Watersysteemanalyse Aa of Weerijs

Definitief
17IT029288

Auteurs:
Marco Beers, Daniël Coenen, Hermen Keizer & Karin Moll

Definitief 12 juni 2018

Waterschap Brabantse Delta

Inhoudsopgave

Samenvatting **4**
1. Inleiding **8**
2. Gebiedsbeschrijving **10**
2.1. De beek, het stroomgebied en provinciale functies 10
2.2. Historie en landgebruik 12
2.3. Maatregelen 12
2.4. Lopende en voorgenomen ontwikkelingen 13
2.5. Onderhoud 15
2.6. Uniforme trajecten 15
2.7. KRW-type, afgeleide doelen en actuele toestand 23
2.8. Ecologische Sleutelfactoren (ESF's) en inventarisatie van gegevens 24
3. Toestandbeschrijving **26**
3.1. Morfologie 26
3.2. Hydrologie 27
3.2.1. Waterhuishouding 27
3.2.2. Afvoer en stroomsnelheid 29
3.2.3. Overstromingskans 30
3.3. Chemie 30
3.3.1. Normoverschrijdingen en continue zuurstofmeting 30
3.3.2. Trends 32
3.3.3. Lozingen en riooloverstorten 32
3.4. Ecologie 33
3.4.1. Overige waterflora 33
3.4.2. Macrofauna 35
3.4.3. Vis 37
3.5. Synthese 40
4. Ecologische Sleutelfactoren (ESF's) **41**
4.1. Toestand ESF's 41
4.1.1. Stroomgebiedniveau 41
4.1.2. Trajectniveau 42
4.1.3. Afstemming van belangen 44
4.2. Menselijke drukken en milieufactoren 44
4.2.1. Menselijke drukken 44
4.2.2. Invloed van ESF's op milieufactoren 47
4.3. Conclusies 49
5. Ontwikkelrichtingen en alternatief doeltype **50**
5.1. Ontwikkelrichtingen 50
5.1.1. Maximaal 50
5.1.2. Huidig 51
5.1.3. Tandje erbij 52
5.2. Alternatief doeltype 53

5.3. Vergelijking ontwikkelrichtingen en alternatief doeltype 55
5.4. Maatregelen 55
5.5. Haalbaarheid KRW-doel (GEP) 56
5.6. Monitoring 57
5.7. Samenvattend 58
6. Conclusies en aanbevelingen 59
7. Literatuur 62
Bijlagen 64
Bijlage A Kaart met toponiemen 65
Bijlage B Uitsnede kaart van 1900 66
Bijlage C Landgebruik 67
Bijlage D Hydrologie 71
Bijlage E Ontwikkelingen 75
Bijlage F Actuele toestand Vlaams KRW-waterlichaam Weerijsebeek 76
Bijlage G Ligging meetpunten 77
Bijlage H Morfologische beoordeling 78
Bijlage I Beschaduwing 80
Bijlage J Fractieberekeningen van de afvoer 84
Bijlage K Chemische toetsingen en continue zuurstofmeting 90
Bijlage L Ecologie 100
Bijlage M Stakeholders 131
Bijlage N Potentiële extra meanders 132

Samenvatting

Aanleiding
Waterschap Brabantse Delta heeft voor de Europese Kaderrichtlijn Water (KRW) 25 waterlichamen aangewezen waarvoor doelen zijn vastgelegd. Het waterschap wil met watersysteemanalyses inzicht krijgen in de waterkwaliteit en het functioneren van de waterlichamen, de effectiviteit van reeds uitgevoerde en nog uit te voeren maatregelen en de haalbaarheid van de vastgelegde doelen. De uitkomsten van de analyses dienen ter voorbereiding op de stroomgebiedbeheerplannen en het waterbeheerplan voor de periode 2022-2027 en kunnen aanleiding geven om tussentijds de programmering van maatregelen bij te stellen.
De voorliggende analyse voor het waterlichaam Aa of Weerijs laat zien hoe de waterkwaliteit en ecologie van de beek nu zijn, welke factoren daarvoor verantwoordelijk zijn en wat mogelijke ontwikkelrichtingen zijn. De analyse richt zich op het 'weten' en vormt de basis en opmaat voor het gebiedsproces waarin 'willen' en 'kunnen' centraal staan. De analyse biedt een inschatting van de effectiviteit van maatregelen bij drie verschillende ontwikkelrichtingen:

1. Maximaal; welke maatregelen zijn nodig om de KRW-doelen volledig te halen?
2. Huidig; welke KRW-doelen zijn met de voorgenomen maatregelen (waterbeheerplan 2016-2021) haalbaar?
3. Tandje erbij; welke aanvullende maatregelen (tot eind 2027) leiden tot een hoger doelbereik?

Naast bovenstaande ontwikkelrichtingen is als alternatief gekeken naar de potenties van de toekenning van een ander KRW-doeltype aan het waterlichaam Aa of Weerijs.

Deze watersysteemanalyse heeft alleen betrekking op het Nederlandse deel van de Aa of Weerijs; zo nodig zijn wel Vlaamse gegevens gebruikt. De Vlaamse Milieumaatschappij is voornemens een vergelijkbare analyse uit te voeren voor het bovenstroomse deel van beek (wordt op zijn vroegst in de tweede helft van 2018 opgestart).

De Aa of Weerijs
De Aa of Weerijs ontspringt in Vlaanderen ter hoogte van Brecht en stroomt langs de oostzijde van Zundert en Rijsbergen naar Breda, alwaar de beek in de singels uitmondt. Oorspronkelijk was het brongebied een uitgestrekt moerasgebied met een sterke sponswerking, waardoor de afvoer van de beek veel constanter was dan nu. Vanaf de veertiende eeuw zijn de woeste gronden ontgonnen en in de loop van de negentiende eeuw op grotere schaal ontwaterd voor de landbouw. De Aa of Weerijs is eind jaren zestig van de vorige eeuw genormaliseerd en voorzien van stuwen. Het huidige landgebruik van het beekdal bestaat overwegend uit landbouw, deels intensief in de vorm van boomteelt. In het beekdal is de oppervlakte natuur gering en beperkt zich in hoofdzaak tot enkele gronden ten noorden van Rijsbergen.
De Aa of Weerijs heeft de provinciale functie verweven, is aangewezen als natte ecologische verbindingszone (EVZ), is prioritair voor vismigratie en enkele benedenstroomse delen liggen in het Natuurnetwerk Brabant. Voor de KRW is de Aa of Weerijs getypeerd als R5, een langzaam stromende middenloop/ benedenloop op zand en heeft de beek de status sterk veranderd. Een vitaal landelijk gebied met een duurzame, economisch gezonde landbouwsector is een belangrijk doel van het provinciaal beleid voor het beekdal. Het waterschap streeft voor de Aa of Weerijs naar een robuust beheer van het watersysteem dat bijdraagt aan duurzame landbouwontwikkeling.
Het grootste deel van de Aa of Weerijs is ingericht als EVZ, de zeven vismigratieknelpunten zijn opgelost en in het beekdal zijn acht waterbergingen aangelegd. In het kader van natuurontwikkeling en -compensatie zijn drie meestromende meanders gegraven.
Voor de analyse is de beek ingedeeld in twaalf trajecten die qua hydrologie, morfologie en landgebruik uniform zijn. Hierbij vormen de drie meanders afzonderlijke trajecten en behoren de overige negen trajecten tot de sterk verbrede en verdiepte hoofdloop.

Actuele toestand
Door intensieve ontwatering en het nog maar in geringe mate aanwezige natuurlijke bergingsvermogen wordt water in natte perioden versneld afgevoerd en is de basisafvoer in droge perioden erg laag. Dit effect wordt nog versterkt door enkele grote grondwateronttrekkingen voor waterwinning en kleinere onttrekkingen uit putten en de beek voor de beregening van aanliggende gronden. In de zomer is daardoor de stroming zeer gering en lijkt het waterlichaam meer op een stagnant systeem dan op een beek. Door de landbouw en aanvoer uit Vlaanderen zijn de concentraties nutriënten te hoog en zijn er normoverschrijdingen van zink en meer incidenteel van ammonium en gewasbeschermingsmiddelen (zie onderstaand overzicht).
Het gebrek aan stroming en de grote voedselrijkdom hebben hun weerslag op de biologie. De planten-, macrofauna- en visgemeenschap worden gekenmerkt door soorten van stilstaand tot langzaam stromend water met een voorkeur voor (matig) voedselrijke omstandigheden. Het aantal beeksoorten is beperkt met een gering aantal individuen per soort. Zo zijn er bijvoorbeeld slechts drie stromingsminnende vissoorten gevangen. Ondanks de knelpunten voldoet overige waterflora aan het KRW-doel, maar macrofauna en vis

blijven daar echter ver van verwijderd en daardoor wordt de biologie beoordeeld als ontoereikend (zie onderstaand overzicht).

KRW-beoordeling Aa of Weerijs voor rapportagejaar 2017; bron: www.waterkwaliteitsportaal.nl; rood = slecht/voldoet niet; oranje = ontoereikend; geel = matig; groen = GEP (Goed Ecologisch Potentieel, KRW-doel); blauw = voldoet).

Fysische-chemie	**Toetswaarde**	**Norm (waarde)**
Temperatuur	22,1 °C	≤25 °C
Zuurstof	71%	≥70 en ≤120%
Zoutgehalte	26 mg Cl/l	≤150 mg Cl/l
Zuurgraad (pH)	6,9	≥5,5 en ≤8,5
Fosfor totaal	0,17 mg P/l	≤0,11 mg P/l
Stikstof totaal	4,0 mg N/l	≤2,3 mg N/l
Specifiek verontreinigde stoffen*		**Norm (concentratie)**
Zink	36 µg Zn/l	18,4 µg Zn/l
Chemie		
Overige stoffen		
Biologie	**Ecologische Kwaliteitsratio (EKR)**	**Doel (EKR)**
Overige waterflora	0,47	≥0,45
Macrofauna	0,33	≥0,55
Vis	0,16	≥0,33

* Alleen stof met normoverschrijding is in tabel opgenomen.

De inrichting van de aanliggende gronden en de dimensies van de drie meestromende meanders passen beter bij de karakteristieken van een natuurlijke beek. Ondanks de nog redelijke stroming in de meanders in droge periodes, resulteert dit niet in een visstand die beter past bij een natuurlijke beek. Voor macrofauna lijkt sprake te zijn van een voorzichtig positieve ontwikkeling waarvan de komende jaren moet blijken of die structureel is.

Ecologische sleutelfactoren (ESF's)

Onderstaand overzicht geeft voor de ecologische sleutelfactoren (ESF's) een toelichting op de toestand, de menselijke drukken (belastingen) die daar op van invloed zijn en het effect van de ontwikkelrichtingen op herstel. De namen van de ESF's worden in het overzicht *cursief* weergegeven.
De ESF's staan overwegend op rood en dat betekent dat er niet voldaan wordt aan de voorwaarden voor een ecologisch gezond beeksysteem. De grootste knelpunten zijn:

- gebrek aan stroming in de zomer als gevolg van de verstoorde *afvoerdynamiek* (ESF1), te weinig *grondwater* (ESF2), te grote *natte doorsnede* (ESF6) en te veel *stagnatie* (ESF9);
- te grote voedselrijkdom door de *belasting* met nutriënten (ESF4).

Alleen voor de drie meanders staan ESF6 (*natte doorsnede*) en ESF7 (*bufferzone*) op groen en uitsluitend voor meander Zaartbos staat ESF9 (*stagnatie*) op groen.

Ontwikkelrichtingen en haalbaarheid KRW-doelen

De inrichting en het beheer van de Aa of Weerijs zijn vooral gericht op het agrarische landgebruik. Het huidige waterlichaam lijkt hierdoor meer op een stagnant systeem dan op de oorspronkelijke beek. Ondanks de knelpunten in de ESF's voldoen de meeste fysisch-chemische parameters en overige waterflora aan het Goed Ecologisch Potentieel (GEP; het KRW-doel). De concentraties nutriënten zijn echter te hoog en de toestand van macrofauna en vis blijft ver verwijderd van het GEP.
Alleen met de ontwikkelrichting maximaal (alles uit de kast) zouden de KRW-doelen volledig gehaald kunnen worden. Dit vraagt echter ingrijpende maatregelen om de stroming te herstellen en de nutriëntenbelasting substantieel te verlagen. Hiervoor is een grootschalige functieverandering van landbouw naar natuur nodig en moeten bijvoorbeeld de stuwen worden verwijderd. Volgens de KRW-spelregels in de Handreiking KRW-doelen (Turlings et al., 2018) hoeven dergelijke maatregelen met significant negatieve effecten op het menselijk gebruik niet te worden genomen.
De ontwikkelrichting huidig (maatregelen uit het waterbeheerplan) zet onvoldoende in op herstel van stroming en leefgebied voor gewenste beeksoorten. Het huidige maatregelpakket heeft alleen een geringe positieve invloed op het KRW-doelbereik voor nutriënten. De ecologische toestand blijft in dit geval ver verwijderd van het GEP.
De ontwikkelrichting tandje erbij bestaat uit de huidige geprogrammeerde maatregelen plus de aanleg van extra meanders, sterkere inzet op de grensoverschrijdende aanpak van de nutriëntenbelasting en het verbeteren van waterbergingen. Van de ontwikkelrichting tandje erbij mogen voor het doelbereik tot 2027 geen wonderen verwacht worden. Voor nutriënten geldt dat er hooguit een lichte verbetering zal optreden en het GEP blijft daarmee buiten bereik. De overschrijding van zink wordt ook met tandje erbij niet aangepakt en zal daardoor een probleem blijven. De aanpak van gewasbeschermingsmiddelen leidt weliswaar tot een

verdere afname, maar het risico op overschrijdingen blijft bestaan. Voor de biologie is het onzeker of in de meanders het aantal en aandeel gewenste beeksoorten zal gaan toenemen. Daarnaast geldt dat de huidige meanders slechts een korte lengte beslaan waardoor de invloed beperkt is. Ook bij benutting van alle potentiële ruimte voor extra meanders bestaat het merendeel van de Aa of Weerijs nog steeds uit een genormaliseerde hoofdloop en wordt het GEP voor macrofauna en vis niet gehaald.

Conclusie en aanbevelingen
De belangrijkste conclusie van deze watersysteemanalyse is dat zonder significant negatieve effecten op het landbouwkundig gebruik van het beekdal het KRW-doel voor de Aa of Weerijs niet voor eind 2027 haalbaar is. Er zijn ingrijpende maatregelen nodig om de stroming te herstellen, zodat het GEP voor macrofauna en vis gehaald kan worden. Vanwege de fosfornalevering uit landbouwgronden duurt het lang voor de concentraties in de beek afnemen en zink vertoont structurele overschrijdingen, waardoor de norm op korte termijn niet haalbaar is.

