

stowa

# AFWEGINGSKADER INLAAT GEBIEDSVREEMD WATER VOOR NATUUR RAPPORTAGE AFWEGINGSKADER



RAPPORT

2024  
35

AFWEGINGSKADER INLAAT GEBIEDSVREEMD WATER VOOR NATUUR  
RAPPORTAGE AFWEGINGSKADER

RAPPORT

2024

35

ISBN 978.94.6479.082.5



# COLOFON

UITGAVE Stichting Toegepast Onderzoek Waterbeheer  
Postbus 2180  
3800 CD Amersfoort

AUTEURS Dr. R.E. Reitsema  
drs. R. van Ek  
drs.ing. S.A. Schep  
prof. dr. A.J.P. Smolders  
Dr. Gijs van Dijk

## BEGELEIDINGSCOMMISSIE

Hugo Beekelaar – Hoogheemraadschap Stichtse Rijnlanden  
Joost Brouwer – Waterschap Brabantse Delta  
Jaco van Heemskerk - Natuurmonumenten  
Rob Ruijtenberg – STOWA  
Boris Teunis - Ministerie Infrastructuur en Waterstaat  
Inge Wesel – Waterschap Brabantse delta  
Lidwien Willemse – Waterschap Scheldestromen

Daarnaast hebben in werksessies diverse medewerkers van waterschappen en terreinbeheerders meegewerkt en meegedacht.

VORMGEVING Buro Vormvast  
STOWA STOWA 2024-35  
ISBN 978.94.6479.082.5

De inhoud van deze uitgave is met de grootst mogelijke zorg samengesteld. Niettemin aanvaarden de auteurs en de uitgever geen enkele aansprakelijkheid voor mogelijke onjuistheden in de publicatie, of eventuele gevolgen door toepassing van de inhoud ervan.

STOWA spant zich in de rechthebbenden van in de uitgave gebruikte afbeeldingen te respecteren conform het auteursrecht. Indien u desondanks van mening bent dat uw rechten in het geding zijn, dan verzoeken wij u contact met ons op te nemen.

# TEN GELEIDE

## **AFWEGINGSKADER BESCHIKBAAR OM INLAAT VAN GEBIEDSVREEMD WATER IN NATUURGEBIEDEN AF TE WEGEN VOOR WATER EN TERREINBEHEERDERS.**

**Bij droogte staan waterbeheerders en terreinbeheerders vaak voor de keuze accepteer ik droogte in een natuurgebied of kies ik ervoor om water in te laten met vaak een mindere kwaliteit. Het ontwikkelde afwegingskader helpt hierbij om deze keuze te maken.**

Droogte is de laatste jaren meer op de agenda gekomen na de extreem droge jaren 2018 en 2019. In de periode 2018 tot en met 2023 is waterbeherend Nederland meerdere malen geconfronteerd met droogteperiodes en de verwachting is dat door klimaatverandering en de huidige opzet van ons waterbeheer de problemen zullen toenemen in de toekomst. Door de droogte verwachten we vaker watertekorten voor diverse gebruikers die hiervan schade ondervinden. Als maatregel wordt in veel gebieden in periode van droogte dan ook water ingelaten van uit de (grote) rivieren.

Voor veel functies volstaat het aanvullen vanuit kwantiteitsoogpunt. Voor natuur liggen vaak de problemen in de kwaliteitshoek van het ingelaten water. Zowel droogte als water van een verkeerde kwaliteit kunnen tot langdurige en zelfs onomkeerbare schade leiden. Daardoor staan in tijden van droogte de water- en terreinbeheerders steeds voor de keuze laat ik water in of accepteer ik een verdroogd gebied.

Bij water- en natuurbeheerders is er dan ook behoefte aan:

- een afwegingskader waardoor er vooraf meer duidelijkheid ontstaat onder welke condities inlaat van gebiedsvreemd water nog wel acceptabel is en wanneer niet;
- vooraf betere communicatie tussen waterbeheerders en natuurbeheerders bij inlaat van gebiedsvreemd water. Drie belangrijke knelpunten wat betreft deze communicatie zijn:
  1. elkaar niet goed begrijpen door onduidelijkheid in terminologie;
  2. onvoldoende inzicht in relevante processen die spelen bij droogte en bij inlaat van gebiedsvreemd water;
  3. onduidelijkheid over informatievoorziening. Voor de besluitvorming is er noodzaak inzichtelijk te hebben wie verantwoordelijk is voor wat, welke criteria daarbij gehanteerd kunnen worden en of ook de juiste gegevens beschikbaar zijn voor het nemen van onderbouwde besluiten.

Deze vragen hebben geleid tot een praktisch afwegingskader wat de water- en terreinbeheerder ondersteunt om te komen tot een keuze voor het wel of niet inlaten van gebiedsvreemd water. Bij dit rapport hoort een tool die door de beheerders zelf ingezet kan worden. Deze is ook te vinden op de STOWA -site. Het rapport geeft de inhoudelijk onderbouwing voor het afwegingskader. Advies is om het afwegingskader samen met hydrologen, ecologen van de water- en terreinbeheerders te gebruiken en dit in de niet-droge periode te doen (winter).

Om te leren omgaan met het afwegingskader worden door STOWA begin volgend jaar werksessies georganiseerd.

Dit onderzoek maakt deel uit van het STOWA kennisprogramma DROOGTE!.

Mark van der Werf  
Directeur STOWA

# STOWA IN HET KORT

## HOE WE WERKEN

STOWA is het kennis- en innovatiecentrum voor regionale waterbeheerders in Nederland; de waterschappen en provincies. We helpen ze met het verkrijgen van nieuwe kennis en inzichten die nodig zijn om de opgaven van de regionale waterbeheerders beter te kunnen uitvoeren. Dat doen we door kennisvragen te formuleren en te selecteren in programmacommissies. We zetten ons onderzoek uit bij een keur aan experts, adviesbureaus, instituten en universiteiten, die we begeleiden tijdens hun werk. We zorgen voor de beschikbaarstelling en verspreiding van de kennis, inzichten en antwoorden aan de gezamenlijke waterbeheerders. We stimuleren de uitwisseling van kennis en ervaringen, via bijeenkomsten, werkgroepen, excursies, conferenties en communities of practice. We werken samen met onder andere ministeries, Rijkswaterstaat, gemeenten, drinkwaterbedrijven.

## WAT WE ONDERZOEKEN

Inhoudelijk richt STOWA zich op alle onderdelen van waterbeheer, van waterkering en stedelijk waterbeheer tot waterzuivering en watersystemen. Belangrijke thema's daarbij zijn klimaatadaptatie, waterveiligheid, waterkwaliteit en ecologie, energietransitie en circulaire economie.

De kennisvragen die STOWA beantwoordt liggen meestal op technisch, natuurwetenschappelijk, bestuurlijk-juridisch of sociaalwetenschappelijk gebied. Onze kennis is altijd gericht op de praktijk van regionale waterbeheerders. Dat is waar we voor staan, als Stichting Toegepast Onderzoek Waterbeheer.

## WIE WE ZIJN

STOWA is als kennisorganisatie onafhankelijk, onpartijdig en transparant. De afnemers van onze kennis moeten erop kunnen vertrouwen dat de inhoud van onze rapporten objectief en representatief is. Alleen zo kan onze kennis worden ingezet voor beter waterbeheer en innovaties die antwoord geven op de uitdagingen van vandaag en morgen. Het is aan regionale waterbeheerders zelf te bepalen hoe ze de kennis van STOWA in de praktijk gebruiken. STOWA kan daarbij een rol spelen als adviseur, maar is geen uitvoerder of regisseur.

STOWA is een stichting die de richtlijnen volgt voor organisaties zonder winstoogmerk (RJ-640). In ons jaarverslag is daarom naast de cijfermatige jaarrekening onder meer ook een directieverslag over de stichting, haar activiteiten en kentallen opgenomen.

# AFWEGINGSKADER INLAAT GEBIEDSVREEMD WATER VOOR NATUUR RAPPORTAGE AFWEGINGSKADER

## INHOUD

	TEN GELEIDE	
	SAMENVATTING	
	STOWA IN HET KORT	
<b>1</b>	<b>INLEIDING</b>	<b>1</b>
	1.1 Aanleiding	1
	1.2 Doel	2
	1.3 Relatie met verdringingsreeks	2
	1.4 Leeswijzer	5
<b>2</b>	<b>DEFINITIES VAN RELEVANTE TERMEN</b>	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>KENNISVRAGEN</b>	<b>9</b>
	3.1 Kennisvragen	9
	3.2 Processen	11
<b>4</b>	<b>OPZET AFWEGINGSKADER</b>	<b>15</b>
	4.1 Vraag 1: Om welk type (eco)systeem/systemen gaat het?	15
	4.1.1 Ecosysteemtypen	16
	4.2 Vraag 2: Zijn er belangrijke redenen om water in te laten?	18
	4.3 Vraag 3: Zijn er belangrijke redenen (voor het ecosysteem) om toch geen water in te laten?	19
	4.3.1 Algemene risico's bij het inlaten van gebiedsvreemd water	19

<b>5</b>	<b>GEBRUIKTE GRENSSWAARDEN IN HET AFWEGINGSKADER</b>	<b>21</b>
5.1	Grenswaarden bij vraag 1	21
5.2	Grenswaarden bij vraag 2	21
5.3	Grenswaarden bij vraag 3	28
5.3.1	Vraag 3a	28
5.3.2	Vraag 3b	28
<b>6</b>	<b>KENNISLEEMTES EN AANBEVELINGEN</b>	<b>41</b>
<b>7</b>	<b>LITERATUUR</b>	<b>44</b>
BIJLAGE I	ANTWOORDEN GEBRUIKERSGROEP	46
BIJLAGE II	TABEL MET KOPPELING ECOSYSTEEMINDELING AAN BESTAANDE INDELINGEN	54

# 1

## INLEIDING

### 1.1 AANLEIDING

Droogte is hoger op de politieke agenda gekomen na de extreem droge jaren 2018 en 2019. In de periode 2018 tot en met 2023 is waterbeherend Nederland meerdere malen geconfronteerd met droogteperioden en de verwachting is dat door klimaatverandering en de huidige opzet van ons waterbeheer de problemen zullen toenemen in de toekomst.

We verwachten vaker watertekorten voor diverse gebruikers als gevolg van een afname in het wateraanbod en een verhoogde watervraag. Voorbeelden zijn verder uitzakkende (grond) waterpeilen, afname in stroomsnelheid en toename van droogval in beken, verziltingsproblemen, lokaal sterke opwarming en meer en vaker stagnant water met (blauw)algenbloei, zuurstoftekorten, etc. (juist ook op plekken waar dat eerder niet optrad). Gevolg daarvan is dat water minder beschikbaar is voor beregening (omdat er geen water meer beschikbaar is, maar ook als gevolg van het instellen van beregeningsverboden), voor de bereiding van drinkwater (inname water voldoet niet aan de vereiste kwaliteit), voor recreatie (waterkwaliteit voldoet niet) en voor natuur (water is er niet of waterkwaliteit voldoet niet).

Met name voor natuur kan een tekort aan water desastreus zijn vanwege onomkeerbare effecten. Als maatregel tegen droogte wordt in veel gebieden dan ook (rivier)water ingelaten om (onomkeerbare) schade aan de natuur te voorkomen. Probleem is echter dat het inlaatwater vaak een andere waterkwaliteit heeft dan het gebiedseigen water en ook tot langdurige schade kan leiden voor de natuur. Dit was reden voor water- en natuurbeheerders om, ondanks de watertekorten in natuurgebieden, soms op het laatste moment op de rem te staan als het ging om het toestaan van waterinlaat of juist extra water in te laten. Dit zonder dat deze beslissing goed onderbouwd was.

Bij water- en natuurbeheerders is er behoefte aan:

- een afwegingskader waardoor er vooraf meer duidelijkheid ontstaat onder welke condities inlaat van gebiedsvreemd water nog wel acceptabel is en wanneer niet;
- vooraf betere communicatie tussen waterbeheerders en natuurbeheerders bij inlaat van gebiedsvreemd water. Drie belangrijke knelpunten wat betreft deze communicatie zijn:
  1. elkaar niet goed begrijpen door onduidelijkheid in terminologie;
  2. onvoldoende inzicht in relevante processen die spelen bij droogte en bij inlaat van gebiedsvreemd water;
  3. onduidelijkheid over informatievoorziening. Voor de besluitvorming is er noodzaak inzichtelijk te hebben wie verantwoordelijk is voor wat, welke criteria daarbij gehanteerd kunnen worden en of ook de juiste gegevens beschikbaar zijn voor het nemen van onderbouwde besluiten.



## 1.2 DOEL

Doel van dit project is om een praktisch afwegingskader op te stellen dat inzicht biedt wanneer het wel en wanneer het niet wenselijk is om gebiedsvreemd water in te laten in een natuurgebied. Het afwegingskader is nadrukkelijk bedoeld als een hulpmiddel en dient handvatten te bieden voor een tijdige discussie over het wel of niet inlaten van gebiedsvreemd water. Het afwegingskader is niet bedoeld als een kookboek wat strikt dient te worden opgevolgd. Vanwege de vele situaties die kunnen voorkomen in het land blijft het de verantwoordelijkheid van de beheerders om te besluiten hoe te handelen in een specifieke situatie. Het afwegingskader reikt hierbij argumenten aan voor wel en niet inlaten van gebiedsvreemd water.

Het afwegingskader is uitgewerkt als een tool in Excel. Deze rapportage geeft achtergrondinformatie bij de tool, hoe het afwegingskader is opgezet en hoe de grenswaarden bepaald zijn.

## 1.3 RELATIE MET VERDRINGINGSREEKS

Dit afwegingskader staat los van de verdringingsreeks (zie kader), maar kan wel gebruikt worden voor regionalisering en concretisering van de verdringingsreeks voor natuur.

Waterkwaliteitseisen in relatie tot natuur zijn niet uitgewerkt in de verdringingsreeks, terwijl dit voor natuurbehoud in de praktijk wel zeer relevant kan zijn. Hoewel onderkend wordt dat er vele kennishiaten zijn, en dat het lastig is om een algemeen generiek kader op te stellen passend voor de vele lokale situaties, is met het afwegingskader wel een aanzet gemaakt. Het kan zijn dat het afwegingskader op termijn van belang kan zijn om (regionale) verdringingsreeksen verder uit te bouwen.

Belangrijke verschillen tussen het afwegingskader en de verdringingsreeks zijn:

- het afwegingskader kan al eerder worden ingezet dan de verdringingsreeks;
- het afwegingskader richt zich primair op waterbeheerders en natuurbeheerders. Het is bedoeld als een hulpmiddel en kenniskapstok om de discussie over inlaat in natuurgebieden te faciliteren;
- het afwegingskader maakt geen onderscheid in cat. 1.3 en cat. 4 natuur. Primair is de discussie over noodzaak voor waterinlaat en de risico's van waterinlaat van mindere kwaliteit voor de aanwezige natuurwaarden. Er wordt daarbij wel rekening gehouden met hoe blijvend de effecten kunnen zijn.

### DE VERDRINGINGSREEKS

De verdringingsreeks geeft aan hoe zoet water verdeeld moet worden bij waterschaarste. Hij bestaat in totaal uit 4 categorieën die aangeven welke zaken prioriteit krijgen<sup>1</sup>. Het is een wettelijk instrument (art. 2.1 waterbesluit). Aanleiding voor de verdringingsreeks vormt de droogte in 1976 en bestaat al sinds de tweede nota waterhuishouding. De verdringingsreeks opgesteld in 2004 kent een prioritering in vier categorieën, van hoog (categorie 1) tot laag (categorie 4). Natuur zit in twee van deze categorieën. De verdringingsreeks geeft een hoge prioriteit aan het voorkomen van 'onomkeerbare schade' aan de natuur (categorie 1.3). Overige natuur (natuur waarbij inlaat niet leidt tot onomkeerbare schade) heeft een lage prioriteit, te weten categorie 4.

Onomkeerbare natuurschade kent twee dimensies: schade aan de habitat (abiotische schade) en schade aan planten en dieren (biotische schade). De abiotische schade hangt vooral samen met de bodemge-

<sup>1</sup> Zie <https://iplo.nl/thema/water/beheer-watersysteem/verdringingsreeks/>.

steldheid en onomkeerbare processen in de bodem, zoals inklinking van veen. Ook het inlaten van gebiedsvreemd water met bijvoorbeeld zout of nutriënten kan leiden tot onherstelbare natuurschade. Deze stoffen zijn in sommige gevallen niet of nauwelijks meer uit het watersysteem te halen. Door deze processen kan de vestigingsplaats van flora of fauna onherstelbaar worden vernietigd en kan het ecosysteem zich niet meer herstellen.

Het Watermanagement Centrum van Rijkswaterstaat heeft een Landelijk Draaiboek voor waterverdeling en droogte opgesteld. In geval van langdurige droogte met dreigend watertekort komt de Landelijke Coördinatiecommissie Waterverdeling (LCW) bij elkaar bestaande uit vertegenwoordigers van Rijk en regio (o.a. RWS, IPO, UvW). Het draaiboek hanteert opschalingsniveaus. Als watertekorten toenemen kan een situatie ontstaan, waarin bestaande afspraken over waterverdeling en watervoorziening niet meer kunnen worden nagekomen. Bij waterschaarste moeten keuzes worden gemaakt over de verdeling van het beschikbare water. Alle waterbeheerders moeten hierbij de verdringingsreeks in acht nemen. WMCN-LCW adviseert op nationaal niveau over toepassing van de verdringingsreeks.

Ten behoeve van de verdringingsreeks is een kaart opgesteld met de ligging van cat. 1 natuur. Hier staan drie soorten gebieden op: open water (die belangrijk zijn vanwege opgaven vanuit de KRW rondom ecologie en waterkwaliteit), abiotische bodem (dit zijn Natura 2000laagveengebieden) en abiotische bodem met wateraanvoer naar buffer (dit zijn Natura 2000hoogveenrestanten).

Ten aanzien van de adviezen over de landelijke verdringingsreeks wordt gezegd:

- de verdringingsreeks geldt voor alle oppervlaktewateren en de waterbeheerder is verplicht de verdringingsreeks in acht te nemen;
- er is beleidsruimte. Deze beleidsruimte biedt de waterbeheerder mogelijkheden om maatwerk te leveren en rekening te houden met regionale bijzonderheden en de op dat moment geldende droogtesituatie;
- er is een handleiding verdringingsreeks opgesteld. De handleiding bevat informatie, maar schrijft niet voor welke beslissingen een waterbeheerder in een bepaalde situatie dient te nemen.

Het bovenstaande heeft geleid tot het opstellen van regionale verdringingsreeksen. Voor cat. 1 gaat het dan bijvoorbeeld om een nadere uitwerking van aandachtspunten en handelingsperspectieven. Bijvoorbeeld de vaststelling wanneer sprake is van onomkeerbare natuurschade, in welke omstandigheden en waar dit risico op kan treden en welke maatregelen mogelijk zijn om dat te voorkomen. In zoverre kan het relevant zijn om kennis te nemen van de regionale verdringingsreeksen in relatie tot het afwegingskader. Binnen cat. 3 en 4 gaat het vaak om een nadere uitbreiding en rangordeverdeling van subcategorieën (schuiven in rangorde tussen cat. 3 en 4 is niet toegestaan).

De regionale uitwerking van de verdringingsreeks betreft onder andere het in beeld brengen van de watervraag, inclusief benodigde waterkwaliteit. De aanzet tot een afwegingskader beschreven in dit rapport kan bijdragen bij die regionale uitwerking.

#### **SCOPE**

- de scope van het project is inlaat van gebiedsvreemd water in (of voor) een periode van waterschaarste in obligaat zoete natuurgebieden;
- de focus ligt op het voorkomen van schade die grote of blijvende effecten heeft op het ecosysteem. Het kan gaan om aantasting van de bodem (bodemdaling, aantasting veen)<sup>2</sup> en/of biotische schade zoals het verdwijnen van kenmerkende soorten. Aantasting als

2 Hierbij staan in het afwegingskader effecten van aantasting van de bodem op natuur centraal. Gevolgen voor de maatschappij is wel een thema dat terugkomt in het afwegingskader, maar afweging tussen de effecten van droogte en inlaat is het hoofddoel.

gevolg van droogte of waterinlaat van niet optimale kwaliteit is vaak onvermijdelijk. Het gaat om crisisbeheersing;

- het kader richt zich primair op de waterschappen en terreinbeherende organisaties, maar ook provincies hebben vanuit hun regierol voor natuurbeleid en hun positie binnen de LCW (Landelijke Coördinatiecommissie Waterverdeling), de RDO's (Landelijk Draaiboek Waterverdeling en Droogte) en verdringingsreeks. Dit is een reden om zich op de hoogte te stellen van het afwegingskader en mee te denken in vervolgstappen;
- de problematiek is complex en de looptijd van het project is beperkt. Het project richt zich daarom op de opzet van een algemeen kader en uitwerking van enkele urgente casussen. Dit gebeurt door bestaande kennis te actualiseren en te operationaliseren. Deze eerste versie van het afwegingskader dient praktisch bruikbaar te zijn en een goede basis te vormen voor verdere doorontwikkeling. Met de gebruikers is daarom overleg gewenst over de invulling, de informatiebehoefte, en wat zij ervaren als kennislacunes.

Zaken die buiten de scope vallen zijn:

- manieren om structureel te anticiperen op een veranderend klimaat, bijvoorbeeld door vergroting van de sponswerking van een gebied, waardoor waterinlaat minder vaak nodig is;
- beantwoording van de vraag of er voldoende inlaatwater is en hoe kan dit kan worden aangevoerd;
- beantwoording van de vraag hoe water in het geval van schaarste het beste kan worden verdeeld tussen natuurgebieden en andere belangen. Het afwegingskader draait voornamelijk om de vraag of inlaat wel of niet gewenst is in een bepaald natuurgebied.

#### **DOEL VAN DEZE RAPPORTAGE**

Het doel van deze rapportage is om:

- relevante termen en kennisvragen te introduceren en te definiëren ten behoeve van een betere communicatie;
- achtergrondinformatie te geven bij de opbouw van het afwegingskader;
- een praktische handleiding te geven bij het invullen van het afwegingskader;
- (zoveel mogelijk) grenswaarden te geven bij het afwegingskader;
- een overzicht te geven van kennisleemtes;
- aanbevelingen te doen voor verder uitwerking.

#### **GEBRUIKTE BRONNEN**

Voor deze notitie hebben we verschillende bronnen gebruikt:

- bestaande afwegingskaders, zoals:
  - natuur in de verdringingsreeks [11];
  - beslisboom die we als Witteveen+Bos hebben opgesteld voor inlaat in beken [26];
  - afwegingskaders die zijn aangeleverd door de gebruikersgroep: van Waterschap Aa en Maas en Waterschap Drents Overijsselse Delta;
- literatuur over processen die kunnen optreden tijdens droogte/door inlaat van gebiedsvreemd water;
- antwoorden van de gebruikersgroep op vragen over wensen en eisen voor het afwegingskader die we per email hebben gesteld (zie bijlage I voor een overzicht van de vragen en antwoorden);
- input van de gebruikersgroep die we hebben opgehaald tijdens de eerste bijeenkomst van de gebruikersgroep op 29 februari 2024 en tijdens de werksessies met de gebruikersgroep

en begeleidingscommissie op 23 mei 2024 (hoog Nederland) en op 28 mei 2024 (laag Nederland).

