen die in de versie NHI 3.0 zijn opgenomen, die najaar 2012 beschikbaar is gekomen).
- Er zal een beperkt aantal scenario's/maatregelen worden doorgerekend (het basisjaar, het maatregelpakket van het eerste Stroomgebiedbeheerplan (SGBP1) en een pakket met aanvullende mestgerelateerde maatregelen uit het 4^e Nitraat Actie Programma (NAP4).

- Zoveel mogelijk wordt uitgegaan van gevalideerde en geharmoniseerde, centraal beschikbare gegevens. De projectpartners vergaren de voor de analyses/scenario's benodigde data en RWS ondersteunt daarbij.
- Voor de buitenlandse aanvoer wordt gerekend met eenvoudige, al eerder gebruikte schattingen. Mochten er via de WD nieuwe cijfers tijdig beschikbaar komen, dan zal in overleg worden bekeken in hoeverre deze worden meegenomen.
- Berekeningen behelzen zowel de regionale als de Rijks oppervlaktewateren, inclusief de kust- en overgangswateren.
- De chemische waterkwaliteit (concentraties P en N) wordt berekend voor alle wateren. Er zijn uiteindelijk geen ecologische berekeningen uitgevoerd.
- Kosten van maatregelen maken geen deel uit van de landelijke pilot.
- Het regelen van Beheer & Onderhoud van KRW-Verkenner en landelijke schematisatie, en het zorgen voor communicatie en draagvlak over instrument en haar resultaten zijn geen doel van de landelijke pilot.

2.5 Organisatie

De werkzaamheden voor de landelijke pilot zijn uitgevoerd door een team met medewerkers van Deltares, PBL en Alterra. Aanvullend is gebruik gemaakt van de inzet van een gedetacheerde medewerker van de Grontmij. De directe aansturing van de activiteiten is gecoördineerd door het Projectteam KRW-Verkenner, onder voorzitterschap van Deltares (Joost van den Roovaart).

Daarnaast is een begeleidingsgroep (BG) ingericht, waarin de Waterdienst, DGRW, RWS-IJG, RWS-DNZ, RWS-DON, RWS-DNH, PBL, Alterra en Deltares zijn vertegenwoordigd. De begeleidingsgroep heeft de volgende taken: advisering over opdrachtformulering, advisering over het vaststellen Plan van Aanpak en indien nodig herprioritering werkzaamheden, voortgangsbewaking, kwaliteitsbewaking en communicatie.

In de Stuurgroep (SG) KRW-Verkenner zijn de opdrachtgevers, financiers en belangrijkste betrokken partijen vertegenwoordigd: DGRW, RWS-WD, STOWA, PBL, het Waterschapshuis (HWH), het Informatiehuis Water (IHW), een vertegenwoordiging van de ingenieursbureaus en Deltares. De Stuurgroep beslist over de financiële, inhoudelijke en organisatorische randvoorwaarden voor de ontwikkeling, beheer en onderhoud en toepassing van het instrument.

De relatie met de Stuurgroep is als volgt gedefinieerd: de landelijke pilot KRW-Verkenner is een apart project met een eigen trekker/voorzitter. De Stuurgroep gaat over de ontwikkeling van het instrument de KRW-Verkenner in brede zin. In de pilot is een deel van de gebruikers van het instrument verzameld. Zij zullen adviseren aan de Stuurgroep, maar vallen niet onder de verantwoordelijkheid/mandaat van de Stuurgroep.

2.6 Stappenplan

De uitvoering van de activiteiten voor de pilot is in een aantal stappen verdeeld. Deze stappen vormen ook de basis voor de indeling van deze rapportage. Eerst is de schematisatie opgebouwd (beschreven in hoofdstuk 3). Vervolgens zijn de invoerdata verzameld en in het model ingevoerd (hoofdstuk 4) en zijn de retentiefactoren ingesteld (hoofdstuk 5). Daarna is een uitgebreide validatie uitgevoerd op een tijdreeks van 11 jaar (hoofdstuk 6). Daarna zijn de scenario's bepaald en doorgerekend (hoofdstuk 7). De resultaten zijn geanalyseerd en op verschillende wijzen gepresenteerd.

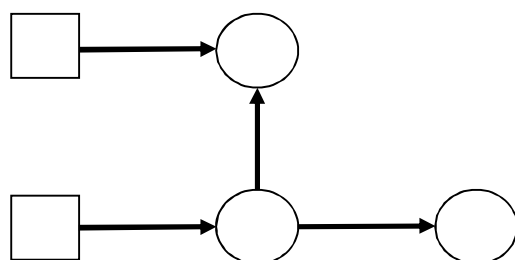
3 Schematisatie

Met het instrument de KRW-Verkenner kan de historische, huidige of toekomstige waterkwaliteitssituatie binnen een studiegebied, zowel chemisch als ecologisch, worden doorgerekend. Hiervoor zijn verschillende soorten invoer nodig, waaronder een schematisatie van het studiegebied. Eerst wordt de algemene opzet van een schematisatie in de nieuwe KRW-Verkenner toegelicht (paragraaf 3.1). In paragraaf 3.2 wordt nader ingegaan op de opbouw van de schematisatie en in de paragrafen 3.3 t/m 3.7 worden de watervolumes en de verschillende onderdelen van de schematisatie besproken. In paragraaf 3.8 komt de zoet-zout module aan de orde, als speciaal onderdeel van de schematisatie.

3.1 Algemene opzet

Een KRW-Verkenner schematisatie van een studiegebied bestaat uit *nodes* (knopen) en *links* (koppelingen tussen knopen). Een node kan hierbij een *basin* (afwateringseenheid) óf een *surface water unit* (oppervlaktewatereenheid) zijn. Een basin representeert een deelgebied met inliggend oppervlaktewater, een surface water unit (SWU) een expliciet geschematiseerd deel van het watersysteem (deel van rivier of kanaal, meer). Een link tussen twee nodes geeft aan dat tussen deze nodes uitwisseling van water mogelijk is.

In de onderstaande figuur (figuur 2.1) is een voorbeeld van een KRW-Verkenner schematisatie gegeven met twee basins (weergegeven als vierkanten), drie surface water units (weergegeven als cirkels) en vier links (weergegeven als pijlen). Opgemerkt dient te worden dat de pijlen hier geen stromingsrichting aangeven, maar slechts dienen als referentie voor de stromingsrichting. De stromingsrichting kan per tijdseenheid (in de huidige versie van de KRW-Verkenner kwartaal) verschillen. Per link kunnen één of meer relatieve debieten (fracties) en/of absolute debieten (m^3/s) worden opgegeven. Positieve debieten geven een stroming in de richting van de pijl aan, negatieve debieten een stroming in tegengestelde richting.



Een Verkenner schematisatie kan worden opgezet door de verschillende nodes handmatig te definiëren. Een andere mogelijkheid is de schematisatie op te bouwen vanuit een achtergrondkaart met basins en één met SWU's. Deze dienen dan in de vorm van *shapfiles* (polygonen) aan de KRW-Verkenner te worden aangeboden. Het instrument zet de kaarten om in een schematisatie.

Figuur 3.1 Voorbeeld eenvoudige schematisatie

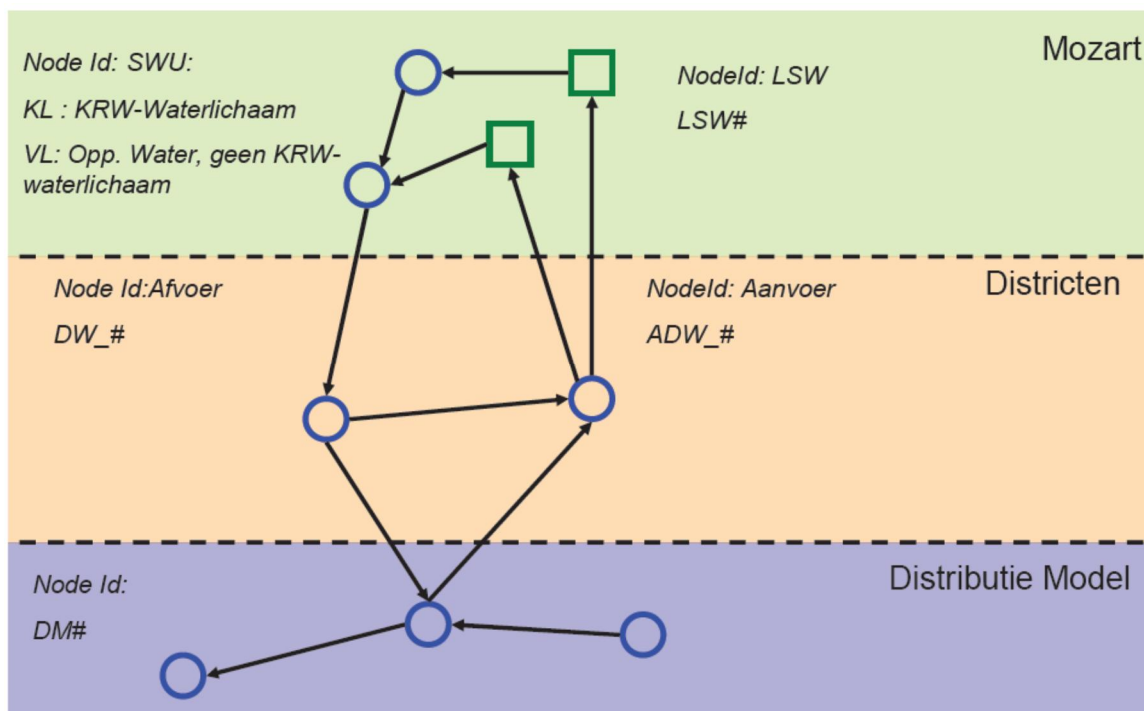
Basins (vierkanten) en surface water units (cirkels) worden binnen de KRW-Verkenner gepositioneerd aan de hand van de in de shapfile opgegeven X/Y-coördinaten. Ook worden uit de shapfiles de ID's, namen, watervolumes (m^3) en wateroppervlakken (m^2) van de basins en SWU's geëxtraheerd. Het watervolume speelt een rol bij de bepaling van de retentie van stoffen (zie ook paragraaf 5.3).

3.2 Opbouw schematisatie

Om de schematisatie van de landelijke toepassing geschikt te maken voor het doorrekenen van de beleidsscenario's zoals eerder aangegeven, moeten alle KRW waterlichamen, zowel regionale als rijkswateren, worden opgenomen. Verder is niet alleen de afvoersituatie, maar ook de aanvoer van belang voor waterkwaliteitsberekeningen. De schematisatie voor de landelijke toepassing is ontwikkeld op basis van verschillende modellen binnen het NHI. Het compleet en sluitend maken van deze schematisatie bleek niet eenvoudig. Hieronder volgt de beschrijving van de opbouw van de schematisatie en de knelpunten die hierbij zijn geconstateerd

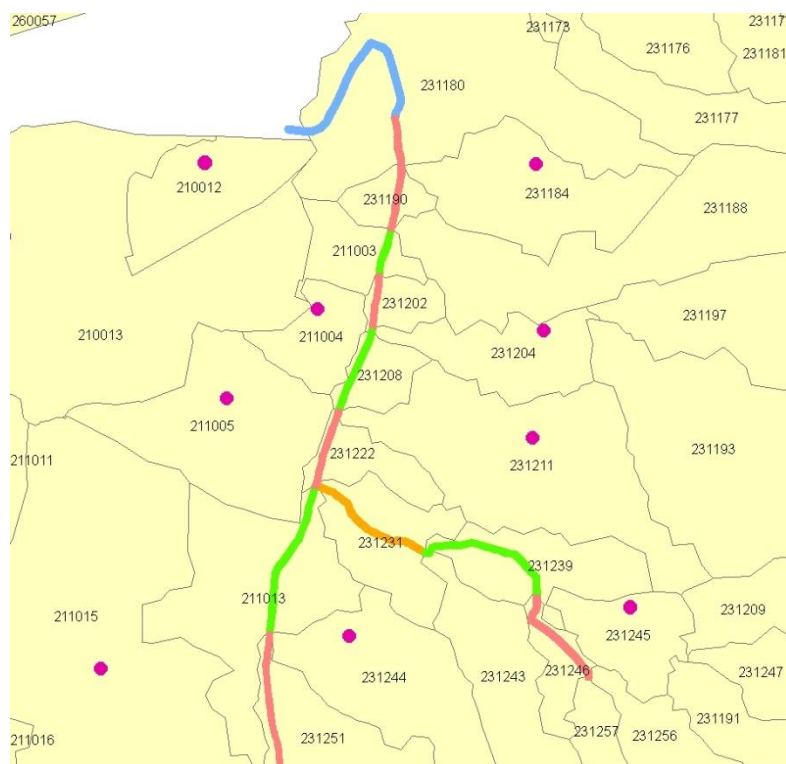
De landsdekkende KRW-Verkenner schematisatie sluit zodanig aan op de NHI schematisatie dat de waterbalans uitvoer van het NHI gebruikt kan worden als basis voor de waterbeweging binnen de KRW-Verkenner. De NHI schematisatie is opgebouwd uit het model MOZART en het Distributiemodel (DM), die aan elkaar zijn gekoppeld via de districtsmodule (zie figuur 3.2). De *Local Surface Waters* (LSW's) en districtswateren van MOZART en de hoofdwateren van het Distributiemodel (DM) zijn één op één overgenomen in de KRW-Verkenner schematisatie. De LSW's fungeren hierbij als basins en de DM-hoofdwateren en districtswateren als SWU's. Hierbij zijn de DM-wateren zo goed mogelijk gekoppeld aan KRW-waterlichamen door zo veel mogelijk KRW-waterlichamen te definiëren in de vorm van één of meer DM-wateren.

De DM- en districtswateren zijn verder aangevuld met SWU's in de vorm van KRW-waterlichamen, opgedeeld volgens LSW-grenzen, en met 'virtuele' SWU's, gedefinieerd voor alle basins zonder inliggende KRW-waterlichamen.



Figuur 3.2 Schematische weergave modelopbouw NHI

In de onderstaande figuur 3.3 wordt dit met een voorbeeld verduidelijkt. Hierbij wordt de onderverdeling van twee KRW-waterlichamen in SWU's volgens LSW-grenzen geschetst tegen de achtergrond van de LSW/basins-kaart. Waterlichaam NL08_02 (Veldbeek) bestaat uit 10 SWU's (rood, oranje en groen). Waterlichaam NL08_01 (Schuitenbeek) bestaat uit 1 SWU (blauw). De grenzen tussen de SWU's vallen in de meeste gevallen samen met de LSW-grenzen. In sommige gevallen is echter afgeweken van een exacte indeling van de KRW-waterlichamen volgens LSW-grenzen. In dit geval loopt bijvoorbeeld de SWU behorend bij LSW 231190 door in LSW 231180, tot aan de overgang van de Veldbeek naar de Schuitenbeek (volgens de KRW-waterlichaam definities). Ook het deel van de Schuitenbeek dat buiten LSW 231180 valt is zo bij de (enige) SWU van de Schuitenbeek getrokken. Dit is gedaan om het aantal SWU's (per LSW) zo veel mogelijk te beperken. De LSW-grenzen zijn niet altijd exact gerespecteerd als dat nodig was ter correctie van digitaliseringson nauwkeurigheden in de kaart met KRW-waterlichamen en/of de basins-kaart. Virtuele SWU's worden in de SWU-kaart weergegeven door een cirkelvormig vlak met een straal van 10 meter (in figuur 3.3 vergroot weergegeven als rood/paarse bolletjes).



Figuur 3.3 Voorbeeld opsplitsing oppervlaktewaterlichamen

Bij de aanmaak van de schematisatie is gebruik gemaakt van een 'geïntegreerde' polygonenkaart met KRW-waterlichamen, gebaseerd op de twee 'officiële' kaarten uit de Stroomgebiedsbeheerplannen in vorm van een polygonen- en een lijnenkaart. Dit wordt verder besproken in paragraaf 3.4.

De schematisatie, in de vorm van invoerbestanden voor de KRW-Verkenner, bestaat uit de volgende onderdelen (KRWLdS = KRW-Verkenner Landsdekkende Schematisatie):

1. Basins: shapefile *KrwLdS_Basins_004.shp*,
2. SWU's: shapefile *KrwLdS_SWUs_005-V4.shp*,
3. Links: tekstfile *KrwLdS_Links_001.csv*.

Deze verschillende onderdelen van de schematisatie worden in de volgende paragrafen besproken (3.5 t/m 3.7).

3.3 Watervolumes

Ten behoeve van de retentie-berekeningen door de KRW-Verkenner zijn aan alle basins en SWU's van de schematisatie (vaste) watervolumes toegekend:

- *SWU's van type DM-node*

Voor de SWU's in de vorm van DM-nodes zijn de watervolumes overgenomen uit spreadsheet *DM-MZ info_2feb2012.xls* (Geert Prinsen), behalve voor 21 nodes waarvoor geen watervolumes beschikbaar waren. Deze 21 betreffen volgens een oudere versie van het spreadsheet (*DM-MZ info.xls*) nodes met een variabel volume, waarbij in een opmerkingen kolom een indicatie van het volume wordt gegeven. Deze indicatieve watervolumes zijn als voorlopige volumes toegekend aan de 21 DM-nodes in de schematisatie met een in het NHI variabel watervolume.

Knelpunt 1:	De indicatieve watervolumes, toegekend aan de 21 SWU's van het type DM-node met een in het NHI variabel volume, zijn (nog) niet vervangen door de geplande, over de periode 1996-2006 gemiddelde watervolumes.
Oplossing:	Geen.
Gevolg:	Mogelijk afwijkende retenties berekend voor de 21 SWU's van type DM-node met een in het NHI variabel watervolume.
Aanbeveling:	De over de periode 1996-2006 gemiddelde watervolumes toekennen aan de 21 SWU's van type DM-node met een in het NHI variabel watervolume.

- *SWU's van type 'KRW-waterlichaam in LSW' (KRWwb-inLSW) en basins met inliggende KRW-waterlichamen*

Startpunt voor deze volume toekenningen zijn de over de periode 1996-2006 gemiddelde LSW-volumes uit NHI-Mozart en de watervolumes van de KRW-waterlichamen uit de geïntegreerde kaart met KRW-waterlichamen. Deze laatste volumes zijn naar oppervlakte verdeeld over de SWU's waarin een KRW-waterlichaam is opgedeeld. Aan basins met inliggende KRW-waterlichamen zijn vervolgens de LSW watervolumes toegekend, gecorrigeerd voor de watervolumes van de inliggende SWU's.

Knelpunt 2:	Voor ongeveer één derde van de basins met inliggende KRW-waterlichamen is het totale watervolume van de inliggende SWU's groter dan het totale LSW watervolume. Oorzaak lijken de soms zeer lage LSW watervolumes en de te grote watervolumes in de geïntegreerde kaart met KRW-waterlichamen (zie ook knelpunt 3).
Oplossing:	Het totale watervolume van de inliggende SWU's maximeren op 70% van het LSW watervolume.
Gevolg:	Mogelijk zijn afwijkende retenties berekend als gevolg van foutieve watervolumes.
Aanbeveling:	Opnieuw aanmaken van de geïntegreerde kaart met KRW-waterlichamen (zie ook knelpunt 3) en onderzoek doen naar het realiteitsgehalte van de zeer lage LSW watervolumes.

- *Virtuele SWU's en basins met virtuele SWU's*

Voor basins met een virtuele SWU is het over de periode 1996-2006 gemiddelde LSW watervolume verdeeld over de basin en de inliggende virtuele SWU, waarbij aan de SWU een volume gelijk aan 0.393 x het LSW watervolume is toegekend. Het getal 0.393 is hierbij de verhouding van het totale watervolume toegekend aan SWU's van

type 'KRW-waterlichaam in LSW' en het totale watervolume toegekend aan basins met deze SWU's.

- *SWU's van type Districtswater*
Aan SWU's van het type Districtswater is een watervolume van 1 m³ toegekend.

3.4 Geïntegreerde kaart KRW-waterlichamen

De officiële 'kaart' met KRW-waterlichamen, behorend bij de stroomgebiedsbeheerplannen van 22 december 2009, bestaat fysiek uit twee kaarten in de vorm van een lijnen- en een vlakkenkaart. Deze twee kaarten zijn in het kader van de opbouw van de landsdekkende KRW-Verkenner schematisatie samengevoegd tot één kaart met 724 (samengestelde) vlakken, waarbij elk vlak een KRW-waterlichaam representeert.

Als basis voor de geïntegreerde KRW-waterlichamen kaart hebben gediend de shapefiles *OWAGL_20091001_dissolve_def.shp* (lijnen) en *WAGV_20091001_dissolve_def.shp* (vlakken). De lijnenkaart is gedownload van het KRW-portaal, de vlakkenkaart is geleverd door Willem Faber van Rijkswaterstaat. Samen beschrijven deze shapefiles alle 724 Nederlandse KRW-waterlichamen, waarbij een deel van de waterlichamen zowel als lijn als vlak is geschematiseerd (overlap).

De procedure voor het samenvoegen van beide kaarten is globaal als volgt geweest:

- Alle lijnen of delen van lijnen uit de lijnenkaart, die samenvallen met één of meer vlakken van de vlakkenkaart, en waarbij lijn en vlak tot hetzelfde KRW-waterlichaam behoren zijn uit de lijnenkaart verwijderd.
- De lijnen van de getrunkeerde lijnenkaart zijn opgedeeld volgens de 22 hydrotypen van de hydrotypenkaart (shapefile *hydrotype_rd.shp*).
- De resulterende lijnstukken zijn vervolgens geassocieerd, en zo nodig verder opgedeeld, met de oppervlaktewater indeling van de TOP10-vector: watervlak of waterloop (lijn) in een bepaalde breedte klasse.
- Op basis van hydrotype en TOP10-vector classificatie is aan elk lijnstuk een dwarsprofiel toegekend uit een bestand met waterlooppdimensies voor regionale wateren (*t10_dimensions_hydrotype.dbf*). Hierbij is aan een lijnstuk, geassocieerd met een TOP10-vector watervlak, het grootste profiel binnen het hydrotype toegekend.
- Op basis de waterbreedte uit het toegekende profiel is elk lijnstuk omgezet in een vlak en is aan dit vlak een watervolume toegekend, berekend op basis van (lijn)lengte en de parameters bodembreedte, talud en waterdiepte uit het dwarsprofiel.
- Aan de vlakken van de vlakkenkaart is een waterdiepte toegekend van 2 meter, en is een watervolume berekend door deze diepte te vermenigvuldigen met de grootte (m²) van het vlak.
- De kaart met naar vlakken omgezette lijnstukken en de gemodificeerde vlakkenkaart zijn samengevoegd tot één kaart met per KRW-waterlichaam één vlak, waarbij de watervolumes zijn opgeteld.

Resultaat van deze procedure is de geïntegreerde kaart met KRW-waterlichamen in de vorm van shapefile *owagl_owagv_Dissolve_2.shp*.

Knelpunt 3: De volumes van de KRW-waterlichamen zijn in een aantal gevallen niet goed. Dit probleem kwam naar voren tijdens een analyse van waterdieptes van de KRW-waterlichamen (waterdiepte berekend als volume / oppervlak). Deze dieptes lopen op tot 8 meter, terwijl gegeven de gevolgde procedure de waterdiepte niet boven de twee meter uit zou mogen komen.

<i>Oplossing:</i>	De watervolumes van de delen van KRW-waterlichamen, die binnen een LSW (afwateringseenheid) vallen, zijn zodanig gecorrigeerd dat de som van de watervolumes van alle KRW-waterlichaamdelen niet boven 70% van het totale LSW watervolume uitkomt. Voor KRW-waterlichamen buiten het LSW-gebied heeft dit geen consequenties omdat deze waterlichamen door DM-nodes worden gerepresenteerd, met hun eigen van het NHI afkomstige watervolumes.
<i>Gevolg:</i>	Foutieve watervolumes voor SWU's van type 'onderdeel KRW-waterlichaam binnen LSW' met consequenties voor de retentieberekening. Gegeven de uitgevoerde correctie is de verwachting dat de gevolgen van de foutieve watervolumes niet al te ernstig zijn.
<i>Aanbeveling:</i>	Opnieuw uitvoeren van de integratie van de lijnen- en vlakkenkaart met KRW-waterlichamen.

KRW-waterlichamen zijn dus gedefinieerd in de vorm van één of meer DM-nodes en/of delen van waterlichamen uit de geïntegreerde kaart met KRW-waterlichamen. Tellen we de SWU's in district 0 niet mee, dan blijven er nog 597 van de 724 waterlichamen over, waarvoor door de KRW-Verkenner gerekend kan worden. Voor meer details, zie bijlage C.

Voor een aantal waterlichamen, bestaande uit Rijkswateren, geldt dat de waterlichamen onderdeel uitmaken van een grotere DM-node en dus op dit moment nog niet apart kunnen worden geschematiseerd (voorbeeld waterlichaam Randmeren-Zuid maakt onderdeel uit van de veel grotere DM-node Markermeer, voorbeeld Ketelmeer/Vossemeer en Zwarte Water maken onderdeel uit van de veel grotere DM-node IJsselmeer en Randmeren Noord).

<i>Knelpunt 4:</i>	De NHI 2.2 DM-nodes voor de grotere Rijkswateren zijn in een aantal gevallen veel groter dan de KRW-waterlichamen: één DM-node kan dan bestaan uit een aantal KRW-waterlichamen.
<i>Oplossing:</i>	Geen, de betreffende KRW-waterlichamen zijn in deze gevallen niet apart geschematiseerd.
<i>Gevolg:</i>	Er kan dan wel een concentratie worden berekend voor de DM-node. Bij gebrek aan beter kan dan dezelfde concentratie worden aangehouden voor alle inliggende KRW-waterlichamen. Het gevolg is een fors grotere onnauwkeurigheid in de concentraties voor deze KRW-waterlichamen.
<i>Aanbeveling:</i>	Dit zou structureel kunnen worden aangepast in een nieuwe versie van de NHI DM-kaart of in de schematisatie van het Landelijk Sobek-Model (LSM) dat onder NHI kan draaien en kunnen worden overgenomen in een update van de KRW-Verkenner schematisatie.

3.5 Basins

De kaart met basins is een opgeschoonde versie van de NHI versie 2.2 LSW-kaart (*nhi22_v10_lsw.shp*) met grotendeels andere attributen. De opschoning bestond uit het verwijderen van overlaps en van losliggende LSW fragmenten (< 1.5 ha) en het 'dichten' van (de meeste) gaatjes < 20 ha tussen en binnen LSW polygonen. Deze opschoning had tot doel te komen tot een meer inzichtelijke kaart bij gebruik als achtergrondkaart in de KRW-Verkenner en tot een kaart die beter geschikt is voor verdere GIS bewerkingen (met name het bepalen van SWU's op basis van een opdeling van KRW-waterlichamen conform LSW-grenzen).

<i>Knelpunt 5:</i>	De NHI 2.2 LSW-kaart bevat LWS's die in een aantal gevallen met elkaar overlappen.
<i>Oplossing:</i>	De overlaps zijn verwijderd en toegewezen aan de kleinste aangrenzende LSW.
<i>Gevolg:</i>	De effecten hiervan op de waterbeweging en de uiteindelijk berekende concentraties worden als verwaarloosbaar beschouwd.

<i>Aanbeveling:</i>	Dit lijkt een kleine actie; dit zou structureel kunnen worden aangepast in een nieuwe versie van de NHI LSW-kaart en kunnen worden overgenomen in een update van de KRW-Verkenner schematisatie.
---------------------	--

<i>Knelpunt 6:</i>	De NHI 2.2 LSW-kaart bevat veel losse LSW-fragmenten en gaatjes in en tussen LSW's. Dit maakt de kaart minder geschikt om als achtergrondkaart te dienen, geeft problemen bij de opsplitsing van KRW-waterlichamen volgens LSW-grenzen en levert ook (kleine) problemen op bij het toekennen van diffuse emissies aan de LSW's.
<i>Oplossing:</i>	De fragmenten zijn verwijderd of toegekend aan een omringende of aangrenzende LSW's gaatjes in en tussen LSW's zijn toegekend aan de omliggende LSW's, dan wel aan één van de aangrenzende LSW's.
<i>Gevolg:</i>	De effecten hiervan op de waterbeweging en de uiteindelijk berekende concentraties worden als verwaarloosbaar beschouwd.
<i>Aanbeveling:</i>	Dit lijkt een kleine actie; dit zou structureel kunnen worden aangepast in een nieuwe versie van de NHI LSW-kaart en kunnen worden overgenomen in een update van de KRW-Verkenner schematisatie.

<i>Knelpunt 7:</i>	De NHI 2.2 LSW-kaart is op de landsgrenzen afgekapt, waardoor deze LSW's eigenlijk geen echte afwateringsgebieden zijn. Hierdoor treden er onnauwkeurigheden op wat betreft debieten en vrachten bij deze LSW's.
<i>Oplossing:</i>	Geen.
<i>Gevolg:</i>	De effecten hiervan op de waterbeweging en de uiteindelijk berekende concentraties kunnen groot zijn voor de specifieke waterlichamen die aan de landsgrenzen liggen.
<i>Aanbeveling:</i>	Dit zou structureel kunnen worden aangepast in een nieuwe versie van de NHI LSW-kaart, maar is waarschijnlijk een vrij complexe actie.

De kaart bevat alle 8483 LSW's uit de originele LSW-kaart, wat betekent dat de kaart ook basins in de vorm van de LSW's van district 0 (met name Zuid-Limburg en Waddeneilanden) bevat, waarvoor het NHI (momenteel) geen uitvoer levert. Voor deze LSW's van district 0 zal de KRW-Verkenner dus (momenteel) ook geen uitvoer kunnen leveren (zie figuur 3.4). Deze gebieden zijn dus niet aangevuld met LSW's binnen dit project. Dit om de berekeningsresultaten vanuit het NHI zoveel mogelijk vergelijkbaar te houden met de KRW-Verkenner berekeningen. Voor meer details: zie bijlage A.



Figuur 3.4 Kaart met basins in de KRW-Verkenner schematisatie

Knelpunt 8:	In de NHI 2.2 LSW-kaart ontbreken de Waddeneilanden en een deel van Zuid-Limburg.
Oplossing:	Geen.
Gevolg:	Hierdoor kan in de landelijke toepassing niet worden gerekend voor deze gebieden en dus ook niet voor de KRW-waterlichamen die in deze gebieden liggen. Mogelijk treden er ook nog bijkomende ongewenste effecten op voor de aangrenzende wateren, omdat vrachten vanuit het ontbrekende gebied deels niet worden meegenomen of onnauwkeurigheden ontstaan in de debieten van m.n. de Maas.
Aanbeveling:	In de nieuwe versie van de NHI 3.0 LSW-kaart is Zuid-Limburg toegevoegd, dit zou kunnen worden overgenomen in een update van de KRW-Verkenner schematisatie. De Waddeneilanden zijn in deze versie nog niet toegevoegd.

3.6 Surface water units

De kaart met SWU's bevat de 276 DM-nodes uit spreadsheet *DM-MZ info_2feb2012.xls*, minus 39 nodes die alleen voor visualisatie doeleinden gebruikt worden (*DMroutingTest.xls*). Voor 172 van de resulterende 237 DM-nodes zijn de polygonen overgenomen uit de NHI-kaart met DM-wateren (*geschematiseerd dmnetwerk.shp*). De overige 65 nodes worden in de kaart gerepresenteerd door cirkelvormige vlakken met een straal van 10 meter. De X/Y-coördinaten van het centrum van deze vlakken zijn (op één na: DM-node 180) afkomstig de NHI 2.2 puntenkaart met DM-nodes (*dmnodes_nhi22.shp*).

Knelpunt 9:	Er is gebruik gemaakt van een verouderde DM polygonen kaart (<i>geschematiseerd dmnetwerk.shp</i>).
Oplossing:	Geen.
Gevolg:	Een deel van de DM-wateren wordt in de SWU-kaart weergegeven door cirkelvormige vlakken i.p.v. polygonen die de fysieke grenzen van de DM-wateren representeren. Mogelijk zijn de polygonen van de overige DM-nodes niet (geheel) correct. De relatie tussen DM-wateren en KRW-waterlichamen is mogelijk niet (geheel) correct bepaald.
Aanbeveling:	De DM-polygonen kaart zou up-to-date gebracht moeten worden en gebruikt moeten worden voor een update van de landsdekkende KRW-Verkenner schematisatie.

Knelpunt 10:	Er bestaan overlaps tussen de polygonen van de DM-wateren (<i>geschematiseerd dmnetwerk.shp</i>) en LSW's Dit zou niet mogen omdat DM-nodes en LSW's elkaar uitsluitende entiteiten representeren.
Oplossing:	Geen.
Gevolg:	Deze overlap is terug te vinden bij de SWU- en basinkaarten van de landsdekkende schematisatie.
Aanbeveling:	Dit zou structureel kunnen worden aangepast in een nieuwe versie van de NHI LSW-kaart en kunnen worden overgenomen in een update van de KRW-Verkenner schematisatie.

De DM-nodes in de kaart zijn zo veel mogelijk gekoppeld aan KRW-waterlichamen. Dit is niet in alle gevallen gelukt omdat de DM-schematisatie zo nu en dan te grof is (omvat dan meerdere KRW-waterlichamen) of omdat de grenzen tussen DM-wateren op andere plaatsen liggen dan de grenzen tussen de corresponderende KRW-waterlichamen. Consequentie is dat een aantal KRW-waterlichamen in de KRW-Verkenner schematisatie ontbreekt. Een voorbeeld hiervan is de Friese boezem, die in de DM-schematisatie uit 3 nodes bestaat. De DM-schematisatie is echter te grof om de afzonderlijke KRW-waterlichamen van de Friese boezem te kunnen definiëren in de vorm van één of meer DM-nodes. Deze waterlichamen ontbreken dan ook in de KRW-Verkenner schematisatie (zie ook bijlage B).

Knelpunt 11:	De NHI 2.2 DM-nodes voor de grotere Rijkswateren sluiten qua grenzen in veel gevallen niet goed aan bij de grenzen van de KRW-waterlichamen. Dit is een variant op knelpunt 4.
Oplossing:	Geen.
Gevolg:	Een aantal KRW-waterlichamen in de grotere Rijkswateren kan niet of met een beperkte nauwkeurigheid gedefinieerd worden in de vorm van één of meer DM-nodes. Voor een aantal KRW-waterlichamen kan daarom niet gerekend worden of met beperkte nauwkeurigheid.
Aanbeveling:	Dit zou structureel kunnen worden aangepast in een nieuwe versie van de NHI DM-kaart of in de schematisatie van het Landelijk Sobek-Model (LSM) dat onder NHI kan draaien en kunnen worden overgenomen in een update van de KRW-Verkenner schematisatie.



Figuur 3.5 Kaart met Surface Water Units (SWU's) in de KRW-Verkenner schematisatie

Knelpunt 12: De NHI 2.2 DM-nodes voor een aantal regionale boezemsystemen sluiten qua grenzen in veel gevallen niet goed aan bij de grenzen van de KRW-waterlichamen, in veel gevallen bevat één DM-node een groot aantal KRW-waterlichamen of onderdelen daarvan (bijvoorbeeld de Friese Boezem).

Oplossing: Geen.

Gevolg: Omdat de DM-node zelf wel wordt meegenomen in de schematisatie en de berekeningen, zijn er geen gevolgen voor de stroomafwaarts gelegen wateren. Wel is het zo dat er niet kan worden gerekend voor de inliggende KRW-waterlichamen in dit soort situaties.

Aanbeveling: Dit zou structureel kunnen worden aangepast in nauw overleg met de betreffende waterbeheerders in een nieuwe versie van de NHI DM-kaart of in de schematisatie van het Landelijk Sobek-Model (LSM) dat onder NHI kan draaien en kunnen worden overgenomen in een update van de KRW-Verkenner schematisatie. In NHI 3.0 is al in een aantal gevallen meer detail opgenomen voor boezemsystemen, zo is de Friese Boezem uitgebreid van één naar drie knopen. Dit is voor de KRW-Verkenner nog onvoldoende detailniveau.

Daarnaast zijn er KRW-waterlichamen, opgedeeld volgens LSW-grenzen en niet samenvallend met DM-wateren. De waterlichamen uit de geïntegreerde KRW-waterlichamen kaart zijn langs de grenzen van de polygonen uit de kaart met basins/LSW's onderverdeeld in SWU's. Hierbij is rekening gehouden met onnauwkeurigheden in beide kaarten met als gevolg dat de resulterende SWU's soms voor een klein deel overlappen met andere basins. De zo ontstane SWU's, die niet of nauwelijks overlappen met DM-wateren (conform shapefile *geschematiseerd dmnetwerk.shp*), zijn vervolgens aan de kaart met surface water units toegevoegd. De kaart bevat 2355 SWU's van dit type, waarvan er 2339 binnen een LSW liggen en 16 buiten het LSW-gebied.

Ook zijn er Districtswateren in de SWU kaart opgenomen. De 152 NHI districtswateren (inclusief die van district 0) zijn aan de kaart toegevoegd op basis van de NHI 2.2 districtenkaart (*nhi22_v10_lswdistricten*). De districtswateren representeren vaak geen fysieke wateren en zijn daarom aan de kaart toegevoegd in de vorm van cirkelvormige vlakken met een straal van 10 meter en midden gelijk aan de centroiden van de districtspolygonen.

Als laatste zijn Virtuele SWU's opgenomen. Virtuele SWU's zijn gedefinieerd voor basins zonder inliggende (delen van) KRW-waterlichamen. Een virtuele SWU is er één zonder expliciete relatie met een fysiek water en wordt gebruikt voor het modelleren van de doorvoer van bovenstrooms water door een basin in verband met stofretentie. Voor 6312 basins/LSW's zijn er virtuele SWU's gedefinieerd.

Het SWU (sub)type is vastgelegd in attribuut *Tag* van de kaart, zie onderstaande tabel 3.1. Het totaal aantal SWU's is 9192. Voor meer details, zie bijlage B.

SWU type	Tag	Aantal SWU's
DM-node type 52 (standaard knopen)	DM-node type 52	209
DM-node type 51 (randknopen)	DM-node type 51	17
DM-node type 1 (rivierknopen)	DM-node type 1	11
Deel KRW-waterlichaam binnen een LSW (en niet samenvallend met DM-water)	KRWwb-inLSW	2339
Deel KRW-waterlichaam buiten het LSW-gebied (en niet samenvallend met DM-water)	KRWwb-outLSW	16
Districtswater	District water	152
Virtuele SWU (binnen LSW)	LSW	6312

Tabel 3.1 Overzicht van verschillende SWU-types in de KRW-Verkenner schematisatie

3.7 Links

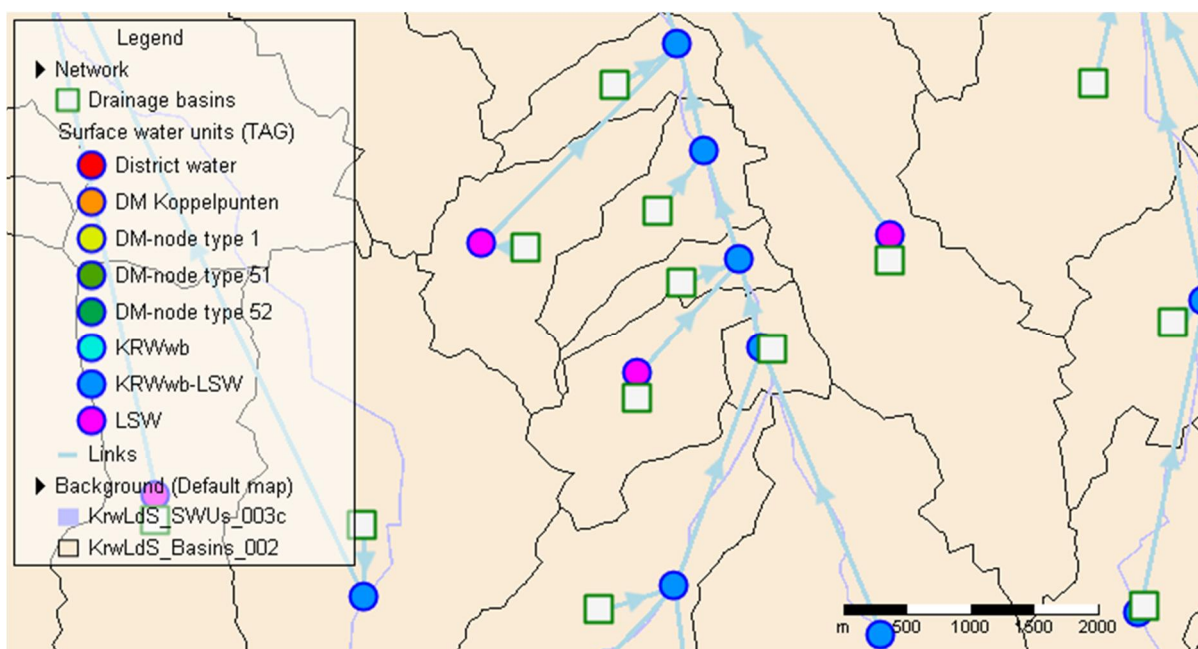
De links in de Landelijke schematisatie worden middels een aantal lagen opgebouwd. Deze lagen hebben te maken met de herkomst van de links. Bij het opzetten van de schematisatie heeft het vooral veel voordeel om de herkomst beschikbaar te hebben.

De herkomst wordt opgegeven in het attribuut *Tag*. In onderstaande tabel wordt een overzicht gegeven van de verschillende tags en herkomst van de gegevens voor de links. Meer details over de links zijn weergegeven in bijlage D.

Tag	Herkomst
LSW_SWU	Van LSW afwateringseenheid naar bijbehorend SWU oppervlaktewater element. 1 op n relatie, aangezien voor sommige LSW meerdere SWU's gedefinieerd zijn.
SWU_SWU	Relatie tussen de oppervlaktewatereenheden binnen de LSW's. De data is afkomstig uit de LSW routing uit NHI.
SWU_DW	Relatie tussen de SWU en de virtuele districtsknopen van NHI. Afkomstig uit NHI. Daarin worden LSW's die niet op een andere LSW afwateren automatisch gekoppeld aan een district. Deze systematiek is overgenomen in de KRW-Verkenner schematisatie
DW_DM	Relatie tussen de districten en het DM netwerk. Afkomstig uit de NHI schematisatie
DM_DM	DM netwerk, afkomstig uit NHI
Aanvoer_DM_DW	Watervraag van de districten aan DM. Afkomstig uit NHI
Aanvoer_DW_LSW	Watervraag van de LSW's aan DM. Afkomstig uit NHI.

Tabel 3.2 Overzicht van verschillende Tags in de KRW-Verkenner schematisatie

In onderstaande figuur 3.6 is ingezoomd in de KRW-Verkenner op een stukje van de schematisatie. Dit deel van de schematisatie laat de LSW's en de bijbehorende SWU's zien. De nodes worden onderscheiden naar herkomst. De pijltjes stellen de links met de afwateringsrichting voor. In de figuur is duidelijk te zien dat het hier om een vrij afwaterend deel gaat van de landelijke schematisatie.



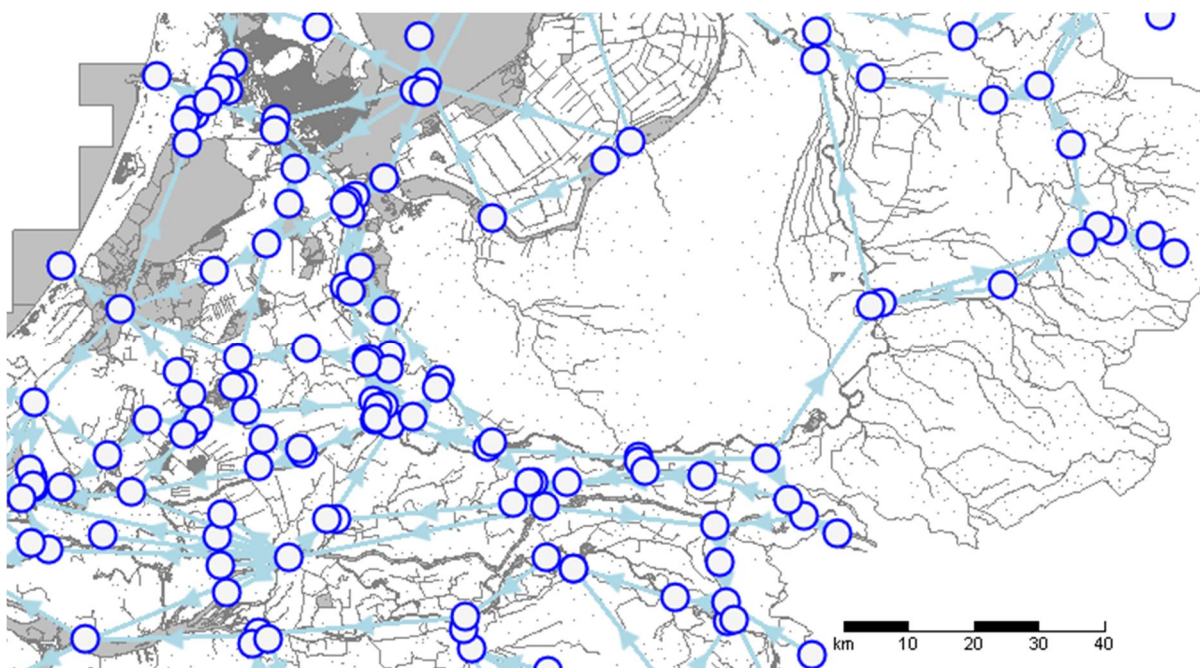
Figuur 3.6 Detailvoorbeeld schematisatie met LSW's en SWU's

Visuele inspectie van de NHI LSW-routing heeft uitgewezen dat deze in veel gevallen afwijkt van wat vanuit hydrologisch oogpunt wordt verwacht: zo zijn er veel regionale wateren die in werkelijkheid over de districtsgrenzen heenlopen, maar waarbij in de routing bij de districtsgrens een knip is gelegd.

<i>Knelpunt 13:</i>	De NHI 2.2 LSW-routing voldoet op een fors aantal punten niet aan de verwachtingen: waterlopen krijgen een onterechte “knip” bij de districtsgrenzen.
<i>Oplossing:</i>	Geen, de routing in NHI is aangehouden. Binnen deze pilot is het niet wenselijk om de routing aan te passen omdat dan geen goede vergelijking meer kan worden gemaakt met de resultaten van de NHI-berekeningen.
<i>Gevolg:</i>	In dit soort gevallen kunnen forse fouten in de KRW-Verkenner berekeningen worden geïntroduceerd, doordat de waterbeweging ter plaatste niet meer klopt én de koppeling met emissiebronnen verkeerd kan gaan. Zeker op het niveau van KRW-waterlichaam kunnen de gevolgen groot zijn, maar ook op een wat hoger schaalniveau kunnen hieruit ongewenste effecten ontstaan.
<i>Aanbeveling:</i>	Herziening van de routing lijkt een grote actie. Mogelijk zou dit structureel kunnen worden opgepakt in nauwe samenwerking met de betreffende waterbeheerders in een nieuwe versie van de NHI LSW-kaart en kunnen worden overgenomen in een update van de KRW-Verkenner schematisatie. Informatie uit de KRW-ECHO zou hierbij ondersteunend kunnen werken.

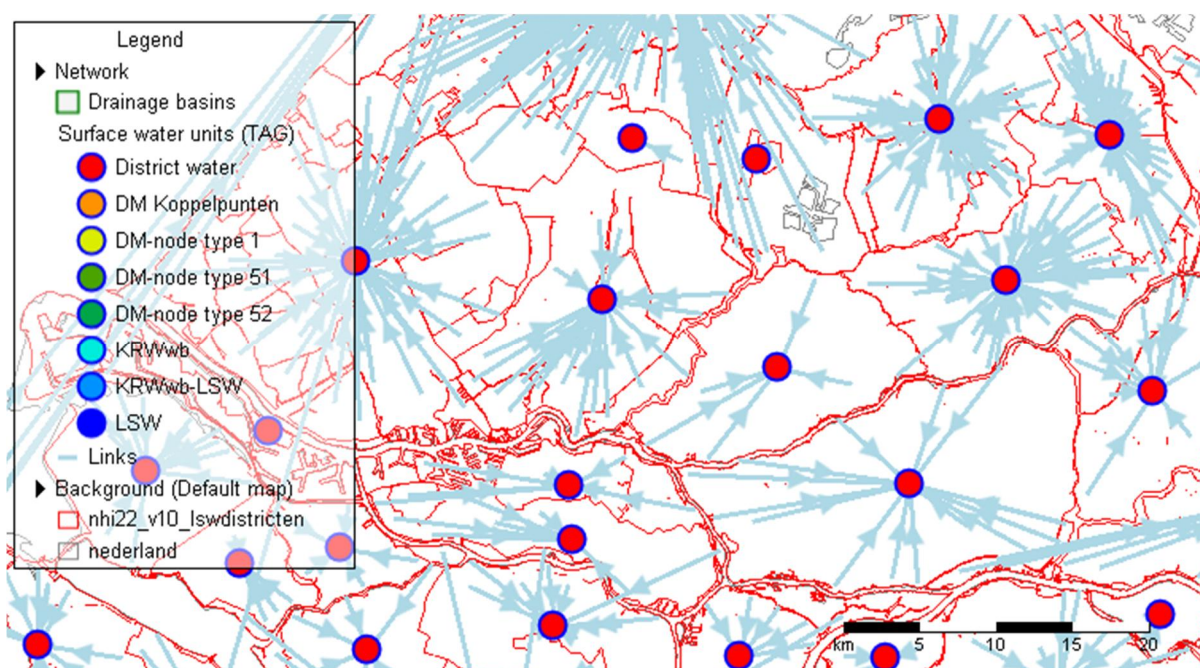
<i>Knelpunt 14:</i>	De NHI 2.2 LSW-routing van LSW naar LSW voldoet op veel punten niet aan de verwachtingen. Voor hoog Nederland kan dit te maken hebben met het feit dat de routing niet door de waterbeheerders is aangeleverd. Voor laag Nederland zien we vooral in polderboezemwateren gevallen van een onwaarschijnlijke routing.
<i>Oplossing:</i>	Geen, de routing in NHI is aangehouden. Binnen deze pilot is het niet wenselijk om de routing aan te passen omdat dan geen goede vergelijking meer kan worden gemaakt met de resultaten van de NHI-berekeningen.
<i>Gevolg:</i>	In dit soort gevallen kunnen forse fouten in de KRW-Verkenner berekeningen worden geïntroduceerd, doordat de waterbeweging ter plaatste niet meer klopt én de koppeling met emissiebronnen verkeerd kan gaan. Zeker op het niveau van KRW-waterlichaam kunnen de gevolgen groot zijn, maar ook op een wat hoger schaalniveau kunnen hieruit ongewenste effecten ontstaan.
<i>Aanbeveling:</i>	Herziening van de routing lijkt een grote actie. Mogelijk zou dit structureel kunnen worden opgepakt in nauwe samenwerking met de betreffende waterbeheerders in een nieuwe versie van de NHI LSW-kaart en kunnen worden overgenomen in een update van de KRW-Verkenner schematisatie.

Figuur 3.7 laat een deel van het DM netwerk zien. Het oppervlaktewater is als blauw rondje uitgevoerd, de links als lichtblauwe pijl. Het DM netwerk bevat de grote landelijke oppervlaktewateren. Door middel van de *tags* is het eenvoudig om alleen de DM schematisatie zichtbaar te maken in de KRW-Verkenner.



Figuur 3.7 Detailvoorbeeld van een deel van het DM-netwerk

Een opmerkelijk stuk in de landelijke schematisatie wordt gevormd door de afwatering van de LSW's via Districten naar DM. In onderstaande figuur 3.8 is voor laag Nederland de afwateringssituatie weergegeven. In dit deel van Nederland zijn de LSW's uit NHI direct gekoppeld aan de districten. De districten zijn op hun beurt weer gekoppeld aan DM. Deze opzet is prima vergelijkbaar met een polderboezem concept, waarbij de individuele polders lozen op de boezem. De boezem is weer gekoppeld aan de grote landelijke wateren. Schematisch leidt dit concept tot een onderstaande weergave, zoals in figuur 3.8.



Figuur 3.8 Afwatering van de LSW's via de Districten

Een gevolg van de koppeling van de LSW's en het DM-netwerk via de Districten is dat de uitwisseling is geconcentreerd op één of enkele overdrachtspunten, terwijl in werkelijkheid er (soms veel) meer overdrachtspunten tussen deze wateren bestaan.

Knelpunt 15:	De koppeling van de LSW's met het DM-netwerk via de Districten is in een aantal gevallen een versimpelde weergave van de werkelijkheid.
Oplossing:	Geen, de koppeling via de Districten, zoals in NHI 2.2 is opgenomen, is aangehouden. Binnen deze pilot is het niet wenselijk om dit aan te passen omdat dan geen goede vergelijking meer kan worden gemaakt met de resultaten van de NHI-berekeningen.
Gevolg:	In dit soort gevallen kunnen forse fouten in de KRW-Verkenner berekeningen worden geïntroduceerd, zeker op het niveau van KRW-waterlichaam kunnen de gevolgen groot zijn, maar ook op een wat hoger schaalniveau kunnen hieruit ongewenste effecten ontstaan.
Aanbeveling:	Herziening van het concept van de Districten lijkt een grote actie. Mogelijk zou dit structureel kunnen worden opgepakt in een nieuwe versie van de NHI LSW-kaart en kunnen worden overgenomen in een update van de KRW-Verkenner schematisatie.

3.8 Koppeling zoet-zout module

Een speciaal onderdeel van de schematisatie is de verbinding tussen de zoete oppervlaktewateren en de zoute wateren. Hoewel het nadrukkelijk de bedoeling was om binnen de landelijke pilot ook de doorvertaling te maken van de effecten van de maatregelpakketten op de zoute wateren, is dit aspect in de pilot nog blijven liggen. De technische koppeling tussen de KRW-Verkenner en de zoute modellen werkt, dat is al in een eerder stadium getest en beschreven (zie de rapportage KRW-Verkenner in de praktijk, rapport 1204824-000-ZWS, december 2011 en de demo op de website: <http://publicwiki.deltares.nl/display/KRWV/ZZ>) en is niet het probleem.

De reden dat er in de pilot niet is gewerkt met de zoet-zout koppeling is tweeledig. Ten eerste heeft tijdgebrek een rol gespeeld. Tot op het laatst is nog hard gewerkt aan de validatie en de analyse vanuit de insteek dat deze aspecten de meeste focus verdienen. Daarnaast is het zo dat uit de validatie nog zoveel knelpunten naar voren komen, die allemaal in verschillende mate impact hebben op de berekende concentraties, dat het op dit moment slechts een beperkte meerwaarde heeft om een doorvertaling naar de zoute wateren te maken. Er wordt aanbevolen om eerst een aantal checks en verbeterpunten uit te voeren en daarna alsnog de sommen voor de zoute wateren uit te voeren. Eén van de belangrijkste knelpunten hierbij zijn de sterk afwijkende NHI-debieten in de Zeeuwse Wateren (meetpunten Sas van Gent en Schaar van Ouden Doel). Dit wordt nader toegelicht in paragraaf 6.3. Daarnaast is het ontbreken van de Waddeneilanden in de NHI-schematisatie hierbij een aandachtspunt.

Knelpunt 16:	De doorvertaling van de nutriëntenconcentraties naar de zoute wateren is nog niet uitgevoerd.
Oplossing:	In een later stadium alsnog oppakken van deze activiteit.
Gevolg:	Hierdoor kan op dit moment nog geen kwalitatief goede uitspraak worden gedaan over de effecten van de maatregelpakketten in de verschillende scenario's op de zoute wateren.
Aanbeveling:	De aanbeveling is om eerst nog een aantal checks en verbeterpunten uit te voeren en daarna de berekeningen voor de zoute wateren uit te voeren.

4 Brondata

In dit hoofdstuk wordt beschreven welke invoerdata is gebruikt bij de pilot-berekeningen. Enerzijds betreft dat de waterbeweging, afkomstig uit NHI (paragraaf 4.1) en anderzijds data over de emissies van de beschouwde stoffen N-totaal en P-totaal (paragraaf 4.2). Daarnaast is informatie over de maatlatten gebruikt om de berekeningsresultaten te toetsen aan de KRW-doelstellingen voor de individuele oppervlaktewaterlichamen (paragraaf 4.3). De gehanteerde retentiefactoren, die deels gerelateerd zijn aan de invoergegevens, worden apart beschreven in Hoofdstuk 5.

4.1 Water

NHI als dataleverancier

De informatie over de waterbeweging voor de landelijke pilot is overgenomen uit NHI. Een aantal jaren is met het NHI 2.2 doorgerekend: de jaren in de tijdreeks 1996-2006. Idealiter zouden ook meer recente jaren voor de pilot gebruikt, maar voor de jaren na 2006 waren geen NHI-berekeningen beschikbaar. Het is belangrijk om voor de validatie een vrij lange tijdreeks beschikbaar te hebben (nu dus 11 jaar), die jaren bevat met een verschillende hydrologie. In de tijdreeks 1996-2006 zijn vooral 1996 (droog) en 2003 (zeer droog) relatief afwijkende jaren. In de droge jaren speelt naast de waterafvoer ook de wateraanvoer vanuit het hoofdwatersysteem naar het landelijk gebied een belangrijke rol.

Knelpunt 17:	Er zijn geen NHI-berekeningen beschikbaar voor de jaren na 2006.
Oplossing:	Geen, er is gewerkt met de beschikbare tijdreeks 1996-2006.
Gevolg:	Het gevolg hiervan is dat het basisjaar dat voor de scenario-berekeningen wordt gebruikt, ook in de periode 1996-2006 moet liggen en dus niet een méér recent jaar, zoals bijv. 2010 kan worden gebruikt.
Aanbeveling:	Vanuit NHI langere tijdreeksen beschikbaar maken, in elk geval aangevuld met meer recente jaren.

Verwerken NHI-uitvoer

De verwerking van de berekeningsresultaten uit het NHI is in een aantal iteratieve slagen uitgevoerd. Zowel de onttrekkingen als de lozingen van water worden hierbij meegenomen. Het NHI maakt onderscheid tussen het regionale systeem (model MOZART) en het hoofdsysteem (Distributiemodel of DM). Het districtswater wordt modelmatig meegenomen in MOZART. Alle uitvoer is op decadebasis, voor het DM uitgedrukt in m³/s en voor MOZART in m³ per decade. Dit betekent dat nieuwe berekeningen vanuit NHI op eenvoudige (geautomatiseerde) wijze kunnen worden omgezet in KRW-Verkenner invoerbestanden.

De onbewerkte ASCII-uitvoer van NHI wordt in een script (geschreven in R) omgezet naar invoer voor de KRW-Verkenner. Deze invoer is geaggregeerd naar 4 kwartalen per jaar en bestaat uit de volgende informatie:

1. Voor de KRW-Verkenner knopen behorende tot het regionale watersysteem (MOZART):
 - o waterSeizoen2LSW_'jaar'.csv met de forcering op de 'LSW-knopen' (inliggende watersysteem binnen een LSW);

- o waterSeizoen2SWU_'jaar'.csv met de forcering op de 'SWU-knopen' (doorgaande verbindende watersysteem tussen de LSW's)

Tabel 4.1 geeft een overzicht van de verschillende posten die binnen het MOZART-deel van het NHI worden onderscheiden. De exacte routing en de uitwisseling van water tussen de KRW-Verkenner knopen in dit watersysteem wordt verder geregeld door de KRW-Verkenner zelf.