In de huidige situatie zijn de inrichting en het beheer van de Aa of Weerijs vooral gericht op het agrarische landgebruik en het huidige waterlichaam lijkt meer op een stagnant systeem dan op de oorspronkelijke beek. Vanuit dit oogpunt kan overwogen worden als alternatief te kiezen voor een stagnant doeltype. Dit heeft als bijkomend voordeel dat EVZ-maatregelen meer kunnen bijdragen aan het KRW-doelbereik.

Een eerste aanbeveling betreft dan ook het in het gebiedsproces samen met partners te kiezen voor de ontwikkelrichting tandje erbij of voor het alternatief doeltype. De resultaten van deze watersysteemanalyse en relevante analyses voor andere waterthema's vormen daarvoor een belangrijke basis.
Als de analyse voor het Vlaamse, bovenstroomse deel van de Aa of Weerijs tijdig gereed is, kan gezamenlijk een toekomstperspectief voor de grensoverschrijdende beek worden opgesteld.
Een volgende stap is het uitwerken van een voorstel voor technische aanpassingen van het KRW-doel. Als de keuze is gevallen op tandje erbij, dient het GEP voor het huidige KRW-type (een langzaam stromende beek) voor macrofauna en vis te worden bijgesteld. Aanbevolen wordt om in dat geval voor deze parameters in te zetten op technische doelaanpassing om het GEP beter te laten aansluiten op de voorgenomen maatregelen plus de extra inspanningen voor tandje erbij.
Bij keuze voor een stagnant watersysteem als alternatief doeltype wordt het landelijke default-GEP voor vis haalbaar geacht. De toestand van overige waterflora en macrofauna ligt verder onder het default-GEP. Als dit doel met de voorgenomen maatregelen en ontwikkelingen niet haalbaar is, verdient het aanbeveling voor deze parameters gebiedsspecifieke GEP's af te leiden.

Op basis van de resultaten van het gebiedsproces en de voorstellen voor technische doelaanpassing kan het bestuur vervolgens een besluit nemen over het KRW-doel en maatregelen voor de planperiode 2022-2027.
In afwachting van de resultaten van het gebiedsproces en de toekomstige bestuurlijke keuzes verdient het aanbeveling de belasting met nutriënten verder te verminderen (onder andere via het Deltaplan Agrarisch Waterbeheer). Aanvullend wordt aanbevolen het terugdringen van gewasbeschermingsmiddelen samen met de boomkwekerijsector voort te zetten en uit te breiden en de bronnen van zink (de Maasregio start in 2018 een vervolganalyse naar de bronnen van probleemmetalen) en ammonium in beeld te brengen. Gezien het grensoverschrijdende karakter van de Aa of Weerijs gebeurt dit bij voorkeur samen met Vlaamse partners.
Op lokale schaal wordt aanbevolen de stroming in de meanders Effen en Trippelenberg te optimaliseren.

ESF*	Toelichting	Menselijke drukken (belasting)	Invloed ontwikkelrichtingen
	Door de verstoorde *afvoerdynamiek* zijn er hoge piekafvoeren en een lage basisafvoer resulterend in lage stroomsnelheden in de zomer.	• veranderde hydrologie (sterke ontwatering en peilbeheer) • puntbronnen (in de vorm van onttrekkingen) • barrières (stuwen) • kanalisatie (overgedimensioneerde hoofdloop)	Alleen met ingrijpende maatregelen (maximaal) verbetert de toestand van deze ESF.
	Er stroomt te weinig *grondwater* naar de beek resulterend in lage stroomsnelheden in de zomer. Het *grondwater* bevat te hoge concentraties zink die mogelijk bijdragen aan de normoverschrijdingen in de beek.	Te weinig grondwater: • veranderde hydrologie (sterke ontwatering en peilbeheer) • barrières (stuwen) • kanalisatie (overgedimensioneerde hoofdloop) Te hoge concentraties zink: • diffuse bronnen	Alleen met ingrijpende maatregelen (maximaal) verbetert de toestroom. Om te bepalen of en zo ja, hoe de concentraties zink teruggedrongen kunnen worden, moeten eerst de bronnen beter in beeld gebracht worden.
	De *continuïteit* is verstoord, waardoor transport van sediment en organisch materiaal en verspreiding van macrofauna en zaden van planten wordt belemmerd.	• barrières (stuwen) • aantasting van oeverzone (gebrek aan beekbegeleidende begroeiing)	Tandje erbij heeft met meanders plaatselijk een positieve invloed, maar alleen met maximaal verbetert de toestand op stroomgebiedniveau.
	De *belasting* met nutriënten is te hoog en bij de grens is vermoedelijk ook de organische *belasting* te hoog.	• diffuse bronnen (af- en uitspoeling in Nederland en Vlaanderen) • puntbronnen (RWZI's in Vlaanderen)	Met maximaal komt deze ESF op groen te staan; met tandje erbij komen de concentraties dichter bij het GEP dan met huidig.
	Toxiciteit: normoverschrijdingen van zink (structureel), gewasbeschermingsmiddelen en ammonium (meer incidenteel).	• diffuse bronnen (grondwater, af- en uitspoeling in Nederland en Vlaanderen en drift gewasbeschermingsmiddelen)	Voor het terugdringen van zink is onderzoek nodig. Voor de andere stoffen is met maximaal en tandje erbij het risico op overschrijdingen (iets) kleiner dan met huidig.
	De grote *natte doorsnede* van de hoofdloop draagt bij aan de lage stroomsnelheden in de zomer.	• kanalisatie (overgedimensioneerde hoofdloop) • veranderde hydrologie (piekafvoeren door sterke ontwatering en peilbeheer)	Met maximaal komt deze ESF op groen te staan en met tandje erbij alleen voor de extra meanders.
	Door gebrek aan *bufferzones* langs de hoofdloop komen natuurlijke overstromingen niet voor, zijn beschaduwing en inval van blad en tak zeer gering en worden leefgebied en verspreiding van organismen beperkt.	• aantasting van oeverzone (onnatuurlijk landgebruik) • kanalisatie (abrupte land-water overgang) • veranderde hydrologie (geen natuurlijke peilfluctuaties) • onderhoud (schouwpaden en maaien oevers)	Met maximaal komt deze ESF op groen te staan en met tandje erbij alleen voor de extra meanders.
	Door *stagnatie* is zowel in de hoofdloop als de meanders de stroomsnelheid in de zomer te laag.	• barrières (stuwen) • veranderde hydrologie (lage basisafvoer door sterke ontwatering en peilbeheer) • kanalisatie (overgedimensioneerde hoofdloop)	Met maximaal komt deze ESF op groen te staan en met tandje erbij alleen voor de meanders.
	De gebiedspartners maakten vooraf hun interesses kenbaar, maar leverden geen gegevens aan en droegen niet bij aan de uitvoering van de analyse. Zij hebben geen gebruik gemaakt van de mogelijkheid om op het conceptrapport te reageren. De afweging van belangen, *context* vindt plaats in het gebiedsproces waar voorliggende rapportage informatie voor biedt.		

* *Waterplanten* (ESF8) is in de STOWA-methodiek nog onvoldoende uitgewerkt en daarom in de analyse niet meegenomen.

1. Inleiding

Aanleiding

Waterschap Brabantse Delta heeft voor de Europese Kaderrichtlijn Water (KRW) 25 waterlichamen aangewezen waarvoor doelen zijn vastgelegd in de KRW-stroomgebiedbeheerplannen voor Maas en Schelde en het Provinciaal Milieu- en Waterplan Noord-Brabant. Het waterschap en andere partijen leveren veel inspanningen om die doelen te realiseren. Uit de jaarlijkse toestandbepalingen blijkt echter dat de waterlichamen nog niet (volledig) voldoen aan de KRW-doelen. Met watersysteemanalyses wil het waterschap daarom inzicht krijgen in het functioneren van waterlichamen, inclusief de ontwikkelingen en de samenhang tussen morfologie, hydrologie, chemie en ecologie. Daarnaast moeten de analyses inzicht geven in de effectiviteit van de voorgenomen maatregelen en de haalbaarheid van normen en doelen. Naast de wensen van het waterschap roept de Europese Commissie ter onderbouwing van maatregelenprogramma's ook op tot het uitvoeren van gedegen watersysteemanalyses (zie onderstaand tekstkader).
De watersysteemanalyses dienen voor het waterschap als voorbereiding op de stroomgebiedbeheerplannen en het waterbeheerplan voor de periode 2022-2027. Op basis van de best beschikbare kennis en inzichten kunnen de watersysteemanalyses aanbevelingen opleveren voor het aanpassen van de begrenzing van het waterlichaam en/of te kiezen voor een beter passend KRW-type. Ook kunnen de watersysteemanalyses voorstellen opleveren voor technische aanpassingen van doelen en normen, conform de spelregels van de Handreiking KRW-doelen (Turlings et al., 2018). Vooruitlopend op de nieuwe plannen kan op basis van de uitkomsten van de analyses overwogen worden de programmering van maatregelen tot eind 2021 bij te stellen en/of te kiezen voor andere, representatievere meetlocaties.

Oproep Europese Commissie tot uitvoeren watersysteemanalyses
"De lidstaten moeten hun inspanningen opvoeren om hun maatregelenprogramma's te baseren op een gedegen beoordeling van de druk op en gevolgen voor het aquatische ecosysteem en op een betrouwbare beoordeling van de watertoestand. Als ze dit nalaten en uitgaan van een ondeugdelijke basisbeoordeling van de druk op het watersysteem, zijn de stroomgebiedsbeheersplannen in hun geheel gebrekkig gefundeerd en bestaat het risico dat de lidstaten niet ingrijpen waar dat het meest nodig is of dat hun maatregelen niet kosteneffectief zijn" (Europese Commissie, 2015).

Doelstelling

De watersysteemanalyse maakt voor het waterlichaam Aa of Weerijs inzichtelijk hoe de beek er bij ligt, waarom de beek er zo bij ligt en wat de bandbreedte aan mogelijke ontwikkelrichtingen is. De analyse richt zich op 'weten' en vormt de opmaat voor het gebiedsproces waarin 'willen' en 'kunnen' centraal staan. De analyse levert de technisch-inhoudelijke basis voor het afstemmen van de gewenste en maatschappelijk haalbare ontwikkelrichting in het gebiedsproces. Na afronding van de watersysteemanalyses voor alle KRW-waterlichamen en de gebiedsprocessen zal het waterschap een definitief advies opstellen voor de provincie Noord-Brabant voor (technische) doelaanpassingen, wijzigingen in begrenzingen en typeveranderingen van de waterlichamen. Ter voorbereiding op het gebiedsproces zijn in de analyse de volgende ontwikkelrichtingen uitgewerkt:

1. Maximaal; welke maatregelen zijn nodig om het KRW-doel volledig te halen?
2. Huidig; welke doelen zijn met de voorgenomen maatregelen (waterbeheerplan 2016-2021) haalbaar?
3. Tandje erbij; welke aanvullende maatregelen (tot eind 2027) leiden tot een hoger doelbereik?[1]

Naast bovenstaande ontwikkelrichtingen is als alternatief gekeken naar de potenties van de toekenning van een ander KRW-doeltype aan het waterlichaam Aa of Weerijs.

Grensoverschrijdend stroomgebied

De voorliggende watersysteemanalyse heeft alleen betrekking op het Nederlandse deel van de Aa of Weerijs. De Vlaamse Milieumaatschappij is van plan een vergelijkbare analyse uit te voeren voor het bovenstroomse deel van beek (is nog niet gestart). Zodra de Vlaamse analyse gereed is, verdient het aanbeveling een gezamenlijk toekomstperspectief voor de grensoverschrijdende beek op te stellen.

Leeswijzer en totstandkoming rapport

Voorliggend rapport beschrijft de uitkomsten van de watersysteemanalyse op hoofdlijnen. Voor verdieping wordt verwezen naar de detailanalyses in de bijlagen. Na deze inleiding geeft hoofdstuk 2 een beschrijving van de Aa of Weerijs en het stroomgebied, waarbij onder andere wordt ingegaan op historie, landgebruik, uitgevoerde maatregelen, ontwikkelingen en KRW-opgave. Daarnaast beschrijft hoofdstuk 2 de uniforme trajecten die voor de analyse zijn onderscheiden en geeft een toelichting op de gehanteerde methode met ecologische sleutelfactoren. Vervolgens beschrijft hoofdstuk 3 de morfologische, hydrologische, chemische en biologische toestand. Aansluitend behandelt hoofdstuk 4 aan de hand van de ecologische sleutelfactoren het

[1] Naar besluit van Algemeen Bestuur van 25 oktober 2017 (Santbergen, 2017).

functioneren van de beek. In hoofdstuk 5 volgt een beschrijving van de ontwikkelrichtingen en de potenties voor het alternatief type met aanvullend een beschouwing op de haalbaarheid van doelen en aanbevelingen voor monitoring. De hoofdstukken 3, 4 en 5 eindigen met een samenvattende paragraaf. Tot slot geeft hoofdstuk 6 de conclusies en aanbevelingen van de analyse. Het rapport is geschreven door een gebiedsteam van waterschap Brabantse Delta. John van Tilburg (namens de afdeling Beheer & Bediening) en Leo Santbergen en René Rijken (namens de afdeling Beleid & Planadvies) verzorgden de kwaliteitscontrole.