#### **1.4 LEESWIJZER**

In dit rapport staat eerst een beschrijving van belangrijke termen (hoofdstuk 2). Vervolgens worden in hoofdstuk 3 relevante kennisvragen weergegeven rondom droogte en inlaat, waarbij wordt aangegeven welke kennis er beschikbaar is en meegenomen wordt in het afwegingskader en welke kennis er nog ontbreekt. Hoofdstuk 4 is een beschrijving van de opzet van het afwegingskader. Hoofdstuk 5 bevat een overzicht van grenswaarden die gebruikt zijn. Ten slotte bevat hoofdstuk 6 een overzicht van kennisleemtes en aanbevelingen over hoe daar mee om te gaan en bevat hoofdstuk 7 de literatuurlijst.

# 2

## DEFINITIES VAN RELEVANTE TERMEN

### NATUUR

Met natuur bedoelen we alle natte systemen (zowel aquatisch als terrestrisch) waar waardevolle natuur aanwezig is. Dit is dus breder dan aangewezen natuurgebieden die onder Natura 2000 of Natuur Netwerk Nederland (NNN) vallen. Het kan ook gaan om bijvoorbeeld een waterloop op de hogere zandgronden met bijzondere natuurwaarden (vaak wel aangemerkt als KRW oppervlaktewaterlichaam), om waardevolle sloten in een kwelgebied zonder een expliciete ‘natuur’ toekenning vanuit het beleid (in KRW ‘overige wateren’), of om weidevogelgebieden.

### WATERSCHAARSTE

Het afwegingskader gaat om inlaat van gebiedsvreemd water tijdens of voor een periode van waterschaarste. Hiermee bedoelen we dat er sprake is van een (dreigende) calamiteit van dusdanige ernst dat de betrokken terreinbeherende organisatie(s) en/of waterschap(pen) vinden dat er actie moet worden ondernomen.

### GEBIEDSVREEMD WATER

Gebiedsvreemd water is grond- of oppervlaktewater dat van buiten het gebied komt en actief wordt ingelaten. Grondwater dat van buiten het systeem komt en op een natuurlijke manier opkwelt valt volgens deze definitie dus niet onder gebiedsvreemd water. In veel gebieden in laag Nederland<sup>3</sup>, maar ook delen van hoog Nederland is er sprake van inlaat van gebiedsvreemd water. Inlaat gebeurt vaak om bijvoorbeeld peilen te handhaven, het systeem door te spoelen of om boeren te kunnen voorzien van voldoende water tijdens droge perioden (beregening). Ook kan het gaan om een situatie waar grondwater wordt onttrokken voor drinkwaterwinning of gebieden waar sprake is van permanente wegzijging, waardoor sprake is van een structurele waterbehoefte. Zonder aanvoer van gebiedsvreemd water dreigt anders een structurele daling in de grondwaterstand met negatieve effecten voor gebruiksfuncties. Bij natuur valt dit aspect officieel onder de term verdroging<sup>4</sup>. Vanwege het structurele karakter van de inlaat is de ecologische impact van extra inlaat niet meer duidelijk zichtbaar. We spreken dan nog steeds van gebiedsvreemd water, omdat in de natuurlijke situatie, zonder aanpassingen van de mens aan de inrichting, sprake zou zijn van een andere samenstelling van het water. In de praktijk zal vooral inlaat van gebiedsvreemd water opvallen als dat tijdens een droogte optreedt in gebieden waar veel meer water moet worden ingelaten dan in een normaal jaar. Gebiedsvreemd water kan bijvoorbeeld afkomstig zijn uit rivieren, kanalen, het IJsselmeer, of het oppompen van grondwater.

3 Denk aan doorspoeling en peilhandhaving.

4 Definitie verdroging (ENW, 1994): ‘Een gebied wordt als verdroogd aangemerkt als aan dat gebied een natuurfunctie is toegekend en de grondwaterstand in het gebied onvoldoende hoog is dan wel de kwel onvoldoende sterk om bescherming van de karakteristieke grondwaterafhankelijke ecologische waarden waarop de functietoekenning is gebaseerd, in dat gebied te garanderen. Een gebied met een natuurfunctie wordt ook als verdroogd aangemerkt als ter compensatie van een te lage grondwaterstand water van onvoldoende kwaliteit moet worden aangevoerd’.

## DROOGTE

Droogte ontstaat wanneer de watervraag groter is dan het wateraanbod. Het is in principe een meteorologisch verschijnsel en iets anders dan verdroging (zie onder). Er is sprake van droogte als er gedurende langere tijd minder regen valt dan normaal in combinatie met (grote) verdamping waardoor er een neerslagtekort ontstaat. Dit heet ook wel meteorologische droogte<sup>5</sup>. Door het gebrek aan neerslag raakt het normale hydrologische evenwicht verstoord en kunnen grond- en oppervlaktewatervoorraden uitgeput raken (droogval). Dit is hydrologische droogte<sup>6</sup>. Daarnaast wordt er vaak gesproken over agrarische droogte wanneer er sprake is van vochttekorten en gewasschade optreedt als gevolg van hydrologische droogte. In de haarvaten van het watersysteem zoals bovenlopen, sloten en vennen, komt droogval regelmatig voor. Dit is in principe natuurlijk. De ecologie in deze systemen is hierop aangepast, waardoor het ecologisch effect onder normale omstandigheden beperkt is. Droogval kan ook onregelmatig en langdurig optreden, in systemen die hier niet op aangepast zijn, zoals permanente wateren (plassen, meren), grotere beken of zeggenmoerassen. In dat geval kan de ecologische impact zeer groot zijn<sup>7</sup>. Het afwegingskader focust met name op deze laatste vorm van droogte.

## VERDROGING

Verdroging is een door menselijk handelen veroorzaakte structurele daling van de grondwaterstand en/of vermindering van de hoeveelheid kwel met negatieve gevolgen voor de natuur en/of gebruiksfuncties. Dit heeft vooral te maken met hoe we ons waterbeheer hebben ingericht (sterke ont- en afwatering, verminderde grondwateraanvulling en toegevoegde grondwateronttrekking). Ook de problematiek rondom inlaat van gebiedsvreemd water wordt toegerekend aan verdroging. Ondanks een toename in neerslag heeft de natuur in Nederland last van verdroging.

## SCHADE

Als er in het afwegingskader wordt gesproken van schade dan betekent dit dat er ofwel door droogte ofwel door het inlaten van gebiedsvreemd water schade ontstaat aan het ecosysteem die zich niet makkelijk herstelt. Schade kan zijn dat bepaalde soorten/levensgemeenschappen kenmerkend voor en/of een belangrijke rol spelend in het ecosysteem permanent of voor lange tijd (meerdere jaren) verdwijnen [11], of doordat bepaalde ecosysteemtoestanden sterk veranderen, bijvoorbeeld door veenoxidatie. In het afwegingskader ligt de nadruk op ecologische schade als gevolg van het verdwijnen van populaties. Het verdwijnen van individuele organismen zonder blijvende schade aan de populatie wordt niet als ernstige schade beschouwd.

Of er schade optreedt hangt af van een aantal factoren:

- meteorologische/klimatologische bepaalde factoren:
  - de *duur* van de droogte: hoe lang kan de betreffende soort droogte overleven?
  - de *ernst* van de droogte: hoe intens is de hitte en de droogte? Er is vaak een samenhang met de duur van de droogte;
  - de *sequentie* van de droogte: het maakt voor het ecologisch effect uit of droogteperioden frequent en dicht op elkaar optreden (meerjarige droogte) of dat er voldoende tijd tussen droogteperioden aanwezig is zodat de natuur zich kan herstellen;

5 <https://www.knmi.nl/kennis-en-datacentrum/uitleg/droogte#:~:text=Wat%20is%20droogte%3F,valt%2C%20verminderd%20met%20de%20verdamping.>

6 <https://www.tudelft.nl/delft-integraal/articles/juli-2021-droogte/hoe-kun-je-droogte-het-beste-meten.>

7 <https://www.stowa.nl/deltafacts/waterkwaliteit/kennisimpuls-waterkwaliteit/de-effecten-van-droogte-op-de-ecologie.>

- systeemafhankelijke factoren:
  - de gevoeligheid van het ecosysteem: in welke mate wordt het systeem beïnvloed door droogte? Is echt het hele gebied droog, of zijn er nog schuilplekken (refugia) waar het nat blijft en soorten tijdens een droogte kunnen overleven?
  - de toestand van het ecosysteem. Is het ecosysteem al aangetast en minder robuust door bijvoorbeeld verdroging? Is er in voorgaande jaren sprake geweest van sterke droogte, waardoor populaties verzwakt zijn?
  - herstelvermogen van het ecosysteem. Dit hangt af van het type systeem en van de mate van isolatie. Zo kan door droogte sprake zijn van een blijvende aantasting van veenlagen of als gevolg van waterinlaat sprake zijn langjarige ecologische schade (bijvoorbeeld door vervuiling van een geïsoleerd watersysteem zonder mogelijkheden op doorspoeling). Verder is de vraag hoe makkelijk herkolonisering kan plaatsvinden als soorten zijn verdwenen door droogte. Zijn er bronpopulaties in de buurt of is herkolonisering niet meer goed mogelijk?

In de landelijke verdringingsreeks wordt voor natuur onderscheid gemaakt tussen ‘herstelbare schade’ en ‘onomkeerbare schade’ [8].

Herstelbare natuurschade wordt gedefinieerd als die schade die van nature binnen een redelijke termijn uit zichzelf herstelt (bijvoorbeeld de vispopulatie) of door middel van investeringen kan worden hersteld.

Onomkeerbare natuurschade kent twee dimensies, schade aan de habitat (abiotische schade) en schade aan planten en dieren (biotische schade):

- de abiotische schade is vooral gekoppeld aan de bodemgesteldheid en onomkeerbare processen in de bodem, zoals versterkte veenoxidatie en inklinking van veen. Ook inlaat van systeemvreemd water (zoals zilt of zout water in plaats van zoet water) met bijvoorbeeld zout of nutriënten (meststoffen) kan leiden tot onherstelbare natuurschade, omdat deze stoffen in sommige gevallen niet of nauwelijks meer uit het watersysteem kunnen worden gehaald. Door deze processen kan de vestigingsplaats van flora of fauna onherstelbaar worden vernietigd en kan het ecosysteem zich niet meer herstellen. Gebieden die in dit opzicht kwetsbaar zijn, zijn bijvoorbeeld de veengebieden in Midden-Holland en Noord-West Overijssel, en de Peelgebieden in Noord-Brabant en Limburg;
- biotische schade kan op verschillende manieren ontstaan. Een belangrijk mechanisme is het droogvallen van een watersysteem dat zonder menselijke invloed niet droog kan vallen; daardoor kunnen soorten verdwijnen. Een ander mechanisme is de plotselinge verandering van de waterkwaliteit, waardoor ecosystemen min of meer geheel worden aangetast; denk aan opdringend zeewater (zout), toxische stoffen of plotselinge algenbloei. Overigens is bij deze schade niet steeds duidelijk of er sprake is van onherstelbare schade. Het is aan de waterbeheerder daarover te oordelen.

*Vanwege het blijvende karakter van de natuurschade heeft natuur met risico op onomkeerbare schade een hoge prioriteit gekregen in de landelijke verdringingsreeks.*

# 3

## KENNISVRAGEN

Droogte heeft verschillende directe en indirecte effecten op natuur wat tot (onomkeerbare) schade kan leiden. Ook het inlaten van gebiedsvreemd water kan leiden tot onomkeerbare schade [11]. Dat beperkt zich niet tot versterkte afbraak van veen, maar ook spelen er problemen met toxiciteit na inlaat (bijvoorbeeld sulfide en/of ammonium toxiciteit). Vaak komt inlaten neer op het dilemma ‘verdrogen of vervuilen’. De vraag is welke negatieve effecten kunnen optreden onder welke omstandigheden, zodat een afweging kan worden gemaakt tussen wel of niet inlaten. Het doel van dit hoofdstuk is het formuleren van kennisvragen die van belang zijn om de vraag te beantwoorden welke redenen er zijn om in een bepaald gebied water in te laten, en welke redenen er zijn om toch geen water in te laten.

De kennisvragen zijn onderverdeeld in algemene kennisvragen en gebiedsspecifieke vragen. Algemene kennisvragen zijn vragen die gaan over effecten van droogte en inlaat op de verschillende typen ecosystemen. Gebiedsspecifieke vragen zijn vragen waarop het antwoord per natuurgebied zal verschillen. Beide typen vragen krijgen een plek in het afwegingskader. Hieronder is weergegeven welke (kennis)vragen relevant zijn en of en hoe ze een plek hebben in het afwegingskader.

### 3.1 KENNISVRAGEN

#### ALGEMENE KENNISVRAGEN

- welke processen treden er op bij droogte, en welke processen kunnen er optreden bij het inlaten van gebiedsvreemd water. Hoe hangen deze processen samen? Deze vraag is uitgewerkt in paragraaf 3.2.;
- wat zijn (potentieel) positieve en (potentieel) negatieve effecten van droogte? Deze vraag is uitgewerkt in paragraaf 3.2.;
- welke processen spelen op de lange en welke op de korte termijn? Deze vraag komt niet expliciet terug in het afwegingskader, maar zou meegenomen kunnen worden bij verdere uitwerking van het afwegingskader;
- in welke type systemen verwachten we elk van deze processen, en welke zijn het meest relevant? Deze vraag is uitgewerkt in hoofdstuk 4;
- welke levensgemeenschappen, soorten en ecosysteemtoestanden zijn kenmerkend per type systeem en hoeveel droogte kunnen ze aan? Deze vraag is uitgewerkt in hoofdstuk 4. Hier wordt een overzicht gegeven van ecosystemen die relevant zijn in de afweging tussen droogte en inlaat. Levensgemeenschappen, soorten en toestanden die daarbij horen zijn uitwerkt in hoofdstuk 5;
- hoe blijvend zijn de effecten naar verwachting per type systeem? Deze vraag komt niet expliciet terug in het afwegingskader, maar zou meegenomen kunnen worden bij verdere uitwerking van het afwegingskader;
- wanneer leidt droogte tot schade in elk type systeem? Deze vraag wordt uitgewerkt in hoofdstuk 4 en 5;
- wat zijn algemene risico's die horen bij bepaalde typen inlaatwater: grondwater, efflu-



entwater, rivierwater, kanaalwater, IJsselmeerwater, etc.? Deze vraag wordt uitgewerkt in paragraaf 4.3;

- zijn er grenswaarden bekend van de verschillende stoffen in inlaatwater voor elk type ecosysteem? Deze vraag wordt uitgewerkt in hoofdstuk 4 en 5.

## GEBIEDSSPECIFIEKE VRAGEN

### *Waterbeschikbaarheid*

Welk type inlaatwater is beschikbaar? We maken onderscheid in oppervlaktewater en grondwater. De herkomst van het oppervlaktewater kan verschillen, bijvoorbeeld rivierwater, kanaalwater, IJsselmeerwater, en effluentwater. De kwaliteit van het water kan sterk verschillen in de tijd. In de zomer kan de kwaliteit van oppervlaktewater slechter zijn als gevolg van indikking (concentraties nemen toe als het watervolume gering is) of van processen (bijvoorbeeld nalevering van fosfor uit de waterbodem). Het kan ook beter zijn als het oppervlaktewater veel schoon grondwater ontvangt of doordat de uitspoeling van voedingsstoffen (N, P) geringer is bij lage grondwaterstanden.

### *Gebiedskennis*

- is voldoende in beeld in welke gebieden er potentieel inlaat van gebiedsvreemd water nodig is in droge perioden, en welke gebieden hier in de toekomst bij komen als gevolg van klimaatverandering? Deze vraag wordt niet uitgewerkt in het afwegingskader. Het afwegingskader biedt wel handvatten om hierover alvast na te denken in de periode voordat er droogte optreedt;
- wat is de huidige waterkwaliteit in het (natuur)gebied? Deze vraag komt terug in paragraaf 4.3;
- wat is de kwaliteit van het inlaatwater (in droge perioden)? Deze vraag komt terug in paragraaf 4.3;
- is duidelijk sprake van gebiedseigen water of wordt er al veel ingelaten buiten droge perioden? Deze vraag komt terug in paragraaf 4.3;
- is het bekend welke kenmerkende soorten/doelsoorten per type systeem vooral geraakt worden door droogte of inlaat gebiedsvreemd water? Deze vraag komt terug in hoofdstuk 4 en 5;
- wat is de huidige staat van het ecosysteem en de doelsoorten? Deze vraag komt terug in hoofdstuk 4 en 5.

### *Overige vragen, die buiten de scope van het afwegingskader liggen*

Deze vragen zijn relevant maar hebben (nog) geen plek in het afwegingskader omdat het een gebiedsspecifieke aanpak vereist of er te weinig kennis over is. In hoofdstuk 6 wordt hier verder op ingegaan:

- is er voldoende inlaatwater beschikbaar om schade in het gebied tegen te gaan?
- is er een permanente inlaat in het gebied aanwezig die gebruikt kan worden voor waterinlaat (al dan niet met filter om inlaatwater te zuiveren), of moet er een tijdelijke inlaatvoorziening gerealiseerd worden?
- is het mogelijk om het water ver genoeg in het systeem te krijgen om droogteproblematiek op te lossen? (op zandgronden heeft wateraanvoer bijvoorbeeld waarschijnlijk beperkt effect op het grondwatersysteem en vrijwel niet op bodemvocht);
- is het aannemelijk dat de beschikbaarheid van dit inlaatwater verandert in de toekomst als gevolg van klimaatverandering waardoor er niet voldoende inlaatwater beschikbaar meer is?

- is het te verwachten dat de kwaliteit van het inlaatwater zal veranderen door klimaatverandering?

### 3.2 PROCESSEN

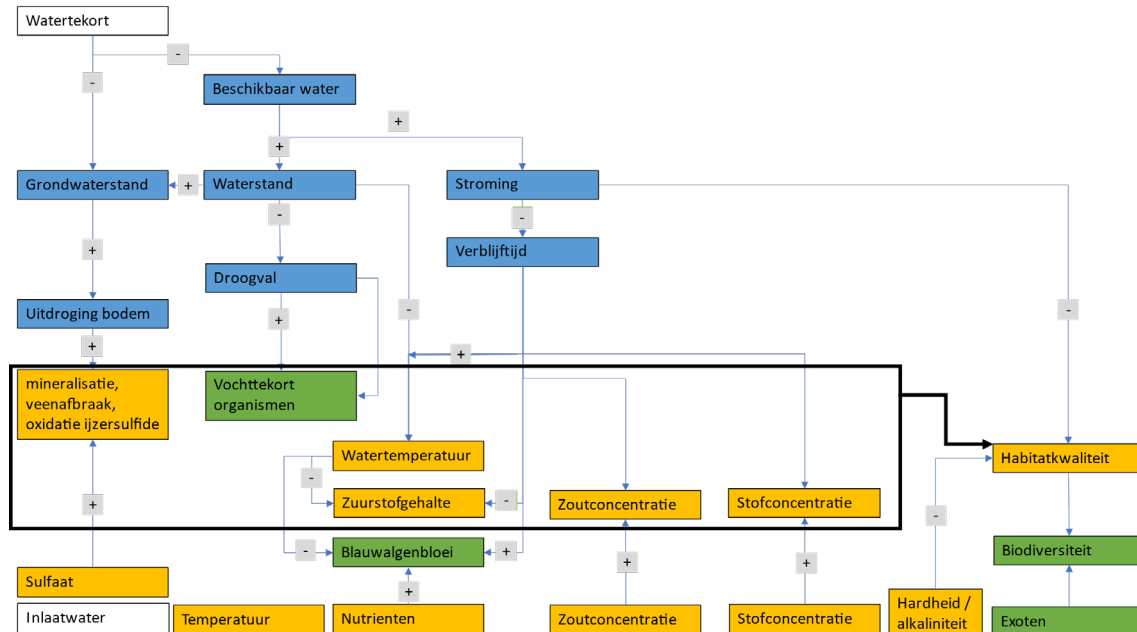
Droogte heeft effect op verschillende processen. Allereerst zijn er hydrologische effecten. Door watertekort kan de (grond)waterstand dalen en kunnen waterlichamen droogvallen. Deze hydrologische effecten hebben gevolgen voor diverse (a)biotische processen. Zo kan veen gaan mineraliseren als veenlagen droog komen te liggen en in contact komen met zuurstof, en kan de zuurstofconcentratie dalen in aquatische ecosystemen als de verblijftijd toeneemt waardoor ongewenste biochemische processen gaan overheersen. Daarnaast kan de kwaliteit van het inlaatwater gevolgen hebben voor verschillende (a)biotische processen. Uiteindelijk hebben deze processen invloed op de habitatkwaliteit en daarmee op de biodiversiteit. In afbeelding 3.1 worden de effecten van droogte en inlaat van gebiedsvreemd water weergegeven. Dit schema is grotendeels gebaseerd op Runhaar (2006) [11].

Het schema is niet volledig. Het doel van het schema is om de belangrijkste processen weer te geven, zonder het onnodig ingewikkeld te maken. Verderop in deze paragraaf staat wel een overzicht van alle processen die op kunnen treden.

Niet elk proces is even belangrijk in elk type systeem. In een gebied op zandgrond speelt veenafbraak een ondergeschikte rol, in tegenstelling tot een veenweidegebied (hoewel er ook zandgronden zijn met veenlagen in de bodem, waarvoor inlaat gewenst is in verband met veenoxidatie). In een veen zijn effecten op stroming niet relevant, terwijl voldoende stroming in een beek zeer belangrijk is voor de ecologie. Inlaat van sulfaatrijk water heeft vooral een effect als er veel organisch materiaal/veen aanwezig is in de bodem. Ook is relevant of ingelaten sulfaat tot een blijvende ophoping leidt of niet. Daarnaast hoeft niet elk proces voor het hele natuurgebied een probleem te zijn, aangezien het, afhankelijk van de ligging van de inlaat en de transportroute, mogelijk is dat er delen van het gebied zijn waar inlaatwater niet of in mindere mate komt.

In hoofdstuk 4 wordt aangegeven welk(e) proces(sen) het belangrijkste zijn in welk type ecosysteem.