2. Voor het verbindingsdeel tussen regionaal watersysteem en hoofdwatersysteem (DW):
 - o DWflowfrac_'jaar'.csv met zowel de afvoeren (in m³/s) richting hoofdwater (DM-knoop) en fracties (0-1) indien dit water moet worden toegekend aan meerdere DM-knopen.
 - o Daarnaast bevat deze file kolommen voor de aanvoer (m³/s) vanuit de DM-knopen, incl. fracties (0-1) indien meerdere DM-knopen water leveren.
3. Voor het hoofdwatersysteem (DM) zelf:
 - o DMflowfrac_'jaar'.csv met per DM-tak, inclusief de bijbehorende beginknoop en eindknoop:
 - Debiet van beginknoop naar eindknoop
 - Retourdebiet van eindknoop naar beginknoop
 - Fracties van zowel debieten als retourdebieten als sprake is van afvoer of aanvoer naar meerdere knopen. Bij 1:1 relaties tussen knopen staan deze fracties op 1 voor zover de debieten of retourdebieten ongelijk zijn aan 0.

Tabel 4.2 geeft een overzicht van de verschillende waterbalans posten die binnen het DM-deel van het NHI worden onderscheiden.

Waterbalanstermen voor MOZART
Neerslag
Verdamping
Drainage (diep en ondiep)
Stedelijke afvoer
Aanvoer bovenstrooms
Aanvoer uit District Water (DW)
Onttrekking tbv. de landbouw
Aan- en afvoer tbv. peilbeheer
Aan- en afvoer voor het doorspoelen (termen zijn altijd gelijk in NHI)
Onttrekking tbv. drinkwater
Onttrekking/lozing tbv. industrie
Onttrekking tbv. kasteelten
Infiltratie (in de bodem, diep en ondiep)
Afvoer benedenstrooms
Afvoer naar District Water
Volume
Bergingsverandering

Tabel 4.1 Overzicht balanstermen in MOZART (alle posten zijn uitgedrukt in m³/decade)

Waterbalanstermen voor DM
Drink- en industriewater (DIW), zowel lozingen als onttrekkingen;
RWZI lozingen;
Schut- en lekverliezen;
Kwel en wegzijging
Neerslag en verdamping
Lozingen/onttrekkingen op/uit District Water
Aanvoer bovenstroomse knopen
Afvoer benedenstroomse knopen
Bergingsverandering

Tabel 4.2 Overzicht balanstermen in DM (alles uitgedrukt in m³/s)

In de KRW-Verkenner zijn voor het regionale watersysteem de posten voor onttrekkingen en lozingen op verschillende wijzen toegekend aan het geschematiseerde KRW-Verkenner watersysteem (zie tabel 4.3). Hierin is een keuze gemaakt op basis van een inschatting op welk deelsysteem de betreffende post dominant aangrijpt. De neerslag en verdamping worden verdeeld over zowel de SWU- als de LSW-knopen naar rato van wateroppervlak.

Oppervlaktewaterknoop SWU	Afwateringsknoop LSW
Stedelijke afvoer	Neerslag (wateroppervlak gewogen)
Aanvoer bovenstrooms	Verdamping (wateroppervlak gewogen)
Onttrekking drinkwater	Drainage (diep en ondiep)
Onttrekking/lozing industrie	Infiltratie (diep en ondiep)
Afvoer benedenstrooms	Onttrekking landbouw
Neerslag (wateroppervlak gewogen)	Aan- en afvoer peilbeheer
Verdamping (wateroppervlak gewogen)	Aan- en afvoer doorspoeling
	Onttrekking kasteelten
	Aanvoer District Water
	Afvoer District Water

Tabel 4.3 Toekenning MOZART balansposten aan KRW-Verkenner knooptypen

Vanuit de NHI-resultaten worden de belastingen van water in de KRW-Verkenner opgenomen. Onderstaande figuur laat een scherm van de KRW-Verkenner zien. In onderstaande figuur 4.1 is een voorbeeld van een KRW-Verkenner scherm weergegeven met een aantal LSW's met debieten per kwartaal voor het jaar 2003.

NodeId	NodeType	SourceEmissionType	EmissionValue	RemovalEfficiency	EmissionSubstance	EmissionPeriod	EmissionYear
100326	Drainage basin	Water (Water)	-0.11876	0	Q [m3/s]	1	2003
100326	Drainage basin	Water (Water)	-0.040163	0	Q [m3/s]	2	2003
100326	Drainage basin	Water (Water)	-0.0052198	0	Q [m3/s]	3	2003
100326	Drainage basin	Water (Water)	-0.092878	0	Q [m3/s]	4	2003
100026	Drainage basin	Water (Water)	0.035663	0	Q [m3/s]	1	2003
100026	Drainage basin	Water (Water)	0.010697	0	Q [m3/s]	2	2003
100026	Drainage basin	Water (Water)	0.00055254	0	Q [m3/s]	3	2003
100026	Drainage basin	Water (Water)	0.023139	0	Q [m3/s]	4	2003
100073	Drainage basin	Water (Water)	0.074662	0	Q [m3/s]	1	2003
100073	Drainage basin	Water (Water)	0.021455	0	Q [m3/s]	2	2003
100073	Drainage basin	Water (Water)	0.0012472	0	Q [m3/s]	3	2003
100073	Drainage basin	Water (Water)	0.043756	0	Q [m3/s]	4	2003
100027	Drainage basin	Water (Water)	0.021245	0	Q [m3/s]	1	2003
100027	Drainage basin	Water (Water)	0.0057739	0	Q [m3/s]	2	2003
100027	Drainage basin	Water (Water)	0.00024745	0	Q [m3/s]	3	2003
100027	Drainage basin	Water (Water)	0.011987	0	Q [m3/s]	4	2003
100147	Drainage basin	Water (Water)	-0.0068248	0	Q [m3/s]	1	2003

Figuur 4.1 KRW-Verkenner scherm met data voor debieten per Node

Continuïteitscheck

Om de waterbalans van de landelijke schematisatie te kunnen checken wordt een tracer toegevoegd. In dit geval is dat de stof chloride. De vracht van chloride wordt exact even groot gekozen als de waterbelasting. Middels de waterkwaliteitsberekening kan daarmee direct worden gecontroleerd of er ergens gaten in de waterbalans zitten. In deze opzet moet de berekende chlorideconcentratie altijd exact 1,0 mg/l zijn.

4.2 Emissies

De emissiedata die in de landelijke pilot zijn gebruikt heeft betrekking op verschillende brontypen en is afkomstig uit meerdere informatiebronnen. Er wordt een viertal brontypen onderscheiden:

- STONE
- EmissieRegistratie
- RWZI's
- Buitenlandse aanvoer.

Deze brontypen worden in de volgende paragrafen nader toegelicht.

4.2.1 STONE

Een belangrijke bron is de diffuse nutriëntenbelasting van landbouwkundig oorsprong (bemesting) die middels de resultaten van het uitspoelingsmodel STONE (Evaluatie Meststoffenwet, 2012) wordt opgelegd. STONE berekent op decadebasis zowel de uitspoelingsvrachten van mineraal en organisch stikstof en fosfor vanuit de bodem, als ook de vrachten die via de oppervlakkige afspoeling vanaf het maaiveld het oppervlaktewater bereiken.

Knelpunt 18: De STONE-berekeningen zijn niet geschikt voor gebruik op een klein schaalniveau, zoals KRW-oppervlaktewaterlichamen. Dit is reeds bekend uit vorige studies en uitgebreid gedocumenteerd. Hoewel STONE uitvoer levert op het niveau van 6404 plots, worden de uitkomsten daarom gewoonlijk geaggregeerd naar ongeveer 120 grotere gebieden. Deze werkwijze wordt bijvoorbeeld bij de levering van data aan de EmissieRegistratie gevolgd.

<i>Oplossing:</i>	Geen, er is momenteel geen goed alternatief voor de STONE-berekeningen; er is in de pilot gewerkt met de meest gedetailleerde uitkomsten op plot-niveau.
<i>Gevolg:</i>	Het gevolg hiervan is dat er rekening mee moet worden gehouden dat de STONE-vrachten op het niveau van individuele oppervlaktewaterlichamen (of soms zelfs delen daarvan) in de KRW-Verkenner fors kunnen afwijken van de werkelijke situatie.
<i>Aanbeveling:</i>	Er bestaat al lang een wens vanuit de kennisinstituten en de waterbeheerders om een aanpassing van STONE, waarmee op een meer gedetailleerd schaalniveau betrouwbare uit- en afspoelingscijfers kunnen worden gegenereerd.

Voor STONE is een landelijke schematisatie beschikbaar van 250x250m cellen die weer is opgebouwd uit 6405 Unieke Combinatie (UC's). Elke UC kent zijn eigen hydrologie en stofvrachten. Om de belasting per LSW te kunnen bepalen is de NHI-schematisatie over die van STONE gelegd. Vervolgens zijn met behulp van een script de STONE-vrachten toegekend aan de LSW's en geaggregeerd naar somvrachten voor N-totaal en P-totaal op kwartaalbasis.

Een lastig punt hierbij was dat de hydrologie waarmee de STONE-berekeningen worden uitgevoerd niet dezelfde is als de hydrologie in het NHI. In het algemeen hangen stofconcentraties nauw samen met de waterfluxen en daarmee wordt het belang van de hydrologie onderstreept. Dit probleem is, in afwachting van een nieuw instrumentarium NHI-waterkwaliteit, voorlopig opgevangen door met behulp van de STONE-hydrologie en – vrachten de stofconcentraties te berekenen en deze met de door het NHI geleverde waterfluxen te vermenigvuldigen. Dit levert wel een moeilijk te kwantificeren foutpost op.

<i>Knelpunt 19:</i>	De STONE-berekeningen zijn gebaseerd op een andere hydrologie dan het NHI.
<i>Oplossing:</i>	Geen, als minst slechte oplossing is nu gebruik gemaakt van de STONE-concentraties die vervolgens aan de NHI debieten zijn gekoppeld.
<i>Gevolg:</i>	Het gevolg hiervan is dat vooral op lokale schaal forse verschillen kunnen ontstaan tussen de oorspronkelijk met STONE berekende vrachten en de vrachten die uiteindelijk voor de uit- en afspoeling van nutriënten in de KRW-Verkenner worden overgenomen.
<i>Aanbeveling:</i>	Er bestaat al langer het voornemen om de NHI-hydrologie ook in STONE over te nemen, waarmee dit probleem deels zou zijn opgelost. Er loopt al een vergelijkbare actie voor het model Geoparl, waarvan mogelijk gebruik kan worden gemaakt.

In figuur 4.2 is een voorbeeld van een KRW-Verkenner scherm weergegeven met een aantal LSW's met vrachten per kwartaal voor het jaar 2003. De overige bronnen van nutriënten worden op een vergelijkbare manier weergegeven in de KRW-Verkenner.

NodeId	NodeType	SourceEmissionType	EmissionValue	RemovalEfficiency	EmissionSubst...	EmissionPeriod	EmissionYear
100326	Drainage basin	Nutrient release model (STONE)	1.1471	0	N [mg N/l]	1	2
100326	Drainage basin	Nutrient release model (STONE)	0.34759	0	N [mg N/l]	2	2
100326	Drainage basin	Nutrient release model (STONE)	0.018625	0	N [mg N/l]	3	2
100326	Drainage basin	Nutrient release model (STONE)	0.82345	0	N [mg N/l]	4	2
100026	Drainage basin	Nutrient release model (STONE)	0.14323	0	N [mg N/l]	1	2
100026	Drainage basin	Nutrient release model (STONE)	0.050096	0	N [mg N/l]	2	2
100026	Drainage basin	Nutrient release model (STONE)	0.0035919	0	N [mg N/l]	3	2
100026	Drainage basin	Nutrient release model (STONE)	0.10969	0	N [mg N/l]	4	2
100073	Drainage basin	Nutrient release model (STONE)	0.17018	0	N [mg N/l]	1	2
100073	Drainage basin	Nutrient release model (STONE)	0.056403	0	N [mg N/l]	2	2
100073	Drainage basin	Nutrient release model (STONE)	0.0062523	0	N [mg N/l]	3	2
100073	Drainage basin	Nutrient release model (STONE)	0.13638	0	N [mg N/l]	4	2
100027	Drainage basin	Nutrient release model (STONE)	0.048687	0	N [mg N/l]	1	2
100027	Drainage basin	Nutrient release model (STONE)	0.015005	0	N [mg N/l]	2	2
100027	Drainage basin	Nutrient release model (STONE)	0.0015034	0	N [mg N/l]	3	2
100027	Drainage basin	Nutrient release model (STONE)	0.038515	0	N [mg N/l]	4	2
100147	Drainage basin	Nutrient release model (STONE)	0.011033	0	N [mg N/l]	1	2

Figuur 4.2 KRW-Verkenner scherm met data voor STONE-vrachten per Node

4.2.2 EmissieRegistratie

De EmissieRegistratie (www.emissieregistratie.nl) beslaat het gehele proces van dataverzameling, databewerking, het registreren en rapporteren van emissiegegevens in Nederland. In de EmissieRegistratie worden de emissies naar bodem, water en lucht van circa 350 beleidsrelevante stoffen en stofgroepen vastgesteld. De emissiegegevens worden per emissiebron en per locatie opgeslagen in de centrale database van de EmissieRegistratie. Deze database omvat emissies van alle individuele openbare RWZI's in Nederland (afkomstig uit een jaarlijks CBS-enquête aan de waterbeheerders), gegevens van individueel geregistreerde bedrijfslozingen (op basis van o.a. Milieujaarverslagen) en een groot aantal diffuse bronnen (emissies berekend door taakgroepen). De emissies worden geregionaliseerd naar ca. 2500 zogenaamde afwateringseenheden, die uit oppervlaktewater kunnen bestaan of bestaan uit een afwateringsgebied (land + water). Alle afwateringseenheden samen vormen een landsdekkende kaart van Nederland.

Knelpunt 20:	De gebieden in de EmissieRegistratie: de afwateringseenheden, bestaan soms enkel uit water en soms uit land + water. Dit bemoeilijkt het toekennen van de ER-data aan de KRW-Verkenner schematisatie.
Oplossing:	De koppeling van de ER-gebieden aan de KRW-Verkenner gebieden is deels automatisch en deels handmatig gedaan. In het algemeen zijn de "water-AE's" aan SWU's toegekend en de "water + land-AE's" aan de LSW's.
Gevolg:	De handmatige actie is tijdrovend en foutgevoelig wanneer het opnieuw moet worden uitgevoerd.
Aanbeveling:	Wanneer de landelijk KRW-Verkenner kaart als stabiel kan worden beschouwd, kan met de ER worden afgesproken dat deze kaart door de ER als basiskaart wordt overgenomen, waardoor er minder conversieproblemen en onnauwkeurigheden ontstaan bij het gebruik van de ER-data in de KRW-Verkenner.

De EmissieRegistratie bevat informatie over een aantal ijkjaren (1990, 1995, 2005 en de jaren 2008 en 2009). Op het moment van de pilot was 2009 het meest recente jaar dat ook geregionaliseerd beschikbaar was.

Omdat voor de validatie behoefte was aan een doorlopende tijdreeks (1996-2006), kon niet worden volstaan met de in de EmissieRegistratie beschikbare data voor de ijkjaren. Daarom is voor de pilot gebruik gemaakt van de zogenaamde WP ERC-2009 database van het PBL die in het verleden ook is gebruikt als input voor de Waterplanner van het PBL. Deze database bevat voor de stoffen N-totaal en P-totaal de jaarvrachten voor de belasting van de Nederlandse oppervlaktewateren en uitgebreide gegevens over locaties en lozingspunten van de RWZI's. De database bevat gegevens voor de periode 1990-2009, waarbij de emissies voor de jaren die niet in de EmissieRegistratie zijn opgenomen, zijn geïnterpoleerd en geschat. Hierdoor is een consistente tijdreeks beschikbaar, die bij uitstek geschikt is voor de validatie van de Landelijke pilot van de KRW-Verkenner. De herkomst van de gegevens en de uitgevoerde bewerkingen is door het PBL uitgebreid beschreven in een werkdocument (Cleij, 2011).

Knelpunt 21:	De EmissieRegistratie bevat alleen data over een aantal ijkjaren (om de 5 jaar) en niet over alle tussenliggende jaren.
Oplossing:	Voor de pilot is gebruik gemaakt van een van de ER afgeleide database van het PBL.
Gevolg:	Door gebruik van het alternatief is er voor de validatie emissiedata beschikbaar voor de hele tijdreeks 1996-2006.
Aanbeveling:	Aangezien het voor de EmissieRegistratie erg lastig is om alle tussenliggende jaren op te slaan (en vooral ook te herzien in geval van methodenwijziging) is de aanbeveling aan het PBL om vooral de WP ERC-2009 database in de lucht te houden en regelmatig te actualiseren.

Knelpunt 22:	De EmissieRegistratie en ook de afgeleide database WP ERC-2009 bevat alleen data over jaarvrachten, er is geen onderscheid gemaakt in kwartalen of zomer- en wintervrachten..
Oplossing:	Voor de pilot zijn de jaarvrachten uit de WP ERC-2009 database eenvoudig in vieren gedeeld om te komen tot vrachten per kwartaal.
Gevolg:	Het effect hiervan is verschillende per bron(type): voor bronnen met een meer gelijkmatige verdeling van de lozingen over het jaar (bijv. veel industriële lozers) zal de hierdoor geïntroduceerde fout beperkt zijn. Voor lozingen die meer gekoppeld zijn aan bronnen of activiteiten met een seizoensinvloed (bijv. recreatievaart, vuurwerk) of die gerelateerd zijn aan neerslag (bijv. atmosferische depositie, corrosieprocessen) kan deze methode een veel grotere ongewenste "ruis" opleveren.
Aanbeveling:	Aanbevolen wordt om voor elk van de in de EmissieRegistratie opgenomen bronnen of brontypen een verdelingsprofiel op te stellen, waarbij de jaarvrachten worden verdeeld over het jaar, hetzij in kwartalen, hetzij in een fijnere indeling (bijv. decaden).

De Emissieregistratie en ook de WP ERC-2009 database bevatten dus zowel de diffuse emissies als de emissies van de puntbronnen (bedrijven en RWZI's). Omdat bij de verwerking van de RWZI emissies een andere procedure is gevolgd dan voor de overige emissies (diffuus en bedrijven), zijn de RWZI's apart beschreven in paragraaf 4.2.3.

Vanuit eerdere studies is het beeld dat voor N-totaal de belangrijkste bronnen bekend zijn en zijn opgenomen in de EmissieRegistratie. Voor P-totaal mist de post "nalevering uit waterbodems" als aparte bron. Deze post zit impliciet verwerkt in de retentie. Er loopt een project in opdracht van RWS-WD om de retentie meer expliciet te kwantificeren, zodat deze kan worden meegenomen in de KRW-Verkenner.

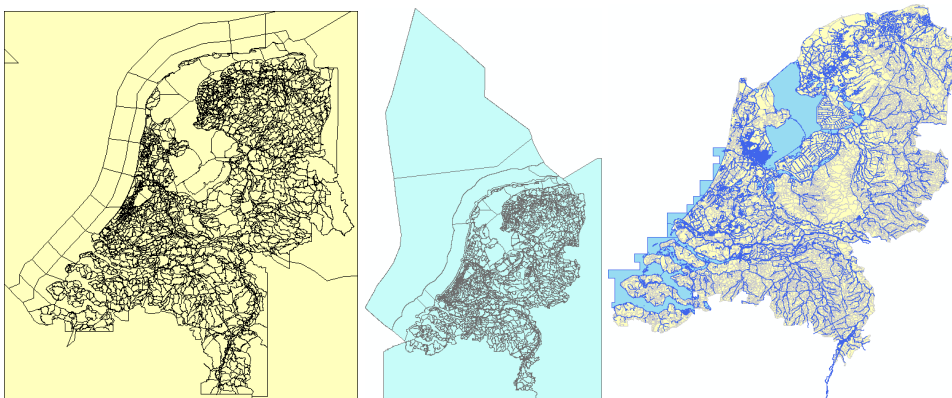
Diffuse emissies en bedrijfslozingen uit de ER zijn in de ERC 2009 database van het PBL verwerkt en geïnterpoleerd over de periode 1996-2006. Deze emissies worden gegeven op afwateringseenheid (AE) polygonen van de basiskaart van de Emissieregistratie (de zogenaamde gaf90 kaart). Omdat de KRW-Verkenner een andere schematisatie gebruikt is er een koppeltabel gemaakt die de emissies op AE's omzet naar emissies op de KRW-Verkenner eenheden. Tussen 1996 en 2006 zijn er twee verschillende versies van de gaf90 kaart gebruikt. Er zijn daarom ook twee verschillende koppeltabelen gemaakt. De basis van deze koppeltabelen is een GIS doorsnede van beide gaf kaarten met de SWU en basin kaarten van de KRW-Verkenner.

Bij het opstellen van de koppeltabelen is er rekening gehouden met volgende punten:

- AE's die overeenkomen met waterlichamen zijn gekoppeld aan SWU's;
- AE's die overeenkomen met echte afwateringseenheden zijn gekoppeld aan basins.

De koppelingen (in de vorm van fracties) worden 'genormeerd' zodanig dat er geen emissies verloren gaan (som fracties = 1).

Ter illustratie zijn in onderstaande figuur 4.3 de verschillende kaarten weergegeven.



Figuur 4.3 Van links naar rechts: de oude gaf90 kaart, de nieuwe gaf90 kaart en de KRW-Verkenner kaart

4.2.3 RWZI's

De RWZI-gegevens zijn afkomstig uit de WP ERC-2009 database van het PBL. Om te bepalen op welke SWU's de RWZI's lozen is de volgende procedure toegepast:

- Koppeling van een RWZI (lozingspunt) met een SWU gebeurt in eerste instantie met een zoekradius van 300 meter (GIS actie). Hierbij worden de virtuele SWU's (Tag = 'LSW') niet meegenomen.
- RWZI's die zo niet gekoppeld kunnen worden, worden gekoppeld aan de virtuele SWU, behorend bij de LSW waarin het lozingspunt ligt (indien aanwezig).
- RWZI's die niet volgens 1) en 2) gekoppeld kunnen worden zijn ofwel handmatig gekoppeld, ofwel niet meegenomen (indien buiten het model domein). Dit betreft onder meer de RWZI's op de Waddeneilanden.

Het is mogelijk dat meerdere RWZI's op één SWU of basin lozen, in dat geval worden beide RWZI's afzonderlijk gekoppeld. Elke RWZI wordt dus als afzonderlijke puntbron beschouwd, zodat ook maatregelen per individuele RWZI kunnen worden geformuleerd en doorgerekend.

De influentvrachten en de bijbehorende zuiveringsrendementen worden in de KRW-Verkenner ingelezen. De KRW-Verkenner rekent dan vervolgens de effluentvrachten van de RWZI's uit.

4.2.4 Buitenlandse aanvoer

De landelijke toepassing ontvangt buitenlandse vrachten uit twaalf grensoverschrijdende waterstromen. Deze stromen zijn ook als rand in het NHI opgenomen. Afhankelijk van de stroom zijn de gegevens afkomstig uit iBever of uit de ECHO database van Alterra. Onderstaande tabel 4.4 geeft een overzicht van de verschillende stromen en de herkomst van de data.

Stroom	Bron gegevens
Rijn (Lobith)	iBever
Maas (Eijsden)	iBever
Schelde (Schaar van Ouden Doel)	iBever
Kanaal Gent-Terneuzen (Sas van Gent)	Informatie van RWS-WD (Bert Bellert)
Aa of Weerijss	ECHO database (Alterra)
Berkel	ECHO database (Alterra)
Dommel	ECHO database (Alterra)
Niers	ECHO database (Alterra)
Overijsselse Vecht	ECHO database (Alterra)
Roer	ECHO database (Alterra)
Swalm	ECHO database (Alterra)
Tongelreep	ECHO database (Alterra)

Tabel 4.4 Overzicht onderscheiden stromen buitenlandse aanvoer

iBever levert kwartaalvrachten, die rechtstreeks gebruikt zijn in de KRW-Verkenner. De ECHO database bevat afvoeren en nutriënten concentraties waarmee kwartaalvrachten berekend kunnen worden. In die gevallen dat er afvoer data ontbreken in de ECHO database zijn debieten uit NHI (zoals gebruikt in de landelijke toepassing) gebruikt. Wanneer concentratie data ontbreken zijn vrachten uit andere jaren overgenomen. In Bijlage E is een overzicht opgenomen welke data in die gevallen is gebruikt.

Knelpunt 23:	Voor een deel van de grensoverschrijdende wateren in de landelijke toepassing ontbreken data over concentraties van N of P of debieten in de ECHO database.
Oplossing:	De ontbrekende data is gekopieerd vanuit de wél beschikbare gegevens.
Gevolg:	Deze actie resulteert in een wat onnauwkeurige berekening van een aantal kwartaalvrachten van grensoverschrijdende wateren. De effecten hiervan zijn naar verwachting marginaal én beperkt tot specifieke regio's.
Aanbeveling:	Aanbevolen wordt aan Alterra om in elk geval de ECHO database operationeel te houden, regelmatig te updaten met actuele informatie en ontbrekende data via de betreffende waterbeheerders op te vragen ofwel op een structurele manier bij te schatten of te interpoleren.

Een groter probleem is dat slechts een beperkt deel van de kleinere grensoverschrijdende wateren specifiek in het NHI is opgenomen. De grote rivieren en een deel van de grotere beken zijn wel opgenomen in NHI, maar tientallen kleinere wateren ontbreken. Dit betekent dat zowel de debieten als de meegevoerde vrachten structureel ontbreken in de NHI toepassing.

Knelpunt 24:	In het NHI ontbreekt een groot deel van de kleinere grensoverschrijdende wateren, zowel wat betreft debieten als vrachten.
Oplossing:	Voor de pilot is dit niet opgelost. Weliswaar is er vanuit de ECHO database veel informatie beschikbaar over zowel debieten als concentraties van deze wateren, maar binnen de pilot is ervan afgezien om deze toe te voegen. Dit zou versturende effecten hebben op de hele NHI waterbalans, die daardoor niet meer sluitend zou zijn waardoor de NHI resultaten niet meer goed te vergelijken zouden zijn met de KRW-Verkenner berekeningen.
Gevolg:	Het effect van het ontbreken van deze grensoverschrijdende wateren is op lokale schaal zeer groot: voor de betreffende SWU's en basins klopt de waterbalans niet. Ook op regionale schaal kunnen de effecten hiervan nog fors zijn, afhankelijk van aantal gemiste wateren en de betreffende debieten en concentraties.
Aanbeveling:	Aanbevolen wordt om ook de kleinere grensoverschrijdende wateren op te nemen in een nieuwe versie van de NHI LSW-kaart, zodat deze kunnen worden overgenomen in een update van de KRW-Verkenner schematisatie.

Bij de validatie is gebleken dat er grote verschillen bestaan in de NHI debieten voor het Kanaal Gent-Terneuzen (meetpunt Sas van Gent) en voor de Schelde (meetpunt Schaar van Ouden Doel) met de beschikbare data van RWS-WD (voor Kanaal Gent-Terneuzen) en vanuit iBever (voor de Schelde). Omdat wel de juiste vrachten zijn ingevoerd, maar onjuiste (NHI) debieten zijn gebruikt in de pilot, resulteert dit in extreem hoge berekende concentraties in de betreffende watersystemen.

Knelpunt 25:	Er zijn grote verschillen geconstateerd in debieten vanuit NHI en vanuit RWS-WD data en iBever data voor de locaties Sas van Gent en Schaar van Ouden Doel.
Oplossing:	Binnen de pilot kon dit probleem nog niet worden opgelost.
Gevolg:	Het effect hiervan is dat er veel te hoge concentraties worden berekend voor de betreffende locaties/wateren. Deze locaties zijn in de validatie en verdere analyse als uitbijters beschouwd en niet meegenomen in berekeningen van gemiddelden en statistische toetsingen.
Aanbeveling:	Aanbevolen wordt dit grondig uit te zoeken in overleg met NHI en de eventueel geconstateerde fouten in het NHI te corrigeren.

In een heel laat stadium van de analyse is gebleken dat de Berkel i.p.v. de Boven Mark is gekoppeld aan de DM knoop 5101. Dit kon vóór de totstandkoming van deze rapportage niet meer worden gecorrigeerd in de berekeningen.

Knelpunt 26:	Per abuis is de Berkel in plaats van de Boven Mark gekoppeld aan een bepaalde DM knoop.
Oplossing:	Binnen de pilot kon dit probleem niet meer worden opgelost.
Gevolg:	Het effect hiervan is dat er voor een aantal DM knopen vooral veel te lage concentraties van N worden berekend. Deze locaties zijn in elk geval deels verantwoordelijk voor een mismatch tussen de berekende en gemeten waarden.
Aanbeveling:	In een update van de landelijke toepassing zal dit worden gecorrigeerd.

4.3 Maatlatten

Naast data over emissiebronnen is als input ook gebruik gemaakt van de doelstellingen die binnen de KRW voor Nederland zijn opgesteld. Gebruikt zijn de doelen die ten grondslag liggen aan de stroomgebiedbeheerplannen van 2009.

Deze zijn door het PBL aangeleverd en zijn afkomstig van het Coördinatiebureau Stroomgebieden Nederland (CSN), dat verantwoordelijk is voor de afstemming tussen de stroomgebieden in de uitvoering van de KRW. Met deze normen kunnen de resultaten uit de KRW-Verkenner worden getoetst aan de KRW. Hierdoor kan het doelbereik inzichtelijk gemaakt worden.

In bijlage F is een overzicht opgenomen met de maatlatgrenzen voor N-totaal en P-totaal per waterlichaam. In het overzicht van de klassen zijn de bovengrenzen ingevuld. Voor het overgrote deel van de waterlichamen is geen klasse "zeer goed" bepaald. Daarom zijn de klassen "goed" en "zeer goed" samengenomen. Dit betekent dat waarden die in deze klasse vallen, voldoen aan de normen. In sommige gevallen zijn er waterlichamen die geen normen hebben gekregen. De normen zijn aangeleverd door de waterschappen. De waterschappen dragen zelf verantwoording voor de toekenning van normen. Er is geen navraag gedaan waarom in sommige gevallen geen norm is toegekend aan een waterlichaam.

5 Retentie

5.1 Algemene opzet retentie

Retentie is in het model opgenomen als de factor die de resultante weergeeft van alle processen die in het oppervlaktewater plaatsvinden met betrekking tot het gedrag van de nutriënten stikstof en fosfor. Deze stofafhankelijke factor geeft aan welk deel van de stikstof- en fosforbelasting niet tot afvoer komt in het beschouwde deel van het watersysteem, zoals bijvoorbeeld een geschematiseerde KRW-Verkenner knoop.

Naast de stofafhankelijkheid zijn ook het type watersysteem, bijvoorbeeld polder of vrij-afwaterend, en het seizoen van invloed op de waarde van deze factor. De procesformulering waarvoor in de KRW-Verkenner is gekozen voor het afleiden van de retentiefactor is gebaseerd op een eerste orde afbraakvergelijking (vergelijking 1). Hierin zijn seizoeneffecten verdisconteerd in de hydraulische verblijftijd en is er niet voor gekozen om dergelijke effecten onder te brengen in de coëfficiënt zelf. De KRW-Verkenner kent echter wel de mogelijkheid om dit te doen via een correctiefactor voor de gemiddelde seizoentemperatuur. Hiermee kunnen eventueel de retentievoëfficiënten worden gecorrigeerd.

$$R_{f,i,t} = (1 - e^{-k \cdot HRT}) \quad (1)$$

waarin:

Term	Omschrijving	
$R_{f,i,t}$	Retentiefactor voor stof f in watersysteem i voor seizoen t	-
$k_{f,i}$	Stof- en watersysteemafhankelijke retentievoëfficiënt	d^{-1}
HRT_i	Hydraulische verblijftijd in watersysteem i (Hydraulic Residence Time)	d

De voor de landelijke toepassing gehanteerde retentievoëfficiënten zijn door Alterra afgeleid en beschreven in een notitie, die integraal is opgenomen in dit document als bijlage H. De uiteindelijke retentiefactoren worden in de KRW-Verkenner berekend voor zowel de validatie als de scenarioberoeeningen.

5.2 Temperatuurafhankelijke retentie

Uit beschikbare meetbestanden zijn door Alterra retentievoëfficiënten afgeleid voor zowel het zomer- als het winterseizoen op basis van een 1^e-orde afbraakmodel (zie bijlage H). In deze coëfficiënten zitten dus impliciet de temperatuuereffecten verwerkt. De KRW-Verkenner kent echter alleen ruimtelijk variabele coëfficiënten (spatial tag) en geen temporele. De seizoenvariatie in de KRW-Verkenner wordt nu gestuurd door de verschillen in verblijftijd van het water (HRT) in een gemodelleerde eenheid van het watersysteem. Door vast te houden aan deze implementatie kan voor een betere temporele sturing (indien nodig) gebruik worden gemaakt door het invoegen van temperatuurcoëfficiënten die weer worden aangestuurd door de gemiddelde luchttemperatuur of, beter nog, de gemiddelde watertemperatuur. Dit is nu ingebouwd in de KRW-Verkenner maar nog niet geparametriseerd.

De validatieberoeeningen (zie hoofdstuk 6) laten tot dusverre zien dat bij gebruik van een vaste retentievoëfficiënt de N-concentraties voor beide seizoenen gemiddeld nog worden onderschat en de P-concentraties voor beide seizoenen (licht) overschat.

Uit de validatie blijkt dat we in de berekeningsresultaten op dit moment geen structurele trend zien tussen zomer- en winterberekeningen die het aannemelijk maken dat de berekeningen verbeteren als we onderscheid zouden gaan maken in zomer- en winterretentie.

Geconcludeerd wordt dat in de huidige resultaten nog zoveel "ruis" zit, dat we op dit moment liever geen extra onzekere factoren willen toevoegen. Wanneer een aantal zaken nader zijn geanalyseerd en verbeterd en de berekeningen meer in de buurt komen van de meetwaarden, kan alsnog worden besloten om de verfijning van de seizoensvariatie in de retentieschattingen door het gebruik van de temperatuurcoëfficiënt door te voeren.

5.3 Relatie volumes waterlichamen

De uiteindelijke retentie in een watersysteemknoop zal volgens Vergelijking (1) ook afhangen van de hydraulische verblijftijd (HRT). Deze wordt berekend door het in de knoop aanwezige volume te delen door het gemiddelde debiet dat gedurende de beschouwde periode door de knoop is gestroomd.

Uit de analyse die ten grondslag ligt aan de constatering van de knelpunten 1, 2 en 3, blijkt dat op een aantal punten nog een nadere check en verbetering gewenst is van de kwantificering van de volumes van de oppervlaktewatereenheden in de landelijke toepassing. Het betreft zowel de volumes van een nader gespecificeerd aantal DM-knopen, de relatie tussen de volumes van de KRW-waterlichamen en de volumes van de LSW's waar ze in liggen en de volumes van een aantal KRW-waterlichamen, vooral gerelateerd aan de geschatte diepte van de betreffende wateren.

5.4 Specifieke retentievoëfficiënten per watersysteem typering

Op basis van een aantal iteratieve rekenslagen voor de validatie, zowel met als zonder meenemen van retentie, zijn we tot de conclusie gekomen dat met name in een aantal wateren met lange verblijftijden een aangepaste retentie noodzakelijk is. Voor de landelijke toepassing is een classificatie gemaakt voor de verschillende typen watersystemen. Aan iedere klasse is vervolgens een retentievoëfficiënt toegekend. Deze waarden staan vermeld in tabel 5.1. Hierop zijn nog de volgende opmerkingen van toepassing:

Hoog-Nederland (vrij afwaterende systemen)

De in bijlage F, tabel 3 afgeleide waarden hebben betrekking op het zomer- en winterseizoen. Zoals in de voorgaande paragraaf aangegeven wordt in de huidige toepassing van de KRW-Verkenner dit onderscheid niet gemaakt en wordt er gewerkt met een jaargemiddelde. De fit in tabel 3 op basis van jaarlijkse meetwaarden is niet goed. Daarom is besloten gebruik te maken van de rekenkundig gemiddelden voor zomer en winter.

Laag-Nederland (poldersystemen)

De notitie in bijlage 3 heeft voor laag-Nederland alleen betrekking op stikstof. De daar genoemde retentievoëfficiënt is afkomstig uit recent onderzoek waarin een ander proces is geconstateerd dan de in de KRW-Verkenner toegepaste eerste orde afbraak. Daarom is besloten om zowel voor stikstof als voor fosfor uit te gaan van de oude retentiefactoren van 0.5 (de Klein, 2008). Om deze factoren te kunnen gebruiken in de KRW-Verkenner is een omrekening gemaakt naar retentievoëfficiënten. Hiervoor is gebruik gemaakt van de langjarig (1996-2006) gemiddelde hydraulische verblijftijd in poldersystemen afkomstig uit NHI-berekeningen.

Grote rivieren en randmeren

De literatuur geeft als retentiefactor voor 'ondiepe meren' voor N een waarde op van 0.25 en voor P een waarde van 0.04 (Windolf et al., 1996, en Portielje en Van der Molen, 1999). Voor rivieren zijn deze waarden respectievelijk 0.04 en 0.09 (Alexander et al., 2000, en Van der Lee et al., 2004). Voor de omrekening naar retentievoëfficiënten is een inschatting gemaakt van de gemiddelde hydraulische verblijftijd (zie tabel 5.1).

Watersysteem	Geschatte gemiddelde HRT (d)	Coëfficiënt N (1/d)	Coëfficiënt P (1/d)	Bron
Hoog Nederland (vrij afwaterend)	nvt	0.195	0.15	Bijlage F en deze paragraaf.
Hoog Nederland met wateraanvoer	nvt	0.195	0.15	Bijlage F en deze paragraaf.
Laag Nederland (poldergebieden)	35	0.02	0.02	Bijlage F.
Maas	3.5	0.012	0.027	HRT inschatting obv. gemiddelde stroomsnelheid van 1 m/s.
Markermeer	400	0.0008	0.0016	Verblijftijd van 12-15 maanden (Min.V&W, 2009).
Rijn	1.75	0.023	0.054	HRT inschatting obv. gemiddelde stroomsnelheid van 1 m/s.
Randmeren	75	0.0038	0.0079	Expert judgement schatting.
IJssel	1.2	0.034	0.079	HRT inschatting obv. gemiddelde stroomsnelheid van 1 m/s.
IJsselmeer	120	0.0024	0.0049	Expert judgement schatting.

Tabel 5.1 Overzicht van toegewezen retentievoëfficiënten per watersysteem

Indien gewenst kan in een later stadium in de landelijke toepassing nog een verdere verfijning worden aangebracht in retentievoëfficiënten per waterlichaam. Dit is technisch mogelijk in de KRW-Verkenner, maar in dit stadium lijkt de landelijke toepassing nog teveel onzekerheden te bevatten om een dergelijke "fine-tuning" te rechtvaardigen.

6 Validatie

6.1 Algemeen

Voor de validatie is een tijdreeks van 11 jaar met de KRW-Verkenner doorgerekend: 1996 t/m 2006. Voor de jaren na 2006 waren nog geen NHI-waterkwantiteit berekeningen beschikbaar. Er is een periode van 11 jaar aangehouden omdat dit als een voldoende lange periode wordt gezien om een kwalitatief goede validatie uit te voeren. Om de gehele reeks door te kunnen rekenen zijn alle bronbestanden beschikbaar gemaakt voor alle jaren in de tijdreeks 1996 t/m 2006. Hiervoor zijn de aangeleverde deelbestanden deels gecombineerd, aangevuld en of aangepast om een zo goed mogelijk en volledig mogelijke invoer te hebben.

In de KRW-Verkenner zijn vervolgens alle bestanden geïmporteerd. Per jaar is er vervolgens een case aangemaakt voor waterkwaliteit met de stoffen N en P. Na het doorrekenen van alle jaren (met uitvoer per kwartaal) zijn de resultaten geëxporteerd (naar csv bestanden) om te bewerken en analyseren in Excel. De detailtabellen met resultaten zijn niet toegevoegd aan dit rapport in verband met de grote omvang, maar wel op verzoek beschikbaar voor de opdrachtgevers en voor vervolgcacties met de landelijke toepassing. Vanwege de grootte van de uitvoerfiles zijn scripts ontwikkeld om de uitvoer te reduceren.

Bij de validatie maken we onderscheid in een vergelijking van de KRW-Verkenner berekeningen met de meetwaarden in het hoofdnetwerk (de MWTL-meetpunten) en de meetwaarden in de regionale wateren (vergelijking met de KRW-ECHO, uitgevoerd door Alterra). De vergelijking in de regionale wateren is beschreven in paragraaf 6.2 en de vergelijking in het hoofdwatersysteem in paragraaf 6.3. In paragraaf 6.4 is een uitgebreide statistische analyse van de validatieresultaten beschreven.

6.2 Vergelijking met meetwaarden in de regionale wateren

6.2.1 Ruimtelijke indeling

De regionale validatie van de KRW-Verkenner is vooral van belang omdat de meeste maatregelen ter verbetering van de ecologische toestand van het oppervlaktewater in deze deelsystemen zullen moeten worden uitgevoerd en dus ook met de Verkenner gescreend zullen moeten worden op hun effectiviteit. Dit betekent dat de rekenresultaten van het instrument op basis van objectieve criteria zullen moeten worden getoetst, met inbegrip van het 'voorspellend vermogen'.

Voor toetsing van de Verkenner is besloten om ruimtelijk van grof-naar-fijn te werken. Hiervoor is gebruik gemaakt van de KRW-ECHO methodiek waarin vanuit een grove landelijke schematisatie steeds verder wordt ingezoomd in de regio (Kroes et al., 2011). Voor elk onderscheiden deelwatersysteem wordt in nauw overleg met het betrokken waterschap een water- en stofbalans opgesteld die vervolgens worden getoetst aan alle beschikbare en relevante metingen.

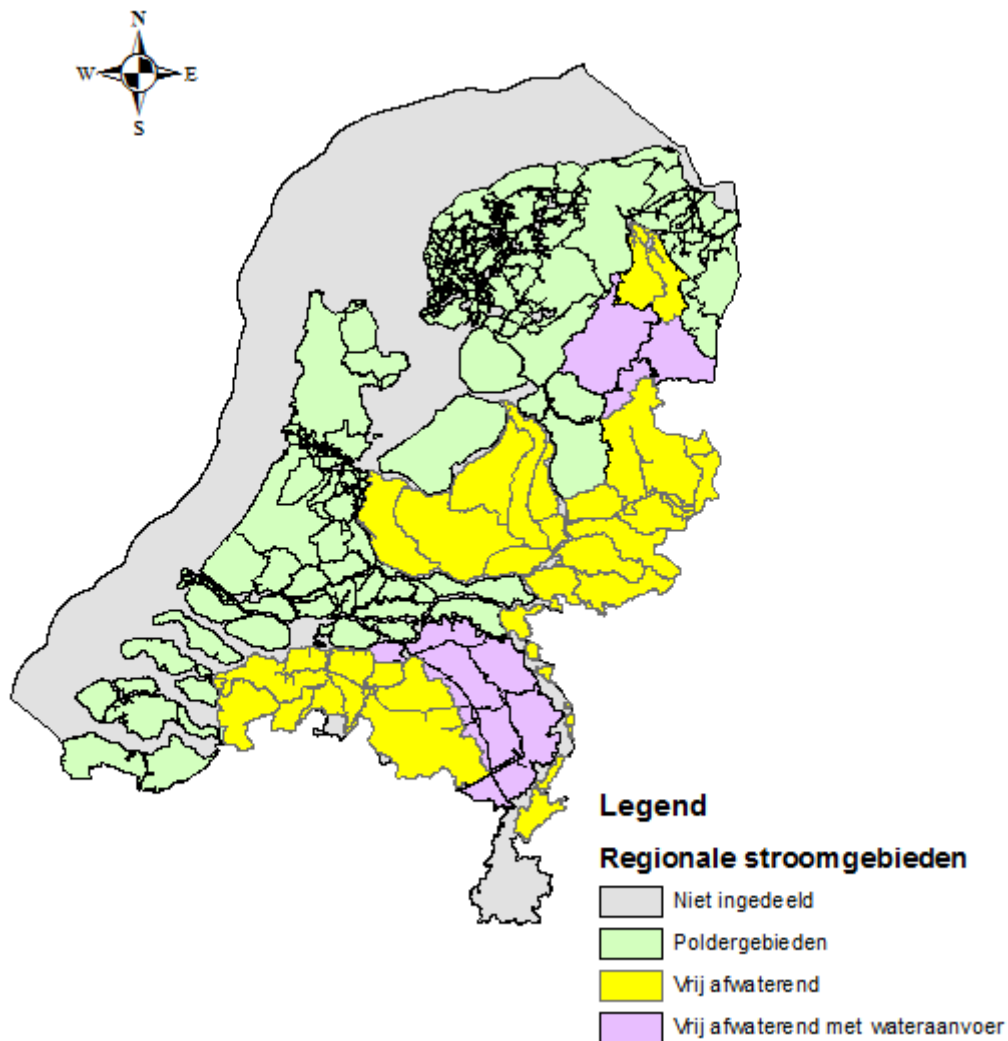
In dit project is gebruik gemaakt van een KRW-ECHO schematisatie van Nederland in 124 stroomgebieden. Hiermee is een 'overlay' gemaakt met de 152 Districten van het NHI. Het resultaat leverde 79 stroomgebieden op waarvan de begrenzingen redelijk goed overeenkwamen en waarvoor bij de grensoverschrijdende wateren voldoende meetreeksen beschikbaar waren.

Het grote voordeel van deze werkwijze is dat hiermee de vergelijking tussen de rekenresultaten en de metingen zuiver is: het achterliggende gebied van waaruit het water en stofvrachten tot afvoer komen is voor elk van de 79 gebieden redelijk identiek.

Omdat uit de literatuur en eerdere modeloefeningen bekend is dat nutriëntengedrag mede afhankelijk is van het type watersysteem, is op basis van NHI informatie een verdere onderverdeling gemaakt in:

- Poldergebieden
- Vrij afwaterende gebieden en
- Vrij afwaterende gebieden met wateraanvoer.

In figuur 6.1 is deze onderverdeling voor de 79 stroomgebieden inzichtelijk gemaakt. De toekenning per stroomgebied van watersysteemypering is uitgevoerd op basis van dominantie omdat de onderliggende NHI-data een fijnere resolutie kent.



Figuur 6.1 Indeling in 79 stroomgebieden inclusief watersysteemypering

6.2.2 Analyse concentraties

Voor de uiteindelijke toetsing is een elfjarige tijdreeks van 1996 tot en met 2006 doorgerekend. De langjarig gemiddelde concentraties voor N-totaal en voor P-totaal staan vermeld in tabel 6.1 voor zowel het zomerhalfjaar als het winterhalfjaar. Hierbij is ook onderscheid gemaakt tussen de verschillende watersystemen. De tabellen 6.2 en 6.3 geven de percentuele verhouding tussen de gemiddelde berekende en gemeten N-totaal en P-totaal concentraties voor de afzonderlijke jaren in de validatietijdreeks van 11 jaar.

		N-totaal in mg/l			P-totaal in mg/l		
		polder	vrij afwaterend	vrij afw. +aanvoer	polder	vrij afwaterend	vrij afw. +aanvoer
zomer	gemeten	3.2	5.2	4.6	0.46	0.19	0.31
	berekend	3.3	2.8	2.2	0.28	0.19	0.19
	%	103	54	48	61	100	61
winter	gemeten	5.5	7.4	6.6	0.37	0.20	0.32
	berekend	5.1	4.9	3.8	0.40	0.21	0.22
	%	93	66	58	108	105	69

Tabel 6.1 Overzicht langjarig (11 jaar) gemiddelde berekende en gemeten N-totaal en P-totaal concentraties (mg/l) voor de 79 stroomgebieden voor het zomer- en winterhalfjaar met onderscheid naar watersysteem

Uit Tabel 6.1 komt een zeer wisselend beeld naar voren. Gemiddeld genomen komen de berekende gemiddelde nutriëntenconcentraties voor de polders goed overeen met de gemiddelde gemeten concentraties. Een uitzondering hierop is de berekende P-concentratie gedurende het zomerhalfjaar die met ca. 40% wordt onderschat. Kijkend naar Tabel 6.4 is de verhouding berekend-gemeten redelijk constant over de jaren en kan er ook geen directe relatie met bijvoorbeeld droge jaren (1996 en 2003) worden gelegd waarin extra gebiedsvreemd water is aangevoerd. Nalevering van fosfaat vanuit het sediment, dat geen onderdeel is van de huidige Verkenner functionaliteit, zou mogelijk wel een rol kunnen spelen.

Voor de vrij-afwaterende gebieden blijken de berekende N-concentraties voor zowel het zomer- als het winterseizoen aanzienlijk te worden onderschat. Voor fosfor is dit niet het geval. Omdat voor deze gebieden geen sprake is van eventueel versturende invloeden zoals het aanvoeren van gebiedsvreemd water, rust de eerste verdenking op de berekende stikstofretentiefactor. Deze retentiefactor is gebaseerd op een uit de literatuur afgeleide retentiecoëfficiënt (zie hoofdstuk 5), de aanwezige watervolumes en het doorspoelende debiet in alle bijbehorende rekeneenheden. Alle genoemde parameters zullen moeten worden geanalyseerd om deze anomalie te kunnen achterhalen. Verder is ook de routing tussen de rekeneenheden van belang. Deze volgt namelijk de NHI-schematisatie en een andere route dan het werkelijke afgelegde pad leidt in het algemeen tot andere verblijftijden en dus tot andere stofretenties. Al eerder is geconstateerd dat de NHI-routing in veel gevallen niet overeenkomt met de werkelijke.

Voor de vrij-afwaterende gebieden met wateraanvoer kan worden geconcludeerd dat voor geen van de stoffen een acceptabel resultaat kan worden behaald. Omdat de wateraanvoer hier wel een rol speelt is de eerste aanbeveling om te kijken of de ingelaten stofvrachten kunnen worden gevalideerd. De eventuele vervolgstap is een 'fine-tuning' zoals hierboven beschreven voor de vrij-afwaterende gebieden zonder wateraanvoer.

zomer	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
polder	91	93	102	109	104	105	89	124	101	88	92
vrij afwat.	47	53	63	63	55	61	51	47	49	44	47
vrij afwat + aanvoer	33	44	49	56	56	45	41	38	43	47	48
winter	1996/ 1997	1997/ 1998	1998/ 1999	1999/ 2000	2000/ 2001	2001/ 2002	2002/ 2003	2003/ 2004	2004/ 2005	2005/ 2006	
polder	85	97	103	96	85	86	82	93	96	86	
vrij afwat.	63	69	95	71	62	66	54	59	50	44	
vrij afwat + aanvoer	44	55	91	60	53	60	44	54	48	40	

Tabel 6.2 Overzicht verhouding berekend en gemeten N-totaal voor de individuele jaren met onderscheid naar zomer- en winterhalfjaar en watersysteem

zomer	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
polder	60	56	62	50	59	65	54	63	65	56	60
vrij afwat.	108	104	93	112	94	107	103	97	93	74	93
vrij afwat +aanvoer	37	45	58	57	65	58	55	74	59	81	97
winter	1996/ 1997	1997/ 1998	1998/ 1999	1999/ 2000	2000/ 2001	2001/ 2002	2002/ 2003	2003/ 2004	2004/ 2005	2005/ 2006	
polder	102	108	99	116	110	103	106	121	116	103	
vrij afwat.	106	105	103	100	82	117	115	113	102	91	
vrij afwat + aanvoer	47	57	75	72	63	73	68	77	76	76	

Tabel 6.3 Overzicht verhouding berekend en gemeten P-totaal voor de individuele jaren met onderscheid naar zomer- en winterhalfjaar en watersysteem

De vervolgwerkwijze is om voor de afzonderlijke stroomgebieden te bepalen hoe goed de "Modelling Efficiency (ME)" is als toets om de voorspellende kracht van de simulatieresultaten in te kunnen schatten. Deze analyse is uitgevoerd in paragraaf 6.4. Voor de stroomgebieden die vallen binnen de watersysteemtyperingen 'vrij afwaterend' en 'vrij afwaterend met wateraanvoer' is de verwachting dat de prestaties in het algemeen niet op een acceptabel niveau zullen liggen. Hier zullen eerst de voorgestelde analyses en correcties moeten worden doorgevoerd. Ook voor de stroomgebieden vallende onder 'polders', kan niet op voorhand worden geconcludeerd dat bij correct berekende gemiddelde nutriëntenconcentraties ook de ME's goed zullen uitvallen. Immers, overschattingen kunnen onderschattingen compenseren zonder dat dit in een gemiddelde zichtbaar wordt.

6.2.3 Analyse waterafvoer

Omdat er een relatie is tussen nutriëntenconcentraties en afvoeren is er ook gekeken naar deze laatste variabele. In tabel 6.4 is een vergelijking gemaakt tussen de door de KRW-Verkenner berekende afvoeren met die afkomstig van de KRW-ECHO voor de 79 stroomgebieden. Een vergelijking met gemeten afvoeren blijkt niet mogelijk, omdat hiervoor voldoende meetpunten ontbreken.

		Afvoeren in miljoen m ³ per halfjaar		
		Polder	Vrij afwaterend	Vrij afwaterend met aanvoer
zomer	Berekend ECHO	55 [28]	70 [32]	48 [34]
	Berekend Verkenner	41 [31]	37 [28]	31 [33]
	%	75	53	65
winter	Berekend ECHO	139 [75]	154 [83]	103 [82]
	Berekend Verkenner	139 [97]	93 [74]	94 [74]
	%	100	60	91

Tabel 6.4 Overzicht langjarig (11 jaar) mediaan berekende afvoeren met de KRW-Verkenner en de KRW-ECHO voor de 79 stroomgebieden voor het zomer- en winterhalfjaar met onderscheid naar watersysteem

De verschillen die naar voren komen in tabel 6.4 zijn vooral toe te schrijven aan het gebruik van verschillende hydrologieën. De Verkenner gebruikt de NHI-hydrologie, terwijl de ECHO gebruik maakt van de STONE-hydrologie. In algemene zin vallen deze verschillen mee, hoewel hiermee geen uitspraak wordt gedaan over de ruimtelijke en temporele variaties. Wel kan worden geconcludeerd dat een nadere analyse naar de afvoer- en mogelijk ook de aanvoer-volumes op korte termijn wenselijk is om een goede indruk te krijgen van de kwaliteit van de pilotberekeningen.

6.3 Vergelijking met meetwaarden in het hoofdwatersysteem

6.3.1 MWTL-meetpunten

Voor de validatie van de berekeningsresultaten in het hoofdwatersysteem is gebruik gemaakt van meetdata uit het MWTL-meetnet. Slechts voor een deel van de MWTL-meetpunten is voldoende data beschikbaar voor de tijdreeks 1996-2006. In totaal zijn er 32 meetpunten geselecteerd, waar voor N of P voor één of meer kwartalen van één of meer jaren in de reeks 1996-2006 data beschikbaar is. In bijlage G is een overzicht opgenomen van deze MWTL-locaties en een kaart met de ligging van de locaties.

Voor twee meetlocaties (Sas van Gent en Schaar van Ouden Doel), die wel voldoende meetdata hebben, wijken de berekende concentraties zoveel af van de gemeten waarden, dat deze als uitbijters worden beschouwd en niet worden meegenomen in de berekening van gemiddelden en in de statistische analyse (zie knelpunt 25 in paragraaf 4.2.4).

6.3.2 Overzicht tijdreeks

De periode 1996-2006 is doorgerekend met en zonder retentie in het watersysteem. Per jaar is er voor iedere berekening per kwartaal een uitvoer gemaakt van de N en P concentraties in de knopen. Deze resultaten zijn vergeleken met de MWTL-meetwaarden. Omdat niet ieder meetpunt overeenkomt met een knoop in het KRW-Verkenner model is er een GIS-actie uitgevoerd om de meetpunten toe te wijzen aan het dichtst bijgelegen SWU in de KRW-Verkenner. De meetfrequentie van de MWTL-punten is in het algemeen tweewekelijks. Deze tweewekelijkse waarden zijn geaggregeerd naar kwartaalwaarden om ze te kunnen vergelijken met de KRW-Verkenner berekeningen per kwartaal.

In tabel 6.4 is voor N-totaal de verhouding tussen de berekende waarden en gemeten waarden weergegeven, voor ieder kwartaal van elk jaar met vermelding van het aantal waarden waarop de gemiddelden zijn gebaseerd.

N-totaal met retentie

kwartaal	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	tot.
1	84	68	85	89	83	88	77	79	88	84	87	83
2	88	78	78	82	88	95	85	84	91	101	94	88
3	93	101	102	89	102	100	88	82	96	90	100	95
4	85	84	96	125	82	94	90	81	106	88	93	93
n 1	22	22	26	25	24	25	26	22	26	24	25	
n 2	18	20	25	24	23	25	28	22	25	24	26	
n 3	20	24	25	25	24	24	28	24	27	24	26	
n 4	21	21	25	24	24	24	26	24	27	24	25	

N-totaal zonder retentie

kwartaal	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
1	174	130	147	138	140	137	117	133	138	141	152
2	201	159	149	156	175	173	156	167	173	195	172
3	209	211	195	182	204	184	170	198	189	197	196
4	161	154	142	223	129	155	133	167	203	175	160

Tabel 6.4 Tijdreeks per kwartaal van verhouding berekende/gemeten waarden voor N-totaal voor berekeningen met en zonder retentie. De n geeft het aantal gebruikte waarden weer per jaar en per kwartaal.

We zien voor N-totaal dat de berekende waarden zonder retentie aanzienlijk hoger liggen (1,5-2 x) dan de meetwaarden. Dit komt goed overeen met de verwachting. De waarden met retentie komen goed overeen met de meetwaarden en de spreiding tussen de jaren en de kwartalen is beperkt (verhouding berekend/gemeten tussen 68% en 125%). Uit de gemiddelde totalen kunnen we concluderen dat de berekende waarden ca. 10% onder de meetwaarden liggen.

In tabel 6.5 is een vergelijkbaar overzicht voor P-totaal opgenomen.

P met retentie

kwartaal	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	tot.
1	116	107	105	131	97	114	104	137	113	91	94	110
2	110	101	100	97	89	108	99	99	79	101	91	98
3	94	103	99	74	93	90	95	78	85	80	79	88
4	101	92	136	127	94	115	127	87	75	88	86	102
n 1	29	26	30	30	25	25	29	28	27	28	28	
n 2	29	30	30	30	25	25	29	28	27	28	28	
n 3	29	30	30	30	25	25	29	28	27	28	28	
n 4	29	30	30	30	25	25	29	27	27	28	28	

P zonder retentie

kw	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
1	279	212	205	225	184	229	168	244	194	201	225
2	329	272	212	238	271	308	236	254	219	287	218
3	267	293	217	199	278	221	240	242	214	232	216
4	197	202	211	220	179	253	213	224	173	216	184

Tabel 6.5 Tijdreeks per kwartaal van verhouding berekende/gemeten waarden voor P-totaal voor berekeningen met en zonder retentie. De n geeft het aantal gebruikte waarden weer per jaar en per kwartaal.

Ook voor P-totaal zien we dat de berekende waarden zonder retentie aanzienlijk hoger liggen (2-3 x) dan de meetwaarden. De gemiddelde waarden met retentie komen goed overeen met de meetwaarden en ook voor P-totaal is de spreiding tussen de jaren en de kwartalen beperkt (verhouding berekend/gemeten tussen 74% en 136%). Uit de gemiddelde totalen kunnen we concluderen dat de berekende waarden goed overeenkomen met de meetwaarden.