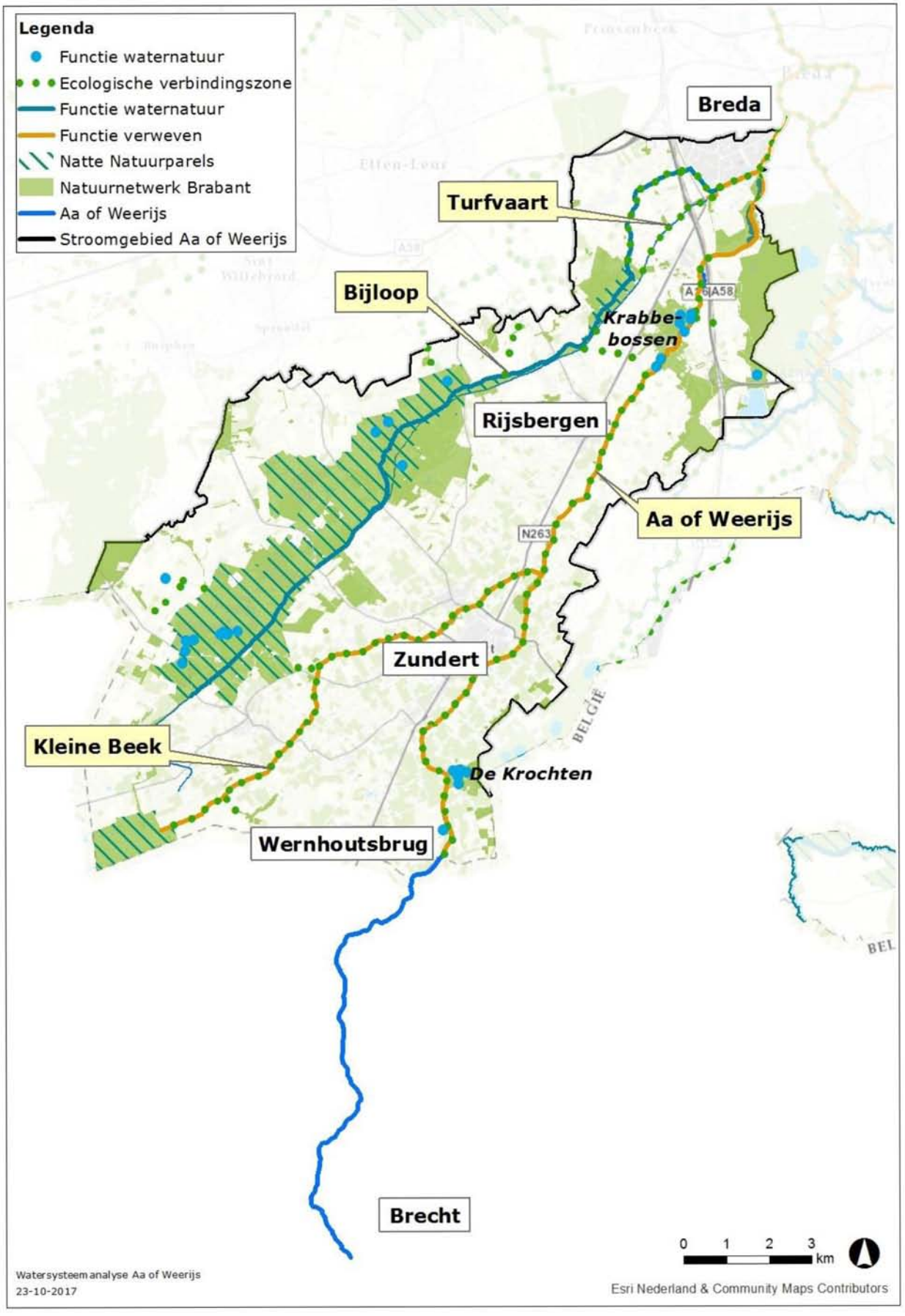
2. Gebiedsbeschrijving

Dit hoofdstuk geeft eerst een beschrijving van de Aa of Weerijs, het stroomgebied en de toegekende functies. Daarna volgt een toelichting op historie en landgebruik, uitgevoerde en voorgenomen maatregelen en relevante ontwikkelingen. Aansluitend wordt ingegaan op het gevoerde onderhoud en de indeling van de beek in uniforme trajecten. Vervolgens worden de KRW-doelen en de actuele toestand gepresenteerd en besproken. Tot slot geeft dit hoofdstuk een toelichting op de methode van ecologische sleutelfactoren die voor de analyse is gehanteerd en de meetgegevens die daarvoor zijn verzameld.

2.1. De beek, het stroomgebied en provinciale functies

De Aa of Weerijs ontspringt in Vlaanderen ter hoogte van Brecht en heet daar Kleine Aa (zie Figuur 2.1). Het KRW-waterlichaam heeft in Vlaanderen de naam Weerijsebeek. Ten oosten van het plaatsje Wernhoutsbrug stroomt de Aa of Weerijs de Belgisch-Nederlandse grens over om vervolgens langs de oostzijde van Zundert en Rijsbergen naar Breda te stromen en in de singels uit te monden (zie ook de kaart met toponiemen in Bijlage A).
De zijwaterlopen van de Aa of Weerijs betreffen vooral gegraven turfvaarten en genormaliseerde beken. Van de zijwaterlopen leveren de Kleine Beek, Bijloop en Turfvaart de grootste bijdrage aan de afvoer van de Aa of Weerijs. Deze zijwaterlopen ontspringen in het zuidwesten van het Nederlandse deel van het stroomgebied. De Kleine Beek mondt ten noorden van Zundert uit in de Aa of Weerijs. De Bijloop en Turfvaart komen eerst aan de zuidwestkant van Breda samen om vervolgens ruim 1 km verder in de Aa of Weerijs te stromen. De Bijloop en Turfvaart zijn samen aangewezen als een KRW-waterlichaam. De Kleine Beek is niet aangewezen als KRW-waterlichaam, maar behoort in het stroomgebied van de Aa of Weerijs tot de zogenaamde overige wateren.
Het Nederlandse deel van het stroomgebied van de Aa of Weerijs bestaat voornamelijk uit zandgronden en helt af in noord-noordoostelijke richting. De zandgronden bestaan uit dekzandruggen, waarin de beken over het algemeen diep zijn ingesneden. Zundert en Rijsbergen liggen op een zandrug die grenst aan het beekdal. Verspreid in het stroomgebied bevinden zich opgehoogde bouwlanden, jonge heide-ontginningen, heide- en stuifzandresten en vennen. Van de oorspronkelijke moerassen is vrijwel niets meer over. Het belangrijkste grondgebruik is landbouwkundig van aard en daarbij bestaat het overgrote deel uit grasland met daarnaast akkerbouw en boomteelt. Natuur- en bosgebieden liggen met name langs de Bijloop en Turfvaart (Jorna, 2007).
In de huidige situatie is het Nederlandse deel van de Aa of Weerijs genormaliseerd en sterk verstuwd en stroomt door open, intensief agrarisch landschap. Vanaf de Belgisch-Nederlandse grens tot de monding in de Bredase singels heeft de beek met de aangetakte meanders een lengte van ongeveer 24,5 km. Het Nederlandse deel van het stroomgebied heeft een oppervlak van circa 14.700 ha.

De hele Aa of Weerijs heeft de provinciale functie verweven, net zoals de Kleine Beek (zie Figuur 2.1). De Bijloop heeft grotendeels de functie waternatuur en alleen het deel stroomafwaarts van de samenkomst met de Turfvaart heeft de functie verweven. Langs de Aa of Weerijs heeft een aantal vennen en oude meanders de functie waternatuur. Het betreft vennen in Krabbebossen tussen Rijsbergen en Breda en in De Krochten bij Maalbergen. In Krabbebossen liggen ook twee oude meanders met de functie waternatuur. Daarnaast hebben een meander ter hoogte van Krabbebossen aan de oostzijde van de Aa of Weerijs en een meander ten zuiden van De Krochten de functie waternatuur.
De Aa of Weerijs is door het waterschap aangeduid als prioritair voor de aanpak van vismigratiebarrières. Dit geldt tevens voor de Bijloop en het benedenstroomse deel van de Kleine Beek. De Aa of Weerijs heeft de aanwijzing natte ecologische verbindingszone (EVZ), afgezien van enkele delen die door het Natuurnetwerk Brabant stromen. Eveneens de Kleine Beek en de benedenstroomse delen van de Bijloop en Turfvaart zijn aangewezen als EVZ. De overige delen van de Bijloop en Turfvaart liggen grotendeels in Natuurnetwerk Brabant. De waterloop ten zuiden van Krabbebossen tussen de Turfvaart en de Aa of Weerijs heeft ook de aanwijzing EVZ. Volgens de kadernota 2018-2027 is aan de Aa of Weerijs geen opgave voor beekherstel toegekend. Op basis van de functie verweven vroeg en kreeg het waterschap echter wel subsidie voor maatregelen in de landinrichting Weerijs-Zuid (mededeling R. Rijken, gebiedsadviseur, afdeling Beleid & Planadvies). Aanbevolen wordt na te gaan of aan de Aa of Weerijs de opgave beekherstel kan worden toegekend, zodat eveneens voor maatregelen in andere deelgebieden subsidie kan worden verkregen.
In het westen van het stroomgebied liggen in het beekdal van de Bijloop-Turfvaart en in het brongebied van de Kleine Beek gronden met de provinciale functie natte natuurparel. Langs de Aa of Weerijs zelf liggen geen natte natuurparels.
Een belangrijk doel van het provinciaal beleid voor het beekdal is een vitaal platteland met een duurzame, economische landbouwsector. Het waterschap streeft voor de Aa of Weerijs naar een robuust beheer van het watersysteem dat bijdraagt aan duurzame landbouwontwikkeling.



Figuur 2.1 Stroomgebied van Aa of Weerijs met ligging van beken en provinciale functietoekenning.

2.2. Historie en landgebruik

Deze paragraaf gaat eerst in op de geschiedenis van het stroomgebied en behandelt daarna het huidige landgebruik.

Historie van het stroomgebied

De onderstaande beschrijving van de historie van het stroomgebied is overgenomen van Jorna (2007). Oorspronkelijk lag het brongebied van de Kleine Beek en de Aa of Weerijs in een uitgestrekt, woest en ontoegankelijk moerasgebied op de grens van Nederland en België. Vanuit dit veengebied geschiedde de afvoer van water via de laagste delen op diffuse wijze, tot het water zich concentreerde in de beken. De veenmoerassen hadden een enorme sponswerking waardoor de afvoer van de beken veel constanter was dan nu het geval is.
Vanaf de veertiende eeuw werden de woeste gronden vanuit de beekdalen ontgonnen. De behoefte aan turf leidde er toe dat grote delen werden afgeveend en dat de turf via gegraven kanalen, zoals de Turfvaart naar steden (Breda) werd gevoerd.
In de loop van de negentiende eeuw nam de behoefte aan landbouwgrond sterk toe en werden moerassige gronden op grotere schaal ontwaterd. Daarvoor zijn veel waterlopen gegraven, waaronder de bovenloop van de Kleine Beek. Vanaf het midden van de negentiende eeuw heeft grootschalige heideontginning tussen de Bijloop en de Aa of Weerijs geleid tot forse uitbreiding van de landbouwarealen. De grootschaligheid en openheid van het merendeel van de ontginningen in deze laatste periode (1850-1940) leidde tot het huidige aanzien van de beekdalen van de Aa of Weerijs en Kleine Beek.
Met de uitgevoerde ontginningen is het aantal gegraven waterlopen aanzienlijk toegenomen en zijn in de loop van de twintigste eeuw veel beken rechtgetrokken om het overtollige regenwater zo snel mogelijk af te voeren. De Aa of Weerijs is eind jaren zestig van de vorige eeuw genormaliseerd en voorzien van stuwen.

Ter illustratie van de gevolgen van de normalisatie geeft Bijlage B een uitsnede van de historische kaart. Daarop is duidelijk te zien dat de Aa of Weerijs rond 1900 tussen Rijsbergen en Zundert nog veel meanders had die in de huidige situatie zo goed als volledig zijn verdwenen.

Huidig landgebruik

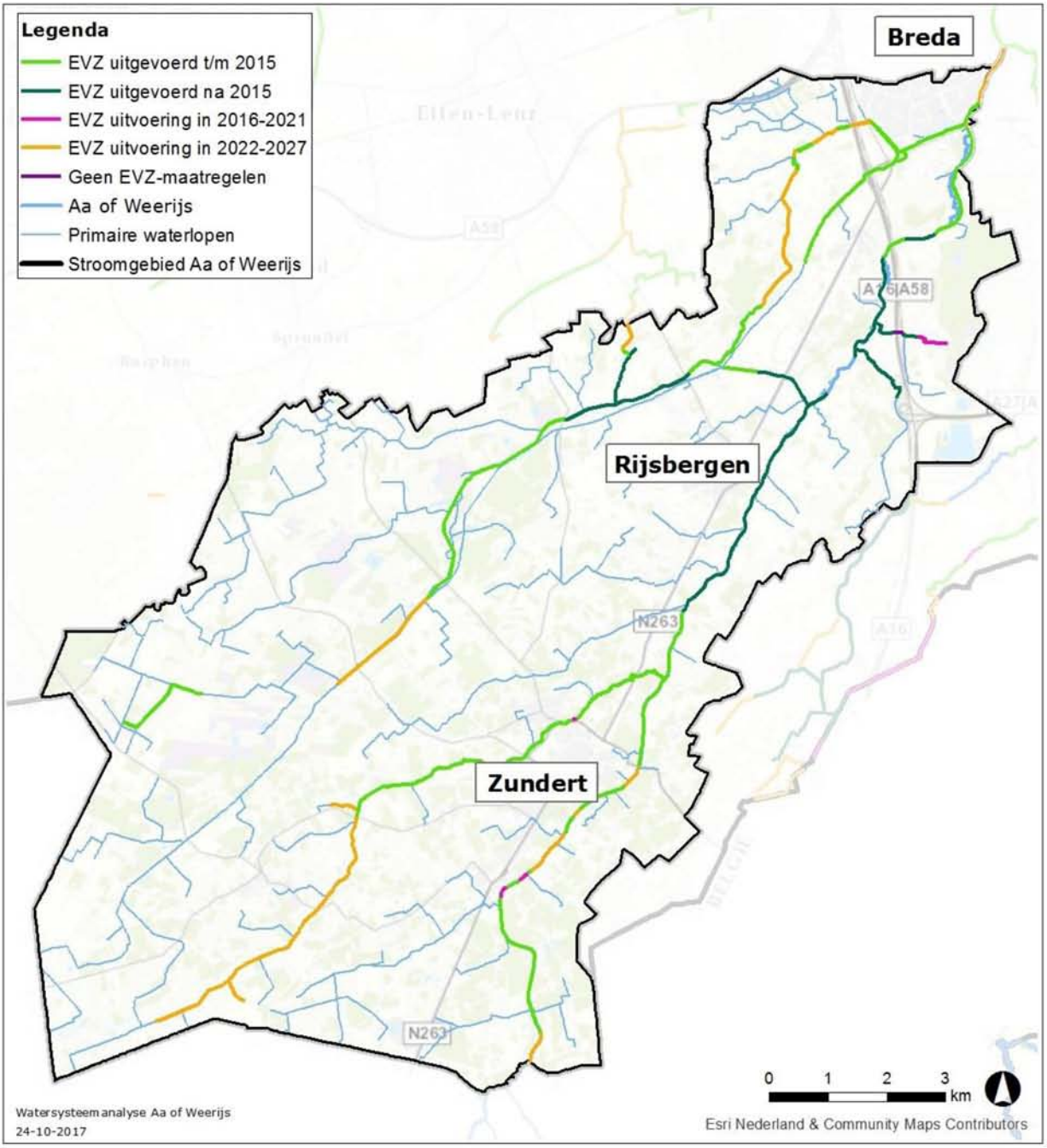
In oppervlak bestaat het Nederlandse stroomgebied voor 65% uit landbouw, 23% uit natuur en 12% uit bebouwing (zie Bijlage C). De landbouw bestaat voor 70% uit reguliere landbouw (gras, maïs, aardappelen, bieten en granen) en 30% uit intensieve landbouw, voornamelijk boomteelt met daarnaast glastuinbouw, bollenteelt en overige gewassen. De natuur bestaat in oppervlakte met name uit de Pannenhoef en de Oude Buisse Heide in het deelstroomgebied van de Bijloop-Turfvaart. De oppervlakte natuur direct langs de Aa of Weerijs is gering en beperkt zich in hoofdzaak tot percelen ten noorden van Rijsbergen. Langs de rest van de beek ligt weinig natuur en veel landbouw, die met name in het zuiden vaak intensief is.
Ongeveer 25% van de landbouwpercelen in het Nederlandse deel van het stroomgebied is gedraineerd. Dit komt overeen met circa 2.400 ha en 16% van de oppervlakte van het stroomgebied.