**AFBEELDING 3.1** PROCESSEN DIE OP KUNNEN TREDEN BIJ DROOGTE EN INLAAT VAN GEBIEDSVREEMD WATER. EEN - WIL ZEGGEN DAT VERLAGEND/ VERMINDEREND EFFECT IS EN EEN + WIL ZEGGEN DAT ER EEN VERHOGENDE EFFECT IS. EEN - OF + ZEGT NIET OF HET EFFECT POSITIEF OF NEGATIEF IS. DE BLAUWE BOXEN HEBBEN BETREKKING OP HYDROLOGISCHE PROCESSEN, GROENE BOXEN OP DE BIOLOGIE EN GELE BOXEN OP ABIOTISCHE PROCESSEN EN PARAMETERS. DE ONDERSTE REEL IN HET FIGUUR HANGT SAMEN MET RELEVANTE PARAMETERS WAT BETREFT HET INLAATWATER, TERWIJL BOVENIN DE GEVOLGEN VAN WATERTEKORT STAAN



Hieronder volgt een volledig overzicht van processen die een rol spelen bij droogte en inlaat:

#### HYDROLOGISCHE EFFECTEN DROOGTE (BIJ WATERTEKORT)

- daling van de grondwaterstand (toename wegzijging of afname kwel);
- uitdroging van de bodem (daling bodemvocht onverzadigde zone);
- daling van de oppervlaktewaterstand;
- droogval;
- afname stroomsnelheid;
- toename verblijftijd.

#### DIRECTE EFFECTEN OP (A)BIOTIEK DROOGTE (BIJ WATERTEKORT)

- zetting, inklinking en veenoxidatie. Veenoxidatie leidt tot bodemdaling en uitstoot van broeikasgassen. Daarnaast komen er voedingsstoffen vrij waardoor dat waterkwaliteit kan verslechteren;
- mineralisatie organisch materiaal (zoals veen) in de bodem;
- oxidatie van ijzersulfide (vorming  $\text{Fe}^{3+}$  en  $\text{SO}_4^{2-}$ );
- verzuring (vorming  $\text{H}^+$ ), bijvoorbeeld door lage grondwaterstanden of verlies kweldruk;
- vastlegging fosfaat in de bodem (kan positief zijn) [25];
- stijging watertemperatuur;
- daling zuurstofgehalte;
- toename zoutconcentratie. Vergroting doorspoelbehoefte (bijvoorbeeld voor wegwerken zoutprop<sup>8</sup>);
- toename concentratie van verschillende stoffen (nutriënten en toxische stoffen). Vergroting doorspoelbehoefte;

8 <https://www.waterforum.net/slim-waterbeheer-hield-zoetwaterbuffer-op-hollandse-ijsel-in-stand/>.

- toevoer van sulfaatrijk grondwater tijdens en na droogte. Dit levert een risico op voor sterke verzuring door opbouw van een 'zuurbom';
- verlies habitatheterogeniteit;
- systeemreset (aquatische systemen). Tijdelijke droogval kan de ecologische waterkwaliteit verbeteren [25];
- verdwijnen van exoten door droogval, bijvoorbeeld bepaalde waterplanten (positief). Overigens zijn sommige exoten juist toleranter voor droogval dan inheemse soorten en kunnen daardoor bij droogval inheemse soorten gaan verdringen. Zo kunnen Amerikaanse rivierkreeften bijvoorbeeld tot vier maanden droogte overleven<sup>9</sup>;
- verlies vispopulatie in poelen kan voordelig zijn voor amfibieën (geen visvraat op hun eieren).

#### **PRIMAIRE EFFECTEN VAN INLAAT GEBIEDSVREEMD WATER**

- veenafbraak (door sulfaat, maar kan ook door nitraat en bicarbonaat). Hoewel dit een risico is zal de mate van veenafbraak groter zijn als het veen droogvalt. Inlaat zal veenafbraak dus altijd remmen in vergelijking met het niet inlaten van water.;
- inlaat en ophoping van sulfaat is een risico vanwege binding van sulfide aan het ijzer-complex waardoor ijzer wordt vastgelegd als ijzersulfide. Gereduceerd ijzer speelt een belangrijke rol in onderwaterbodems omdat het boven in de bodem kan worden geoxideerd en fosfor kan binden waardoor de nalevering van fosfor naar de waterlaag sterk wordt geremd (ijzerval) en ook de beschikbaarheid van fosfor in de onderwaterbodems afneemt. Wanneer ijzer wordt vastgelegd als ijzersulfide werkt deze ijzerval niet meer en neemt ook de nalevering van fosfor naar de waterlaag toe. Dit proces heet interne eutrofiering; voedingsstoffen die al aanwezig zijn in het gebied komen door chemische processen beschikbaar. Als er onvoldoende ijzer in de bodem beschikbaar is om sulfide te binden kan er ook sulfide-toxiciteit optreden.;
- temperatuur en zuurstofhuishouding (inlaat van water met een hoge temperatuur, laag zuurstofgehalte, of hoog biologisch zuurstofverbruik, BZV);
- eutrofiëring (inlaat nutriëntenrijk water: hoge concentraties orthofosfaat, totaal fosfor, ammonium, nitraat, kjeldahl stikstof, totaal stikstof);
- verzilting (inlaat van water met een hoger zoutgehalte);
- hardheid en alkaliniteit (hardheid, calcium, magnesium, alkaliniteit, zuurgraad, geleidbaarheid);
- introductie ongewenste soorten, zoals exoten (planten, dieren, microben en algen). Bijvoorbeeld: uitheemse rivierkreeften, grote waternavel, cabomba, ongelijkbladig vederkruid, waterteunisbloem en watercrassula);
- toxische stoffen (inlaat water met hoge concentraties gifstoffen, zware metalen, bestrijdingsmiddelen en medicijnresten);
- bacteriologische vervuiling (bruinrot, vooral een probleem voor agrarische teelten);
- ijzer (inlaat ijzerrijk grondwater) - toxiciteit;
- fysieke effecten, zoals verandering in stromingsrichting, stroomsnelheid, waterstand en fluctuatie van de waterstand;
- tegennatuurlijk peil wat ecologisch nadelige effecten kan hebben op oevers (oeverstabiliteit en vegetatieontwikkeling op de oevers) en aquatische ecosystemen;
- daling grondwaterstand en stijghoogte bij oppompen van grondwater voor 'overlevingswater'.

9 <https://rivierkreeft.nl/amerikaanse-rivierkreeft>.

### **INDIRECTE EFFECTEN OP DE BIOLOGIE**

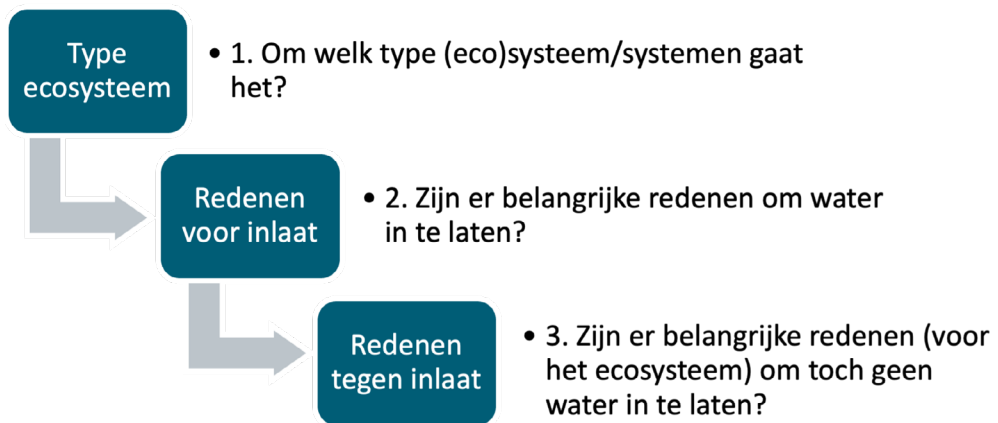
- vochttekort organismen;
- blauwalgenbloei/botulisme;
- afname biodiversiteit;
- schade aan (kwetsbare) populaties;
- kans voor pionierssoorten en droogtetolerante soorten (kan positief zijn).

## 4

## OPZET AFWEGINGSKADER

Het afwegingskader bestaat uit drie hoofdvragen die zijn weergegeven in afbeelding 4.1. Door deze vragen te beantwoorden wordt duidelijk welke ecosysteemtypen er aanwezig zijn in het gebied (vraag 1), kan er worden nagegaan of er redenen zijn om water in te laten (vraag 2) en kan er worden nagegaan of er redenen zijn om dit toch niet te doen (vraag 3). Het is de bedoeling dat vraag 2 en vraag 3 voor alle aanwezige ecosysteemtypen worden ingevuld. Er ontstaat dan een lijst met argumenten voor en argumenten tegen inlaat. Op basis hiervan kunnen betrokken partijen het gesprek aangaan over het inlaten van gebiedsvreemd water.

AFBEELDING 4.1 DE DRIE HOOFDVRAGEN VAN HET AFWEGINGSKADER



## 4.1 VRAAG 1: OM WELK TYPE (ECO)SYSTEEM/SYSTEMEN GAAT HET?

In deze stap kan de gebruiker aangeven welke type ecosysteem/ecosystemen er aanwezig is/zijn, of het systeem/de systemen gebufferd of zwak gebufferd zijn en welke bodemtypen voorkomen. Dit bepaalt welke processen domineren bij droogte en met welke doelsoort(groep) en rekening moet worden gehouden. Op basis van deze eerste gegevens kan in sommige gevallen al bepaald worden dat inlaat van gebiedsvreemd water ongewenst is, bijvoorbeeld door een bepaalde combinatie van ecosysteemtype en bodemtype.

Het zal vaak het geval zijn dat er meerdere typen ecosystemen binnen een gebied aanwezig zijn. Bijvoorbeeld een laagveengebied met sloten en zure en basenrijke terrestrische ecosystemen of een beek begrenst door alluviaal bos, voedselrijke ruigtes en schrale, natte graslanden. Het afwegingskader kan dan voor alle systemen apart worden ingevuld, aangezien verschillende ecosysteemtypen andere grenswaarden kunnen hebben. Men kan ook kijken naar de meest kritische locatie waar effecten van inlaat te verwachten zijn. Als er meerdere ecosysteemtypen aanwezig zijn dan is het mogelijk dat deze tegenovergestelde belangen hebben wat betreft inlaat. Het is dan aan de (terrein)beheerder om te besluiten wat wijsheid is.

#### 4.1.1 ECOSYSTEEMTYPEN

De effecten van droogte en inlaat verschillen sterk tussen verschillende type ecosystemen. In principe is droogte een natuurlijk fenomeen en bepaalde ecosystemen zijn hier zelfs op aangepast. Voorbeelden zijn vennen en bovenlopen van beken. Tijdelijke droogte kan hier gunstig zijn, bijvoorbeeld wanneer slib wordt geoxideerd waardoor fosfaat beter kan worden gebonden of doordat in een poel de vissen sterven waardoor zeldzame salamandersoorten een grotere overlevingskans hebben met hun voortplanting. Veel van onze kenmerkende natuur is echter natte natuur waarbij langdurige droogte tot schade (verlies biodiversiteit) leidt. Ook in systemen die van nature droogvallen kan schade optreden als droogte te vaak of te lang gaat optreden.

Ook de effecten van de inlaat van gebiedsvreemd water verschillen sterk tussen verschillende type ecosystemen. Een goed gebufferd meer dat in verbinding staat met andere wateren zal minder gevoelig zijn voor gebiedsvreemd water dan een geïsoleerd zwak gebufferd ven dat voor zijn waterkwaliteit afhankelijk is van een subtiele balans tussen regenwater en lokaal toestromend grondwater. Inlaat van gebiedsvreemd water kan ook noodzakelijk zijn om de waterkwaliteit te verbeteren. Denk bijvoorbeeld aan de Friese meren die worden doorgevoerd met IJsselmeerwater om blauwalgbloei te voorkomen.

Op basis van verschillen in hydrologie en bodemtype is een indeling gemaakt in ecosystemtypen die naar verwachting meer of minder gevoelig zijn voor inlaat van gebiedsvreemd water. Bij de indeling is aansluiting gezocht op bestaande indelingen, zoals de KRW watertypen, habitattypen (Natura 2000) en natuurbeheertypen (gebruikt door provincies en beheerders voor uitwerking van het NNN), zie bijlage II.

Er is onderscheid gemaakt tussen stromende wateren, stilstaande wateren en terrestrische natte/vochtige systemen. Er bestaan ook terrestrische droge systemen, maar omdat deze systemen niet gebonden zijn aan inlaatwater zijn deze niet verder uitgewerkt. Het gaat in het afwegingskader vooral om ecosystemen die grond/regenwater gevoed zijn. Systemen die van nature door rivierwater worden gevoed zijn niet erg relevant voor het afwegingskader omdat hier minder gesproken kan worden van gebiedsvreemd water. Voor de volledigheid zijn deze systemen wel benoemd in het afwegingskader. Brakke en zoute systemen vallen ook buiten dit project. Er loopt namelijk parallel aan dit project een ander STOWA project genaamd: Afwegingskader zoet-zout dynamiek in relatie tot inlaat en droogte waarin brakke en zoute systemen worden opgepakt.

**TABEL 4.1 ECOSYSTEEMTYPEN DIE ZIJN OPGENOMEN IN HET AFWEGINGSKADER, MET EEN KORTE OMSCHRIJVING EN EEN OVERZICHT VAN DE BELANGRIJKSTE PROCESSEN EN PARAMETERS DIE SPELEN. DE CONCENTRATIE TOXISCHE STOFFEN EN EXOTEN ZIJN RELEVANT IN ALLE ECOSYSTEEMTYPEN. IN DE OMSCHRIJVING WORDEN KRW TYPEN GENOEMD TER ILLUSTRATIE. HET IS OOK MOGELIJK OM WATEREN IN TE VOEREN IN HET AFWEGINGSKADER DIE GEEN KRW WATERLICHAAM ZIJN. DE NUMMERING VAN DE ECOSYSTEEMTYPEN SLUIT AAN BIJ DE NUMMERING DIE WORDT GEBRUIKT IN DE EXCEL TOOL. BRON: [1], [9], [15], [16]**

Ecosysteemtype	Omschrijving	Relevante processen/parameters
<b>Stromende wateren</b>		
1 hooglandbeken	beek met vaak een duidelijk herkenbare bron en relatief veel stroming. KRW type R13, R14, R17 of R18	stroming, zuurstof, temperatuur
2 laaglandbeek bovenloop	langzaam stromende beek die vaak van nature 's zomers droogvalt. KRW type R3, R4, R9, R11, R19 of R20	stroming, zuurstof, temperatuur
3 laaglandbeek midden-/benedenloop	langzaam stromende beek met regelmatige waterafvoer. KRW type R5, R10 of R12	stroming, zuurstof, temperatuur
<b>Semi-stilstaande wateren</b>		
4 sloten	lijnvormige, gegraven watergang die een belangrijk onderdeel uitmaakt van de waterhuishouding. Inlaat in sloten is vaak bedoeld om het grondwater in omliggend gebied op peil te houden, maar ook in sloten kunnen soorten staan die gevoelig zijn voor gebiedsvreemd water. KRW type M1, M2, M8 of M9	nutriënten, indien veengebied veenoxidatie en sulfaat
5 kanalen	lijnvormige, gegraven watergang voor water aan- of afvoer en/of scheepvaart. KRW type M3, M4, M6, M7 of M10	nutriënten, indien veengebied veenoxidatie en sulfaat
<b>Stilstaande wateren</b>		
6 vennen, geïsoleerd	ondiep meer dat meestal voorkomt op de zandgronden en hydrologisch niet in verbinding staat met andere watersystemen. Vennen worden gevoed door regenwater of grondwater en de waterstand fluctueert. Zeer gevoelig voor inlaat van gebiedsvreemd water. KRW type M12, M13, M26	droogval, nutriënten, hardheid/ alkaliniteit
7 vennen, niet geïsoleerd	ondiep meer dat meestal voorkomt op de zandgronden en hydrologisch in verbinding staat met andere systemen. Vennen worden gevoed door regenwater of grondwater en de waterstand fluctueert. KRW type M12, M13, M26	droogval, nutriënten, hardheid/ alkaliniteit
8 poelen en kleine meren	ondiep meer dat voedselrijker is dan een ven en ook buiten de zandgronden voorkomt. Petgaten vallen ook onder dit ecosysteemtype. Poelen zijn vaak gegraven watersystemen die voedselrijk zijn. Hier kan droogval ook juist gunstig zijn voor amfibieën omdat vis erdoor verdwijnt. KRW type M11, M22 of M25	droogval, verblijftijd, nutriënten, indien veengebied veenoxidatie en sulfaat
9 grotere/diepere meren	in grotere meren is droogval een minder groot risico bij waterschaarste dan in poelen en kleine meren. Er kan echter toch behoefte zijn aan het inlaten van water om het systeem door te spoelen. KRW type M14, M16, M19, M20, M23, M24, M27, M28 en M29.	verblijftijd, nutriënten, indien veengebied veenoxidatie en sulfaat
<b>Terrestrische systemen</b>		
10 hoogveen kern/ hoogveenbos	neerslag gevoed ecosysteem waar veenmossen een centrale rol spelen. Voedselarm en zuur met stabiele hoge waterpeilen. Zeer gevoelig voor inlaat van gebiedsvreemd water	waterstand, nutriënten, veenoxidatie, sulfaat, hardheid/alkaliniteit
11 hoogveen bufferzone	natte zones rondom hoogveen die van belang zijn voor stabiel hoge peilen in het hoogveen. Tijdens droogte moet hier voldoende water aanwezig zijn. Rekening houden met stromingsrichting grondwater	waterstand, nutriënten, veenoxidatie, sulfaat, hardheid/alkaliniteit
12 laagveen	grond- en/of oppervlaktewatergevoed ecosysteem. Matig voedselrijk tot voedselrijk	grondwaterstand, nutriënten, veenoxidatie, sulfaat
13 vochtige heide kern	heide op natte bodems (zand of veen). Voedselarm, zuur. Zeer gevoelig voor inlaat van gebiedsvreemd water	grondwaterstand, nutriënten, veenoxidatie, sulfaat
14 vochtige heide bufferzone	natte zones rondom heide die van belang zijn voor voldoende hoge peilen (heide is minder gevoelig dan hoogveen) tijdens droogte. Rekening houden met stromingsrichting grondwater	grondwaterstand, nutriënten, veenoxidatie, sulfaat
15 alluviale bossen	beekbegeleidende bossen die onder invloed staan van staan van beekwater of grondwater	grondwaterstand, nutriënten
16 vochtige bossen	bossen op vochtige tot natte bodem in o.a. landgoederen	grondwaterstand, nutriënten



Ecosysteemtype	Omschrijving	Relevante processen/parameters
17 duinvallei	laagtes in jonge duinen die onder invloed staan van zoet grondwater	grondwaterstand, zoutconcentratie, nutriënten
18 natte schraallanden	voedselarm grasland op natte bodems. Afhankelijk van grondwater en/of oppervlaktewater (winterinundaties)	grondwaterstand, nutriënten
19 vochtige hooilanden	voedselarm tot matig voedselrijk grasland op vochtige veen- en kleibodems	grondwaterstand, nutriënten
20 kruidenrijke graslanden	matig tot voedselrijke graslanden. Structuurrijk en bloemrijk	grondwaterstand
21 weidevogel-graslanden	natte tot vochtige graslanden met weidevogelstelling. Vooral in laagveen en kleigebieden. Relevantie voor afwegingskader is vaak de vraag of er sprake is van een plas-dras situatie	grondwaterstand

### **Mate van buffering**

Voor elk ecosysteemtype kan er in het afwegingskader worden ingevuld wat de mate van buffering is (zuurgraadbuffering). Voor sommige zwakgebufferde systemen geldt namelijk dat risico's van inlaat van gebiedsvreemd water zeer groot zijn. De soorten die in zwakgebufferde systemen voorkomen zijn namelijk sterk afhankelijk van zwakgebufferd voedselarm water en inlaatwater is vaak gebufferd en verrijkt met voedingsstoffen. Een systeem is zwak gebufferd bij minder dan 0,5 milli-equivalent buffering per liter [4].

### **Bodemtype**

Voor alle systemen geldt dat er onderscheid moet worden gemaakt in zandbodem, kleibodem of veenbodem. Dit heeft te maken met de mate van infiltratie van water vanuit de watergangen naar de percelen. In gebieden met een klei- of veenbodem is infiltratie zeer beperkt, waardoor inlaat enkel effect heeft op de watergangen en nauwelijks op de percelen. Verder speelt bij veenbodems het probleem van veenoxidatie als gevolg van droogte, en zowel bij klei- en (met name) veenbodems irreversibele verandering door bodemdaling/klink. In zandbodem dringt ingelaten oppervlaktewater verder door in de bodem zodat hier een sterker effect is te verwachten op de grondwaterstand en grondwaterkwaliteit. Daarnaast speelt bij veenbodems het probleem van interne eutrofiering. Inlaat van hard water leidt tot een verhoogde mobilisatie van fosfaat en ook sulfaat is een stof die kan zorgen voor anaerobe afbraak. Er kan ook sprake zijn van meerdere bodemtypes in een gebied, of gemixte bodems. Zo kunnen er zandbodems zijn waar veenlagen in aanwezig zijn.

## **4.2 VRAAG 2: ZIJN ER BELANGRIJKE REDENEN OM WATER IN TE LATEN?**

Afhankelijk van het type systeem dat in de vorige vraag is geselecteerd komen er in deze vraag effecten van droogte naar voren die een risico kunnen vormen in het betreffende type systeem. Er wordt gekeken welke soorten/levensgemeenschappen/ecosysteemtoestanden er niet verloren mogen gaan in het ecosysteemtype en hoeveel droogte ze aan kunnen. Aan de hand daarvan kan de afweging worden gemaakt of inlaat gewenst is. Het gaat daarbij om:

- de aanwezigheid van kenmerkende levensgemeenschappen (bijvoorbeeld vegetatietypen, macrofaunagemeenschap of visgemeenschap);
- de aanwezigheid van bepaalde aandachtsoorten;
- hydrologische randvoorwaarden (bijvoorbeeld een beek die niet stroomt).

Naast het beperken van droogteschade aan het ecosysteem kunnen er andere redenen zijn om water in te laten. Bijvoorbeeld inlaat om veenoxidatie en bodemdaling te voorkomen, te voldoen aan het peilbesluit, of inlaat om het systeem door te spoelen en algenbloei tegen te gaan. Ook deze redenen hebben een plek in het afwegingskader. Het kan voorkomen dat er geen inlaat nodig is om droogteschade aan het ecosysteem te voorkomen, maar wel om

andere redenen. In dat geval is het ook goed om het afwegingskader in te vullen, om na te gaan of inlaat van water een risico kan zijn voor het ecosysteem.

NB: als er volgens het afwegingskader veel redenen zijn om water in te laten dan zegt dat niet automatisch dat inlaat nodig is. De beslissing wordt pas genomen nadat het hele afwegingskader is ingevuld. Als blijkt dat de redenen voor inlaat niet zwaar genoeg wegen en/of de risico's voor de waterkwaliteit te groot zijn (vraag 3) dan is de conclusie waarschijnlijk dat inlaat ongewenst is.

#### **4.3 VRAAG 3: ZIJN ER BELANGRIJKE REDENEN (VOOR HET ECOSYSTEEM) OM TOCH GEEN WATER IN TE LATEN?**

In deze stap wordt voor een aantal belangrijke parameters de kwaliteit van het inlaatwater getoetst met die van het gebiedseigen water en (zeker als deze niet beschikbaar zijn) grenswaarden die gelden voor het type systeem. Dit geeft inzicht in de risico's die inlaat met zich meebrengt.