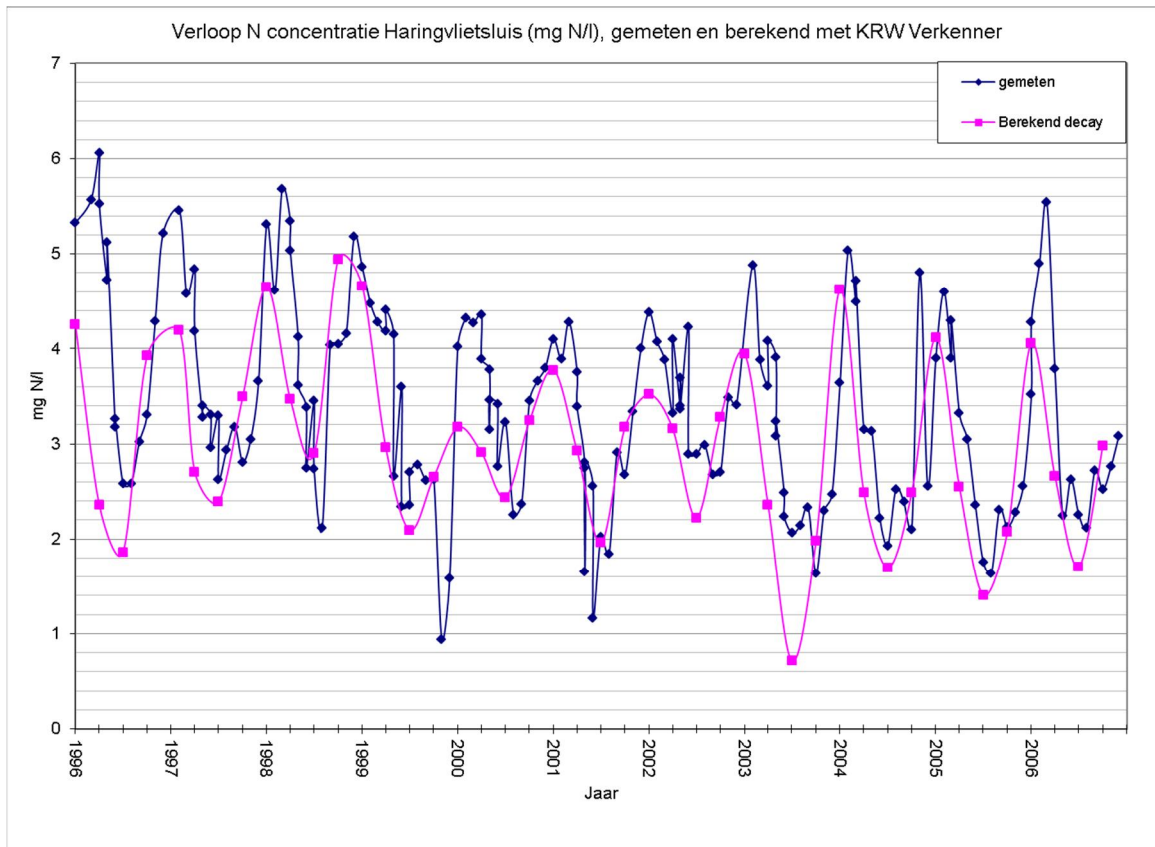
Hoewel er zowel voor N-totaal als voor P-totaal lichte verschillen zijn tussen de kwartalen en tussen de jaren, lijkt het er niet op dat hier een duidelijke trend in zit.

6.3.3 Regionale variatie

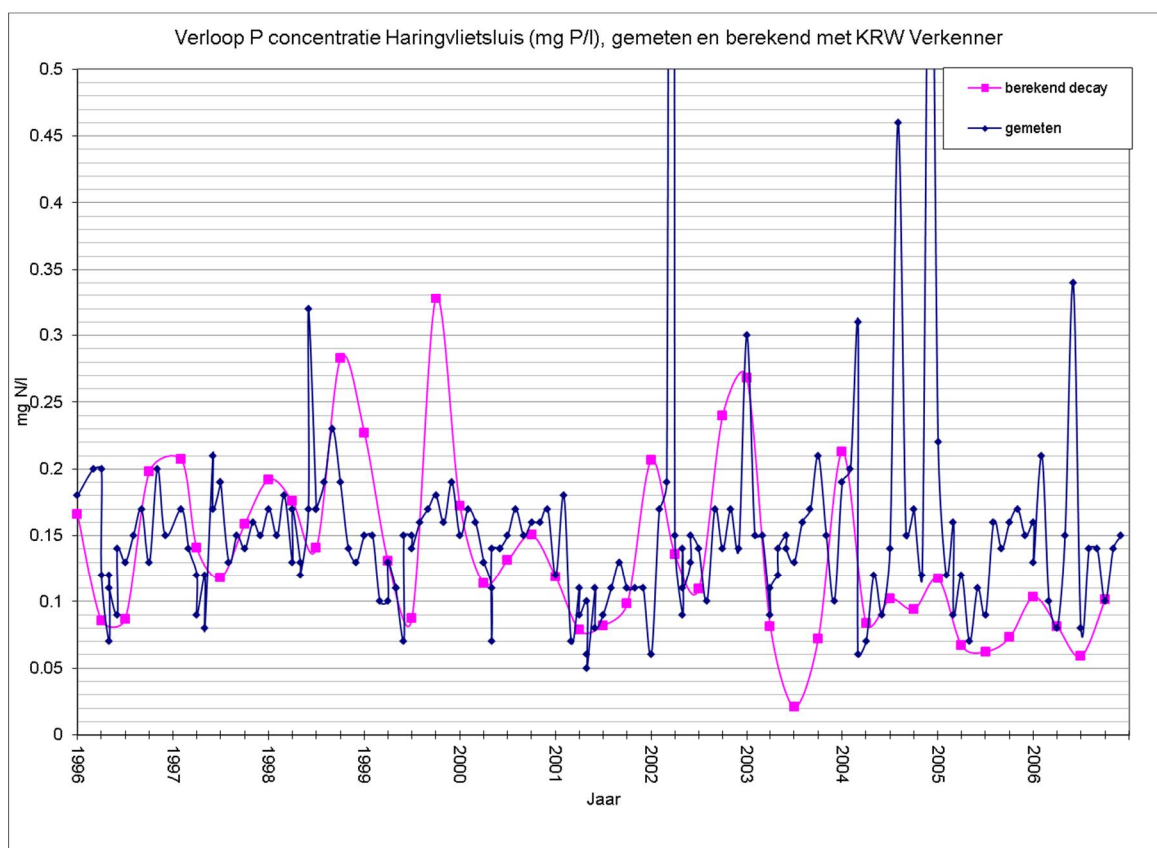
Voor alle in paragraaf 6.2.1 genoemde MWTL-meetpunten is in detail een overzicht gemaakt hoe de resultaten van de metingen zich verhouden tot de berekende waarden in de KRW-Verkenner. In onderstaande figuur zijn als voorbeeld voor het meetpunt Haringvlietsluis alle beschikbare meetgegevens voor zowel N-totaal (figuur 6.2) als P-totaal (figuur 6.3) in de periode 1996-2006 uitgezet tegen de berekende waarden uit de KRW-Verkenner.

Uit de grafieken blijkt dat voor N-totaal de berekende waarden met decay goed overeenkomen met de gemeten waarden, zij het dat de meetwaarden een wat grilliger verloop vertonen met enkele uitschieters, die niet zijn terug te vinden in de berekende waarden. Voor P-totaal komen de resultaten ook redelijk overeen, hoewel er meer uitschieters zijn berekend op tijdstippen waarop deze niet zijn gemeten. Omgekeerd zijn er ook een aantal zeer hoge waarden gemeten, die niet terug zijn te vinden in de berekeningen. In algemene zin zien we dat de berekende waarden lager liggen dan de gemeten waarden, vooral in de periode 2003-2006.

Wanneer we ook de andere meetpunten bekijken, zien we dat er een grote variatie is tussen de afzonderlijke meetpunten in de mate waarin de meetwaarden en de berekende waarden overeenkomen. Voor sommige zijn de berekeningen structureel lager (zowel voor N als voor P) dan de metingen (Puttershoek, Steenberg, Wiene), voor andere punten juist hoger (Wolderwijd, Veluwemeer, Markermeer). Logischerwijs komen de berekeningen voor de meetpunten die aan de landsgrenzen zijn gelegen goed overeen met de metingen (omdat de metingen als input zijn gebruikt voor de invoer vanuit het buitenland).



Figuur 6.2 Tijdreeks meetwaarden en berekende waarden voor N-totaal (met retentie) met de KRW Verkenner voor MWTL meetpunt Haringvlietsluis



Figuur 6.3 Tijdreeks meetwaarden en berekende waarden voor P-totaal (met retentie) met de KRW Verkenner voor MWTL meetpunt Haringvlietsluis

6.4 Voorspellend vermogen

6.4.1 Inleiding

In deze paragraaf wordt het absolute en relatieve voorspellend vermogen van de landsdekkende KRW-Verkenner toepassing berekende zomer- en wintergemiddelde N-totaal en P-totaal concentraties geëvalueerd. Het absolute voorspellend vermogen wordt gekwantificeerd aan de hand van de 'foutfactor', het relatieve voorspellend vermogen met behulp van de 'modellings efficiency'. Achtereenvolgens worden behandeld: de theorie rond de foutfactor en modellings efficiency in relatie tot het absolute en relatieve voorspellende vermogen van het model, de wijze van berekenen van deze kwaliteitscriteria, de resultaten voor de hoofdwatervaten, de resultaten voor de regionale watervaten en de conclusies.

6.4.2 Foutfactor en modellings efficiency

Foutfactor

De foutfactor (*confidence factor*) is zo gedefinieerd dat deze een 95% betrouwbaarheidsinterval bepaalt rond een gemodelleerde concentratie (Cleij & Visser 2009). Gegeven een gemodelleerde concentratie M en een foutfactor CF betekent dit dat de overeenkomstige gemeten concentratie met 95% betrouwbaarheid zal liggen in de range:

$$\frac{M}{CF} \dots CF * M$$

Ter illustratie zijn in tabel 6.6 een aantal foutfactoren met bijbehorend 95% betrouwbaarheidsinterval opgenomen.

Foutfactor	95% Interval
1.05	-5% ... +5%
1.20	-17% ... +20%
1.40	-29% ... +40%
1.70	-41% ... +70%
2.00	-50% ... +100%
3.00	-67% ... +200%
5.00	-80% ... +400%
10.00	-90% ... +900%

Tabel 6.6 Relatie foutfactor en 95% betrouwbaarheidsinterval rond modelresultaat

De foutfactor wordt geschat ervan uitgaande dat het verschil tussen een gemeten en een gemodelleerde concentratie bestaat uit een systematisch deel (systematische fout) en een toevallig deel (toevallige fout). Dit fout-model heeft de vorm van een log-normale kansverdeling met twee parameters: de 'bias factor' in de vorm van het geometrisch gemiddelde van de verhouding tussen een gemeten en een gemodelleerde concentratie, die de systematische fout representeert, en de 'geometrische standaard deviatie', die de gemiddelde grootte van de toevallige fout weergeeft. Het resultaat is een kwaliteitscriterium dat het effect van systematische en toevallige fouten combineert.

Modelling efficiency

Bij de modelling efficiency wordt het voorspellend vermogen van het model afgezet tegen het voorspellend vermogen van een eenvoudig referentiemodel, c.q. een 'naïeve' voorspeller. Deze voorspeller gaat uit van het 'concentratie is constant' model en geeft als modeluitkomst altijd de gemiddelde gemeten concentratie. In dit geval wordt ook de foutfactor voor het referentiemodel (CF_{ref}) bepaald en wordt de modelling efficiency (ME) berekend volgens (Cleij & Visser 2009):

$$ME = 1 - \frac{\ln(CF)^2}{\ln(CF_{ref})^2}$$

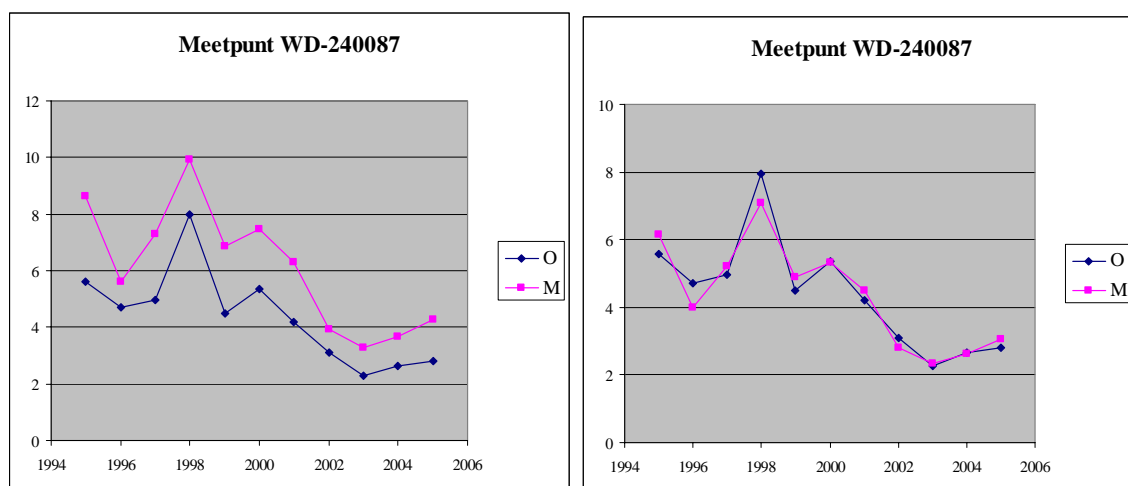
De waarden van de modelling efficiency variëren van 1 voor het perfecte model tot $-\infty$ voor een maximaal slecht voorspellend model. Een waarde 0 betekent dat het model even goed of slecht voorspelt als de naïeve voorspeller, de foutfactoren voor model en naïeve voorspeller zijn dan namelijk gelijk. Een model met een modelling efficiency rond de 0 of daaronder heeft dus geen toegevoegde waarde t.o.v. de naïeve voorspeller. Wel moet opgemerkt worden dat een model met een modelling efficiency van rond de 0 niet altijd slecht hoeft te zijn. Als de naïeve voorspeller goede voorspellingen oplevert, zal dit ook het geval zijn voor een model met een modelling efficiency van rond de 0. Alleen zal het in dat geval efficiënter zijn de naïeve voorspeller te gebruiken dan het model in kwestie.

De 'confidence-interval based' (CI-based) modelling efficiency volgens bovenstaande definitie levert waarden op die enigszins kunnen afwijken van de modelling efficiency volgens klassieke definitie (Mayer & Butler 1993; Janssen & Heuberger 1995) bij gebruik van log-getransformeerde model- en meetwaarden. Bij het ontbreken van een bias (bias factor = 1) leveren beide definities zelfs identieke waarden op.

In alle andere gevallen geeft de CI-based modelling efficiency hogere (gunstiger) waarden dan de modelling efficiency volgens de klassieke definitie, hetgeen beschouwd kan worden als het resultaat van het expliciet rekening houden met systematische modelfouten.

Foutfactor en modelling efficiency bij relatief modelgebruik

Bovenstaande wijze van evalueren van het voorspellend vermogen van een model heeft betrekking op het 'absolute' gebruik ervan, waarbij de gemodelleerde waarden zonder meer als voorspellers worden gebruikt. Daarnaast kan een model ook 'relatief' gebruikt worden, waarbij ervan wordt uitgegaan dat de modeluitkomsten zonder meer geen goede voorspellers zijn, maar dat het relatieve verloop in de tijd van de gemodelleerde waarde voor een bepaalde situatie, in dit geval voor een bepaald meetpunt, wel goed aansluit bij de werkelijkheid. Tussen werkelijkheid en model zit voor die specifieke situatie dan steeds een (min of meer) vaste factor. Een voorbeeld van een dergelijke situatie is weergegeven in figuur 6.4.



Figuur 6.4 Voorbeeld van een situatie waarbij het relatieve verloop in de tijd van een modeluitkomst (M) goed overeenkomst met het relatieve verloop van de overeenkomstige gemeten waarde (O) in de tijd (Cleij & Visser 2009). Het linker plaatje laat de originele (zomergemiddelde N-totaal) concentraties zien, in het rechter plaatje is het patroon voor gemodelleerde waarden zodanig geschaald dat beide patronen zo goed mogelijk samenvallen.

Het relatieve gebruik van het model komt er dan op neer dat eerst per situatie, bijvoorbeeld een meetpunt, de gemiddelde verhouding tussen een gemodelleerde en gemeten waarde wordt bepaald op basis van een tijdreeks met gemodelleerde en gemeten waarden. Wanneer een nieuwe modeluitkomst verkregen wordt, wordt deze gedeeld door de geschatte verhouding tussen gemodelleerde en gemeten waarden. Deze 'gecorrigeerde' modeluitkomst wordt vervolgens gebruikt als voorspeller voor de gemeten waarde. Opgemerkt dient te worden dat het relatief gebruik van het model beperkingen kent, en alleen gebruikt kan worden voor situaties waarvoor zowel meetwaarden bekend zijn als waarvoor modeluitkomsten gegenereerd kunnen worden.

Het voorspellend vermogen van het model bij relatief gebruik kan geëvalueerd worden aan de hand van dezelfde validatiecriteria als bij absoluut modelgebruik, namelijk de foutfactor en de modelling efficiency (Cleij & Visser 2009). Hierbij wordt weer het lognormaal foutmodel gehanteerd, met een systematische en een toevallige component, echter met dien verstande dat de bias factor nu meetpunt afhankelijk wordt verondersteld.

De zo bepaalde foutfactor bij relatief modelgebruik is echter wel afhankelijk van het aantal combinaties van gemeten en gemodelleerde waarden die gebruikt worden voor de schatting van meetpunt-specifieke bias factor. Hoe meer van dergelijke combinaties gebruikt worden, hoe nauwkeuriger de bias factor kan worden bepaald en hoe nauwkeuriger de voorspelling zal zijn. Laat m het aantal combinaties zijn waarop de schatting voor de meetpunt-specifieke bias factor wordt gebaseerd, dan stellen $m = 1$ en $m = \infty$ de uiterste gevallen voor met de grootste, respectievelijk kleinste foutfactor.

Als referentiemodel bij relatief modelgebruik is gekozen voor het 'concentratie per meetpunt is constant' model. Dit referentiemodel geeft als modeluitkomst altijd de gemiddelde gemeten concentratie per meetpunt. Dit levert een modelling efficiency op die onafhankelijk is van m . Naast de overall modelling efficiency van het model, kan de modelling efficiency ook per meetpunt bepaald worden op basis van een tijdreeks met gemeten en gemodelleerde waarden. Dit levert dan een maat op voor de overeenkomst tussen de relatieve patronen van beide tijdreeksen (hoe beter de relatieve patronen overeenkomen, des te beter zijn de voorspellingen bij relatief modelgebruik). In figuur 6.4 is deze overkomst bijvoorbeeld groot, wat een modelling efficiency van 0.94 oplevert voor dit specifieke meetpunt. De overall modelling efficiency bij relatief modelgebruik kan gezien worden als een soort 'gepoolde' modelling efficiency voor alle beschouwde meetpunten.

N.B. De hier boven beschreven vorm van relatief modelgebruik kan beschouwd worden als een (eenvoudige) vorm van data-assimilatie, waarbij voorspellingen gedaan worden op basis van een combinatie van modeluitkomsten en meetgegevens.

Modelling efficiencies bij absoluut en relatief modelgebruik

De modelling efficiencies bij absoluut en relatief modelgebruik zijn niet zonder meer te vergelijken gegeven het feit dat van verschillende referentiemodellen gebruik wordt gemaakt. Het referentiemodel bij absoluut modelgebruik maakt gebruik van de overall gemiddelde gemeten concentratie, terwijl dit bij relatief modelgebruik feitelijk een fijner (minder 'naïef') model is waarbij gebruik wordt gemaakt de gemiddelde concentraties per meetpunt. Daardoor kan het zijn dat de modelling efficiency daalt bij de overgang van absoluut naar relatief modelgebruik. Dit is anders dan bij de foutfactor. Deze zal bij de overgang van absoluut naar relatief modelgebruik normaal gesproken niet slechter worden.

Maximaal voorspellend vermogen

Bij de hierboven beschreven criteria voor het voorspellend vermogen van een model is ervan uitgegaan dat er gemeten periode-gemiddelde concentraties voorspeld worden. Als gevolg van meetfouten in de onderliggende individuele metingen zullen ook deze periode-gemiddelde concentraties (meet)fouten bevatten. Dit beperkt het maximaal haalbare voorspellend vermogen uitgedrukt in de foutfactor en modelling efficiency. In Cleij en Visser (2009) is een (ruwe) schatting van dit maximaal voorspellend vermogen gemaakt voor halfjaargemiddelde N- en P-totaal concentraties bij absoluut en relatief modelgebruik (zie tabel 6.6). Het maximaal voorspellend vermogen is dus gelijk voor absoluut modelgebruik en relatief modelgebruik in geval van de beschikbaarheid van zeer lange reeksen van gemeten en gemodelleerde concentraties per meetpunt voor het bepalen van de meetpunt-specifiek bias factor. Voor kortere reeksen is het maximaal voorspellend vermogen bij relatief modelgebruik lager.

Meetfrequentie	# Metingen	Foutfactor	95% Interval
N-totaal			
1x per maand	6	1.34	-26% ... +34%
1x per 2 weken	13	1.22	-18% ... +22%
P-totaal			
1x per maand	6	1.50	-33% ... +50%
1x per 2 weken	13	1.32	-24% ... +32%

Tabel 6.6 Maximaal haalbaar voorspellend vermogen voor halfjaargemiddelde N-totaal en P-totaal concentratie bij absoluut modelgebruik en relatief modelgebruik voor $m = \infty$, naar Cleij en Visser (2009) (aangepast).

6.4.3 Uitvoering

De foutfactoren en modellering efficiencies zijn geschat aan de hand van de validatie dataset met tijdreeksen van gemeten en gemodelleerde voor N-totaal en P-totaal concentraties per meetpunt volgens de methode beschreven in Cleij & Visser (2009), waarbij de benodigde standaard deviaties zijn geschat volgens het *mean squared error* principe. Voor het schatten van foutfactoren en modellering efficiencies bij relatief modelgebruik zijn meetreeksen nodig die minstens twee combinaties van een gemeten en gemodelleerde waarde bevatten. Alle schattingen van de indicatoren (ook voor absoluut modelgebruik) zijn dan ook gedaan met sub-sets van tijdreeksen uit de validatie dataset, die aan deze voorwaarde voldoen.

6.4.4 Resultaten hoofdwateren

Absoluut modelgebruik

Uitgaande van het absolute gebruik van de modelresultaten, zijn voor zomer- en wintergemiddelde N-totaal en P-totaal concentraties de bias factoren, foutfactoren en modellering efficiencies bepaald op basis van de validatiegegevens voor alle meetpunten in de hoofdwateren, uitgezonderd Sas van Gent en Schaar van Ouden Doel (zie de eerste 4 regels van tabel 6.7). Deze resultaten voor het voorspellend vermogen laten grote foutfactoren en negatieve modellering efficiencies zien. Dit is aanleiding geweest voor een nadere analyse van de onderliggende validatiegegevens voor zomergemiddelde N-totaal concentraties. Hieruit kwam naar voren dat de modeluitkomsten voor een 4-tal meetpunten een duidelijk afwijkend gedrag vertoonden in de vorm van zeer lage concentraties in vergelijking met de meetwaarden, mogelijk veroorzaakt door te hoge berekende retenties. Naar aanleiding van deze constatering zijn de validatiecriteria ook bepaald door de 4 meetpunten niet in de berekeningen mee te nemen. Het resultaat van deze exercitie is ook weergegeven in tabel 6.7 (regel 5-8). Deze resultaten laten voor N-totaal duidelijk lagere waarden voor de foutfactor en hogere (positieve) waarden voor de modellering efficiency zien. Voor P-totaal zien we eenzelfde, zij het een minder sterk effect in de goede richting. Dit bevestigt het afwijkend gedrag van het model voor de 4 meetpunten. Een probleem met veel te grote berekende retenties zou ook kunnen betekenen dat een modelberekening zonder retentie betere resultaten oplevert dan een modelberekening met retentie. Of dit mogelijk het geval is, is getest door het voorspellend vermogen van het model zonder retentie te bepalen. Zie voor de resultaten de laatste 4 regels van tabel 6.7. Voor P-totaal zien we het effect niet (het effect van de nu nogal grote bias kan een mogelijk positief effect teniet doen), voor N-totaal echter wel. Door bij de modelberekeningen voor N-totaal geen retentie in rekening te brengen zijn de foutfactoren (iets) lager en de modellering efficiencies (iets) hoger dan bij het wel rekenen met retentie.

Dit bevestigt dus dat er mogelijk een retentie probleem is, specifiek voor de 4 betreffende meetpunten en de noodzaak voor een nadere analyse van het modelgedrag voor deze meetpunten.

Parameter	Periode	Retentie?	#Mp	#Data	BF	CF	ME
N-totaal	Zomer	Ja	28	274	0.77	3.85	-1.99
N-totaal	Winter	Ja	28	277	0.78	2.86	-0.65
P-totaal	Zomer	Ja	31	311	0.74	3.88	-0.50
P-totaal	Winter	Ja	31	311	0.88	3.32	-0.30
N-totaal ¹⁾	Zomer	Ja	24	239	0.95	1.79	0.35
N-totaal ¹⁾	Winter	Ja	24	240	0.91	1.75	0.28
P-totaal ¹⁾	Zomer	Ja	27	272	0.82	3.07	0.05
P-totaal ¹⁾	Winter	Ja	27	272	0.96	2.79	0.12
N-totaal	Zomer	Nee	28	274	1.54	3.51	-1.59
N-totaal	Winter	Nee	28	277	1.35	2.51	-0.28
P-totaal	Zomer	Nee	31	311	1.90	5.31	-1.27
P-totaal	Winter	Nee	31	311	1.77	4.21	-0.87

Tabel 6.7 Biasfactoren (BF), foutfactoren (CF) en modellings efficiencies (ME) bij absoluut modelgebruik. Hoofdwateren, zonder de meetpunten Sas van Gent en Schaar van Ouden Doel

1) Ook zonder de meetpunten WIENE (Wiene), STEENBGN (Steenbergen), PUTTHK (Putterhoek) en ENSDE (Enschede)

Relatief modelgebruik

Uitgaande het relatief gebruik van de modelresultaten, zijn voor zomer- en wintergemiddelde N-totaal en P-totaal concentraties de foutfactoren en modellings efficiencies voor $m = 1$ en $m = \infty$ bepaald op basis van de beschikbare validatiegegevens voor de 79 onderscheiden gebieden. Zie de eerste 4 regels van tabel 6.8. Deze resultaten laten het effect zien van het relatief modelgebruik, met duidelijk lagere waarden voor de foutfactor, met name voor N-totaal. Voor het zomergemiddelde N-totaal kunnen de gemeten concentraties met een nauwkeurigheid van -26% ... +35% voorspeld worden (bij 95% betrouwbaarheid), gegeven een voldoende lange tijdreeks met gemeten (en gemodelleerde) concentraties per meetpunt. Hierbij moet worden bedacht dat de maximaal haalbare nauwkeurigheid bij de voorspelling van gemeten halfjaargemiddelde N-totaal concentraties, gegeven een meetfrequentie van eens in de 2 weken, overeenkomt met een 95% betrouwbaarheid interval van -18% ... +22% (zie tabel 6.6).

De modellings efficiencies laten een gevarieerd beeld zien, waarbij voor zomergemiddeld N-totaal het model beter presteert dan de naïeve voorspeller en voor wintergemiddeld P-totaal het model minder presteert dan de naïeve voorspeller. Het niet meenemen van de meetpunten WIENE, STEENBGN, PUTTHK en ENSDE (zie tabel 6.8, de blauwe cijfers) heeft hier maar weinig effect, al zijn de modellings efficiencies voor wintergemiddeld N-totaal en zomergemiddeld P-totaal nu wel duidelijk groter dan nul. Dit is in lijn met het idee dat de oorzaak van de lage model prestatie bij absoluut gebruik veroorzaakt wordt door problemen met de retentie bepaling: relatief modelgebruik compenseert in feite (grotendeels) voor dergelijk retentie problemen middels de correctie via de meetpunt-specifieke bias factor.

Dit compenserende effect voor retentiefouten betekent ook dat het gebruik van modeluitkomsten zonder retentie weinig zal veranderen aan het voorspellend vermogen bij relatief modelgebruik. Dit wordt bevestigd door de cijfers van de laatste 4 regels van tabel 6.8, waarbij het gebruik van modeluitkomsten zonder retentie wordt geëvalueerd.

Parameter	Periode	Retentie?	#Mp	#Data	CF m=1	CF m=∞	ME
N-totaal	Zomer	Ja	28	274	1.52	1.35	0.32
N-totaal	Winter	Ja	28	277	1.67	1.43	0.05
P-totaal	Zomer	Ja	31	311	2.08	1.68	0.13
P-totaal	Winter	Ja	31	311	2.51	1.91	-0.38
N-totaal ¹⁾	Zomer	Ja	24	239	1.43	1.29	0.32
N-totaal ¹⁾	Winter	Ja	24	240	1.44	1.30	0.27
P-totaal ¹⁾	Zomer	Ja	27	272	1.99	1.62	0.25
P-totaal ¹⁾	Winter	Ja	27	272	2.39	1.85	-0.21
N-totaal	Zomer	Nee	28	274	1.53	1.35	0.30
N-totaal	Winter	Nee	28	277	1.56	1.37	0.28
P-totaal	Zomer	Nee	31	311	2.08	1.68	0.12
P-totaal	Winter	Nee	31	311	2.28	1.79	-0.11

Tabel 6.8 Foutfactoren (CF) en modellings efficiencies (ME) bij relatief modelgebruik. Hoofdwatervan, zonder de meetpunten Sas van Gent en Schaar van Ouden Doel

1) Ook zonder de meetpunten WIENE (Wiene), STEENBGN (Steenbergen), PUTTHK (Putterhoek) en ENSDE (Enschede).

6.4.5 Resultaten regionale wateren

Absoluut modelgebruik

Uitgaande van het absolute gebruik van de modelresultaten, zijn voor zomer- en wintergemiddelde N-totaal en P-totaal concentraties de bias factoren, foutfactoren en modellings efficiencies bepaald (zie de zwarte cijfers van tabel 6.9). Deze resultaten laten grote tot zeer grote foutfactoren zien. Ook de modellings efficiencies zijn negatief, met als uitzondering wintergemiddeld P-totaal met een relatief hoge modellings efficiency van 0.40. Dit laatste is nogal onverwacht omdat P-totaal, vergeleken met N-totaal, relatief lastig te modelleren is vanwege het vaak grillige karakter van fosfor in oppervlaktewater, met als gevolg een grote 'ruis' in (gemiddelde) gemeten P-totaal concentraties. De zeer grote foutfactoren voor de beide zomergemiddelde concentraties zijn aanleiding geweest voor een nadere inspectie van de onderliggende validatie-gegevens. Hieruit kwam naar voren dat door het model in een aantal gevallen zeer lage concentraties zijn berekend, die zich als 'uitbijters' gedragen t.o.v. de overige modeluitkomsten, met een mogelijk groot effect op de bepaalde model prestatie. De laagste gemodelleerde concentratie voor P-totaal is bijvoorbeeld $2.1 \cdot 10^{-8}$ mgP/l, wat leidt tot zeer grote verschillen met de gemeten concentratie (in dit geval 0.18 mgP/l) gegeven het feit dat de evaluatie van het voorspellende vermogen feitelijk gebaseerd op verschillen voor log-getransformeerde concentraties. Om het effect van deze uitbijters weg te nemen is de berekening van de foutfactor en de modellings efficiency voor zomergemiddeld N-totaal en P-totaal herhaald zonder deze uitbijters. Zie de blauwe cijfers van tabel 6.9. De foutfactoren laten nu wel een positiever beeld zien, maar zijn nog steeds zeer hoog.

Parameter	Periode	Retentie?	#Mp	#Data	BF	CF	ME
N-totaal	Zomer	Ja	75	736	0.66	6.25	-2.43
N-totaal ¹⁾	Zomer	Ja	75	729	0.69	4.49	-1.30
N-totaal	Winter	Ja	75	671	0.76	3.03	-0.64
P-totaal	Zomer	Ja	71	725	0.73	9.16	-0.94
P-totaal ²⁾	Zomer	Ja	71	718	0.78	4.71	0.06
P-totaal	Winter	Ja	71	669	1.09	2.72	0.40

Tabel 6.9 Biasfactoren (BF), foutfactoren (CF) en modelling efficiencies (ME) bij absoluut modelgebruik. Regionale wateren

1) Datapunten met modelwaarde < 0.1 niet meegenomen. Betreft 7 datapunten met modeluitkomsten variërend van 0.0012 tot 0.085.

2) Datapunten met modelwaarde < 0.01 niet meegenomen. Betreft 7 datapunten met modeluitkomsten variërend van 2.1E-08 tot 2.6E-03.

Ook is onderzocht in hoeverre het voorspellend vermogen van het model afhangt van de waterhuishoudkundige situatie in een gebied, waarbij conform de NHI-schematisatie van het regionale watersysteem een onderscheid is gemaakt tussen polders, vrij-afwaterende gebieden en vrij-afwaterende gebieden met water aanvoer. Resultaten van deze exercitie voor zomergemiddeld N-totaal en wintergemiddeld P-totaal zijn te vinden in tabel 6.10. De cijfers laten zien het model vooral slecht presteert voor de regionale wateren in vrij-afwaterende gebieden met wateraanvoer met relatief lage bias factoren, hoge foutfactoren en lage modelling efficiencies. Verrassend is wel de hoge modelling efficiency van 0.52 voor wintergemiddeld P-totaal in poldergebieden.

Parameter	Periode	Retentie?	Type ²⁾	#Mp	#Data	BF	CF	ME
N-totaal ¹⁾	Zomer	Ja	P	43	411	0.85	3.75	-1.97
N-totaal ¹⁾	Zomer	Ja	V	24	238	0.58	4.91	-0.76
N-totaal ¹⁾	Zomer	Ja	VmetA	8	80	0.41	5.02	-5.60
P-totaal	Winter	Ja	P	39	359	1.16	2.45	0.52
P-totaal	Winter	Ja	V	24	236	1.12	2.87	0.00
P-totaal	Winter	Ja	VmetA	8	74	0.74	3.56	-0.24

Tabel 6.10 Biasfactoren (BF), foutfactoren (CF) en modelling efficiencies (ME) bij absoluut modelgebruik. Regionale wateren opgesplitst naar waterhuishoudkundige situatie

1) Datapunten met modeluitkomst < 0.1 niet meegenomen.

2) Type gebied waarin het regionale water ligt: P = Polder, V = Vrij-afwaterend, VmetA = Vrij-afwaterend met wateraanvoer.

Bovenstaande betekent dat in ieder geval nader onderzoek nodig is naar de zeer lage gemodelleerde zomergemiddelde concentraties om een mogelijke oorzaak van dit verschijnsel te achterhalen. Dit zou kan gecombineerd moeten worden met een onderzoek naar het overall slechte voorspellende vermogen van met name de gemodelleerde zomergemiddelde concentraties. Speciale aandacht vereisen hierbij de wateren in vrij-afwaterende gebieden met wateraanvoer.

Relatief modelgebruik

Uitgaande van het relatief gebruik van de modelresultaten, zijn voor zomer- en wintergemiddelde N-totaal en P-totaal concentraties de foutfactoren en modellering efficiencies voor $m = 1$ en $m = \infty$ bepaald o.b.v. de beschikbare validatiegegevens voor de 79 onderscheiden gebieden. Hierbij zijn voor de twee zomergemiddelde concentraties de validatie-gegevens zonder uitbijters gebruikt (zie tabel 6.11). De cijfers laten zien dat het relatief modelgebruik leidt tot een duidelijk verbeterde prestatie, maar dat met name de zomergemiddelde concentraties nog steeds met een (zeer) beperkte nauwkeurigheid voorspeld kunnen worden. De lage modellering efficiencies laten zien dat het model het ook bij relatief gebruik niet goed doet.

Parameter	Periode	Retentie?	#Mp	#Data	CF m=1	CF m=∞	ME	CF abs.
N-totaal ¹⁾	Zomer	Ja	75	729	2.89	2.12	-1.45	4.49
N-totaal	Winter	Ja	75	671	2.00	1.63	-0.31	3.03
P-totaal ²⁾	Zomer	Ja	71	718	3.33	2.34	-1.16	4.71
P-totaal	Winter	Ja	71	669	2.24	1.77	0.03	2.72

Tabel 6.10 Foutfactoren (CF) en modellering efficiencies (ME) bij relatief modelgebruik. Regionale wateren. Ter vergelijking zijn in de laatste kolom de foutfactoren bij absoluut modelgebruik uit tabel 6.8 toegevoegd.

1) Datapunten met modelwaarde < 0.1 niet meegenomen. Betreft 7 datapunten met modeluitkomsten variërend van 0.0012 tot 0.085.

2) Datapunten met modelwaarde < 0.01 niet meegenomen. Betreft 7 datapunten met modeluitkomsten variërend van 2.1E-08 tot 2.6E-03.

Ook voor relatief modelgebruik is onderscheid gemaakt tussen gebieden met een verschillende waterhuishoudkundige situatie, weer alleen voor zomergemiddeld N-totaal en wintergemiddeld P-totaal (zie hiervoor tabel 6.11). De resultaten laten weinig opvallends zien, ook niet een bijzondere positie van de vrij-afwaterende gebieden met wateraanvoer. Dit duidt erop dat de bijzondere positie van de gebieden zoals geconstateerd bij het absoluut modelgebruik vooral een kwestie is van een te groot berekende retentie.

Parameter	Periode	Retentie?	Type ²⁾	#Mp	#Data	CF m=1	CF m=∞	ME
N-totaal ¹⁾	Zomer	Ja	P	43	411	3.41	2.38	-2.54
N-totaal ¹⁾	Zomer	Ja	V	24	238	2.16	1.77	-0.11
N-totaal ¹⁾	Zomer	Ja	VmetA	8	80	2.39	1.85	-0.86
P-totaal	Winter	Ja	P	39	359	2.18	1.73	0.08
P-totaal	Winter	Ja	V	24	236	2.35	1.83	0.00
P-totaal	Winter	Ja	VmetA	8	74	2.14	1.71	-0.18

Tabel 6.11 Foutfactoren (CF) en modellering efficiencies (ME) bij relatief modelgebruik. Regionale wateren opgesplitst naar waterhuishoudkundige situatie.

1) Datapunten met modeluitkomst < 0.1 niet meegenomen.

2) Type gebied waarin het regionale water ligt: P = Polder, V = Vrij-afwaterend, VmetA = Vrij-afwaterend met wateraanvoer.

6.4.6 Conclusies

De validatieresultaten van de landelijke toepassing laten zien dat het model bij absoluut gebruik van de modelresultaten niet goed presteert. Bij relatief modelgebruik is het voorspellend vermogen duidelijk beter, maar voor de regionale wateren nog steeds erg gering.

Voor de hoofdwatervaten, en dan met name voor de halfjaargemiddelde N-totaal concentraties is het voorspellend vermogen bij relatief modelgebruik beter. Deze laatste concentraties kunnen met een nauwkeurigheid van ongeveer -30% / +40% voorspeld worden (maximaal haalbaar is -19% ... +23%).

Binnen het tijdsbestek van het project is het niet gelukt een grondige analyse te maken van de oorzaken van het beperkte voorspellende vermogen van het model, en dan met name voor de regionale wateren. Verbetering van de prestaties van het model vereist zo'n analyse waarbij minimaal de problemen met de in een aantal gevallen zeer lage gemodelleerde concentraties moet worden meegenomen.

7 Beleidsscenario's

7.1 Referentiejaar

Het ligt voor de hand om scenarioberekeningen voor toekomstige jaren te vergelijken met een referentiesituatie. In deze pilot is als referentiejaar het jaar 2000 gekozen. De keuze voor het jaar 2000 is gestuurd door drie bepalende factoren: ten eerste moest het een jaar zijn waarvoor ook NHI-berekeningen beschikbaar zijn (1996-2006). Daarnaast is bij de berekening van de prognoses voor uit- en afspoeling, die met STONE zijn berekend, gebruik gemaakt van de hydrologie van het weerjaar 2000. Omdat de uit- en afspoelingsgevens procentueel het grootste deel uitmaken van de totale emissies van de nutriënten, is het van groot belang dat deze vrachten ook zo goed mogelijk aansluiten bij de hydrologische situatie, zoals die met de KRW-Verkenner wordt berekend (zie ook knelpunt 19 in paragraaf 4.2.1). Ten derde wordt bij voorkeur als referentiejaar een jaar gekozen met een (min of meer) gemiddelde hydrologie. Het jaar 2000 was geen extreem droog of nat jaar en voldoet goed aan dit criterium. Dit betekent dat voor deze pilot het jaar 2000 als beste referentiejaar wordt beschouwd.

Een overzicht van de vrachten van de verschillende brontypen in het referentiejaar 2000 is opgenomen in tabel 7.1. Hierbij is onderscheid gemaakt in de uit- en afspoeling (STONE), de vrachten in de effluënten van de openbare rioolwaterzuiveringsinstallaties (RWZI), de som van alle vrachten in de geschematiseerde grensoverschrijdende wateren (buitenland), de vrachten van N-totaal in de atmosferische depositie (direct op oppervlaktewater) zoals opgeslagen in de EmissieRegistratie (ER atmosferische depositie) en de overige bronnen uit de EmissieRegistratie (overige diffuse bronnen en de emissies van de in de ER opgenomen bedrijven).

We zien dat de vrachten, zowel voor P-totaal als voor N-totaal, vanuit het buitenland veruit de grootste post zijn, vooral bepaald door de Rijn en de Maas. Als binnenlandse bron is de uit- en afspoeling het grootst, gevolgd door de post RWZI. Voor N-totaal speelt de atmosferische depositie nog een rol.

brontype	N-totaal (mln kg)	aandeel N-totaal (%) op totaal	P-totaal (mln kg)	aandeel P-totaal (%) op totaal
ER atm. depositie	20.8	4%	0.0	0%
ER overig	8.5	2%	2.3	8%
Buitenland	314.6	67%	17.8	62%
RWZI	28.5	6%	2.8	10%
STONE	99.7	21%	6.0	21%
Totaal	472.2	100%	28.8	100%

Tabel 7.1 Overzicht van emissies per brontype in het referentiejaar 2000

7.2 Scenario's

Om een antwoord te kunnen geven op de vraag wat de invloed is van het bestaande en voorgenomen beleid op de nutriëntenemissies zijn een aantal beleidsscenario's getoetst. Hiervoor is vanuit het referentiejaar een doorvertaling gemaakt van de emissies naar het jaar 2030. Om een goede vergelijking te kunnen maken van de effecten van de maatregelen is in alle scenario's uitgegaan van de hydrologische situatie van het referentiejaar. Dat wil zeggen

dat de debieten en de stromingen voor het jaar 2000 zijn toegepast. De enige aanpassingen die in de scenarioberekeningen zijn toegepast betreffen de emissies.

Voor een drietal scenario's zijn berekeningen gemaakt: het maatregelpakket, zoals vastgesteld in het 1^e Stroomgebiedbeheerplan voor de KRW (SGBP1), een SGBP1-pakket met aanvullende maatregelen vanuit het 4^e Nitraatactieprogramma (SGBP1+NAP4) en een subvariant van het SGBP1-scenario, waarbij geen reducties op de buitenlandse aanvoer zijn aangenomen. Onderstaande tabel 7.2 geeft een globaal overzicht van de maatregelen voor de brontypen per scenario. In de paragrafen 7.2.1 t/m 7.2.4 worden per brontype de maatregelen en de emissiereducties nader toegelicht.

Scenario	SGBP1	SGBP1, excl. buitenland-reducties	SGBP1 + NAP4
Korte beschrijving scenario	Uitvoering van alle maatregelen uit de stroomgebiedbeheerplannen van 2009 en uitvoering overig voorgenomen beleid	Als SGBP1, maar met ongewijzigde nutrient-emissies vanuit het buitenland	Als SGBP1, maar met aanvullende maatregelen o.b.v. voornemens uit het vierde actieprogramma Nitraatrichtlijn
STONE	Ongewijzigd mestbeleid in 2030 berekend met Stone	Als SGBP1	Mestbeleid inclusief voornemens uit het vierde actieprogramma Nitraatrichtlijn berekend met Stone
RWZI	Uitvoering van de RWZI-maatregelen uit de stroomgebiedbeheerplannen en uit de waterschapsplannen (PBL 2008)	Als SGBP1	Als SGBP1
Buitenland	Doortrekken van huidige trend in de reductie van nutriënt emissies (Witteveen en Bos 2008)	Ongewijzigde buitenlandse aanvoer t.o.v. 2000	Als SGBP1
Overig landbouw	Uitvoering maatregelen uit de stroomgebiedbeheerplannen voor de reductie van nutriënt emissies vanuit de landbouw (PBL 2008)	Als SGBP1	Als SGBP1
ER atm dep + ER overig	De meest recente emissies voor 2009 uit de ER zijn aangehouden	Als SGBP1	Als SGBP1

Tabel 7.2 Overzicht maatregelen per scenario voor de verschillende brontypen

7.2.1 RWZI's

De RWZI-emissies voor 2030 zijn gebaseerd op enerzijds de RWZI-maatregelen uit de KRW-stroomgebiedbeheerplannen (2009) en anderzijds op extra RWZI-maatregelen die door de waterschappen zijn opgenomen in hun waterbeheerplannen. De maatregelen van de stroomgebiedbeheerplannen zijn als database aan het PBL geleverd door het Coördinatiebureau Stroomgebieden Nederland (CSN). Hierin zijn verbeteringen van het zuiveringsrendement opgenomen bij 110 RWZI's. Uit de waterbeheerplannen van de waterschappen zijn nog eens maatregelen op 58 RWZI's overgenomen, die niet in de KRW-maatregeldatabase stonden. In totaal is dus in de scenario's gerekend met een rendementsverbetering op 168 RWZI's. Omdat niet exact bekend is welk zuiveringsrendement kan worden verwacht op de verschillende RWZI's na het uitvoeren van de maatregelen, is bij al deze RWZI's uitgegaan van een resulterend zuiveringsrendement van 89% voor stikstof en van 96% voor fosfor.

Dit rendement is toegepast op de betreffende RWZI-influenten van 2009 om de emissies na uitvoer van de maatregelen in 2030 te bepalen. Als gevolg van de RWZI-maatregelen neemt de belasting van de totale landelijke RWZI-emissie naar het oppervlaktewater in 2030 af met 37% voor stikstof en met 43% voor fosfor (PBL 2008).

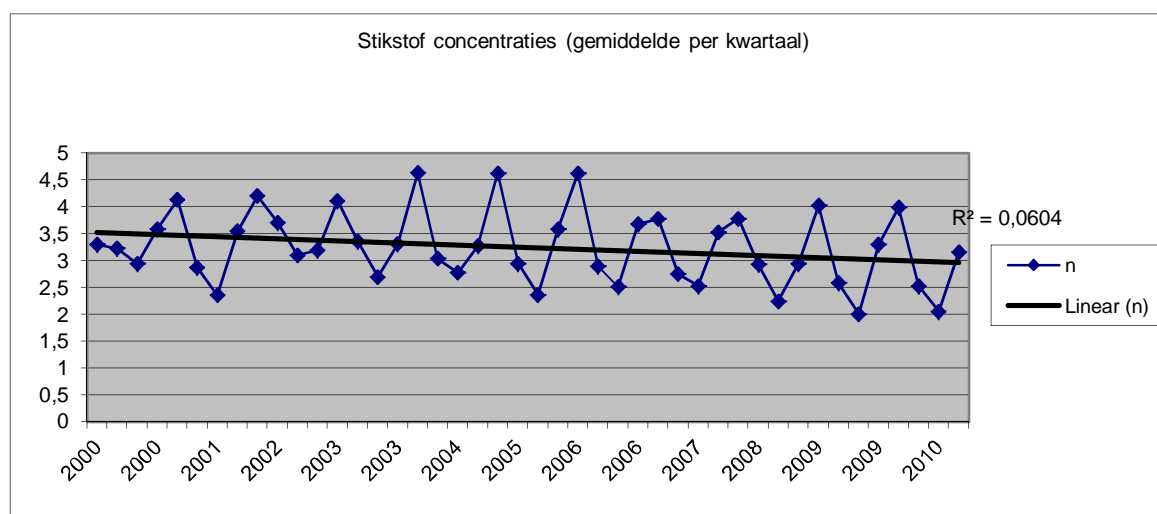
7.2.2 Buitenland

Het inschatten van de emissiereducties van de buitenlandse aanvoer ten gevolge van de uitvoering van maatregelen in het buitenland is met veel onzekerheid omgeven. Omdat goed onderbouwde en gekwantificeerde effecten van maatregelen vanuit het buitenland niet beschikbaar zijn, is een zo goed mogelijke aanname gedaan voor de reductie van de buitenlandvrachten. Om ook hiervoor zoveel mogelijk aan te sluiten op het referentiejaar is uitgegaan van de emissies in 2000. Vanuit de rapportage "KRW doelbereik voor stoffen in rijkswateren in beeld" (Witteveen en Bos, oktober 2008) zijn reductiepercentages voor grote en kleine rivieren ingeschat in het jaar 2030 ten opzichte van 2005 (zie tabel 7.3).

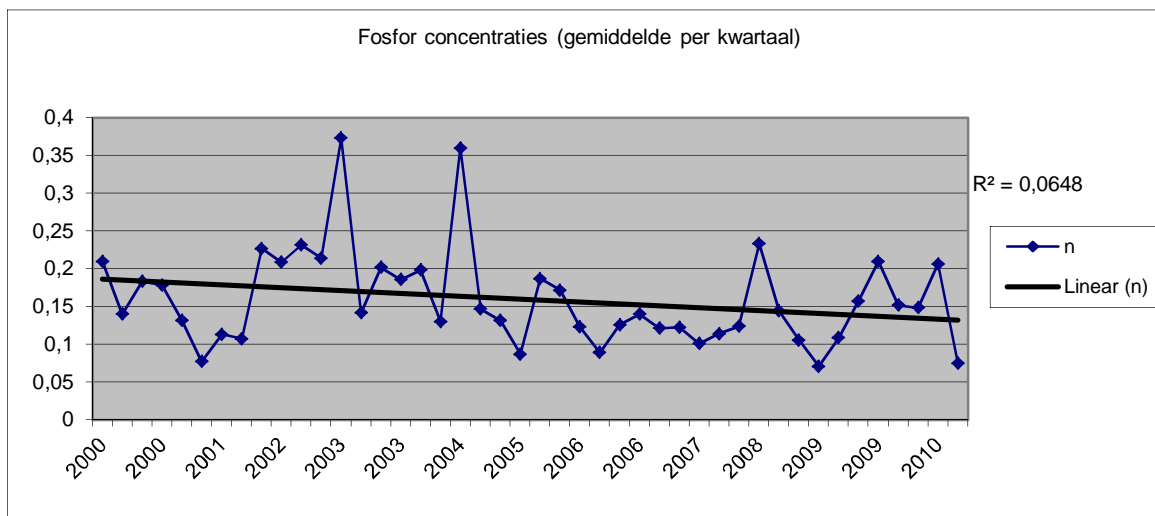
	Reductiepercentage N (%)	Reductiepercentage P (%)
Rijn, hoofdstroom	15	15
Rijn, kleine zijwateren	15	15
Maas, hoofdstroom	20	35
Maas, kleine zijwateren	15	25
Schelde, hoofdstroom	15	35
Kanaal Gent-Terneuzen	15	25
Eems Hoofdstroom	15	15

Tabel 7.3 Emissiereducties buitenlandvrachten in 2030 ten opzichte van 2005 (Witteveen en Bos, okt 2008)

Aangezien de reductiepercentages in tabel 7.3 zijn geschat ten opzichte van 2005, moet nog een aanname worden gedaan over de reductie in de periode 2000-2005. Deze reductie is ingeschat door een gemiddelde reductie per jaar te bepalen, gebaseerd op de gemiddelde concentraties van de buitenlandse aanvoer op de verschillende locaties per kwartaal per jaar in de periode 2000-2010. In figuur 7.1 zijn de concentraties voor N-totaal weergegeven en in figuur 7.2 de concentraties van P-totaal.



Figuur 7.1 Gemiddelde N-totaal concentratie op basis van meetwaarden



Figuur 7.2 Gemiddelde P-totaal concentratie op basis van meetwaarden

In Excel is een lineaire trend bepaald voor de periode 2000-2010. Voor de vertaling naar 2005 is de reductie op basis van deze trend bepaald. Hieruit bleek ten opzichte van 2000 een reductie van 7% voor N en 11% voor P. Daarbij komt dus de geschatte reductie tussen 2005-2030 bij om te komen tot de totale emissiereductie van de buitenlandvrachten in het jaar 2030 ten opzichte van 2000.

In tabel 7.3 is een overzicht van de buitenlandvrachten in 2000 en 2030 (gereduceerde vrachten) voor N-totaal weergegeven. Voor P-totaal zijn de gegevens opgenomen in tabel 7.4.

Periode	Emissie in 2000 (g/s)				Emissie 2030 (g/s)			
	1	2	3	4	1	2	3	4
Rijn	10.800	7.500	5.930	7.900	8.537	5.929	4.688	6.245
Maas	2.184	850	759	1.705	1.625	632	564	1.269
Kanaal Gent-Terneuzen*	165	165	165	165	131	131	131	131
Schaar van Ouden Doel	1.731	1.054	690	1.403	1350	822	538	1094
Roer	150	62	61	68	119	49	48	54
Swalm	18	14	12	15	14	11	9	11
Niers	112	73	51	69	89	58	40	54
Mark-Wiering	126	28	28	65	99	22	22	51
Dommel-Tongelreep	30	20	25	11	24	16	20	9
Overijsselsche Vecht	362	75	35	101	286	60	28	80

Tabel 7.3 Buitenlandvrachten per kwartaal voor N-totaal gebruikt voor de scenarioberekeningen

* Voor het Kanaal Gent-Terneuzen is slechts één emissie bekend. Deze is toegekend over het gehele jaar

Periode	Emissie in 2000 (g/s)				Emissie 2030 (g/s)			
	1	2	3	4	1	2	3	4
Rijn	730	323	374	394	552	244	283	298
Maas	105	55	77	100	61	32	44	58
Kanaal Gent-Terneuzen**	12	12	12	12	8	8	8	8
Schaar van Ouden Doel	92	69	56	107	72	54	44	83
Roer	6	2	4	4	4	2	3	3
Swalm	0	0	0	0	0	0	0	0
Niers	2	1	1	1	2	1	1	1
Mark-Wiering	4	1	1	2	3	1	1	1
Dommel-Tongelreep	2	1	1	1	1	1	1	1
Overijsselsche Vecht	9	1	1	2	7	1	1	2

Tabel 7.4 Buitenlandvrachten per kwartaal voor P-totaal gebruikt voor de scenarioberekeningen

* Emissies zijn afgerond. Hierdoor is in enkele gevallen nauwelijks of geen verschil zichtbaar.

** Voor het Kanaal Gent-Terneuzen is slechts één emissie bekend. Deze is toegekend over het gehele jaar

7.2.3 STONE

De emissiereducties voor de uit- en afspoeling die met STONE worden berekend in het scenario SGBP1 zijn de reducties als gevolg van de huidige mestwetgeving. Voor het scenario SGBP1+NAP4 zijn ook de effecten van een aantal extra maatregelen meegerekend, die in het 4^e Nitraatactieprogramma zijn opgenomen. Voor een meer gedetailleerde beschrijving van deze maatregelen en de effecten wordt verwezen naar de Evaluatie meststoffenwet (Groenendijk, 2012).

Naast maatregelen bij RWZI's bevat de KRW-maatregeldatabase ook maatregelen om de nutriënt emissie vanuit de landbouw te verminderen (zoals zuiveringsmoerassen en mestvrije zones) en inrichtings- en beheermaatregelen (zoals hermeandering, aanleg natuurvriendelijke oevers en aanleg vistrappen). Omdat in de pilot alleen effecten op nutriënten zijn bepaald en niet op ecologie, is met de tweede groep maatregelen niets gedaan. Voor de emissie-reducerende maatregelen is de omvang per waterlichaam afgeleid uit de KRW-maatregeldatabase. Het gaat hier in totaal om de inzet van 47.000 km mestvrije zones, 5000 ha wijziging van de landbouwfunctie en de aanleg van 550 ha zuiveringsmoerassen. Vervolgens is een vertaling gemaakt naar de resulterende reductie van de landbouw uit- en afspoeling. Omdat dit maatregelen betreft die boven op het mestbeleid worden genomen, is deze extra reductie toegepast op de uit- en afspoeling zoals berekend met STONE (PBL 2008).

7.2.4 Overige emissies

Op de overige emissies vanuit de EmissieRegistratie (atmosferische depositie, overige diffuse bronnen en bedrijfslozingen) zijn geen emissiereducties toegepast. Voor deze bronnen is gebruik gemaakt van de meest recente data vanuit de EmissieRegistratie (voor het jaar 2009), vanuit de veronderstelling dat deze emissies de beste benadering zijn van de situatie in 2030. Voor het referentiejaar zijn de emissies van 2000 aangehouden.

7.2.5 Totaaloverzicht emissies

In de tabellen 7.5 en 7.6 is respectievelijk voor N-totaal en voor P-totaal een overzicht gegeven van de emissies per brontype in de verschillende scenario's.

brontype	Referentiejaar 2000	SGBP1 excl. buitenland reductie	SGBP1	SGBP1 + NAP4
ER atm. depositie	20.8	15.6	15.6	15.6
ER overig	8.5	4.9	4.9	4.9
Buitenland	314.6	314.6	246.7	246.7
RWZI	28.5	13.2	13.2	13.2
STONE	99.7	67.4	67.4	65.1
Totaal	472.2	415.7	347.8	345.5

Tabel 7.5 Overzicht van emissies van N-totaal (mln kg) per brontype in de verschillende scenario's

brontype	Referentiejaar 2000	SGBP1 excl. buitenland reductie	SGBP1	SGBP1 + NAP4
ER atm. depositie	0.0	0.0	0.0	0.0
ER overig	2.3	0.4	0.4	0.4
Buitenland	17.8	17.8	12.9	12.9
RWZI	2.8	2.0	2.0	2.0
STONE	6.0	5.7	5.7	5.6
Totaal	28.8	25.8	20.9	20.8

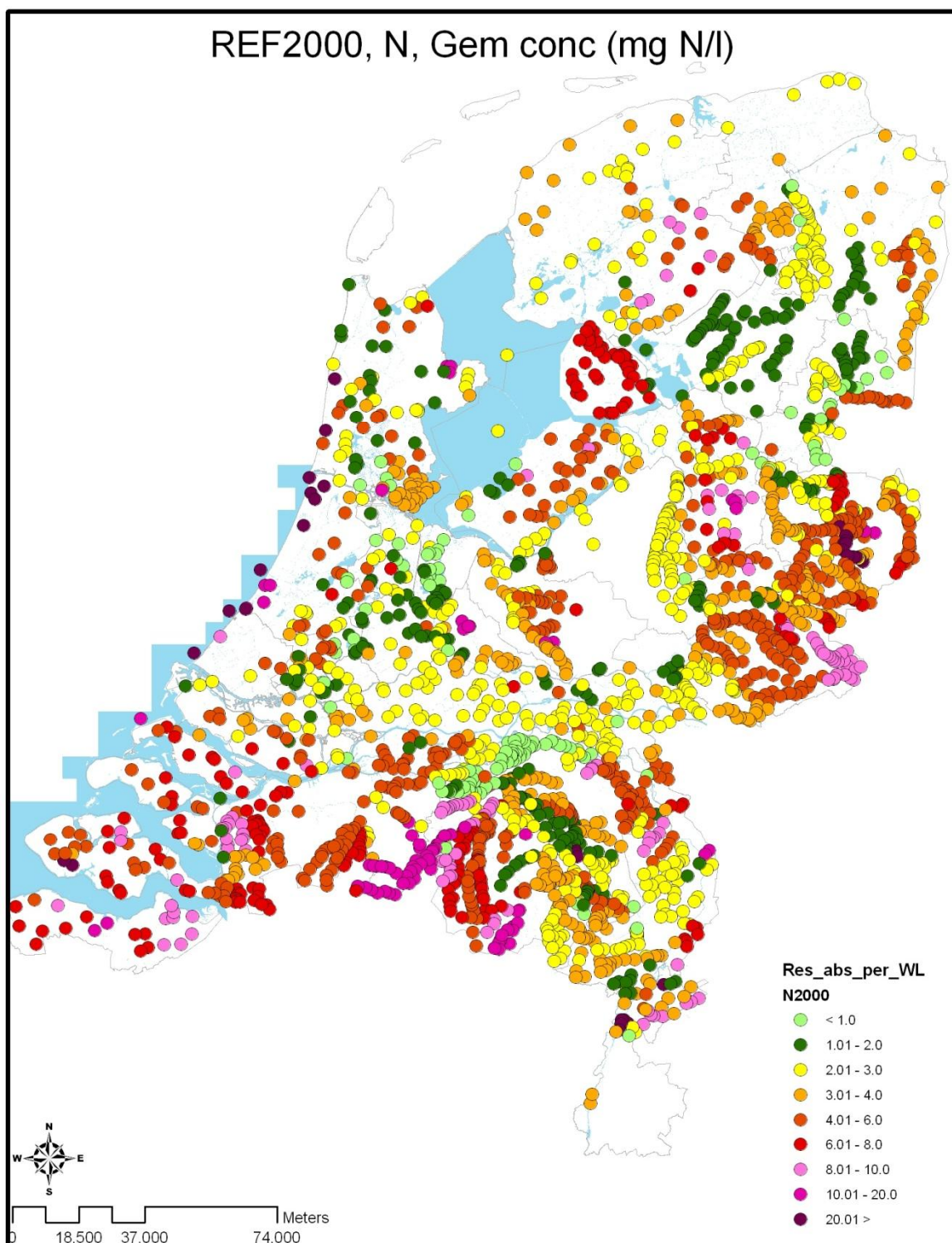
Tabel 7.6 Overzicht van emissies van P-totaal (mln kg) per brontype in de verschillende scenario's

We zien dat de grootste reductie wordt bepaald door de buitenlandse aanvoer, zowel voor N-totaal als voor P-totaal. De reductie van de STONE-vrachten voor SGBP1 is voor N-totaal fors (ruim 30%), maar voor P-totaal beperkt (5%). Voor N-totaal tellen ook de RWZI-reducties, atmosferische depositie en de vermindering van de ER-vrachten flink mee. Voor P-totaal dalen vooral de ER-vrachten fors. In het aanvullende SGBP1+NAP4 scenario is de extra reductie van de STONE-vrachten voor beide nutriënten slechts enkele procenten.