Uit de informatie op Geoloket stroomgebiedbeheerplannen (Coördinatiecommissie Integraal Waterbeleid, s.a.) is af te leiden dat in het Vlaamse deel van het Maasstroomgebied (waar het stroomgebied van de Aa of Weerijs in ligt) in vergelijking met andere Vlaamse stroomgebieden veel landbouwbedrijven zitten die voor 80 tot 90% bijdragen aan de nutriëntenbelasting. De beschikbare informatie geeft geen gegevens over het landgebruik en de bijdrage daarvan op het detailniveau van het Vlaamse deel van het stroomgebied van de Aa of Weerijs.

2.3. Maatregelen

Het grootste deel van de Aa of Weerijs is ingericht als EVZ (zie Figuur 2.2). Deze inrichting bestaat in hoofdzaak uit flauwe oevers en stapstenen zoals poelen en eenzijdig aangetakte meanders. Uitsluitend heel plaatselijk zijn enkele maatregelen genomen om stroming te bevorderen. De EVZ-inrichting draagt daarmee nauwelijks bij aan het herstellen van het beekkarakter met continue stroming.
De delen van de Aa of Weerijs die nog als EVZ ingericht moeten worden, liggen in Breda en ten zuiden van Zundert (zie Figuur 2.2). Realisatie van EVZ is voor het merendeel van deze delen geprogrammeerd voor de periode 2022-2027. Voor enkele kortere delen is de uitvoering opgenomen in de huidige planperiode (2016-2021).
Tussen Effen en Breda zijn in het kader van natuurontwikkeling en natuurcompensatie begin deze eeuw drie meestromende meanders aangelegd (zie ligging op de kaart met toponiemen in Bijlage A). Daarbij zijn in de hoofdloop stenen dammen aangebracht om de meanders jaarrond stromend te maken. Ter voorkoming van wateroverlast zijn de dammen zodanig ontworpen dat bij piekafvoeren het overtollige water er over heen kan stromen.
Van 2003 tot en met 2006 zijn in het Nederlandse deel van de beek de zeven vismigratieknelpunten opgelost. Hiervoor is in Breda stuw Oranjeboombrug vervangen door een bekkenvispassage met V-vormige

overlaten in het Zaartpark. De bovenstroomse stuwen zijn gehandhaafd voor het peilbeheer en voorzien van vertical slotvispassages. De vismigratiebarrières in het Vlaamse deel zijn in dezelfde periode opgelost.
In de periode 2000 tot 2010 zijn acht waterbergingen in het beekdal aangelegd. Deze waterbergingen hadden niet tot doel om lokale wateroverlast in het beekdal te verminderen, maar om de hoogwaterveiligheid van Breda te vergroten. De meeste bergingen overstromen iets eerder dan de (landbouw)percelen. De bergingen Trippelenberg en Zaartbos overstromen al bij meer frequente piekafvoeren en hebben daardoor in extreme situaties minder bergingscapaciteit (zie Bijlage D).



Figuur 2.2. Voortgang en planning inrichting EVZ in stroomgebied Aa of Weerijs op basis van kaart uit kadernota 2018-2027.

2.4. Lopende en voorgenomen ontwikkelingen

Onderstaande tekst vormt een samenvatting van Bijlage E aangevuld met overige relevante informatie.

In het stroomgebied van de Aa of Weerijs is veel aandacht voor recreatie. De gemeenten Breda en Zundert leggen langs de beek wandel- en fietspaden aan. Het fiets- en wandelplan van de gemeente Breda is in

nauwe afstemming met het waterschap uitgewerkt en vrijwel afgerond. De vereniging Fiets Mark en Weerijs heeft de wens om langs de Aa of Weerijs een fietspad te realiseren. Dergelijke initiatieven vragen een lastige afweging tussen enerzijds ontsluiting van het gebied voor recreatie en anderzijds rust voor de EVZ en natuurfunctie. In reeds uitgevoerde plannen zijn wandel- en fietspaden zoveel mogelijk opgenomen en is daarbij vaak gekozen voor een pad aan één zijde of op enige afstand van de beek. Sommige instanties willen dat onderhoudspaden langs de beek open gesteld worden om te wandelen, maar dit is vanwege verstoring niet wenselijk. Naast recreanten vormen vooral loslopende honden een risico, zowel voor dieren die de EVZ gebruiken als voor vee op percelen langs de beek.
Bij de landinrichting Weerijs-Zuid is de ambitie uitgesproken dat het mogelijk moet zijn om van Zundert naar Breda te kunnen kanoën. Daarvoor zijn bij stuwen in- en uitstapplaatsen aangelegd en is het krooshek bij de Graaf Engelbertlaan in Breda voor kano's passeerbaar gemaakt. Om te voorkomen dat in de meanders wordt gekanood, zijn deze met een ketting met drijvers afgesloten. Gemotoriseerd vaarverkeer is niet gewenst en ook niet toegestaan.
Hengelsportvereniging De Baroniesche Hengelaars (DBH) huurt van het waterschap het volledig visrecht van de Aa of Weerijs. Op verschillende plaatsen langs de beek zijn vissteigers aangelegd (zie Figuur 2.3). In het verleden zette DBH vis uit, maar de vereniging streeft tegenwoordig naar een natuurlijke visstand. In de afgelopen tien jaren is dan ook geen vis meer uitgezet en voor de periode 2013-2020 wenst DBH dat ook niet (Derks & Buijks, 2013).

Figuur 2.3. Vissteiger benedenstrooms van Montenslaan tussen Effen en Rijsbergen op 13 oktober 2017.

Rondom Rijsbergen wordt momenteel gewerkt aan de ontwikkeling van drie landgoederen en daarbij wordt 15 ha natuur gerealiseerd.

Het waterschap heeft samen met boomkwekers rondom Zundert het project "Boomkwekerij verbetert waterkwaliteit" uitgevoerd met als doel het verminderen van de gewasbeschermingsmiddelen in het oppervlaktewater. De grote hoeveelheid gewasbeschermingsmiddelen die in 2006 is aangetroffen in de Moersloot, vormde de aanleiding voor dit project. De problemen met gewasbeschermingsmiddelen spelen ook in andere waterlopen in het stroomgebied. De Moersloot wordt echter gezien als proefgebied, omdat er geen Vlaamse invloed is en duidelijk is dat de gewasbeschermingsmiddelen in de waterloop afkomstig zijn van de boomteelt in de nabije omgeving. Maatregelen om de gewasbeschermingsmiddelen in de Moersloot terug te dringen, worden ook op andere plaatsen rondom Zundert uitgevoerd.
Door diverse maatregelen zijn de normoverschrijdingen van gewasbeschermingsmiddelen in de Moersloot weliswaar afgenomen, maar omdat nog steeds overschrijdingen worden aangetroffen, zoekt het waterschap samen met de boomkwekerijsector naar mogelijkheden voor verdere verbeteringen.

Agrariërs hebben steeds meer de behoefte om intensiever te gaan telen. Vaak houdt dat in dat er los van de ondergrond geteeld wordt op stellingteelten en ondoorlatende ondergronden, vooral in de aardbeien- en boomteelt. Het waterschap wil een robuuste inrichting van het beeksysteem en mede daarom zijn in beekdalen geen permanente teeltondersteunende voorzieningen toegelaten. Vanuit de agrarische sector staat dit verbod onder druk. Om onder andere dit dilemma helder te krijgen en duidelijke voorwaarden te

scheppen is als onderdeel van het werkprogramma Deltaplan Hoge Zandgronden (DHZ) een pilot gestart in het stroomgebied van de Aa of Weerijs ten zuiden van Zundert (Winkelmolen & Lier, 2018). Deze pilot kent samen met twee andere pilots op de hoge zandgronden de volgende doelen:

1. verkrijgen van bouwstenen voor een integraal afwegingskader voor inrichting van een klimaatbestendig watersysteem waarin zoetwatervoorziening ook een plaats heeft;
2. komen tot een versnelde uitvoer van maatregelen om het watersysteem klimaatbestendiger te maken.

De Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) voert voor de waterlichamen in Vlaanderen zogenaamde grondige screeningen uit, die vergelijkbaar zijn met de Nederlandse watersysteemanalyses. Voor de Weerijsebeek wordt op zijn vroegst in de tweede helft van 2018 een grondige screening opgestart (pers. meded. J. Guelinckx van Bekkensecretariaat Maasbekken).

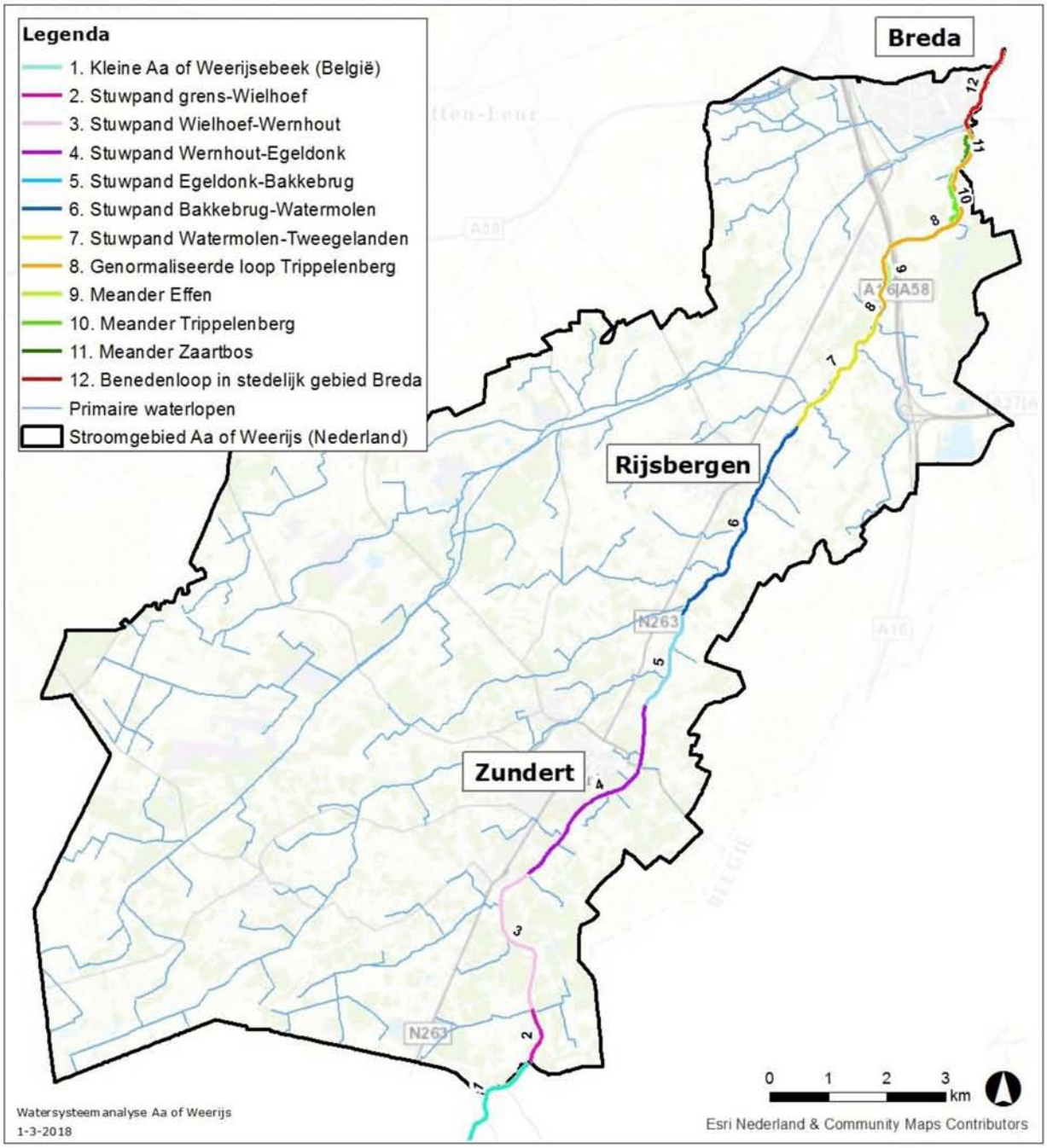
2.5. Onderhoud

Over vrijwel de hele lengte van de gekanaliseerde hoofdloop van de Aa of Weerijs is aan beide zijden een onderhoudspad aanwezig. Vanaf dit onderhoudspad worden de oevers jaarlijks gemaaid. Het natte profiel wordt twee keer per jaar met de maaiboot onderhouden. De eerste maaibeurt is in de zomerperiode (1 juni-15 juli) en de tweede in het najaar (1 september-15 november). Bij het maaien wordt de vegetatie jaarlijks afwisselend op de oost- en westoever (teen en talud) gespaard.
De meestromende meanders Effen, Trippelenberg en Zaartbos worden niet onderhouden, tenzij er exoten, zoals grote waternavel tot ontwikkeling komen. Deze uitheemse soorten worden dan handmatig verwijderd.

Figuur 2.4. Onderhoudspaden aan weerszijden van de beek bovenstrooms van de Meirseweg ten noordoosten van Zundert op 13 oktober 2017.

2.6. Uniforme trajecten

De Aa of Weerijs is van België tot de monding in de singels van Breda ingedeeld in twaalf uniforme trajecten (zie Figuur 2.5). Binnen zo'n traject zijn inrichting van beek en aanliggende gronden relatief uniform. Onderstaand volgt per traject een toelichting.



Figuur 2.5. Indeling van Aa of Weerijs in uniforme trajecten.

1. Kleine Aa of Weerijsebeek (België)
Traject 1 is in Vlaanderen ingedeeld in twee KRW-waterlichamen. Het benedenstroomse deel is aangewezen als Vlaams waterlichaam en het bovenstroomse deel als lokaal waterlichaam. Het benedenstroomse, Vlaamse waterlichaam heeft een lengte van 4,9 km en het bovenstroomse, lokale waterlichaam is 8,7 km lang (Coördinatiecommissie Integraal Waterbeleid, s.a.). Net ten zuiden van de grens heeft de beek een kleiner dwarsprofiel en oogt qua inrichting natuurlijker dan de hoofdloop van de Aa of Weerijs in Nederland (vergelijk Figuur 2.6 met bijvoorbeeld Figuur 2.7).

Figuur 2.6. Traject 1 vanaf de Watermolenbrug in zuidelijke richting op 13 oktober 2017.