##### **4.3.1 ALGEMENE RISICO'S BIJ HET INLATEN VAN GEBIEDSVREEMD WATER**

###### **OPPERVLAKTEWATER (KANAALWATER, RIVIERWATER OF IJSSELMEERWATER)**

Oppervlaktewater dat vanuit kanalen, rivieren of het IJsselmeer wordt ingelaten is vaak uiteindelijk afkomstig uit de grote rivieren. Dit water heeft vaak een heel andere herkomst dan het gebiedseigen water in natuurgebieden. Het komt vanuit Duitsland of België het land binnen. Grote risico's van gebiedsvreemd oppervlaktewater zijn de fysisch-chemische samenstelling van het water en het introduceren van exoten. In gebiedsvreemd oppervlaktewater zitten vaak veel nutriënten, waardoor de nutriëntenbelasting in een natuurgebied toeneemt wat strijdig kan zijn met de beoogde natuurdoelen. Langdurige effecten kunnen optreden als deze nutriënten achter blijven in het natuurgebied. Bijvoorbeeld doordat ze binden aan de bodem. Verder kunnen de hardheid (die voornamelijk wordt bepaald door de hoeveelheid calcium en magnesium) en alkaliniteit van het water anders zijn dan in het gebiedseigen water waardoor soorten kenmerkend voor zacht water verdwijnen. Met name voor systemen die afhankelijk zijn van neerslag of grondwater kan gebiedsvreemd oppervlaktewater erg verschillen van het gebiedseigen water. Inlaat van gebiedsvreemd oppervlaktewater met sulfaat is een risico omdat het zich kan ophopen in een natuurgebied en negatieve gevolgen kan hebben voor de biochemie (toename fosfaatmobilisatie, sulfidevorming, verzuring). Met name veengebieden, stagnante systemen en gebieden met een geringe kwelflux zijn kwetsbaar. Andere risico's zijn het inlaten van zuurstofarm water, water met een te hoge temperatuur voor de ecologie, water met een te hoog (toxisch) ijzergehalte en water met toxische stoffen (bijvoorbeeld bestrijdingsmiddelen, medicijnresten, industriële chemicaliën als PFAS en zware metalen; hier vallen ook stoffen onder die als prioritair stoffen zijn gedefinieerd volgens de KRW of zeer zorgwekkende stoffen volgens het RIVM).

###### **GRONDWATER (OVERLEVINGSWATER)**

De kwaliteit van grondwater kan sterk verschillen. Vaak is niet goed bekend wat de waterkwaliteit is van grondwater. Grondwater is, met name als het van grotere diepte komt, relatief schoon. In bepaalde regio's kan diep grondwater echter wel sulfaatrijk zijn en ondieper grondwater nitraatrijk. Beide zijn het gevolg van nitraatuitspoeling, wat kan leiden tot sulfaatmobilisatie. Daarnaast zijn er een aantal algemene risico's te benoemen. Een aantal stoffen zijn in grondwater een groter risico dan in oppervlaktewater. Het gaat dan

met name om ijzer en zuurstof. Grondwater kan een hoog ijzergehalte bevatten en weinig zuurstof, als het net uit de grond komt. Verder kan grondwater een hoge hardheid hebben (met name hoge calcium- en magnesiumconcentraties). Ook temperatuur kan een risico zijn. Grondwater van enige diepte heeft een constante temperatuur (circa 8 a 12 °C). Dat kan in de zomer een stuk kouder zijn dan oppervlaktewater en kan bij inlaat voor organismen resulteren in een koude-shock.

#### **EFFLUENTWATER UIT EEN RWZI**

Tijdens droogte kan de kwaliteit van het oppervlaktewater sterk worden bepaald door effluentwater afkomstig uit RWZI's. Effluent is gezuiverd rioolwater/afvalwater dat een RWZI verlaat. Over het algemeen bevat effluent nog een deel van de originele vervuiling. Dit effluent kan via inlaat van oppervlaktewater in een natuurgebied terecht komen waardoor er sprake is van een verhoging met voedingsstoffen of milieuvreemde stoffen (bijvoorbeeld bestrijdingsmiddelen, medicijnresten, industriële chemicaliën als PFAS en zware metalen; hier vallen ook stoffen onder die als prioritaire stoffen zijn gedefinieerd volgens de KRW of zeer zorgwekkende stoffen volgens het RIVM).

# 5

## GEBRUIKTE GRENSWAARDEN IN HET AFWEGINGSKADER

### 5.1 GRENSWAARDEN BIJ VRAAG 1

In vraag 1 komen enkele situaties naar voren waarin inlaat een groot risico vormt voor de waterkwaliteit en ecologie. Het gaat om de volgende situaties:

- geïsoleerd ven;
- niet geïsoleerd ven, zwakgebufferd op zand;
- hoogveen kern of hoogveenbos;
- vochtige heide kern.

In deze gevallen is de aanbeveling om met een expert de afweging te maken. Het risico op schade voor de ecologie is hier zo groot dat er een gebiedsspecifieke aanpak nodig is.

Voor sommige ecosystemen hoeft het afwegingskader niet te worden ingevuld. Een aantal systemen zijn niet relevant in dit afwegingskader omdat droogteproblematiek hier minder speelt, of omdat dit niet goed verholpen kan worden met inlaatwater. Het gaat om:

- droge heide;
- droog duinlandschap;
- droge graslanden;
- droge bossen;
- bronnen/bronbeken.

### 5.2 GRENSWAARDEN BIJ VRAAG 2

#### BEKEN

##### *Levensgemeenschappen*

- kenmerkende levensgemeenschap macrofauna (EKR score):
  - EKR  $\geq$  0.60 Voor deze soorten moet de beek het liefst blijven stromen, en minimaal watervoerend blijven - Sterke reden om in te laten;
  - EKR  $\geq$  0.45). Er zijn soorten die zijn afhankelijk van stroming, maar er kan iets meer droogval getolereerd worden. Voor deze soorten volstaat het als er beschaduwde restpoelen aanwezig zijn in de beek, waar ze enige tijd kunnen overleven - Minder urgente reden om in te laten;
  - EKR  $<$  0.45. Er is in beperkte mate sprake van kenmerkende, stromingsminnende soorten, enige droogval - Geen reden om in te laten;

- kenmerkende levensgemeenschap vis (EKR score):
  - EKR  $\geq$  0.60 Voor deze soorten moet de beek het liefst blijven stromen, en minimaal watervoerend blijven - Sterke reden om in te laten;
  - EKR  $\geq$  0.45). Er zijn soorten die zijn afhankelijk van stroming, maar er kan iets meer droogval getolereerd worden. Voor deze soorten volstaat het als er beschaduwde restpoelen aanwezig zijn in de beek, waar ze enige tijd kunnen overleven - Minder urgente reden om in te laten;
  - EKR  $<$  0.45. Er is in beperkte mate sprake van kenmerkende, stromingsminnende soorten, enige droogval - Geen reden om in te laten.

#### ***Hydrologische redenen***

Sterke reden om in te laten:

- droogval: op de meest kwetsbare locaties (locaties met kenmerkende levensgemeenschappen/soorten van vis en/of macrofauna, en/of aanwezigheid van doelsoorten) staat de beek droog of dreigt de beek droog te vallen;
- de beek is stagnant en stroomt dus niet op de meest kwetsbare locaties met kenmerkende levensgemeenschappen/soorten van vis en/of macrofauna, en/of aanwezigheid van doelsoorten);
- er is droogteproblematiek geweest in de jaren 2018 en/of 2019.

Minder urgente reden om in te laten:

- beschaduwde restpoelen aanwezig zijn in de beek, waar soorten enige tijd kunnen overleven. Een ecooloog met kennis van de beek moet beoordelen of er voldoende restpoelen zijn. De restpoelen mogen niet teveel opwarmen en zeker niet droogvallen.

### **SLOTEN EN KANALEN**

#### ***Levensgemeenschappen***

In sloten en kanalen wordt meestal ingelaten om te voorkomen dat de grondwaterstand in aangrenzende gebieden ver uitzakken. Er kan echter ook sprake zijn van kenmerkende levensgemeenschappen in de sloot/het kanaal zelf, bijvoorbeeld van macrofauna, vis of waterplanten. In het afwegingskader zijn hier handvatten voor gegeven, maar de gebruiker kan dit zelf aanpassen omdat het zeer systeemspecifiek is. Bij sloten en kanalen worden er geen EKR-normen gehanteerd. Er kan wel worden ingevuld of de EKR score voor vis en macrofauna voldoet aan het GEP, dit kan een indicatie zijn van de aanwezigheid van een bijzondere/kwetsbare levensgemeenschap.

#### ***Hydrologische redenen***

Zoals hierboven genoemd wordt in sloten en kanalen meestal ingelaten om de grondwaterstand in aangrenzende gebieden niet te ver te laten uitzakken. Echter, als er kenmerkende levensgemeenschappen of aandachtsoorten aanwezig zijn dan is het onwenselijk dat het slootpeil/kanaalpeil te ver uitzakt.

### **VENNEN**

#### ***Levensgemeenschappen***

Op de hogere zandgronden komen vele vennen voor, die nog slechts een klein deel vormen van wat er vroeger (rond 1850) aanwezig was. De vennen kunnen op verschillende wijze zijn ontstaan. Het kan gaan om een uitgestoven depressie in het dekzandlandschap (uitstuif-

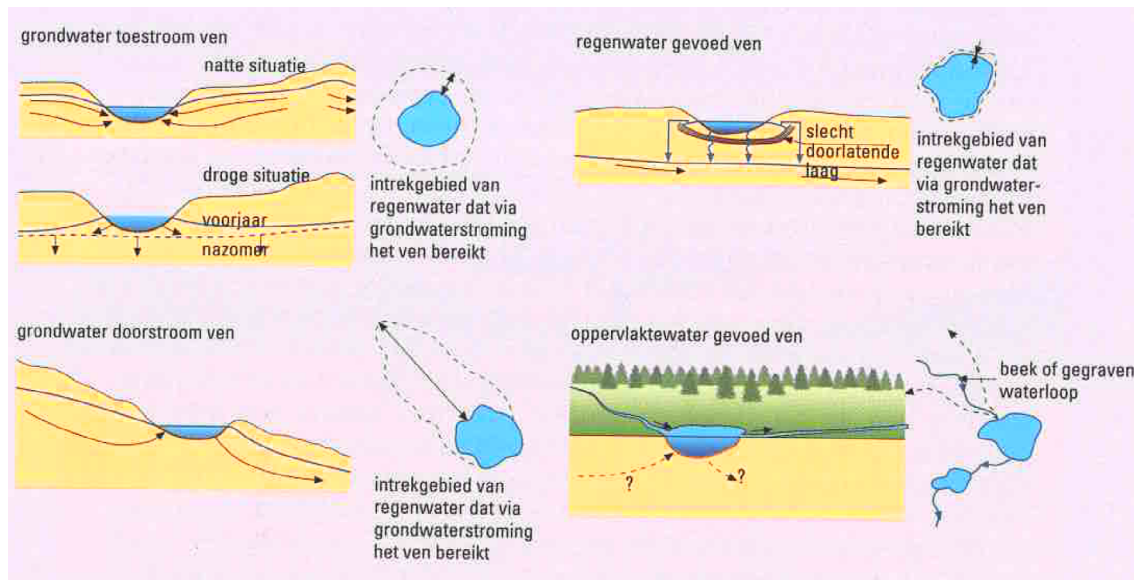
vlakke) of onder invloed van glaciële processen (pingoruïnes). Het zijn veelal voedselarme tot zeer voedselarme wateren. Afhankelijk van de herkomst van het water kunnen ze zuur of (zeer) zwak gebufferd zijn<sup>10</sup>. Vennen zijn grotendeels regenwatergevoed, maar ook grondwatergevoed waarbij het grondwater van lokale herkomst is.

Op basis van hydrologische criteria kunnen vijf ventypen worden onderscheiden [27], zie ook afbeelding 5.1:

1. grondwater-toestroomven;
2. grondwater-doorstroomven;
3. regenwaterven;
4. oppervlaktewater-doorstroomven;
5. oppervlaktewater-aanvoeren.

Alleen oppervlaktewater-doorstroomven zijn niet regenwatergevoed.

AFBEELDING 5.1 DE BELANGRIJKSTE VENTYPEN GEORDEND NAAR RUIMTELIJKE SAMENHANG [27]



### Hydrologische redenen

Bepaalde vennen kunnen onder normale droge omstandigheden droogvallen. Door klimaatverandering kunnen droogteperiodes frequenter en met een grotere intensiteit gaan optreden. Hierdoor kan droogval vaker en langduriger gaan optreden bij een groter aandeel van onze vennen. Dit vormt een groot risico voor het ecologisch functioneren van vennen. Kenmerkende, vaak zeldzame kwetsbare soorten verdwijnen hierdoor. Zo heeft de droogte in de jaren 2018 t/m 2022 gezorgd voor een verslechtering voor witsnuitlibellen en zwarte heidelibellen en zelfs het lokaal uitsterven van soorten als venglazenmaker, speerwaterjuffer en de medicinale bloedzuiger.

Voor het behoud van dergelijke kwetsbare soorten kan men overwegen om in perioden van droogte water van elders te halen. Gezien de gevoeligheid van vennen voor verhoogde nutriënten is het gebruik van oppervlaktewater af te raden. Dit water is veelal te voedselrijk en sluit onvoldoende aan bij de vereiste waterkwaliteit (zuur, zwak gebufferd). Voor

<sup>10</sup> Binnen Natura 2000 wordt er onderscheid gemaakt in zeer zwakgebufferde vennen (H3110), zwakgebufferde vennen (H3130) en zure vennen (H3160).

zwakgebufferde vennen kan overwogen worden om grondwater te gebruiken omdat grondwater veelal minder nutriënten bevat dan oppervlaktewater. Toch is ook hier aandacht nodig voor de waterkwaliteit om eventuele blijvende negatieve effecten te voorkomen. Het is aan de terreinbeheerder om de afweging te maken of grondwater voor bepaalde vennen een alternatieve bron kan zijn als ‘overlevingswater’.

## **POELEN EN KLEINE MEREN**

### *Levensgemeenschappen*

Er kan sprake zijn van kenmerkende levensgemeenschappen in een poel of klein meer, bijvoorbeeld van macrofauna, amfibieën of waterplanten. In het afwegingskader zijn hier handvatten voor gegeven, maar de gebruiker kan dit zelf aanpassen omdat het zeer systeem-specifiek is.

### *Hydrologische redenen*

Hydrologische redenen om in te laten in poelen en kleine meren zijn zeer systeemspecifiek. Als er bijvoorbeeld bijzondere macrofauna of waterplanten aanwezig zijn dan mag het waterlichaam niet te lang droogvallen. Ook als er in het voorjaar sprake van droogte is dan is het belangrijk dat het waterlichaam niet droogvalt in verband met voortplanting van amfibieën. Aan de andere kant kan tijdelijke droogval gunstig zijn voor poelen en kleine meren, omdat vis verdwijnt. Dit is gunstig voor amfibieën.

## **GROTERE/DIEPE MEREN**

### *Levensgemeenschappen*

Net als bij kleine meren kunnen er in grotere/diepere meren kenmerkende levensgemeenschappen zijn van bijvoorbeeld macrofauna, amfibieën of waterplanten. In het afwegingskader kunnen specifieke levensgemeenschappen of aandachtsoorten worden ingevuld.

### *Hydrologische redenen*

Grotere/diepere meren zijn minder gevoelig voor droogval dan poelen en kleine meren. Inlaat gebeurt voornamelijk om het systeem door te spoelen als de waterkwaliteit verslechtert.

## **HOOGVEEN (BUFFERZONE)**

### *Levensgemeenschappen*

De aanwezigheid van levensgemeenschappen is hier niet bepalend. Het kan ook gaan om landbouwgebied waar geen natuurdoelen zijn gesteld.

### *Hydrologische redenen*

De belangrijkste reden is het beperken van waterverlies vanuit het hoogveenrestant. Voor hoogveen is het cruciaal dat er sprake is van stabiele hoge grondwaterpeilen. Ook de waterkwaliteit doet er toe. Het water dient voedselarm te zijn. Daarnaast is voor actief hoogveen in hoogveenrestanten enige contact met mineraal grondwater van belang. Bicarbonaat ( $\text{HCO}_3$ ) wordt namelijk in zuur water omgezet naar  $\text{CO}_2$  wat het actief hoogveen nodig heeft voor opbouw van veengrond [21]. Naast stabiele waterpeilen in bufferzones gaat het dus ook om het versterken van de regionale stijghoogte. Hiervoor is het van belang dat er een grote, natte bufferzone wordt gehanteerd. In veel gevallen is de huidige bufferzone te klein.

## LAAGVEEN

### *Levensgemeenschappen*

Laagveen kan bestaan uit een breed palet aan levensgemeenschappen zoals trilveen, veenmosrietland, nat schraalland, vochtig hooiland, kruidenrijk grasland en broekbos (elzenbroek of berkenbroekbos). De standplaats varieert van zeer voedselarm (trilveen), voedselarm (veenmosrietland, nat schraalland, berkenbroekbos), matig voedselrijk (vochtig hooiland, kruidenrijk grasland) tot zeer voedselrijk (elzenbroekbos) en van gebufferd (nat schraalland, trilveen) tot zuur (berkenbroek, veenmosrietland).

### *Hydrologische redenen*

De hydrologische reden voor waterinlaat en daarmee gepaard gaande risico's kunnen sterk verschillen afhankelijk van de situatie. Vaak zal het bij waterinlaat gaan om het tegengaan van veenmineralisatie. Doordat diverse laagvenen gekenmerkt worden door een fijnmazig systeem van watergangen zal ingelaten water een bepaalde route moeten afleggen. Daardoor kan inlaat van gebiedsvreemd water betekenen dat slechts een deel van het gebied wordt beïnvloed door gebiedsvreemd water, maar dat door peilopzet elders geïsoleerde, en vaak waardevolle delen juist hierdoor voldoende tegendruk ervaren en profijt van hebben. Het is dus aan de terrein- en waterbeheerder om te beoordelen wat het doel is van de inlaat, waar kwetsbare gebieden liggen en welke maatregelen passend zijn.

## VOCHTIGE HEIDE (BUFFERZONE)

### *Levensgemeenschappen*

De aanwezigheid van levensgemeenschappen is hier niet bepalend. Het kan ook gaan om landbouwgebied waar geen natuurdoelen zijn gesteld. Wel is van belang om rekening te houden met de stromingsrichting. Ondiep, met voedingsstoffen vervuild grondwater mag niet in contact komen met vochtige heide. Dit terrestrische type is afhankelijk voedselarm grondwater.

### *Hydrologische redenen*

De belangrijkste reden is het beperken van waterverlies via drainage of versterkte infiltratie vanuit de vochtige heide.

## ALLUVIALE BOSSEN

### *Levensgemeenschappen*

Het gaat hier om beekbegeleidende bossen of rivierbegeleidende bossen (zachthout en hardhoutoobos). Binnen dergelijke bossen zijn sterk wisselende waterstanden normaal. De hydrologische condities gedurende de zomerperiode kunnen wel erg van belang zijn voor de kwaliteit.

### *Hydrologische redenen*

In de meeste gevallen staan rivierbegeleidende bossen sterk onder invloed van de rivier waardoor inlaat gebiedsvreemd water niet relevant is. Wel kunnen rivierbegeleidende bossen te maken met verdroging door verlaging van de rivierbodem. Vooral in geïsoleerde riviermeanders kan droogte c.q. verdroging optreden, mede door omliggend landgebruik. Beekbegeleidende bossen hebben vaak last van bovenmatige drainage (door genormaliseerde beeklopen) en verlies aan kwel. Voor beekbegeleidende bossen is van belang dat waterpeilen



in de zomer niet te diep uitzakken. Vooral voor kwelgevoede beken is de kwaliteit van inlaatwater zeer relevant. Dit is van belang voor kenmerkende flora en fauna. Bij inlaat en peilopzet moet goed gekeken worden naar de kwaliteit en het systeemfunctioneren. Er zijn voorbeelden dat peilopzet juist tot flinke schade kan leiden [7].

## **VOCHTIGE BOSSEN**

### *Levensgemeenschappen*

Dit zijn loofbossen op lemige bodems of kleibodems. De standplaats is matig voedselrijk, vochtig en pH gebufferd. Het gaat in veel gevallen om bossen op landgoederen met een bijzondere ondergroei (onder andere stinzefflora).

### *Hydrologische redenen*

Op landgoederen is vaak ook sprake van waterpartijen. Teveel uitzakken van die waterpartijen kan een verdrogend effect hebben nabijgelegen vochtige bos. Inlaat voor peilopzet is dan gunstig. Waterkwaliteit is meestal minder een probleem doordat het oppervlaktewater niet in direct contact komt met de terrestrische vegetatie.

## **DUINVALLEI**

### *Levensgemeenschappen*

Het gaat om een complex van open water met oevervegetatie (riet), natte, schrale graslanden en soms ook nat (broek)bos. Voor de graslanden en het open water is van belang dat de voedselrijkdom laag blijft.

### *Hydrologische redenen*

Inlaat van gebiedsvreemd water voor natuurbehoud is hier veelal niet aan de orde. Natte duinvalleien zijn afhankelijk van het grondwaterpeil en winderosie. Het grondwaterpeil wordt gestuurd door het neerslagoverschot en het grondwater is van goede kwaliteit. In het kader van drinkwaterwinning wordt wel gebiedsvreemd water ingelaten (bijvoorbeeld IJsselmeerwater via Andijk-Castricum). Drinkwater-maatschappijen combineren daarbij de drinkwaterfunctie met natuurontwikkeling (o.a. voor flora en amfibieën). In het verleden werd te voedselrijk rivierwater ingelaten waardoor er eutrofiëringproblemen ontstonden. Door aanpassingen in de inlaat (voorzuiivering of vermindering) en herstelmaatregelen zijn problemen met eutrofiëring sterk afgenomen.

## **NATTE SCHRAALLANDEN**

### *Levensgemeenschappen*

Natte schraallanden (blauwgraslanden) komen in verschillende type landschappen voor (duinvalleien, laagveen, beekdalen) maar we vinden ze vooral langs beekdalen en op overgangsgebieden tussen hoog en laag Nederland waar sprake is van regionale kwel. Ze zijn afhankelijk van een natte, voedselarme, zwak zure tot basische standplaats.

### *Hydrologische redenen*

Door verdroging en vermessing zijn veel blauwgraslanden verdwenen. Inlaat van gebiedsvreemd water in blauwgraslanden op beekflanken is veelal af te raden vanwege de te hoge voedselrijkdom van het oppervlaktewater. Er is een groot risico dat de bodem weer wordt opgeladen met fosfaten waardoor het blauwgrasland gaat verruigen. In laagveengebieden

kunnen blauwgraslanden voorkomen in infiltratiegebieden (vaak voormalige kwelgebieden). Buffering van de standplaats is mogelijk via winterinundatie vanuit het oppervlaktewaterstelsel. In een droge zomer kunnen slootpeilen en grondwaterstanden verwegzakken. Peilopzet met water van mindere kwaliteit is dan een optie zolang het niet in contact kan komen met de schrale vegetatie. Peilopzet gaat drainage tegen. Na een regenbui kan dan ook een snellere stijging van de grondwaterstand optreden. Het water kan dan niet gemakkelijk wegvloeden door drainage.