7.3 Resultaten

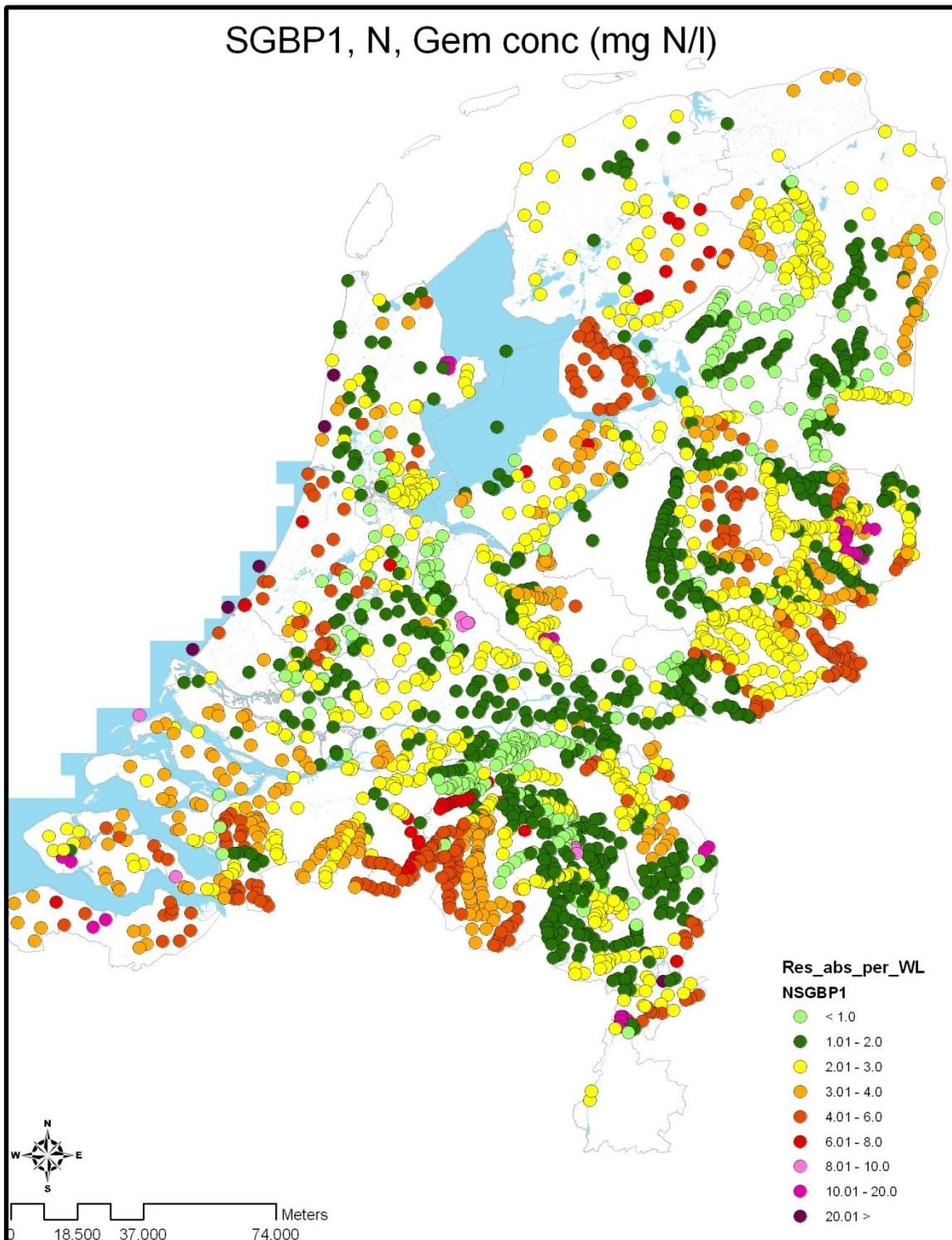
De scenarioberekeningen die binnen deze pilot zijn uitgevoerd, moeten gezien worden in het licht van de resultaten van de validatie. Er is binnen de pilot nog geen calibratie uitgevoerd, wat betekent dat de afwijkingen tussen de berekende waarden en de meetwaarden die in de het vorige hoofdstuk zijn beschreven ook betrekking hebben op de berekeningen voor het referentiejaar 2000 en de scenarioresultaten. Het verdient daarom aanbeveling om de resultaten van de scenarioberekeningen vooral te zien als relatieve verbetering van de concentraties en minder waarde te hechten aan de absolute hoogte van de concentraties.

De resultaten van de scenarioberekeningen zijn op verschillende manieren weer te geven. In deze paragraaf en in de paragrafen 7.4. en 7.5 wordt een aantal voorbeelden getoond. Eén mogelijkheid is om op een kaart de KRW-waterlichamen (elk bolletje is een KRW-waterlichaam) weer te geven met de berekende jaargemiddelde concentratie. De figuren 7.3 t/m 7.6 geven een overzicht van achtereenvolgens: N-totaal 2000, N-totaal SGBP1, P-totaal 2000 en P-totaal SGBP1. In de figuren voor het referentiejaar 2000 (zowel voor N-totaal als voor P-totaal) zien we duidelijk de te laag berekende concentraties in Oost-Brabant en Oost-Drenthe en extreem lage concentraties (N-totaal < 1,0 mg/l en P-totaal < 0,05 mg/l), die ook bij de validatie aan de orde zijn gekomen.



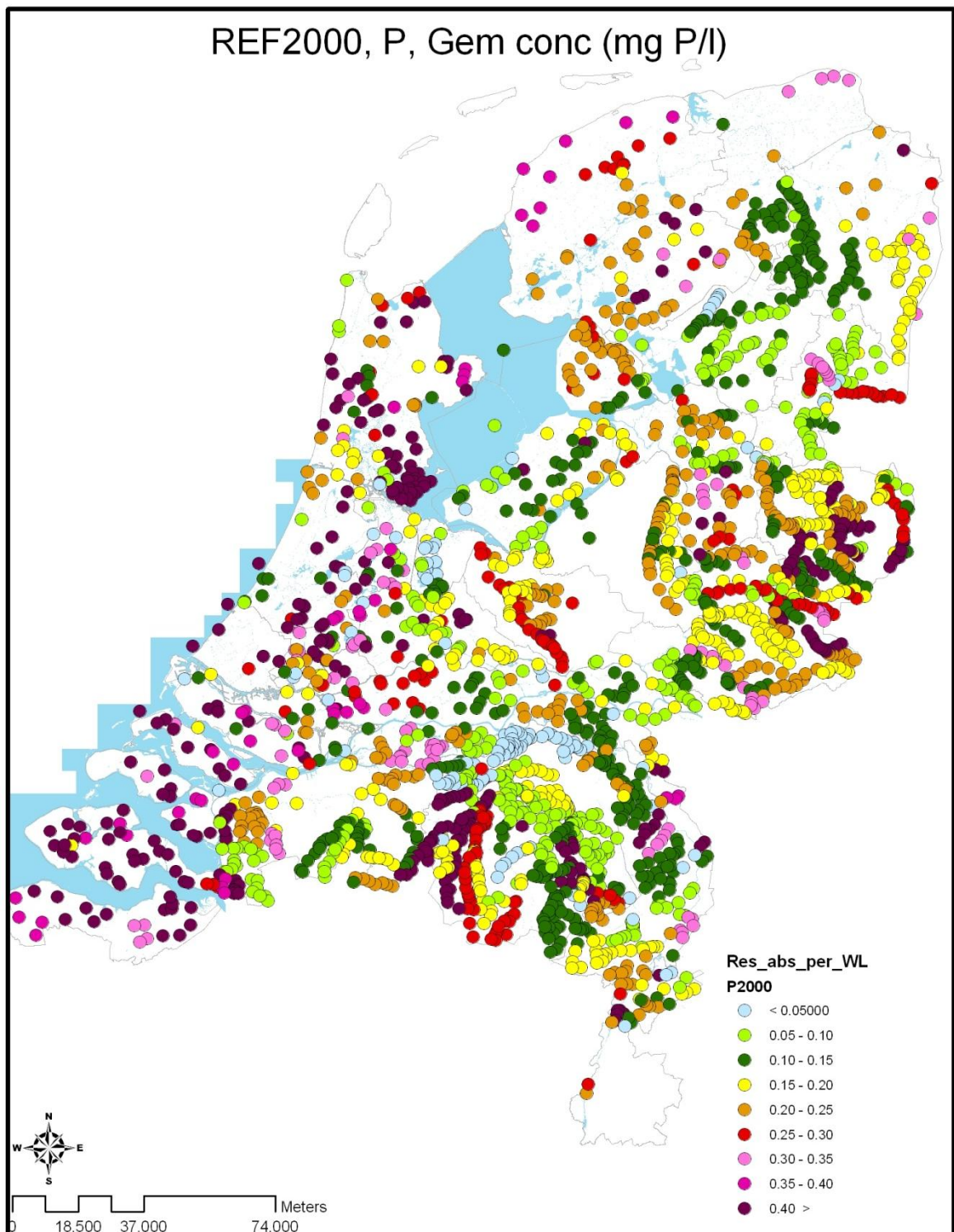
Figuur 7.3 Jaargemiddelde concentraties per KRW-waterlichaam voor N-totaal in het referentiejaar 2000

In het scenario SGBP1 zien we een gemiddelde concentratieafname over alle KRW-waterlichamen heen ten opzichte van het referentiejaar 2000 van 32% voor N-totaal en van 17% voor P-totaal.

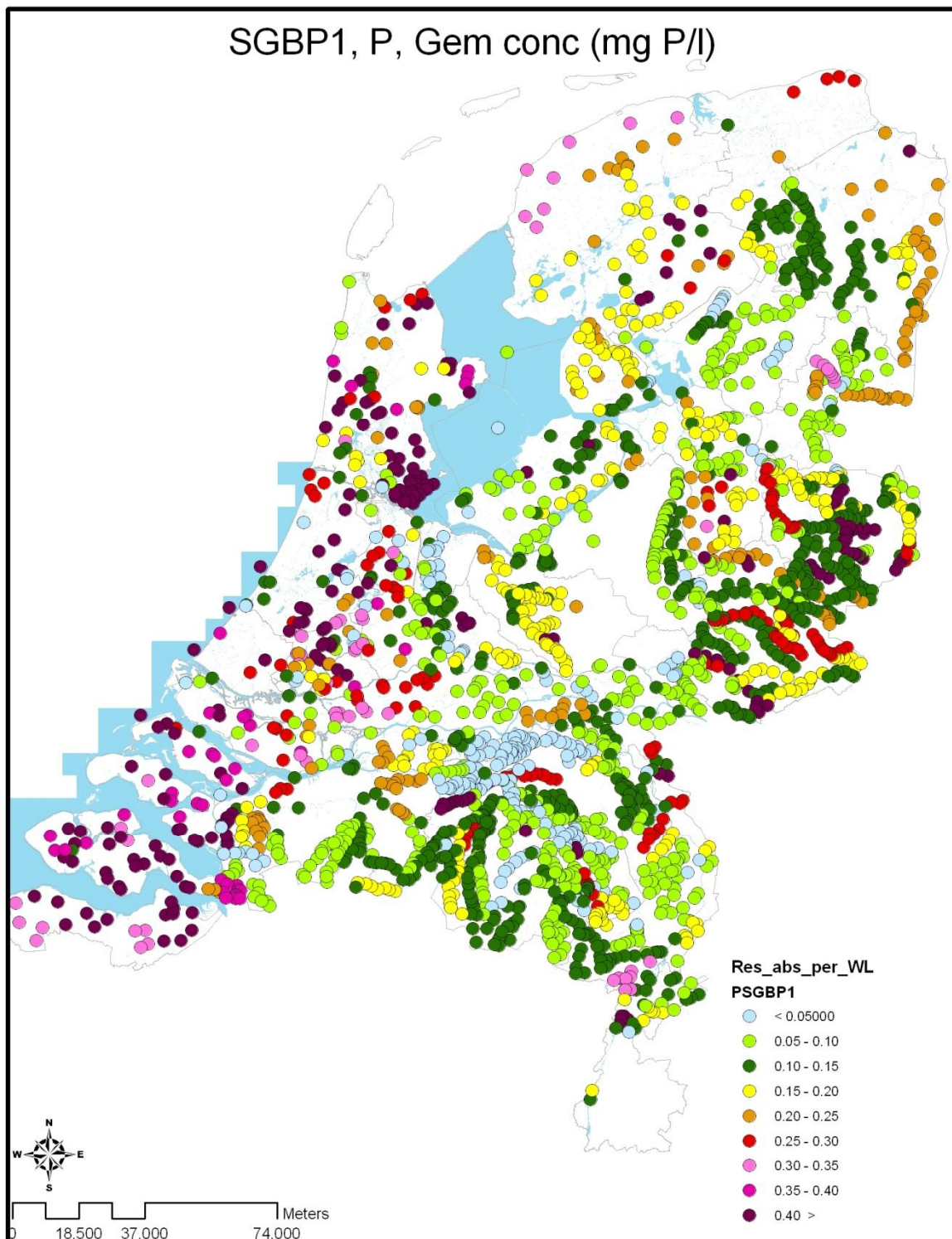


Figuur 7.4 Jaargemiddelde concentraties per KRW-waterlichaam voor N-totaal in het scenario SGBP1

Voor het scenario SGBP1+NAP4 zien we ten opzichte van SGBP1 slechts op sommige plaatsen een lokaal effect op N-totaal en nauwelijks effecten op P-totaal. Gezien de conclusies van de validatie wordt hier niet verder uitgebreid ingegaan op de (regionale) verschillen tussen de scenario's.



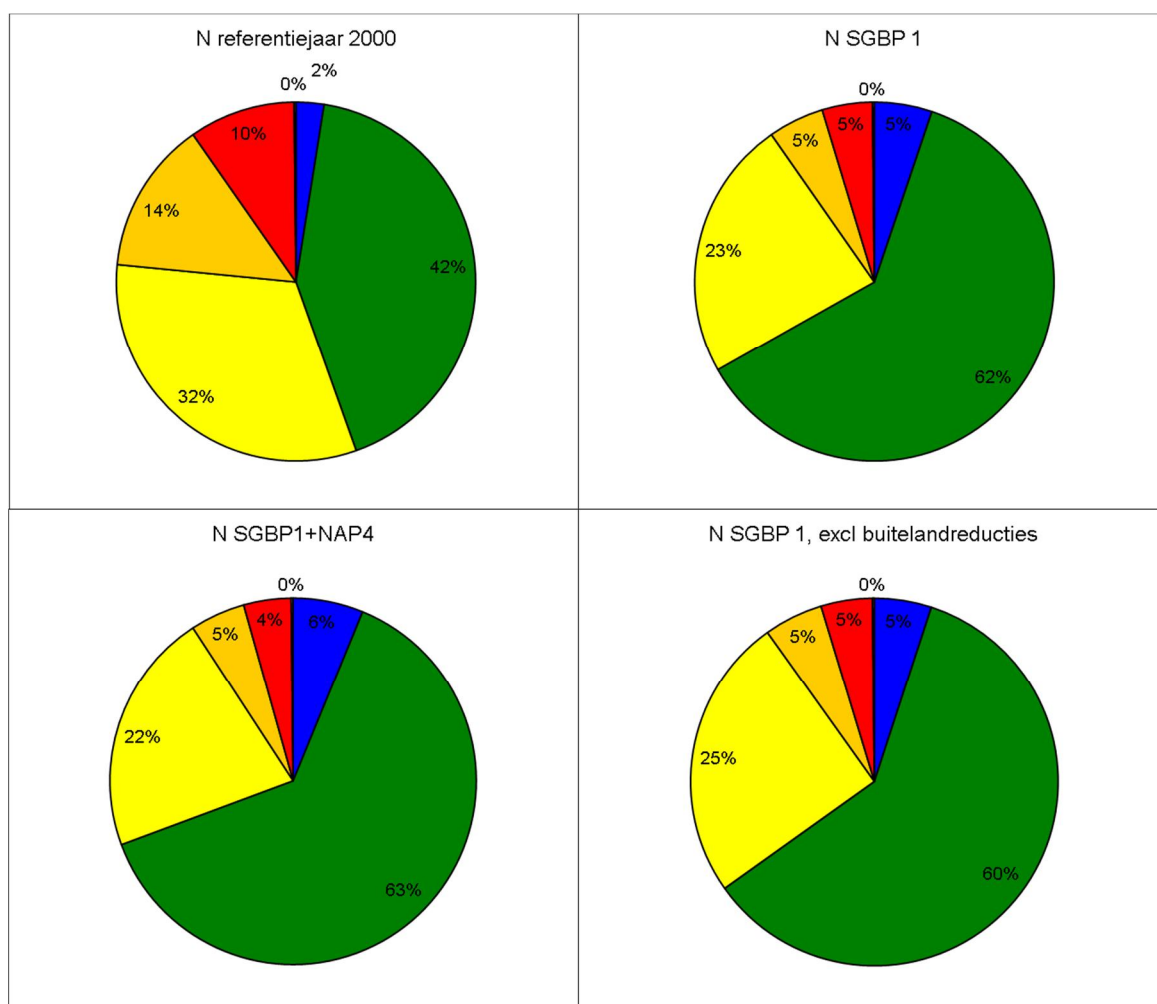
Figuur 7.5 Jaargemiddelde concentraties per KRW-waterlichaam voor P-totaal in het referentiejaar 2000



Figuur 7.6 Jaargemiddelde concentraties per KRW-waterlichaam voor P-totaal in het scenario SGBP1

7.4 Doelbereik

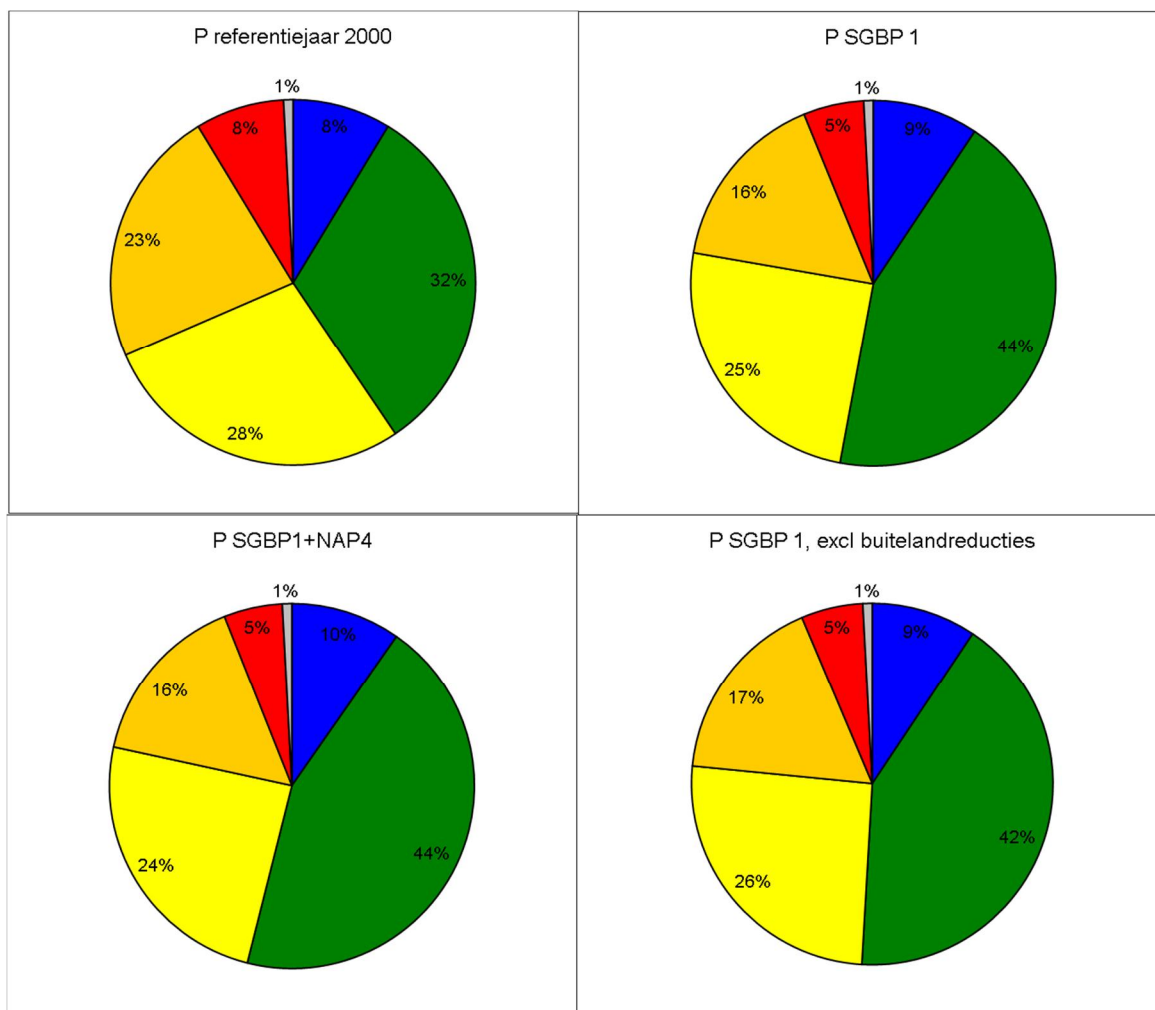
In deze paragraaf is weergegeven hoe de waterlichamen in het basisjaar en in de verschillende scenario's scoren ten opzichte van de doelen in de KRW op basis van de beschikbare normen per waterlichaam. In figuur 7.7 zijn voor N-totaal de percentages van de waterlichamen per KRW-klasse voor de verschillende scenario's in taartdiagrammen weergegeven. Hierbij moet worden vermeld dat de situatie in 2000 een te positief beeld geeft van de scores door een onderschatting van de berekende concentraties (vooral in de regionale wateren), zoals in de validatie naar voren is gekomen. Ook de prognoses voor de andere scenario's zullen op vergelijkbare wijze te positief uitkomen. Het beste kunnen beide situaties (2000 en SGBP1) relatief met elkaar worden vergeleken. Voor N-totaal zien we een flinke verbetering in het aantal waterlichamen in de klassen 'goed' en 'zeer goed' ten koste van de klassen "matig", "onvoldoende" en "slecht". Hetzelfde patroon zien we bij P-totaal, zij het een iets minder sterke vooruitgang dan bij N-totaal.



Figuur 7.7 Procentuele verdeling aantal waterlichamen per KRW- klasse per scenario voor N-totaal

LEGENDA

Blauw = Zeer goed
 Groen = Goed
 Geel = Matig
 Oranje = Onvoldoende
 Rood = Slecht

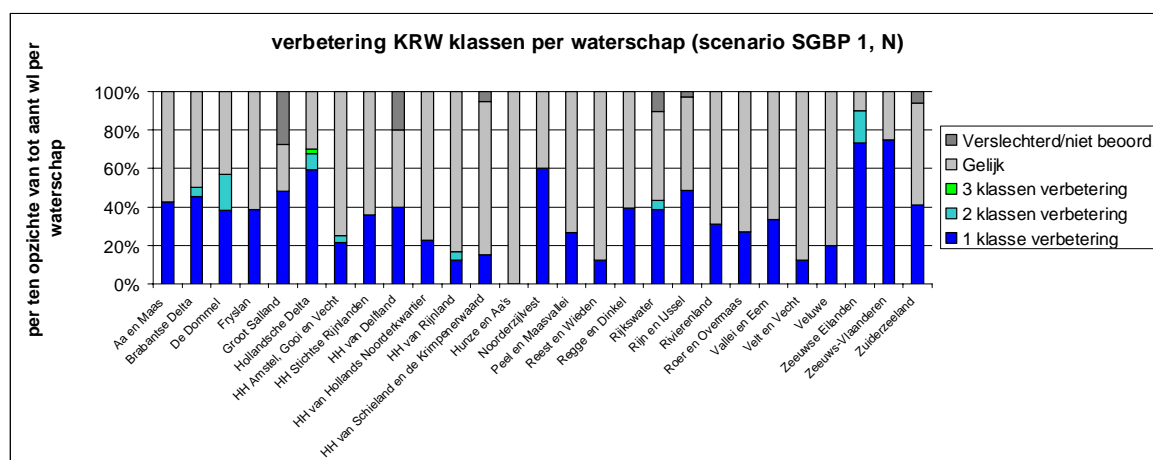


Figuur 7.8 Procentuele verdeling aantal waterlichamen per KRW-klasse per scenario voor P-totaal

LEGENDA

- Blauw = Zeer goed
- Groen = Goed
- Geel = Matig
- Oranje = Onvoldoende
- Rood = Slecht

Ook is per waterbeheerder in beeld gebracht welke verbeteringen er optreden in het SGBP 1 scenario ten opzichte van het referentiejaar 2000 voor N-totaal. In figuur 7.9 is het aantal KRW-classes verbetering gesommeerd voor alle waterlichamen in een beheersgebied weergegeven. Wat opvalt is dat we grote verschillen zien tussen de waterbeheerders in aantal classes verbetering. Dit wordt enerzijds veroorzaakt door verschillen in aantal en aard van de maatregelen die door de waterbeheerder zelf worden uitgevoerd en anderzijds de effecten van het landelijk beleid (zoals het mestbeleid) en de reductie van de buitenlandse aanvoer, die verschillende effecten kunnen hebben per waterbeheerder. Dit geeft aan dat goed onderbouwde prognoses van zowel regionale als nationale maatregelen een waardevolle input kan zijn voor de gebiedsprocessen van de KRW.



Figuur 7.9 Overzicht aantal klasseverbeteringen voor totaal aan waterlichamen per waterbeheerder in scenario SGBP1 ten opzichte van 2000 voor N-totaal

Tenslotte is een overzicht opgesteld van het totaal aan klasseverbeteringen bij alle waterbeheerders in de verschillende scenario's (tabellen 7.7 en 7.8) ten opzichte van 2000. Het blijkt dat zowel voor N-totaal als voor P-totaal in een kwart van de waterlichamen een klasseverbetering van 1 of meer klassen optreedt in het SGBP1 scenario ten opzichte van het referentiejaar. In het scenario SGBP+NAP4 stijgt vooral het aantal waterlichamen dat twee klassen verbeterd. Opvallend is dat er één (N-totaal) of meerdere waterlichamen zijn die juist verslechteren bij de scenarioberekeningen, waarschijnlijk veroorzaakt door (toevallig) lage emissies van één of meer puntbronnen in het jaar 2000.

	aantal klassen verbetering tov 2000				verslechtering	totaal verbetering	% van totaal
	1	2	3	4			
Referentiejaar 2000	-	-	-	-	-		
SGBP1	136	10	1	0	1	148	25%
SGBP1+NAP4	132	22	1	0	1	156	26%
SGBP1 excl.buitenlandreductie.	130	9	1	0	1	141	24%

Tabel 7.7 Verbetering in KRW klassen voor N-totaal per scenario

Voor P liggen de verbeteringen in scenario SGBP1 in dezelfde orde van grootte, terwijl de extra effecten van het scenario SGBP1+NAP weinig verbetering meer toevoegen..

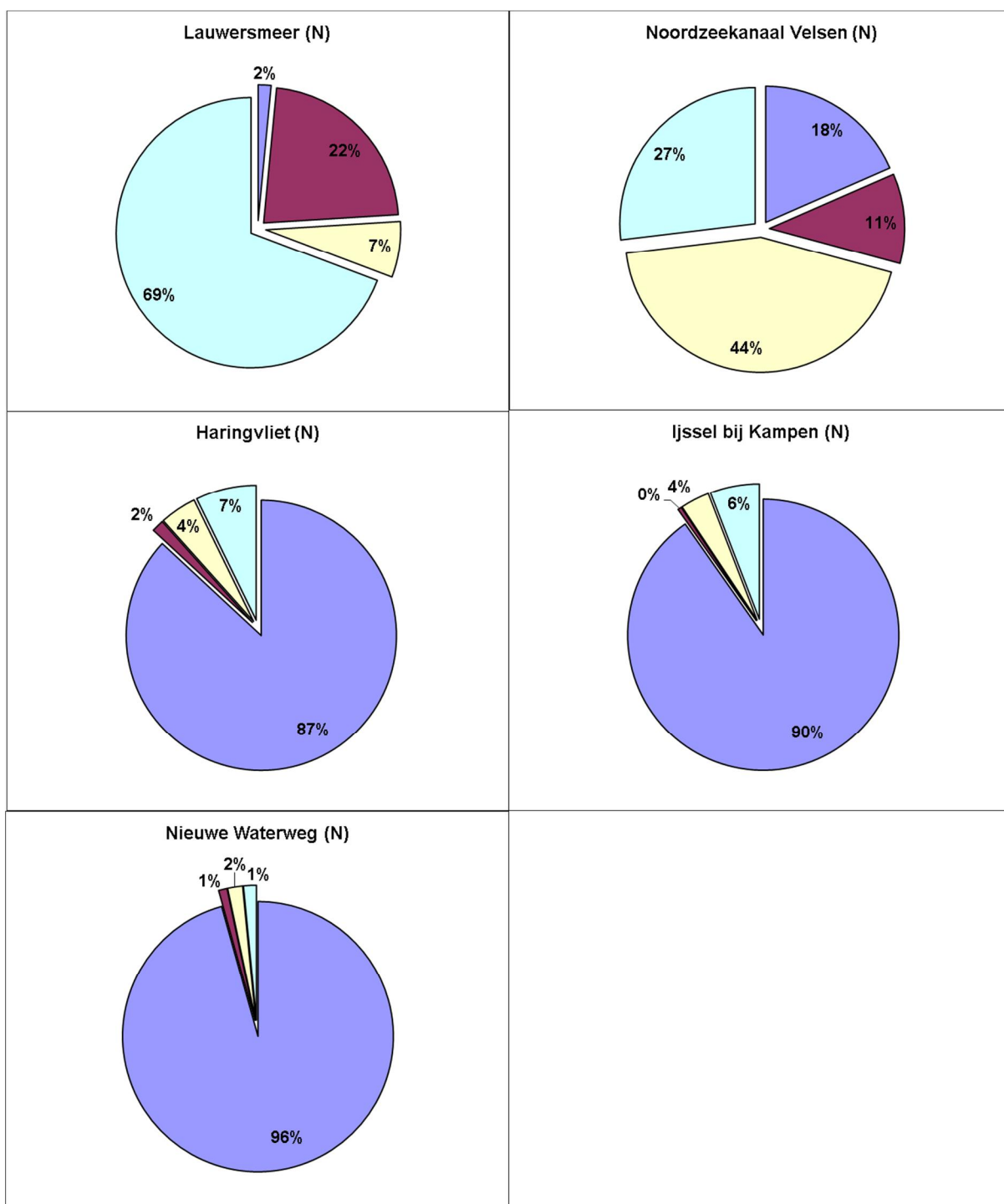
	aantal klassen verbetering tov 2000				verslechtering	totaal verbetering	% van totaal
	1	2	3	4			
Referentiejaar 2000	-	-	-	-	-		
SGBP1	118	15	2	0	6	141	24%
SGBP1+NAP4	129	16	2	0	6	153	26%
SGBP1 excl.buitenlandreductie	104	12	2	0	6	124	21%

Tabel 7.8 Verbetering in KRW klassen voor P-totaal per scenario

7.5 Bijdrage afzonderlijke bronnen

Een belangrijke vraag in de pilot is wat de bijdrage is van de emissies van de verschillende brontypen aan de concentraties in de Nederlandse waterlichamen. Binnen de huidige KRW-Verkenner functionaliteiten is het niet direct mogelijk om een uitspraak te doen over de bijdrage van de verschillende bronnen aan de berekende concentratie op een willekeurig punt in de schematisatie. Om hier toch inzicht in te krijgen is de volgende actie uitgevoerd. Voor het basisjaar en voor de verschillende scenario's zijn steeds 4 aparte KRW-Verkenner berekeningen uitgevoerd, elk met emissies van slechts één van de vier onderscheiden brontypen: buitenland, ER, RWZI en STONE. Elk van de vier berekeningen levert dan een beeld op van de concentratie veroorzaakt door de emissies vanuit dat brontype voor elk waterlichaam. Om een totale concentratie te krijgen voor een waterlichaam dienen dan de concentraties van de vier berekeningen voor de verschillende brontypen te worden gesommeerd. Op deze manier kan per waterlichaam een procentuele verdeling worden gegeven van de bijdrage van de vier brontypen aan de totale berekende concentratie. In de figuren 7.10 en 7.11 zijn voor een vijftal waterlichamen deze overzichten in taartdiagrammen weergegeven voor het basisjaar 2000.

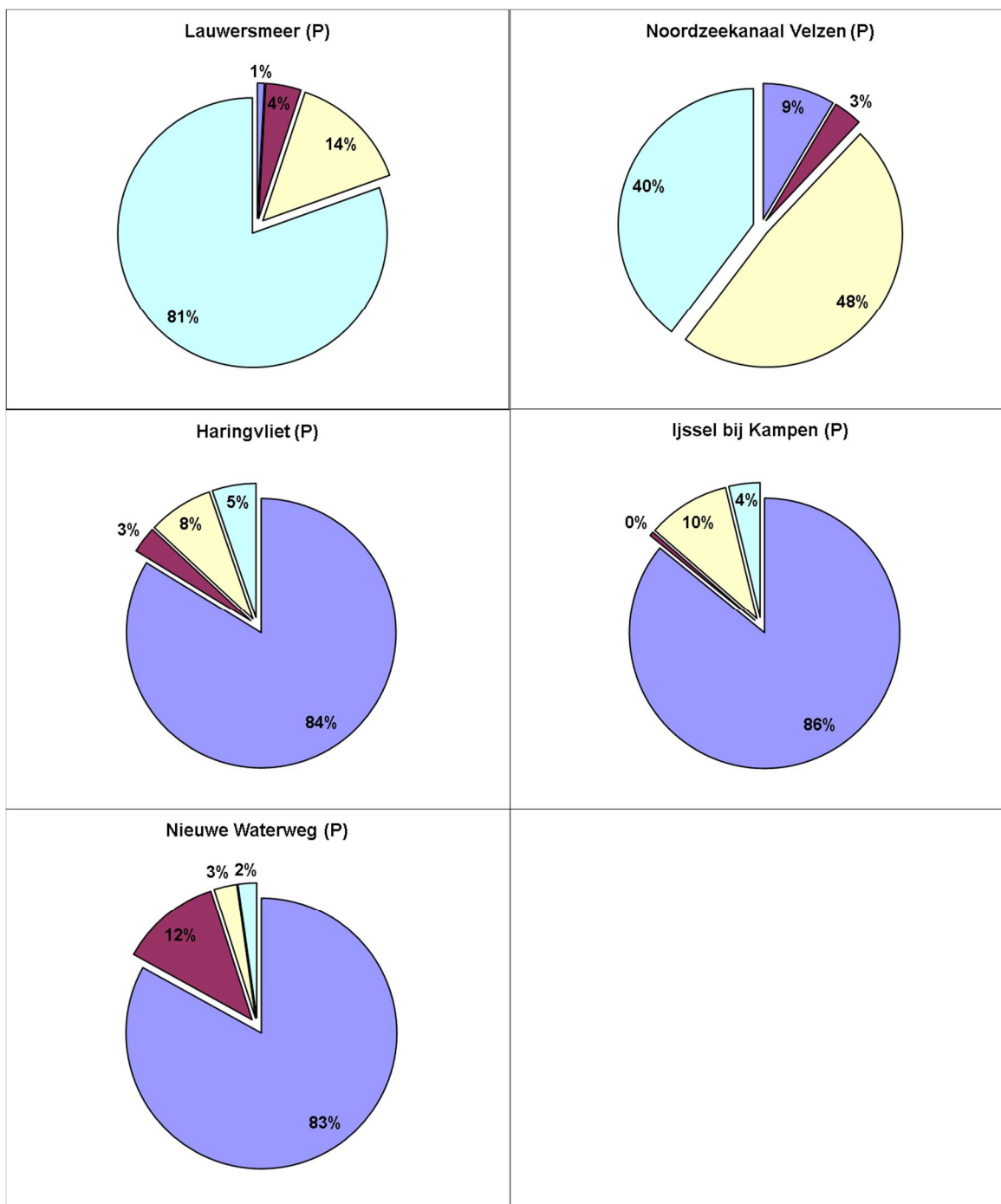
De Nieuwe waterweg is het uitstroompunt van de Rijn. Hier valt op dat het aandeel N-totaal vanuit het buitenland zeer groot is (95%), voor P-totaal is het aandeel 83%. Dit bij Pannerden de grootste hoeveelheid N en P uit het buitenland Nederland binnen. Het overgrote deel van het de grensoverschrijdende vracht bij Pannerden stroomt direct door richting de Noordzee. Hetzelfde beeld is zichtbaar in de IJssel (met een aandeel van 91% buitenland voor N-totaal en voor P-totaal 85%) en bij het Haringvliet. De bijdragen van de andere brontypen bedragen voor deze waterlichamen slechts enkele procenten. Voor de twee andere waterlichamen: Lauwersmeer en Noordzeekanaal bij Velsen zien we een heel andere verdeling van de bijdragen van de bronnen. In het Lauwersmeer is voor N-totaal het aandeel van STONE dominant (bijna 70%), veroorzaakt door emissies vanuit omliggende agrarische activiteiten en ook de ER scoort hoog (vooral atmosferische depositie op oppervlaktewater). Voor P-totaal zien we ook de hoge STONE bijdrage terug, maar geen hoge ER bijdrage door het ontbreken van P-totaal in de atmosferische depositie. Voor het Noordzeekanaal is de post RWZI dominant, veroorzaakt door de hoge bevolkingsdichtheid bovenstrooms.



Figuur 7.10 Procentuele bijdragen van de verschillende brontypen in concentratie N-totaal op een aantal meetpunten voor het referentiejaar 2000

LEGENDA

Blauw = Buitenlandvracht
 Rood = Emissieregistratie
 Geel = RWZI
 Lichtblauw = STONE



Figuur 7.11 Procentuele bijdragen van de verschillende brontypen in concentratie P-totaal op een aantal meetpunten voor het referentiejaar 2000

LEGENDA

- Blauw = Buitenlandvrucht
- Rood = Emissieregistratie
- Geel = RWZI
- Lichtblauw = STONE

Wanneer we de verhouding van de bijdragen van de verschillende brontypen in het referentiejaar 2000 vergelijken met het scenario SGBP1, zien we geen opzienbarende veranderingen bij de meeste waterlichamen, maar slechts lichte verschuivingen. Dit was te verwachten omdat in het SGBP scenario alle brontypen min of meer in gelijke mate worden gereduceerd. In de figuren 7.9 en 7.10 zijn voor een zevental waterlichamen de procentuele verhoudingen tussen de brontypen weergegeven voor de twee scenario's.

MWTL naam	DM naam	Water lichaam	Referentie 2000				SGBP 1 Scenario			
			buitenland	ER	RWZI	STONE	buitenland	ER	RWZI	STONE
Gouda, Voorhaven	Hollandsche IJssel, monding	NL94_7	34	5,7	16,9	43,2	32,4	4,2	18,2	45,6
Haringvietsluis	Haringvliet	NL94_1	86,8	1,5	4,5	7	88,5	2	3,9	5,6
Ijmuiden, km 2	Noordzeekanaal Velsen	NL87_1	19,1	10,9	44,4	25,2	22,7	14,5	30,4	32,9
Kampen	IJssel vanaf Twentekanaal	NL93_IJssel	90,3	0,4	3,5	5,7	99,8	0,1	0,1	0
Keizersveer	Bergsche Maas, Den Bosch	NL94_5	82,7	1,2	5,8	9,7	82,2	2,2	6,5	9,1
Maassluis	Nieuwe waterweg, monding	NL94_9	95,7	1	1,8	1,5	81,9	3,7	4,8	10,1
Vrouwezand	IJsselmeer en Randmeren	NL92_IJsselmeer	67	5,9	5,8	21,2	70,3	6,9	4,2	18,8

Tabel 7.9 Overzicht procentuele bijdrage van de verschillende brontypen aan de N-totaal concentraties op een aantal meetpunten voor twee scenario's

MWTL naam	DM naam	Water lichaam	Referentie 2000				SGBP 1 Scenario			
			buitenland	ER	RWZI	STONE	buitenland	ER	RWZI	STONE
Gouda, Voorhaven	Hollandsche IJssel, monding	NL94_7	20	10,9	23	46,1	17,8	2	32,6	47,5
Haringvietsluis	Haringvliet	NL94_1	83,9	3,3	8,2	5,3	83,8	1	8,7	6,8
Ijmuiden, km 2	Noordzeekanaal Velsen	NL87_1	10,4	3,4	53,7	32,7	11,6	2,5	44,3	41,8
Kampen	IJssel vanaf Twentekanaal	NL93_IJssel	85,7	0,5	10,1	3,6	85,5	0,2	10,3	4,1
Keizersveer	Bergsche Maas, Den Bosch	NL94_5	82	1,7	10,5	6,6	80,8	1,4	9,2	8,9
Maassluis	Nieuwe waterweg, monding	NL94_9	82,8	12,3	2,8	2,1	92,3	0,6	4,3	2,9
Vrouwezand	IJsselmeer en Randmeren	NL92_IJsselmeer	65,1	1,9	14,2	18,8	62,1	1,1	15,4	21,5

Tabel 7.10 Overzicht procentuele bijdrage van de verschillende brontypen aan de P-totaal concentraties op een aantal meetpunten voor twee scenario's

Op deze manier kunnen ook effecten van één enkele maatregel, bijvoorbeeld bij een RWZI, worden vertaald in concentratievermindering in een willekeurig KRW-waterlichaam in de landelijke schematisatie.

8 Conclusies en aanbevelingen

8.1 Conclusies

In deze paragraaf worden de conclusies op een rij gezet, die getrokken kunnen worden uit de activiteiten die zijn uitgevoerd in het kader van de landelijke pilot en die in de voorgaande hoofdstukken zijn beschreven. Hierbij zijn de zeven vragen aangehouden, die aan het begin van de pilot door de Begeleidingsgroep zijn geformuleerd en in paragraaf 1.2 zijn beschreven. Deze vragen zijn hieronder vet en cursief weergegeven.

De conclusies hebben betrekking op de werking van de KRW-Verkenner (paragraaf 8.1.1), de validatie (paragraaf 8.1.2) en de uitkomsten van de scenarioberekeningen (paragraaf 8.1.3). In paragraaf 8.1.4 is de eindconclusie geformuleerd, die is gebaseerd op de voorgaande deelconclusies.

8.1.1 Werking KRW-Verkenner

Voldoet de nieuwe KRW-Verkenner aan de verwachtingen en gemaakte afspraken?

Voor de onderdelen van de KRW-Verkenner zoals die binnen de landelijke toepassing zijn gebruikt, kan worden geconcludeerd dat de nieuwe KRW-Verkenner werkt zoals de bedoeling is: er kan een omvangrijke schematisatie worden opgebouwd, een complexe waterbeweging kan worden toegevoegd, verschillende soorten emissiegegevens kunnen worden gekoppeld aan de geschematiseerde watersystemen en concentratieberekeningen kunnen worden uitgevoerd voor meerdere stoffen. Maatregelpakketten kunnen worden doorgerekend en worden vergeleken met een referentiesituatie.

Werken de functionaliteiten zoals ze zijn bedoeld?

De functionaliteiten die binnen de landelijke pilot zijn gebruikt werken naar behoren. Er zijn geen fouten geconstateerd in de berekeningen of in de programmatuur. Hierbij nog de volgende opmerkingen:

- De zoet-zout module is niet ingezet binnen de pilot, maar wel in een eerdere fase uitgebreid getest. *Aanbeveling 1*: Aanbevolen wordt om op korte termijn alsnog deze berekeningen uit te voeren, nadat een aantal checks zijn uitgevoerd (zie paragraaf 8.1.2).
- De functionaliteit om gebruik te maken van temperatuurafhankelijke retentiefactoren is niet benut binnen de pilot, maar wel in een eerdere fase uitgebreid getest. *Aanbeveling 2*: Aanbevolen wordt om dit op middellange termijn op te pakken, afhankelijk van de uitkomsten van een aantal checks en het uitvoeren van een aantal verbeterpunten op het gebied van de retentie (zie paragraaf 8.1.2).
- Er zijn nog problemen met het opslaan van de landelijke toepassing. Dit wordt veroorzaakt door de omvang van de data. Binnen de pilot is hier via een "work around" omheen gewerkt. *Aanbeveling 3*: Aanbevolen wordt om het opslaan van de data op korte termijn op te lossen.

Is het instrument gebruiksvriendelijk (genoeg)?

Binnen de pilot zijn geen grote problemen geconstateerd met betrekking tot de gebruiksvriendelijkheid. Hierbij moet worden aangemerkt dat de betrokkenen bij de pilot gespecialiseerde gebruikers zijn, die goed zijn ingevoerd in het model.

Binnen de pilot is een aantal aanpassingen in de software doorgevoerd die hebben geleid tot performance verbeteringen van de berekeningen.

Er resteren nog tal van kleine en grotere wensen vanuit het projectteam KRW-Verkenner op het vlak van gebruiksvriendelijkheid. **Aanbeveling 4:** Aanbevolen wordt om de wensen vanuit de pilot te combineren met de wensen die vanuit de Gebruikersbijeenkomsten naar voren zijn gekomen tot een lijst verbeterpunten, die als basis kan dienen voor het Beheer en Onderhoud dat vanaf begin 2013 zal worden uitgevoerd.

8.1.2 Validatie

Is de voor de berekeningen in de landelijke toepassing noodzakelijke informatie beschikbaar?

In algemene zin is de voor de uitvoering van de landelijke pilot noodzakelijke informatie beschikbaar gebleken. Wel is het zo dat binnen de pilot veel werk is verricht om vanuit de beschikbare informatie te komen tot een schematisatie en waterbeweging die geschikt is voor de KRW-Verkenner.

Voor vrijwel alle gebruikte data geldt dat deze een beperkte kwaliteit en volledigheid hebben. Afhankelijk van de wensen van de eindgebruikers wat betreft de kwaliteit van de berekeningen kunnen acties worden geformuleerd en uitgevoerd om invoergegevens te actualiseren, vollediger te maken of anderszins beter geschikt te maken voor de vragen die men met de landelijke pilot wil beantwoorden.

In dit rapport is een groot aantal knelpunten beschreven, die deels binnen de pilot op ad hoc basis zijn opgelost, maar waarvoor ook aanbevelingen zijn geformuleerd voor meer structurele oplossingen. Deze knelpunten hebben grote invloed op de betrouwbaarheid van de berekeningen. De aanbevelingen komen terug in paragraaf 8.2.

Levert de landelijke toepassing aannemelijke resultaten op?

Wanneer de verhouding tussen de met de KRW-Verkenner berekende en de gemeten concentraties voor een langjarige tijdreeks van 11 jaar worden vergeleken, kan worden geconcludeerd dat:

- Voor de regionale wateren (79 stroomgebieden),
 - in de polders de waarden gemiddeld goed overeenkomen voor N-totaal zomer, N-totaal winter en P-totaal winter (berekend/gemeten 95-105%), maar voor P-totaal zomer 40% te laag wordt berekend;
 - in de vrij afwaterende gebieden voor N-totaal zowel in de zomer als in de winter te laag wordt berekend (30-40%) en voor P-totaal zomer en winter de waarden goed overeenkomen (berekend/gemeten 100-105%);
 - in de vrij afwaterende gebieden met wateraanvoer zowel voor N-totaal zomer en winter ongeveer 50% te laag wordt berekend en voor P-totaal zomer en winter ongeveer 30-40% te laag wordt berekend.
- Voor het hoofdwatersysteem (20-30 MWTL meetpunten) de waarden goed overeenkomen, zowel voor N-totaal zomer en winter (berekend/gemeten 90%) als voor P-totaal zomer en winter (90-105%).

Bij nadere analyse blijkt er een grote variatie te bestaan tussen de verschillende meetpunten: voor sommige punten worden structureel veel te lage concentraties berekend en voor andere weer veel te hoge. Dit is terug te vinden in een matige score van het voorspellend vermogen (95%-foutfactor en modelling efficiency) van de landelijke toepassing. Bij een relatieve berekening (waarbij de effecten van de retentie op de berekende nutriëntenconcentraties op een relatieve wijze worden meegenomen) neemt het voorspellend vermogen duidelijk toe. Ook wanneer een aantal sterk afwijkende meetpunten en stroomgebieden buiten de toetsing wordt gehouden, zien we dat het voorspellend vermogen aanzienlijk stijgt. Dit wijst erop dat de huidige retentiefactoren of de water- en/of stofvrachten mogelijk nog niet goed zijn.

Aanbeveling 5: Aanbevolen wordt om op korte termijn een nadere analyse uit te voeren naar de oorzaken van het beperkte voorspellende vermogen van de huidige landelijke toepassing, met name naar:

- het vóórkomen van extreem lage concentraties in een aantal watersystemen;
- het vóórkomen van zeer lage en zeer hoge retenties in bepaalde wateren;
- de gehanteerde watervolumes in een aantal gebieden.

8.1.3 Uitkomsten scenarioberekeningen

Wat is de effectiviteit van de maatregelpakketten uitgedrukt als 'verminderde emissies-naar-zee'?

De scenarioberekeningen die binnen deze pilot zijn uitgevoerd, moeten gezien worden in het licht van de resultaten van de validatie. Er is binnen de pilot nog geen calibratie uitgevoerd, wat betekent dat de afwijkingen tussen de berekende waarden en de meetwaarden die in de het vorige hoofdstuk zijn beschreven ook betrekking hebben op de berekeningen voor het referentiejaar 2000 en de scenarioresultaten. De resultaten van de scenarioberekeningen moeten daarom vooral worden gezien als relatieve verbetering van de concentraties en er moet slechts een beperkte waarde worden gehecht aan de absolute hoogte van de concentraties.

De scenarioberekeningen laten een fors effect zien in concentratievermindering in scenario SGBP1 ten opzichte van het referentiejaar 2000: gemiddeld over alle KRW-waterlichamen een reductie voor N-totaal van 32% en voor P-totaal van 17%. In dit scenario gaat zowel voor N-totaal als voor P-totaal een kwart van de KRW-waterlichamen één of meer KRW-klassen vooruit. De extra concentratieverbetering in het scenario SGBP+NAP4 is zeer beperkt en lokaal. Er zijn nog geen berekeningen met de zoet-zout module uitgevoerd. Aanbevolen wordt om dit later op te pakken wanneer een aantal checks en verbeteracties zijn uitgevoerd.

Wat is de relatieve bijdrage van de verschillende categorieën maatregelen aan de emissiereductie?

De bijdrage van de verschillende brontypen aan de concentratie in de KRW-waterlichamen kan inzichtelijk worden gemaakt door middel van extra scenarioberekeningen met elk slechts voor één brontype ingevoerde emissies. De effecten zijn regionaal sterk verschillend, afhankelijk van de lokale uitgangssituatie, het aantal en aard van de regionale maatregelen en de plaatselijke effecten van de landelijke maatregelen.

8.1.4 Eindconclusie over de Landelijke toepassing

Ten aanzien van de KRW-Verkenner, zoals toegepast in de landelijke pilot en de pilotberekeningen, wordt de volgende eindconclusie geformuleerd:

Eindconclusie landelijke toepassing

De KRW-Verkenner werkt in algemene zin naar behoren, ook bij de grote landelijke toepassing is de performance goed en is alleen het opslaan nog een probleem.

De voor de landelijke toepassing noodzakelijke data is beschikbaar, maar is op veel onderdelen voor verbetering vatbaar. Bij het uitvoeren van de landelijke pilot is een fors aantal knelpunten geconstateerd, die in verschillende mate impact hebben op de kwaliteit van de berekeningsresultaten.

Hoewel de langjarig gemiddelde waarden (berekend/gemeten) voor het hoofdwatersysteem en in de regionale poldersystemen (behalve voor P-totaal zomer) goed scoren, zien we in de

regionale vrijafwaterende wateren berekende waarden voor N-totaal en P-totaal die gemiddeld 30-50% lager liggen dan de metingen. De spreiding in de individuele wateren is groot, wat mede een verklaring is voor de geringe voorspellende waarde van de landelijke toepassing.

In verband met de resultaten van de validatie moeten de scenarioberekeningen vooral worden gezien als indicatie van de relatieve verbetering van de concentraties en moet minder waarde worden gehecht aan de absolute hoogte van de concentraties.

De scenarioberekeningen laten een fors effect zien van het SGBP1 maatregelpakket en maar een heel beperkt extra effect van het SGBP1+NAP4 scenario.

8.2 Aanbevelingen

In deze paragraaf worden de knelpunten en de daaruit voortvloeiende aanbevelingen, zoals die in de voorgaande hoofdstukken zijn beschreven, in samenhang besproken. De knelpunten zijn verdeeld in een viertal categorieën: NHI (paragraaf 8.2.1), STONE (paragraaf 8.2.2), EmissieRegistratie (paragraaf 8.2.3) en een restcategorie overig (paragraaf 8.2.4).

In paragraaf 8.2.5 is tenslotte een advies geformuleerd hoe op korte, middellange en lange termijn met de Landelijke toepassing van de KRW-Verkenner kan worden omgegaan.

8.2.1 NHI

Het grootste deel van de knelpunten heeft een relatie met (de informatie en data vanuit) het NHI en betreft verschillende aspecten van de schematisatie en de waterbeweging. Nadrukkelijk wordt gesteld dat dit geen waardeoordeel is over het NHI zelf. Het NHI is niet primair opgezet voor waterkwaliteit, terwijl dit nu wel de insteek is vanuit de landelijke toepassing van de KRW-Verkenner. Bovendien heeft de KRW-Verkenner behoefte aan data op het detailniveau van KRW-oppervlaktewaterlichamen, wat voor vele regio's hogere eisen stelt aan het ruimtelijke detail dan tot dusver gangbaar is in het NHI.

In nauw overleg met NHI zal moeten worden besloten of het mogelijk is om de aanbevolen acties uit te voeren en zo ja, welk tijdpad mogelijk is. Overeenstemming zal moeten worden bereikt of de voorgestelde acties passen binnen de huidige concepten van het NHI en zo nee, of samen met NHI kan worden gewerkt aan een gezamenlijk waterkwaliteitsspoor.

De beschreven knelpunten betreffen de volumes (knelpunt 1 en 2), het schaalniveau van de DM-knopen en de relatie met de LSW's (knelpunt 4, 9, 10, 11, 12, 13, 14 en 15), overlaps en gaten in de LSW-kaart (knelpunt 5 en 6), ontbrekende landsdelen en grensoverschrijdende wateren (knelpunt 7, 8, 24 en 25) en ontbrekende rekenjaren (knelpunt 17).

8.2.2 STONE

De knelpunten gerelateerd aan het model STONE zijn reeds bekend en betreffen enerzijds dat deze datasets niet betrouwbaar kunnen worden ingezet op het schaalniveau van de KRW-waterlichamen (knelpunt 18) en anderzijds het verschil tussen de hydrologie in STONE en die in het NHI zoals gebruikt in de KRW-Verkenner (knelpunt 19). Om betrouwbaarder data te krijgen op een gedetailleerder niveau is een ingrijpende aanpassing van het modelconcept noodzakelijk. Dit is dit mogelijk wanneer een voldoende breed draagvlak hiervoor kan worden gevonden bij de waterbeheerders, Ministeries en kennisinstituten.

8.2.3 EmissieRegistratie

De aanbevelingen gerelateerd aan de ER lijken niet heel ingrijpend van aard en zouden op korte termijn in nauwe samenwerking met de EmissieRegistratie kunnen worden opgepakt.

Het betreft afstemming tussen de schematisaties van de ER en de landelijke toepassing van de KRW-Verkenner (knelpunt 20), het interpoleren van tussenliggende jaren in de ER-reeks (knelpunt 21) en het verdelen van ER-jaarvrachten over de vier kwartalen (knelpunt 22).

8.2.4 Overig

De resterende knelpunten zijn divers van aard en betreffen de volumes van de KRW-waterlichamen (knelpunt 3), het inzetten van de zoet-zoutmodule (knelpunt 16), de vrachten van de kleinere grensoverschrijdende wateren in de ECHO database (knelpunt 23) en het corrigeren van de locatie van de Berkel (knelpunt 26).

8.2.5 Eindadvies voor gebruik en optimalisatie van de Landelijke toepassing

Ten aanzien van de KRW-Verkenner, zoals toegepast in de landelijke pilot en de pilotberekeningen wordt het volgende eindadvies geformuleerd:

Eindadvies landelijke toepassing

De uitkomsten van de validatie bieden voldoende aanknopingspunten om in te zetten op het uitvoeren van een aantal verbeteringen, merendeels in nauwe samenwerking met het NHI. Het uitvoeren van de aanbevelingen zal waarschijnlijk leiden tot aanzienlijke verbetering van de voorspellende waarde van de landelijke toepassing.

Aanbevolen wordt om op korte termijn (komende maanden):

- de huidige resultaten van de scenarioberekeningen uitsluitend te gebruiken als eerste indicatie voor de relatieve waterkwaliteitsverbetering in de KRW-waterlichamen en terughoudend te zijn met het beschikbaar stellen van de ruwe uitkomsten van de scenarioberekeningen aan de regio;
- een aantal checks en verbeteringen uit te voeren, vooral gerelateerd aan de volumes, te hoge en te lage concentraties en hoge gesignaleerde retenties (aanbeveling 5, knelpunt 3, 25 en 26);
- na het realiseren van de verbeteringen nieuwe berekeningen te maken voor de validatie en scenarioberekeningen en deze bij voorkeur ook te toetsen aan de voorspellende waarde op het niveau van deelstroomgebieden;
- indien de uitkomsten van de validatie bevredigend zijn, de scenarioberekeningen beschikbaar te stellen aan de regio;
- aanvullende berekeningen uit te voeren met de zoet-zout module (aanbeveling 1);
- het opslaan van de landelijke toepassing mogelijk te maken (aanbeveling 3);
- een wensenlijst op te stellen ten behoeve van het Beheer en Onderhoud (aanbeveling 4).