2. Stuwpand grens-Wielhoef

Vanaf de landsgrens is de Aa of Weerijs sterk gekanaliseerd; traject 2 is breed, de taluds zijn beschoeid en sterk cultuurtechnisch van vorm (zie Figuur 2.7). Het natte profiel is circa vijf keer groter dan in Vlaanderen. Deze overdimensionering met cultuurtechnische vorm is terug te zien in nagenoeg het gehele Nederlandse deel van de Aa of Weerijs. Het korte stuwpand heeft een lengte van 1 km. Langs ongeveer de helft van het traject is EVZ gerealiseerd, onder andere door aanleg van het waterbergingsgebied Sluiskens en de aanwezigheid van een historische, niet-meestromende meander met een bosje op de westoever. Het landgebruik langs de beek en EVZ is intensief agrarisch.
De instellingen van stuw Wielhoef bepalen het waterpeil op het traject. Deze stuw is voorzien van een vertical slotvispassage en overbrugt een peilverschil van circa 1,6 m.

Figuur 2.7. Traject 2 van net bovenstrooms stuw Wielhoef in zuidelijke richting op 13 oktober 2017 met links waterbergingsgebied Sluiskens; de vegetatie op de oostoever (links) en in de beek langs deze oever is tijdens de laatste maaibeurt gespaard.

3. Stuwpand Wielhoef-Wernhout

Stuw Wernhout overbrugt een peilverschil van circa 1,6 m en is voorzien van een vertical slotvispassage. De lengte van het stuwpand is 2,9 km en het hele traject is sterk gekanaliseerd. De EVZ langs traject 3 is bijna volledig gerealiseerd en bestaat uit het onderhoudspad met plaatselijk ecologische stapstenen, zoals poelen of geïsoleerde, dan wel eenzijdig aangetakte meanders. Verder grenst natuurgebied De Krochten van Staatsbosbeheer over een lengte van circa 400 m aan de Aa of Weerijs. Met uitzondering van het natuurgebied en de ingerichte EVZ is het landgebruik langs de beek intensief agrarisch.

Figuur 2.8. Traject 3 vanaf de Maalbergenstraat in bovenstroomse richting op 13 oktober 2017 met links een deel van een afgesloten meander (stapsteen van EVZ).

4. Stuwpand Wernhout-Egeldonk

Stuw Egeldonk is voorzien van een vertical slotvispassage en overbrugt een peilverschil van circa 1,1 m. Het stuwpand heeft een lengte van 3,8 km en ligt plaatselijk zeer diep in het landschap. In 2015 is iets meer dan de helft van traject 4 ingericht als EVZ. Langs de sterk gekanaliseerde beek zijn daarvoor plaatselijk flauwe oevers gegraven en ter hoogte van het bedrijf ARDO vier korte keerkribben van houten stobben aangelegd om meer variatie in het profiel aan te brengen. Daarnaast is benedenstrooms van stuw Wernhout een stenen dwarsdam in de beek aangebracht. De erosie als gevolg van deze dam heeft geresulteerd in een steilwand aan de oostoever. Het geërodeerde oevermateriaal is direct benedenstrooms bezonken en dat heeft over circa 100 m lengte geleid tot een ondiepere beek met meer stroming.
Langs het traject liggen de waterbergingsgebieden Mortelbeek, Muisvonder en Boomtuin. Aan de westzijde grenst een deel van het beekdal aan bebouwd gebied van Zundert en via diverse slootjes wateren enkele gemeentelijke riooloverstorten af op traject 4. Afgezien van de bergingsgebieden en de bebouwing is het grondgebruik intensief agrarisch.
Vanaf Zundert tot aan de snelweg A16/hogesnelheidslijn (HSL) loopt een persleiding van het waterschap langs de westoever van de Aa of Weerijs. Via deze leiding wordt rioolwater naar RWZI Nieuwveer bij Breda getransporteerd. De leiding beperkt de mogelijkheden om langs de westoever bijvoorbeeld flauwe oevers te realiseren.

Figuur 2.9. Traject 4 vanaf de brug Wildertsedijk in benedenstroomse richting op 13 oktober 2017 met links een boomkwekerij, op de achtergrond Zundert en rechts (achter de bomen) het gemeentelijke zwembad.

5. Stuwpand Egeldonk-Bakkebrug

Stuw Bakkebrug is voorzien van een vertical slotvispassage en overbrugt een peilverschil van circa 1,3 m. Het korte traject heeft een lengte van 1,7 km en is over de hele lengte ingericht als EVZ met onder andere

twee gegraven meanders die eenzijdig zijn aangetakt. Aan de westzijde mondt de Kleine Beek uit in het stuwpand. Naast de EVZ bestaat het grondgebruik in het beekdal uit agrarisch grasland en kwekerijen.

Figuur 2.10. Traject 5 vanaf de brug op de Voorste Schaapsdijk in zuidelijke richting op 13 oktober 2017 met rechtsonder de gekanaliseerde monding van de Kleine Beek, rechts gronden ingericht als EVZ en links agrarisch weiland.

6. Stuwpand Bakkebrug-Watermolen

Stuw Watermolen is voorzien van een vertical slotvispassage en overbrugt een peilverschil van circa 1,2 m. Via een geul van ongeveer 300 m lengte parallel aan de Aa of Weerijs stroomt het water de vispassage in. Het stuwpand heeft een lengte van 3,9 km en is in 2016 als onderdeel van de landinrichting Weerijs-Zuid over de gehele lengte ingericht als EVZ. Deze inrichting bestaat uit een strook grasland van 10 tot 25 m aan beide zijden van de beek en plaatselijk is een flauwe oever aangelegd. De EVZ is recreatief in gebruik als wandelpad en voor een gedeelte ook als fietspad.
Aan de westzijde grenst een deel van het beekdal aan de bebouwde kom van Rijsbergen. Benedenstrooms van de Kruispadbrug (Hogestraat) is een gemeentelijke overstort aanwezig die via een randvoorziening op het traject loost. Naast de bebouwing en de gronden die als EVZ zijn ingericht, bestaat het grondgebruik overwegend uit grasland en enkele kwekerijen.

Figuur 2.11. Stuw Watermolen op 13 oktober 2017 met in bovenstroomse richting traject 6 en rechts de vertical slotvispassage.

7. Stuwpand Watermolen-Tweegelanden
Stuw Tweegelanden is voorzien van een vertical slotvispassage en overbrugt een peilverschil van circa 1 m. Deze stuw kent sinds 2017 een jaarrond vast peil, gelijk aan het voormalige zomerpeil, om verdroging van natuurgebied Krabbenbossen te verminderen.
Traject 7 heeft een lengte van 2,6 km en in het beekdal komt relatief veel natuur voor. Afgezien van de eerdergenoemde Krabbenbossen bestaat de natuur uit stroken langs de noordelijke helft van het traject en langs andere waterlopen die als onderdeel van landinrichting Weerijs-Zuid zijn ingericht als EVZ. Hierbij zijn delen van de oever aangeplant met bomen.
De Aftakking Bijloop, een gegraven waterloop om wateroverlast langs de Bijloop te verminderen mondt in traject 7 uit.

Figuur 2.12. Traject 7 vanaf de Montenslaan in bovenstroomse richting op 13 oktober 2017, gelegen in Natuurnetwerk Brabant.

8. Genormaliseerde loop Trippelenberg
Dit traject heeft een lengte van 4,3 km. Het waterpeil op het traject staat onder invloed van vispassage Zaartpark op traject 12 en de drie meestromende meanders (trajecten 9, 10 en 11). Om deze meanders permanent stromend te maken is bij iedere meander een stenen dam in de hoofdloop aangebracht. De meanders zijn aangelegd als natuurontwikkeling of natuurcompensatie en daardoor komt langs traject 8 relatief veel natuur voor. De natuurgebieden zijn in beheer bij Staatsbosbeheer en de gemeente Breda en zijn tevens als waterberging aangeduid. Daarnaast liggen ten zuiden van natuurgebied Trippelenberg twee kleinere waterbergingsgebieden.
In traject 8 zijn twee zandvangen gelegen. De zandvang benedenstrooms van meander Effen (traject 9) dient om zand uit de meander te laten bezinken en de zandvang bij de Graaf Engelbertlaan in Breda moet voorkomen dat de singels van Breda aanzanden. Langs het benedenstroomse deel van traject 8 zijn dijkjes (zogenaamde overige keringen) gelegen om het stedelijk gebied van Breda tegen overstromingen te beschermen.

Figuur 2.13. Traject 8 bovenstrooms van meander Trippelenberg (traject 10) op 13 oktober 2017 met op de linkeroever een dijkje (overige kering).

9. Meander Effen

De meestromende meander Effen is aangelegd als natuurcompensatie bij de aanleg van de hogesnelheidslijn. Met een lengte van 0,6 km is dit de kortste van de drie meanders langs traject 8. Op de gronden tussen de meander en de hoofdloop is bos tot ontwikkeling gekomen. De dam in de hoofdloop bij de meander is relatief laag, waardoor er een groot deel van het jaar water over heen stroomt. Uit veldbezoeken is gebleken dat de stroomsnelheid in meander Effen als gevolg daarvan lager is dan in andere meestromende meanders (trajecten 10 en 11). De gronden langs de meander zijn in eigendom van de rijksoverheid.

Figuur 2.14. Meander Effen (traject 9) in bovenstroomse richting op 13 oktober 2017.

10. Meander Trippelenberg

De meestromende meander Trippelenberg heeft een lengte van 1,3 km en is aangelegd in het kader van een natuurontwikkelingsproject. De aanliggende gronden zijn in beheer bij Staatsbosbeheer. De meander kent jaarrond een redelijke stroomsnelheid, waarbij over de lengte gezien in het midden de stroomsnelheid hoger is dan aan beide uiteinden. Op de gronden tussen meander en hoofdloop is bos tot ontwikkeling gekomen. Deze gronden zijn relatief laag afgegraven, waardoor een groot deel van het jaar sprake is van oppervlakkige stroming van de hoofdloop naar de meander. Plaatselijk is wat beekhout in de meander aanwezig.

Figuur 2.15. Meander Trippelenberg (traject 10) op 13 oktober 2017.

11. Meander Zaartbos

Meander Zaartbos heeft een lengte van 0,7 km en is net als meander Trippelenberg aangelegd in een natuurontwikkelingsproject. De gemeente Breda is eigenaar van de meander en de aanliggende gronden. Langs de meander is bos aanwezig, maar zijn ook meer open plekken en runderen worden ingezet om het gebied te begrazen. De aanliggende gronden zijn openbaar toegankelijk en worden gebruikt om te wandelen. De meander kent jaarrond een redelijke stroomsnelheid, waarbij het benedenstroomse deel over het algemeen wat meer stroming heeft. Plaatselijk is wat beekhout in de meander aanwezig.

Figuur 2.16. Meander Zaartbos (traject 11) op 13 oktober 2017.

12. Benedenloop in stedelijk gebied Breda
Vanaf de Graaf Engelbertlaan stroomt de Aa of Weerijs 1,6 km door stedelijk gebied en mondt vervolgens uit in de singels van Breda. Benedenstrooms van de Oranjeboombrug (Ruitersboslaan) ligt in het Zaartpark over een lengte van ongeveer 250 m een vispassage met V-vormige overlaten. Het peilverschil over de vispassage bedraagt circa 0,5 m. De gronden langs de vispassage zijn aangewezen als waterbergingsgebied en hebben een relatief natuurlijk karakter met brede oeverzones en bosschages. Langs het overige deel van het traject zijn de oevers circa 10 m breed en ogen als stadsplantsoen. Ten noorden van de vispassage is de westoever in gebruik als aanlegplaats voor kleine bootjes. Op traject 12 lozen enkele gemeentelijke riooloverstorten. Langs het gehele traject liggen zogenaamde overige keringen om het stedelijk gebied te beschermen tegen overstromingen. Alleen op de plaatsen waar het maaiveld laag is, zijn de keringen daadwerkelijk als dijkje zichtbaar.

Figuur 2.17. Traject 12 in Breda benedenstrooms van de Dr. Struyckenstraat/Julianalaan op 13 oktober 2017.

2.7. KRW-type, afgeleide doelen en actuele toestand

Deze paragraaf beschrijft eerst voor het Nederlandse waterlichaam Aa of Weerijs het toegekende watertype, de status en actuele toestand. Aansluitend volgt een toelichting op indeling, typering, status en actuele toestand van het Vlaamse waterlichaam Weerijsebeek.

Nederlandse waterlichaam Aa of Weerijs
Aan de Aa of Weerijs is het Nederlandse KRW-type R5, een langzaam stromende middenloop/benedenloop op zand toegekend. De hydromorfologische ingrepen verstuwing, kanalisatie, normalisatie, actief peilbeheer, traditioneel onderhoud, verbeteren waterhuishouding en profiel/oeververdediging worden onomkeerbaar geacht (Waajen & Van Nispen, 2008). Daarom heeft de Aa of Weerijs voor de KRW de status sterk veranderd gekregen. Vanwege deze status hoeft het waterlichaam niet te voldoen aan de doelstelling voor natuurlijke beken, maar mag getoetst worden aan een afgeleide, lagere doelstelling, het Goed Ecologisch Potentieel (GEP).
Voor de GEP's voor biologische parameters zijn in het Maasstroomgebied zogenaamde Maasdefaults afgeleid, waarbij onderscheid is gemaakt in doelen voor beken in landbouw- en natuurgebied. Aangezien meer dan 50% van de gronden in het stroomgebied en van de gronden direct langs de beek in landbouwkundig gebruik zijn, is aan de Aa of Weerijs de Maasdefault R5-landbouw toegekend (Waajen & Van Nispen, 2008). Bij het afleiden van de Maasdefaults is conform KRW-spelregels afgesproken dat de waterkwaliteit niet beperkend mag zijn. Voor de fysische-chemie gelden daarom de normen voor waterlichamen van het type R5 met een natuurlijke status.

Het Waterkwaliteitsportaal geeft onder andere de beoordeling voor de meetcijfers van waterkwaliteit en ecologie voor de KRW-waterlichamen, zoals deze wordt gerapporteerd in de zogenaamde factsheets (zie www.waterkwaliteitsportaal.nl onder menu-optie "Rapportage"). Voor het rapportagejaar 2017 voldoet de Aa of Weerijs niet aan het KRW-doel (zie Tabel 2.1). De toetswaarden voor fosfor en stikstof zijn te hoog en de fysische-chemie krijgt daardoor de beoordeling matig. De parameters temperatuur, zuurstof, zoutgehalte en

zuurgraad voldoen wel aan de norm. Van de specifiek verontreinigende stoffen overschrijdt alleen zink de norm. De overige stoffen die voor chemie zijn geanalyseerd, voldoen voor rapportagejaar 2017 op de KRW-meetpunten aan de normen. Overige waterflora voldoet aan het GEP, maar macrofauna en vis vallen in de klasse ontoereikend en zijn daarmee bepalend voor de biologische beoordeling.

Tabel 2.1. KRW-beoordeling Aa of Weerijs voor rapportagejaar 2017 (bron: Informatiehuis Water (s.a.); rood = slecht/voldoet niet; oranje = ontoereikend; geel = matig; groen = GEP; blauw = voldoet).