## **VOCHTIGE HOOILANDEN**

### *Levensgemeenschappen*

Vochtige hooilanden vinden we in laagveengebieden, langs rivieren (bijvoorbeeld kievitsbloemhooilanden) en in beekdalen (op klei- of veengrond). Het zijn half-natuurlijke graslanden die ontstaan na langjarig hooilandbeheer. De standplaats is veelal vochtig, matig voedselrijk, gebufferd.

### *Hydrologische redenen*

Inlaat speelt eventueel voor graslanden op veengrond in laagveengebied en beekdalen. De hydrologische reden is vergelijkbaar als voor blauwgrasland: afremmen grondwaterstands-daling door tegengaan drainage. Probleem is wel dat na verloop van tijd er holle profielen kunnen ontstaan waarin zich regenwaterlenzen gaan vormen. Op die locaties verzuurt het hooiland en wordt de standplaats te nat. Het achterliggende probleem is verdroging en vraagt om aandacht voor het structureel verhogen van grondwaterstanden (m.n. de GLG).

## **KRUIDENRIJKE GRASLANDEN**

### *Levensgemeenschappen*

Kruidenrijke graslanden kunnen voorkomen op diverse bodems van vochtig tot droog en hebben doorgaans een (matig) voedselrijk karakter. Ze komen in vrijwel alle landschapstypen voor. Deze graslanden dienen bloemrijk te zijn en zijn o.a. van belang voor talloze insecten.

### *Hydrologische redenen*

Qua standplaats is dit type niet zo kritisch. Of inlaat van gebiedsvreemd water relevant en noodzakelijk is is aan de beheerder om te bepalen. De hydrologische reden kan zijn het verhogen van het percentage bodemvocht zodat kruiden in de zomer minder snel uitdrogen.

## **WEIDVOGELGRASLANDEN**

### *Levensgemeenschappen*

Weidevogels stellen verschillende eisen aan hun standplaats. Volwassen vogels foerageren graag in zeer natte gebieden. Bij een uitgedroogde kleibodem krijgt een weidevogel zijn snavel niet in de bodem. Daarnaast zal het voedsel (emelten, regenwormen) zich ook dieper in de bodem bevinden waardoor ze buiten het bereik van de weidevogels zijn. Graslanden bedoeld als broedplek dienen niet te inunderen, en voor weidevogelkuikens zijn niet te voedselrijke, structuurrijke en vooral bloemrijke en insectenrijke graslanden cruciaal. De kuikens eten insecten en moeten zich ongehinderd door het grasland kunnen bewegen. Zeer productief grasland is dan ongunstig (te dicht, noodzaak voor regelmatig maaien, gebrek aan bloemen). Het gaat vooral slecht met de weidevogels doordat kuikens niet tot wasdom komen.

**Hydrologische redenen**

De aanwezigheid van voldoende plas-dras plekken binnen een mozaïek van graslanden is cruciaal voor weidevogels. Dat geldt helemaal voor droge jaren wanneer de toplaag van de bodem gemakkelijk uitdroogt. De plas-dras plekken zijn niet alleen interessant voor volwassen dieren. Ook kuikens profiteren doordat die plas-dras meer structuurrijk zijn en ook open plekken bevatten. Ze kunnen er goed voedsel zoeken (spinnen, insecten).

**5.3 GRENSWAARDEN BIJ VRAAG 3****5.3.1 VRAAG 3A**

Vraag 3a draait om de vraag of er belangrijke redenen zijn (voor het ecosysteem) om toch geen water in te laten vanwege de herkomst van het inlaatwater. Er is uitgegaan van de volgende basisregels:

*Basisregels*

- inlaat is geen probleem als aan een van de twee onderstaande punten wordt voldaan:
  - de primaire waterbron in het gebied (dominante bron in de zomer) is inlaatwater;
  - er wordt in de huidige situatie regelmatig of vaak ingelaten, of het systeem wordt doorgespoeld.
  
- inlaat is een aandachtspunt als aan een van de twee onderstaande punten wordt voldaan:
  - de primaire waterbron in het gebied (dominante bron in de zomer) is grondwater of neerslag;
  - er wordt in de huidige situatie nooit of incidenteel ingelaten.

*Uitzonderingen*

Voor vennen geldt:

Er moet niet worden ingelaten als aan het onderstaande punt wordt voldaan:

- de primaire waterbron in het gebied (dominante bron in de zomer) is grondwater en het beschikbare inlaatwater is kanaalwater, rivierwater, IJsselmeerwater of effluentwater RWZI.

**5.3.2 VRAAG 3B**

In vraag 3b worden er twee toetsen uitgevoerd:

- wijkt de waterkwaliteit van het inlaatwater dusdanig af van het gebiedseigen water dat het een risico vormt?
- overschrijdt de waterkwaliteit van het inlaatwater bepaalde grenswaarden?

## GRENSWAARDEN VOOR TERRESTRICHE SYSTEMEN

Het bepalen van grenswaarden voor inlaat van gebiedsvreemd water voor terrestrische systemen is lastig. Dit komt doordat ingelaten water niet in contact hoeft te komen met het terrestrisch systeem, maar wel relevant kan zijn voor de vochttoestand. Als de watergangen rondom een schraal grasland met hoge natuurwaarde gevuld zijn met water van slechte kwaliteit, maar het voorkomt wel dat grondwater niet snel kan uitzakken (rem op drainage), dan kan dat gunstig zijn voor dat grasland. Als het water met slechte kwaliteit direct in contact komt met het grasland (bijvoorbeeld door inundatie) dan kan dat sterk negatieve effecten hebben. Om deze reden worden er voor terrestrische systemen soms twee grenswaarden gehanteerd. Het is aan de gebruiker van het afwegingskader om het risico in te schatten of ingelaten oppervlaktewater wel of niet een direct gevaar kan vormen voor het terrestrische ecosysteem.

De grenswaarden zijn gedefinieerd voor bepaalde plantengemeenschappen: waterveenmos voor hoogveen (bufferzone), veenmosrietland voor laagveen, gewone dopheide voor vochtige heide (bufferzone), blauwgrasland voor natte schraallanden en dotterbloemverbond voor vochtige hooilanden.

Hieronder wordt voor elke parameter toegelicht waarom deze belangrijk is in het afwegingskader en welke grenswaarden gehanteerd zijn.

### NUTRIËNTEN

In het afwegingskader zijn stikstof en fosfor opgenomen als belangrijke nutriënten. Een toename van de nutriëntenbeschikbaarheid zal in het algemeen leiden tot een toename van de primaire productie. Dit veroorzaakt diverse negatieve effecten op het ecosysteem, wat leidt tot een verslechtering van de ecologische toestand en biodiversiteit.

#### *Aquatische systemen*

De hoeveelheid nutriënten die een verslechtering van de ecologische toestand kan veroorzaken hangt af van de hoeveelheid nutriënten die wordt ingelaten (de nutriëntenbelasting) en de hoeveelheid nutriënten die het systeem aan kan (de kritische nutriëntenbelasting). Om deze waarden te bepalen is een systeemspecifieke aanpak nodig. Er moeten water- en stoffenbalansen worden opgesteld om de nutriëntenbelasting en verblijftijd te bepalen en de kritische nutriëntenbelasting te bepalen. In het afwegingskader gaan we uit van een generieke en pragmatische aanpak. De grenswaarden die worden gehanteerd zijn grenswaarden voor concentraties van nutriënten in het inlaatwater. De grenswaarden zijn de waarden voor 'goede toestand' uit de KRW maatlatten [14, 15, 16], zie tabel 5.1. De grenswaarde is afhankelijk van het KRW doeltype. Als het KRW doeltype niet bekend is omdat het waterlichaam geen KRW waterlichaam is dan wordt de meest voorkomende grenswaarde voor dat type ecosysteem gebruikt.

NB: Volgens recent literatuuronderzoek liggen de hierboven genoemde KRW-grenswaarden voor fosfor en stikstof te hoog voor sommige ecosystemen: zo wordt bijvoorbeeld voor laaglandbeken gesteld dat al bij veel lagere nutriëntconcentraties negatieve ecologische effecten te verwachten zijn, namelijk vanaf 0,03 - 0,06 mg P/l en 0,5 - 1,0 mg N/l, waarbij de ondergrens hiervan waarschijnlijk vergelijkbaar is met de grens voor een 'goede' toestand wat betreft ecologische effecten [19].

**TABEL 5.1 GRENSSWAARDEN VOOR NUTRIËNTEN IN AQUATISCHE SYSTEMEN. VOOR SOMMIGE KRW DOELTYPEN ZIJN AFWIJKENDE GRENSSWAARDEN, ALS DIT HET GEVAL IS DAN IS HET AANGEGEVEN IN DE TABEL. BRON: [14, 15, 16], GRENSSWAARDE PTOT VOOR VENNEN IS AFKOMSTIG VAN B-WARE**

	<b>Ptot (mg/l)</b>	<b>Ntot (mg/l)</b>
hooglandbeken	0,11	2,3
laaglandbeek bovenloop	0,11	2,3
laaglandbeek midden-/benedenloop	0,11	2,3
sloten	0,22 (voor M9 0,1)	2,4 (voor M9 2,0)
kanalen	0,15	2,8
vennen	0,05	2,0
poelen en kleine meren	0,09	1,3
grotere/diepe meren	0,09 (0,03 voor M16, M19, M20 en M24)	1,3 (0,9 voor M16, M19, M20 en M24)

Om een afweging te kunnen maken wordt in het afwegingskader de nutriëntenconcentratie van het inlaatwater getoetst aan de nutriëntenconcentratie van het gebiedseigen water en aan de grenswaarde.

#### *Toets inlaat vs. gebiedseigen water*

- heeft het inlaatwater een lagere of vergelijkbare concentratie nutriënten dan het gebiedseigen water (langjarig zomergemiddelde)? Stoplicht staat voor deze parameter(groep) op groen;
- heeft het inlaatwater een hogere concentratie nutriënten dan het gebiedseigen water (langjarig zomergemiddelde)? Stoplicht staat voor deze parameter(groep) op oranje (aandachtspunt).

#### *Toets inlaat vs. grenswaarde*

- heeft het inlaatwater een lagere of vergelijkbare concentratie nutriënten dan de grenswaarden die gelden voor het gebiedseigen water (op basis van de KRW-typing): het inlaatwater voldoet aan de grenswaarde;
- heeft het inlaatwater een hogere concentratie nutriënten dan de grenswaarden die gelden voor het gebiedseigen water (op basis van de KRW-typing): het inlaatwater voldoet niet aan de grenswaarde.

### **TERRESTRISCHE SYSTEMEN**

In voedselarme terrestrische systemen zijn soorten aangepast op omstandigheden met een lage nutriëntenbeschikbaarheid. Zij hebben dan een concurrentievoordeel ten opzichte van plantensoorten die afhankelijk zijn van een hogere voedselrijkdom. Zodra de standplaats structureel verrijkt raakt als gevolg van inlaat van (voedselrijk) gebiedsvreemd water dan raken de soorten kenmerkend voor voedselarme omstandigheden hun concurrentie kwijt en dreigen zij te verdwijnen. Veel voedselarme terrestrische systemen zijn fosfor gelimiteerd. Een hoog stikstofgehalte werkt dan niet sterk door in de productie. Grenswaarden voor terrestrische systemen worden veelal uitgedrukt in termen als 'voor planten beschikbaar fosfaat'. Er zijn verschillende methoden om dit te bepalen maar een veel gebruikte maat is P-Olsen en P-PAE (Plant Available Elements). Voor een te beschermen habitatype zijn die grenswaarden veel strikter dan voor bufferzones of voor inlaatwater (mits niet in contact met habitatype). Voor de compleetheid worden ook de grenswaarden voor de habitatypen vermeld.

In tabel 5.2 zijn grenswaarden weergegeven voor nutriënten in terrestrische systemen. Voor deze (indicatieve) grenswaarden wordt er vanuit gegaan dat het inlaatwater niet in contact

komt met de terrestrische vegetatie (zie kader over grenswaarden). Voor de terrestrische vegetatie gelden striktere grenswaarden. Deze zijn ook aangegeven in de tabel. Voor de terrestrische vegetatie zijn wel bronnen aanwezig hoewel die niet allemaal even eenduidig zijn. Als er een grenswaarde bekend is vanuit de literatuur dan is die gebruikt. Voor een aantal parameters waren er geen waarden gepubliceerd. In die gevallen is gebruik gemaakt van Synbiosis. Ook is gebruik gemaakt van de ecologische database randvoorwaarden habitat-typen. Ten slotte is er gebruik gemaakt van deskundigenoordeel van Witteveen+Bos en B-Ware. Grenswaarden voor het inlaatwater zijn ingeschat op basis van deskundigenoordeel vanwege het ontbreken van bronnen in de literatuur. Dit is veelal een kennishiaat. Als er waardevolle vegetatie aanwezig is in de watergangen rondom een terrestrische vegetatie dan zullen de striktere grenswaarden gelden.

Een focus op grenswaarden voor concentraties is soms ook lastig omdat het uiteindelijk ook gaat om fluxen. Daarbij is van belang hoe lang er wordt ingelaten en hoe ver het water het systeem in komt.

**TABEL 5.2** GRENSSWAARDEN VOOR NUTRIËNTEN BIJ TERRESTRISCHE SYSTEMEN. DIT ZIJN GRENSSWAARDEN VOOR INLAATWATER DAT NIET IN CONTACT MAG KOMEN MET DE TERRESTRISCHE VEGETATIE (LINKER KOLOM VAN ELKE PARAMETER) EN GRENSSWAARDEN VOOR DE TERRESTRISCHE VEGETATIE (RECHTER KOLOM VAN ELKE PARAMETER). BRON: [1], [5] DESKUNDIGENoorDEEL

	Ptot (mg/l)	Ptot* (mmol/l)	PO4 (mg/l)	P-Olsen* (µmol/l)	Ntot (mg/l)	Ntot* (mg/l)
hoogveen (bufferzone)	0.2		0.1		2	
- hoogveen kern		nd		210-280 (420)		nd
laagveen	0.1		0.05		1	
- elzenbroekbos		nd		< 800 (1.000)		nd
- veenmosrietland		nd		nd		nd
- trilveen		2.9-5.6 (11)		125-375 (500)		108-144 (179)
vochtige heide (bufferzone)	0.2		0.1		2	
- vochtige heide kern		3.5-5.5 (6)		188-438 (800)		nd
natte schraallanden	0.1		0.05		1	
- blauwgrasland		3.1-6.4 (12.5)		175-325 (400)		142-171 (258)
vochtige hooilanden	0.1		0.05		1	
- dotterbloemgrasland		nd		< 800 (1.000)		nd

\* In 1 liter droge bodem.

Om een afweging te kunnen maken wordt in het afwegingskader de nutriëntenconcentratie van het inlaatwater getoetst aan de nutriëntenconcentratie van het gebiedseigen water en aan de grenswaarde.

#### *Toets inlaat vs. gebiedseigen water*

- heeft het inlaatwater een lagere of vergelijkbare concentratie nutriënten dan het gebiedseigen water (langjarig zomergemiddelde)? Stoplicht staat voor deze parameter(groep) op groen;
- heeft het inlaatwater een hogere concentratie nutriënten dan het gebiedseigen water (langjarig zomergemiddelde)? Stoplicht staat voor deze parameter(groep) op oranje (aandachtspunt).

#### *Toets inlaat vs. grenswaarde*

- heeft het inlaatwater een lagere of vergelijkbare concentratie nutriënten dan de grenswaarden die gelden voor het inlaatwater: het inlaatwater voldoet aan de grenswaarde;

- heeft het inlaatwater een hogere concentratie nutriënten dan de grenswaarden die gelden voor het inlaatwater: het inlaatwater voldoet niet aan de grenswaarde.

### **HARDHEID EN ALKALINITEIT**

De flora en fauna in een gebied zijn aangepast aan de hardheid, zuurgraad en buffercapaciteit (alkaliniteit). Systemen die door basenrijk grondwater worden gevoed hebben doorgaans veel calcium, magnesium en een hoge buffercapaciteit ((bi)carbonaatconcentratie). Systemen die meer regenwater gevoed zijn, zijn doorgaans licht zuur tot neutraal en hebben een lage buffercapaciteit en minder calcium en magnesium. Het inlaten van water met sterk afwijkende hardheid of buffercapaciteit is onwenselijk. Behalve de biologie, kunnen ook chemische processen beïnvloed worden door de inlaat. Inlaat van sterk gebufferd water in wateren die van nature zwak gebufferd zijn, kan leiden tot een verhoogde afbraaksnelheid van organisch materiaal op de bodem, omdat bicarbonaat zuren neutraliseert die een remmend effect hebben op de afbraak [12]. Dit heeft vervolgens weer invloed op de zuurstofhuishouding en nutriëntconcentraties.

De hardheid van het water kent verschillende definities en wordt op verschillende manieren gemeten. Twee belangrijke stoffen die onder de hardheid van het water vallen, zijn calcium en magnesium. Kwelwater bevat doorgaans relatief veel calcium en magnesium. Een andere parameter is de Duitse hardheid, een maat voor de hoeveelheid calciumoxide (CaO). De buffercapaciteit, of alkaliniteit, wordt in het oppervlaktewater vooral bepaald door de concentratie bicarbonaat ( $\text{HCO}_3^-$ ) en carbonaat ( $\text{CO}_3^{2-}$ ). Grondwater en oppervlaktewater zijn gebufferd en regenwater niet. De mate van buffering is van invloed op de zuurgraad van het water, en de zuurgraad is essentieel voor het al dan niet voorkomen van organismen. Een zeer lage alkaliniteit ( $< 1$  meq/l) is typerend voor zuur, (zeer) zacht water, zoals regenwater en grond- en oppervlaktewater in kalkloze infiltratiegebieden. Een middelmatige tot hoge alkaliniteit (2 - 8 meq/l) is kenmerkend voor (matig) hard grond- en oppervlaktewater [17]. In de referentie over alkaliniteit [17] wordt de alkaliniteit in de range van 2 tot 8 meq/l nader ingedeeld.

### *Aquatiscche systemen*

#### *Hardheid*

Er zijn geen eenduidige grenswaarden of streefwaarden bekend voor hardheid in de maatlatbeschrijving van de KRW-watertypen. Wel worden in het achtergronddocument bij het 'Handboek Natuurdoeltypen in Nederland' grenswaarden genoemd voor de hardheid van diverse beektypen, uitgedrukt in Duitse hardheid [23]:

- hard water: 5 - 20 dH;
- zacht water: 1 - 5 dH.

In het Handboek Natuurdoeltypen [23, 2] staan grenswaarden voor 'bronnen', die het begin vormen van beken, wat betreft calcium en magnesium. Er is onderscheid gemaakt tussen mineralenarme en matig mineralenrijke bronnen:

- calcium:
  - matig mineralenrijke bron:  $>30$  mg/l;
  - mineralenarme bron:  $\leq 30$  mg/l;
- magnesium:
  - matig mineralenrijke bron: 5 - 20 mg/l;
  - mineralenarme bron:  $\leq 5$  mg/l.

NB: Er is vooral sprake van een probleem als het gebied zwakgebufferd, met een lage Ca en Mg concentratie is en er sterk gebufferd water wordt ingelaten, met een hoge Ca en Mg concentratie. Andersom (dus een sterk gebufferd gebied waarin zwakgebufferd water wordt ingelaten) zal in de praktijk weinig voorkomen omdat het inlaatwater (zowel grond- als oppervlaktewater) vaak gebufferd is. Voor zwakgebufferde systemen is dus terughoudendheid geboden als het gaat om inlaat gebiedsvreemd water.

#### *pH*

De grenswaarden die worden gehanteerd voor de pH zijn de waarden voor 'goede toestand' uit de KRW maatlatten [14], [15], [16], zie tabel 5.3. De grenswaarde is afhankelijk van het KRW doeltipe. Als het KRW doeltipe niet bekend is omdat het waterlichaam geen KRW waterlichaam is dan wordt de meest voorkomende grenswaarde voor dat type ecosysteem gebruikt.

**TABEL 5.3** GRENSSWAARDEN VOOR DE PH IN AQUATISCHE SYSTEMEN (ONDERGREN). VOOR SOMMIGE KRW DOELTYPEN ZIJN AFWIJKENDE GRENSSWAARDEN, ALS DIT HET GEVAL IS DAN IS HET AANGEGEVEN IN DE TABEL

	pH (ondergrens)	pH (bovengrens)
hooglandbeken	6,5 (7 in R14 en R17)	8,5 (8 in R13)
laaglandbeek bovenloop	4,5	8 (8,5 in R20 en R19; 6,5 in R11)
laaglandbeek middenloop/benedenloop	5,5 (4,5 in R12)	8,5 (6,5 in R12)
sloten	5,5 (4 in M9)	8 (6,5 in M9; 8,5 in M1)
kanalen	5,5	8,5 (8 in M4 en M10)
vennen	4 (3,5 in M13)	7,5 (6,5 in M13)
poelen en kleine meren	5,5 (6,5 in M22)	8,5 (7,5 in M25)
grotere/diepe meren	6,5 (5,5 in M14, M27, M28 en M29)	8,5 (7,5 in M27, M28 en M29)

#### *Alkaliniteit*

In laagveenwateren wordt er een grenswaarde gehanteerd voor alkaliniteit van < 1 mmol/l voor inlaatwater van goede kwaliteit en 1 - 2 mmol/l voor inlaatwater van matige kwaliteit [13]. Aangezien het vooral belangrijk is dat de alkaliniteit van het inlaatwater niet teveel afwijkt van de alkaliniteit van het gebiedseigen water (inlaatwater met een hoge alkaliniteit is dus niet altijd een probleem) worden de volgende grenswaarden gehanteerd [17]:

- water met een zeer lage alkaliniteit (< 1 mmol/l);
- water met een middelmatige tot hoge alkaliniteit (2 - 8 mmol/l).