Aanbevolen wordt om op de middellange termijn (tot 1 jaar):

- de temperatuurafhankelijke retentie te onderzoeken (aanbeveling 2);
- een groot aantal knelpunten samen met NHI op te pakken (knelpunten 1, 2, 4-15, 17, 24);
- een aantal zaken met de EmissieRegistratie uit te voeren (knelpunt 20, 21 en 22);
- overleg met Alterra en PBL over 'quick-win' STONE toepassingen ten behoeve van betrouwbaarder inzet voor de regio (knelpunt 18 en 19).

Aanbevolen wordt om op de lange termijn (> 1 jaar):

- de overgang van STONE naar een geïntegreerd instrument NHI-waterkwaliteit te realiseren (knelpunt 18 en 19).

9 Referenties

Cleij, P. & H. Visser (2009), *Kwaliteitsindicatoren Stroomgebiedenlijn. Definitie van kwaliteitsindicatoren ten behoeve van de validatie en kalibratie van de Stroomgebiedenlijn (onderdeel Waterplanner)*, PBL werkdocument, 24 april 2009, Planbureau voor de Leefomgeving.

Cleij, P. (2011), *De Waterplanner ERC-2009 database*, Werkdocument versie 31/8/2011, PBL/WLV.

EmissieRegistratie (2012), *emissiedata voor het jaar 2009*, www.emissieregistratie.nl

Groenendijk, Piet, Leo Renaud, Oscar Schoumans, Harry Luesink, Tanja de Koeijer en Gideon Kruseman, 2012. *MAMBO- en STONE-resultaten van rekenvarianten. Evaluatie Meststoffenwet 2012: eindrapport ex-ante, 2012*. Alterra rapport 2317, ISSN 1566-7197, Alterra, Wageningen.

Janssen, P.H.M. & P.S.C. Heuberger (1995), *Calibration of process-oriented models*, Ecological Modelling, 83, 55-66.

Kroes, J.G., E.M.P.M. van Boekel, F.J.E. van der Bolt, L.V. Renaud en J. Roelsma; *ECHO, een methodiek ter ondersteuning van waterbeleid; methodiekbeschrijving en toepassing Drentse Aa.*; gepubliceerd: 26 jan 2011; 43 pp.

Mayer, B. en D.G. Butler (1993), *Statistical validation*, Ecological modelling, 68, 21-32.

PBL (2008), *Kwaliteit voor Later. Ex ante evaluatie Kaderrichtlijn Water*, Den Haag/Bilthoven: PBL.

Witteveen en Bos (2008), *KRW doelbereik voor stoffen in rijkswateren in beeld*.

A Kaart met basins

Shapefile *KrwLdS_Basins_003.shp* met de volgende user attributen:

Attribuutnaam	Betekenis
ID	Identificatiecode (tekst).
Name	Naam.
WATERVOL	Watervolume van het inliggende oppervlaktewater in m ³ .
WATERHSURF	Grootte van het inliggende oppervlaktewater in m ² .
WATERLEN	Lengte van het inliggende oppervlaktewater in meter.
X	X-coördinaat van de corresponderende node in de Verkenner schematisatie.
Y	Y-coördinaat van de corresponderende node in de Verkenner schematisatie.
Tag	Type (tekst).
LSWNR	LSW-nummer (integer).
DWNR	Nummer (integer) van het MOZART-district waarbinnen de basin/LSW ligt.

De ID van een basin is gelijk aan het LSW-nummer.

De namen van de basins hebben de vorm "LSW <LSW-nummer> in district <Districtsnummer>".

Het watervolume (*WATERVOL*) is gelijk aan het gemiddelde watervolume over een periode van 11 jaar (1996 - 2006), zoals berekend m.b.v. een NHI 2.2 run en gecorrigeerd voor het watervolume van de inliggende SWU's (inliggende SWU's worden niet als deel van de basin beschouwd; de inliggende SWU's kennen hun eigen watervolume).

De grootte van het wateroppervlak (*WATERHSURF*) is de gemiddelde grootte over een periode van 11 jaar (1996 - 2006), zoals berekend m.b.v. een NHI 2.2 run (niet gecorrigeerd).

Het attribuut *WATERLEN* is ingevuld met de waarde 0.

De attributen *WATERHSURF* en *WATERLEN* worden momenteel wel door de KRW-Verkenner ingelezen, maar niet actief gebruikt.

De X/Y-coördinaten komen overeen met het 'representatieve punt' van de betreffende basin-polygoon, zoals bepaald met ArcGIS 10. Dit representatieve punt ligt gegarandeerd binnen de betreffende polygoon (i.t.t. de centroid).

De inhoud van attribuut *Tag* is gelijk aan de inhoud van het attribuut *ORIGTYPE* uit de originele LSW-kaart:

- O = Vrij afwaterend (op originele manier berekend)
- V = Vrij afwaterend (nieuwe rekenwijze met peilgebieden)
- W = Vrij afwaterend met wateraanvoer (nieuwe rekenwijze met peilgebieden)
- P = Peilbeheerst

De attributen *LSWNR* en *DWNR* zijn rechtstreeks afkomstig van de originele LSW-kaart en worden niet door de KRW-Verkenner ingelezen.

B Kaart met surface water units

Shapefile *KrwLdS_SWUs_004.shp* met de volgende user attributen:

Attribuutnaam	Betekenis
ID	Identificatiecode (tekst)
Name	Naam
WFDTYPE	KRW-type (tekst) van het KRW-waterlichaam waartoe de SWU behoort
WATERBODID	Identificatiecode (tekst) van het KRW-waterlichaam waartoe de SWU behoort
WATERVOL	Watervolume in m ³
WATERHSURF	Wateroppervlak in m ²
WATERLEN	Waterlengte in meter
X	X-coördinaat van de corresponderende node in de Verkenner schematisatie
Y	Y-coördinaat van de corresponderende node in de Verkenner schematisatie
Tag	Type (tekst)
DMID	Nummer (tekst) van de corresponderende DM-node
OWMIDENT	Identificatiecode (tekst) van het KRW-waterlichaam waartoe de SWU behoort
LSWNR	Nummer (integer) van de LSW waarbinnen de SWU ligt
DWNR	Nummer (integer) van het corresponderende districtswater (districtsnummer)

Een identificatiecode (*ID*) van een SWU bestaat uit twee hoofdletters, gevolgd door een nummer:

SWU type	Invulling van het attribuut ID
DM-node	'DM', gevolgd door DM-nummer
Deel KRW-waterlichaam in/buiten LSW	'KL', gevolgd door uniek nummer
Districtswater	'DW', gevolgd door districtsnummer
Virtuele SWU (in LSW)	'VL', gevolgd door uniek nummer

De naam (*Name*) van een SWU is als volgt ingevuld:

SWU-type	Invulling van het attribuut Name
DM-node	Naam van DM-node uit <i>DM-MZ info_20dec2011.xls</i>
Deel KRW-waterlichaam in/buiten LSW	Naam van KRW-waterlichaam uit <i>owagl_owagv_Dissolve_2.shp</i> , met tussen haakjes 'LSW' en LSW-nummer
Districtswater	Naam district uit <i>DM-MZ info_20dec2011.xls</i>
Virtuele SWU (in LSW)	'LSW', gevolgd door het LSW-nummer

Het KRW-type (*WFDTYPE*) correspondeert met de inhoud van attribuut *WATERBODID* conform van de geïntegreerde kaart met KRW-waterlichamen (*owagl_owagv_Dissolve_2*).

Het attribuut *WATERBODID* is ingevuld voor alle SWU's van type *KRW-waterlichaam deel in/buiten LSW* en voor een deel van de SWU's van type *DM-node*.

Het attribuut *WATERVOL* is als volgt ingevuld:

SWU-type	Invulling van het attribuut <i>WATERVOL</i>
DM-node	Volumes in kolom <i>M</i> van sheet <i>Knopen</i> in spreadsheet <i>DM-MZ info_20dec2011.xls</i> , aangevuld met de volumes genoemd in kolom <i>Opmerking</i> in sheet <i>Knopen</i> van spreadsheet <i>DM-MZ info.xls</i>
Deel KRW-waterlichaam in/buiten LSW	Watervolume per KRW-waterlichaam uit de geïntegreerde kaart met KRW-waterlichamen, verdeeld naar rato wat de oppervlakte van de SWU.
Districtswater	1 m ³
Virtuele SWU (in LSW)	39% van het door het NHI berekende gemiddelde watervolume (periode 1996-2006) van de LSW

Het attribuut *WATERHSURF* is ingevuld met de oppervlakte van de polygoon (*Shape_Area*).

Het attribuut *WATERLEN* is ingevuld met de oppervlakte van de polygoon, gedeeld door de helft van de omtrek.

De attributen *WATERHSURF* en *WATERLEN* worden momenteel wel door de KRW-Verkenner ingelezen, maar niet actief gebruikt.

De X/Y-coördinaten zijn die van het 'representatieve punt' binnen de polygoon.

Het veld *Tag* maakt onderscheid tussen verschillende typen SWU's.

De attributen *DMID*, *OWMIDENT*, *LSWNR* en *DWNR* leggen de relatie met de bronstanden en worden niet door de KRW-Verkenner ingelezen.

C KRW-waterlichamen in SWU-kaart

Overzicht van alle 724 KRW-waterlichamen met het aantal SWU's waaruit het waterlichaam bestaat in de SWU-kaart (# SWUs), het aantal daarvan dat valt binnen district 0 (# SWUs district 0) en het aantal waarvoor daadwerkelijk gerekend kan worden met de Verkenner (# SWUs effectief = # SWUs - # SWUs district 0). Voor de kust- en overgangswateren, die in de tabel ook nog met # SWUs effectief 0 zijn weergegeven, geldt dat deze via de zoet-zoutkoppeling worden berekend en dus uiteindelijk wel kunnen worden meegenomen.

ID	Naam	Status	Type	# SWUs	# SWUs district 0	# SWUs effectief
NL02L1	Linde en Noordwoldervaart	S	R5	1	0	1
NL02L10a	Zuidoost Friesland - vaarten met recreatievaart	K	M3	2	0	2
NL02L10b	Zuidoost Friesland - vaarten zonder recreatievaart	K	M3	7	0	7
NL02L11	Lauwers	S	R6	0	0	0
NL02L12	Polder eilanden - zwak brakke sloten	K	M1b	3	3	0
NL02L13	Fries kleigebied - zwak brakke polderkanalen	K	M30	9	0	9
NL02L14	Midden Friesland - polderveenvaarten	K	M10	12	0	12
NL02L16	Noordwestelijke Wouden - regionale zandkanalen	K	M3	3	0	3
NL02L2	Tjonger bovenloop	S	R4	2	0	2
NL02L3	Tjonger middenloop	S	R5	1	0	1
NL02L4	Koningsdiep	S	R5	2	0	2
NL02L9	Fries kleigebied - zoete polderkanalen	K	M3	9	0	9
NL02L9a	Friese boezem - grote ondiepe kanalen	K	M6b	0	0	0
NL02L9b	Friese boezem - grote diepe kanalen	K	M7b	0	0	0
NL02L9c	Friese boezem - regionale kanalen met scheepvaart	K	M3	0	0	0
NL02L9d	Friese boezem - regionale kanalen zonder scheepvaart	K	M3	0	0	0
NL02V1	Friese boezem - overige meren	S	M14	0	0	0
NL02V10	Fluessen e.o.	S	M14	0	0	0
NL02V11	Alde Feanen	S	M14	0	0	0
NL02V12	Groote Wielen	S	M14	0	0	0
NL02V4	Laagveenplassen Friesland	S	M27	12	0	12
NL02V5a	Nannewijd	S	M14	1	0	1
NL02V5b	Kleine Wielen	S	M14	1	0	1
NL02V9	Sneekermeergebied e.o.	S	M14	0	0	0
NL04_AVERLOSCH -LEIDING	Averlosche Leide	S	R5	0	0	0
NL04_BEENTJESGR AVEN	Beentjesgraven	K	M1a	6	0	6
NL04_BREEBROEK S-LEIDING	Breebroeks Leiding	S	R5	1	0	1

ID	Naam	Status	Type	# SWUs	# SWUs district 0	# SWUs effectief
NL04_BUITEN-REVE	Reeve	K	M1a	3	0	3
NL04_BULDERS-LEIDING	Buldersleiding	K	M1a	1	0	1
NL04_DALMSHOLTER-WATERL	Dalmsholterwaterleiding	K	M1a	6	0	6
NL04_DEDEMSVAART	Dedemsvaart	K	M3	4	0	4
NL04_EMMERTOCHT-SLOOT	Emmertochtsloot	K	M1a	1	0	1
NL04_GOOT-GANZEDIEP	Goot / Ganzendiep	S	R6	0	0	0
NL04_GROOTE-GRIFT	Groote Griff	K	M1a	4	0	4
NL04_GROOTE-VLOEDGRAVEN	Groote Vloedgraven	S	R5	1	0	1
NL04_KLOOSTERZIELSTRENG	Kloosterzielstreng	K	M8	2	0	2
NL04_KOLKWETERING	Kolkwetering	S	R5	1	0	1
NL04_KOSTVERLORENSTRENG	Kostverlorenstreng	K	M8	1	0	1
NL04_LINDERTE-LEIDING	Linderte Leide	S	R5	3	0	3
NL04_MARSWETERING	Marswetering	S	R5	6	0	6
NL04_MASTENBROEK	Mastenbroek	K	M8	2	0	2
NL04_NOORD-ZUIDLEIDING	Noord-Zuidleiding	K	M1a	1	0	1
NL04_OOSTERBROEKS-WATER	Oosterbroekswaterleiding	S	R5	2	0	2
NL04_OVERIJSSSELSKNL-DE	Overijssels Kanaal (Deventer)	K	M3	2	0	2
NL04_OVERIJSSSELSKNL-ZW	Overijssels Kanaal (Zwolle)	K	M3	2	0	2
NL04_RAALTERWETERING	Raalterwetering	S	R5	2	0	2
NL04_RAMELER-LEIDING	Ramelerwaterleiding	S	R5	1	0	1
NL04_SAL-NIEUWETR-BE	Nieuwe Wetering (benedenloop)	S	R6	1	0	1
NL04_SAL-NIEUWETR-BO	Nieuwe Wetering (bovenloop)	S	R5	1	0	1
NL04_SAL-SOESTWTR-BE	Soestwetering (benedenloop)	S	R6	1	0	1
NL04_SAL-SOESTWTR-BO	Soestwetering (bovenloop)	S	R5	3	0	3
NL04_SAL-SOESTWTR-MIDDEN	Soestwetering (middenloop)	S	R5	0	0	0
NL04_SAL-ZANDWETERING	Zandwetering	S	R5	5	0	5
NL04_STEENWETERING	Steenwetering	K	M1a	1	0	1
NL04_STOUWLEIDING	Stouwe	K	M1a	1	0	1
NL04_UITWATERINGSKANAAL	Uitwateringskanaal	K	M1a	1	0	1

ID	Naam	Status	Type	# SWUs	# SWUs district 0	# SWUs effectief
NL04_WESTERVEL DSE-AA	Westerveldse Aa	S	R5	2	0	2
NL04_WITTEVEENS-LEIDING	Witteveens leiding	S	R5	2	0	2
NL05_Azelerbeek	Azelerbeek	S	R5	9	0	9
NL05_Benedendinkel	Beneden Dinkel	S	R6	1	0	1
NL05_Benedenregge	Beneden Regge	S	R6	3	0	3
NL05_Bolscherbeek	Bolscherbeek	S	R5	4	0	4
NL05_Bornsebeek	Bornsebeek	S	R5	13	0	13
NL05_Bovendinkel	Boven Dinkel	S	R6	6	0	6
NL05_Bovenregge	Boven Regge	S	R5	13	0	13
NL05_Broekbeek	Broekbeek	S	R5	3	0	3
NL05_Drienerbeek	Drienerbeek_Koppelleiding	S	R5	3	0	3
NL05_Elsbeek	Elsbeek	S	R5	1	0	1
NL05_Elsenerbeek	Elsenerbeek	S	R5	4	0	4
NL05_Entergraven	Entergraven	S	R5	3	0	3
NL05_Exoscheaa	Exosche Aa_Doorbraak	S	R6	10	0	10
NL05_Gammelkerbeek	Gammelkerbeek	S	R5	2	0	2
NL05_Geelebeek	Geelebeek	S	R5	3	0	3
NL05_Geesterschemolenbk	Geestersche Molenbeek	S	R5	3	0	3
NL05_Glanerbeek	Glanerbeek	S	R5	3	0	3
NL05_Hagmolenbeek	Hagmolenbeek	S	R5	13	0	13
NL05_Hammerwetering	Hammerwetering	S	R5	4	0	4
NL05_Hoogelaarsleiding	Hooge Laarsleiding	S	R5	2	0	2
NL05_Itterbeek	Itterbeek	S	R5	3	0	3
NL05_Linderbeek	Linderbeek	S	R6	4	0	4
NL05_Lolee	Lolee	S	R5	13	0	13
NL05_Markgraven	Markgraven	S	R5	5	0	5
NL05_Middendinkel	Midden Dinkel	S	R6	12	0	12
NL05_Middenregge	Midden Regge	S	R6	16	0	16
NL05_Oudebornschebeek	Oude Bornsche beek	S	R5	7	0	7
NL05_Poelsbeek	Poelsbeek	S	R5	7	0	7
NL05_Puntbeek	Puntbeek	S	R5	2	0	2
NL05_Ruenbergerbeek	Ruenbergerbeek	S	R5	1	0	1
NL05_Tilligterbeek	Tilligterbeek	S	R5	8	0	8
NL05_Veeneleiding	Veeneleiding	K	M3	19	0	19
NL05_Westerbouwlandl	Westerbouwlandleiding	K	M1a	3	0	3
NL07_0001	Grenskanaal	S	R5	9	0	9
NL07_0002	Oude Rijn	S	M3	9	0	9
NL07_0003	Wijdewetering-Zevenaarsewetering	K	M3	10	0	10
NL07_0004	Didamse Wetering	K	M3	16	0	16
NL07_0005	Wehlsebeek	S	R5	3	0	3

ID	Naam	Status	Type	# SWUs	# SWUs district 0	# SWUs effectief
NL07_0006	Oude IJssel	S	R6	13	0	13
NL07_0007	Keizersbeek	S	R5	9	0	9
NL07_0008	Bergerslagbeek	S	R5	4	0	4
NL07_0009	Boven Slinge	S	R5	7	0	7
NL07_0010	Waalse water	S	R5	4	0	4
NL07_0011	Grote beek	S	R5	12	0	12
NL07_0012	Oosterwijksevloed	S	R5	5	0	5
NL07_0013	Veengoot	S	R5	17	0	17
NL07_0014	BaakseBeek	S	R5	21	0	21
NL07_0015	Vierakkerselaak	S	R5	5	0	5
NL07_0016	Berkel	S	R6	21	0	21
NL07_0017	Ramsbeek	S	R5	5	0	5
NL07_0018	Bolksbeek	K	M3	4	0	4
NL07_0019	Leerinkbeek	S	R5	6	0	6
NL07_0020	Groenlose Slinge	S	R5	20	0	20
NL07_0021	Ratumsebeek-Willinkbeek	S	R5	7	0	7
NL07_0022	Meibeek-Nieuwe Waterleiding	S	R5	5	0	5
NL07_0023	Grote Waterleiding	S	R5	5	0	5
NL07_0024	Barchemse Veengoot	S	R5	2	0	2
NL07_0025	Eefsebeek	S	R5	2	0	2
NL07_0026	Zuidelijk Afwateringskanaal	S	R5	4	0	4
NL07_0027	Dommerbeek	S	R5	1	0	1
NL07_0028	Schipbeek	S	R6	10	0	10
NL07_0029	Buurserbeek	S	R5	7	0	7
NL07_0030	Zoddebeek	S	R5	3	0	3
NL07_0031	Nieuwe Waterleiding	S	R5	4	0	4
NL07_0032	Dortherbeek-Oost	S	R5	2	0	2
NL07_0033	Oude Schipbeek Groteboerswtg	S	R5	2	0	2
NL07_0034	Dortherbeek	S	R5	5	1	4
NL07_0035	Bielheimerbeek	S	R5	8	0	8
NL08_01	Schuitenbeek	K	R5	1	0	1
NL08_02	Veldbeek	S	R5	10	0	10
NL08_03	Hierdensebeek	S	R5	3	0	3
NL08_04	Puttenerbeek	K	R5	3	0	3
NL08_05	Stadsgracht Elburg	K	M6a	0	0	0
NL08_06	Watergangen Oosterwolde	K	M3	2	0	2
NL08_07	Grift	K	R5	10	0	10
NL08_08	Apeldoorns Kanaal	K	M6a	26	2	24
NL08_09	Weteringen	K	M3	15	0	15
NL08_10	Toevoerkanaal	K	M6a	3	0	3
NL08_11	Fliert	S	R5	2	0	2
NL08_12	Bussloo	K	M20	1	0	1
NL08_13	Voorsterbeek	K	R5	5	0	5
NL08_14	Voorstondense Beek	K	R5	1	0	1

ID	Naam	Status	Type	# SWUs	# SWUs district 0	# SWUs effectief
NL08_15	Oude IJssel	S	M14	3	0	3
NL08_16	Lage Leiding	K	M3	2	0	2
NL09_01	Alblas	S	R12	1	0	1
NL09_02	Alm	S	R6	2	0	2
NL09_03	Beken Groesbeek	S	R4	3	0	3
NL09_04	Beneden-Linge	S	R6	1	0	1
NL09_05	Giessen	S	R12	1	0	1
NL09_06	Hoge Boezem van de Overwaard	K	M27	1	0	1
NL09_07	Kanalen Bloemers	K	M3	8	0	8
NL09_08	Kanalen Bommelerwaard Oost	K	M3	9	0	9
NL09_09	Kanalen Bommelerwaard West	K	M3	5	0	5
NL09_10	Kanalen L v Heusden & Altena	K	M3	16	0	16
NL09_11	Kanalen Lek & Linge	K	M3	5	0	5
NL09_12	Kanalen Quarles van Ufford	K	M3	10	0	10
NL09_13	Kanalen Tielerwaarden	K	M3	5	0	5
NL09_14	Kanalen Vijfheerenlanden	K	M3	5	0	5
NL09_15	Kreekrestanten Alm & Biesbosc	S	R8	5	0	5
NL09_16	Linge	K	M6a	0	0	0
NL09_17	Linge en Kanalen Nederbetuwe	K	M6a	1	0	1
NL09_18	Linge en Kanalen Overbetuwe	K	M6a	9	0	9
NL09_19	Merwedekanaal Stenenhoek	K	M7b	1	0	1
NL09_20	Oude Rijn	S	R7	2	0	2
NL09_21	Sloten Bloemers	K	M2	1	0	1
NL09_22	Sloten Bommelerwaard West	K	M1a	1	0	1
NL09_23	Sloten Citters	K	M2	9	0	9
NL09_24	Sloten Lek & Linge	K	M1a	1	0	1
NL09_25	Sloten Nederbetuwe	K	M1a	5	0	5
NL09_26	Sloten Overbetuwe	K	M1a	3	0	3
NL09_27	Sloten Tielerwaarden	K	M1a	2	0	2
NL09_28	Veenvaarten Nederwaard	K	M10	5	0	5
NL09_29	Veenvaarten Overwaard	K	M10	6	0	6
NL09_30	Weteringen Ooijpolder	S	R5	4	0	4
NL09_31	Zouweboezem	K	M10	1	0	1
NL10-0001	Heelsumse Beek	S	R4	2	0	2
NL10-0002	Valleikanaal	S	R6	21	0	21
NL10-0003	Zijdewetering	K	R5	2	0	2
NL10-0004	Lunterse Beek	S	R5	7	0	7
NL10-0005	Heiligenbergerbeek	S	R5	7	0	7
NL10-0006	Modderbeek	S	R4	2	0	2
NL10-0007	Grote Valkse Beek	S	R4	1	0	1
NL10-0008	Kleine Barneveldse Beek	S	R4	1	0	1
NL10-0009	Middenloop Barneveldse Beek	S	R5	5	0	5
NL10-0010	Benedenloop Barneveldse Beek	S	R6	3	0	3
NL10-0011	Esvelderbeek	S	R5	4	0	4

ID	Naam	Status	Type	# SWUs	# SWUs district 0	# SWUs effectief
NL10-0012	Moorsterbeek	S	R4	2	0	2
NL10-0013	Hoewelakense Beek	S	R5	3	0	3
NL10-0014	Eem	S	R7	3	0	3
NL10-0015	Wiel	K	M3	3	0	3
NL10-0016	Eemnesservaart	K	M3	3	0	3
NL10-0017	Noorderwetering	K	M3	1	0	1
NL10-0018	Haarse Wetering	K	M3	2	0	2
NL10-0019	Arkervaart	K	M7b	1	0	1
NL11_1_1	Amstellandboezem	S	M6b	1	0	1
NL11_1_2	Vecht	S	M7b	2	0	2
NL11_2_1	Vaarten Amsterdam	K	M6b	0	0	0
NL11_2_2	Vaarten Vechtstreek	K	M6a	0	0	0
NL11_2_3	Vaarten Ronde Venen	K	M10	4	0	4
NL11_2_4	Vaarten Zevenhoven	K	M10	1	0	1
NL11_2_5	Vaarten Ronde Hoep	K	M10	1	0	1
NL11_2_6	Vaarten Westeramstel	K	M10	3	0	3
NL11_2_7	Vaarten Groot Mijdrecht	K	M10	1	0	1
NL11_3_1	Sloterplas	K	M20	1	0	1
NL11_3_2	Gaasperplas	K	M20	1	0	1
NL11_3_3	Ouderkerkerplas	K	M20	1	0	1
NL11_3_4	Vinkeveense Plassen	K	M20	1	0	1
NL11_3_6	Spiegelplas	K	M20	2	0	2
NL11_3_7	Wijde Blik	K	M20	1	0	1
NL11_3_8	Grote Maarsseveense Plas	K	M20	1	0	1
NL11_3_9	Waterleidingplas	K	M20	1	0	1
NL11_4_1	Naardermeer	N	M14	1	0	1
NL11_5_1	Loosdrechtse Plassen	K	M27	2	0	2
NL11_5_3	Loenderveen Oost	K	M27	1	0	1
NL11_5_4	Terra Nova	K	M27	2	0	2
NL11_6_1	Ster en Zodden	K	M27	1	0	1
NL11_6_2	Hollands Ankeveense plassen	K	M27	1	0	1
NL11_6_3	Stichtse Ankeveense Plassen	K	M27	1	0	1
NL11_6_4	Kortenhoefse Plassen	K	M27	1	0	1
NL11_6_5	Molenpolder en Tienhovense Plassen	K	M27	7	0	7
NL11_7_1	Botshol	K	M30	1	0	1
NL11_7_2	Noorder IJplas	K	M30	1	0	1
NL11_8_1	Tussenboezem Vinkeveen a	K	M8	1	0	1
NL11_8_2	Tussenboezem Vinkeveen b	K	M8	2	0	2
NL12_110	waterdelen Schermerboezem-Noord +	K	M7b	0	0	0
NL12_120	waterdelen Schermerboezem-Zuid +	K	M7b	0	0	0
NL12_130	waterdelen Amstelmeerboezem +	K	M30	0	0	0
NL12_140	waterdelen VRNK-boezem +	K	M6b	1	0	1
NL12_201	Alkmaardermeer	K	M20	0	0	0

ID	Naam	Status	Type	# SWUs	# SWUs district 0	# SWUs effectief
NL12_202	waterrijk 't Twiske	K	M14	2	0	2
NL12_210	waterrijk Eilandspolder +	K	M10	1	0	1
NL12_220	waterrijk Wormer- en Jisperveld	K	M10	1	0	1
NL12_230	waterdelen polder Zeevang +	K	M10	1	0	1
NL12_240	waterrijk Krommenieer Woudpolder	K	M10	1	0	1
NL12_250	waterrijk polder Westzaan	K	M10	1	0	1
NL12_260	waterrijk Waterland +	K	M10	30	0	30
NL12_280	waterdelen polder Assendelft (NW)	K	M10	2	0	2
NL12_311	waterdelen de Schermer-Noord	K	M3	2	0	2
NL12_312	waterdelen de Schermer-Zuid	K	M3	1	0	1
NL12_320	waterdelen Beemster	K	M3	1	0	1
NL12_330	waterdelen Purmer +	K	M3	2	0	2
NL12_340	waterdelen Wijdewormer	K	M30	1	0	1
NL12_401	Geestmerambacht	K	M20	0	0	0
NL12_410	waterrijk Heerhugowaard Stad van de Zon	K	M14	2	0	2
NL12_415	waterdelen polder Heerhugowaard	K	M3	1	0	1
NL12_420	waterrijk polder Oosterdel +	K	M14	3	0	3
NL12_425	waterdelen polder Geestmerambacht	K	M3	1	0	1
NL12_430	waterdelen polders Schagerkogge +	K	M3	2	0	2
NL12_440	waterdelen polder Vier Noorder Koggen -2,20	K	M3	2	0	2
NL12_445	waterdelen polder Vier Noorder Koggen -3,70	K	M3	3	0	3
NL12_450	waterdelen polder Grootslag +	K	M3	3	0	3
NL12_460	waterdelen polder Drieban	K	M3	1	0	1
NL12_470	waterdelen Oosterpolder +	K	M3	1	0	1
NL12_480	waterdelen polder Westerkogge	K	M3	3	0	3
NL12_490	waterdelen polder Ursem	K	M3	1	0	1
NL12_501	Amstelmeer	K	M30	0	0	0
NL12_510	waterdelen Wieringermeer-West +	K	M30	2	0	2
NL12_520	waterdelen Wieringermeer-Oost +	K	M31	1	0	1
NL12_530	waterdelen polder Wieringerwaard	K	M30	1	0	1
NL12_540	waterdelen Anna Paulownapolder laag	K	M30	1	0	1
NL12_550	waterdelen Anna Paulownapolder hoog	K	M3	1	0	1
NL12_560	waterdelen Wieringen +	K	M1a	2	0	2
NL12_610	waterdelen polder Eijerland +	K	M30	2	2	0
NL12_620	waterdelen Waal en Burg en het Noorden +	K	M30	2	2	0
NL12_630	waterdelen Gemeenschappelijke polders +	K	M30	2	2	0
NL12_710	waterdelen Uitgeester- en Heemskerkerbroekpolder +	K	M3	2	0	2
NL12_720	waterdelen Castricummerpolder +	K	M3	1	0	1
NL12_730	waterdelen Groot-Limmerpolder +	K	M3	1	0	1
NL12_740	waterdelen Oosterzijpolder	K	M3	1	0	1

ID	Naam	Status	Type	# SWUs	# SWUs district 0	# SWUs effectief
NL12_750	waterdelen polders Egmondermeer +	K	M3	1	0	1
NL12_755	waterdelen Sammerspolder +	K	M3	1	0	1
NL12_760	waterdelen polders Bergermeer +	K	M3	1	0	1
NL12_770	waterdelen Verenigde polders +	K	M3	1	0	1
NL12_780	waterdelen Hargerpolder +	K	M31	1	0	1
NL12_810	waterdelen Westerduinen / PWN	K	M14	1	0	1
NL12_820	waterdelen duingebied Zuid NHN	S	M14	2	0	2
NL12_830	waterdelen duingebied Noord NHN +	S	M14	3	0	3
NL12_840	waterdelen duingebied Texel	S	M14	3	3	0
NL13_01	t Joppe	K	M20	0	0	0
NL13_02	Vlietland	K	M20	0	0	0
NL13_03	Zegerplas	K	M20	0	0	0
NL13_04	Nieuwe Meer	K	M20	0	0	0
NL13_05	Valkenburgse Meer	K	M20	0	0	0
NL13_06	Kagerplassen	K	M27	0	0	0
NL13_07	Westeinderplassen	K	M27	0	0	0
NL13_08	Braassemermeer en Wijde Aa	K	M27	0	0	0
NL13_09	Broekvelden Vettenbroek	K	M20	1	0	1
NL13_10	Zoetermeerse Plas	K	M20	1	0	1
NL13_11	Reeuwijkse Plassen	K	M27	1	0	1
NL13_12	Langeraarse Plassen	K	M27	2	0	2
NL13_13	Amstelveense Poel	K	M27	1	0	1
NL13_14	Vogelplas Starrevaart	K	M14	0	0	0
NL13_16	Spaarne, Mooie Nel en Liede	S	M30	0	0	0
NL13_17	Meijendel	K	M23	2	0	2
NL13_18	De Wilck	K	M8	3	0	3
NL13_19	Polder Steijn + weidegebied	K	M8	3	0	3
NL13_20	Nieuwkoopse Plassen	K	M27	1	0	1
NL13_21	Gouwepolder	K	M10	2	0	2
NL13_22	Veender- en Lijkerpolder	K	M10	1	0	1
NL13_23	Aalsmeer	K	M10	1	0	1
NL13_25	Vaart Haarlemmermeerpolder	K	M30	3	0	3
NL13_26	Vaart Nieuwe Driemanspolder	K	M30	1	0	1
NL13_27	Vaart Polder de Noordplas	K	M30	4	0	4
NL13_28	Vaart Polder Vierambacht	K	M3	1	0	1
NL13_29	Vaart Wassenaarschepolder	K	M3	2	0	2
NL13_30	Vaart Reeuwijk en Sluipwijk	K	M10	1	0	1
NL13_31	Vaart Houtrakpolder	K	M30	1	0	1
NL13_32	Vaart Polder Bloemendaal	K	M10	1	0	1
NL13_33	Vaart Polder Nieuwkoop	K	M3	1	0	1
NL13_34	Vaart Zuid- en Noordeinderpolder	K	M10	2	0	2
NL13_35	Zuid-Kennemerland	K	M23	4	0	4
NL13_36	Amsterdamse Waterleidingduinen	K	M23	1	0	1

ID	Naam	Status	Type	# SWUs	# SWUs district 0	# SWUs effectief
NL13_37	Berkheide	K	M23	2	0	2
NL13_38	Gouwe en oostelijk deel Oude Rijn	S	M7b	0	0	0
NL13_39	Vliet, Rijn-Schiekanaal, Oude Rijn tot ui	K	M7b	0	0	0
NL13_40	Westelijk deel Ringvaart Haarlemmermeer	K	M7b	0	0	0
NL13_41	Oostelijk deel Ringvaart Haarlemmermeer	K	M7b	0	0	0
NL13_42	Noordelijk deel Ringvaart Haarlemmermeer	K	M30	0	0	0
NL13_43	Aarkanaal, Leidse Vaart en Drecht	K	M6b	0	0	0
NL13_44	Does en omliggende kanalen	K	M6a	0	0	0
NL13_45	Brakke vaarten zuidelijk veengebied	K	M10	0	0	0
NL13_46	Wateringen Wassenaar en Valkenburg	K	M3	0	0	0
NL13_47	Trekvaart systeem	K	M6a	0	0	0
NL14_1	Langbroekerwetering	K	M1a	7	0	7
NL14_10	Hollandse IJssel	S	M6b	1	0	1
NL14_11	De Keulevaart	K	M10	0	0	0
NL14_12	De Pleijt	K	M3	1	0	1
NL14_13	De Koekoek	K	M3	1	0	1
NL14_15	Bijleveld	K	M3	2	0	2
NL14_16	Leidsche Rijn	K	M6b	1	0	1
NL14_18	Galecop	K	M3	3	0	3
NL14_19	Gerverscop	K	M1a	1	0	1
NL14_2	Kromme Rijn	S	R6	1	0	1
NL14_20	De Tol	K	M10	1	0	1
NL14_21	Ouwenaar-Haarrijn	K	M3	3	0	3
NL14_22	Wiericke's	K	M10	2	0	2
NL14_23	Snelrewaard	K	M3	1	0	1
NL14_24	Lange Linschoten	S	M3	0	0	0
NL14_25	Montfoortse Vaart	K	M3	0	0	0
NL14_26	Meijepolder	K	M8	2	0	2
NL14_27	Oude Rijn	S	M6b	0	0	0
NL14_28	Zegveld	K	M8	1	0	1
NL14_29	Grecht	S	M10	1	0	1
NL14_3	Westerlaak	K	M1a	3	0	3
NL14_30	Kockengen	K	M8	1	0	1
NL14_31	Kamerik Teijlingens	K	M3	1	0	1
NL14_32	Houtensewetering	K	M1a	1	0	1
NL14_4	Honswijk	K	M1a	2	0	2
NL14_5	Biltse Griff	K	M3	4	0	4
NL14_6	Ravensewetering	K	M1a	2	0	2
NL14_7	Merwedekanaal	K	M7b	3	0	3
NL14_8	Binnenstad Utrecht	K	M3	1	0	1
NL14_9	Maartensdijk	K	M3	3	0	3
NL15_01	Oost Boezem	K	M7b	0	0	0

ID	Naam	Status	Type	# SWUs	# SWUs district 0	# SWUs effectief
NL15_02	West Boezem	K	M3	0	0	0
NL15_04	Zuidpolder Delfgauw	K	M3	1	0	1
NL15_05	Polder Berkel	K	M3	1	0	1
NL15_06	Holierhoekse en Zouteveensepolder	K	M10	1	0	1
NL15_07	Duinwater Solleveld	K	M23	1	0	1
NL15_08	Duinwater Meijndel	K	M23	1	0	1
NL18_ADRIAAN	Adriaan	K	M30	1	0	1
NL18_BATH	Bath	K	M30	3	0	3
NL18_BATHOOST	Bath-Oost	K	M3	3	0	3
NL18_BOREEL	Boreel	K	M30	3	0	3
NL18_BORSSELE	Van Borssele	K	M30	2	0	2
NL18_DEKKER	Dekker	K	M31	2	0	2
NL18_DREISCHOR	Dreischor	K	M31	1	0	1
NL18_DUIV_OOSTERLAND	Duiveland-Oosterland	K	M31	2	0	2
NL18_DUIV_OUWERKERK	Duiveland-Ouwerkerk	K	M31	1	0	1
NL18_EENDRACHT	De Eendracht	K	M30	1	0	1
NL18_GLERUM	Glerum	K	M31	1	0	1
NL18_HELLEWOUD	Hellewoud	K	M31	2	0	2
NL18_KANDWCRN	Kanaal door Walcheren	K	M31	1	0	1
NL18_KLEVERSKERKE	Kleverskerke	K	M31	1	0	1
NL18_LOOHOEK	Loohoek	K	M31	2	0	2
NL18_LUYSTER	De Luyster	K	M31	2	0	2
NL18_MAELEN	Maelstede	K	M30	3	0	3
NL18_OOSTERLAND	Oosterland	K	M30	1	0	1
NL18_PIET	De Piet	K	M30	1	0	1
NL18_POPPEKINDEREN	Poppekinderen	K	M30	3	0	3
NL18_SAS	't Sas	K	M31	1	0	1
NL18_SCHOUWEN	Schouwen	K	M31	1	0	1
NL18_STAVENISSE	De Noord-Stavenisse	K	M31	1	0	1
NL18_STMAARTENS DIJK	De Noord-Sint Maartensdijk	K	M30	2	0	2
NL18_VALLE	De Valle	K	M31	1	0	1
NL18_WAARDE	Waarde	K	M31	2	0	2
NL18_WILHELMINA	Wilhelmina	K	M31	1	0	1
NL18_WILLEM	Willem	K	M30	1	0	1
NL18_YERSEKE	Yerseke Moer	K	M31	1	0	1
NL18_ZUIDWATERING	Zuidwatering	K	M30	2	0	2
NL19_01	Binnenbedijkte Maas	S	M20	1	0	1
NL19_02	Piershilsche Gat/Vissersvliet	K	M6a	1	0	1
NL19_03	De Vliet	K	M6a	1	0	1
NL19_04	Oud-Beijerlandsche Kreek	K	M6a	1	0	1
NL19_05	Schuringsche Haven/Verlorendiep	K	M6a	1	0	1

ID	Naam	Status	Type	# SWUs	# SWUs district 0	# SWUs effectief
NL19_06	Strijensche Haven, Nieuwe Haven, De Keen	K	M6a	1	0	1
NL19_07	De Keen (bovenstreams gemaal Overwater)	K	M30	1	0	1
NL19_08	Afwatering Oudeland Strijen	K	M3	1	0	1
NL19_09	Oostvliet	K	M3	1	0	1
NL19_10	De Viersprong	K	M14	1	0	1
NL19_11	Kwalgat/Midden Els	K	M3	1	0	1
NL19_12	Meer en Oude Mol	K	M3	1	0	1
NL19_13	Afwatering Polder Moerkerken	K	M1a	1	0	1
NL19_14	Afwatering Stadspolders	K	M6a	0	0	0
NL19_15	Boezemvliet	K	M3	1	0	1
NL19_16	Oostvoornse Meer	K	M31	1	0	1
NL19_17	Brielse Meer en Bernisse	K	M20	1	0	1
NL19_18	Afwatering Groot Voorne West	K	M6a	1	0	1
NL19_19	Afwatering Voorne Oost	K	M6a	1	0	1
NL19_20	Afwatering Spijkenisse	K	M30	1	0	1
NL19_21	Vierambachtenboezem Oost	K	M3	1	0	1
NL19_22	Kanaal door Voorne	K	M7a	1	0	1
NL19_23	Vierambachtenboezem West	K	M6a	1	0	1
NL19_24	De Waal (IJsselmonde)	S	M20	1	0	1
NL19_25	Gemaaltocht De Hooge Nesse/Devel	K	M6a	1	0	1
NL19_26	Afwatering Oud en Nieuw Reyerwaard	K	M3	1	0	1
NL19_27	Koedood/Groote Duiker	K	M6a	1	0	1
NL19_41	Zuiderdiepboezem	S	M30	1	0	1
NL19_42	Havenkanaal Goedereede	K	M30	1	0	1
NL19_43	Haven van Dirksland	K	M30	0	0	0
NL19_44	Haven van Stellendam	K	M30	0	0	0
NL19_45	Boezem van Oude-Tonge	K	M6a	1	0	1
NL19_46	Afwatering Den Bommel	K	M3	1	0	1
NL19_47	Afwatering Galathee	K	M30	1	0	1
NL19_48	Groote Kreek	K	M30	1	0	1
NL19_49	Afwatering Het Oudeland van Oude-Tonge	K	M30	1	0	1
NL19_50	Afwatering Het Oudeland van Middelharnis	K	M30	1	0	1
NL19_51	Afwatering kern Middelharnis	K	M30	1	0	1
NL19_52	Afwatering Dirksland	K	M30	1	0	1
NL19_53	Afwatering Stellendam	K	M30	1	0	1
NL19_54	Afwatering Witte Brug	K	M30	1	0	1
NL23_BRKMN	Braakman	S	M30	2	0	2
NL23_CDZND	Cadzand	S	M30	4	0	4
NL23_CMPN	Campen	S	M30	4	0	4
NL23_NLZVN	Nol Zeven	S	M30	2	0	2
NL23_NREEN	Nummer Een	S	M30	1	0	1

ID	Naam	Status	Type	# SWUs	# SWUs district 0	# SWUs effectief
NL23_NWSLS	Nieuwe Sluis	S	M30	1	0	1
NL23_OTHNE	Othene	S	M30	4	0	4
NL23_PAAL	Paal	S	M30	4	0	4
NL25_13	Boven Mark	S	R6	8	0	8
NL25_16	Mark en Vliet	S	R6	6	0	6
NL25_18	Roode Vaart	K	M6b	1	0	1
NL25_22	Beneden Donge	S	R6	14	0	14
NL25_23	Zoom en Bleekloop	K	R5	7	0	7
NL25_24	Markiezaatsmeer	S	M30	7	0	7
NL25_28	Vennen Groote Meer	S	M12	7	0	7
NL25_30	Tonnekreek complex	S	M14	3	0	3
NL25_34	Aa of Weerijs	S	R5	11	0	11
NL25_35	Bovenloop Donge	S	R4	8	0	8
NL25_42	Binnenschelde	S	M30	2	0	2
NL25_44	Agger	S	M14	9	0	9
NL25_45	Rietkreek - Lange Water	S	M14	8	0	8
NL25_47	Molenkreek complex	S	M30	2	0	2
NL25_48	Kruislandse kreken	S	M14	15	0	15
NL25_49	Oude Maasje	S	R8	0	0	0
NL25_50	Bavelse Leij	S	R4	3	0	3
NL25_51	Chaamse beken	S	R4	2	0	2
NL25_52	Strijbeekse beek	S	R4	7	0	7
NL25_54	Galdersche beek	S	R4	3	0	3
NL25_57	Bijloop - Turfvaart	S	R4	16	0	16
NL25_59	Molenbeek	S	R5	8	0	8
NL25_61	Ligne	S	M14	5	0	5
NL25_62	Merkske	N	R4	7	0	7
NL25_63	Gat van den Ham	S	M14	2	0	2
NL27_B_1	Groote Beerze	S	R5	33	0	33
NL27_B_2	Kleine Beerze	S	R4	13	0	13
NL27_B_3	Rosep	S	R4	7	0	7
NL27_BE_1	Beekse waterloop	S	R4	1	0	1
NL27_BE_2	Wateraanvoerkanaal St. Oedenrode	K	M3	12	0	12
NL27_BE_3	Groote waterloop	S	R4	5	0	5
NL27_BO_1	Boven Dommel/ Keersop/ Beekloop	S	R5	12	0	12
NL27_BO_2	Run	S	R4	4	0	4
NL27_KD_1	Groote Aa/ Bulder Aa	S	R5	18	0	18
NL27_KD_3	Witte loop/ Peelrijt	S	R4	3	0	3
NL27_L_1	Nieuwe Leij-Pop.L-Rov.L-Voortsestroom	S	R5	19	0	19
NL27_L_2	Essche Stroom	S	R6	9	0	9
NL27_R_1	Reusel/Raamsloop/Achterste Stroom	S	R5	16	0	16
NL27_R_2	Spruitenstroompje/ Roodloop	S	R4	9	0	9
NL27_R_3	Beekse Bergen	K	M20	1	0	1

ID	Naam	Status	Type	# SWUs	# SWUs district 0	# SWUs effectief
NL27_SD_1	Gender	S	R4	3	0	3
NL27_SD_2	Ekkersrijt	S	R4	7	0	7
NL27_SD_3	Hooionkse beek	S	R4	7	0	7
NL27_SD_5	Afwateringskanaal Dommel	K	M3	2	0	2
NL27_SD_6	Beatrixkanaal	K	M6b	0	0	0
NL27_T_1	Tongelreep	S	R5	0	0	0
NL27_Z_1	Zandleij	S	R5	10	0	10
NL27_Z_2	Broekleij	S	R4	4	0	4
NL33DA	Drentse Aa	S	R5	49	0	49
NL33DW	Boezemkanalen Duurswold	K	M14	0	0	0
NL33EW	Boezemkanalen Eemskanaal Winschoterdaip	K	M14	5	0	5
NL33FI	Kanaal Fiemel	K	M14	1	0	1
NL33HM	Hondshalstermeer	K	M14	0	0	0
NL33HU	Hunze	S	R5	15	0	15
NL33HV	Kanalen Hunze / Veenkolonien	K	M14	5	0	5
NL33KW	Kanalen Westerwolde	K	M14	3	0	3
NL33MP	Mussel Aa / Pagediep	S	R12	11	0	11
NL33NW	Noord-Willemskanaal	K	M14	3	0	3
NL33OA	Boezemkanalen Oldambt	K	M14	0	0	0
NL33OM	Oldambtmeer	K	M14	0	0	0
NL33SM	Schildmeer	S	M14	0	0	0
NL33WN	Westerwoldsche Aa Noord	S	R7	1	0	1
NL33WZ	Westerwoldsche Aa Zuid / Ruiten Aa / Runde	S	R5	19	0	19
NL33ZM	Zuidlaardermeer	S	M14	0	0	0
NL34M100	Damsterdiep-Nieuwediep	K	M14	0	0	0
NL34M101	Hoendiep-Aduarderdiep	K	M20	0	0	0
NL34M102	Reitdiep-Kommerzijl	S	R7	0	0	0
NL34M103	Boterdiep-Winsummerdiep	K	M14	0	0	0
NL34M104	Benedenlopen Eelder- en Peizerdiep	S	R12	0	0	0
NL34M105	Bovenlopen Eelder- en Peizerdiep	S	R4	17	0	17
NL34M106	Dwarsdiepgebied	S	R12	0	0	0
NL34M107	Kanalen-DG hellend-gestuwd	K	M14	9	0	9
NL34M108	Lauwersmeer	S	M30	1	0	1
NL34M109	Leekstermeer	S	M14	0	0	0
NL34M110	Maren-DG Fivelingo	K	M14	0	0	0
NL34M111	Maren-DG Rietdiep	K	M14	0	0	0
NL34M112	Matslootgebied	K	M10	0	0	0
NL34M113	NO Kustpolders	K	M30	4	0	4
NL34M114	Paterswoldsemeer	S	M27	2	0	2
NL35_Boezem	Boezem	K	M27	5	0	5
NL35_Drentse_kanal en	Drentse kanalen	K	M3	14	0	14
NL35_Oude_Diep	Oude Diep	S	R5	6	0	6

ID	Naam	Status	Type	# SWUs	# SWUs district 0	# SWUs effectief
NL35_Oude_Vaart	Oude Vaart	S	R5	12	0	12
NL35_Reest	Reest	S	R12	1	0	1
NL35_Vledder_Aa	Vledder Aa	S	R5	7	0	7
NL35_Wapserveensche_Aa	Wapserveensche Aa	S	R5	10	0	10
NL35_Wold_Aa	Wold Aa	S	R5	12	0	12
NL36_OWM_001	Kanalen	K	M3	10	0	10
NL36_OWM_002	Schoonebekerdiep	S	R5	12	0	12
NL36_OWM_004	Nieuwe Drostendiep	S	R5	9	0	9
NL36_OWM_005	Holslootdiep	S	R5	2	0	2
NL36_OWM_006	Sleenerstroom	S	R5	4	0	4
NL36_OWM_007	Bumawijk/Marchienewijk	K	M1a	1	0	1
NL36_OWM_009	Loodiep	S	R5	7	0	7
NL36_OWM_010	Oude Drostendiep	S	R5	2	0	2
NL36_OWM_011	Bruchterbeek	S	R5	2	0	2
NL36_OWM_012	Radewijkerbeek	S	R5	4	0	4
NL36_OWM_013	Randwaterleiding	K	M1a	2	0	2
NL36_OWM_014	Overijsselse Vecht	S	R6	2	0	2
NL36_OWM_015	Dooze	K	M1a	5	0	5
NL36_OWM_016	Molengoot	K	M1a	3	0	3
NL36_OWM_017	Braambergersloot	K	M1a	0	0	0
NL36_OWM_018	Dommerswijk	K	M1a	7	0	7
NL36_OWM_021	Wettringe	S	R5	1	0	1
NL37_ABC1	Tochten ABC1	K	M3	7	0	7
NL37_ABC2	Tochten ABC2	K	M3	5	0	5
NL37_Bovenwater	Bovenwater	K	M14	1	0	1
NL37_DE	Tochten DE	K	M3	6	0	6
NL37_FGIK	Tochten FGIK	K	M3	6	0	6
NL37_H	Tochten H	K	M3	10	0	10
NL37_Harderbroek	Harderbroek	K	M14	0	0	0
NL37_J	Tochten J	K	M3	3	0	3
NL37_Lepelaarplassen	Lepelaarplassen	K	M14	1	0	1
NL37_LMNOP	Tochten lage afdeling NOP	K	M3	29	0	29
NL37_Noorderplassen	Noorderplassen	K	M20	2	0	2
NL37_Oostvaardersplassen	Oostvaardersplassen	S	M14	4	0	4
NL37_Q	Tochten hoge afdeling NOP	K	M3	6	0	6
NL37_RS	Vaarten NOP	K	M6b	6	0	6
NL37_U	Vaarten hoge afdeling ZOF	K	M6b	1	0	1
NL37_V	Vaarten lage afdeling ZOF	K	M6b	2	0	2
NL37>Weerwater	Weerwater	K	M20	1	0	1
NL37_X	Vollenhover- en Kadoelermeer	S	M14	4	0	4
NL38_1B	Wambergersche Beek	S	R5	2	0	2
NL38_1C	Dungense Loop	K	M1a	8	0	8

ID	Naam	Status	Type	# SWUs	# SWUs district 0	# SWUs effectief
NL38_1D	Aa van Gemert tot Den Bosch	S	R6	16	0	16
NL38_1H	Goorloop, Boerdonkse Aa en Aa van Helmond	S	R5	11	0	11
NL38_1I	Biezenloop	K	M1a	7	0	7
NL38_2C	Kleine Wetering	K	M1a	3	0	3
NL38_2E	Landmeersche Loop	S	R4	3	0	3
NL38_2G	Leijgraaf	S	R5	7	0	7
NL38_2H	Groote Wetering tot Kleine Wetering	K	M3	9	0	9
NL38_2I	Beekgraaf	K	M1a	11	0	11
NL38_2J	Peelse Loop	K	M1a	8	0	8
NL38_2K	Esperloop en Snelle Loop	S	R4	8	0	8
NL38_3G	Aa vanaf Eeuwselse Loop tot Helmond	S	R5	5	0	5
NL38_3O	Beekerloop	S	R4	2	0	2
NL38_3P	Kleine Aa	S	R4	6	0	6
NL38_3Q	Voordeldonkse Broekloop	S	R4	5	0	5
NL38_3R	Aa bij Helmond	S	R5	3	0	3
NL38_3S	Goorloop tot aan Wilhelminakanaal	S	R5	7	0	7
NL38_4E	Bakelse Aa, Oude Aa en Kaweise Loop	S	R4	12	0	12
NL38_4K	Astense Aa en Soeloop	S	R4	4	0	4
NL38_5A	Zuid-Willemsvaart Traverse Helmond	K	M6b	0	0	0
NL38_5D	Zuid-Willemsvaart in Den Bosch	K	M6b	0	0	0
NL38_6F	Nieuwe Loonse Vaart	K	M1a	3	0	3
NL38_6G	Koningsvliet en Koppelsloot	K	M3	7	0	7
NL38_6H	Drongelens Kanaal	K	M6a	11	0	11
NL38_6J	Dieze	S	R6	1	0	1
NL38_6K	Luisbroeksche Wetering en Hedikhuizensche Maas	K	M1a	3	0	3
NL38_6O	Stads-Aa	S	R6	1	0	1
NL38_6P	Bossche Sloot en Vlijmensche Hoofdloop	K	M1a	6	0	6
NL38_7D	Nieuwe Vliet, Hoefgraaf, Hertogswetering ea	K	M3	25	0	25
NL38_7F	Lorregraaf en andere M1 waterlopen	K	M1a	15	0	15
NL38_7G	Munsche Wetering	K	M1a	5	0	5
NL38_8F	Halsche Beek en Hooge Raam	S	R14	4	0	4
NL38_8G	Lage Raam gegraven	K	M1a	5	0	5
NL38_8I	Graafse Raam, Lage Raam, Peelkanaal ea	S	R5	0	0	0
NL38_8J	Tochtsloot	S	R4	9	0	9
NL38_8K	Peelkanaal/Defensiekanaal ea	K	M3	0	0	0
NL38_8O	Sambeeksche Uitwetering	K	M1a	1	0	1
NL38_8P	Oploosche Molenbeek, Oeffeltsche Raam ea	S	R5	13	0	13
NL38_8Q	St Jansbeek	S	R5	1	0	1
NL38_8S	Ledeackerse Beek en St Anthonisloop	S	R4	8	0	8

ID	Naam	Status	Type	# SWUs	# SWUs district 0	# SWUs effectief
NL38_8T	Tovensche Beek	S	R4	1	0	1
NL38_8U	Virdsche Graaf en Vilsche Graaf	S	R4	1	0	1
NL38_8V	Lactariabeek	S	R4	3	0	3
NL39_01	Rotteboezem	S	M14	0	0	0
NL39_02	Vaart Bleiswijk	K	M10	1	0	1
NL39_03	Ringvaart	K	M10	1	0	1
NL39_04	Zevenhuizerplas	K	M20	2	0	2
NL39_05	Lage Bergse Bos	K	M30	1	0	1
NL39_06	Bleiswijkse Zoom	K	M27	0	0	0
NL39_07	Bergse Plassen	K	M27	1	0	1
NL39_08	Kralingse Plas	K	M27	2	0	2
NL39_09	Rottemeren	K	M27	0	0	0
NL39_10	't Weegje	K	M27	1	0	1
NL39_11	Sloten waterrijk EGB	K	M8	2	0	2
NL39_12	Sloten waterrijk Berkenwoude	K	M8	1	0	1
NL39_13	Polder Bleiswijk	K	M1a	3	0	3
NL39_14	Binnenwegse polder	K	M1a	1	0	1
NL39_15	Zuidplaspolder Noord	K	M1a	4	0	4
NL39_17	Polder Prins Alexander	K	M3	1	0	1
NL39_18	Zuidplaspolder Zuid	K	M8	3	0	3
NL39_19	Krimpen aan den IJssel	K	M8	1	0	1
NL39_20	Kromme, Geer en zijde	K	M8	1	0	1
NL39_21	Stolwijk	K	M8	2	0	2
NL39_22	Bergambacht	K	M8	1	0	1
NL39_23	Den Hoek en Schuwacht	K	M8	1	0	1
NL39_24	Hoge Bergse Bos	K	M27	1	0	1
NL57_GRM_01	Groote Molenbeek	S	R5	23	0	23
NL57_HAE_01	Haelensebeek	S	R5	8	0	8
NL57_NOM_01	Kroonbeek	K	R4	3	0	3
NL57_NOM_02	Niers	N	R6	2	0	2
NL57_NOM_03	Eckeltse beek	S	R5	3	0	3
NL57_NOM_04	Geldernsch Nierskanaal	K	R14	2	0	2
NL57_NOM_05	Lingsforterbeek	S	R5	2	0	2
NL57_NWM_01	Broekhuizer Molenbeek	K	M1a	2	0	2
NL57_OLB_02	Oostrumsche beek	S	R5	5	0	5
NL57_ROG_01	Roggelse beek	S	R5	12	0	12
NL57_TUN_01	Tungelroysebeek	S	R5	17	0	17
NL57_ZOM_01	Aalsbeek en Schelkensbeek	S	R4	6	0	6
NL57_ZOM_02	Swalm	N	R14	1	0	1
NL57_ZWM_01	Everlose beek	S	R5	7	0	7
NL57_ZWM_02	Kwistbeek	S	R5	2	0	2
NL58WRO01A	Maasnielderbeek bovenloop	S	R4	2	0	2
NL58WRO01B	Maasnielderbeek benedenloop	S	R4	1	0	1
NL58WRO02	Bosbeek	S	R4	2	0	2

ID	Naam	Status	Type	# SWUs	# SWUs district 0	# SWUs effectief
NL58WRO03	Rode Beek Vlodrop	N	R13	3	0	3
NL58WRO04	Roer	N	R15	1	0	1
NL58WRO05	Vlootbeek bovenloop	S	R4	3	0	3
NL58WRO06	Vlootbeek benedenloop	S	R5	2	0	2
NL58WRO07	Putbeek en Pepinusbeek	S	R4	5	0	5
NL58WRO10	Middelsgraaf	S	R4	2	0	2
NL58WRO18	Keutelbeek	S	R17	1	1	0
NL58WRO27	Worm	S	R18	2	2	0
NL58WRO30	Geul	S	R18	9	9	0
NL58WRO30C	Eyserbeek	S	R17	1	1	0
NL58WRO32	Selzerbeek	S	R17	1	1	0
NL58WRO34	Gulp	N	R17	1	1	0
NL58WRO39	Jeker	S	R18	3	3	0
NL58WRO40	Rode Beek	S	R13	4	3	1
NL58WRO41	Caumerbeek	S	R17	2	2	0
NL58WRO42	Geleenbeek	S	R18	18	13	5
NL58WRO43	Anselderbeek	S	R17	4	4	0
NL81_1	Waddenzee	N	K2	0	0	0
NL81_10	Waddenzee vastelandskust	S	K2	0	0	0
NL81_2	Eems-Dollard	S	O2	0	0	0
NL81_3	Eems-Dollard Kust	N	K1	0	0	0
NL86_5	ARK Betuwepand	K	M7b	1	0	1
NL86_6	Amsterdam-Rijnkanaal Noordpa	K	M7b	4	0	4
NL87_1	Noordzeekanaal	K	M30	2	0	2
nl89_antwknpd	Antwerps kanaal pand	K	M30	1	0	1
nl89_grevlemr	Grevelingenmeer	S	M32	1	0	1
nl89_kandzbvld	Kanaal zuid Beveland	K	K2	0	0	0
nl89_kantnzgt	kanaal Terneuzen Gent	K	M30	1	0	1
nl89_oostsde	Oosterschelde	S	K2	0	0	0
NL89_spuiknl	Spuikanaal	K	M20	1	0	1
nl89_veersmr	Veerse meer	S	M32	0	0	0
NL89_volkerak	Volkerak	S	M20	1	0	1
nl89_westsde	Westerschelde	S	O2	0	0	0
nl89_zoommedt	Zoommeer/Eendracht	S	M20	2	0	2
NL89_zwin	Zwin	S	K2	0	0	0
NL90_1	Midden Limburgse en Noord Brabantse kanalen	K	M6b	10	0	10
NL91BM	Bedijkte Maas	S	R7	2	0	2
NL91BOM	Bovenmaas	S	R7	1	0	1
NL91GM	Grensmaas	S	R16	1	0	1
NL91JK	Julianakanaal	K	M7b	2	0	2
NL91MWK	Maas-Waalkanaal	K	M7b	1	0	1
NL91ZM	Zandmaas	S	R7	5	0	5
NL92_IJSSELMEER	IJsselmeer	S	M21	1	0	1
NL92_KETELMEER_	Ketelmeer + Vossemeer	S	M14	0	0	0

ID	Naam	Status	Type	# SWUs	# SWUs district 0	# SWUs effectief
VOSSEMEER						
NL92_MARKERMEER	Markermeer	S	M21	1	0	1
NL92_RANDMEREN_OOST	Randmeren-Oost	S	M14	1	0	1
NL92_RANDMEREN_ZUID	Randmeren-Zuid	S	M14	0	0	0
NL92_ZWARTEMEER	Zwartemeer	S	M14	0	0	0
NL93_7	Nederrijn/Lek	S	R7	4	0	4
NL93_8	Boven Rijn, Waal	S	R7	3	0	3
NL93_IJSSEL	IJssel	S	R7	2	0	2
NL93_TWENTHEKANALEN	Twentekanalen	K	M7b	3	0	3
NL94_1	Haringvliet oost, Hollandsch Diep	S	R8	2	0	2
NL94_10	Brabantse Biesbosch, Amer	S	R8	1	0	1
NL94_11	Haringvliet west	S	O2	0	0	0
NL94_2	Dortsche Biesbosch, Nieuwe Merwede	S	R8	1	0	1
NL94_3	Beneden Merwede, Boven Merwede, Sliedrechtse Biesbosch, Waal, Afgedamde Maas-Noord	S	R8	2	0	2
NL94_4	Oude Maas (bovenstrooms Hartelkanaal), Spui, Noord, Dordtsche Kil, Lek tot Hagestein	S	R8	7	0	7
NL94_5	Beneden Maas	S	R8	1	0	1
NL94_6	Bergsche Maas	K	R8	0	0	0
NL94_7	Hollandsche IJssel	S	R8	1	0	1
NL94_8	Nieuwe Maas, Oude Maas (benedenstrooms Hartelkanaal)	S	O2	1	0	1
NL94_9	Nieuwe Waterweg, Hartel-, Caland-, Beerkanaal	K	O2	1	0	1
NL95_1A	Zeeuwse kust (kustwaterdeel)	N	K3	0	0	0
NL95_1B	Zeeuwse kust (territoriaal waterdeel)	99	K0	0	0	0
NL95_2A	Noordelijke Deltakust (kustwaterdeel)	N	K1	0	0	0
NL95_2B	Noordelijke Deltakust (territoriaal waterdeel)	99	K0	0	0	0
NL95_3A	Hollandse kust (kustwater)	N	K1	3	0	3
NL95_3B	Hollandse kust (territoriaal water)	99	K0	0	0	0
NL95_4A	Waddenkust (kustwater)	N	K3	0	0	0
NL95_4B	Waddenkust (territoriaal water)	99	K0	0	0	0
NL95_5B	Eems kust (territoriaal waterdeel)	99	K0	0	0	0
NL99_5C_SD_4	Eindhovenens Kanaal	K	M3	10	0	10
NL99_6_BO_BE	Midden- en Beneden Dommel	S	R6	2	0	2
NL99_BRA_01_KD_2	Kleine Dommel/ Sterkselse Aa	S	R5	21	0	21
NL99_BRA_02_3E	Aa, Eeuwselse Loop en Kievitsloop	S	R4	11	0	11
NL99_Meppelerdiep	Meppelerdiep	S	R6	1	0	1
NL99_OLB_01_8R	Loobeek, Afleidingskanaal en Molenbeek	S	R5	7	0	7
NL99_PLK_01_4H	Peelkanalen	K	M3	2	0	2

ID	Naam	Status	Type	# SWUs	# SWUs district 0	# SWUs effectief
NL99_VechtZwarteWater	Vecht-Zwarte Water	S	R7	1	0	1

D Bestand met links tussen de nodes

Formaat van de links.csv file:

Veld	Type	Omschrijving	Opmerking
LinkId	Text	ID van link	-
Tag	Text	Label voor de link	Label kan gebruikt worden om links in te delen in groepen. Op basis van dit label kunnen eigenschappen aangepast worden, zoals bijvoorbeeld de zichtbaarheid in het netwerk
NodeFrom	Text	ID van from Node	-
NodeTo	Text	ID van to Node	-

KrwLdS_Links_001.csv.