Fysische-chemie	**Toetswaarde**	**Norm (waarde)**
Temperatuur	22,1 °C	≤25 °C
Zuurstof	71%	≥70 en ≤120%
Zoutgehalte	26 mg Cl/l	≤150 mg Cl/l
Zuurgraad (pH)	6,9	≥5,5 en ≤8,5
Fosfor totaal	0,17 mg P/l	≤0,11 mg P/l
Stikstof totaal	4,0 mg N/l	≤2,3 mg N/l
Specifiek verontreinigde stoffen*		**Norm (concentratie)**
Zink	36 µg Zn/l	18,4 µg Zn/l**
Chemie		
Overige stoffen		
Biologie	**Ecologische Kwaliteitsratio (EKR)**	**Doel (EKR)**
Overige waterflora (waterplanten en fytobenthos)	0,47	≥0,45
Macrofauna	0,33	≥0,55
Vis	0,16	≥0,33

* Alleen stof met normoverschrijding is in tabel opgenomen.
** MAC-MKN; maximaal aanvaardbare concentratie.

Vlaamse waterlichaam Weerijsebeek
In Vlaanderen is de beek voor de KRW ingedeeld in twee waterlichamen. Het benedenstroomse deel is aangewezen als Vlaams waterlichaam met de naam Weerijsebeek en het bovenstroomse deel als lokaal waterlichaam van de eerste orde met de naam Weerijsebeek L1. Aan het Vlaamse waterlichaam is het type grote beek Kempen toegekend en de KRW-status sterk veranderd. Het lokale waterlichaam is getypeerd als kleine beek Kempen en heeft de status natuurlijk.
De actuele toestand van het benedenstroomse, Vlaamse waterlichaam wordt met de bijbehorende normen en doelen in Bijlage F gepresenteerd. De fysische-chemie van dit waterlichaam wordt voor 2016 als matig beoordeeld, waarbij het zuurstofgehalte en de concentratie fosfor de laagste beoordeling krijgen. De overige gepresenteerde fysisch-chemische parameters voldoen aan de Vlaamse norm. Van de geanalyseerde chemische stoffen overschrijden alleen cobalt en mevinfos (insecticide) in 2016 de norm. Voor de biologie valt vis met ontoereikend in de laagste klasse en daarmee is deze parameter bepalend voor de biologische toestand van het waterlichaam. Fytobenthos wordt als matig beoordeeld en macrofyten (waterplanten) en macrofauna voldoen aan het Vlaamse doel.
Ondanks dat het Vlaamse waterlichaam een ander deel van de beek betreft dan het Nederlandse waterlichaam en de beoordelingen voor de parameters verschillen vertonen, komen de eindoordelen voor biologie en fysische-chemie overeen.

2.8. Ecologische Sleutelfactoren (ESF's) en inventarisatie van gegevens

In opdracht van de STOWA is een methodiek van ecologische sleutelfactoren (ESF's) voor stromend water opgesteld (STOWA, 2015). De ESF's vormen een raamwerk voor watersysteemanalyses en de methodiek wordt nog verder uitgewerkt. Het zogenaamde DPSIR-model (zie onderstaand tekstkader) lag ten grondslag aan de ontwikkeling van de ESF's.

DPSIR-model
Het DPSIR-model is ontwikkeld door de European Environmental Agency (EEA) en wordt op het Nederlandse Waterkwaliteitsportaal (Informatiehuis Water, s.a.) toegepast in rapportages voor de KRW. De letters in de afkorting DPSIR hebben de volgende betekenis:

- Driving forces (functie op het Waterkwaliteitsportaal; menselijke activiteiten);
- Pressures (belasting op het Waterkwaliteitsportaal; druk op het waterlichaam);
- State (toestand van het waterlichaam);
- Impacts (impact op het Waterkwaliteitsportaal; effecten van druk op de toestand van het waterlichaam);
- Responses (maatregelen).

Volgens het DPSIR-model bestaat er een oorzakelijk verband tussen de functies (menselijke activiteiten) en de druk die op het waterlichaam wordt uitgeoefend. Het model maakt het mogelijk om het verband te leggen tussen knelpunten in het waterlichaam en de maatschappelijke keuzes die daaraan ten grondslag liggen.

Figuur 2.18 geeft voor een fictief stroomgebied een overzicht van de ESF's. De ESF's afvoerdynamiek, grondwater, continuïteit, belasting en toxiciteit zijn werkzaam op stroomgebiedniveau en de ESF's natte

doorsnede, bufferzone, waterplanten en stagnatie op trajectniveau. Met behulp van deze ESF's is het ecologisch functioneren van de Aa of Weerijs geanalyseerd en beoordeeld en is inzicht verkregen in de belangrijkste 'stuurknoppen' voor het halen van de KRW-doelen.

Figuur 2.18. Ecologische sleutelfactoren voor een fictief stromend water.

Naast het ecologisch functioneren van de beek spelen in het stroomgebied andere belangen, zoals landbouw, bebouwing, natuur en recreatie. Daarbij is de Aa of Weerijs een grensoverschrijdende beek, waardoor zowel afstemming met Nederlandse als Vlaamse partners noodzakelijk is. ESF10 met de naam context gaat over deze afstemming. Met een gebiedsproces moet voor deze ESF de ruimte voor verbetering van het ecologisch functioneren in beeld worden gebracht. Hierbij dient de ecologische kwaliteit van de Aa of Weerijs in de bredere context van het grensoverschrijdende stroomgebied te worden bekeken en eventuele conflicten en meekoppelkansen met andere functies en ontwikkelingen te worden geïnventariseerd.

Voor de voorliggende watersysteemanalyse is de toestand van het watersysteem beschreven en is voor ESF1-9 de status bepaald. Hiervoor zijn verschillende gegevens geïnventariseerd en geanalyseerd. Bijlage G presenteert de ligging van de meetpunten waarvan gegevens voor de analyse zijn gebruikt.
De jaarlijkse chemische en biologische toestandbepalingen voor de KRW zijn gebaseerd op het zogenaamde KRW-meetnet. In de Aa of Weerijs behoren drie meetpunten tot dit meetnet. Één KRW-meetpunt ligt in meander Effen (uniform traject 9) en wordt representatief geacht voor de drie meestromende meanders. De andere meetpunten liggen net over de grens in Vlaanderen (traject 1) en in Breda (traject 12). Deze twee meetpunten lijken minder representatief voor de biologische toestand van de Aa of Weerijs tussen de grens en Breda. Traject 1 is namelijk een stuk smaller en ondieper en is minder genormaliseerd, waardoor het natuurlijker oogt dan de hoofdloop in Nederland (zie ook paragraaf 2.6) en traject 12 ligt in stedelijk gebied, terwijl vrijwel de hele Aa of Weerijs door landelijk gebied stroomt. Daarom zijn in de voorliggende analyses ook de gegevens van het overige routinematige meetpunt in het landelijk gebied ter hoogte van Zundert meegenomen.
De volgende hoofdstukken presenteren de belangrijkste uitkomsten van de analyse. Voor een beschrijving van de toegepaste methoden en de volledige resultaten met een uitgebreide toelichting wordt in deze hoofdstukken verwezen naar de relevante bijlagen achter in dit rapport.

3. Toestandbeschrijving

Dit hoofdstuk geeft een omschrijving van de huidige toestand en de hiervoor bepalende systeemkenmerken. Achtereenvolgens worden voor morfologie, hydrologie, chemie en ecologie de belangrijkste uitkomsten van de analyse besproken. De uitgebreide beschrijving van deze onderdelen staat in de bijlagen waar in de volgende paragrafen naar wordt verwezen. Dit hoofdstuk sluit af met een synthese waarin de uitkomsten van de voorgaande paragrafen wordt samengevat en verbindingen worden gelegd.

3.1. Morfologie

Deze paragraaf gaat eerst in op de beoordeling van de berekende diepte en breedte en bespreekt daarna de morfologische toestand op basis van een veldinventarisatie. Tot slot volgt een toelichting op de ontwikkeling van bos op de oevers en op de erosie en sedimentatie.

Diepte en breedte

De berekende diepte en breedte van de hoofdloop zijn aanzienlijk groter dan past bij beken van type R5 (langzaam stromende middenloop/benedenloop) in een natuurlijke situatie (zie Tabel 3.1 en Bijlage D). De trajecten 2 tot en met 8 en 12 zijn dan ook te kenmerken als sterk overgedimensioneerd. Voor de meanders past daarentegen de diepte en breedte over het algemeen goed bij het type R5.

Tabel 3.1. Berekende diepte en waterspiegelbreedte per uniform traject (rood = voldoet niet aan gemiddelde in Handreiking Ontwikkeling Waterlopen (diepte 0,2 tot 0,8 m) of kenmerken van KRW-type R5 (breedte 3 tot 8 m); geel = suboptimaal; groen = voldoet).

Uniform traject		Diepte (m)	Breedte (m)
2	Stuwpand grens-Wielhoef	1,3	13
3	Stuwpand Wielhoef-Wernhout	1,0	12
4	Stuwpand Wernhout-Egeldonk	1,4	14
5	Stuwpand Egeldonk-Bakkebrug	1,6	16
6	Stuwpand Bakkebrug-Watermolen	1,5	17
7	Stuwpand Watermolen-Tweegelanden	1,6	18
8	Genormaliseerde loop Trippelenberg	1,5	18
9	Meander Effen	0,7	6
10	Meander Trippelenberg	0,8	6
11	Meander Zaartbos	0,6	6
12	Benedenloop in stedelijk gebied Breda	1,7	17

Morfologische toestand

De beoordeling van de morfologie is gebaseerd op een veldbezoek, waarbij de belangrijkste kenmerken van één willekeurige locatie per uniform traject zijn geïnventariseerd. Voor de beoordeling is bepaald in hoeverre de Aa of Weerijs en haar directe omgeving een natuurlijke vorm kennen en of dit een vorm is die past bij stromend water (zie Bijlage H).
Alleen voor de meanders Effen, Trippelenberg en Zaartbos (trajecten 9, 10 en 11) wordt de morfologie als goed tot zeer goed beoordeeld. Voor de meanders blijft uitsluitend het gewenste substraat en in sommige gevallen de variatie in breedte en diepte iets achter bij een natuurlijke beek. De eindbeoordeling van de overige trajecten ligt rond de grens van slecht tot matig. In de hoofdloop wijkt vooral het dwarsprofiel (oevertalud, breedte en diepte) af van een natuurlijke beek. De aspecten loopontwikkeling (onder andere meandering) en oeverstructuur krijgen voor de hoofdloop een slechte beoordeling. Daarnaast wordt het landgebruik langs veel trajecten van de hoofdloop in vergelijking met een natuurlijke beek als slecht tot matig beoordeeld.

Bos en beschaduwing

De begroeiing op de oevers is een belangrijk aspect voor het ecologisch functioneren van stromende wateren. Beken met schaduwrijk bos langs de oevers warmen 's zomers minder snel op en dat heeft een positieve invloed op de zuurstofhuishouding. Daarnaast groeien in beschaduwde beken minder waterplanten, waardoor de noodzaak tot maaien, een verstorende activiteit afneemt. Ten slotte leiden bomen op de oevers tot invallende bladeren en takken en daarmee tot variatie in stroming en leefgebied en een bron van voedsel. Bos langs de beek heeft als zodanig via verschillende manieren een gunstig effect op de omstandigheden voor de gewenste macrofauna en vissen.
De beschaduwing van de Aa of Weerijs vormt een maat voor de ontwikkeling van bos op de oevers. Over 85% van de lengte van de Aa of Weerijs ontbreekt iedere vorm van beschaduwing, met de aangetakte meanders als positieve uitzondering (zie Bijlage I). Langs de meanders Effen en Trippelenberg (trajecten 9 en 10) is over vrijwel de volledige lengte aan één zijde bos tot ontwikkeling gekomen. Daarbij staat het bos bij meander Trippelenberg overigens voor de optimale beschaduwing aan de 'verkeerde' kant, aan de oost- in plaats van de westzijde. Meander Zaartbos (traject 11) loopt grotendeels door ruig grasland en stroomt

alleen plaatselijk langs goed ontwikkelde bosjes. Twee slingers van deze meander lopen door het bos en zijn de enige volledig beschaduwde delen van de Aa of Weerijs. Het bos langs de meanders Effen en Trippelenberg zorgt ter plaatse tevens voor eenzijdige beschaduwing van de hoofdloop (traject 8).

Erosie en sedimentatie
In een natuurlijke beek zorgen erosie en sedimentatie voor gevarieerde leefgebieden voor planten, macrofauna en vissen. Daarbij zijn deze processen in evenwicht, zodat er ongeveer even veel sediment wegspoelt als dat er bezinkt. Uit de beoordeling van de morfologie blijkt dat alleen in de meanders (trajecten 9, 10 en 11) de loopontwikkeling zodanig is dat erosie en sedimentatie in een natuurlijk evenwicht verwacht mogen worden (zie Bijlage H). Bij een veldbezoek op 13 oktober 2017 is het effect van deze processen plaatselijk in meander Zaartbos (traject 11) ook waargenomen in de vorm van aangezande binnenbochten en diepere buitenbochten. In meander Trippelenberg (traject 10) lijkt ook erosie en sedimentatie op te treden, maar was dit lastiger te constateren. De dam in de hoofdloop bij meander Effen (traject 9) is relatief laag, waardoor een groot deel van het jaar het water er over heen stroomt en in de meander de stroming mogelijk onvoldoende is voor erosie die past bij een natuurlijke beek.

3.2. Hydrologie

Deze paragraaf geeft eerst een beschrijving van de waterhuishouding. Daarna wordt ingegaan op de afvoer en de stroomsnelheid en tot slot volgt een toelichting op de overstromingskans.

3.2.1. Waterhuishouding

Onderstaand volgt op hoofdlijnen een beschrijving van het grond- en oppervlaktewatersysteem en het gevoerde peilbeheer.

Grondwatersysteem
Tenzij anders vermeld is de onderstaande beschrijving overgenomen van Jorna (2007).
In het stroomgebied van de Aa of Weerijs is de grondwaterstroming in de diepere pakketten over het algemeen naar het noorden gericht. Lokaal wordt het stromingspatroon beïnvloed door de aanwezige waterlopen. Het ondiepe grondwater heeft een veel grilliger patroon en watert globaal af in de richting van de lager gelegen waterlopen.
Het kwelwater in de beekdalen van de Aa of Weerijs en de Kleine Beek is voor een groot deel van regionale afkomst, met als infiltratiegebieden de bos- en heidegebieden in Vlaanderen. In de andere waterlopen in het gebied heeft de kwel vaak een meer lokale oorsprong en is veelal geïnfiltreerd in de bosgebieden in de directe omgeving.
In de omgeving van de Kleine Beek en Aa of Weerijs zijn er enkele grote grondwateronttrekkingen voor drinkwater. Op de grens met België, te Wuustwezel liggen onttrekkingsputten van de PIDPA (samen een debiet van circa 2,5 miljoen m^3/jaar). In Nederland vormt de winning Schijf met circa 7 miljoen m^3/jaar de dichtstbijzijnde onttrekking (Krikken & Steinweg, 2013).
Naast de drinkwaterwinningen heeft het bedrijf ARDO bij Zundert vanaf 1994 een vergunning voor een grondwateronttrekking van 2 miljoen m^3/jaar. Voor 2013 onttrok ARDO meer dan 1 miljoen m^3/jaar en de laatste vijf jaar ongeveer 430.000 m^3/jaar (bron: omgevingsdienst provincie Noord-Brabant).