NB: Bicarbonaat ( $\text{HCO}_3^-$ ) kan veel effect hebben op (a) de koolstofhuishouding waarbij verschillende planten verschillende mechanismen hebben om hun koolstofhuishouding te reguleren ( $\text{CO}_2$  vs.  $\text{HCO}_3^-$ ). Daardoor is er in feite van veel meer grenswaarden sprake als het echt om de soortensamenstelling gaat, (b) de pH (i.c.m. verzurende processen) en (c) mineralisatieprocessen. Het is bekend dat een inlaat van bicarbonaatrijk water in zwakgebufferde systemen een enorme impact kan hebben op deze processen. In die zwakgebufferde systemen (alkaliniteit die (veel) lager is dan 1 mmol/l, of in een ven zelfs 0,5 mmol/l) kan inlaat gevoeliger liggen, met verschuivingen in beschikbaarheid van  $\text{CO}_2$  en  $\text{HCO}_3^-$  i.r.t. pH en allerlei verzurende processen. Concreet wil dit zeggen dat als er meer  $\text{HCO}_3^-$  in het water komt de pH stijgt (consumptie  $\text{H}^+$ ) door vorming van  $\text{CO}_2$ :  $\text{H}^+ + \text{HCO}_3^- \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$ . Voor plantensoorten die enkel  $\text{CO}_2$  gebruiken als koolstofbron en geen  $\text{HCO}_3^-$  (zoals oeverkruid) kan inlaat van  $\text{CO}_2$  rijk water leiden tot competitie met soorten die niet  $\text{CO}_2$  gelimiteerd zijn (zoals knolrus).



*Toetsing*

Wat betreft de hardheid en alkaliniteit van het inlaatwater is het belangrijk dat dit niet sterk afwijkt van de heersende samenstelling in het gebied. Een iets hogere of lagere hardheid of alkaliniteit hoeft niet per se schadelijk te zijn, zolang het inlaatwater in dezelfde range zit als het gebiedseigen water. Voor de toetsing wordt het inlaatwater vergeleken met het gebiedseigen water en om te beoordelen of dit in dezelfde range valt, wordt de grenswaarde gebruikt:

- als zowel de hardheid in het gebiedseigen water als de hardheid van het inlaatwater beide onder de 5 dH, beide tussen 5 en 20 dH of beide boven de 20 dH vallen dan staat het stoplicht op groen;
- als dit niet het geval is, en de hardheid van het inlaatwater en het gebiedseigen water vallen in een verschillende range dan staat het stoplicht op oranje (aandachtspunt);
- voor de parameters pH, calcium, magnesium en alkaliniteit wordt er op een gelijkwaardige manier getoetst. Vallen de waarden van het inlaatwater en het gebiedseigenwater volgens de grenswaarde in dezelfde range dan staat het stoplicht op groen, zo niet dan staat het stoplicht op oranje. Voor calcium gaat dit om een range van 0-30 mg/l en een range van > 30 mg/l; voor magnesium gaat het om een range van 0-5 mg/l, een range van 5-20 mg/l en een range van > 20 mg/l; voor alkaliniteit gaat het om een range van 0-1 mmol/l, 2-8 mmol/l en >8 mmol/l.

**Terrestrische systemen**

Voor terrestrische systemen zijn grenswaarden opgesteld voor calcium, pH en alkaliniteit, waarbij de grenswaarde voor calcium en pH gelden voor het inlaatwater in de watergangen en de grenswaarde voor alkaliniteit voor water dat in aanraking komt met de terrestrische vegetatie, zie tabel 5.4.

**TABEL 5.4 GRENSWAARDEN VOOR CALCIUM, PH EN BICARBONAAT BIJ TERRESTRISCHE SYSTEMEN. DIT ZIJN GRENSWAARDEN VOOR INLAATWATER WAT NIET IN CONTACT MAG KOMEN MET DE TERRESTRISCHE VEGETATIE (LINKER KOLOM VAN ELKE PARAMETER) EN GRENSWAARDEN VOOR DE TERRESTRISCHE VEGETATIE (RECHTER KOLOM VAN ELKE PARAMETER). BRON: [1], [5], [6], DESKUNDIGENOORDEEL**

	Ca (mg/l)	Ca (mmol/l)	pH (-)	pH (-)	HCO <sub>3</sub> (μmol/l)	HCO <sub>3</sub> * (μmol/l)
hoogveen (bufferzone)	50		6		< 490	
- hoogveen kern		< 10		< 4.5		< 10
laagveen	100		8		> 985	
- elzenbroekbos		> 100		5.5-7.5		600-4.000
- veenmosrietland		30		4.5-5.5		< 33
- trilveen		60-100		5.5-7		500-1.000
vochtige heide (bufferzone)	50		6		< 490	
- vochtige heide kern		15-20		< 5		< 33
natte schraallanden	100		8		> 985	
- blauwgrasland		> 30		> 5.5		30-370
vochtige hooilanden	100		8		> 985	
- dotterbloemgrasland		> 100		> 7		600-4.000

\* In bodemvocht in het voorjaar.

**SULFAAT, IJZER EN CHLORIDE**

Sulfaat kan onder zuurstofloze omstandigheden worden omgezet in sulfide. Sulfide bindt aan ijzer en vormt ijzersulfiden, deze binding is sterker dan de binding van fosfaat aan ijzer. Hierdoor kan de fosfaatconcentratie in het poriewater van de onderwaterbodem toenemen en de ijzerconcentratie af, en kan nalevering van fosfor naar de waterlaag toenemen. Bovendien is sulfide in hoge concentraties giftig, wat een probleem kan vormen voor wortelende water-

planten (Smolders et al. 2006). Daarnaast kan sulfaat onder zuurstofloze omstandigheden, de afbraak van organisch materiaal versnellen wanneer andere alternatieve electronenacceptoren (met name driewaardig ijzer) beperkt beschikbaar zijn. Door deze processen komen nutriënten vrij, waardoor er eutrofiëring kan optreden.

Specifiek voor inlaat met grondwater is de ijzerconcentratie een aandachtspunt. Ijzer kan in verschillende vormen voorkomen. In (anoxisch) grondwater komt het vaak voor als het goed oplosbare  $Fe^{2+}$ . Wanneer dit ijzer in het oppervlaktewater (onder zuurstofrijke en omstandigheden en bij neutrale pH) komt wordt het geoxideerd naar het minder goed oplosbare  $Fe^{3+}$  en slaat neer als (o.a. als  $Fe(OH)_3$ ). Een hoge ijzerconcentratie heeft verschillende gevolgen, deels negatief maar deels ook positief. Ten eerste zijn er directe toxische effecten (Rasmussen & Lindegaard, 1988). Deze toxische effecten worden deels versterkt door processen als eutrofiëring. In hoge concentraties kan het goed oplosbare  $Fe^{2+}$  giftig zijn voor organismen. De bekendste vorm van schade door ijzer is het neerslaan van ijzerhydroxides op de kieuwen en eieren van vissen. Dit gebeurt doordat er bij hoge concentraties  $Fe^{2+}$  ijzeroxidatie plaatsvindt vanwege het micromilieu rond de kieuwen (van Emmerik, 2012). Veel andere soort(groep)en ondervinden ook toxische effecten van (opgelost) ijzer, met name in embryonale en larvale stadia. Sterfte in lagere trofische niveaus heeft vervolgens ook effect op voedselbeschikbaarheid voor hogere trofische niveaus. Een tweede effect van ijzer is verslechtering van het lichtklimaat.  $Fe(OH)_3$  geeft een oranjebruine kleuring aan het water en zorgt daarmee voor een afname van het doorzicht. Er kan ook ijzerslib neerslaan op waterplanten, waardoor de lichtbeschikbaarheid afneemt. Kleuring kan zowel bij lage als hoge ijzerconcentraties optreden. Verder kan de oxidatie van  $Fe^{2+}$  naar  $Fe^{3+}$  soms tot verzuring leiden, wat een negatief effect heeft op bijvoorbeeld vissen en slakken. Aan de andere kant kan  $Fe^{3+}$  fosfaat binden. Dit gebonden fosfaat bezinkt vervolgens, wat positief is voor de waterkwaliteit. Planten die speciaal zijn aangepast aan een ijzerrijk watermilieu hebben een concurrentievoordeel. Diverse grondwaterafhankelijke ecosystemen hebben plantensoorten die zijn aangepast aan ijzer. Daarnaast helpt de aanvoer van ijzer bij het vastleggen van fosfaat. Ijzeraanvoer kan op deze wijze helpen bij het beperken van de trofiegraad van een watersysteem.

Chloride geeft aan hoe zout het water is. Als de chlorideconcentratie te hoog is dan kan dat schadelijk zijn voor planten en dieren die normaal in zoet water leven.

### ***Aquatische systemen***

#### *Sulfaat*

Voor laagveengebieden geldt de grenswaarde van  $< 10 \text{ mg SO}_4/\text{l}$  ( $100 \text{ } \mu\text{mol/l}$ ) voor inlaatwater van goede kwaliteit en  $10 - 19 \text{ mg/l}$  ( $100 - 200 \text{ } \mu\text{mol/l}$ ) voor inlaatwater van matige kwaliteit (STOWA, 2008). In de praktijk wordt meestal  $19 \text{ mg SO}_4/\text{l}$  gebruikt als grenswaarde, voor het afwegingskader gaan we daarom uit van die waarde.

NB: De grenswaarde van  $19 \text{ mg/l}$  wordt aangehouden als waarde waarbij fosformobilisatie kan optreden. Of dit daadwerkelijk gebeurt hangt ook af van de concentratie ijzer, fosfor, calcium en zuurstof. Wanneer sulfaat een probleem wordt is dus eigenlijk systeemspecifiek en zou eigenlijk met een stoffenbalans onderzocht moeten worden. Het effect van sulfaat zal met name doorwerken als er langdurig sprake is van inlaat. In dat geval kan inlaat van relatief lage concentraties al voor problemen zorgen door een onbalans tussen ijzer en zwavel in de waterbodem.

Om een afweging te kunnen maken wordt in het afwegingskader de sulfaatconcentratie van het inlaatwater getoetst aan de sulfaatconcentratie van de beek en aan de grenswaarde.

Toets inlaat vs. gebiedseigen water

- heeft het inlaatwater een lagere of vergelijkbare concentratie dan het gebiedseigen water (langjarig zomergemiddelde)? Stoplicht staat voor deze parameter op groen;
- heeft het inlaatwater een hogere concentratie dan het gebiedseigen water (langjarig zomergemiddelde)? Stoplicht staat voor deze parameter op oranje (aandachtspunt).

Toets inlaat vs. grenswaarde

- heeft het inlaatwater een lagere of vergelijkbare concentratie sulfaat dan 19 mg/l? Het inlaatwater voldoet aan de grenswaarde;
- heeft het inlaatwater een hogere concentratie sulfaat dan 19 mg/l? Het inlaatwater voldoet niet aan de grenswaarde.

*Ijzer*

Voor ijzer is er geen specifieke grenswaarde. Wat het lastig maakt om een grenswaarde te kiezen is dat ijzer in verschillende vormen kan voorkomen.  $Fe^{2+}$  is giftig, terwijl andere ijzervormen niet giftig zijn, bijvoorbeeld  $Fe^{2+}$  dat gebonden is aan humuszuren. In oppervlaktewater is ijzer vaak als  $Fe^{3+}$  aanwezig en gebonden waardoor het ook niet giftig is. Schadelijke effecten zijn afhankelijk van de omstandigheden, zoals de zuurstofverzadiging en pH van het water. Daarnaast verschilt de gevoeligheid voor ijzertoxiciteit per soort. Voor waterplanten zijn waarden vanaf ongeveer 100  $\mu\text{mol Fe/l}$  (6 mg/l) toxisch (van der Welle et al, 2006). Voor macrofauna is ijzertolerantie heel verschillend, de grenswaarde ligt meestal tussen de 3 en 400 mg/l, maar er zijn ook bepaalde soorten haften waarbij de grenswaarde 0,3 mg/l is (Vuori, 1995).

Uit deze brede range is het lastig om een harde grenswaarde te kiezen. Een indicatieve grenswaarde zou 100  $\mu\text{mol/l}$  (6 mg/l) kunnen zijn waarboven schade aan waterplanten is waargenomen. Verondersteld mag worden dat hiermee ook een groot deel van de macrofauna beschermd is, gezien de genoemde range voor die soortgroep.

Toets inlaat vs. grenswaarde

- heeft het inlaatwater een lagere of vergelijkbare ijzerconcentratie dan 6 mg/l? Het inlaatwater voldoet aan de grenswaarde;
- heeft het inlaatwater een hogere ijzerconcentratie dan 6 mg/l? Het inlaatwater voldoet niet aan de grenswaarde.

Optioneel: toets inlaat vs. gebiedseigen water

- heeft het inlaatwater een lagere of vergelijkbare concentratie als het gebiedseigen water (langjarig zomergemiddelde)? Stoplicht staat voor deze parameter op groen;
- heeft het inlaatwater een hogere concentratie dan het gebiedseigen water (langjarig zomergemiddeld)? Stoplicht staat op oranje (aandachtspunt).

*Chloride*

De grenswaarden die worden gehanteerd voor chloride zijn de waarden voor 'goede toestand' uit de KRW maatlatten [14], [15], [16], zie tabel 5.5. De grenswaarde is afhankelijk van het KRW doeltype. Als het KRW doeltype niet bekend is omdat het waterlichaam geen KRW waterlichaam is dan wordt de meest voorkomende grenswaarde voor dat type ecosysteem gebruikt.

**TABEL 5.5** GRENSSWAARDEN VOOR CHLORIDE IN AQUATISCHE SYSTEMEN. VOOR SOMMIGE KRW DOELTYPEN ZIJN AFWIJKENDE GRENSSWAARDEN, ALS DIT HET GEVAL IS DAN IS HET AANGEGEVEN IN DE TABEL

	Chloride (mg/l)
hooglandbeken	50 (R13, R17), 150 (R14, R18)
laaglandbeek bovenloop	40 (150 voor R20)
laaglandbeek midden-/benedenloop	150
sloten	150 (40 voor M9, 300 vor M8)
kanalen	300 (150 voor M4)
vennen	40
poelen en kleine meren	200
grotere/diepe meren	200

Toets inlaat vs. gebiedseigen water

- heeft het inlaatwater een lagere of vergelijkbare concentratie dan het gebiedseigen water (langjarig zomergemiddelde? Stoplicht staat voor deze parameter op groen;
- heeft het inlaatwater een hogere concentratie dan het gebiedseigen water (langjarig zomergemiddelde)? Stoplicht staat voor deze parameter op oranje (aandachtspunt).

Toets inlaat vs. grenswaarde

- heeft het inlaatwater een lagere of vergelijkbare concentratie chloride dan de grenswaarde? Het inlaatwater voldoet aan de grenswaarde;
- heeft het inlaatwater een hogere concentratie chloride dan de grenswaarde? Het inlaatwater voldoet niet aan de grenswaarde.

#### Terrestrische systemen

Grenswaarden voor terrestrische systemen zijn weergegeven in onderstaande tabellen.

**TABEL 5.6** GRENSSWAARDEN VOOR SULFAAT, IJZER EN CHLORIDE BIJ TERRESTRISCHE SYSTEMEN. DIT ZIJN GRENSSWAARDEN VOOR INLAATWATER WAT NIET IN CONTACT MAG KOMEN MET DE TERRESTRISCHE VEGETATIE (LINKER KOLOM VAN ELKE PARAMETER) EN GRENSSWAARDEN VOOR DE TERRESTRISCHE VEGETATIE (RECHTER KOLOM VAN ELKE PARAMETER). BRON: [1], [6]

	SO <sub>4</sub> (mg/l)	SO <sub>4</sub> (mg/l)	Fe (μmol/l)	Fe* (μmol/l)	Cl (mg/l)	Cl (mg/l)
Hoogveen (bufferzone)	50		100		300	
- Hoogveen kern		< 10		< 30		< 18
Laagveen	100		500		300	
- Elzenbroekbos		< 25		500-1.600		< 160
- Veenmosrietland		< 15		60 (2-190)		< 50
- Trilveen		< 15		< 36		< 50
Vochtige heide (bufferzone)	50		100		300	
- Vochtige heide kern		< 15		60 (2-190)		< 50
Natte schraallanden	50		500		300	
- Blauwgrasland		< 15		100-350		< 50
Vochtige hooilanden	50		500		300	
- Dotterbloemgrasland		< 15		500-1.600		< 50

\* In bodemvocht in het voorjaar.

## ZUURSTOFHUISHOUDING EN TEMPERATUUR

### *Aquatisc* systemen

Veel organismen zijn gevoelig voor de zuurstofconcentraties en watertemperatuur. Het inlaten van water met een relatief hoge watertemperatuur kan voor die soorten zeer ongunstig zijn. Tevens kan er bij inlaat van grondwater een schokeffect optreden als er koud grondwater wordt gelaten. De zuurstofconcentratie van het inlaatwater is minder relevant, mits reaeratie snel kan plaatsvinden. Wel is de hoeveelheid organisch materiaal van invloed op de zuurstofhuishouding (BZV). Een hoge BZV in het inlaatwater is onwenselijk doordat dit kan leiden tot (te) lage zuurstofconcentraties. Het is echter op basis van alleen zuurstofmetingen niet te bepalen of een zuurstoftekort wordt veroorzaakt door een te hoge organische belasting, of dat er andere processen dominant zijn, zoals hoge productiviteit in het water of de bodem. Daarom kan het nuttig zijn om een inventarisatie te doen van potentiële bronnen van organische belasting: de aanwezigheid van RWZI's en riooloverstorten in het stroomgebied, de aanwezigheid van puntbronnen (bijv. industriële lozingen, de aanwezigheid van veel landbouwpercelen langs het water, aangesloten waterlopen met slechte waterkwaliteit, en aanwezigheid van bomen langs het water (Tanis et al, 2018). Daarnaast speelt de gevoeligheid van het systeem een rol. Dit hangt vooral af van de mate van reaeratie, waarbij doorstroming belangrijk is en de hoeveelheid wind. Als er veel windinvloed is, vaak als er lage oevers zijn en weinig bomen, is er meer zuurstofuitwisseling tussen water en lucht en is het water beter bestand tegen organische belasting (Tanis et al, 2018). Daar staat tegenover dat het water in afwezigheid van beschaduwing sneller kan opwarmen, waardoor de zuurstofverzadigingsgraad afneemt. Voor het BZV wordt een indicatieve grenswaarde van < 5 mg/l aangehouden (in lijn met de wateraanvoerstudie voor het beheergebied van waterschap Aa en Maas [28]).

Voor temperatuur wordt de afweging gemaakt op basis van de maximumtemperatuur van het inlaatwater in, in tegenstelling tot de andere parameters waar wordt uitgegaan van het gemiddelde (tabel 5.7). Wanneer het stoplicht voor temperatuur op rood staat of wanneer de temperatuur niet voldoet aan de grenswaarde, betekent dit niet automatisch dat er geen water kan worden ingelaten, het wil alleen zeggen dat er (te) hoge temperaturen kunnen voorkomen in het inlaatwater. Bij een rood stoplicht is het wel raadzaam om de temperatuur van het inlaatwater te meten voordat het wordt ingelaten. In het afwegingskader wordt enkel getoetst of het inlaatwater te warm is. In het geval van inlaat met grondwater kan het voorkomen dat het inlaatwater veel kouder is dan het gebiedseigen water. In dat geval kan het ongewenst zijn om grondwater direct in te laten. Dit wordt nog niet getoetst in het afwegingskader, maar dit zou eventueel kunnen worden toegevoegd als blijkt uit metingen dat dit relevant is.

TABEL 5.7

**GRENSWAARDEN VOOR TEMPERATUUR IN AQUATISCHE SYSTEMEN. VOOR SOMMIGE KRW DOELTYPEN ZIJN AFWIJKENDE GRENSWAARDEN, ALS DIT HET GEVAL IS DAN IS HET AANGEGEVEN IN DE TABEL**

	Temperatuur (°C)
hooglandbeken	23 (R13, R17), 25 (R14, R18)
laaglandbeek bovenloop	25 (23 voor R20)
laaglandbeek midden-/benedenloop	25 (23 voor R12)
sloten	25
kanalen	25
vennen	27
poelen en kleine meren	25
grotere/diepe meren	25

**Toets inlaat vs. gebiedseigen water**

- is de maximumtemperatuur van het inlaatwater lager of vergelijkbaar dan de gemiddelde temperatuur in het gebiedseigen water (langjarig zomergemiddelde). Het stoplicht staat voor deze parameter op groen;
- heeft het inlaatwater een hogere maximumtemperatuur dan de gemiddelde temperatuur in het gebiedseigen water (langjarig zomergemiddelde)? Het stoplicht staat voor deze parameter op oranje (aandachtspunt);
- heeft het inlaatwater een lagere of vergelijkbaar BZV dan de beek? Stoplicht staat voor deze parameter op groen;
- heeft het inlaatwater een hoger BZV dan de beek? Stoplicht staat voor deze parameter op rood.

**Toets inlaat vs. grenswaarde**

- heeft het inlaatwater een lagere of vergelijkbare maximale temperatuur de grenswaarde? Het inlaatwater voldoet aan de grenswaarde;
- heeft het inlaatwater een hogere maximale temperatuur de grenswaarde)? Het inlaatwater voldoet niet aan de grenswaarde;
- heeft het inlaatwater een lager of vergelijkbaar BZV dan 5 mg O<sub>2</sub>/l? Het inlaatwater voldoet aan de grenswaarde;
- heeft het inlaatwater een hoger BZV dan 5 mg O<sub>2</sub>/l? Het inlaatwater voldoet niet aan de grenswaarde.

**SPECIFIEK TOXISCHE STOFFEN**

Inlaat van gebiedsvreemd water heeft als risico dat er toxische stoffen worden ingelaten, zoals zware metalen, bestrijdingsmiddelen, PFAS of medicijnresten. Dit kan schadelijk zijn voor de ecologie. Met name bij inlaat van gebiedsvreemd oppervlaktewater en inlaat van water waarop RWZI effluent wordt geloosd is dit een groot risico. Het is niet praktisch mogelijk om alle mogelijke toxische probleemstoffen in het afwegingskader op te nemen. Daarom wordt er in het afwegingskader enkel de vraag gesteld of er vanuit de KRW normoverschrijdingen bekend zijn in het inlaatwater.

**Toets**

- is er geen sprake van normoverschrijdingen van toxische stoffen in het inlaatwater: Het inlaatwater voldoet aan de grenswaarde;
- is er wel sprake van normoverschrijdingen van toxische stoffen in het inlaatwater: Het inlaatwater voldoet niet aan de grenswaarde.

## EXOTEN

De introductie van exoten is in principe onwenselijk. Onze aanbeveling is om exoten in het inlaatwater intensiever te monitoren en de migratieroute van exoten in beeld te brengen. Voor elk inlaatpunt kan er dan een risicoprofiel worden opgesteld. Zeker voor gebieden waar er nog niet eerder water is ingelaten, adviseren we om het inlaatwater preventief te controleren op exoten. De aanwezigheid van waterplanten, zoals de grote waternavel, zou op zicht kunnen worden gecontroleerd. Voor het aantonen van andere exoten in het inlaatwater, zoals de quaggamossel, korfmosselen, de Pontokaspische vlokreeft en de zwartbekgrondel zouden misschien DNA-technieken gebruikt kunnen worden. Een eventuele praktische maatregel kan bestaan uit het plaatsen van roosters bij inlaatpunten. Dit houdt niet alles tegen, maar wel (grote delen van) planten, kreeften en vissen.

### Toets

- er is geen risico op het inlaten van exoten die nog niet in het gebied voorkomen: Het stoplicht staat op groen;
- er is een risico op het inlaten van exoten die nog niet in het gebied voorkomen: Het stoplicht staat op oranje (aandachtspunt).