Orde 30.000 records, daarom een uitsnede.

```
Linkid;Tag;NodeFrom;NodeTo
LSW1;LSW_SWU;10020;KL2102
LSW2;LSW_SWU;10037;KL2156
LSW3;LSW_SWU;10040;KL2157
LSW4;LSW_SWU;10046;VL4
```


E Overzicht gecorrigeerde data buitenlandse aanvoer

Overzicht van ontbrekende data in ECHO database voor berekenen van kwartaalvrachten bij grenslocaties. Laatste twee kolommen geven aan uit welk jaar/kwartaal de vrachten zijn genomen om gaten in te vullen.

Stroom	Stof	Jaar	Periode	Vervangen met vracht van	
				Jaar	Periode
Overijsselse Vecht	N	1996	1	2004	1
Overijsselse Vecht	N	1996	2	2004	2
Overijsselse Vecht	N	1996	3	2004	3
Overijsselse Vecht	N	1996	4	2004	4
Overijsselse Vecht	N	1997	1	2004	1
Overijsselse Vecht	N	1997	2	2004	2
Overijsselse Vecht	N	1997	3	2004	3
Overijsselse Vecht	N	1997	4	2004	4
Overijsselse Vecht	N	1998	1	2004	1
Overijsselse Vecht	N	1998	2	2004	2
Overijsselse Vecht	N	1998	3	2004	3
Overijsselse Vecht	N	1998	4	2004	4
Overijsselse Vecht	N	1999	1	2004	1
Overijsselse Vecht	N	1999	2	2004	2
Overijsselse Vecht	N	1999	3	2004	3
Overijsselse Vecht	N	1999	4	2004	4
Overijsselse Vecht	N	2000	1	2004	1
Overijsselse Vecht	N	2000	2	2004	2
Overijsselse Vecht	N	2000	3	2004	3
Overijsselse Vecht	N	2000	4	2004	4
Overijsselse Vecht	N	2001	1	2004	1
Overijsselse Vecht	N	2001	2	2004	2
Overijsselse Vecht	N	2001	3	2004	3
Overijsselse Vecht	N	2001	4	2004	4
Overijsselse Vecht	N	2002	1	2004	1
Overijsselse Vecht	N	2002	2	2004	2
Overijsselse Vecht	N	2002	3	2004	3
Overijsselse Vecht	N	2002	4	2004	4
Overijsselse Vecht	N	2003	1	2004	1
Overijsselse Vecht	N	2003	2	2004	2
Overijsselse Vecht	N	2003	3	2004	3
Overijsselse Vecht	N	2003	4	2004	4
Overijsselse Vecht	N	2006	1	2004	1
Overijsselse Vecht	N	2006	2	2004	2
Overijsselse Vecht	N	2006	3	2004	3
Overijsselse Vecht	N	2006	4	2004	4
Overijsselse Vecht	P	1996	1	2004	1

Overijsselse Vecht	P	1996	2	2004	2
Overijsselse Vecht	P	1996	3	2004	3
Overijsselse Vecht	P	1996	4	2004	4
Overijsselse Vecht	P	1997	1	2004	1
Overijsselse Vecht	P	1997	2	2004	2
Overijsselse Vecht	P	1997	3	2004	3
Overijsselse Vecht	P	1997	4	2004	4
Overijsselse Vecht	P	1998	1	2004	1
Overijsselse Vecht	P	1998	2	2004	2
Overijsselse Vecht	P	1998	3	2004	3
Overijsselse Vecht	P	1998	4	2004	4
Overijsselse Vecht	P	1999	1	2004	1
Overijsselse Vecht	P	1999	2	2004	2
Overijsselse Vecht	P	1999	3	2004	3
Overijsselse Vecht	P	1999	4	2004	4
Overijsselse Vecht	P	2000	1	2004	1
Overijsselse Vecht	P	2000	2	2004	2
Overijsselse Vecht	P	2000	3	2004	3
Overijsselse Vecht	P	2000	4	2004	4
Overijsselse Vecht	P	2001	1	2004	1
Overijsselse Vecht	P	2001	2	2004	2
Overijsselse Vecht	P	2001	3	2004	3
Overijsselse Vecht	P	2001	4	2004	4
Overijsselse Vecht	P	2002	1	2004	1
Overijsselse Vecht	P	2002	2	2004	2
Overijsselse Vecht	P	2002	3	2004	3
Overijsselse Vecht	P	2002	4	2004	4
Overijsselse Vecht	P	2003	1	2004	1
Overijsselse Vecht	P	2003	2	2004	2
Overijsselse Vecht	P	2003	3	2004	3
Overijsselse Vecht	P	2003	4	2004	4
Overijsselse Vecht	P	2006	1	2004	1
Overijsselse Vecht	P	2006	2	2004	2
Overijsselse Vecht	P	2006	3	2004	3
Overijsselse Vecht	P	2006	4	2004	4
Roer	N	2004	4	2005	4
Roer	N	2006	1	2005	1
Roer	N	2006	2	2005	2
Roer	N	2006	3	2005	3
Roer	N	2006	4	2005	4
Roer	P	2004	4	2005	4
Roer	P	2006	1	2005	1
Roer	P	2006	2	2005	2
Roer	P	2006	3	2005	3
Roer	P	2006	4	2005	4
Swalm	N	1997	1	1996	1
Swalm	N	2005	3	2004	3

Swalm	N	2006	1	2004	1
Swalm	N	2006	2	2004	2
Swalm	N	2006	3	2004	3
Swalm	N	2006	4	2004	4
Swalm	P	1997	1	1996	1
Swalm	P	2005	3	2004	3
Swalm	P	2006	1	2004	1
Swalm	P	2006	2	2004	2
Swalm	P	2006	3	2004	3
Swalm	P	2006	4	2004	4
Niers	N	2006	1	2005	1
Niers	N	2006	2	2005	2
Niers	N	2006	3	2005	3
Niers	N	2006	4	2005	4
Niers	P	2006	1	2005	1
Niers	P	2006	2	2005	2
Niers	P	2006	3	2005	3
Niers	P	2006	4	2005	4
Aa of Weerijs + Berkel	N	2006	1	2005	1
Aa of Weerijs + Berkel	N	2006	2	2005	2
Aa of Weerijs + Berkel	N	2006	3	2005	3
Aa of Weerijs + Berkel	N	2006	4	2005	4
Aa of Weerijs + Berkel	P	2006	1	2005	1
Aa of Weerijs + Berkel	P	2006	2	2005	2
Aa of Weerijs + Berkel	P	2006	3	2005	3
Aa of Weerijs + Berkel	P	2006	4	2005	4
Dommel	N	1996	1	2004	1
Dommel	N	1996	4	2004	4
Dommel	N	1997	1	2004	1
Dommel	N	1997	4	2004	4
Dommel	N	1998	1	2004	1
Dommel	N	1998	4	2004	4
Dommel	N	1999	1	2004	1
Dommel	N	1999	4	2004	4
Dommel	N	2000	4	2004	4
Dommel	N	2001	1	2004	1
Dommel	N	2001	4	2004	4
Dommel	N	2002	1	2004	1
Dommel	N	2002	4	2004	4
Dommel	N	2006	1	2005	1
Dommel	N	2006	2	2005	2
Dommel	N	2006	3	2005	3
Dommel	N	2006	4	2005	4
Dommel	P	2006	1	2005	1
Dommel	P	2006	2	2005	2
Dommel	P	2006	3	2005	3
Dommel	P	2006	4	2005	4

F Overzicht gehanteerde normen per waterlichaam

nn = geen norm vastgesteld

de klassen "zeer goed" en "goed" zijn samengenomen

Waterlichaamcode	Naam	KRW-type	Fosfaat (mg P/l)			
			(zeer) Goed	Matig	Ontoereikend	Slecht
NL02L1	Linde en Noordwolder	R5	0,14	0,19	0,42	>0.42
NL02L10a	Zuidoost Friesland -	M3	0,15	0,3	0,75	>0.75
NL02L10b	Zuidoost Friesland -	M3	0,15	0,3	0,75	>0.75
NL02L12	Polder eilanden - zw	M1b	nn	nn	nn	nn
NL02L13	Fries kleigebied - z	M30	nn	nn	nn	nn
NL02L14	Midden Friesland - p	M10	0,15	0,3	0,75	>0.75
NL02L16	Noordwestelijke Woud	M3	0,15	0,3	0,75	>0.75
NL02L2	Tjonger bovenloop (L	R4	0,12	0,24	0,36	>0.36
NL02L3	Tjonger middenloop	R5	0,14	0,19	0,42	>0.42
NL02L4	Koningsdiep (LSW 300	R5	0,14	0,19	0,42	>0.42
NL02L9	Fries kleigebied - z	M3	0,2	0,4	1,5	>1.5
NL02V4	Laagveenplassen Frie	M27	0,09	0,18	0,36	>0.36
NL02V5a	Nannewijd (LSW 30014	M14	0,09	0,18	0,36	>0.36
NL02V5b	Kleine Wielen (LSW 3	M14	0,09	0,18	0,36	>0.36
NL04_BEENTJESGRAVEN	Beentjesgraven (LSW	M1a	0,22	0,44	1,2	>1.2
NL04_BREEBROEKS-LEID	Breebroeks Leiding (	R5	0,14	0,19	0,42	>0.42
NL04_BUITEN-REVE	Reeve (LSW 70115)	M1a	0,22	0,44	1,2	>1.2
NL04_BULDERS-LEIDING	Buldersleiding (LSW	M1a	0,22	0,44	1,2	>1.2
NL04_DALMSHOLTER-WAT	Dalmsholterwaterleid	M1a	0,22	0,44	1,2	>1.2
NL04_DEDEMSVAART	Dedemsvaart (LSW 701	M3	0,15	0,3	1,5	>1.5
NL04_EMMERTOCHT-SLOO	Emmertochtsloot (LSW	M1a	0,22	0,44	1,2	>1.2
NL04_GROOTE-GRIFT	Groote Grift (LSW 70	M1a	0,22	0,44	1,2	>1.2
NL04_GROOTE-VLOEDGRA	Groote Vloedgraven (	R5	0,14	0,19	0,42	>0.42
NL04_KLOOSTERZIELSTR	Kloosterzielstreng (	M8	0,22	0,44	1,1	>1.1
NL04_KOLK-WETERING	Kolkwetering (LSW 70	R5	0,14	0,19	0,42	>0.42
NL04_KOSTVERLORENSTR	Kostverlorenstreng (	M8	0,22	0,44	1,1	>1.1
NL04_LINDERTE-LEIDIN	Linderte Leide (LSW	R5	0,14	0,19	0,42	>0.42
NL04_MARS-WETERING	Marswetering (LSW 71	R5	0,14	0,19	0,42	>0.42
NL04_MASTENBROEK	Mastenbroek (LSW 701	M8	0,22	0,44	1,1	>1.1
NL04_NOORD-ZUIDLEIDI	Noord-Zuidleiding (L	M1a	0,22	0,44	1,2	>1.2
NL04_OOSTERBROEKS-WA	Oosterbroekswaterlei	R5	0,14	0,19	0,42	>0.42
NL04_OVERIJSSSELSKNL-	Overijssels Kanaal (	M3	0,15	0,3	1,5	>1.5
NL04_RAALTER-WETERIN	Raalterwetering (LSW	R5	0,14	0,19	0,42	>0.42
NL04_RAMELER-LEIDING	Ramelerwaterleiding	R5	0,14	0,19	0,42	>0.42
NL04_SAL-NIEUWETR-B	Nieuwe Wetering (bov	R5	0,14	0,19	0,42	>0.42
NL04_SAL-SOESTWTR-BE	Soestwetering Almelo	R6	0,14	0,19	0,42	>0.42
NL04_SAL-SOESTWTR-BO	Soestwetering (boven	R5	0,14	0,19	0,42	>0.42
NL04_SAL-ZANDWETERIN	Zandwetering (LSW 70	R5	0,14	0,19	0,42	>0.42
NL04_STEEN-WETERING	Steenwetering (LSW 7	M1a	0,22	0,44	1,2	>1.2
NL04_STOUWE-LEIDING	Stouwe (LSW 70011)	M1a	0,22	0,44	1,2	>1.2

NL04_UITWATERINGSKAN	Uitwateringskanaal (	M1a	0,22	0,44	1,2	>1.2
Waterlichaamcode	Naam	KRW-type	(zeer) Goed	Matig	Ontoereikend	Slecht
NL04_WESTERVELDSE-AA	Westerveldse Aa (LSW	R5	0,14	0,19	0,42	>0.42
NL04_WITTEVEENS-LEID	Witteveens leiding (	R5	0,14	0,19	0,42	>0.42
NL05_Azelerbeek	Azelerbeek (LSW 1415	R5	0,14	0,19	0,42	>0.42
NL05_Benedendinkel	Beneden Dinkel (LSW	R6	0,14	0,19	0,42	>0.42
NL05_Benedenregge	Beneden Regge (LSW 7	R6	0,14	0,19	0,42	>0.42
NL05_Bolscherbeek	Bolscherbeek (LSW 14	R5	0,14	0,19	0,42	>0.42
NL05_Bornsebeek	Bornsebeek (LSW 1414	R5	0,14	0,19	0,42	>0.42
NL05_Bovendinkel	Boven Dinkel (LSW 14	R6	0,14	0,19	0,42	>0.42
NL05_Bovenregge	Boven Regge (LSW 151	R5	0,14	0,19	0,42	>0.42
NL05_Broekbeek	Broekbeek (LSW 14108	R5	0,14	0,19	0,42	>0.42
NL05_Drienerbeek	Drienerbeek_Koppelle	R5	0,14	0,19	0,42	>0.42
NL05_Elsbeek	Elsbeek (LSW 141472)	R5	0,14	0,19	0,42	>0.42
NL05_Elsenerbeek	Elsenerbeek (LSW 141	R5	0,14	0,19	0,42	>0.42
NL05_Entergraven	Entergraven (LSW 141	R5	0,14	0,19	0,42	>0.42
NL05_Exoscheaa	Exosche Aa Doorbraak	R6	0,14	0,19	0,42	>0.42
NL05_Gammelkerbeek	Gammelkerbeek (LSW 1	R5	0,14	0,19	0,42	>0.42
NL05_Geelebeek	Geelebeek (LSW 14116	R5	0,14	0,19	0,42	>0.42
NL05_Geesterschemole	Geestersche Molenbee	R5	0,14	0,19	0,42	>0.42
NL05_Glanerbeek	Glanerbeek (LSW 1415	R5	0,14	0,19	0,42	>0.42
NL05_Hagmolenbeek	Hagmolenbeek (LSW 14	R5	0,14	0,19	0,42	>0.42
NL05_Hammerwetering	Hammerwetering (LSW	R5	0,14	0,19	0,42	>0.42
NL05_Hoogelaarsleidi	Hooge Laarsleiding (	R5	0,14	0,19	0,42	>0.42
NL05_Itterbeek	Itterbeek (LSW 14106	R5	0,14	0,19	0,42	>0.42
NL05_Linderbeek	Linderbeek (LSW 1410	R6	0,14	0,19	0,42	>0.42
NL05_Lolee	Lolee (LSW 141326)	R5	0,14	0,19	0,42	>0.42
NL05_Markgraven	Markgraven (LSW 1412	R5	0,14	0,19	0,42	>0.42
NL05_Middendinkel	Midden Dinkel (LSW 1	R6	0,14	0,19	0,42	>0.42
NL05_Middenregge	Midden Regge (LSW 14	R6	0,14	0,19	0,42	>0.42
NL05_Oudebornschebee	Oude Bornsche beek (	R5	0,14	0,19	0,42	>0.42
NL05_Poelsbeek	Poelsbeek (LSW 14161	R5	0,14	0,19	0,42	>0.42
NL05_Puntbeek	Puntbeek (LSW 141283	R5	0,14	0,19	0,42	>0.42
NL05_Ruenbergerbeek	Ruenbergerbeek (LSW	R5	0,14	0,19	0,42	>0.42
NL05_Tilligterbeek	Tilligterbeek (LSW 1	R5	0,14	0,19	0,42	>0.42
NL05_Veeneleiding	Veeneleiding (LSW 14	M3	0,15	0,3	1,5	>1.5
NL05_Westerbouwlandl	Westerbouwlandeidin	M1a	0,22	0,44	1,2	>1.2
NL07_0001	Grenskanaal (LSW 152	R5	0,14	0,19	0,42	>0.42
NL07_0002	Oude Rijn (LSW 15201	M3	0,15	0,3	0,75	>0.75
NL07_0003	Wijdewetering-Zevena	M3	0,15	0,3	1,5	>1.5
NL07_0004	Didamse Wetering (LS	M3	0,15	0,3	1,5	>1.5
NL07_0005	Wehlsebeek (LSW	R5	0,14	0,19	0,42	>0.42

	1516					
Waterlichaamcode	Naam	KRW-type	(zeer) Goed	Matig	Ontoereikend	Slecht
NL07_0006	Oude IJssel (LSW 152	R6	0,14	0,19	0,42	>0.42
NL07_0007	Keizersbeek (LSW 151	R5	0,14	0,19	0,42	>0.42
NL07_0008	Bergerslagbeek (LSW	R5	0,14	0,19	0,42	>0.42
NL07_0009	Boven Slinge (LSW 15	R5	0,14	0,19	0,42	>0.42
NL07_0010	Waalse water (LSW 15	R5	0,14	0,19	0,42	>0.42
NL07_0011	Grote beek (LSW 1516	R5	0,14	0,19	0,42	>0.42
NL07_0012	Oosterwijksevoed (L	R5	0,14	0,19	0,42	>0.42
NL07_0013	Veengoot (LSW 151701	R5	0,14	0,19	0,42	>0.42
NL07_0014	BaakseBeek (LSW 1515	R5	0,14	0,19	0,42	>0.42
NL07_0015	Vierakkerselaak (LSW	R5	0,14	0,19	0,42	>0.42
NL07_0016	Berkel (LSW 151270)	R6	0,14	0,19	0,42	>0.42
NL07_0017	Ramsbeek (LSW 151353	R5	0,14	0,19	0,42	>0.42
NL07_0018	Bolksbeek (LSW 15121	M3	0,15	0,3	1,5	>1.5
NL07_0019	Leerinkbeek (LSW 151	R5	0,14	0,19	0,42	>0.42
NL07_0020	Groenlose Slinge (LS	R5	0,14	0,19	0,42	>0.42
NL07_0021	Ratumsebeek-Willinkb	R5	0,14	0,19	0,42	>0.42
NL07_0022	Meibeek-Nieuwe Water	R5	0,14	0,19	0,42	>0.42
NL07_0023	Grote Waterleiding (	R5	0,14	0,19	0,42	>0.42
NL07_0024	Barchemse Veengoot (	R5	0,14	0,19	0,42	>0.42
NL07_0025	Eefsebeek (LSW 15107	R5	0,14	0,19	0,42	>0.42
NL07_0026	Zuidelijk Afwatering	R5	0,14	0,19	0,42	>0.42
NL07_0027	Dommerbeek (LSW 1510	R5	0,14	0,19	0,42	>0.42
NL07_0028	Schipbeek (LSW 15110	R6	0,14	0,19	0,42	>0.42
NL07_0029	Buurserbeek (LSW 151	R5	0,14	0,19	0,42	>0.42
NL07_0030	Zoddebeek (LSW 15115	R5	0,14	0,19	0,42	>0.42
NL07_0031	Nieuwe Waterleiding	R5	0,14	0,19	0,42	>0.42
NL07_0032	Dortherbeek-Oost (LS	R5	0,14	0,19	0,42	>0.42
NL07_0033	Oude Schipbeek Grote	R5	0,14	0,19	0,42	>0.42
NL07_0034	Dortherbeek (LSW 151	R5	0,14	0,19	0,42	>0.42
NL07_0035	Bielheimerbeek (LSW	R5	0,14	0,19	0,42	>0.42
NL08_01	Schuitenbeek (LSW 23	R5	0,14	0,19	0,42	>0.42
NL08_02	Veldbeek (LSW 231251	R5	0,14	0,19	0,42	>0.42
NL08_03	Hierdensebeek (LSW 2	R5	0,14	0,19	0,42	>0.42
NL08_04	Puttenerbeek (LSW 23	R5	0,14	0,19	0,42	>0.42
NL08_06	Watergangen Oosterwo	M3	0,15	0,3	0,75	>0.75
NL08_07	Grift (LSW 231219)	R5	0,14	0,19	0,42	>0.42
NL08_08	Apeldoorns Kanaal (L	M6a	0,15	0,3	0,75	>0.75
NL08_09	Weteringen (LSW 2312	M3	0,15	0,3	0,75	>0.75
NL08_10	Toevoerkanaal (LSW 2	M6a	0,15	0,3	0,75	>0.75
NL08_11	Fliert (LSW 231212)	R5	0,14	0,19	0,42	>0.42
NL08_12	Bussloo (LSW 231212)	M20	0,03	0,05	0,11	>0.11
NL08_13	Voorsterbeek (LSW 23	R5	0,14	0,19	0,42	>0.42

Waterlichaamcode	Naam	KRW-type	(zeer) Goed	Matig	Ontoereikend	Slecht
NL08_14	Voorstondense Beek (	R5	0,14	0,19	0,42	>0.42
NL08_15	Oude IJssel (LSW 231	M14	0,09	0,18	0,36	>0.36
NL08_16	Lage Leiding (LSW 23	M3	0,15	0,3	0,75	>0.75
NL09_01	Alblas (LSW 170184)	R12	0,2	0,4	1	>1.0
NL09_02	Alm (LSW 170276)	R6	0,15	0,3	0,75	>0.75
NL09_03	Beken Groesbeek (LSW	R4	0,12	0,24	0,36	>0.36
NL09_04	Linge- syfon ARK tot	R6	0,14	0,19	0,42	>0.42
NL09_05	Giessen (LSW 170091)	R12	0,2	0,4	1	>1.0
NL09_06	Hoge Boezem van de O	M27	0,45	0,6	0,8	>0.8
NL09_07	Kanalen Bloemers (LS	M3	0,15	0,3	0,75	>0.75
NL09_08	Kanalen Bommelerwaar	M3	0,15	0,3	0,75	>0.75
NL09_09	Kanalen Bommelerwaar	M3	0,15	0,3	0,75	>0.75
NL09_10	Kanalen L v Heusden	M3	0,15	0,3	0,75	>0.75
NL09_11	Kanalen Lek & Linge	M3	0,15	0,3	0,75	>0.75
NL09_12	Kanalen Quarles van	M3	0,15	0,3	0,75	>0.75
NL09_13	Kanalen Tielervaarde	M3	0,15	0,3	0,75	>0.75
NL09_14	Kanalen Vijfheerenla	M3	0,15	0,3	0,75	>0.75
NL09_15	Kreekrestanten Alm &	R8	0,14	0,19	0,42	>0.442
NL09_17	Linge- stuw de Aftak	M6a	0,15	0,3	0,75	>0.75
NL09_18	Linge en Kanalen Ove	M6a	0,15	0,3	0,75	>0.75
NL09_19	Merwedekanaal	M7b	0,25	0,5	1,25	>1.25
NL09_20	Oude Rijn (LSW 17004	R7	0,15	0,3	0,75	>0.75
NL09_21	Sloten Bloemers (LSW	M2	0,22	0,44	1,1	>1.1
NL09_22	Sloten Bommelerwaard	M1a	0,22	0,44	1,1	>1.1
NL09_23	Sloten Citters (LSW	M2	0,22	0,44	1,1	>1.1
NL09_24	Sloten Lek & Linge (	M1a	0,22	0,44	1,1	>1.1
NL09_25	Sloten Nederbetuwe (	M1a	0,22	0,44	1,1	>1.1
NL09_26	Sloten Overbetuwe (L	M1a	0,22	0,44	1,1	>1.1
NL09_27	Sloten Tielervaarden	M1a	0,22	0,44	1,1	>1.1
NL09_28	Veenvaarten Nederwaa	M10	0,2	0,4	1	>1.0
NL09_29	Veenvaarten Overwaar	M10	0,2	0,4	1	>1.0
NL09_30	Weteringen Ooijpolde	R5	0,14	0,19	0,42	>0.42
NL09_31	Zouweboezem (buiten	M10	0,2	0,4	1	>1.0
NL10-0001	Heelsumse Beek (LSW	R4	0,12	0,24	0,36	>0.36
NL10-0002	Valleikanaal (LSW 21	R6	0,14	0,19	0,42	>0.42
NL10-0003	Zijdewetering (LSW 2	R5	0,14	0,19	0,42	>0.42
NL10-0004	Lunterse Beek (LSW 2	R5	0,14	0,19	0,42	>0.42
NL10-0005	Heiligenbergerbeek (	R5	0,14	0,19	0,42	>0.42
NL10-0006	Modderbeek (LSW 2111	R4	0,12	0,24	0,36	>0.36
NL10-0007	Grote Valkse Beek (L	R4	0,12	0,24	0,36	>0.36
NL10-0008	Kleine Barneveldse B	R4	0,12	0,24	0,36	>0.36
NL10-0009	Middenloop Barneveld	R5	0,14	0,19	0,42	>0.42
NL10-0010	Benedenloop Barnevel	R6	0,14	0,19	0,42	>0.42
NL10-0011	Esvelderbeek (LSW 21	R5	0,14	0,19	0,42	>0.42
NL10-0012	Moorsterbeek (LSW 21	R4	0,12	0,24	0,36	>0.36
NL10-0013	Hoevelakense Beek (L	R5	0,14	0,19	0,42	>0.42

NL10-0014	Eem (LSW 211119)	R7	0,14	0,19	0,42	>0.442
Waterlichaamcode	Naam	KRW-type	(zeer) Goed	Matig	Ontoereikend	Slecht
NL10-0015	Wiel (LSW 210011)	M3	0,15	0,3	0,75	>0.75
NL10-0016	Eemnesservaart (LSW	M3	0,15	0,3	0,75	>0.75
NL10-0017	Noorderwetering (LSW	M3	0,15	0,3	0,75	>0.75
NL10-0018	Haarse Wetering (LSW	M3	0,15	0,3	0,75	>0.75
NL10-0019	Arkervaart (buiten L	M7b	0,25	0,5	1,25	>1.25
NL11_1_1	Boezem Amstel	M6b	0,25			
NL11_1_2	Vecht- zeesluis Muid	M7b	0,25	0,5	2,5	>2.50
NL11_2_3	Vaarten Ronde Venen	M10	0,15	0,3	1,5	>1.50
NL11_2_4	Vaarten Zevenhoven (	M10	0,15	0,3	1,5	>1.50
NL11_2_5	Vaarten Ronde Hoep (	M10	0,22	0,44	1,1	>1.10
NL11_2_6	Vaarten Westeramstel	M10	0,15	0,3	1,5	>1.5
NL11_2_7	Vaarten Groot Mijdre	M10	0,15	0,3	1,5	>1.5
NL11_3_1	Sloterplas (LSW 2001	M20	0,03	0,05	0,11	>0.11
NL11_3_2	Gaasperplas (LSW 200	M20	0,03	0,05	0,11	>0.11
NL11_3_3	Ouderkerkerplas (LSW	M20	0,03	0,05	0,11	>0.11
NL11_3_4	Vinkeveense Plassen	M20	0,03	0,05	0,11	>0.11
NL11_3_6	Spiegelplas (LSW 200	M20	0,03	0,05	0,11	>0.11
NL11_3_7	Wijde Blik (LSW 2005	M20	0,03	0,05	0,11	>0.11
NL11_3_8	Grote Maarsseveense	M20	0,03	0,05	0,11	>0.11
NL11_3_9	Waterleidingplas (LS	M20	0,03	0,05	0,11	>0.11
NL11_4_1	Naardermeer (LSW 201	M14	0,09	0,18	0,36	>0.36
NL11_5_1	Loosdrechtse Plassen	M27	0,09	0,18	0,36	>0.36
NL11_5_3	Loenderveen Oost (LS	M27	0,09	0,18	0,36	>0.36
NL11_5_4	Terra Nova (LSW 2010	M27	0,09	0,18	0,36	>0.36
NL11_6_1	Ster en Zodden (LSW	M27	0,09	0,18	0,36	>0.36
NL11_6_2	Hollands Ankeveense	M27	0,09	0,18	0,36	>0.36
NL11_6_3	Stichtse Ankeveense	M27	0,09	0,18	0,36	>0.36
NL11_6_4	Kortenhoefse Plassen	M27	0,09	0,18	0,36	>0.36
NL11_6_5	Molenpolder en Tienh	M27	0,09	0,18	0,36	>0.36
NL11_7_1	Botshol (LSW 20051)	M30	0,11	0,22	0,33	>0.33
NL11_7_2	Noorder IJplas (LSW	M30	0,11	0,22	0,33	>0.33
NL11_8_1	Tussenboezem Vinkeve	M8	0,15	0,3	1,5	>1.5
NL11_8_2	Tussenboezem Vinkeve	M8	0,15	0,3	1,5	>1.5
NL12_140	VRNK boezem	M6b	0,25	0,5	1,25	>1.25
NL12_202	waterrijk 't Twiske	M14	0,09	0,18	0,36	>0.36
NL12_210	waterrijk Eilandspol	M10	0,15	0,3	0,75	>0.75
NL12_220	waterrijk Wormer- en	M10	0,15	0,3	0,75	>0.75
NL12_230	waterdelen polder Ze	M10	0,15	0,3	0,75	>0.75
NL12_240	waterrijk Krommeniee	M10	0,15	0,3	0,75	>0.75
NL12_250	waterrijk polder Wes	M10	0,15	0,3	0,75	>0.75
NL12_260	waterrijk Waterland	M10	0,15	0,3	0,75	>0.75
NL12_280	waterdelen polder As	M10	0,15	0,3	0,75	>0.75
NL12_311	waterdelen de Scherm	M3	0,15	0,3	0,75	>0.75
NL12_312	waterdelen de Scherm	M3	0,15	0,3	0,75	>0.75
NL12_320	waterdelen Beemster	M3	0,15	0,3	0,75	>0.75
NL12_330	waterdelen Purmer +	M3	0,15	0,3	0,75	>0.75
NL12_340	waterdelen Wijdeworm	M30	0,22	0,44	1,1	>1.1

Waterlichaamcode	Naam	KRW-type	(zeer) Goed	Matig	Ontoereikend	Slecht
NL12_410	waterrijk Heerhugowa	M14	0,09	0,18	0,36	>0.36
NL12_415	waterdelen polder He	M3	0,15	0,3	0,75	>0.75
NL12_420	waterrijk polder Oos	M14	0,09	0,18	0,36	>0.36
NL12_425	waterdelen polder Ge	M3	0,15	0,3	0,75	>0.75
NL12_430	waterdelen polders S	M3	0,15	0,3	0,75	>0.75
NL12_440	waterdelen polder Vi	M3	0,15	0,3	0,75	>0.75
NL12_445	waterdelen polder Vi	M3	0,15	0,3	0,75	>0.75
NL12_450	waterdelen polder Gr	M3	0,15	0,3	0,75	>0.75
NL12_460	waterdelen polder Dr	M3	0,15	0,3	0,75	>0.75
NL12_470	waterdelen Oosterpol	M3	0,15	0,3	0,75	>0.75
NL12_480	waterdelen polder We	M3	0,15	0,3	0,75	>0.75
NL12_490	waterdelen polder Ur	M3	0,15	0,3	0,75	>0.75
NL12_510	waterdelen Wieringer	M30	0,22	0,44	1,1	>1.1
NL12_520	waterdelen Wieringer	M31	0,22	0,44	1,1	>1.1
NL12_530	waterdelen polder Wi	M30	0,22	0,44	1,1	>1.1
NL12_540	waterdelen Anna Paul	M30	0,22	0,44	1,1	>1.1
NL12_550	waterdelen Anna Paul	M3	0,15	0,3	0,75	>0.75
NL12_560	waterdelen Wieringen	M1a	0,22	0,44	1,1	>1.1
NL12_610	waterdelen polder Ei	M30	0,22	0,44	1,1	>1.1
NL12_620	waterdelen Waal en B	M30	0,22	0,44	1,1	>1.1
NL12_630	waterdelen Gemeensch	M30	0,22	0,44	1,1	>1.1
NL12_710	waterdelen Uitgeeste	M3	0,15	0,3	0,75	>0.75
NL12_720	waterdelen Castricum	M3	0,15	0,3	0,75	>0.75
NL12_730	waterdelen Groot-Lim	M3	0,15	0,3	0,75	>0.75
NL12_740	waterdelen Oosterzij	M3	0,15	0,3	0,75	>0.75
NL12_750	waterdelen polders E	M3	0,15	0,3	0,75	>0.75
NL12_755	waterdelen Sammerspo	M3	0,15	0,3	0,75	>0.75
NL12_760	waterdelen polders B	M3	0,15	0,3	0,75	>0.75
NL12_770	waterdelen Verenigde	M3	0,15	0,3	0,75	>0.75
NL12_780	waterdelen Hargerpol	M31	0,22	0,44	1,1	>1.1
NL12_810	waterdelen Westerdui	M14	0,09	0,18	0,36	>0.36
NL12_820	waterdelen duingebie	M14	0,09	0,18	0,36	>0.36
NL12_830	waterdelen duingebie	M14	0,09	0,18	0,36	>0.36
NL12_840	waterdelen duingebie	M14	0,09	0,18	0,36	>0.36
NL13_09	Broekvelden Vettenbr	M20	0,03	0,05	0,11	>0.11
NL13_10	Zoetermeerse Plas (L	M20	0,09	0,15	0,33	>0.33
NL13_11	Reeuwijkse Plassen (	M27	0,06	0,12	0,24	>0.24
NL13_12	Langeraarze Plassen	M27	0,06	0,12	0,24	>0.24
NL13_13	Amstelveense Poel (L	M27	0,06	0,12	0,24	>0.24
NL13_17	Meijendel (LSW 99094	M23	0,1	0,2	0,4	>0.4
NL13_18	De Wilck (LSW 160035	M8	0,22	0,44	1,1	>1.1
NL13_19	Polder Steijn + weid	M8	0,22	0,44	1,1	>1.1
NL13_20	Nieuwkoopse Plassen	M27	0,06	0,12	0,24	>0.24
NL13_21	Gouwepolder (LSW 160	M10	0,15	0,3	1,5	>1.5
NL13_22	Veender- en Lijkerpo	M10	0,15	0,3	1,5	>1.5
NL13_23	Aalsmeer (buiten LSW	M10	0,15	0,3	1,5	>1.5
NL13_25	Vaart Haarlemmeer	M30	0,39	0,54	1,74	>1.74
NL13_26	Vaart Nieuwe Drieman	M30	0,22	0,37	1,57	>1.57

Waterlichaamcode	Naam	KRW-type	(zeer) Goed	Matig	Ontoereikend	Slecht
NL13_27	Vaart Polder de Noor	M30	0,22	0,37	1,57	>1.57
NL13_28	Vaart Polder Vieramb	M3	0,15	0,3	1,5	>1.5
NL13_29	Vaart Wassenaarschap	M3	0,15	0,3	1,5	>1.5
NL13_30	Vaart Reeuwijk en Sl	M10	0,15	0,3	1,5	>1.5
NL13_31	Vaart Houtrakpolder	M30	1	1,15	2,35	>2.35
NL13_32	Vaart Polder Bloemen	M10	0,15	0,3	1,5	>1.5
NL13_33	Vaart Polder Nieuwko	M3	0,15	0,3	1,5	>1.5
NL13_34	Vaart Zuid- en Noord	M10	0,15	0,3	1,5	>1.5
NL13_35	Zuid-Kennemerland (L	M23	0,1	0,2	0,4	>0.4
NL13_36	Amsterdamse Waterlei	M23	0,1	0,2	0,4	>0.4
NL13_37	Berkheide (LSW 99094	M23	0,1	0,2	0,4	>0.4
NL14_1	Langbroekerwetering	M1a	0,22	0,44	1,1	>1.10
NL14_10	Gek. Hollandse IJsse	M6b	0,25	0,5	2,5	>2.5
NL14_12	De Pleijt (LSW 20009	M3	0,15	0,3	1,5	>1.5
NL14_13	De Koekoek (LSW 2000	M3	0,15	0,3	1,5	>1.5
NL14_15	Bijleveld (LSW 20010	M3	0,15	0,3	1,5	>1.5
NL14_16	Leidsche Rijn- gemaa	M6b	0,25	0,5	2,5	>2.5
NL14_18	Galecop (LSW 200149)	M3	0,15	0,3	1,5	>1.5
NL14_19	Gerverscop (LSW 2000	M1a	0,22	0,44	1,1	>1.10
NL14_2	Kromme Rijn	R6	0,14	0,19	0,42	>0.42
NL14_20	De Tol (LSW 200164)	M10	0,15	0,3	1,5	>1.5
NL14_21	Ouwenaar-Haarrijn (L	M3	0,15	0,3	1,5	>1.5
NL14_22	Dubbele Wiericke	M10	0,15	0,3	1,5	>1.5
NL14_23	Snelrewaard (LSW 200	M3	0,15	0,3	1,5	>1.5
NL14_26	Meijepolder (LSW 200	M8	0,22	0,44	1,1	>1.10
NL14_28	Zegveld (LSW 200184)	M8	0,22	0,44	1,1	>1.1
NL14_29	Grecht (buiten LSW-g	M10	0,15	0,3	1,5	>1.5
NL14_3	Westerlaak (LSW 2001	M1a	0,22	0,44	1,1	>1.1
NL14_30	Kockengen (LSW 20016	M8	0,22	0,44	1,1	>1.1
NL14_31	Kamerik Teijlingens	M3	0,15	0,3	1,5	>1.5
NL14_32	Houtensewetering (LS	M1a	0,22	0,44	1,1	>1.1
NL14_4	Honswijk (LSW 200084	M1a	0,22	0,44	1,1	>1.1
NL14_5	Biltse Grift (LSW 20	M3	0,15	0,3	1,5	>1.5
NL14_6	Ravenswetering (LSW	M1a	0,22	0,44	1,1	>1.1
NL14_7	Merwedekanaal oostel	M7b	0,25	0,5	2,5	>2.5
NL14_8	Stadswater Utrecht	M3	0,15	0,3	1,5	>1.5
NL14_9	Maartensdijk (LSW 20	M3	0,15	0,3	1,5	>1.5
NL15_04	Zuidpolder Delfgauw	M3	0,3	0,6	1,5	>1.5
NL15_05	Polder Berkel (LSW 9	M3	0,3	0,6	1,5	>1.5
NL15_06	Holierhoekse en Zout	M10	0,3	0,6	1,5	>1.5
NL15_07	Duinwater Solleveld	M23	0,1	0,2	0,5	>0.5
NL15_08	Duinwater Meijendel	M23	0,1	0,2	0,5	>0.5
NL18_ADRIAAN	Adriaan (LSW 250150)	M30	2,5	3,5	4,5	>4.5
NL18_BATH	Bath (LSW 250128)	M30	2,5	3,5	4,5	>4.5
NL18_BATHOOST	Bath-Oost (LSW 25100	M3	0,15	0,3	1,5	>1.5
NL18_BOREEL	Boreel (LSW 250079)	M30	2,5	3,5	4,5	>4.5
NL18_BORSSELE	Van Borssele (LSW 25	M30	2,5	3,5	4,5	>4.5

Waterlichaamcode	Naam	KRW-type	(zeer) Goed	Matig	Ontoereikend	Slecht
NL18_DEKKER	Dekker (LSW 250193)	M31	2,5	3,5	4,5	>4,5
NL18_DREISCHOR	Dreischor (LSW 25016)	M31	2,5	3,5	4,5	>4,5
NL18_DUIV_OOSTERLAND	Duiveland-Oosterland	M31	2,5	3,5	4,5	>4,5
NL18_DUIV_OUWERKERK	Duiveland-Ouwerkerk	M31	2,5	3,5	4,5	>4,5
NL18_EENDRACHT	De Eendracht (LSW 25)	M30	2,5	3,5	4,5	>4,5
NL18_GLERUM	Glerum (LSW 250119)	M31	2,5	3,5	4,5	>4,5
NL18_HELLEWOUD	Hellewoud (LSW 25022)	M31	2,5	3,5	4,5	>4,5
NL18_KANDWCRN	Kanaal door Walchere	M31	2,5	3,5	4,5	>4,5
NL18_KLEVERSKERKE	Kleverskerke (LSW 25)	M31	2,5	3,5	4,5	>4,5
NL18_LOOHOEK	Loohoek (LSW 250104)	M31	2,5	3,5	4,5	>4,5
NL18_LUYSTER	De Luyster (LSW 2501)	M31	2,5	3,5	4,5	>4,5
NL18_MAELEN	Maelen (LSW 25027)	M30	2,5	3,5	4,5	>4,5
NL18_OOSTERLAND	Oosterland (LSW 2501)	M30	2,5	3,5	4,5	>4,5
NL18_PIET	De Piet (LSW 250200)	M30	2,5	3,5	4,5	>4,5
NL18_POPPEKINDEREN	Poppekinderen (LSW 2)	M30	2,5	3,5	4,5	>4,5
NL18_SAS	't Sas (LSW 250159)	M31	2,5	3,5	4,5	>4,5
NL18_SCHOUWEN	Schouwen (LSW 250071)	M31	2,5	3,5	4,5	>4,5
NL18_STAVENISSE	De Noord-Stavenisse	M31	2,5	3,5	4,5	>4,5
NL18_STMAARTENSDIJK	De Noord-Sint Maarte	M30	2,5	3,5	4,5	>4,5
NL18_VALLE	De Valle (LSW 250148)	M31	2,5	3,5	4,5	>4,5
NL18_WAARDE	Waarde (LSW 250282)	M31	2,5	3,5	4,5	>4,5
NL18_WILHELMINA	Wilhelmina (LSW 2502)	M31	2,5	3,5	4,5	>4,5
NL18_WILLEM	Willem (LSW 250149)	M30	2,5	3,5	4,5	>4,5
NL18_YERSEKE	Yerseke Moer (LSW 25)	M31	2,5	3,5	4,5	>4,5
NL18_ZUIDWATERING	Zuidwatering (LSW 25)	M30	2,5	3,5	4,5	>4,5
NL19_01	Binnenbedijkte Maas	M20	0,03	0,05	0,11	>0,11
NL19_02	Piershilsche Gat/Vis	M6a	0,15	0,3	0,75	>0,75
NL19_03	De Vliet (LSW 90067)	M6a	0,15	0,3	0,75	>0,75
NL19_04	Oud-Beijerlandsche K	M6a	0,15	0,3	0,75	>0,75
NL19_05	Schuringsche Haven/V	M6a	0,15	0,3	0,75	>0,75
NL19_06	Strijensche Haven, N	M6a	0,15	0,3	0,75	>0,75
NL19_07	De Keen (bovenstroom	M30	0,11	0,22	0,33	>0,33
NL19_08	Afwatering Oudeland	M3	0,15	0,3	0,75	>0,75
NL19_09	Oostvliet (LSW 90158)	M3	0,15	0,3	0,75	>0,75
NL19_10	De Viersprong (LSW 9	M14	0,09	0,18	0,36	>0,36
NL19_11	Kwalgat/Midden Els (	M3	0,15	0,3	0,75	>0,75
NL19_12	Meer en Oude Mol (LS	M3	0,15	0,3	0,75	>0,75
NL19_13	Afwatering Polder Mo	M1a	0,22	0,44	1,1	>1,1
NL19_15	Boezemvliet (LSW 900	M3	0,15	0,3	0,75	>0,75
NL19_16	Oostvoornse Meer (LS	M31	0,11	0,22	0,33	>0,33
NL19_17	Brielse meer	M20	0,03	0,05	0,11	>0,11
NL19_18	Afwatering Groot Voo	M6a	0,15	0,3	0,75	>0,75
NL19_19	Afwatering Voorne Oo	M6a	0,15	0,3	0,75	>0,75
NL19_20	Afwatering Spijkenis	M30	0,11	0,22	0,33	>0,33
NL19_21	Vierambachtenboezem	M3	0,15	0,3	0,75	>0,75
NL19_22	Kanaal door Voorne t	M7a	0,15	0,3	0,75	>0,75
NL19_23	Vierambachtenboezem	M6a	0,15	0,3	0,75	>0,75

Waterlichaamcode	Naam	KRW-type	(zeer) Goed	Matig	Ontoereikend	Slecht
NL19_24	De Waal (Ijsselmonde)	M20	0,03	0,05	0,11	>0.11
NL19_25	Gemaaltocht De Hooge	M6a	0,15	0,3	0,75	>0.75
NL19_26	Afwatering Oud en Ni	M3	0,15	0,3	0,75	>0.75
NL19_27	Koedood/Groote Duike	M6a	0,15	0,3	0,75	>0.75
NL19_41	Zuiderdiepboezem	M30	0,11	0,22	0,33	>0.33
NL19_42	Havenkanaal Goederee	M30	0,11	0,22	0,33	>0.33
NL19_45	Boezem van Oude-Tong	M6a	0,11	0,22	0,33	>0.33
NL19_46	Afwatering Den Bomme	M3	0,15	0,3	0,75	>0.75
NL19_47	Afwatering Galathee	M30	0,11	0,22	0,33	>0.33
NL19_48	Groote Kreek (LSW 90	M30	0,11	0,22	0,33	>0.33
NL19_49	Afwatering Het Oudel	M30	0,11	0,22	0,33	>0.33
NL19_50	Afwatering Het Oudel	M30	0,11	0,22	0,33	>0.33
NL19_51	Afwatering kern Midd	M30	0,11	0,22	0,33	>0.33
NL19_52	Afwatering Dirksland	M30	0,11	0,22	0,33	>0.33
NL19_53	Afwatering Stellenda	M30	0,11	0,22	0,33	>0.33
NL19_54	Afwatering Witte Bru	M30	0,11	0,22	0,33	>0.33
NL23_BRKMN	Braakman (LSW 240120	M30	2,5	3,5	4,5	>4.5
NL23_CDZND	Cadzand (LSW 240059)	M30	2,5	3,5	4,5	>4.5
NL23_CMPN	Campen (LSW 240090)	M30	2,5	3,5	4,5	>4.5
NL23_NLZVN	Nol Zeven (LSW 24012	M30	2,5	3,5	4,5	>4.5
NL23_NREEN	Nummer Een (LSW 2401	M30	2,5	3,5	4,5	>4.5
NL23_NWSLS	Nieuwe Sluis (LSW 24	M30	2,5	3,5	4,5	>4.5
NL23_OTHNE	Othene (LSW 240078)	M30	2,5	3,5	4,5	>4.5
NL23_PAAL	Paal (LSW 240075)	M30	2,5	3,5	4,5	>4.5
NL25_13	Boven Mark (LSW 3160	R6	0,14	0,19	0,42	>0.42
NL25_16	Mark tot aan Standaa	R6	0,14	0,19	0,42	>0.42
NL25_18	Roode Vaart (buiten	M6b	0,25	0,5	2,5	>2.5
NL25_22	Beneden Donge (LSW 3	R6	0,14	0,19	0,42	>0.42
NL25_23	Zoom en Bleekloop (L	R5	0,14	0,19	0,42	>0.42
NL25_24	Markiezaatsmeer (LSW	M30	0,11	0,22	0,33	>0.33
NL25_28	Vennen Groote Meer (	M12	0,1	0,2	0,4	>0.4
NL25_30	Tonnekreek complex (	M14	0,09	0,18	0,36	>0.36
NL25_34	Aa of Weerijis (LSW 3	R5	0,14	0,19	0,42	>0.42
NL25_35	Bovenloop Donge (LSW	R4	0,12	0,24	0,36	>0.36
NL25_42	Binnenschelde (buite	M30	0,11	0,22	0,33	>0.33
NL25_44	Agger (LSW 31634)	M14	0,09	0,18	0,36	>0.36
NL25_45	Rietkreek - Lange Wa	M14	0,09	0,18	0,36	>0.36
NL25_47	Molenkreek complex (	M30	0,11	0,22	0,33	>0.33
NL25_48	Kruislandse kreen (	M14	0,09	0,18	0,36	>0.36
NL25_50	Bavelse Leij (LSW 31	R4	0,12	0,24	0,36	>0.36
NL25_51	Chaamse beken (LSW 3	R4	0,12	0,24	0,36	>0.36
NL25_52	Strijbeekse beek (LS	R4	0,12	0,24	0,36	>0.36

Waterlichaamcode	Naam	KRW-type	(zeer) Goed	Matig	Ontoereikend	Slecht
NL25_54	Galdersche beek (LSW	R4	0,12	0,24	0,36	>0.36
NL25_57	Bijloop - Turfvaart	R4	0,12	0,24	0,36	>0.36
NL25_59	Molenbeek (LSW 31481	R5	0,14	0,19	0,42	>0.42
NL25_61	Ligne (LSW 31391)	M14	0,09	0,18	0,36	>0.36
NL25_62	Merkske (LSW 31618)	R4	0,12			
NL25_63	Gat van den Ham (LSW	M14	0,09	0,18	0,36	>0.36
NL27_B_1	Groote Beerze (LSW 5	R5	0,14	0,19	0,42	>0.42
NL27_B_2	Kleine Beerze (LSW 5	R4	0,12	0,24	0,36	>0.36
NL27_B_3	Rosep (LSW 51206)	R4	0,12	0,24	0,36	>0.36
NL27_BE_1	Beekse waterloop (LS	R4	0,12	0,24	0,36	>0.36
NL27_BE_2	Wateraanvoerkanal S	M3	0,15	0,3	0,75	>0.75
NL27_BE_3	Groote waterloop (LS	R4	0,12	0,24	0,36	>0.36
NL27_BO_1	Boven Dommel/ Keerso	R5	0,14	0,19	0,42	>0.42
NL27_BO_2	Run (LSW 51529)	R4	0,12	0,24	0,36	>0.36
NL27_KD_1	Groote Aa/ Bulder A	R5	0,14	0,19	0,42	>0.42
NL27_KD_3	Witte loop/ Peelrijt	R4	0,12	0,24	0,36	>0.36
NL27_L_1	Nieuwe Leij-Pop.L-Ro	R5	0,14	0,19	0,42	>0.42
NL27_L_2	Essche Stroom (LSW 5	R6	0,14	0,19	0,42	>0.42
NL27_R_1	Reusel/Raamsloop/Ach	R5	0,14	0,19	0,42	>0.42
NL27_R_2	Spruitenstroompje/ R	R4	0,12	0,24	0,36	>0.36
NL27_R_3	Beekse Bergen (LSW 5	M20	0,03	0,05	0,11	>0.11
NL27_SD_1	Gender (LSW 51456)	R4	0,12	0,24	0,36	>0.36
NL27_SD_2	Ekkersrijt (LSW 5135	R4	0,12	0,24	0,36	>0.36
NL27_SD_3	Hooidonkse beek (LSW	R4	0,12	0,24	0,36	>0.36
NL27_SD_5	Afwateringskanaal Do	M3	0,15	0,3	0,75	>0.75
NL27_Z_1	Zandleij (LSW 51054)	R5	0,14	0,19	0,42	>0.42
NL27_Z_2	Broekleij (LSW 51057	R4	0,12	0,24	0,36	>0.36
NL33DA	Drentse Aa (LSW 1011	R5	0,1	0,13	0,3	>0.3
NL33EW	Eemskanaal vanaf Gro	M14	0,2	0,4	0,8	>0.8
NL33FI	Kanaal Fiemel (LSW 1	M14	0,2	0,4	0,8	>0.8
NL33HU	Hunze (LSW 101180)	R5	0,1	0,13	0,3	>0.3
NL33HV	Veendam-Musselkanaal	M14	0,15	0,3	0,6	>0.6
NL33KW	Mussel-Aa kanaal	M14	0,15	0,3	0,6	>0.6
NL33MP	Mussel Aa / Pagediep	R12	0,15	0,2	0,45	>0.45
NL33NW	Noord Willemskanaal	M14	0,2	0,4	0,8	>0.8
NL33WN	Westerwoldse Aa- tot	R7	0,15	0,2	0,45	>0.45
NL33WZ	Westerwoldsche Aa Zu	R5	0,1	0,13	0,3	>0.3
NL34M105	Bovenlopen Eelder- e	R4	0,12	0,24	0,36	>0.36
NL34M107	Kanalen-DG hellend-g	M14	0,3	0,6	1,2	>1.2
NL34M108	Lauwersmeer	M30	nn	nn	nn	nn
NL34M113	NO Kustpolders (LSW	M30	nn	nn	nn	nn
NL34M114	Paterswoldsemeer (LS	M27	0,09	0,18	0,36	>0.36
NL35_Boezem	Boezem (LSW 300122)	M27	0,09	0,18	0,36	>0.36
NL35_Drentse_kanalen	Drentse Hoofdvaart (	M3	0,15	0,3	1,5	>1.5
NL35_Oude_Diep	Oude Diep (LSW 13133	R5	0,14	0,19	0,42	>0.42
NL35_Oude_Vaart	Oude Vaart (LSW 1313	R5	0,14	0,19	0,42	>0.42