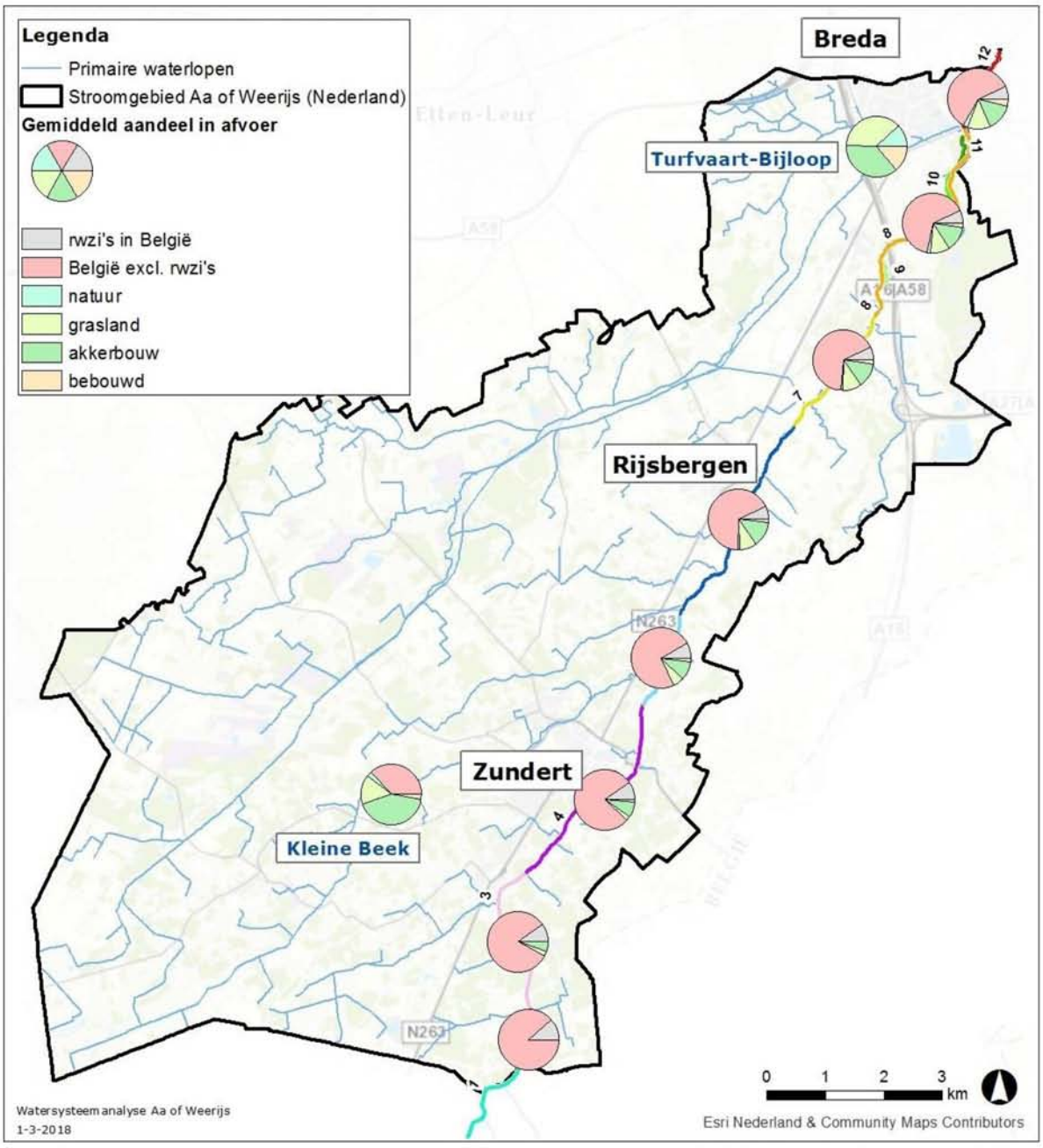
Afgezien van de grote grondwateronttrekkingen zijn er ook kleinere vergunde beregeningsputten. In het stroomgebied van de Aa of Weerijs zijn 576 putten vergund aan 421 vergunninghouders. Deze getallen zijn exclusief de vergunningen voor het deelstroomgebied Bijloop-Turfvaart, omdat dit gebied pas in Breda afwatert op de Aa of Weerijs en dus pas vanaf dat punt van invloed is op de afvoer van deze beek. Iedere vergunninghouder rapporteert jaarlijks aan het waterschap hoeveel grondwater hij/zij in totaal uit alle vergunde putten heeft onttrokken. Een vergunninghouder kan meer putten hebben, waarvan een deel in een ander (deel)stroomgebied kan liggen. Daardoor geeft de som van het gerapporteerde volume een benadering van de grondwateronttrekking met putten uit het stroomgebied van de Aa of Weerijs.
De gerapporteerde onttrekkingen zijn voor 2012, 2013 en 2014 verzameld. De hoeveelheid grondwater die is onttrokken, varieert per jaar en hangt af van de hoeveelheid neerslag en de verdeling van de neerslag over de zomer. In de natte zomer van 2014 bedroeg het totale gerapporteerde volume 1,1 miljoen m^3 en in de drogere zomer van 2013 was de onttrekking met 2,6 miljoen m^3 meer dan twee keer zo groot. In 2012 lag de onttrekking met 1,6 miljoen m^3 daar tussen in.

Oppervlaktewatersysteem
In Breda bestaat de afvoer van de Aa of Weerijs gemiddeld voor 40 tot 50% uit water uit België (zie Bijlage D). In droge perioden komt er naar verhouding meer water uit België dan dat er in het Nederlandse deel van het stroomgebied bijkomt, waarschijnlijk omdat dan in Nederland water voor beregening uit de beek wordt onttrokken. De omvang van de onttrekkingen uit oppervlaktewater voor beregening is niet bekend, mede omdat onttrekkingen kleiner dan 100 m^3/uur niet vergunningplichtig zijn.

De Kleine Beek, Bijloop en Turfvaart leveren in Nederland de grootste bijdrage aan de afvoer van de Aa of Weerijs. De Kleine Beek mondt ten noorden van Zundert op uniform traject 5 uit. De Bijloop en Turfvaart komen eerst samen en monden vervolgens aan de zuidwestkant van Breda in traject 12 uit. Deze waterlopen hebben daardoor slechts invloed op een zeer klein deel van de Aa of Weerijs. Aftakking Bijloop is gegraven om wateroverlast langs de Bijloop te verminderen en deze waterloop mondt in traject 7 uit. Alleen bij hoge afvoeren stroomt op deze wijze water van de Bijloop naar de Aa of Weerijs.

Herkomst van water

Figuur 3.1 presenteert de herkomst van het water in de Aa of Weerijs in een droge, zomerse periode. Voor het water dat bij de grens Nederland instroomt, is alleen onderscheid gemaakt in effluent van RWZI's en overig water uit Vlaanderen. Met de beschikbare informatie was het niet mogelijk om de herkomst van de aanvoer uit Vlaanderen verder te specificeren. Binnen Nederland is onderscheid gemaakt in toestroom van neerslag uit gronden met de functies landbouw (grasland en akkerbouw), natuur en bebouwing (er staan geen RWZI's in het Nederlandse deel van het stroomgebied van de Aa of Weerijs).



Figuur 3.1. Berekende aandelen in de afvoer van verschillende bronnen als gemiddelde per uniform traject voor een droogste maandafvoer (voor de meanders, trajecten 9, 10 en 11 zijn de aandelen vergelijkbaar met traject 8 en ten behoeve van de overzichtelijkheid niet opgenomen; zie verder toelichting in Bijlage J).

In Vlaanderen lozen de RWZI's Brecht en Loenhout op de beek (zie Bijlage J). Ter hoogte van de grens bestaat de afvoer van de Aa of Weerijs bij gemiddelde voorjaarsafvoeren voor ongeveer 5% uit effluent van deze RWZI's en in droge perioden neemt dit toe tot circa 10%. In Breda is het aandeel van het effluent van de Vlaamse RWZI's bij de genoemde afvoersituaties nog enkele procenten.
Het water dat door het Nederlandse deel van de Aa of Weerijs stroomt, komt voor het grootste deel uit Vlaanderen. Het Vlaamse aandeel neemt richting Breda af door toestroom van neerslag uit het Nederlandse deel van het stroomgebied. In Nederland leveren gronden met landbouwkundig gebruik de grootste bijdrage aan de herkomst van het water. In Breda komt in droge situaties ongeveer een kwart van het water van landbouwgronden en bij een gemiddelde voorjaarsafvoer gaat dit richting de helft. De bijdrage uit natuur- en bebouwd gebied ligt bij gemiddelde voorjaarsafvoeren rond de 5%.

Peilbeheer
Tussen de Belgisch-Nederlandse grens en de singels van Breda staan in de Aa of Weerijs zes regelbare stuwen met benedenstrooms daarvan een vispassage met opstuwende werking (zie paragraaf 2.6). Alle stuwen zijn voorzien van een vertical slotvispassage die afgesloten kan worden. Alleen de meest benedenstroomse stuw, stuw Tweegelanden heeft sinds 2017 een vast peil. Met de andere stuwen worden tegengestelde peilen ingesteld met hogere waterstanden in de zomer dan in de winter. In droge perioden worden de vertical slotvispassages met schuiven dichtgezet en een klep in de bovenstroomse trede van vispassage Zaartpark opgetrokken, zodat de streefpeilen zo goed mogelijk gehandhaafd worden.

3.2.2. Afvoer en stroomsnelheid
Deze paragraaf bespreekt achtereenvolgens de gemeten afvoer en de berekende stroomsnelheid.

Afvoer
De piekafvoer van de Aa of Weerijs is circa een factor 8 groter dan de voorjaarsafvoer (zie Tabel 3.2), terwijl bij natuurlijke beken dit ongeveer een factor 4 bedraagt. Door drainage van landbouwgronden, intensieve ontwatering en het nog maar beperkt aanwezige natuurlijke waterbergingsvermogen van het stroomgebied wordt neerslag onvoldoende vastgehouden. Dit leidt tot onnatuurlijk hoge piekafvoeren en een lage basisafvoer. In droge perioden loopt de lage basisafvoer nog verder terug, omdat juist dan oppervlakte- en grondwater voor de landbouw onttrokken wordt. Klimaatverandering zal leiden tot hevigere neerslag en mogelijk drogere voorjaren en zomers, waardoor piekafvoeren zullen toenemen en de basisafvoer vermoedelijk verder afneemt.

Tabel 3.2. Afvoer voor een aantal situaties op basis van meetreeks van debietmeetpunt Oranjeboombrug in Breda (zie ook Bijlage D).

Afvoersituatie	**Afvoer in m^3/s**
Jaarlijkse piekafvoer	23
Winterafvoer	10
Voorjaarsafvoer	3
Mediane afvoer	2
Droogste maandafvoer	0,6
Droogste weekafvoer	0,3

Stroomsnelheid
De afvoer bepaalt samen met de diepte en breedte en eventuele obstakels, zoals stuwen de stroomsnelheid. Bijlage D presenteert voor de uniforme trajecten de modelresultaten voor de stroomsnelheid in winter, zomer en bij hoogwater. De zeer lage stroomsnelheden in de zomer vormen voor de genormaliseerde trajecten (2 tot en met 8 en 12) het grootste knelpunt (zie Tabel 3.3). Voor de meanders (9, 10 en 11) zijn de berekende stroomsnelheden ook in droge perioden nog redelijk. Daarbij dient opgemerkt te worden dat in het droge voorjaar van 2017, maar ook op 13 oktober 2017 de waargenomen stroomsnelheden in meander Effen zeer laag waren (zie paragraaf 2.6). De berekeningen geven voor dit traject mogelijk een te hoge waarde. In meander Trippelenberg is op verschillende momenten in het veld gebleken dat de stroomsnelheid in het boven- en benedenstroomse deel van het traject lager is dan in het middelste deel.

Tabel 3.3. Berekende stroomsnelheid per uniform traject voor de zomermaand en de zomerweek met de laagste afvoer; rood = voldoet niet aan ecologische wens (< 10 cm/s); geel = suboptimaal (10-20 cm/s).

Uniform traject		Maand (cm/s)	Week (cm/s)
2	Stuwpand grens-Wielhoef	2	1
3	Stuwpand Wielhoef-Wernhout	3	2
4	Stuwpand Wernhout-Egeldonk	2	1
5	Stuwpand Egeldonk-Bakkebrug	1	1
6	Stuwpand Bakkebrug-Watermolen	1	1
7	Stuwpand Watermolen-Tweegelanden	1	1
8	Genormaliseerde loop Trippelenberg	1	1
9	Meander Effen	16	15
10	Meander Trippelenberg	13	11
11	Meander Zaartbos	14	12
12	Benedenloop in stedelijk gebied Breda	1	1

3.2.3. Overstromingskans

Door de waterbergingen in het beekdal is de overstromingskans van landbouwpercelen iets afgenomen. Aangezien de bergingen Trippelenberg en Zaartbos al overstromen bij frequent optredende piekafvoeren, is het risico op wateroverlast in Breda in die situaties ook enigszins afgenomen. Daardoor is dit risico echter bij extreme afvoeren iets toegenomen.
Uit de praktijk is bekend dat de laagste delen van het beekdal om de paar jaar overstromen. De percelen die overstromen bestaan zowel uit natuur, agrarisch grasland als boomteelt. Vanuit ecologisch perspectief is de overstromingsduur te kort en de frequentie te laag om een betekenis te hebben in de levenscyclus van vissen of macrofauna (zie Bijlage D).

3.3. Chemie

Onderstaand volgt een bespreking van de belangrijkste uitkomsten van de toetsing van de chemische gegevens aan normen en op trends. Bij de toetsing aan normen worden ook de resultaten van een continue zuurstofmeting behandeld (zie Bijlage G voor ligging van getoetste meetpunten en locatie van de continue meting en Bijlage K voor toelichting op gehanteerde methode en uitgebreide toetsresultaten). Deze paragraaf sluit af met een beschrijving van de beschikbare informatie over lozingen en overstortingen.