## VELDPARAMETERS

In principe is het afwegingskader op voorhand in te vullen op basis van bestaande meetgegevens van de waterkwaliteit. Vlak voordat er water wordt ingelaten is het echter wel raadzaam om het inlaatwater in het veld op een aantal parameters te controleren. Indien er sprake is van grote afwijkingen zoals een hoge temperatuur, afwijkende EGV, vervuiling of blauwalgen dan is het belangrijk om dit mee te nemen in de afweging. Deze veldparameters geven waardevolle extra informatie, zeker als er weinig langjarige informatie beschikbaar is van de waterkwaliteit.

Concreet wordt er op vijf punten getoetst:

- watertemperatuur (aandachtspunt als de watertemperatuur hoger is dan die van het gebiedseigen water);
- het EGV (aandachtspunt als het EGV van het gebiedseigen water en het inlaatwater niet in dezelfde range vallen, waarbij de grenswaarde is gezet op 100  $\mu\text{S}/\text{cm}$ . Als het gebiedseigen water en het inlaatwater bijvoorbeeld beide een waarde van 80 hebben dan is er geen probleem, maar als het gebiedseigen water een waarde van 120 heeft dan is dit een risico);
- kleur van het inlaatwater (aandachtspunt het water een afwijkende kleur heeft);
- geur van het inlaatwater (aandachtspunt het water een afwijkende geur heeft);
- blauwalg (aandachtspunt als er blauwalg in het inlaatwater is gesignaleerd).

# 6

## KENNISLEEMTES EN AANBEVELINGEN

Het afwegingskader biedt handvatten voor het gesprek tussen betrokken partijen (zoals het waterschap en terrein beherende organisaties) over het al dan niet inlaten van gebiedsvreemd water in natuurgebieden. In dit hoofdstuk worden aanbevelingen gegeven voor het gebruik van het afwegingskader en voor verdere verbetering en het invullen van kennisleemtes:

De belangrijkste kennisleemte bij nutriënten in het oppervlaktewateren is het ontbreken van watertype-specifieke, ecologische onderbouwing van grenswaarden en aanpassing van de KRW-grenswaarden daarop. Daarnaast is gekwantificeerde kennis nodig van verschillende maatregelen, zoals bufferzones en zuiveringsmoerassen of -cascades [5].

### AANBEVELINGEN BIJ GEBRUIK VAN HET AFWEGINGSKADER

- moment van invullen: het grootste deel van het afwegingskader kan al worden ingevuld voordat er sprake is van een crisissituatie. We adviseren om het afwegingskader dan ook al voordat er droogte optreedt in te vullen. Op deze manier is er voldoende tijd om gegevens te verzamelen en kunnen er alvast scenario's op een rij worden gezet. De output van het afwegingskader kan ook worden meegenomen in evaluatie peilbesluiten, locaties inlaat, etc;
- zorgen voor een completer beeld van de huidige waterkwaliteit. Voor sommige droogtegevoelige natuurgebieden zal blijken dat er te weinig waterkwaliteitsgegevens bekend zijn. Voor een goede afweging zijn langetermijn reeksen nodig, met het liefst maandelijkse meetreeksen;
- monitoring en evaluatie: als er besloten wordt om gebiedsvreemd water in te laten dan adviseren we om vinger aan de pols te houden. De kwaliteit van het inlaatwater kan immers veranderen. We raden aan om wekelijks de waterkwaliteit in het inlaatwater en in het gebied te monitoren. Ook als de inlaat gestopt is, is het van belang om te blijven monitoren in het gebied. Zo kan goed geëvalueerd worden of inlaat wel of niet goed is geweest voor het systeem, en of er langetermijneffecten optreden. Het afwegingskader kan ook helpen bij het voeren van de achterliggende discussie in vaak droogvallende gebieden: moeten doelen worden bijgesteld of moet er op meer structurele wijze worden ingegrepen in het systeem om soorten te behouden. Het afwegingskader helpt op deze manier om het huidige beleid te evalueren.

### AANBEVELINGEN VOOR VERDERE UITWERKING VAN HET AFWEGINGSKADER

#### *Spatiotemporele effecten*

- rekening houden met de grootte van het gebied. In een groot gebied zal inlaat minder effect hebben dan in kleinere gebieden. Het inlaatwater bereikt namelijk makkelijker het hele gebied. Dit heeft met name invloed op de vraag of inlaat een risico vormt voor de waterkwaliteit; in een klein gebied zal inlaat een groter risico vormen voor de waterkwaliteit dan in een groot gebied;
- rekening houden met de inrichting van het gebied. De inrichting kan bepalend kan zijn voor hoeveel schade inlaatwater kan aanrichten. Als (vervuild) inlaatwater zoveel mogelijk bij de inlaat kan worden gehouden en er een gradiënt ontstaat tussen inlaatwater (bij



de inlaat) en gebiedseigen water (in de kern van het gebied) dan is dit minder schadelijk dan wanneer het inlaatwater het hele gebied in kan trekken. Daarnaast speelt de vraag of het mogelijk is om het water ver genoeg in het systeem te krijgen om droogteproblematiek op te lossen? Op zandgronden heeft wateraanvoer bijvoorbeeld waarschijnlijk beperkt effect op het grondwatersysteem en vrijwel niet op bodemvocht;

- rekening houden met de verblijftijd. In stilstaande wateren is het effect van stoffen in inkomende waterstromen sterk afhankelijk van de verblijftijd. De verblijftijd heeft gevolgen voor de grenswaarden. Als stoffen zich kunnen gaan ophopen in het systeem dan moet er een strengere grenswaarde worden gehanteerd dan als het systeem wordt doorgespoeld en stoffen het gebied grotendeels weer verlaten. Effecten van inlaat zouden eigenlijk systeemspecifiek moeten worden beschouwd, op basis van water- en stoffenbalansen;
- rekening houden met de duur van droogte. Hoewel het moeilijk te voorspellen is hoelang een periode van droogte gaat duren is het wel een belangrijke parameter. Hoe langer er wordt ingelaten, hoe groter bijvoorbeeld de nutriëntenbelasting. Deze vraag zit nu nog niet verwerkt in het afwegingskader. Het zou verwerkt kunnen worden door bijvoorbeeld te kijken naar de tijd van het jaar waarop de droogte speelt. Als er in het voorjaar al inlaat nodig is dan is de kans groot dat er dat jaar vrij veel water moet worden ingelaten;
- rekening houden met korte- en langetermijnprocessen en hoe blijvend effecten zijn. Sommige processen hebben op de korte termijn effect (bijvoorbeeld inlaat van zuurstofarm water), terwijl gevolgen van andere processen pas later zichtbaar zijn en blijvende gevolgen hebben (zoals veenoxidatie). Dit zit nu niet in het afwegingskader, maar het zou wel een goede toevoeging zijn. Het kan dan worden meegenomen in de afweging.

#### ***Uitbreiding parameters en verbetering grenswaarden***

- nadere uitwerking en onderbouwing van grenswaarden. Grenswaarden zijn grotendeels gebaseerd op KRW maatlatten, kentallen en expert judgement. Voor sommige grenswaarden is de ecologische onderbouwing matig. We adviseren om resultaten van toekomstig onderzoek mee te nemen in het afwegingskader en grenswaarden zo nodig aan te passen. Met name voor stoffen als ijzer zijn effecten op de ecologie complex en niet volledig bekend;
- waterkwantiteit mee laten wegen. Waterkwantiteit zit niet in het afwegingskader. Het is echter wel relevant of het inlaatdebiet voldoende is om droogteproblematiek op te lossen. Als er bijvoorbeeld in een beek onvoldoende debiet gerealiseerd kan worden om de beek te laten stromen dan kan er wellicht beter niet worden ingelaten. Dit zou als extra vraag toegevoegd kunnen worden;
- meer processen toevoegen. In het afwegingskader zitten de belangrijkste processen verwerkt wat betreft droogte en waterkwaliteit. Er is voor gekozen om niet elk proces mee te nemen omdat dit het afwegingskader te ingewikkeld en daardoor minder bruikbaar maakt. Voor bepaalde ecosystemen kan het echter wel zinvol zijn om extra processen toe te voegen, zoals ammoniumtoxiciteit;
- meer parameters toevoegen. In het afwegingskader zijn de belangrijkste waterkwaliteitsparameters opgenomen. Er kan voor gekozen worden om dit uit te breiden met meer factoren, zoals de ammoniumconcentratie; ammonium is in veel aquatische systemen een probleemstof. Ook toxiciteit zou verder kunnen worden uitgewerkt door bijvoorbeeld toxische druk, mix van stoffen, bepaalde relevante stoffen of resultaten van bioassays mee te nemen.
- meerdere grenswaarden per parameter hanteren. Er wordt nu één grenswaarde gegeven voor de meeste parameters, waarbij wordt aangegeven of de concentratie in het inlaat-

water een risico oplevert of niet. Een goede uitbreiding hiervan zou zijn om een grenswaarde toe te voegen die aangeeft wanneer een bepaalde concentratie echt schadelijke gevolgen heeft en er dus moet worden afgezien van inlaat. Dit is wel complex, omdat het sterk kan verschillen per gebied welke gevolgen een hoge concentratie van een bepaalde stof heeft. Hoe groot het risico is hangt ook af van de tijdschaal, de grootte van het gebied, de transportroute, en mogelijkheid tot doorspoelen;

- klimaatverandering. Klimaatverandering heeft als gevolg dat er vaker sprake is van droogte, daarnaast kan de beschikbaarheid van inlaatwater afnemen en kan de kwaliteit van het inlaatwater afnemen. Hier is nog geen rekening mee gehouden in het afwegingskader;
- meer differentiatie in ecosysteemtypen. In het afwegingskader is de keuze gemaakt om een aantal ecosysteemtypen uit te werken. Dit omvat alle obligaate zoete systemen, maar voor verdere uitwerking kan er wellicht meer differentiatie worden aangebracht. Zo worden midden- en benedenlopen van beken nu op een hoop gegooid;
- meer flexibiliteit. De huidige vorm van het afwegingskader (excelsheet) biedt veel ruimte voor de gebruiker om zelf parameters toe te voegen en aan te passen. Zo zijn aandachtsoorten toe te voegen en grenswaarden voor waterkwaliteit aan te passen. Wat in de huidige vorm lastiger is aan te passen zijn grenswaarden voor de EKR score. Dit zou nog toegevoegd kunnen worden;
- actualisering. we adviseren om het afwegingskader jaarlijks te actualiseren. Met name op het gebied van grenswaarden zijn nog veel kennisleemtes (voor een aantal terrestrische systemen zijn er nog geen goede grenswaarden) en is het belangrijk om aan te sluiten bij de laatste inzichten hierover.

## 7

## LITERATUUR

- 1 Aggenbach, C.J.S., M.P. Berg, J. Frouz, T. Hiemstra, L. Norda, J. Roymans & R. van Diggelen, 2023. Handreiking voor de omvorming van voormalige landbouwgronden naar schrale natuur, OBN/VBNE brochure.
- 2 Bal, D., H.M. Beije, M. Fellingner, R. Haveman, A.J.F.M. van Opstal & F.J. van Zadelhoff 2001. Handboek Natuurdoeltypen. Tweede, geheel herziene editie. Expertisecentrum LNV, Wageningen.
- 3 Bij12 (z.d.). Natuurtypen. <https://www.bij12.nl/onderwerp/natuursubsidies/index-natuur-en-landschap/natuurtypen/>.
- 4 Brouwer, E., Van Kleef, H., Van Dam, H., Roelofs, J.G.M. (2016). Sleutelfactoren herstellen vennen in een veranderende omgeving. Landschap 2016/2.
- 5 <https://www.stowa.nl/deltafacts/waterkwaliteit/kennisimpuls-waterkwaliteit/nutrienten-en-het-ecologisch-functioneren-van>.
- 6 <https://www.synbiosys.alterra.nl/synbiosysnl/>.
- 7 Lucassen E.C.H.E.T. & J.G.M. Roelofs, 2005. Vernatten met beleid: lessen uit het verleden. Natuurhistorisch maandblad 2005(94): 211-215.
- 8 Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, 2020. Handleiding verdringingsreeks: Informatie voor waterbeheerders bij toepassing van de verdringingsreeks voor oppervlaktewateren volgens artikel 2.1 Waterbesluit. Stuurgroep Management Watercrises en Overstromingen. 26 maart 2020, Definitief.
- 9 Natura2000 (z.d.). Habitattypen. <https://www.natura2000.nl/beschermde-natuur/habitattypen>.
- 10 Rasmussen, K., & Lindegaard, C. (1988). Effects of iron compounds on macroinvertebrate communities in a Danish lowland river system. *Water Research*, 22(9), 1101-1108.
- 11 Runhaar, J. (2006). Natuur in de verdringingsreeks. Wageningen, Alterra, Alterra-rapport 1302.
- 12 Smolders, A. J. P., Lamers, L. P. M., Lucassen, E. C. H. E. T., Van der Velde, G., & Roelofs, J. G. M. (2006). Internal eutrophication: how it works and what to do about it—a review. *Chemistry and ecology*, 22(2), 93-111.
- 13 STOWA (2008). Van helder naar troebel... en weer terug. 2008-04.
- 14 STOWA (2013). Referenties en maatlatten voor overige wateren. Geen KRW-waterlichamen.
- 15 STOWA (2018a). Referenties en maatlatten voor natuurlijke watertypen voor de kaderrichtlijn water 20212027.
- 16 STOWA (2018b). Referenties en maatlatten voor sloten en kanalen voor de kaderrichtlijn water 20212027.

- 17 Stuyfzand 1988. De alkaliniteit, het redoxniveau en de verontreinigingsindex als parameters en keuzemogelijkheden in een hydrochemische classificatie van watertypen. *H2O* (21) 1988, nr. 22.
- 18 Tanis, H., Fennema, M., Brederveld, B., Jaarsma, N., Droog, M., Aalderink, H., Langeveld, H., Kok, A., Schep, S. (2018). Uitwerking ecologische sleutelfactor organische belasting. Hoofdrapport. Witteveen+Bos.
- 19 Van der Lee G.H. & Verdonshot P.F.M. (2021). Ecologische effecten van nutriënten op laaglandbeken. Kennisdocument Kennisimpuls waterkwaliteit (KIWK), Zoetwaterecosystemen, Wageningen Environmental Research, Wageningen UR, Wageningen. 45 pp.
- 20 Van der Welle, M. E. W., Cuppens, M., Lamers, L. P. M., & Roelofs, J. G. M. (2006). Detoxifying toxicants: interactions between sulfide and iron toxicity in freshwater wetlands. *Environmental Toxicology and Chemistry: An International Journal*, 25(6), 1592-1597.
- 21 Van Duinen, G.J., H., Tomassen, J. Limpens, F. Smolders, S. van der Schaaf, W. Verberk, D. Groenendijk, M. Wallis de Vries & J. Roelofs, 2011. Perspectieven voor hoogveenherstel in Nederland; Samenvatting onderzoek en handleiding hoogveenherstel 1998-2010, Rapport nr. 2011/OBN150-NZ, Driebergen.
- 22 Van Emmerik, W.A.M. (2012). Factsheet IJzersuppletie. Resultaten van een beknopt literatuuronderzoek. Sportvisserij Nederland.
- 23 Verdonshot (2000). Natuurlijke levensgemeenschappen van de Nederlandse binnenwateren deel 2, beken. Achtergronddocument bij het 'Handboek Natuurdoeltypen in Nederland. Alterra.
- 24 Vuori, K. M. (1995, January). Direct and indirect effects of iron on river ecosystems. In *Annales Zoologici Fennici* (pp. 317-329). Finnish Zoological and Botanical Publishing Board.
- 25 Westendorp P.J., R. Loeb, E. Lucassen, G. Roskam, M. Tannhauser, F. Ebbens & F. Smolders (2012). Tijdelijke droogval als waterkwaliteitsmaatregel. Achtergrondrapport. Stowarapport 2012-38 Stowa, Amersfoort.
- 26 Witteveen+Bos & Bart Reeze water & ecologie (2021). Beslisboom inlaat als droogtemaatregel in relatie tot waterkwaliteit en ecologie.
- 27 Griffioen, J., J. Noteboom, G. Schraa, R.J. Stuurman, H. Runhaar & G. van Wirdum, 2003. Systeemgericht grondwaterbeheer; De natuurwetenschappelijke werking van grondwatersystemen in relatie tot ecosystemen en grondwaterbeheer. Uitgave Wolters-Noordhoff bv, ISBN 90 207 32935.
- 28 RHDHV (2020). Wateriaanvoer en waterkwaliteit Aa en Maas.

## BIJLAGE I

# ANTWOORDEN GEBRUIKERSGROEP

We hebben de gebruikersgroep per e-mail een aantal vragen voorgelegd om wensen en eisen voor het afwegingskader op te halen. De antwoorden op deze vragen staan hier onder uitgewerkt. Deze antwoorden hebben we gebruikt voor de uitwerking van deze notitie.

## REDENEN OM GEBIEDSVREEMD WATER IN TE LATEN

Wat zijn redenen om gebiedsvreemd water in te laten, bijvoorbeeld voor behoud van natuurwaarden?

- op peil houden van oppervlaktewater in natuurgebieden;
- behoud minimale stroming/watervoerendheid;
- doorspoelen oppervlaktewater om opwarming en algenbloei tegen te gaan;
- droogval van waterlichamen met bijzondere flora en fauna voorkomen;
- beperken daling grondwaterstanden/aanvullen grondwaterstand door inundatie;
- beperken van wegzijging vanuit natte natuur door opzetten water in omgeving;
- onomkeerbare schade als zetting, inklinking en veenoxidatie tegengaan;
- behoud van minimale zuurstofconcentratie en voorkomen lethale watertemperatuur;
- bij acute dreiging op schade of uitsterven kwetsbare populaties van waterafhankelijke, zwaar beschermde soorten;
  - onherstelbare schade op natuur voorkomen:
  - aquatische natuurgebieden;
  - grondwaterafhankelijke terrestrische natuurgebieden;
  - behoud van isolatie van bijv. broedeilanden;
  - opzetten van water in greppels ten behoeve van plasdras voor weidevogels;
  - voedselbron voor kolonievogels.
- inlaat in bovenlopen voor hooilandproductie, populierenbossen en visvijvers;
- behouden zoutgehalte in wateren;
- watervoorziening om onttrekking uit oppervlaktewater mogelijk te maken;
- functies handhaven: veiligheid, stabiliteit keringen, landbouw, bewoning, recreatie, grondwater, etc.

Om welke natuurwaarden gaat het dan? Ligt de focus bijvoorbeeld op bepaalde doelsoorten, of bepaalde typen vegetatie?

- alle natuur waar water (grond- of oppervlakte) relevant is;
- vaak is er veel onbekend over de aanwezig natuur en ligt de focus niet op natuur;
- realiseren van habitattypen in de natura2000 gebieden: aquatische natuurwaarden of grondwaterafhankelijke terrestrische natuurwaarden;
- het halen van KRW-doelen in de KRW-waterlichamen;
- zorgplicht voor overige natuurgebieden/landgoederen/natuurwaarden overige wateren;
- focus ligt op vis en macrofyten; criteria bij de verdringingsreeks;
- het beschermen van beschermde diersoorten (vis en macrofauna) tegen uitroeiing door droogval;
- rode lijst soorten die afhankelijk zijn van kalkrijk water;
- het gaat om kwetsbare aquatische natuurwaarden die last hebben van voedselrijkdom

en verdringing door (blauw-)algen en om terrestrische natuur die gebaat is bij voldoende hoge grondwaterstanden en kweldruk;

- vegetaties, habitats en landschappen (hogere schaalniveaus).

Welke processen die optreden bij droogte zouden volgens u een plek moeten krijgen in het afwegingskader?

- verminderde stroming;
- droogval (vennen en beken);
- lage grondwaterstanden;
- verdroging natuur;
- het effect van watertekort op de waterkwaliteit op lange termijn van KRW-waterlichamen;
- het effect van watertekort op monumentale bomen op landgoederen;
- het verloren gaan van kalkrijke kwel;
- waterkwaliteit in het natuurgebied (watertemperatuur, eutrofiëring, sulfide, sulfaat, fosfaat, chloride, pH, zuurstof);
- inlaat ter voorkoming van toevoer van sulfaatrijk grondwater - risico voor sterke verzuring door opbouw van een 'zuurbom';
- gevoeligheid voor verontreinigingen;
- risico's op ontstaan van blauwalgenbloei;
- acute sterfte doelsoorten/habitat;
- bescherming nesten koloniebroedvogels, kraanvogels;
- natuurherstel;
- bodemprocessen zoals decompositie/veenoxidatie, N-mineralisatie, fosfaatmobilisatie en accumulatie;
- van ijzersulfiden, pyrietoxidatie;
- nadelige effecten op de biochemische toestand van de bodem door wegvallen van de kwelflux;
- het effect van een bufferzone rondom een natuurgebied met terrestrische grondwaterafhankelijke natuur categorie: welke processen zijn te beïnvloeden met aanvoerwater voor verbeteren van de natuurwaarden? Is de grondwaterstand te beïnvloeden met aanvoerwater? Hoe lang kan de grondwaterafhankelijke natuur droogte ervaren?
- risico van uitdrogen van veendijken;
- tegenwicht voor dijken zodat ze niet het water met erg laag waterpeil inglijden;
- behoud van houten funderingen.

Wanneer speelt er géén probleem in de discussie rondom het inlaten van gebiedsvreemd water?

- als het aanbod aanvoerwater voldoende groot is en de waterkwaliteit goed is;
- als de gevoeligheid voor kwaliteit minder kritisch is;
- als bekend is wat de impact is van gebiedsvreemd water (omdat er al lange tijd wordt ingelaten);
- als inlaat een positief effect heeft doordat de waterkwaliteit van het inlaatwater goed is en er geen uitspoeling van meststoffen en bestrijdingsmiddelen plaatsvindt vanwege de droogte;
- geen problemen bij aanvoer uit kanaal naar landbouwgebied;
- als de keus is tussen dood of goede overlevingskans;
- dit speelt altijd; op zijn minst een waterkwaliteitsprobleem;
- niet.

Is het voldoende bekend welke soorten er in de natuurgebieden aanwezig zijn?

- vaak wel bij TBO's;
- het waterschap heeft hier beperkt zicht op;
- wel voor KRW waterlopen, niet altijd voor leggerwaterlopen;
- operationeel niet, moet goed worden vastgelegd tijdens inrichtings-/gebiedsplan;
- niet voor alle gebieden. Contact nodig tussen provincies/TBO's/waterschappen;
- van planten, bekende insectengroepen, macrofauna, vogels, zoogdieren en herpetofauna wel. Van meer specialistische groepen veel minder;
- over bekende gebieden is meer bekend dan over minder bekende gebieden;
- monitoring is erg versoberd sinds 2013, focus op SNL-indicatoren.

### **REDENEN OM GEBIEDSVREEMD WATER NIET IN TE LATEN**

In welke praktijksituaties komen er grote inhoudelijke dilemma's voort bij de afweging om gebiedsvreemd water in te laten?