NL35_Reest	De Reest	R12	0,14	0,19	0,42	>0.42
Waterlichaamcode	Naam	KRW-type	(zeer) Goed	Matig	Ontoereikend	Slecht
NL35_Vledder_Aa	Vledder Aa (LSW 1311	R5	0,14	0,19	0,42	>0.42
NL35_Wapserveensche_	Wapserveensche Aa (L	R5	0,14	0,19	0,42	>0.42
NL35_Wold_Aa	Wold Aa (LSW 131376)	R5	0,14	0,19	0,42	>0.42
NL36_OWM_001	Overijssels kanaal-O	M3	0,15	0,3	1,5	>1.5
NL36_OWM_002	Schoonebekerdiep (LS	R5	0,14	0,19	0,42	>0.42
NL36_OWM_004	Nieuwe Drostendiep (	R5	0,14	0,19	0,42	>0.42
NL36_OWM_005	Holslootdiep (LSW 22	R5	0,14	0,19	0,42	>0.42
NL36_OWM_006	Sleenerstroom (LSW 2	R5	0,14	0,19	0,42	>0.42
NL36_OWM_007	Bumawijk/Marchienewi	M1a	0,22	0,44	1,2	>1.2
NL36_OWM_009	Loodiep (LSW 221172)	R5	0,14	0,19	0,42	>0.42
NL36_OWM_010	Oude Drostendiep (LS	R5	0,14	0,19	0,42	>0.42
NL36_OWM_011	Bruchterbeek (LSW 22	R5	0,14	0,19	0,42	>0.42
NL36_OWM_012	Radewijkerbeek (LSW	R5	0,14	0,19	0,42	>0.42
NL36_OWM_013	Randwaterleiding (LS	M1a	0,22	0,44	1,2	>1.2
NL36_OWM_014	Overijsselse Vecht-	R6	0,14	0,19	0,42	>0.42
NL36_OWM_015	Dooze (LSW 221515)	M1a	0,22	0,44	1,2	>1.2
NL36_OWM_016	Molengoot (LSW 22139	M1a	0,22	0,44	1,2	>1.2
NL36_OWM_018	Dommerswijk (LSW 221	M1a	0,22	0,44	1,2	>1.2
NL36_OWM_021	Wettringe (LSW 22125	R5	0,14	0,19	0,42	>0.42
NL37_ABC1	Tochten ABC1 (LSW 26	M3	0,15	0,3	0,75	>0.75
NL37_ABC2	Tochten ABC2 (LSW 26	M3	0,15	0,3	0,75	>0.75
NL37_Bovenwater	Bovenwater (LSW 2600	M14	0,2	0,4	0,8	>0.8
NL37_DE	Tochten DE (LSW 2601	M3	0,3	0,6	1,5	>1.5
NL37_FGIK	Tochten FGIK (LSW 26	M3	0,2	0,4	0,8	>1
NL37_H	Tochten H (LSW 26009	M3	0,1	0,2	0,5	>0.5
NL37_J	Tochten J (LSW 26009	M3	0,2	0,4	0,8	>1
NL37_Lepelaarplassen	Lepelaarplassen (LSW	M14	1,3	2,6	5,2	5,2
NL37_LMNOP	Tochten lage afdelin	M3	0,2	0,4	0,8	>1
NL37_Noorderplassen	Noorderplassen (LSW	M20	0,1	0,2	0,5	>0.4
NL37_Oostvaarderspla	Oostvaardersplassen	M14	0,3	0,6	1,2	>1.2
NL37_Q	Tochten hoge afdelin	M3	0,2	0,4	0,8	>1
NL37_RS	Vaarten NOP (LSW 300	M6b	0,15	0,3	0,75	>0.75
NL37_U	Vaarten hoge afdelin	M6b	0,1	0,2	0,5	>0.5
NL37_V	Vaarten lage afdelin	M6b	0,2	0,4	0,8	>1
NL37>Weerwater	Weerwater (LSW 26005	M20	0,1	0,2	0,5	>0.4
NL37_X	Vollenhover- en Kado	M14	0,1	0,2	0,5	>0.4
NL38_1B	Wambergische Beek (LS	R5	0,14	0,19	0,42	>0.42
NL38_1C	Dungense Loop (LSW 5	M1a	0,22	0,44	1,1	>1.1
NL38_1D	Aa van Gemert tot De	R6	0,14	0,19	0,42	>0.42
NL38_1H	Goorloop, Boerdonkse	R5	0,14	0,19	0,42	>0.42
NL38_1I	Biezenloop (LSW 1153	M1a	0,22	0,44	1,1	>1.1

Waterlichaamcode	Naam	KRW-type	(zeer) Goed	Matig	Ontoereikend	Slecht
NL38_2C	Kleine Wetering (LSW	M1a	0,22	0,44	1,1	>1.1
NL38_2E	Landmeersche Loop (L	R4	0,12	0,24	0,36	>0.36
NL38_2G	Leijgraaf (LSW 11408	R5	0,14	0,19	0,42	>0.42
NL38_2H	Groote Wetering tot	M3	0,15	0,3	1,5	>1.5
NL38_2I	Beekgraaf (LSW 11450	M1a	0,22	0,44	1,1	>1.1
NL38_2J	Peelse Loop (LSW 121	M1a	0,12	0,24	0,36	>0.36
NL38_2K	Esperloop en Snelle	R4	0,12	0,24	0,36	>0.36
NL38_3G	Aa vanaf Eeuwse L	R5	0,14	0,19	0,42	>0.42
NL38_3O	Beekerloop (LSW 1165	R4	0,12	0,24	0,36	>0.36
NL38_3P	Kleine Aa (LSW 11674	R4	0,12	0,24	0,36	>0.36
NL38_3Q	Voordeldonkse Broekl	R4	0,12	0,24	0,36	>0.36
NL38_3R	Aa bij Helmond (LSW	R5	0,14	0,19	0,42	>0.42
NL38_3S	Goorloop tot aan Wil	R5	0,14	0,19	0,42	>0.42
NL38_4E	Bakelse Aa, Oude Aa	R4	0,12	0,24	0,36	>0.36
NL38_4K	Astense Aa en Soeloo	R4	0,12	0,24	0,36	>0.36
NL38_6F	Nieuwe Loonse Vaart	M1a	0,22	0,44	1,1	>1.1
NL38_6G	Koningsvliet en Kopp	M3	0,15	0,3	1,5	>1.5
NL38_6H	Drongelens Kanaal (L	M6a	0,15	0,3	1,5	>1.5
NL38_6J	Dieze- Den Bosch Ert	R6	0,14	0,19	0,42	>0.42
NL38_6K	Luisbroeksche Weteri	M1a	0,22	0,44	1,1	>1.1
NL38_6O	Stads-Aa (LSW 11265)	R6	0,14	0,19	0,42	>0.42
NL38_6P	Bossche Sloot en Vli	M1a	0,22	0,44	1,1	>1.1
NL38_7D	Nieuwe Vliet, Hoefgr	M3	0,15	0,3	1,5	>1.5
NL38_7F	Lorregraaf en andere	M1a	0,22	0,44	1,1	>1.1
NL38_7G	Munsche Wetering (LS	M1a	0,22	0,44	1,1	>1.1
NL38_8F	Halsche Beek en Hoog	R14	0,14	0,19	0,42	>0.42
NL38_8G	Lage Raam gegraven (	M1a	0,22	0,44	1,1	>1.1
NL38_8J	Tochtsloot (LSW 9914	R4	0,12	0,24	0,36	>0.36
NL38_8O	Sambeeksche Uitwater	M1a	0,22	0,44	1,1	>1.1
NL38_8P	Oploosche Molenbeek,	R5	0,14	0,19	0,42	>0.42
NL38_8Q	St Jansbeek (LSW 113	R5	0,14	0,19	0,42	>0.42
NL38_8S	Ledeackerse Beek en	R4	0,12	0,24	0,36	>0.36
NL38_8T	Tovensche Beek (LSW	R4	0,12	0,24	0,36	>0.36
NL38_8U	Virdsche Graaf en Vi	R4	0,12	0,24	0,36	>0.36
NL38_8V	Lactariabeek (LSW 11	R4	0,12	0,24	0,36	>0.36
NL39_02	Vaart Bleiswijk (LSW	M10	0,15	0,3	1,5	>1.50
NL39_03	Ringvaart boezem	M10	0,15	0,3	1,5	>1.50
NL39_04	Zevenhuizerplas (LSW	M20	0,06	0,1	0,22	>0.22
NL39_05	Lage Bergse Bos (LSW	M30	0,11	0,22	0,33	>0.33
NL39_07	Bergse Plassen (LSW	M27	0,09	0,18	0,36	>0.36
NL39_08	Kralingse Plas (LSW	M27	0,09	0,18	0,36	>0.36
NL39_10	't Weegje (LSW 19006	M27	0,09	0,18	0,36	>0.36
NL39_11	Sloten waterrijk EGB	M8	0,22	0,44	1,1	>1.10
NL39_12	Sloten waterrijk Ber	M8	0,22	0,44	1,1	>1.10
NL39_13	Polder Bleiswijk (LS	M1a	0,22	0,44	1,1	>1.10
NL39_14	Binnenwegse polder (	M1a	0,22	0,44	1,1	>1.10
NL39_15	Zuidplaspolder Noord	M1a	0,22	0,44	1,1	>1.10
NL39_17	Polder Prins Alexand	M3	0,15	0,3	1,5	>1.50
NL39_18	Zuidplaspolder Zuid	M8	0,22	0,44	1,1	>1.10
NL39_19	Krimpen aan den IJss	M8	0,22	0,44	1,1	>1.10

Waterlichaamcode	Naam	KRW-type	(zeer) Goed	Matig	Ontoereikend	Slecht
NL39_20	Kromme, Geer en zijd	M8	0,22	0,44	1,1	>1.10
NL39_21	Stolwijk (LSW 190010	M8	0,22	0,44	1,1	>1.10
NL39_22	Bergambacht (LSW 190	M8	0,22	0,44	1,1	>1.10
NL39_23	Den Hoek en Schuwach	M8	0,22	0,44	1,1	>1.10
NL39_24	Hoge Bergse Bos (LSW	M27	0,09	0,18	0,36	>0.36
NL57_GRM_01	Groote Molenbeek (LS	R5	0,14	0,19	0,42	>0.42
NL57_HAE_01	Haelensebeek (LSW 12	R5	0,14	0,19	0,42	>0.42
NL57_NOM_01	Kroonbeek (LSW 12104	R4	0,12	0,24	0,36	>0.36
NL57_NOM_02	Niers (LSW 121043)	R6	0,14	0,19	0,42	>0.42
NL57_NOM_03	Eckeltse beek (LSW 1	R5	0,14	0,19	0,42	>0.42
NL57_NOM_04	Geldernsch Nierskana	R14	0,14	0,19	0,42	>0.42
NL57_NOM_05	Lingsforterbeek (LSW	R5	0,14	0,19	0,42	>0.42
NL57_NWM_01	Broekhuizer Molenbee	M1a	0,22	0,44	1,1	>1.10
NL57_OLB_02	Oostrumsche beek (LS	R5	0,14	0,19	0,42	>0.42
NL57_ROG_01	Roggelse beek (LSW 1	R5	0,14	0,19	0,42	>0.42
NL57_TUN_01	Tungelroysebeek (LSW	R5	0,14	0,19	0,42	>0.42
NL57_ZOM_01	Aalsbeek en Schelken	R4	0,12	0,24	0,36	>0.36
NL57_ZOM_02	Swalm	R14	0,14	0,19	0,42	>0.42
NL57_ZWM_01	Everlose beek (LSW 1	R5	0,14	0,19	0,42	>0.42
NL57_ZWM_02	Kwistbeek (LSW 12128	R5	0,14	0,19	0,42	>0.42
NL58WRO01A	Maasnielderbeek bove	R4	0,12	0,24	0,36	>0.36
NL58WRO01B	Maasnielderbeek bene	R4	0,12	0,24	0,36	>0.36
NL58WRO02	Bosbeek (LSW 181101)	R4	0,12	0,24	0,36	>0.36
NL58WRO03	Rode Beek Vlodrop (L	R13	0,12	0,24	0,36	>0.36
NL58WRO04	Roer	R15	0,14	0,19	0,42	>0.42
NL58WRO05	Vlootbeek bovenloop	R4	0,12	0,24	0,36	>0.36
NL58WRO06	Vlootbeek benedenloo	R5	0,14	0,19	0,42	>0.42
NL58WRO07	Putbeek en Pepinusbe	R4	0,12	0,24	0,36	>0.36
NL58WRO10	Middelsgraaf (LSW 18	R4	0,12	0,24	0,36	>0.36
NL58WRO18	Keutelbeek (LSW 1812	R17	0,12	0,24	0,36	>0.36
NL58WRO27	Worm (LSW 181398)	R18	0,14	0,19	0,42	>0.42
NL58WRO30	Geul (LSW 181476)	R18	0,14	0,19	0,42	>0.42
NL58WRO30C	Eyserbeek (LSW 18143	R17	0,12	0,24	0,36	>0.36
NL58WRO32	Selzerbeek (LSW 1814	R17	0,12	0,24	0,36	>0.36
NL58WRO34	Gulp (LSW 181467)	R17	0,12	0,24	0,36	>0.36
NL58WRO39	Jeker (LSW 181454)	R18	0,14	0,19	0,42	>0.42
NL58WRO40	Rode Beek (LSW 18130	R13	0,12	0,24	0,36	>0.36
NL58WRO41	Caumerbeek (LSW 1813	R17	0,12	0,24	0,36	>0.36
NL58WRO42	Geleenbeek (LSW 1813	R18	0,14	0,19	0,42	>0.42
NL58WRO43	Anselderbeek (LSW 18	R17	0,12	0,24	0,36	>0.36
NL86_5	Amsterdam Rijnkanaal	M7b	0,25	0,5	1,25	>1.25
NL86_6	Amsterdam Rijnkanaal	M7b	0,25	0,5	1,25	>1.25
NL87_1	Noordzeekanaal Velse	M30	0,11	0,22	0,33	>0.33

Waterlichaamcode	Naam	KRW-type	(zeer) Goed	Matig	Ontoereikend	Slecht
nl89_antwknpd	Antwerps kanaal pand	M30	0,11	0,22	0,33	>0.33
nl89_grevlemr	Grevelingen/Oostersc	M32	nn	nn	nn	nn
nl89_kantnztg	kanaal Terneuzen Gen	M30	0,11	0,22	0,33	>0.33
NL89_spuiknl	Spuikanaal (LSW 9917	M20	0,15	0,3	0,75	>0.75
NL89_volkerak	Volkerak	M20	0,07	0,14	0,28	>0.28
nl89_zoommedt	Zoommeer	M20	0,07	0,14	0,28	>0.28
NL90_1	Wilhelminakanaal- sl	M6b	0,25	0,5	1,25	>1.25
NL91BM	Stuwpannd Lith (stuw	R7	0,14	0,19	0,42	>0.442
NL91BOM	Stuwpannd Borgharen (	R7	0,14	0,19	0,42	>0.442
NL91GM	Grensmaas (stuw Borg	R16	0,14	0,19	0,42	>0.42
NL91JK	Julianakanaal- tweed	M7b	0,25	0,5	1,25	>1.25
NL91MWK	Maas-Waalkanaal	M7b	0,25	0,5	1,25	>1.25
NL91ZM	Stuwpannd Sambeek (st	R7	0,14	0,19	0,42	>0.442
NL92_IJSSELMEER	IJsselmeer en Randme	M21	0,07	0,14	0,28	>0.28
NL92_MARKERMEER	Markermeer & Randmer	M21	0,07	0,14	0,28	>0.28
NL92_RANDMEREN_OOST	Randmeren Oost	M14	0,09	0,18	0,36	>0.36
NL93_7	Nederrijn tussen IJs	R7	0,14	0,19	0,42	>0.442
NL93_8	Waal t.h.v. Tiel tot	R7	0,14	0,19	0,42	>0.442
NL93_IJSSEL	IJssel vanaf Twentek	R7	0,14	0,19	0,42	>0.42
NL93_TWENTHEKANALEN	Twentekanaal- Eefde-	M7b	0,25	0,5	1,25	>1.25
NL94_1	Haringvliet	R8	0,14	0,19	0,42	>0.442
NL94_10	Maas- Geertruidenber	R8	0,14	0,19	0,42	>0.442
NL94_2	Nieuwe Merwede	R8	0,14	0,19	0,42	>0.442
NL94_3	Waal 3	R8	0,14	0,19	0,42	>0.442
NL94_4	Oude Maas	R8	0,14	0,19	0,42	>0.442
NL94_5	Bergsche maas- Den B	R8	0,14	0,19	0,42	>0.442
NL94_7	Hollandse IJssel- mo	R8	0,14	0,19	0,42	>0.442
NL94_8	Nieuwe Maas (monding	O2	nn	nn	nn	nn
NL94_9	Nieuwe Waterweg (mon	O2	nn	nn	nn	nn
NL95_3A	Noordzee Katwijk	K1	nn	nn	nn	nn
NL99_5C_SD_4	Eindhovenens Kanaal (L	M3	0,15	0,3	0,75	>0.75
NL99_6_BO_BE	Dommel- Stadsdommel	R6	0,14	0,19	0,42	>0.42
NL99_BRA_01_KD_2	Kleine Dommel/ Sterk	R5	0,14	0,19	0,42	>0.42
NL99_BRA_02_3E	Aa, Eeuwselse Loop e	R4	0,12	0,24	0,36	>0.36
NL99_Meppelerdiep	Meppelerdiep	R6	0,14	0,19	0,42	>0.42
NL99_OLB_01_8R	Loobeeek, Afleidingsk	R5	0,14	0,19	0,42	>0.42
NL99_PLK_01_4H	Kanaal van Deurne- P	M3	0,15	0,3	1,5	>1.5
NL99_VechtZwarteWate	Overijsselse Vecht t	R7	0,14	0,19	0,42	>0.42

Waterlichaamcode	Naam	KRW-type	Stikstof (mg N/l)			
			(zeer) Goed	Matig	Ontoereikend	Slecht
NL02L1	Linde en Noordwolder	R5	4	8	12	>12
NL02L10a	Zuidoost Friesland -	M3	2,8	5,6	14	>14
NL02L10b	Zuidoost Friesland -	M3	2,8	5,6	14	>14
NL02L12	Polder eilanden - zw	M1b	2,4	4,8	12	>12
NL02L13	Fries kleigebied - z	M30	1,8	2,9	4,1	>4.1
NL02L14	Midden Friesland - p	M10	2,8	5,6	14	>14

NL02L16	Noordwestelijke Woud	M3	2,8	5,6	14	>14
Waterlichaamcode	Naam	KRW-type	(zeer) Goed	Matig	Ontoereikend	Slecht
NL02L2	Tjonger bovenloop (L	R4	4	8	12	>12
NL02L3	Tjonger middenloop	R5	4	8	12	>12
NL02L4	Koningsdiep (LSW 300	R5	4	8	12	>12
NL02L9	Fries kleigebied - z	M3	2,8	5,6	14	>14
NL02V4	Laagveenplassen Frie	M27	1,3	1,9	2,6	>2.6
NL02V5a	Nannewijd (LSW 30014	M14	1,3	1,9	2,6	>2.6
NL02V5b	Kleine Wielen (LSW 3	M14	1,3	1,9	2,6	>2.6
NL04_BEENTJESGRAVEN	Beentjesgraven (LSW	M1a	2,4	4,8	12	>12
NL04_BREEBROEKS-LEID	Breebroeks Leiding (	R5	4	8	12	>12
NL04_BUITEN-REVE	Reeve (LSW 70115)	M1a	2,4	4,8	12	>12
NL04_BULDERS-LEIDING	Buldersleiding (LSW	M1a	2,4	4,8	12	>12
NL04_DALMSHOLTER-WAT	Dalmsholterwaterleid	M1a	2,4	4,8	12	>12
NL04_DEDEMSVAART	Dedemsvaart (LSW	M3	2,8	5,6	14	>14
NL04_EMMERTOCHT-SLOO	Emmertochtsloot (LSW	M1a	2,5	4,9	13	>13
NL04_GROOTE-GRIFT	Groote Grift (LSW 70	M1a	2,4	4,8	12	>12
NL04_GROOTE-VLOEDGRA	Groote Vloedgraven (	R5	4	8	12	>12
NL04_KLOOSTERZIELSTR	Kloosterzielstreng (	M8	2,4	4,8	12	>12
NL04_KOLK-WETERING	Kolkwetering (LSW 70	R5	4	8	12	>12
NL04_KOSTVERLORENSTR	Kostverlorenstreng (	M8	2,4	4,8	12	>12
NL04_LINDERTE-LEIDIN	Linderte Leide (LSW	R5	4	8	12	>12
NL04_MARS-WETERING	Marswetering (LSW 71	R5	4	8	12	>12
NL04_MASTENBROEK	Mastenbroek (LSW 701	M8	2,4	4,8	12	>12
NL04_NOORD-ZUIDLEIDI	Noord-Zuidleiding (L	M1a	2,4	4,8	12	>12
NL04_OOSTERBROEKS-WA	Oosterbroekswaterlei	R5	4	8	12	>12
NL04_OVERIJSSSELSKNL-	Overijssels Kanaal (	M3	2,8	5,6	14	>14
NL04_RAALTER-WETERIN	Raalterwetering (LSW	R5	4	8	12	>12
NL04_RAMELER-LEIDING	Ramelerwaterleiding	R5	4	8	12	>12
NL04_SAL-NIEUWEWTR-B	Nieuwe Wetering (bov	R5	4	8	12	>12
NL04_SAL-SOESTWTR-BE	Soestwetering Almelo	R6	4	8	12	>12
NL04_SAL-SOESTWTR-BO	Soestwetering (boven	R5	4	8	12	>12
NL04_SAL-ZANDWETERIN	Zandwetering (LSW 70	R5	4	8	12	>12
NL04_STEEN-WETERING	Steenwetering (LSW 7	M1a	2,4	4,8	12	>12
NL04_STOUWE-LEIDING	Stouwe (LSW 70011)	M1a	2,4	4,8	12	>12
NL04_UITWATERINGSKAN	Uitwateringskanaal (	M1a	2,4	4,8	12	>12
NL04_WESTERVELDSE-AA	Westerveldse Aa (LSW	R5	4	8	12	>12
NL04_WITTEVEENS-LEID	Witteveens leiding (	R5	4	8	12	>12
NL05_Azelerbeek	Azelerbeek (LSW 1415	R5	4	8	12	>12
NL05_Benedendinkel	Beneden Dinkel (LSW	R6	4	8	12	>12
NL05_Benedenregge	Beneden Regge (LSW	R6	4	8	12	>12.0
NL05_Bolscherbeek	Bolscherbeek (LSW 14	R5	4	8	12	>12
NL05_Bornsebeek	Bornsebeek (LSW	R5	4	8	12	>12
NL05_Bovendinkel	Boven Dinkel (LSW 14	R6	4	8	12	>12
NL05_Bovenregge	Boven Regge (LSW	R5	4	8	12	>12
NL05_Broekbeek	Broekbeek (LSW	R5	4	8	12	>12

Waterlichaamcode	Naam	KRW-type	(zeer) Goed	Matig	Ontoereikend	Slecht
NL05_Drienerbeek	Drienerbeek_Koppelle	R5	4	8	12	>12
NL05_Elsbeek	Elsbeek (LSW 141472)	R5	4	8	12	>12
NL05_Elsenerbeek	Elsenerbeek (LSW 141	R5	4	8	12	>12
NL05_Entergraven	Entergraven (LSW 141	R5	4	8	12	>12
NL05_Exoscheaa	Exosche Aa_Doorbraak	R6	4	8	12	>12
NL05_Gammelkerbeek	Gammelkerbeek (LSW 1	R5	4	8	12	>12
NL05_Geelebeek	Geelebeek (LSW 14116	R5	4	8	12	>12
NL05_Geesterschemole	Geestersche Molenbee	R5	4	8	12	>12
NL05_Glanerbeek	Glanerbeek (LSW 1415	R5	4	8	12	>12
NL05_Hagmolenbeek	Hagmolenbeek (LSW 14	R5	4	8	12	>12
NL05_Hammerwetering	Hammerwetering (LSW	R5	4	8	12	>12
NL05_Hoogelaarsleidi	Hooge Laarsleiding (	R5	4	8	12	>12
NL05_Itterbeek	Itterbeek (LSW 14106	R5	4	8	12	>12
NL05_Linderbeek	Linderbeek (LSW 1410	R6	4	8	12	>12
NL05_Lolee	Lolee (LSW 141326)	R5	4	8	12	>12
NL05_Markgraven	Markgraven (LSW 1412	R5	4	8	12	>12
NL05_Middendinkel	Midden Dinkel (LSW 1	R6	4	8	12	>12
NL05_Middenregge	Midden Regge (LSW 14	R6	4	8	12	>12
NL05_Oudebornschebee	Oude Bornsche beek (	R5	4	8	12	>12
NL05_Poelsbeek	Poelsbeek (LSW 14161	R5	4	8	12	>12
NL05_Puntbeek	Puntbeek (LSW 141283	R5	4	8	12	>12
NL05_Ruenbergerbeek	Ruenbergerbeek (LSW	R5	4	8	12	>12
NL05_Tilligterbeek	Tilligterbeek (LSW 1	R5	4	8	12	>12
NL05_Veeneleiding	Veeneleiding (LSW 14	M3	2,8	5,6	14	>14
NL05_Westerbouwlandl	Westerbouwlandleidin	M1a	2,4	4,9	13	>13
NL07_0001	Grenskanaal (LSW 152	R5	4	8	12	>12
NL07_0002	Oude Rijn (LSW 15201	M3	2,8	5,6	14	>14
NL07_0003	Wijdewetering-Zevena	M3	2,8	5,6	14	>14
NL07_0004	Didamse Wetering (LS	M3	2,8	5,6	14	>14
NL07_0005	Wehlsebeek (LSW 1516	R5	4	8	12	>12
NL07_0006	Oude IJssel (LSW 152	R6	4	8	12	>12
NL07_0007	Keizersbeek (LSW 151	R5	4	8	12	>12
NL07_0008	Bergerslagbeek (LSW	R5	4	8	12	>12
NL07_0009	Boven Slinge (LSW 15	R5	4	8	12	>12
NL07_0010	Waalse water (LSW 15	R5	4	8	12	>12
NL07_0011	Grote beek (LSW 1516	R5	4	8	12	>12
NL07_0012	Oosterwijksevoed (L	R5	4	8	12	>12
NL07_0013	Veengoot (LSW 151701	R5	4	8	12	>12
NL07_0014	BaakseBeek (LSW 1515	R5	4	8	12	>12
NL07_0015	Vierakkerselaak (LSW	R5	4	8	12	>12
NL07_0016	Berkel (LSW 151270)	R6	4	8	12	>12
NL07_0017	Ramsbeek (LSW 151353	R5	4	8	12	>12
NL07_0018	Bolksbeek (LSW 15121	M3	2,8	5,6	14	>14
NL07_0019	Leerinkbeek (LSW 151	R5	4	8	12	>12

Waterlichaamcode	Naam	KRW-type	(zeer) Goed	Matig	Ontoereikend	Slecht
NL07_0020	Groenlose Slinge (LS	R5	4	8	12	>12
NL07_0021	Ratumsebeek-Willinkb	R5	4	8	12	>12
NL07_0022	Meibeek-Nieuwe Water	R5	4	8	12	>12
NL07_0023	Grote Waterleiding (	R5	4	8	12	>12
NL07_0024	Barchemse Veengoot (	R5	4	8	12	>12
NL07_0025	Eefsebeek (LSW 15107	R5	4	8	12	>12
NL07_0026	Zuidelijk Afwatering	R5	4	8	12	>12
NL07_0027	Dommerbeek (LSW 1510	R5	4	8	12	>12
NL07_0028	Schipbeek (LSW 15110	R6	4	8	12	>12
NL07_0029	Buurserbeek (LSW 151	R5	4	8	12	>12
NL07_0030	Zoddebeek (LSW 15115	R5	4	8	12	>12
NL07_0031	Nieuwe Waterleiding	R5	4	8	12	>12
NL07_0032	Dortherbeek-Oost (LS	R5	4	8	12	>12
NL07_0033	Oude Schipbeek Grote	R5	4	8	12	>12
NL07_0034	Dortherbeek (LSW 151	R5	4	8	12	>12
NL07_0035	Bielheimerbeek (LSW	R5	4	8	12	>12
NL08_01	Schuitenbeek (LSW 23	R5	4	8	12	>12
NL08_02	Veldbeek (LSW 231251	R5	4	8	12	>12
NL08_03	Hierdensebeek (LSW 2	R5	4	8	12	>12
NL08_04	Puttenerbeek (LSW 23	R5	4	8	12	>12
NL08_06	Watergangen Oosterwo	M3	2,8	5,6	14	>14
NL08_07	Grift (LSW 231219)	R5	4	8	12	>12
NL08_08	Apeldoorns Kanaal (L	M6a	2,8	5,6	14	>14
NL08_09	Weteringen (LSW 2312	M3	2,8	5,6	14	>14
NL08_10	Toevoerkanaal (LSW 2	M6a	2,8	5,6	14	>14
NL08_11	Fliert (LSW 231212)	R5	4	8	12	>12
NL08_12	Bussloo (LSW 231212)	M20	0,9	1,1	1,4	>1.4
NL08_13	Voorsterbeek (LSW 23	R5	4	8	12	>12
NL08_14	Voorstondense Beek (	R5	4	8	12	>12
NL08_15	Oude IJssel (LSW 231	M14	1,3	1,9	2,6	>2.6
NL08_16	Lage Leiding (LSW 23	M3	2,8	5,6	14	>14
NL09_01	Alblas (LSW 170184)	R12	2,8	5,6	14	>14
NL09_02	Alm (LSW 170276)	R6	2,8	5,6	14	>14
NL09_03	Beken Groesbeek (LSW	R4	4	8	12	>12
NL09_04	Linge- syfon ARK tot	R6	4	8	12	>12
NL09_05	Giessen (LSW 170091)	R12	2,8	5,6	14	>14
NL09_06	Hoge Boezem van de O	M27	1,5	2	3	>3.0
NL09_07	Kanalen Bloemers (LS	M3	2,8	5,6	14	>14
NL09_08	Kanalen Bommelerwaar	M3	2,8	5,6	14	>14
NL09_09	Kanalen Bommelerwaar	M3	2,8	5,6	14	>14
NL09_10	Kanalen L v Heusden	M3	2,8	5,6	14	>14
NL09_11	Kanalen Lek & Linge	M3	2,8	5,6	14	>14
NL09_12	Kanalen Quarles van	M3	2,8	5,6	14	>14
NL09_13	Kanalen Tielervarde	M3	2,8	5,6	14	>14
NL09_14	Kanalen Vijfheerenla	M3	2,8	5,6	14	>14
NL09_15	Kreekrestanten Alm &	R8	2,5	5	7,5	>7.5

Waterlichaamcode	Naam	KRW-type	(zeer) Goed	Matig	Ontoereikend	Slecht
NL09_17	Linge- stuw de Aftak	M6a	2,8	5,6	14	>14
NL09_18	Linge en Kanalen Ove	M6a	2,8	5,6	14	>14
NL09_19	Merwedekanaal	M7b	3,8	7,6	19	>19
NL09_20	Oude Rijn (LSW 17004	R7	2,8	5,6	14	>14
NL09_21	Sloten Bloemers (LSW	M2	2,4	4,8	12	>12
NL09_22	Sloten Bommelerwaard	M1a	2,4	4,8	12	>12
NL09_23	Sloten Citters (LSW	M2	2,4	4,8	12	>12
NL09_24	Sloten Lek & Linge (	M1a	2,4	4,8	12	>12
NL09_25	Sloten Nederbetuwe (	M1a	2,4	4,8	12	>12
NL09_26	Sloten Overbetuwe (L	M1a	2,4	4,8	12	>12
NL09_27	Sloten Tielerwaarden	M1a	2,4	4,8	12	>12
NL09_28	Veenvaarten Nederwaa	M10	2,8	5,6	14	>14
NL09_29	Veenvaarten Overwaar	M10	2,8	5,6	14	>14
NL09_30	Weteringen Ooijpolde	R5	4	8	12	>12
NL09_31	Zouweboezem (buiten	M10	2,8	5,6	14	>14
NL10-0001	Heelsumse Beek (LSW	R4	4	8	12	>12
NL10-0002	Valleikanaal (LSW 21	R6	4	8	12	>12
NL10-0003	Zijdewetering (LSW 2	R5	4	8	12	>12
NL10-0004	Lunterse Beek (LSW 2	R5	4	8	12	>12
NL10-0005	Heiligenbergerbeek (	R5	4	8	12	>12
NL10-0006	Modderbeek (LSW 2111	R4	4	8	12	>12
NL10-0007	Grote Valkse Beek (L	R4	4	8	12	>12
NL10-0008	Kleine Barneveldse B	R4	4	8	12	>12
NL10-0009	Middenloop Barneveld	R5	4	8	12	>12
NL10-0010	Benedenloop Barnevel	R6	4	8	12	>12
NL10-0011	Esvelderbeek (LSW 21	R5	4	8	12	>12
NL10-0012	Moorsterbeek (LSW 21	R4	4	8	12	>12
NL10-0013	Hoewelakense Beek (L	R5	4	8	12	>12
NL10-0014	Eem (LSW 211119)	R7	2,5	5	7,5	>7.5
NL10-0015	Wiel (LSW 210011)	M3	2,8	5,6	14	>14
NL10-0016	Eemnesservaart (LSW	M3	2,8	5,6	14	>14
NL10-0017	Noorderwetering (LSW	M3	2,8	5,6	14	>14
NL10-0018	Haarse Wetering (LSW	M3	2,8	5,6	14	>14
NL10-0019	Arkervaart (buiten L	M7b	3,8	7,6	19	>19
NL11_1_1	Boezem Amstel	M6b	3,8			
NL11_1_2	Vecht- zeesluis Muid	M7b	3,8	7,6	19	>19
NL11_2_3	Vaarten Ronde Venen	M10	2,8	5,6	14	>14
NL11_2_4	Vaarten Zevenhoven (	M10	2,8	5,6	14	>14
NL11_2_5	Vaarten Ronde Hoep (	M10	2,8	5,6	14	>14
NL11_2_6	Vaarten Westeramstel	M10	2,8	5,6	14	>14
NL11_2_7	Vaarten Groot Mijdre	M10	2,8	5,6	14	>14
NL11_3_1	Sloterplas (LSW 2001	M20	0,9	1,1	1,4	>1.4
NL11_3_2	Gaasperplas (LSW 200	M20	0,9	1,1	1,4	>1.4
NL11_3_3	Ouderkerkerplas (LSW	M20	0,9	1,1	1,4	>1.4
NL11_3_4	Vinkeveense Plassen	M20	0,9	1,1	1,4	>1.4
NL11_3_6	Spiegelplas (LSW 200	M20	0,9	1,1	1,4	>1.4
NL11_3_7	Wijde Blik (LSW 2005	M20	0,9	1,1	1,4	>1.4
NL11_3_8	Grote Maarsseveense	M20	0,9	1,1	1,4	>1.4
NL11_3_9	Waterleidingplas (LS	M20	0,9	1,1	1,4	>1.4

NL11_4_1	Naardermeer (LSW 201	M14	1,3	1,9	2,6	>2.6
Waterlichaamcode	Naam	KRW-type	(zeer) Goed	Matig	Ontoereikend	Slecht
NL11_5_1	Loosdrechtse Plassen	M27	1,3	1,9	2,6	>2.6
NL11_5_3	Loenderveen Oost (LS	M27	1,3	1,9	2,6	>2.6
NL11_5_4	Terra Nova (LSW 2010	M27	1,3	1,9	2,6	>2.6
NL11_6_1	Ster en Zodden (LSW	M27	1,3	1,9	2,6	>2.6
NL11_6_2	Hollands Ankeveense	M27	1,3	1,9	2,6	>2.6
NL11_6_3	Stichtse Ankeveense	M27	1,3	1,9	2,6	>2.6
NL11_6_4	Kortenhoefse Plassen	M27	1,3	1,9	2,6	>2.6
NL11_6_5	Molenpolder en Tienh	M27	1,3	1,9	2,6	>2.6
NL11_7_1	Botshol (LSW 20051)	M30	1,8	2,9	4,1	>4.1
NL11_7_2	Noorder IJplas (LSW	M30	1,8	2,9	4,1	>4.1
NL11_8_1	Tussenboezem Vinkeve	M8	2,8	5,6	14	>14
NL11_8_2	Tussenboezem Vinkeve	M8	2,8	5,6	14	>14
NL12_140	VRNK boezem	M6b	3,8	7,6	19	>19
NL12_202	waterrijk 't Twiske	M14	1,3	1,9	2,6	>2.6
NL12_210	waterrijk Eilandspol	M10	2,8	5,6	14	>14
NL12_220	waterrijk Wormer- en	M10	2,8	5,6	14	>14
NL12_230	waterdelen polder Ze	M10	2,8	5,6	14	>14
NL12_240	waterrijk Krommeniee	M10	2,8	5,6	14	>14
NL12_250	waterrijk polder Wes	M10	2,8	5,6	14	>14
NL12_260	waterrijk Waterland	M10	2,8	5,6	14	>14
NL12_280	waterdelen polder As	M10	2,8	5,6	14	>14
NL12_311	waterdelen de Scherm	M3	2,8	5,6	14	>14
NL12_312	waterdelen de Scherm	M3	2,8	5,6	14	>14
NL12_320	waterdelen Beemster	M3	2,8	5,6	14	>14
NL12_330	waterdelen Purmer +	M3	2,8	5,6	14	>14
NL12_340	waterdelen Wijdeworm	M30	1,8	2,9	4,1	>4.1
NL12_410	waterrijk Heerhugowa	M14	1,3	1,9	2,6	>2.6
NL12_415	waterdelen polder He	M3	2,8	5,6	14	>14
NL12_420	waterrijk polder Oos	M14	1,3	1,9	2,6	>2.6
NL12_425	waterdelen polder Ge	M3	2,8	5,6	14	>14
NL12_430	waterdelen polders S	M3	2,8	5,6	14	>14
NL12_440	waterdelen polder Vi	M3	2,8	5,6	14	>14
NL12_445	waterdelen polder Vi	M3	2,8	5,6	14	>14
NL12_450	waterdelen polder Gr	M3	2,8	5,6	14	>14
NL12_460	waterdelen polder Dr	M3	2,8	5,6	14	>14
NL12_470	waterdelen Oosterpol	M3	2,8	5,6	14	>14
NL12_480	waterdelen polder We	M3	2,8	5,6	14	>14
NL12_490	waterdelen polder Ur	M3	2,8	5,6	14	>14
NL12_510	waterdelen Wieringer	M30	1,8	2,9	4,1	>4.1
NL12_520	waterdelen Wieringer	M31	2,9	5,8	14,5	>14.5
NL12_530	waterdelen polder Wi	M30	1,8	2,9	4,1	>4.1
NL12_540	waterdelen Anna Paul	M30	1,8	2,9	4,1	>4.1
NL12_550	waterdelen Anna Paul	M3	2,8	5,6	14	>14
NL12_560	waterdelen Wieringen	M1a	2,4	4,8	12	>12
NL12_610	waterdelen polder Ei	M30	1,8	2,9	4,1	>4.1
NL12_620	waterdelen Waal en B	M30	1,8	2,9	4,1	>4.1
NL12_630	waterdelen Gemeensch	M30	1,8	2,9	4,1	>4.1

NL12_710	waterdelen Uitgeeste	M3	2,8	5,6	14	>14
NL12_720	waterdelen Castricum	M3	2,8	5,6	14	>14
Waterlichaamcode	Naam	KRW-type	(zeer) Goed	Matig	Ontoereikend	Slecht
NL12_730	waterdelen Groot-Lim	M3	2,8	5,6	14	>14
NL12_740	waterdelen Oosterzij	M3	2,8	5,6	14	>14
NL12_750	waterdelen polders E	M3	2,8	5,6	14	>14
NL12_755	waterdelen Sammerspo	M3	2,8	5,6	14	>14
NL12_760	waterdelen polders B	M3	2,8	5,6	14	>14
NL12_770	waterdelen Verenigde	M3	2,8	5,6	14	>14
NL12_780	waterdelen Hargerpol	M31	2,9	5,8	14,5	>14.5
NL12_810	waterdelen Westerdui	M14	1,3	1,9	2,6	>2.6
NL12_820	waterdelen duingebie	M14	1,3	1,9	2,6	>2.6
NL12_830	waterdelen duingebie	M14	1,3	1,9	2,6	>2.6
NL12_840	waterdelen duingebie	M14	1,3	1,9	2,6	>2.6
NL13_09	Broekvelden Vettenbr	M20	1,2	1,3	1,4	>1.4
NL13_10	Zoetermeerse Plas (L	M20	1,3	1,4	1,8	>1.8
NL13_11	Reeuwijkse Plassen (	M27	1,3	1,9	2,6	>2.6
NL13_12	Langeraaarse Plassen	M27	1,3	1,9	2,6	>2.6
NL13_13	Amstelveense Poel (L	M27	1,3	1,9	2,6	>2.6
NL13_17	Meijendel (LSW 99094	M23	3,6	5,4	8,2	>8.2
NL13_18	De Wilck (LSW 160035	M8	2,4	4,8	12	>12
NL13_19	Polder Steijn + weid	M8	2,4	4,8	12	>12
NL13_20	Nieuwkoopse Plassen	M27	1,3	1,9	2,6	>2.6
NL13_21	Gouwepolder (LSW 160	M10	2,8	5,6	14	>14
NL13_22	Veender- en Lijkerpo	M10	2,8	5,6	14	>14
NL13_23	Aalsmeer (buiten LSW	M10	2,8	5,6	14	>14
NL13_25	Vaart Haarlemmermeer	M30	3,5	6,3	14,7	>14.7
NL13_26	Vaart Nieuwe Drieman	M30	3,9	6,7	15,1	>15.1
NL13_27	Vaart Polder de Noor	M30	3,9	6,7	15,1	>15.1
NL13_28	Vaart Polder Vieramb	M3	2,8	5,6	14	>14
NL13_29	Vaart Wassenaarschep	M3	2,8	5,6	14	>14
NL13_30	Vaart Reeuwijk en Sl	M10	2,8	5,6	14	>14
NL13_31	Vaart Houtrakpolder	M30	5	7,8	16,2	>16.2
NL13_32	Vaart Polder Bloemen	M10	2,8	5,6	14	>14
NL13_33	Vaart Polder Nieuwko	M3	3,5	6,3	14	>14
NL13_34	Vaart Zuid- en Noord	M10	2,8	5,6	14	>14
NL13_35	Zuid-Kennemerland (L	M23	1,5	2,2	3	>3.0
NL13_36	Amsterdamse Waterlei	M23	1,6	2,4	3,2	>3.2
NL13_37	Berkheide (LSW 99094	M23	2,3	3,4	4,6	>4.6
NL14_1	Langbroekerwetering	M1a	2,4	4,8	12	>12
NL14_10	Gek. Hollandse IJsse	M6b	3,8	7,6	19	>19
NL14_12	De Pleijt (LSW 20009	M3	2,8	5,6	14	>14
NL14_13	De Koekoek (LSW 2000	M3	2,8	5,6	14	>14
NL14_15	Bijleveld (LSW 20010	M3	2,8	5,6	14	>14
NL14_16	Leidsche Rijn- gemaa	M6b	3,8	7,6	14	>19
NL14_18	Galecop (LSW 200149)	M3	2,8	5,6	14	>14
NL14_19	Gerverscop (LSW 2000	M1a	2,4	4,8	12	>12
NL14_2	Kromme Rijn	R6	4	8	12	>12
NL14_20	De Tol (LSW 200164)	M10	2,8	5,6	14	>14
NL14_21	Ouwenaar-Haarrijn (L	M3	2,8	5,6	14	>14

NL14_22	Dubbele Wiericke	M10	2,8	5,6	14	>14
NL14_23	Snelrewaard (LSW 200	M3	2,8	5,6	14	>14
Waterlichaamcode	Naam	KRW-type	(zeer) Goed	Matig	Ontoereikend	Slecht
NL14_26	Meijepolder (LSW 200	M8	2,4	4,8	12	>12
NL14_28	Zegveld (LSW 200184)	M8	2,4	4,8	12	>12
NL14_29	Grecht (buiten LSW-g	M10	2,8	5,6	14	>14
NL14_3	Westerlaak (LSW 2001	M1a	2,4	4,8	12	>12
NL14_30	Kockengen (LSW 20016	M8	2,4	4,8	12	>12.0
NL14_31	Kamerik Teijlingens	M3	2,8	5,6	14	>14
NL14_32	Houtensewetering (LS	M1a	2,4	4,8	12	>12
NL14_4	Honswijk (LSW 200084	M1a	2,4	4,8	12	>12
NL14_5	Biltse Grift (LSW 20	M3	2,8	5,6	14	>14
NL14_6	Ravensewetering (LSW	M1a	2,4	4,8	12	>12
NL14_7	Merwedekanaal oostel	M7b	3,8	7,6	19	>19
NL14_8	Stadswater Utrecht	M3	2,8	5,6	14	>14
NL14_9	Maartensdijk (LSW 20	M3	2,8	5,6	14	>14
NL15_04	Zuidpolder Delfgauw	M3	1,8	3,6	9	>9
NL15_05	Polder Berkel (LSW 9	M3	1,8	3,6	9	>9
NL15_06	Holierhoekse en Zout	M10	1,8	3,6	9	>9
NL15_07	Duinwater Solleveld	M23	3	6	15	>15.0
NL15_08	Duinwater Meijendel	M23	3,6	7,2	18	>18.0
NL18_ADRIAAN	Adriaan (LSW 250150)	M30	3,3	5,5	9,8	>9.8
NL18_BATH	Bath (LSW 250128)	M30	3,3	5,5	9,8	>9.8
NL18_BATHOOST	Bath-Oost (LSW 25100	M3	2,8	5,6	14	>14
NL18_BOREEL	Boreel (LSW 250079)	M30	3,3	5,5	9,8	>9.8
NL18_BORSSELE	Van Borssele (LSW 25	M30	3,3	5,5	9,8	>9.8
NL18_DEKKER	Dekker (LSW 250193)	M31	3,3	5,5	9,8	>9.8
NL18_DREISCHOR	Dreischor (LSW 25016	M31	3,3	5,5	9,8	>9.8
NL18_DUIV_OOSTERLAND	Duiveland-Oosterland	M31	3,3	5,5	9,8	>9.8
NL18_DUIV_OUWERKERK	Duiveland-Ouwerkerk	M31	3,3	5,5	9,8	>9.8
NL18_EENDRACHT	De Eendracht (LSW 25	M30	3,3	5,5	9,8	>9.8
NL18_GLERUM	Glerum (LSW 250119)	M31	3,3	5,5	9,8	>9.8
NL18_HELLEWOUD	Hellewoud (LSW 25022	M31	3,3	5,5	9,8	>9.8
NL18_KANDWCRN	Kanaal door Walchere	M31	3,3	5,5	9,8	>9.8
NL18_KLEVERSKERKE	Kleverskerke (LSW 25	M31	3,3	5,5	9,8	>9.8
NL18_LOOHOEK	Loohoek (LSW 250104)	M31	3,3	5,5	9,8	>9.8
NL18_LUYSTER	De Luyster (LSW 2501	M31	3,3	5,5	9,8	>9.8
NL18_MAELENSTEDE	Maelstede (LSW 25027	M30	3,3	5,5	9,8	>9.8
NL18_OOSTERLAND	Oosterland (LSW 2501	M30	3,3	5,5	9,8	>9.8
NL18_PIET	De Piet (LSW 250200)	M30	3,3	5,5	9,8	>9.8
NL18_POPPEKINDEREN	Poppekinderen (LSW 2	M30	3,3	5,5	9,8	>9.8
NL18_SAS	't Sas (LSW 250159)	M31	3,3	5,5	9,8	>9.8
NL18_SCHOUWEN	Schouwen (LSW 250071	M31	3,3	5,5	9,8	>9.8
NL18_STAVENISSE	De Noord-Stavenisse	M31	3,3	5,5	9,8	>9.8
NL18_STMAARTENSDIJK	De Noord-Sint Maarte	M30	3,3	5,5	9,8	>9.8
NL18_VALLE	De Valle (LSW 250148	M31	3,3	5,5	9,8	>9.8
NL18_WAARDE	Waarde (LSW 250282)	M31	3,3	5,5	9,8	>9.8
NL18_WILHELMINA	Wilhelmina (LSW 2502	M31	3,3	5,5	9,8	>9.8
NL18_WILLEM	Willem (LSW 250149)	M30	3,3	5,5	9,8	>9.8
NL18_YERSEKE	Yerseke Moer (LSW 25	M31	3,3	5,5	9,8	>9.8

Waterlichaamcode	Naam	KRW-type	(zeer) Goed	Matig	Ontoereikend	Slecht
NL18_ZUIDWATERING	Zuidwatering (LSW 25	M30	3,3	5,5	9,8	>9.8
NL19_01	Binnenbedijkte Maas	M20	0,9	1,1	1,4	>1.4
NL19_02	Piershilsche Gat/Vis	M6a	2,8	5,6	14	>14
NL19_03	De Vliet (LSW 90067)	M6a	2,8	5,6	14	>14
NL19_04	Oud-Beijerlandsche K	M6a	2,8	5,6	14	>14
NL19_05	Schuringsche Haven/V	M6a	2,8	5,6	14	>14
NL19_06	Strijensche Haven, N	M6a	2,8	5,6	14	>14
NL19_07	De Keen (bovenstroom	M30	1,8	2,9	4,1	>4.1
NL19_08	Afwatering Oudeland	M3	2,8	5,6	14	>14
NL19_09	Oostvliet (LSW 90158	M3	2,8	5,6	14	>14
NL19_10	De Viersprong (LSW 9	M14	1,3	1,9	2,6	>2.6
NL19_11	Kwalgat/Midden Els (	M3	2,8	5,6	14	>14
NL19_12	Meer en Oude Mol (LS	M3	2,8	5,6	14	>14
NL19_13	Afwatering Polder Mo	M1a	2,4	4,8	12	>12
NL19_15	Boezemvliet (LSW 900	M3	2,8	5,6	14	>14
NL19_16	Oostvoornse Meer (LS	M31	1,8	2,9	4,1	>4.1
NL19_17	Brielse meer	M20	0,9	1,1	1,4	>1.4
NL19_18	Afwatering Groot Voo	M6a	2,8	5,6	14	>14
NL19_19	Afwatering Voorne Oo	M6a	2,8	5,6	14	>14
NL19_20	Afwatering Spijkenis	M30	1,8	2,9	4,1	>4.1
NL19_21	Vierambachtenboezem	M3	2,8	5,6	14	>14
NL19_22	Kanaal door Voorne t	M7a	2,8	5,6	14	>14
NL19_23	Vierambachtenboezem	M6a	2,8	5,6	14	>14
NL19_24	De Waal (IJsselmonde	M20	0,9	1,1	1,4	>1.4
NL19_25	Gemaaltocht De Hooge	M6a	2,8	5,6	14	>14
NL19_26	Afwatering Oud en Ni	M3	2,8	5,6	14	>14
NL19_27	Koedood/Groote Duike	M6a	2,8	5,6	14	>14
NL19_41	Zuiderdiepboezem	M30	1,8	2,9	4,1	>4.1
NL19_42	Havenkanaal Goederee	M30	1,8	2,9	4,1	>4.1
NL19_45	Boezem van Oude-Tong	M6a	1,8	2,9	4,1	>4.1
NL19_46	Afwatering Den Bomme	M3	2,8	5,6	14	>14
NL19_47	Afwatering Galathee	M30	1,8	2,9	4,1	>4.1
NL19_48	Groote Kreek (LSW 90	M30	1,8	2,9	4,1	>4.1
NL19_49	Afwatering Het Oudel	M30	1,8	2,9	4,1	>4.1
NL19_50	Afwatering Het Oudel	M30	1,8	2,9	4,1	>4.1
NL19_51	Afwatering kern Midd	M30	1,8	2,9	4,1	>4.1
NL19_52	Afwatering Dirksland	M30	1,8	2,9	4,1	>4.1
NL19_53	Afwatering Stellenda	M30	1,8	2,9	4,1	>4.1
NL19_54	Afwatering Witte Bru	M30	1,8	2,9	4,1	>4.1
NL23_BRKMN	Braakman (LSW 240120	M30	3,3	5,5	9,8	>9.8
NL23_CDZND	Cadzand (LSW 240059)	M30	3,3	5,5	9,8	>9.8
NL23_CMPN	Campen (LSW 240090)	M30	3,3	5,5	9,8	>9.8
NL23_NLZVN	Nol Zeven (LSW 24012	M30	3,3	5,5	9,8	>9.8
NL23_NREEN	Nummer Een (LSW 2401	M30	3,3	5,5	9,8	>9.8
NL23_NWSLS	Nieuwe Sluis (LSW 24	M30	3,3	5,5	9,8	>9.8
NL23_OTHNE	Othene (LSW 240078)	M30	3,3	5,5	9,8	>9.8
NL23_PAAL	Paal (LSW 240075)	M30	3,3	5,5	9,8	>9.8

Waterlichaamcode	Naam	KRW-type	(zeer) Goed	Matig	Ontoereikend	Slecht
NL25_13	Boven Mark (LSW 3160	R6	4	8	12	>12
NL25_16	Mark tot aan Standaa	R6	4	8	12	>12
NL25_18	Roode Vaart (buiten	M6b	3,8	7,6	19	>19
NL25_22	Beneden Donge (LSW 3	R6	4	8	12	>12
NL25_23	Zoom en Bleekloop (L	R5	4	8	12	>12
NL25_24	Markiezaatsmeer (LSW	M30	1,8	2,9	4,1	>4.1
NL25_28	Vennen Groote Meer (	M12	2	2,6	3,8	>3.8
NL25_30	Tonnekreek complex (	M14	1,3	1,9	2,6	>2.6
NL25_34	Aa of Weerijs (LSW 3	R5	4	8	12	>12
NL25_35	Bovenloop Donge (LSW	R4	4	8	12	>12
NL25_42	Binnenschelde (buite	M30	1,8	2,9	4,1	>4.1
NL25_44	Agger (LSW 31634)	M14	1,3	1,9	2,6	>2.6
NL25_45	Rietkreek - Lange Wa	M14	1,3	1,9	2,6	>2.6
NL25_47	Molenkreek complex (	M30	1,8	2,9	4,1	>4.1
NL25_48	Kruislandse kreen (	M14	1,3	1,9	2,6	>2.6
NL25_50	Bavelse Leij (LSW 31	R4	4	8	12	>12
NL25_51	Chaamse beken (LSW 3	R4	4	8	12	>12
NL25_52	Strijbeekse beek (LS	R4	4	8	12	>12
NL25_54	Galdersche beek (LSW	R4	4	8	12	>12
NL25_57	Bijloop - Turfvaart	R4	4	8	12	>12
NL25_59	Molenbeek (LSW 31481	R5	4	8	12	>12
NL25_61	Ligne (LSW 31391)	M14	1,3	1,9	2,6	>2.6
NL25_62	Merkske (LSW 31618)	R4	4			
NL25_63	Gat van den Ham (LSW	M14	1,3	1,9	2,6	>2.6
NL27_B_1	Groote Beerze (LSW 5	R5	4	8	12	>12
NL27_B_2	Kleine Beerze (LSW 5	R4	4	8	12	>12
NL27_B_3	Rosep (LSW 51206)	R4	4	8	12	>12
NL27_BE_1	Beekse waterloop (LS	R4	4	8	12	>12
NL27_BE_2	Wateraanvoerkanaal S	M3	2,8	5,6	14	>14
NL27_BE_3	Groote waterloop (LS	R4	4	8	12	>12
NL27_BO_1	Boven Dommel/ Keerso	R5	4	8	12	>12
NL27_BO_2	Run (LSW 51529)	R4	4	8	12	>12
NL27_KD_1	Groote Aa/ Buulder A	R5	4	8	12	>12
NL27_KD_3	Witte loop/ Peelrijt	R4	4	8	12	>12
NL27_L_1	Nieuwe Leij-Pop.L-Ro	R5	4	8	12	>12
NL27_L_2	Essche Stroom (LSW 5	R6	4	8	12	>12
NL27_R_1	Reusel/Raamsloop/Ach	R5	4	8	12	>12
NL27_R_2	Spruitenstroompje/ R	R4	4	8	12	>12
NL27_R_3	Beekse Bergen (LSW 5	M20	0,9	1,1	1,4	>1.4
NL27_SD_1	Gender (LSW 51456)	R4	4	8	12	>12
NL27_SD_2	Ekkersrijt (LSW 5135	R4	4	8	12	>12
NL27_SD_3	Hooiconkse beek (LSW	R4	4	8	12	>12
NL27_SD_5	Afwateringskanaal Do	M3	2,8	5,6	14	>14
NL27_Z_1	Zandleij (LSW 51054)	R5	4	8	12	>12
NL27_Z_2	Broekleij (LSW 51057	R4	4	8	12	>12
NL33DA	Drentse Aa (LSW 1011	R5	2,2	4,4	6,6	>6.6

NL33EW	Eemskanaal vanaf Gro	M14	4	6	8	>8
NL33FI	Kanaal Fiemel (LSW 1	M14	4	6	8	>8
NL33HU	Hunze (LSW 101180)	R5	2,5	5	7,5	>7.5
Waterlichaamcode	Naam	KRW-type	(zeer) Goed	Matig	Ontoereikend	Slecht
NL33HV	Veendam-Musselkanaal	M14	3	4,5	6	>6
NL33KW	Mussel-Aa kanaal	M14	3,5	5,2	7	>7
NL33MP	Mussel Aa / Pagediep	R12	3	6	9	>9
NL33NW	Noord Willemskanaal	M14	4	6	8	>8
NL33WN	Westerwoldse Aa- tot	R7	5	10	15	15
NL33WZ	Westerwoldsche Aa Zu	R5	3	6	9	>9
NL34M105	Bovenlopen Eelder- e	R4	4	8	12	>12
NL34M107	Kanalen-DG hellend-g	M14	3	4	5	>5
NL34M108	Lauwersmeer	M30	1,8	2,9	4,1	>4.1
NL34M113	NO Kustpolders (LSW	M30	4	5	6	>6
NL34M114	Paterswoldsemeer (LS	M27	1,3	1,9	2,6	>2.6
NL35_Boezem	Boezem (LSW 300122)	M27	1,3	1,9	2,6	>2.6
NL35_Drentse_kanalen	Drentse Hoofdvaart (	M3	2,8	5,6	14	>14
NL35_Oude_Diep	Oude Diep (LSW 13133	R5	4	8	12	>12
NL35_Oude_Vaart	Oude Vaart (LSW 1313	R5	4	8	12	>12
NL35_Reest	De Reest	R12	4	8	12	>12
NL35_Vledder_Aa	Vledder Aa (LSW 1311	R5	4	8	12	>12
NL35_Wapserveensche_	Wapserveensche Aa (L	R5	4	8	12	>12
NL35_Wold_Aa	Wold Aa (LSW 131376)	R5	4	8	12	>12
NL36_OWM_001	Overijssels kanaal-O	M3	2,8	5,6	14	>14
NL36_OWM_002	Schoonebekerdiep (LS	R5	4	8	12	>12
NL36_OWM_004	Nieuwe Drostendiep (	R5	4	8	12	>12
NL36_OWM_005	Holslootdiep (LSW 22	R5	4	8	12	>12
NL36_OWM_006	Sleenerstroom (LSW 2	R5	4	8	12	>12
NL36_OWM_007	Bumawijk/Marchienewi	M1a	2,5	4,9	13	>13
NL36_OWM_009	Loodiep (LSW 221172)	R5	4	8	12	>12
NL36_OWM_010	Oude Drostendiep (LS	R5	4	8	12	>12
NL36_OWM_011	Bruchterbeek (LSW 22	R5	4	8	12	>12
NL36_OWM_012	Radewijkerbeek (LSW	R5	4	8	12	>12
NL36_OWM_013	Randwaterleiding (LS	M1a	2,5	4,9	13	>13
NL36_OWM_014	Overijsselse Vecht-	R6	4	8	12	>12
NL36_OWM_015	Dooze (LSW 221515)	M1a	2,5	4,9	13	>13
NL36_OWM_016	Molengoot (LSW 22139	M1a	2,5	4,9	13	>13
NL36_OWM_018	Dommerswijk (LSW 221	M1a	2,5	4,9	13	>13
NL36_OWM_021	Wettringe (LSW 22125	R5	4	8	12	>12
NL37_ABC1	Tochten ABC1 (LSW 26	M3	2	4	10	>10
NL37_ABC2	Tochten ABC2 (LSW 26	M3	2,5	5	12,5	>12.5
NL37_Bovenwater	Bovenwater (LSW 2600	M14	2	3	4	>4
NL37_DE	Tochten DE (LSW 2601	M3	5	10	25	>25
NL37_FGIK	Tochten FGIK (LSW 26	M3	4,5	9	22,5	>22.5
NL37_H	Tochten H (LSW 26009	M3	3,5	7	17,5	>17.5
NL37_J	Tochten J (LSW 26009	M3	7,5	15	37,5	>37.5
NL37_Lepelaarplassen	Lepelaarplassen (LSW	M14	2	3	4	>4
NL37_LMNOP	Tochten lage afdelin	M3	5	10	25	>25

NL37_Noorderplassen	Noorderplassen (LSW	M20	2	3	4	>4
NL37_Oostvaarderspla	Oostvaardersplassen	M14	2,5	3,8	5	>5.0
NL37_Q	Tochten hoge afdelin	M3	5	10	25	>25
Waterlichaamcode	Naam	KRW-type	(zeer) Goed	Matig	Ontoereikend	Slecht
NL37_RS	Vaarten NOP (LSW 300	M6b	3,8	7,6	19	>19
NL37_U	Vaarten hoge afdelin	M6b	2,5	5	12,5	>12.5
NL37_V	Vaarten lage afdelin	M6b	3,8	7,6	19	>19
NL37>Weerwater	Weerwater (LSW 26005	M20	1	1,5	2	>2
NL37_X	Vollenhover- en Kado Wambergse Beek (LS	M14	2	3	4	>4
NL38_1B	Dungense Loop (LSW 5	R5	4	8	12	>12
NL38_1C	Aa van Gemert tot De	M1a	2,4	4,8	12	>12
NL38_1D	Goorloop, Boerdonkse	R6	4	8	12	>12
NL38_1H	Biezenloop (LSW 1153	R5	4	8	12	>12
NL38_1I	Kleine Wetering (LSW	M1a	2,4	4,8	12	>12
NL38_2C	Landmeersche Loop (L	M1a	2,4	4,8	12	>12
NL38_2E	Leijgraaf (LSW 11408	R4	4	8	12	>12
NL38_2G	Groote Wetering tot	R5	4	8	12	>12
NL38_2H	Beekgraaf (LSW 11450	M3	2,8	5,6	14	>14
NL38_2I	Peelse Loop (LSW 121	M1a	2,4	4,8	12	>12
NL38_2J	Esperloop en Snelle	M1a	4	8	12	>12
NL38_2K	Aa vanaf Eeuwse L	R4	4	8	12	>12
NL38_3G	Beekerloop (LSW 1165	R5	4	8	12	>12
NL38_3O	Kleine Aa (LSW 11674	R4	4	8	12	>12
NL38_3P	Voordeldonkse Broekl	R4	4	8	12	>12
NL38_3Q	Aa bij Helmond (LSW	R4	4	8	12	>12
NL38_3R	Goorloop tot aan Wil	R5	4	8	12	>12
NL38_3S	Bakelse Aa, Oude Aa	R5	4	8	12	>12
NL38_4E	Astense Aa en Soeloo	R4	4	8	12	>12
NL38_4K	Nieuwe Loonse Vaart	R4	4	8	12	>12
NL38_6F	Koningsvliet en Kopp	M1a	2,4	4,8	12	>12
NL38_6G	Drongelens Kanaal (L	M3	2,8	5,6	14	>14
NL38_6H	Dieze- Den Bosch Ert	M6a	2,8	5,6	14	>14
NL38_6J	Luisbroeksche Weteri	R6	4	8	12	>12
NL38_6K	Stads-Aa (LSW 11265)	M1a	2,4	4,8	12	>12
NL38_6O	Bossche Sloot en Vli	R6	4	8	12	>12
NL38_6P	Nieuwe Vliet, Hoefgr	M1a	2,4	4,8	12	>12
NL38_7D	Lorregraaf en andere	M3	2,8	5,6	14	>14
NL38_7F	Munsche Wetering (LS	M1a	2,4	4,8	12	>12
NL38_7G	Halsche Beek en Hoog	M1a	2,4	4,8	12	>12
NL38_8F	Lage Raam gegraven (	R14	4	8	12	>12
NL38_8G	Tochtsloot (LSW 9914	M1a	2,4	4,8	12	>12
NL38_8J	Sambeeksche Uitwater	R4	4	8	12	>12
NL38_8O	Oploosche Molenbeek,	M1a	2,4	4,8	12	>12
NL38_8P	St Jansbeek (LSW 113	R5	4	8	12	>12
NL38_8Q	Ledeackerse Beek en	R5	4	8	12	>12
NL38_8S	Tovensche Beek (LSW	R4	4	8	12	>12
NL38_8T	Virdsche Graaf en Vi	R4	4	8	12	>12
NL38_8U		R4	4	8	12	>12

NL38_8V	Lactariabeek (LSW 11	R4	4	8	12	>12
NL39_02	Vaart Bleiswijk (LSW	M10	2,8	5,6	14	>14
NL39_03	Ringvaart boezem	M10	2,8	5,6	14	>14
Waterlichaamcode	Naam	KRW-type	(zeer) Goed	Matig	Ontoereikend	Slecht
NL39_04	Zevenhuizerplas (LSW	M20	0,99	1,1	1,4	>1.4
NL39_05	Lage Bergse Bos (LSW	M30	1,8	2,9	4,1	>4.1
NL39_07	Bergse Plassen (LSW	M27	1,3	1,9	2,6	>2.6
NL39_08	Kralingse Plas (LSW	M27	1,3	1,9	2,6	>2.6
NL39_10	't Weegje (LSW 19006	M27	1,3	1,9	2,6	>2.6
NL39_11	Sloten waterrijk EGB	M8	2,4	4,8	12	>12
NL39_12	Sloten waterrijk Ber	M8	2,4	4,8	12	>12
NL39_13	Polder Bleiswijk (LS	M1a	2,4	4,8	12	>12
NL39_14	Binnenwegse polder (	M1a	2,4	4,8	12	>12
NL39_15	Zuidplaspolder Noord	M1a	2,4	4,8	12	>12
NL39_17	Polder Prins Alexand	M3	2,8	5,6	14	>14
NL39_18	Zuidplaspolder Zuid	M8	2,4	4,8	12	>12
NL39_19	Krimpen aan den IJss	M8	2,4	4,8	12	>12
NL39_20	Kromme, Geer en zijd	M8	2,4	4,8	12	>12
NL39_21	Stolwijk (LSW 190010	M8	2,4	4,8	12	>12
NL39_22	Bergambacht (LSW 190	M8	2,4	4,8	12	>12
NL39_23	Den Hoek en Schuwach	M8	2,4	4,8	12	>12
NL39_24	Hoge Bergse Bos (LSW	M27	1,3	1,9	2,6	>2.6
NL57_GRM_01	Groote Molenbeek (LS	R5	4	8	12	>12
NL57_HAE_01	Haelensebeek (LSW 12	R5	4	8	12	>12
NL57_NOM_01	Kroonbeek (LSW 12104	R4	4	8	12	>12
NL57_NOM_02	Niers (LSW 121043)	R6	4	8	12	>12
NL57_NOM_03	Eckeltse beek (LSW 1	R5	4	8	12	>12
NL57_NOM_04	Geldernsch Nierskana	R14	4	8	12	>12
NL57_NOM_05	Lingsforterbeek (LSW	R5	4	8	12	>12
NL57_NWM_01	Broekhuizer Molenbee	M1a	2,4	4,8	12	>12
NL57_OLB_02	Oostrumsche beek (LS	R5	4	8	12	>12
NL57_ROG_01	Roggelse beek (LSW 1	R5	4	8	12	>12
NL57_TUN_01	Tungelroysebeek (LSW	R5	4	8	12	>12
NL57_ZOM_01	Aalsbeek en Schelken	R4	4	8	12	>12
NL57_ZOM_02	Swalm	R14	4	8	12	>12
NL57_ZWM_01	Everlose beek (LSW 1	R5	4	8	12	>12
NL57_ZWM_02	Kwistbeek (LSW 12128	R5	4	8	12	>12
NL58WRO01A	Maasnielderbeek bove	R4	4	8	12	>12
NL58WRO01B	Maasnielderbeek bene	R4	4	8	12	>12
NL58WRO02	Bosbeek (LSW 181101)	R4	4	8	12	>12
NL58WRO03	Rode Beek Vlodrop (L	R13	4	8	12	>12
NL58WRO04	Roer	R15	4	8	12	>12
NL58WRO05	Vlootbeek bovenloop	R4	4	8	12	>12
NL58WRO06	Vlootbeek benedenloo	R5	4	8	12	>12
NL58WRO07	Putbeek en Pepinusbe	R4	4	8	12	>12
NL58WRO10	Middelsgraaf (LSW 18	R4	4	8	12	>12
NL58WRO18	Keutelbeek (LSW 1812	R17	4	8	12	>12
NL58WRO27	Worm (LSW 181398)	R18	4	8	12	>12

NL58WRO30	Geul (LSW 181476)	R18	4	8	12	>12
NL58WRO30C	Eyserbeek (LSW 18143	R17	4	8	12	>12
NL58WRO32	Selzerbeek (LSW 1814	R17	4	8	12	>12
Waterlichaamcode	Naam	KRW-type	(zeer) Goed	Matig	Ontoe-reikend	Slecht
NL58WRO34	Gulp (LSW 181467)	R17	4	8	12	>12
NL58WRO39	Jeker (LSW 181454)	R18	4	8	12	>12
NL58WRO40	Rode Beek (LSW 18130	R13	4	8	12	>12
NL58WRO41	Caumerbeek (LSW 1813	R17	4	8	12	>12
NL58WRO42	Geleenbeek (LSW 1813	R18	4	8	12	>12
NL58WRO43	Anselderbeek (LSW 18	R17	4	8	12	>12
NL86_5	Amsterdam Rijnkanaal	M7b	3,8	7,6	19	>19
NL86_6	Amsterdam Rijnkanaal	M7b	3,8	7,6	19	>19
NL87_1	Noordzeekanaal Velse	M30	1,8	2,9	4,1	>4.1
nl89_antwknpd	Antwerps kanaal pand	M30	1,8	2,9	4,1	>4.1
nl89_grevlemr	Grevelingen/Oostersc	M32	0,46	0,77	0,92	>0.925
nl89_kantnzgt	kanaal Terneuzen Gen	M30	1,8	2,9	4,1	>4.1
NL89_spuiknl	Spuikanaal (LSW 9917	M20	2,8	5,6	14	>14
NL89_volkerak	Volkerak	M20	1,3	2,6	5,2	>5.2
nl89_zoommedt	Zoommeer	M20	1,3	2,6	5,2	>5.2
NL90_1	Wilhelminakanaal- sl	M6b	3,8	7,6	19	>19
NL91BM	Stuwpannd Lith (stuw	R7	2,5	5	7,5	>7.5
NL91BOM	Stuwpannd Borgharen (	R7	2,5	5	7,5	>7.5
NL91GM	Grensmaas (stuw Borg	R16	2,5	5	7,5	>7.5
NL91JK	Julianakanaal- tweed	M7b	3,8	7,6	19	>19
NL91MWK	Maas-Waalkanaal	M7b	3,8	7,6	19	>19
NL91ZM	Stuwpannd Sambeek (st	R7	2,5	5	7,5	>7.5
NL92_IJSSELMEER	IJsselmeer en Randme	M21	1,3	1,9	2,6	>2.6
NL92_MARKERMEER	Markermeer & Randmer	M21	1,3	1,9	2,6	>2.6
NL92_RANDMEREN_OOST	Randmeren Oost	M14	1,3	1,9	2,6	>2.6
NL93_7	Nederrijn tussen IJs	R7	2,5	5	7,5	>7.5
NL93_8	Waal t.h.v. Tiel tot	R7	2,5	5	7,5	>7.5
NL93_IJSSEL	IJssel vanaf Twentek	R7	2,5	5	7,5	>7.5
NL93_TWENTHEKANALEN	Twentekanaal- Eefde-	M7b	3,8	7,6	19	>19
NL94_1	Haringvliet	R8	2,5	5	7,5	>7.5
NL94_10	Maas- Geertruidenber	R8	2,5	5	7,5	>7.5
NL94_2	Nieuwe Merwede	R8	2,5	5	7,5	>7.5
NL94_3	Waal 3	R8	2,5	5	7,5	>7.5
NL94_4	Oude Maas	R8	2,5	5	7,5	>7.5
NL94_5	Bergsche maas- Den B	R8	2,5	5	7,5	>7.5
NL94_7	Hollandse IJssel- mo	R8	2,5	5	7,5	>7.5
NL94_8	Nieuwe Maas (monding	O2	0,46	0,77	0,92	>0.92
NL94_9	Nieuwe Waterweg (mon	O2	2,47	4,94	19	>19
NL95_3A	Noordzee Katwijk	K1	nn	nn	nn	nn
NL99_5C_SD_4	Eindhovenens Kanaal (L	M3	2,8	5,6	14	>14
NL99_6_BO_BE	Dommel- Stadsdommel	R6	4	8	12	>12
NL99_BRA_01_KD_2	Kleine Dommel/ Sterk	R5	4	8	12	>12
NL99_BRA_02_3E	Aa, Eeuwselse Loop e	R4	4	8	12	>12
NL99_Meppelerdiep	Meppelerdiep	R6	4	8	12	>12

NL99_OLB_01_8R	Loobeek, Afleidingsk	R5	4	8	12	>12
NL99_PLK_01_4H	Kanaal van Deurne- P	M3	2,8	5,6	14	>14
NL99_VechtZwarteWate	Overijsselse Vecht t	R7	2,5	5	7,5	>7.5

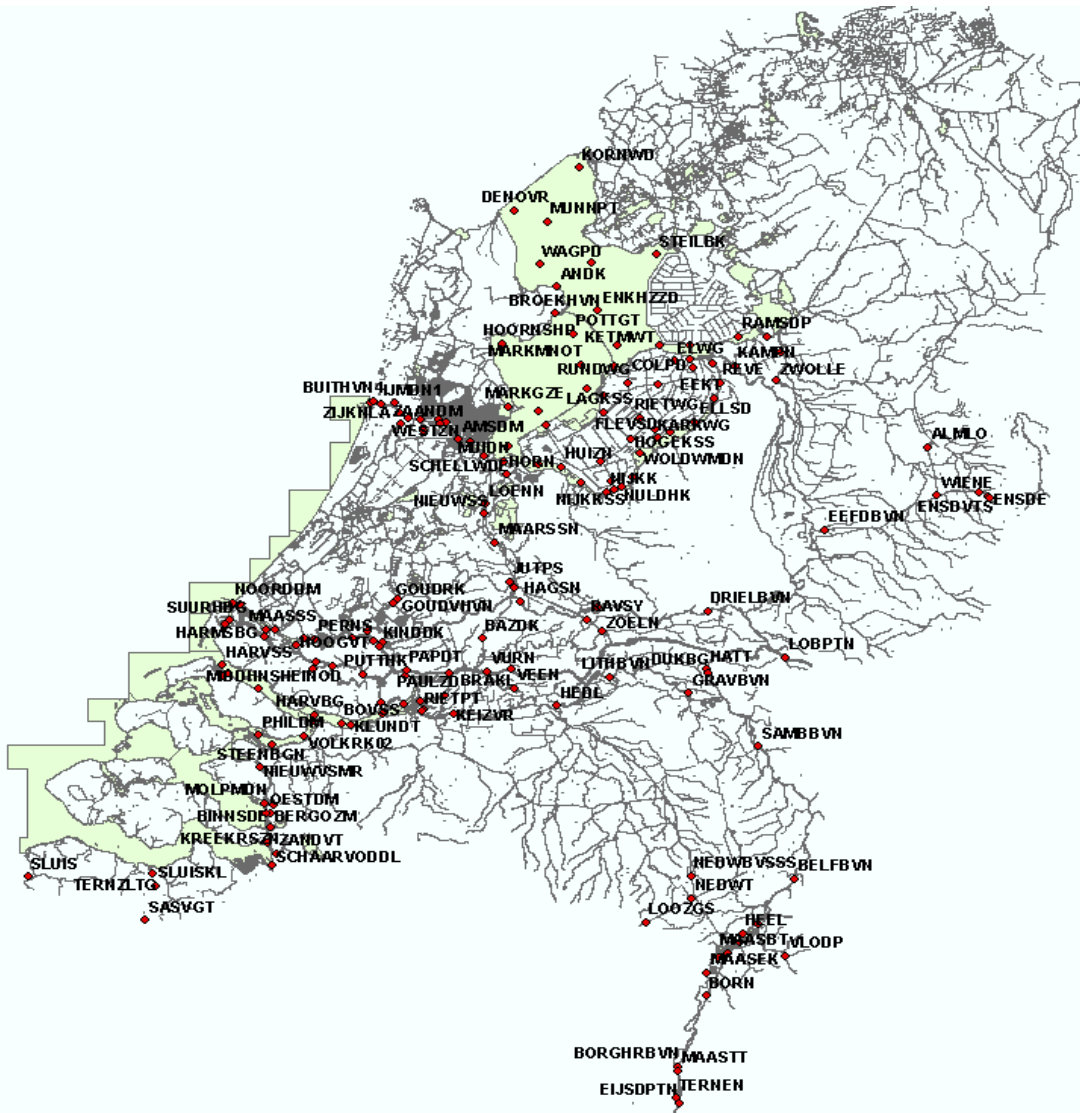
G Ligging en selectie MWTL meetlocaties

Voor 32 MWTL-meetpunten zijn voldoende meetresultaten beschikbaar in de tijdreeks 1996-2006. Deze zijn hieronder weergegeven. Van deze 32 punten vallen twee meetpunten af in verband met grote geconstateerde verschillen in debieten tussen de RWS-WD en iBever data en de NHI-debieten.

Amsterdam (kilometer 25, IJtunnel)
Andijk
Belfeld boven
Bovensluis
Brakel (Andelse Maas)
Brienoord (kilometer 996.5)
Eemmeerdijk, kilometer 23
Eijsden ponton
Enschede
Gat van de Kerksloot
Genemuiden
Gouda voorhaven
Haringvlietsluis
IJmuiden (kilometer 2)
Kampen
Keizersveer
Ketelmeer west
Lobith ponton
Maassluis
Markermeer midden (zwaartepunt Markermeer)
Nederweert
Nieuwegein
Puttershoek
Sas van Gent *
Schaar van Ouden Doel *
Scheelhoek
Steenbergen (Roosendaalsevliet)
Stevensweert
Veluwemeer midden (zwaartepunt Veluwemeer)
Vrouwezand
Wiene
Wolderwijd midden (zwaartepunt Wolderwijd)

- deze twee meetlocaties zijn niet meegenomen in de validatie

Overzicht ligging MWTL meetlocaties. Een deel van deze locaties is geselecteerd voor de validatie.



H Notitie retentieschattingen Alterra

Verbeterde schattingen voor de N- en P-retentiecoëfficiënten in het oppervlaktewater

Ten behoeve van de KRW-Verkenner

*Auteurs: Luuk van Gerven en Robert Smit (Alterra-Integraal waterbeheer)
Project: Validatie van de KRW-Verkenner (5239082-01)
Datum: Oktober/November 2011 / April 2012*

Inleiding

Met de nieuwe KRW-Verkenner zullen in 2012 en de daarop volgende jaren zowel landelijk als op regionale schaal berekeningen worden uitgevoerd om de chemische (stikstof en fosfor) en ecologische toestand van het oppervlaktewater in kaart te brengen. Vervolgens zullen ook relevante maatregelen op hun KRW-doelrealisatie worden getoetst.

Alterra heeft van I&M-DGW de opdracht gekregen om de in het projectplan 'Landelijke pilot KRW-Verkenner' onder punt 3.5 opgenomen actie 'Kalibratie en validatie' uit te voeren. Hierbij is voorgesteld om geen kalibratie uit te voeren gezien alle onzekerheden die kleven aan de nutriëntenbelasting op landelijke schaal en de gevolgde methodiek in de KRW-Verkenner waarbij de verschillende omzettings-processen van stoffen zijn gelump tot enkelvoudige processen voor alleen stofretentie. Een dergelijke benadering zou namelijk leiden tot het verdisconteren van de onzekerheden in een 'retentiecoëfficiënt' en daarmee verlies aan informatie over waar de onzekerheden zich in het gemodelleerde systeem bevinden.

Als alternatief is gekozen voor een validatietraject met als input de best beschikbare schattingen voor belasting en retentiecoëfficiënten conform de methodiek gevolgd in het Alterra-project "Ex-ante evaluatie landbouw en KRW". In de validatie binnen dit project worden vervolgens de berekende debieten en concentraties getoetst aan de metingen en uitgedrukt in 'correctiefactoren' als maat voor hun onderlinge verhouding. Met het uitvoeren van plausibiliteitstoetsen op de verschillende belastingen en systeemcomponenten en de effecten daarvan op de 'correctiefactoren' wordt tot slot inzicht verkregen waar de grootste onzekerheden zich bevinden en welke met voorrang zouden moeten worden verbeterd.

In dit document wordt de eerste stap van deze verbetering beschreven, namelijk nieuwe schattingen voor de retentie van nutriënten in het oppervlaktewater, geldend voor nutriënten die uit- en afspoelen vanuit het landsysteem. Uitgangspunt hierbij is de eerder gehanteerde schattingsmethodiek (Van Boekel et al., 2011, en van Gerven et al., 2009). De volgende aanpassingen hierop zijn doorgevoerd:

- Onderscheid tussen de retentie voor N en voor P;
- Regionaal onderscheid tussen de retentie voor N en voor P (vrij afwaterend versus peilbeheerst);
- Afhankelijkheid van de retentie van de 'specifieke afvoer'. Dit in tegenstelling tot de eerder gebruikte afhankelijkheid van de hydraulische verblijftijd;
- Gebruik van nieuwe denitrificatiemetingen in sloten.

Voor de polders zijn echter geen nieuwe retentiecijfers beschikbaar voor P, omdat hiervoor geen nieuwe metingen en/of literatuur beschikbaar waren. Derhalve zal hier voorlopig nog met de oude getallen moeten worden gewerkt. Verder betreft de nieuw afgeleide retentie in eerste instantie absolute factoren, dat wil zeggen fracties van de vanuit het landsysteem uitspoelende nutriënten die achterblijven in het watersysteem. In de KRW-Verkenner wordt echter gebruik gemaakt van 1^e-orde retentieprocessen met de hydraulische verblijftijd als sturende parameter en met inbegrip van een retentie-coëfficiënt. Voor deze laatste wordt op basis van het modelproces en de nieuw afgeleide retentiefractione een doorvertaling gemaakt.

Retentie voor N en P in vrij afwaterende gebieden

In de relevante literatuur voor vrij afwaterende gebieden wordt vaak een verband gelegd tussen de retentie voor N en P en de 'specifieke afvoer' (o.a. Klein et al., 2011, Seitzinger et al., 2002). De 'specifieke afvoer' is gedefinieerd als de afvoer bij het uitstroompunt van het stroomgebied gedeeld door het bovenstroomse wateroppervlak (zie Vergelijking 1).

De eerder in van Boekel et al. (2011) gebruikte relaties gingen uit van 'hydraulische verblijftijd', die van de 'specifieke afvoer' verschilt door in plaats van wateroppervlak het bovenstroomse watervolume in de noemer mee te nemen. Het verschil tussen wateroppervlak en watervolume is de waterdiepte die in vrij afwaterende stroomgebieden erg variabel is in zowel tijd als ruimte. De hypothese is dat vanwege deze variabiliteit de retentie van N en P voor de grotere (deel)stroomgebieden minder goed is te relateren aan de 'hydraulische verblijftijd'. Daar komt bovendien nog bij dat de waterdiepte aanzienlijk slechter karteerbaar is dan het wateroppervlak. Omdat de KRW-Verkenner echter gebruik maakt van relatief kleine eenheden ('Local Surface Waters') met nauwkeuriger schattingen voor de waterdiepte, is besloten om zowel de 'specifieke afvoer' als de 'hydraulische verblijftijd' in de beschouwing mee te nemen.

$$Q_{\text{specifiek}} = \frac{Q_{\text{afvoerpunt}}}{A_{\text{water}}} \quad (1)$$

waarin:

$Q_{\text{specifiek}}$	Specifieke afvoer	($\text{m}^3 \text{s}^{-1} \text{ha}^{-1}$)
Q	Afvoer bij uitstroompunt stroomgebied	($\text{m}^3 \text{s}^{-1}$)
A_{water}	Open wateroppervlak in stroomgebied	(ha)

Voor deze studie zijn voor een aantal vrij afwaterende stroomgebieden deze verbanden bepaald. De hiervoor geselecteerde stroomgebieden voldoen aan de volgende criteria:

- De uitspoeling van nutriënten vanuit het landsysteem is verreweg de belangrijkste nutriëntenbron voor het oppervlaktewater;
- Het stroomgebied is niet aangesloten op bovenstrooms gelegen stroomgebieden;
- De uitgaande nutriëntenvracht bij het uitstroompunt moet goed te bepalen zijn op basis van metingen.

Het eerste criterium is van belang omdat de af te leiden retentie alleen betrekking heeft op de diffuse nutriëntenuitspoeling vanuit het landsysteem. Het tweede criterium is hieraan gerelateerd en eveneens bedoeld om onbekende overige bronnen te elimineren. Uiteindelijk bleken er vier vrij afwaterende stroomgebieden te voldoen aan bovenstaande criteria:

- Drentse Aa
- Schuitenbeek
- Hoevenlakense, Barneveldse en Esvelder beek (HBE beek)
- Wapperveensche en Vledder Aa (WV Aa).

Bepaling retentie

De Drentse Aa en de Schuitenbeek zijn intensief bemeten in het project Monitoring Stroomgebieden (Roelsma et al., 2011a, Roelsma et al., 2011b) en voor de overige 2 stroomgebieden zijn in het kader van het Ex-ante KRW project meetdata aangeleverd. De nutriëntenretentie (R_a) is per gebied als volgt bepaald:

$$R_a = L_{uitspoeling} - L_{uitstroom}^* \quad (2)$$

waarin:

R_a	Absolute nutriëntenretentie in het oppervlaktewater	(g)
$L_{uitspoeling}$	Uitspoeling van nutriënten vanuit het landsysteem	(g)
$L_{uitstroom}^*$	Uitstromende nutriënten bij uitstroompunt, gecorrigeerd voor andere bronnen dan de nutriëntenuitspoeling	(g)

De nutriëntenuitspoeling vanuit het landsysteem ($L_{uitspoeling}$) is voor de Drentse Aa en Schuitenbeek bepaald op basis van een gekalibreerd SWAP-ANIMO modelinstrumentarium (Siderius et al., 2011). Voor de andere twee stroomgebieden is hiervoor het model STONE, versie 2.4 gebruikt (Wolf et al., 2003).

Bij de correctie van de uitstromende nutriëntenvracht ($L_{uitstroom}^*$) voor de nutriëntenbronnen buiten de uitspoeling (zoals RWZI's en industriële lozingen) is rekening gehouden met de retentie die aangrijpt op deze nutriëntenbronnen (volgens de Emissieregistratie), zoals eerder bepaald in Van Boekel et al. (2011). Tabel 1 geeft aan welke data per stroomgebied zijn gebruikt om de uitstromende nutriëntenvracht te bepalen.

De uitstromende nutriëntenvracht is per dag bepaald. Hiervoor zijn dagelijkse nutriëntenconcentraties nodig die zijn verkregen door lineair te interpoleren tussen de gemeten concentraties met maandelijkse steekmonsters (in HBE beek en WV Aa). Ook is lineaire interpolatie gebruikt om ontbrekende debietdata en ontbrekende debietsproportionele gemeten nutriëntenconcentraties aan te vullen.

Tabel 1: Data per stroomgebied ter bepaling van de uitgaande nutriëntenvracht (=debiet * concentratie) bij het uitstroompunt

	Debiet		Nutriëntenconcentraties		
	Meetlocatie	Meetfrequentie	Meetlocatie	Meetfrequentie	Meetmethode
Drentse Aa	*	Dagelijks	1112	wekelijks	Debietsprop.
Schuitenbeek	25210	Dagelijks/ elk kwartier	25210	wekelijks	Debietsprop.
HBE beek	4070	Dagelijks	29738	maandelijks	Steekmonster
WV Aa	Stuw Wulpen	Dagelijks	1STEA8RO	maandelijks	Steekmonster

* op basis van modelresultaten van het hydraulische model SWQN (Smit et al. in voorbereiding)

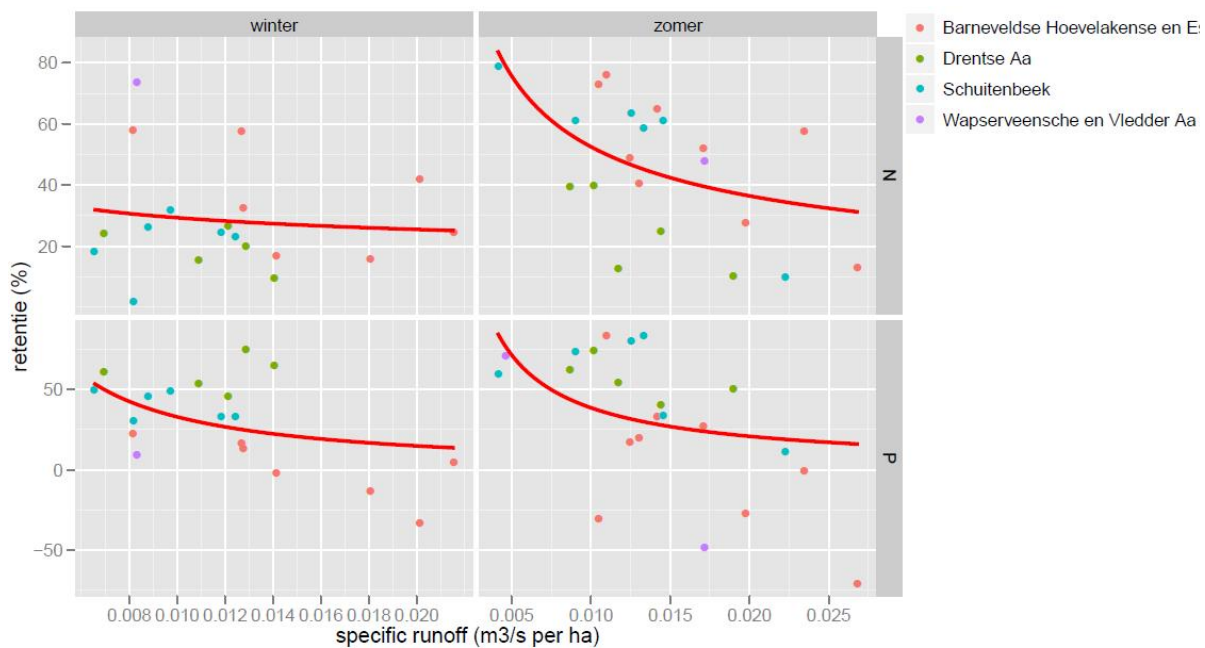
Verband tussen retentie en 'specifieke afvoer'

De retentiefraction (R_f), het deel van de totale nutriëntenbelasting dat in het stroomgebied wordt vastgelegd, kan als volgt worden gerelateerd aan de 'specifieke afvoer' $Q_{specifiek}$ (Klein et al., 2011, Seitzinger et al., 2002):

$$R_f = a \cdot Q_{specifiek}^b \quad (3)$$

waarbij a en b nader te bepalen coëfficiënten zijn.

Voor de vier stroomgebieden zijn deze coëfficiënten bepaald voor het winter- en het zomerhalfjaar, omdat dit de temporele resolutie is van zowel het KRW-Echo model als de KRW-Verkenner. In elk stroomgebied is voor elk zomer- en winterhalfjaar met voldoende meetdata de retentie en de 'specifieke afvoer' bepaald, wat resulteert in de puntenwolken in Figuur 1. De 'specifieke afvoer' is hierbij berekend met het gemeten uitgaande debiet en met het openwateroppervlak op basis van de TOP10 waterlopen, waarvan de geometrie is afgeleid van het hydrotype waarin de waterlopen liggen (Massop et al., 2007).



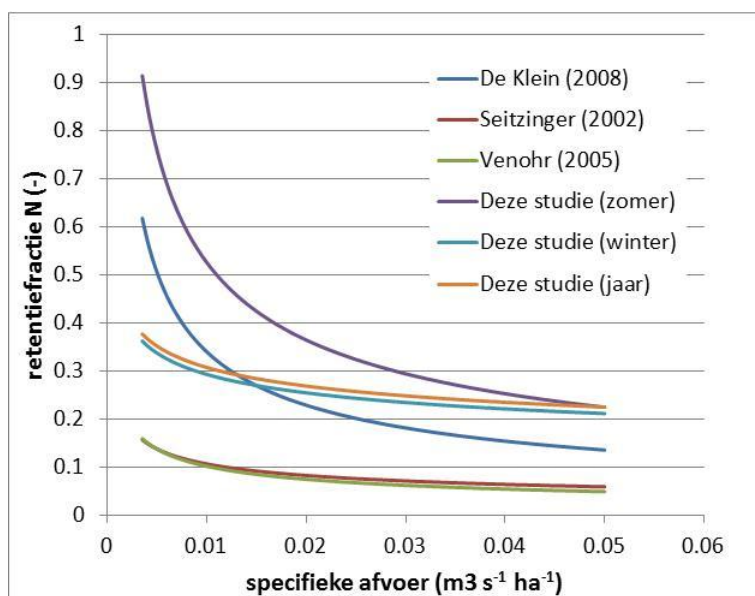
Figuur 1: Verband tussen het retentiepercentage (op de uitspoelende nutriënten vanuit het landsysteem) en de 'specifieke afvoer' voor de vier stroomgebieden, per stof en per halfjaar. De rode lijn geeft de gefitte curve (Vergelijking 3).

De puntenwolken in Figuur 1 zijn gefit met Vergelijking 3, wat resulteert in waarden voor de coëfficiënten a en b (Tabel 2). Te zien is dat de fit in alle gevallen matig is. Dit suggereert dat de 'specifieke afvoer' niet de enige verklarende variabele is voor de retentie, uitgaande van juiste meet- en modeldata. Het gevonden verband voor N is in Figuur 2 vergeleken met verbanden afgeleid in andere studies (Klein et al., 2011, Venohr et al., 2005, Seitzinger et al., 2002), waaraan overigens wel andere temporele en ruimtelijke schaalniveaus ten grondslag liggen.

Een bekend nadeel van de machtsbenadering (Vergelijking 3) is dat de retentiefractione groter dan 1 kan worden bij kleine waarden voor de 'specifieke afvoer'. In deze gevallen is de retentiefractione afgekapt tot 0.9 omdat grotere retentiewaarden onrealistisch worden geacht.

Tabel 2: Gevonden coëfficiënten voor de vier stroomgebieden op basis van de 'specifieke afvoer' in $m^3 s^{-1} ha^{-1}$

	stikstof		fosfor	
	a	b	a	b
Winterhalfjaar	0.1153	-0.2025	0.0017	-1.1449
Zomerhalfjaar	0.0462	-0.5277	0.0065	-0.8884



Figuur 2: Verband tussen de retentiefractione voor stikstof en de 'specifieke afvoer', gevonden in verschillende studies naar laagland stroomgebieden in Europa en Amerika. N.B. de ruimtelijke en temporele schaal waarop de verbanden zijn afgeleid verschillen sterk per studie: van grote stroomgebieden (860-14.000 km²) op jaarbasis (Venohr et al., 2005) naar kleinere stroomgebieden (20-400 km²) op jaarbasis (Seitzinger et al., 2002), winter- en zomerhalfjaar (deze studie) en maandbasis (Klein et al., 2011). Daarbij heeft de in deze studie berekende retentiefractione alleen betrekking op de nutriëntenuitspoeling vanuit het landsysteem in tegenstelling tot de andere studies die de overige nutriëntenbronnen ook meenemen.

Verband tussen retentie en de 'hydraulische verblijftijd' in vrij afwaterende gebieden

De retentie van nutriënten in het oppervlaktewater kan ook worden beschouwd als een eerste orde verwijderproces in de tijd volgens:

$$C(t) = C_0 e^{-kt} \quad (4)$$

waarin:

term	omschrijving	
C(t)	Nutriëntenconcentratie in de tijd	mg/l
C ₀	Nutriëntenconcentratie op t = 0 (bij lozingspunt of inlaatpunt)	mg/l
k	eerste orde afbraakcoëfficiënt	d ⁻¹
t	tijd	d

De retentiefractione die aangrijpt op de nutriëntenuitspoeling vanuit het landsysteem is dan als volgt gerelateerd aan de hydraulische verblijftijd:

$$R_f = (1 - e^{-k \cdot HRT}) \quad (5)$$

waarin:

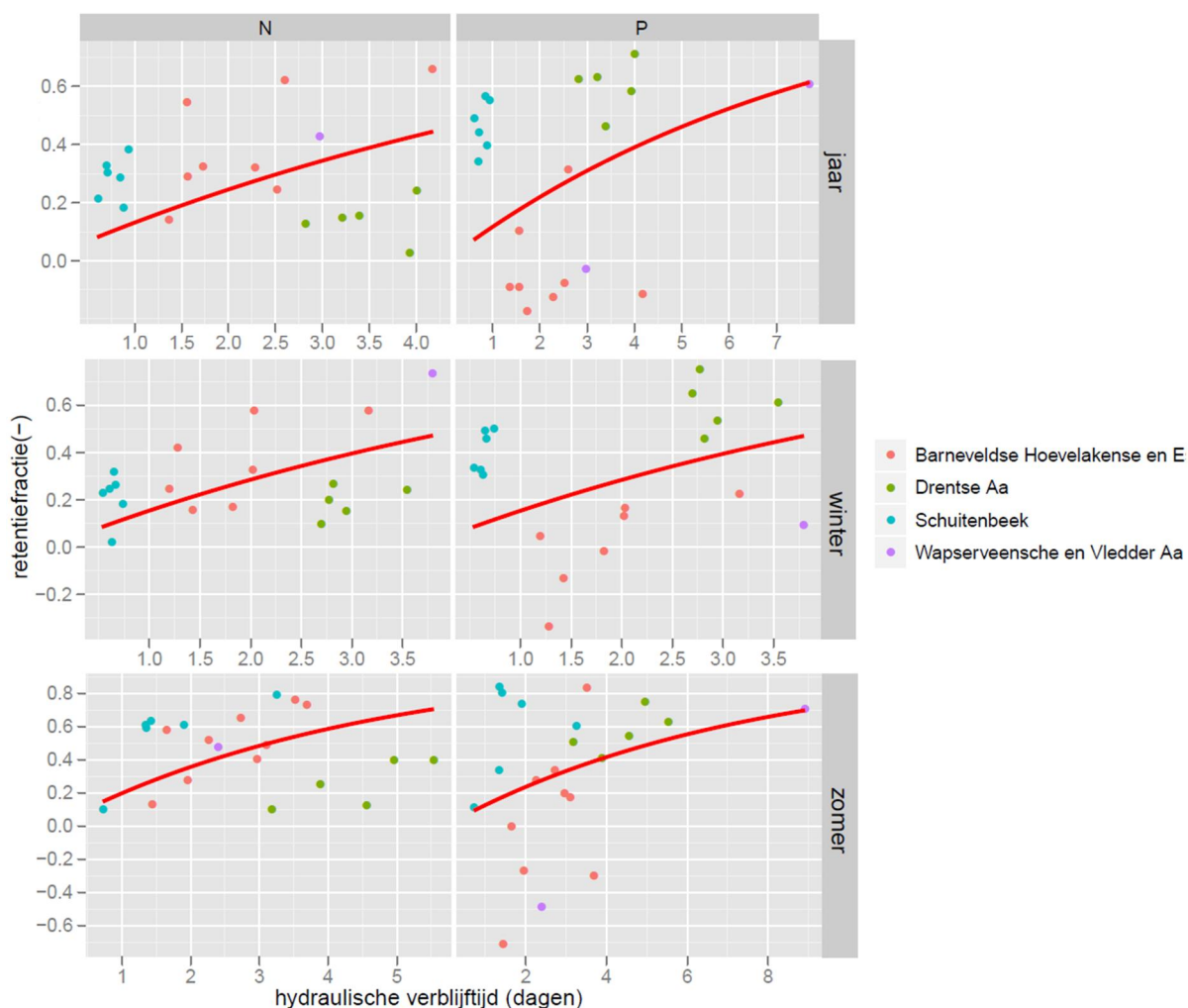
term	omschrijving	
R _f	Retentiefractione	-
HRT	Hydraulische verblijftijd (Hydraulic Residence Time)	d

Figuur 4 toont de fit van Vergelijking 5 op zowel jaarbasis als halfjaarlijkse basis voor vier onderzochte stroomgebieden. Tabel 3 geeft de bijbehorende k-waarden. De fit is echter beduidend minder goed dan getoond in Figuur 2, hetgeen het gevolg kan zijn van eerder genoemde oorzaken zoals het ruimtelijke schaalniveau in relatie tot de ruimtelijke en temporele variabiliteit in de waterdiepte. De in eerdere studies (o.a. van Boekel et al., 2011) gebruikte waarde bedroeg 0.15 d^{-1} integraal voor alle typen gebieden en alle stoffen.

Tabel 3: Gevonden retentievoëfficiënten (k-waarden) voor de vier stroomgebieden op basis van een eerste orde verwijderproces met de hydraulisch verblijftijd als stuurparameter.

	stikstof k-waarde (d^{-1})	fosfor k-waarde (d^{-1})
Winterhalfjaar	0.17	0.17
Zomerhalfjaar	0.22	0.13
Jaar	0.14*	0.12*

*NB. Wegens fitten en forcering door het nulpunt liggen de jaarwaarden niet tussen de winter- en zomerhalfjaarwaarden



Figuur 4: Verband tussen de retentiefractione (op de uitspoelende nutriënten vanuit het landsysteem) en de hydraulische verblijftijd, voor vier onderzochte stroomgebieden, per stof, op jaarbasis (boven), voor het winterhalfjaar (midden) en het zomerhalfjaar (onder). De rode lijn geeft de gefitte curve

(Vergelijking 5).

Retentie in polders

Ook voor de peilbeheerste gebieden in Nederland is de retentie van stikstof aangepast; de retentie is nu niet meer constant voor elk stroomgebied maar varieert per polder afhankelijk van de onderliggende retentieprocessen. De grootte van deze retentieprocessen is afgeleid uit metingen. Op deze manier is de capaciteit van het oppervlaktewatersysteem bepaald om stikstof vast te leggen, uitgedrukt in gram per m² waterbodem. De zo berekende absolute N retentie heeft betrekking op alle nutriëntenbronnen in de polder. De volgende retentieprocessen zijn gekwantificeerd:

- Denitrificatie
- Netto opname (zomerhalfjaar) en afgifte (winterhalfjaar) van nutriënten door waterplanten.

Dit is gedaan voor het zomer- en winterhalfjaar voor polders die vooral uit veen of klei bestaan. Voor de zandpolders (Noord-Nederland) waren onvoldoende metingen beschikbaar om de retentieprocessen te kwantificeren. Het retentieproces sedimentatie is niet expliciet meegenomen al is dit proces deels verwerkt in de waterplantensterfte die een groot aandeel heeft in de sedimentatie.

Denitrificatie

Voor het PLONS project (www.plons.wur.nl) is in een aantal sloten verspreid over Nederland de denitrificatie gemeten. De gemeten denitrificatiesnelheden in poldersloten, ingedeeld naar het bodemtype klei of zand, is weergegeven in Tabel 4 (Veraart et al., in voorbereiding), alsmede de watertemperatuur tijdens het meten. Deze denitrificatiesnelheden zijn omgezet naar een gemiddelde denitrificatiesnelheid in het zomer- en het winterhalfjaar door aan te nemen dat de denitrificatiesnelheid (D) afhangt van de watertemperatuur (T) volgens een aangepaste Arrhenius vergelijking:

$$D_T = D_{20} \cdot \theta_s^{(T-20)} \quad (6)$$

waarin D_{20} de denitrificatiesnelheid is bij 20°C en θ_s de temperatuurcoëfficiënt die de waarde 1.07 is toegekend, welke kenmerkend is voor veel biochemische reacties. Er zijn echter voor de denitrificatie ook hogere waarden voor de temperatuurcoëfficiënt gevonden van 1.24 en 1.28 (Veraart et al., 2011b).

Met vergelijking 4 zijn maandgemiddelde denitrificatiesnelheden berekend voor de klei- en veenpolders, uitgaande van maandgemiddelde luchttemperaturen gemeten in de Bilt in de jaren 1990-2009 (data KNMI). De maandgemiddelde denitrificatiesnelheden zijn geaggregeerd naar zomer- en winterhalfjaargemiddelden (Tabel 5).

Tabel 4: Gemeten denitrificatiesnelheden in veen- en kleigebieden en de watertemperatuur op het moment van meten (Veraart et al. in voorbereiding). n =aantal waarnemingen, std =standaarddeviatie.

bodemtype	n	Denitrificatie ($\mu\text{mol N m}^{-2} \text{h}^{-1}$)			Temperatuur (°C)	
		gemiddeld	minimum	maximum	gemiddeld	std
klei	4	180.2	31.0	496.8	16.8	0.9
veen	7	62.9	5.9	166.6	21.3	0.8

Tabel 5: Afgeleide denitrificatiesnelheden voor klei- en veenpolders, voor het winter- en zomerhalfjaar.

bodemtype	Denitrificatie (g N m ⁻²)	
	zomerhalfjaar	winterhalfjaar
klei	9.9	5.3
veen	2.5	1.4

Waterplanten en stikstof

Uit verschillende databronnen is een inschatting gemaakt van de hoeveelheid waterplanten aan het einde van het groeiseizoen, gemiddeld over de klei- en veenpolders (Tabel). Om een inschatting te kunnen maken van de stikstof die gemeoid is met de groei en sterfte van waterplanten is ingeschat welk deel van de biomassa 'overwintert'. Modelresultaten van het oppervlaktewaterkwaliteitsmodel NuswaLite (Siderius et al., 2008) geven aan dat ongeveer 20% van de kroosbiomassa overwintert en ongeveer 25% van de waterpest en ondergedoken waterplanten overwintert. Tabel geeft een overzicht van de geschatte hoeveelheid stikstof die gemeoid is bij de groei en sterfte van waterplanten, aangenomen dat:

- Kroosbiomassa voor 4% uit N bestaat (Roijackers et al., 2004);
- Ondergedoken waterplanten en waterpest voor 3.5% uit N bestaan (Muhammetoglu et al., 2000)
- De waterlopen aan het einde van de zomer worden gemaaid waardoor 80% van de waterplanten wordt verwijderd. De overgebleven 20% draagt bij aan de nalevering van N naar de waterkolom door sterfte.

Tabel 6: Gemiddelde hoeveelheid waterplanten aan het einde van het groeiseizoen, volgend uit verschillende databronnen.

bodemtype	Waterplanten (g droge stof m ⁻²)		
	waterpest	kroos	ondergedoken
klei	8	43	12
veen	29	14	25

Tabel 7: Hoeveelheid N (in g N m⁻²) die naar schatting is gemeoid bij de netto groei (zomerhalfjaar) en netto sterfte (winterhalfjaar) van waterplanten in klei- en veenpolders.

bodemtype	Netto N opname en afgifte van waterplanten (g N m ⁻²)	
	groei	sterfte
klei	1.92	0.38
veen	1.85	0.37

Totale stikstofretentie

Tabel geeft de geschatte hoeveelheid stikstofretentie in de klei- en veenpolders; het opgetelde effect van denitrificatie en waterplanten. Deze hoeveelheden, in gram per m² waterbodem, kunnen vervolgens worden vertaald naar hoeveelheden per polder door vermenigvuldiging met het areaal aan open water. Hiervoor zijn zowel NHI schattingen (www.nhi.nu) als de eerder genoemde 'TOP10/hydrotype' benadering beschikbaar. Het is de vraag of het openwateroppervlak een goede

benadering geeft van het oppervlak waarover stikstofretentie plaatsvindt. De gehele natte omtrek - waterbodembodem en talud - zullen waarschijnlijk bijdragen aan de stikstofretentie al zal het talud per strekkende meter waarschijnlijk in mindere mate bijdragen aan de stikstofretentie. Daarom is het openwateroppervlak bij benadering waarschijnlijk een goede maat voor het effectieve retentieoppervlak.

Tabel 8: Geschatte hoeveelheid stikstofretentie (in $g N m^{-2}$) in klei- en veenpolders

bodemtype	Stikstofretentie ($g N m^{-2}$)	
	zomerhalfjaar	winterhalfjaar
klei	11.8	5.0
veen	4.4	1.0

Vanwege deze eerste orde benadering voor de stikstofdynamiek kan in analogie naar de methodiek voor de vrij afwaterende gebieden ook hier een retentie optreden die de 100% overschrijdt. Derhalve wordt een limitering toegepast van maximaal 90% retentie op de inkomende stikstofvracht.

Deze rekenwijze is echter niet direct toepasbaar voor de KRW-Verkenner waar retentie is gemodelleerd als een eerste orde proces afhankelijk van de hydraulische retentie. Hiervoor zijn dus enkele aanpassingen nodig.

Referenties

- Boekel, E.M.P.M. van, L.P.A. van Gerven, T. van Hattum, V.G.M. Linderhof, H.T.L. Massop, H.M. Mulder, N.B.P. Polman, L.V. Renaud en D.J.J. Walvoort, 2011. Ex-ante evaluatie landbouw en KRW. Alterra rapport 2121, Alterra, Wageningen.
- Gerven, L.P.A. van, A.A.M.F.R. Smit, P. Groenendijk, F.J.E. van der Bolt en J.J.M. de Klein, 2009. Retentieschatting van N en P in het oppervlaktewater op verschillende schaalniveau's. Alterra rapport 1848, Alterra, Wageningen.
- Klein, J. M. de, A. Koelmans, 2011. Quantifying seasonal export and retention of nutrients in West European lowland rivers at catchment scale. *Hydrological Processes* 25 (13), 2102–2111.
- Massop H.Th.L., J.W.J. van der Gaast & A.G.M. Hermans; Kenmerken van het ontwateringsstelsel in Nederland. Alterra rapport 1397, gepubliceerd: 28 feb 2007; 94 pp.
- Muhammetoglu, A. and S. Soyupak, 2000. A three-dimensional water quality-macrophyte interaction model for shallow lakes. *Ecological Modelling*, Vol. 133, pp. 161-180.
- Roelsma, J., B. van der Grift, H.M. Mulder en T.P. van Tol-Leenders, 2011a. Nutriëntenhuishouding in de bodem en het oppervlaktewater van de Drentse Aa. Bronnen, routes en sturingsmogelijkheden. Reeks Monitoring Stroomgebieden 25-I. Alterra rapport 2218, Alterra, Wageningen.
- Roelsma, J., B. van der Grift, H.M. Mulder en T.P. van Tol-Leenders, 2011b. Nutriëntenhuishouding in de bodem en het oppervlaktewater van de Schuitenbeek. Bronnen, routes en sturingsmogelijkheden. Reeks Monitoring Stroomgebieden 25-II. Wageningen, Alterra, rapportnummer 2219.
- Roijackers, R., Szabó, S., and Scheffer, M., 2004. Experimental analysis of the competition between algae and duckweed. *Hydrobiologie* 160, 401-412.
- Seitzinger S.P., Styles R.V., Boyer E.W., Alexander R.B., Billen G., Howarth, R.W., Mayer B., Van Breemen N. 2002. Nitrogen retention in rivers: model development and application to watersheds in the northeastern USA. *Biogeochemistry* 57: 199–237.
- Siderius C., P. Groenendijk, L.P.A. van Gerven, M.H.J.L. Jeuken, A.A.M.F.R Smit, 2008. Process description of NuswaLite; a simplified model for the fate of nutrients in surface waters. Alterra Report 1226.2, Alterra, Wageningen.
- Siderius, C., J. Roelsma, H.M. Mulder, L.P.A. van Gerven, R.F.A. Hendriks en T.P. van Tol-Leenders, 2011. Kalibratie Modelsysteem Monitoring Stroomgebieden. Reeks Monitoring Stroomgebieden 22. Alterra rapport 2216, Alterra, Wageningen.
- Smit A.A.M.F.R, C. Siderius, L.P.A. van Gerven, in voorbereiding. Process description of SWQN; A simplified hydraulic model. Alterra Report 1226.1, Alterra, Wageningen.
- Venohr M., Donohue I., Fogelberg S., Arheimer B., Irvine K. & Behrendt H. (2005) Nitrogen retention in a river system and the effects of river morphology and lakes. *Water Science and Technology*, 51, 19-29.
- Veraart, A.J., W. J. J. de Bruijne, J. M. de Klein, T. H. M. Peeters, M. Scheffer, 2011a. Effects of aquatic vegetation type on denitrification. *Biogeochemistry* 104:267–274.
- Veraart, A.J., de Klein, J.J.M., Scheffer, M., 2011b. Warming Can Boost Denitrification Disproportionately Due to Altered Oxygen Dynamics. *PLoS ONE* 6(3): e18508. doi: 10.1371/journal.pone.0018508
- Veraart, A.J., M. Rocha Dimitrov, A. Schrier-Uijl, F. Gillissen, H. Smidt, J.J.M. de Klein, in voorbereiding Denitrification in Dutch drainage ditches, relations with nitrate and nirK abundance. (tentative title)

Wolf, J., A.H.W. Beusen, P. Groenendijk, T. Kroon, R. Rötter en H. van Zeijts, 2003. The integrated modelling system STONE for calculating nutrient emissions from agriculture in the Netherlands, Environ. Modelling & Software, 18, pp. 397-417.

ADDENDUM

Conversie Retentiefractionen en Retentiecoëfficiënten tbv. de KRW-Verkenner

Definities

Retentiefractione:

de hoeveelheid stof die in het beschouwde watersysteem achterblijft als fractie van de totale hoeveelheid aangevoerde stof

Retentiecoëfficiënt:

de verdwijnsnelheid in [dag^{-1}] van een stof in het beschouwde watersysteem op basis van een 1^{ste}-orde proces

Werkwijze

De KRW-Verkenner rekent momenteel op basis van een 1^{ste}-orde verdwijnsproces (Vgl.1) voor totaalstikstof (t-N) en totaal-fosfor (t-P). Dit betekent dat het model dus geparametriseerd moet worden met retentiecoëfficiënten voor t-N en t-P. Door te kiezen voor een dergelijk proces liggen ruimtelijke en temporele differentiatie van deze coëfficiënten voor hand. Zowel hydrodynamische processen als biologische en chemische processen kunnen wezenlijk van elkaar verschillen tussen watersystemen in hoog- en laag-Nederland. Daarnaast verschuiven per regio ook de dominante processen in de tijd. De effecten hiervan worden door lumping in een 1^{ste}-orde proces met vaste coëfficiënten echter teniet gedaan. De huidige Verkenner kan wel overweg met ruimtelijk gedifferentieerde coëfficiënten maar nog niet met in de tijd veranderende waarden. Hiervoor wordt een bypass gebruikt via de temperatuurs-correctiefunctie (Vgl.2) die vervolgens weer met de niet-temperatuur gecorrigeerde retentiecoëfficiënt wordt vermenigvuldigd (Vgl.3).

$$X = X_0 e^{-k HRT} \quad (7)$$

met:

X = concentratie stof X op tijdstip t [g/m^3]

X₀ = concentratie stof X op tijdstip t₀ [g/m^3]

k = retentiecoëfficiënt (of verdwijnsnelheid) voor stof X [dag^{-1}]

HRT = verblijftijd (Hydraulic Retention Time) [d]

$$f = \theta^{T-20} \quad (8)$$

met:

f = temperatuurscorrectiefactor [-]

θ = temperatuurscoëfficiënt [-]

T = watertemperatuur [$^{\circ}\text{C}$]

$$k = f k_{20} \quad (9)$$

met:

k_{20} = retentiefcoëfficiënt bij 20 °C [d^{-1}]

In deze studie zijn voor hoog-Nederland retentiefcoëfficiënten op basis van een 1^{ste}-orde verdwijnp proces afgeleid. Deze staan vermeld in Tabel 3 voor het winterhalfjaar en het zomerhalfjaar. Om de voor de Verkenner benodigde ruimtelijke differentiatie af te leiden worden nu op basis van een langjarig seizoensgemiddelde luchttemperatuur (kunstmatige) waarden voor k_{20} en θ berekend zodanig dat de hieruit resulterende retentiefcoëfficiënten voor het zomer- en winterhalfjaar overeenstemmen met de in Tabel 3 opgegeven waarden. Hierbij dient nog wel te worden opgemerkt dat het gebruik van luchttemperaturen in plaats van watertemperaturen een zeer globale benadering is omdat de watertemperatuur in tegenstelling tot de luchttemperatuur sterk wordt gebufferd.

Tabel 9: Seizoenstemperaturen gebruikt voor de Verkenner

Seizoen	Gemiddelde seizoenstemperatuur (°C) periode 1986-2010 Bron: KNMI, station De Bilt
Winterhalfjaar	5.8
Zomerhalfjaar	14.8

Substitutie van de retentiefcoëfficiënten uit Tabel 3 (hoog-Nederland) en de gemiddelde seizoenstemperaturen uit Tabel 9 in de combinatie van Vergelijking 8 en 9 resulteert dan in de parameterwaarden opgegeven in Tabel 10.

Tabel 10: Retentiefcoëfficiënten en temperatuurscoëfficiënten voor hoog-Nederland
tbv. de KRW-Verkenner

Stof	Retentiefcoëfficiënt k_{20} [d^{-1}]	Temperatuurscoëfficiënt θ [-]
stikstof	0.255	1.029
fosfor	0.112	0.971

Voor de te hanteren retentiefcoëfficiënten voor laag-Nederland is voor stikstof een retentief fractie per m^2 waterbodem per seizoen beschikbaar (Tabel 8), terwijl voor fosfor de in eerdere studies gebruikte retentief fractie van 0.5 gebruikt zal moeten worden omdat het onderzoek hiernaar nog gaande is (ref.). De koppeling van de stikstofretentie aan het waterbodemareaal vraagt binnen de regio laag-Nederland om een verdere differentiatie in de retentie. Er is echter ook besloten binnen het projectteam KRW-Verkenner om deze detaillering in de huidige versie niet mee te nemen. Derhalve wordt voor beide stoffen uitgegaan van een retentief fractie van 0.5 die vervolgens nog omgerekend moet worden naar retentiefcoëfficiënten. Het voorstel is om dit te doen op basis van Vergelijking 5 waarbij de verblijftijd wordt afgeleid uit het langjarig gemiddelde van alle LSW's in laag-Nederland. Dit is een zeer ruwe benadering waarbij het noodzakelijk kan zijn om de uiteindelijk berekende retentiefactoren te begrenzen tot bijvoorbeeld 0.1 en 0.9.

Als eerste aanzet hiervoor geeft Tabel 11 een op NHI-data gebaseerde schatting voor de winter- en zomergemiddelde verblijftijd voor de LSW's in laag-Nederland. Voor dit deel van Nederland laag-Nederland kan hiermee een retentiefcoëfficiënt voor de KRW-Verkenner worden afgeleid (Tabel 12). Seizoensdifferentiatie kan nog worden meegenomen door een aanvullende bepaling van de gemiddelde verblijftijden over de seizoenen. Hiermee is het dan ook weer mogelijk om via het temperatuursmodel zoals gebruikt voor hoog-Nederland de retentie in de Verkenner in temporele zin aan te sturen.

Tabel 11: Gemiddelde verblijftijd voor de LSW's in laag-Nederland op basis van langjarig gemiddelde volumes (1996-2006) en gemiddelde winterhalfjaar en zomerhalfjaar debieten voor de periode 2002-2003 (wordt tzt. doorgetrokken naar 1996-2006).

Seizoen	Gemiddelde verblijftijd [d]
Winterhalfjaar	11
Zomerhalfjaar	31

Tabel 12: Retentiecoëfficiënt voor laag-Nederland tbv. de KRW-Verkenner

	Retentiecoëfficiënt k [d ⁻¹]
stikstof	$-\ln(0.5) / (21)$
fosfor	$-\ln(0.5) / (21)$