- slechte kwaliteit inlaatwater vs. handhaving waterpeil;
- verdroging veen/natuur in veengebieden/kwetsbare natuur vs. slechte kwaliteit inlaatwater;
- lange aanvoerroute vs. winst voor de natuur (kosten);
- vanuit ecologie is het niet per se altijd wenselijk om water in te laten, maar in sommige gebieden is de situatie geheel veranderd door structurele droogte en verlies van (kalkrijke) kwel;
- hoe verdeel je het water als er niet voor alle gebieden genoeg is?
- bij inlaat van grondwater is de discussie vooral waarom we als waterschap grondwater oppompen terwijl we anderen (bijvoorbeeld landbouw) oproepen zo min mogelijk (grond)water te gebruiken;
- natuur vs. andere functies;
- als er geen structurele verbeteringen van de (grondwater)hydrologie plaatsvinden;
- in laag-NL in landschappen waar natuurlijke inundaties niet meer mogen en kunnen optreden (bv. boezemlanden);
- grote dilemma's komen nauwelijks voor.

Welke (onacceptabele) risico's van het inlaten van gebiedsvreemd water (bijvoorbeeld bepaalde stoffen of exoten) moeten een plek krijgen in het afwegingskader?

- nutriëntenrijk water;
- overschrijden van de kritische nutriëntenbelasting door het gehalte van nutriënten in het aanvoerwater;
- zuurstofarm water;
- zoutgehalte (Cl) in zoete systemen;
- veranderingen in de pH-waarden/hardheid;
- sulfaatrijk water;
- schadelijke verontreinigende stoffen (gifstoffen, zware metalen, bestrijdingsmiddelen, medicijnresten) in het inlaatwater;
- bacteriologische vervuiling;
- stank;
- ongewenste soorten/invasieve exoten (planten, dieren, microben en algen);
- inlaatwater met blauwalg/botulisme;
- verdwijnen van soorten (door slechte waterkwaliteit inlaatwater);
- schade door lage grondwaterstanden;
- de manier waarop er wordt ingelaten kan ook een risico vormen. Traditioneel wordt wate-

rinlaat beperkt tot de zomer met hoge gestuwde peilen, waarna in de winter peilen worden verlaagd en gebiedseigen, vaak bemest, water wordt afgevoerd. Levensgemeenschappen kunnen niet tegen deze dynamiek. Wat we zouden moeten doen is gebiedsvreemd water een eigen aanvoersysteem geven, laten infiltreren in het grondwater en elders als kwel beken laten voeden. een oude techniek in een volledig nieuwe infrastructuur;

- voor de boezem hebben we een afwegingskader met grenswaarden.

Zijn er voldoende gegevens beschikbaar over bovengenoemde risico's (bijvoorbeeld metingen van concentraties van stoffen in het gebied en het inlaatwater)?

- nee;
- niet altijd;
- meestal niet. Natuurbeheerders meten geen waterkwaliteit, waterbeheerders wel, maar meestal niet bij natuurgebieden. Te weinig aandacht voor zwevend stof;
- meer metingen zijn welkom, zowel in tijd als ruimte;
- in sommige gebieden is dit nog niet goed geregeld;
- meestal maandelijks metingen;
- er is wel een speciaal meetnet voor blauwalgen in tijden van droogte, dat kan worden geïntensiveerd naar wekelijks meten bij de belangrijkste inlaatpunten;
- de meeste locaties met plaagsoorten zijn inzichtelijk;
- bij de operationele afweging is er te weinig kennis voorhanden over processen die optreden bij inlaat gebiedsvreemd water.

Is bekend hoe droogtegevoelig de in het gebied aanwezige soorten zijn?

- ja (2 x);
- nee (2 x);
- niet overal, vooral niet voor overige NNN en landgoederen;
- niet altijd (2 x);
- vooral voor aquatische soorten/levensfase, voor landplanten op hoofdlijnen;
- voor macrofauna en vis wel (WenR-tool macrofauna/ecologische waardenkaart macrofyten);
- in bovenlopen die van nature 6 weken droogvallen (maar wel natte bodems behouden) is droogvallen gedurende 10 maanden al funest. In middellopen is bijna droogvallen (met stilstaand water in kuilen) best 4 weken vol te houden.

### **HUIDIGE BESLUITVORMING**

Wat speelt er bij inlaten van gebiedsvreemd water vooral qua inhoud en proces? Welke partijen zijn betrokken?

*Inhoud*

- lastig te bepalen wat de echt kwetsbare plekken zijn en of waterinlaat daarbij gaat helpen;
- huidige verdringingsreeks zet natuur hoog. Effect daarvan is echter gering omdat alle 'veengebieden' even hoog in de ranking staan. Dus inclusief agrarisch zeer intensief gebruikte veenweidegebieden, met extra grote watertekorten door het kunstmatig verlaagde winterpeil.

*Proces:*

- verschillende belangen in verschillende gebieden;
- waterschappen, Rijkswaterstaat, provincies (waterakkoord). Gemeenten, TBO's en landbouw worden geïnformeerd;
- waterschap en terreinbeheerder één op één;



- bij droogte worden TBO's betrokken;
- soms ook grensoverschrijdend; Belgische partijen;
- tijdens plannen hele omgeving. Operationeel: peilbeheerders en gebiedsbeheerders waterschap;
- er wordt gewerkt volgens de Handleiding verdringingsreeks versie 2020 van ministerie IW;
- dit is geregeld in WATAK;
- provincie is sinds natuурpact 2013 expliciet verantwoordelijk voor abiotische condities in de natuur/het natuurnetwerk. Maar sommige provincies hebben daar nog weinig actie op ondernomen of hebben überhaupt geen nauwe samenwerking met afdeling water/het waterbeheer. Waterschappen hebben ook veel verantwoordelijkheid: wordt soms heel actief opgepakt. Maar sommige 'drukken' zich ook en lijken daarin autonoom (geen correctie vanuit hogere overheid).

Wie maakt uiteindelijk de beslissing of water wel of niet wordt ingelaten?

- provincie en waterschap;
- waterschap, binnen afspraken waterakkoord;
- waterschap: management/bestuur/dijkgraaf;
- waterschap: peilbeheerder/gebiedsbeheerder;
- natuurbeheerder, waterschap en provincie;
- TBO kan veto uitspreken;
- ecooloog TBO probeert te overtuigen hoe onomkeerbaar schade is als er niets gebeurt. Afweging ligt meestal bij waterschap/provincie/RWS. Gebiedsmanager TBO kan aangeven of bepaald water wel of niet welkom is in het eigen terrein;
- rijksoverheid bij landelijk belangrijke gebieden;
- bij grotere impact: actie Centrum Water;
- Rijkswaterstaat of LCW bij meer extreme situaties (beperkingen opleggen onder andere conform waterakkoord).

Wanneer loopt de discussie over wel of niet inlaten nou echt vast? Wat kan hierbij helpen?

- bij afweging tussen functies en belangen (natuur, bebouwing, cultuur, landbouw, dijken, wegen). Om de afweging te maken is het belangrijk om te weten wat er precies verandert in ecologie en waterkwaliteit bij meer inlaat van gebiedsvreemd water;
- bij onduidelijkheid over afweging van implicaties en belangen;
- bij slechte waterkwaliteit;
- bij ernstige waterschaarste;
- een waterakkoord met heldere onderbouwing en afweging kan helpen;
- speelt nauwelijks, gebrek aan waterbeschikbaarheid is een groter probleem;
- dit hebben we nog niet meegemaakt (2 x);
- we hebben hier een duidelijk afwegingskader voor;
- Als er grote belangen, grenzen, onduidelijke kaders en beslisbevoegdheid is;
- Als de verdringingsreeks voor wat betreft onomkeerbare schade aan natuur prioriteit 1 niet erkend wordt of bekend is;
- wanneer structurele verbetermaatregelen buiten beschouwing blijven ('vasthouden', grondwateraanvulling verbeteren, agrarische onttrekkingen wegnemen).

Waar komt uw informatie (kennis en data met betrekking tot stoffen) vandaan?

- veelheid aan bronnen;
- roulerend meetnet (maandelijks);

- eigen metingen en die van Rijkswaterstaat en aanliggende waterschappen (2 x);
- eigen meetnet, maar dit is nog zeer beperkt. Niet alle parameters worden structureel gemeten;
- eigen kennis;
- eigen werkervaring;
- openbaar beschikbare kennis;
- eigen onderzoek;
- onderzoek OBN en/of STOWA.

Welke kennis ontbreekt er nog om een goede afweging te kunnen maken tussen wel- of niet inlaten?

- ik denk dat er voldoende kennis aanwezig is;
- de meest mogelijke scenario's zijn niet uitgewerkt. Omdat het ook bij ons waterschap nauwelijks voorkomt;
- wat zijn ecologische effecten als de stroming in beken wegvalt?
- afwegingskader voor water vasthouden in bufferzones rond natte natuur;
- grenswaarden op maat per gebied voor waterkwaliteit;
- is het beter om geen water in te laten of water mét blauwalg?
- impact op soorten;
- impact op grondwaterkwaliteit;
- hoe gevoelig is het systeem voor watertekort in vergelijking met belasting met vervuulende stoffen?
- korte termijn voordeel vs. lange termijn nadeel;
- doorwerken klimaatverandering: is het überhaupt mogelijk om gebieden zonder aanvoer nat te houden;
- wat zijn meest gevaarlijke milieuvreemde stoffen die meegevoerd kunnen worden (in aquatische ecologie nu veel aandacht voor 'toxische druk');
- stoffen die gesuspenderd voorkomen en daarom in veel monsters niet zichtbaar worden.

### VORM EN DOEL

De vorm waar ik het best mee uit de voeten zou kunnen beschrijf ik als volgt:

- een heldere overlegstructuur;
- een stroomschema;
- stroomschema met triggers en een aantal uitgewerkt scenario's;
- een stroomschema waarbij je diverse vragen doorloopt t.a.v. kwaliteit inlaatwater en ontvangende gebied;
- schema inclusief uitleg met criteria;
- een schema met acties bij verschillende omstandigheden die specifiek voor het betreffende watersysteem zijn vastgesteld en onderbouwd;
- gebaseerd op metingen en feiten;
- misschien helpen rekenregels om op maat signaleringswaarden te kunnen bepalen;
- voorwaarde is dat het zorgt voor een heldere output;
- kaders per landschaps/natuur/watertype op hoofdlijnen: zand/veen voedselarm; zand voedselrijk, kust en delta, laagveen, klei, heuvelland. Tenzij er eerst al algemene generiek sleutel doorlopen moet worden ongeacht welke ligging;
- veel argumenten op een rij (want afweging wordt toch integraal en ingewikkeld);
- prettig wanneer schema (water)beheerders wijst op hun verantwoordelijkheden (bijvoorbeeld waterschap erop wijzen om kwaliteit van water en slib in bergingsgebieden in natuurgebied te meten).

Waar moet het afwegingskader volgens u aan voldoen zodat het in de praktijk goed gebruikt kan worden?

- voldoende belang hechten aan natuur;
- moet kort en bondig zijn, maar wel goed onderbouwd;
- het moet leiden tot een helder, onderbouwd en gedragen advies en een status krijgen in de landelijke afspraken/de handleiding, zodat het in de afweging ten opzichte van andere belangen niet ondersneeuwt;
- helpen en niet beslissen;
- praktische handvatten en normeringen;
- heldere, meet- of berekenbare variabelen en bijpassende criteria en uitvoerbare acties;
- het dient jaarlijks voor het gehele beheergebied te worden geactualiseerd op basis van voortschrijdend inzicht;
- simpel, met cruciale go/no go criteria;
- stoplichtmethodiek;
- onzekerheid in weegfactoren benoemen.

In hoeverre moet het afwegingskader tot een vaste uitkomst te leiden, of moet het vooral input geven om samen de afweging te maken?

- samen de afweging maken (4 x);
- het heeft de voorkeur dat het afwegingskader heldere input geeft om samen een afweging te maken, maatwerk te leveren. Er zijn veel andere belangen die ook mee gewogen moeten worden;
- niet als is vast te leggen. Maar met wat is vastgelegd moet een keuze worden gemaakt. Is de impact groot wordt dit namelijk vanuit een ACW voorgelegd aan een bestuurder die een keuze moet maken en de uitkomst kan dan wel politiek zijn;
- het moet niet zo sturend zijn dat er een vast besluit uit komt rollen, maar moet wel de dilemma's en de mogelijke uitkomsten schetsen. Het zou wel mooi zijn als we in breder verband met het afwegingskader zouden werken, zodat we minder hoeven uitleggen (waarom ene waterschap wel grondwater inlaat, andere niet, of blauwalgwater);
- het afwegingskader geeft een indicatie van de toestand en de uit te voeren actie. De definitieve afweging wordt gemaakt op basis van principes en aspecten die gedeeltelijk vooraf zijn benoemd;
- leidraad, beslissend waar kan en moet, afwegend voor overige maar wel met visuele gradatie en zoveel mogelijk wel houvast en richting biedend.

#### **VRAGEN/OPMERKINGEN**

- wat is gebiedsvreemd water? Soms wordt er ook zonder droogte al veel ingelaten;
- wat is natuur? Aangewezen natuur? KRW?
- wanneer is inlaat van gebiedsvreemd water onacceptabel, bijvoorbeeld als we een KRW richtlijn komende x jaar niet te halen/definitief verdwijnen van soorten?
- het is niet helemaal duidelijk of het afwegingskader alleen bedoeld is voor het beschermen van natuurwaarden of voor algemene toepassing. Ik zou zeggen dat het een algemeen doel moet hebben, zodat alle belangen worden afgewogen.
- wat ik mis in de hele aanpak is het vasthouden van water om watertekort voor te zijn. Aan de ene kant is het goed om in alle gebieden veel water vast te houden, zodat het gebied niet snel verdroogt. Aan de andere kant moeten grote wateren (IJsselmeer, Markermeer, Haringvliet) vooral met oog voor de natuur beheerd worden en niet kunstmatig hoog opgezet in periodes waarin wellicht droogte zou kunnen gaan optreden. Dat kunstmatig hoog opzetten leidt tot heel veel schade aan de natuur. Mede omdat veel natuurinrich-

ting gericht is op de huidige waterpeilen, en geen rekening hebben gehouden met hogere waterstanden in bijv. broedseizoen;

- een ander relevant punt voor laag Nederland: als we minder water gebruikten om de Rijnmond door te spoelen en voor het zoet houden van de Hollandse IJssel, en een goede zoetwateraanvoer langs ARK regelen, dan is er wellicht minder sprake van watertekorten in West-Nederland. Ook het stoppen met zoetwaterputten langs de binnenduinrand heeft positieve gevolgen voor waterduurzaamheid van de duinen. Accepteren dat de Delta brakwatergebied is (dus geen zoet waterdoorvoer op Goeree, Duiveland etc) zou in droge tijden erg veel water beschikbaar maken voor andere doeleinden.

## BIJLAGE II

# TABEL MET KOPPELING ECOSYSTEEMINDELING AAN BESTAANDE INDELINGEN

Ncode = code voor natuurbeheertype (NNN)  
 Ndt = code voor natuurdoeltype  
 Hcode = code voor habitattype  
 Wcode = code voor KRW watertype

Ncode	Beheertypen	Ndt	Natuurdoeltypen	hcode	Habitattypen	wcode	KRW watertypen	Afwegingskader
<b>Rivieren</b>								
02.01	rivier	3.17	geïsoleerde meander of petgat					poelen en kleine meren
		3.14	gebufferde poel en wiel					poelen en kleine meren
<b>Beken En Bronnen</b>								
03.01	beek en bron	3.1	droogvallende bron en beek			(R1/R3)	droogvallende bron/bovenloop	hooglandbeek
		3.3	snelstromende bovenloop	H3260A	beken en rivieren met waterplanten (waterranonkel)	(R13/R17)	snelstromende bovenloop	hooglandbeek
		3.4	snelstromende midden- en benedenloop			R14/R18	snelstromende middenloop/ benedenloop	hooglandbeek
		3.6	langzaam stromende bovenloop			(R4/R9/R11)	langzaam stromende bovenloop	laaglandbeek bovenloop
		3.7	langzaam stromende midden- en benedenloop			R5/R10/R12	langzaam stromende middenloop	laaglandbeek middenloop/ benedenloop
<b>Stilstaande wateren</b>								
04.01	kranswierwater	3.17	geïsoleerde meander of petgat			M22/23/24	kalrijke wateren	poelen en kleine meren
		3.18	gebufferd meer	H3140	kranswierwateren			poelen en kleine meren
		3.20	duinplas					poelen en kleine meren
		3.14	gebufferde poel en wiel					poelen en kleine meren

Ncode	Beheertypen	Ndt	Natuurdoeltypen	hcode	Habitattypen	wcode	KRW watertypen	Afwegingskader
04.02	zoete plas	3.17	geïsoleerde meander en peltgat	H3150	meren met krabbenscheer en fonteinkruiden	M25/27/28	laagveenwateren	poelen en kleine meren
		3.18	gebufferd meer			M11/4/16/20/21	gebufferde wateren	poelen en kleine meren
		3.19	kanaal en vaart					kanalen
		3.20	duinplas					poelen en kleine meren
<b>Moerassen</b>								
05.01	moeras	3.24	moeras	H7210	galigaanmoerassen	M5	ondiep, lijnvormig in verbinding met rivier	sloten
		3.25	natte strooiselruigte	H6430A	ruigten en zomen, moeraspirea			laagveen
				H6430B	ruigten en zomen, harig wilgenroosje			laagveen
05.02	gemaaid rietland	3.24	moeras					laagveen
<b>Voedselarme vennen en vochtige heiden</b>								
06.01	veenmosrietland en moerashelde	3.28	veenmosrietland	H7140B	overgangs- en trilvenen, veenmosrietlanden	(M8)	gebufferde laagveensloten	sloten
		3.42c	moerashelde	H4010B	vochtige heiden, laagveengebied			laagveen
06.02	trilveen	3.27	trilveen	H7140A	overgangs- en trilvenen, trilvenen	(M8)	gebufferde laagveensloten	sloten
06.03	hoogveen	3.44	levend hoogveen	H7110A	actieve hoogvenen, hoogveenlandschap	(M9) M26	ondiepe zwak gebufferde hoogveemplasser/vennen	vennen
				H7110B	actieve hoogvenen, heideveentjes			hoogveen
				H7120	herstellende hoogvenen			hoogveen
06.04	vochtige heide	3.42a/b	natte heide	H4010A	vochtige heiden, hogere zandgronden			vochtige heide
				H7150	pioniervegetaties met snavelbiezen			vochtige heide
06.05	zwakgebufferd ven	3.22	zwak gebufferd ven	H3110	zeer zwakgebufferde vennen	(M9) M12/M17	(on)diepe zwak gebufferde vennen/meren	vennen
				H3130	zwakgebufferde vennen			vennen
06.06	zuur ven of hoogveenven	3.23	zuur ven	H3160	zure vennen	M13/M18	(on)diepe zure vennen/meren	vennen
		3.44a	hoogveenven	H7110B	actieve hoogvenen, heideveentjes			vennen
08.03	vochtige duinvallei	3.26	natte duinvallei	H2170	kruipligstruwelen			duinvalleien
		3.20	duinplas	H2190A	vochtige duinvalleien, open water	M22/M23/M24	kalkrijke plassen en meren	poelen en kleine meren
				H2190B	vochtige duinvalleien, kalkrijk			duinvalleien
				H2190C	vochtige duinvalleien, ontkalkt			duinvalleien
		3.24	moeras	H2190D	vochtige duinvalleien, hoge moerasplanten			duinvalleien

Ncode	Beheertypen	Ndt	Natuurdoeltypen	hcode	Habitattypen	wcode	KRW watertypen	Afwegingskader
08.04	duinheide	3.43	matte duinheide	H2140A	duinheiden met kraaihei, vochtig			vochtige heide
<b>Vochtige schraalgraslanden</b>								
10.01	nat schraalland	3.29	nat schraalgrasland	H6410	blauwgraslanden			matte schraallanden
		3.42b	vochtig heischraal grasland	H7140A	overgangs- en trilvenen, trilvenen			matte schraallanden
		3.30	dotterbloengraslanden van beekdalen	H7230	kalkmoerassen			matte schraallanden
		3.31	dotterbloengraslanden van veen en klei					matte schraallanden
10.02	vochtig hooiland	3.31	dotterbloengraslanden van veen en klei					vochtige hooilanden
		3.32b	kievitsbloem- en pimpernelgrasland	H6510B	glanshaver- en vossenstaarthooilanden, grote vossenstaart			vochtige hooilanden
		4(32)	afgeleide natuurdoeltypen					vochtige hooilanden
<b>Vogelgraslanden</b>								
13.01	vochtig weidevogelgrasland	3.32	nat, matig voedselrijk weidevogelgrasland					weidevogelgraslanden
		3.38c	bloemrijk weidevogelgrasland van het zand- en veengebied					weidevogelgraslanden
		3.39d	bloemrijk weidevogelgrasland van het rivieren- en zeekleigebied					weidevogelgraslanden
<b>Vochtige bossen</b>								
14.01	river- en beekbegeleide bossen	3.61	oerbos	H91E0_A	vochtige alluviale bossen (zachthoutoobossen)			alluviale bossen
		3.66	bos van voedselrijke, vochtige gronden	H91E0	vochtige alluviale bossen			alluviale bossen
		3.53b	zoom en droge ruigte van het rivieren- en zeekleigebied	H91F0	droge hardhoutoobossen			alluviale bossen
		3.67b	beekbegeleidende bossen	H6430C	ruigten en zomen, droge bosranden			alluviale bossen
		3.67a	brambos	H91E0	vochtige alluviale bossen			alluviale bossen
				H7220	kalktufbronnen			alluviale bossen
				H91E0_C	vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen)			alluviale bossen

Ncode	Beheertypen	Ndt	Natuurdoeltypen	hcode	Habitattypen	wcode	KRW watertypen	Afwegingskader
14.02	hoog- en laagveenbos	3.63	hoogveenbos	H91D0	(hoog)veenbossen			hoogveenbossen
		3.62	laagveenbos					alluviale bossen
14.03	haagbeuken- en essenbos	3.66	bos van voedselrijke vochtige gronden					vochtige bossen
		3.67b	beekbegeleidend bos	H91E0B	vochtige alluviale bossen, essen- iepenbossen			alluviale bossen
<b>Cultuurhistorische bossen</b>								
17.01	vochtig hakhout en middenbos	3.56	eikenhakhout en -middenbos					vochtige bossen
		3.57	elzen-essenhakhout en -middenbos					vochtige bossen
		3.58	eikenhaagbeuken-hakhout en -middenbos van het heuvelland					vochtige bossen
		3.59	eikenhaagbeuken-hakhout en -middenbos van zandgronden					vochtige bossen
17.03	park- of stinzenbos	3.60	park-stinzenbos					vochtige bossen
17.04	eendenkooi							poelen en kleine meren
<b>Landschapselementen</b>								
18.01	poelen en kleine historische wateren	3.14	gebufferde poel en wiel					poelen en kleine meren