3.3.1. Normoverschrijdingen en continue zuurstofmeting

De chemische gegevens van de afgelopen tien jaar zijn voor de drie KRW-meetpunten en het overige routinematige meetpunt getoetst aan de geldende normen. Onderstaand volgt eerst een beschrijving van de uitkomsten voor de biologie ondersteunende parameters en daarna voor de metalen en overige microverontreinigingen.

Biologie ondersteunende parameters

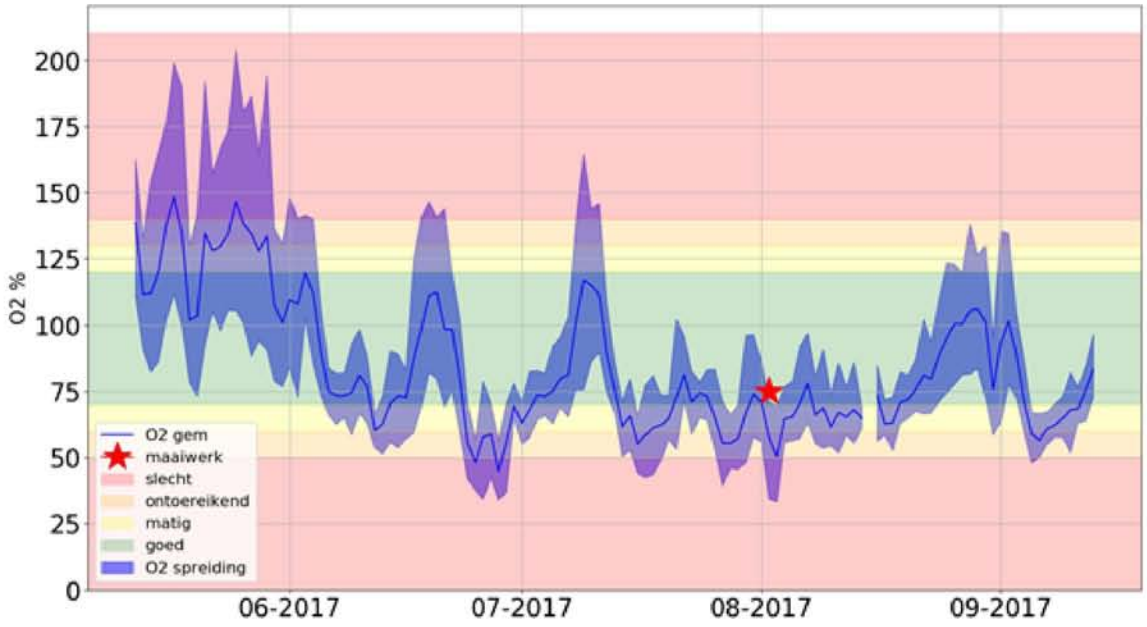
Tabel 3.4 presenteert de belangrijkste uitkomsten van de toetsing. De nutriëntenconcentraties zijn te hoog en voldoen niet aan het GEP. Fosfor valt meestal in de klasse matig en wordt soms één klasse hoger of lager beoordeeld. In meander Effen (uniform traject 9) is de concentratie fosfor relatief vaak het hoogste, maar het is niet duidelijk waar dat door komt. Afgezien van 2007 met een zeer hoge waarde in Breda (traject 12) is de concentratie fosfor bij de grens (traject 1) hoger dan op het meest benedenstroomse meetpunt.
Stikstof krijgt net als fosfor meestal de beoordeling matig en soms ontoereikend. In tegenstelling tot fosfor voldoet stikstof in geen enkel geval aan het GEP. De concentratie stikstof is bij de grens vaak iets lager dan op de andere meetpunten en neemt dus toe in het Nederlandse deel van de beek. De verschillen zijn echter te klein om tot een andere beoordeling (KRW-klasse) te komen.

Tabel 3.4. Toetswaarden voor fosfor, stikstof en zuurstof per meetpunt gemiddeld over de periode 2007 tot en met 2016 (meetpunt 220039 vanaf 2010) met in kleur de bijbehorende KRW-klasse (oranje = ontoereikend; geel = matig; groen = GEP).

Meetpunt en locatie (uniform traject)	Fosfor (mg P/l)	Stikstof (mg N/l)	Zuurstof (%)
220005 bij de grens (traject 1)	0,17	3,8	56
220003 bij Zundert (traject 4)	0,15	4,0	80
220039 in meander Effen (traject 9)	0,19	4,1	82
220013 in Breda (traject 12)	0,16	4,2	78

De zuurstofconcentratie is bij de grens (traject 1) opvallend veel lager dan op de Nederlandse meetpunten en krijgt gemiddeld op het meest bovenstroomse meetpunt de beoordeling ontoereikend. Door de veel hogere

waarden in Nederland voldoet deze parameter op waterlichaamniveau wel aan het GEP. De oorzaak voor de lage concentraties op de grens moet in Vlaanderen gezocht worden.
In het zomerhalfjaar van 2017 is op traject 7 een continue zuurstofmeter geplaatst. Met 33,2% en 2,9 mg O_2/l zijn de laagste waarden kort na de maaiwerkzaamheden in begin augustus geregistreerd (zie Figuur 3.2). De waarden herstelden zich daarna snel naar het niveau van voor het maaien. Eind juni zijn eveneens op enkele dagen lage zuurstofwaarden geregistreerd. Kort voorafgaand was er niet gemaaid en de afvoer en neerslag waren niet opmerkelijk hoog. De oorzaak voor de plotselinge daling van zuurstof in die periode is dan ook onduidelijk.
De gemiddelde dagconcentratie bereikt met 3,9 mg O_2/l op 28 juni de laagste waarde. Volgens Verdonschot & Soons (2016) verdwijnt bij zuurstofconcentraties lager dan 6 mg O_2/l stromings- en zuurstofminnende macrofauna. Bij de continue meting in 2017 lag slechts één keer twee dagen achter elkaar en vier keer voor de duur van één dag de gemiddelde concentratie onder deze grens. Mede gezien de toetswaarden van de meetpunten lijkt zuurstof daarom geen knelpunt voor de trajecten 4 tot en met 12. Vanwege de lage concentraties bij de grens vormt deze parameter op de bovenstroomse trajecten wel een aandachtspunt.



Figuur 3.2. Gemiddelde (O2 gem) en minimum en maximum (O2 spreiding) geregistreerde zuurstofverzadiging per dag met continue meting bij de Montenslaan op uniform traject 7 met in kleur de KRW-klassen (rood = slecht; oranje = ontoereikend; geel = matig; groen = GEP).

Chloride, temperatuur en zuurgraad, de overige biologie ondersteunende parameters voldoen in alle gevallen aan het GEP.

Metalen en overige microverontreinigingen
Van de zware metalen overschrijdt zink voor de vier getoetste meetpunten jaarlijks de norm, ook na de 2e lijnstoetsing waarbij rekening wordt gehouden met de beschikbaarheid van metalen voor organismen. Uit de Emissieregistratie (Rijksoverheid, s.a.) blijkt dat in het Nederlandse deel van het stroomgebied uit- en afspoeling uit het landelijk gebied verantwoordelijk is voor circa 90% van de zinkvracht. Aangezien het landgebruik overwegend agrarisch is, levert landbouw in Nederland volgens de Emissieregistratie dan verreweg de grootste bijdrage aan zink in de Aa of Weerijs. Daarbij dient in ogenschouw te worden genomen dat in deze registratie het diepere grondwater niet als bron is opgenomen (zie ook onderstaand tekstkader).

Zink nader bekeken
Overschrijdingen van zink worden in veel wateren in het beheergebied van het waterschap aangetroffen. Op diverse plaatsen, zoals in het beekdal van de Aa of Weerijs gaat dit gepaard met periodiek hoge concentraties in het grondwater (TNO Geologische Dienst Nederland, s.a.). Het ligt voor de hand dat de concentraties zink in de Aa of Weerijs tevens onder invloed staan van deze hoge concentraties in het grondwater, maar de relatie is vooralsnog onbekend. Verder is het onduidelijk of de hoge concentraties in het grondwater een natuurlijke oorsprong hebben of het gevolg zijn van menselijke beïnvloedingen, zoals (historische) belastingen uit de landbouw. Naar verwachting wordt in 2018 gestart met de tweede fase van de bronnenanalyse van probleemmetalen in de Maasregio met onder andere als doel om de bijdrage van het grondwater aan de concentratie zink in oppervlaktewater te bepalen. Daarnaast is het de bedoeling om de oorzaak van hoge concentraties in het grondwater vast te stellen en na te gaan hoe de zinkbelasting verminderd kan worden.

Koper vertoont op de Nederlandse meetpunten in alle jaren overschrijdingen, maar op het meetpunt bij de grens slechts af en toe. Overschrijdingen van nikkel komen alleen voor in Breda (traject 12) in drie meetjaren voor 2012. Na de 2e lijnstoetsing voldoen koper en nikkel aan de norm.
Van de zware metalen overschrijdt verder uitsluitend kwik in 2014 op in meander Effen (traject 9) de norm. Het is niet duidelijk wat de oorzaak is van deze eenmalige, maar forse overschrijding.

Van de overige microverontreinigingen zijn er in de geanalyseerde periode alleen structurele overschrijdingen van herbicide metazachloor in Breda.
Het potentieel giftige ammonium overschrijdt van 2008 tot en met 2011 bij de grens (traject 1) de norm. Verder overschrijdt ammonium alleen bij Zundert (traject 4) in 2012 en 2015 de norm.
Insecticide dichloorvos, fungicide carbendazim, herbiciden diuron, linuron en dimethenamid-P en de PAK's benzo(b)fluorantheen en benzo(ghi)peryleen vertonen incidentele overschrijdingen. Voor de PAK's kunnen het verkeer en oude gecreosoteerde beschoeiingen de oorzaak van de overschrijdingen vormen.
De meetpunten bij de grens en in Breda (traject 12) zijn opgenomen in het meetnet Brede Screening Bestrijdingsmiddelen. Daardoor is op deze meetpunten voor veel stoffen informatie verzameld. In het laatste meetjaar 2016 zijn bij de grens geen overschrijdingen van gewasbeschermingsmiddelen meer aangetroffen, terwijl in Breda drie van deze stoffen overschrijdingen vertoonden. De concentraties van de betreffende gewasbeschermingsmiddelen nemen dus toe in het Nederlandse deel van de beek.

3.3.2. Trends

Gegevens van de afgelopen tien jaar zijn voor de drie KRW-meetpunten en het overige routinematige meetpunt getoetst op trends. Tabel 3.5 presenteert de belangrijkste significante trends en hieronder volgt een toelichting.
Het doorzicht is bij Zundert (traject 4) afgenomen en dit is een ongewenste ontwikkeling, omdat er daardoor minder licht beschikbaar is voor de groei van waterplanten.
Fosfaat, het opgeloste deel van fosfor totaal is bij de grens (traject 1) en in Breda (traject 12) toegenomen, maar door de lage concentraties is de absolute stijging zeer gering en leidt het niet tot een significante trend voor de biologie ondersteunende parameter fosfor totaal.
Koper, een metaal met structurele overschrijdingen in Nederland en af en toe overschrijdingen bij de grens, is in Breda afgenomen, maar bij de grens juist toegenomen.
Nikkel, een metaal dat voor 2012 in Breda overschrijdingen vertoont, is in meander Effen (traject 9) en in Breda afgenomen.
Stikstof is alleen bij de grens afgenomen en was daar meestal iets lager dan in Nederland.
Thermotolerante coli's zijn bij de grens en in Breda significant afgenomen. Deze darmbacteriën worden voor de KRW niet beoordeeld, maar kunnen wel een gezondheidsrisico vormen.
Zuurstof is bij de grens licht toegenomen en in meander Effen en in Breda iets afgenomen. Gezien de lage concentraties bij de grens en de beperkte toename zal zuurstof met deze ontwikkeling op dat meetpunt voorlopig niet het GEP gaan halen. Als de waargenomen afname in Nederland doorzet zal de beoordeling van zuurstof daarentegen in meander Effen en in Breda (en daarmee op waterlichaamniveau) eerder zakken naar matig.

Tabel 3.5. Parameters (alfabetisch geordend) met significante trends per jaar en relatief (%) per meetpunt over de periode 2007 tot en met 2016 (rood = ongewenste ontwikkeling voor kwaliteit en ecologie; groen = gewenst; wit = geen significante trend).

Parameter	220005 bij de grens (traject 1)	220003 bij Zundert (traject 4)	220039 in meander Effen (traject 9)	220013 in Breda (traject 12)
Doorzicht (m)		-0,03 (-4,2%)		
Fosfaat (mg P/l)	0,00 (4,8%)			0,00 (6,3%)
Koper (µg Cu/l)	0,24 (13,1%)			-0,18 (-6,1%)
Nikkel (µg Ni/l)			-0,19 (-3,2%)	-0,16 (-2,3%)
Stikstof totaal	-0,07 (-1,8%)			
Thermotolerante coli's (n/ml)	-1,68 (-19,1%)			-0,46 (-15,4%)
Zuurstof (%)	0,47 (0,7%)		-1,91 (-2,2%)	-0,83 (-1,0%)

3.3.3. Lozingen en riooloverstorten

Deze paragraaf beschrijft achtereenvolgens de beschikbare informatie over lozingen en riooloverstorten. Voor Vlaanderen zijn er alleen gegevens beschikbaar van RWZI's en daarom beperkt deze paragraaf zich voor overige lozingen en overstorten tot een beschrijving van de Nederlandse informatie.

Lozingen
In Vlaanderen lozen de RWZI's Brecht en Loenhout op de Aa of Weerijs (zie paragraaf 3.2.1). Er staan geen RWZI's in het Nederlandse deel van het stroomgebied. Informatie over eventuele andere lozingen in Vlaanderen en Nederland zijn niet bekend.
Uit een eenvoudige berekening (zie Bijlage J) blijkt dat in het zomerhalfjaar de Vlaamse RWZI's voor fosfor 40% en voor stikstof bijna 20% bijdragen aan de vracht van de Aa of Weerijs bij de grens. In droge periodes zullen de percentages hoger liggen en in natte periodes lager. In de winter is bij de grens bij benadering de bijdrage aan de vracht voor fosfor 15% en voor stikstof 7%. In Breda draagt het effluent van de RWZI's in het zomerhalfjaar nog voor 15% bij aan de fosforvracht en 6% aan de stikstofvracht. Hierbij is geen rekening gehouden met bijvoorbeeld de opname van nutriënten door waterplanten en vastlegging in de waterbodem. In de praktijk zullen nutriënten deels onderweg worden vastgelegd en de percentages vormen daarmee een overschatting van de bijdrage van de RWZI's aan de nutriëntenconcentraties in Breda.
Deze verkenning laat zien dat de Vlaamse RWZI's in het zomerhalfjaar met name voor fosfor aanzienlijk bijdragen aan de concentratie in het Nederlandse deel van de Aa of Weerijs. RWZI Loenhout heeft overigens nog geen nutriëntenverwijdering, waardoor de fosfor- en stikstofconcentraties in het effluent erg hoog zijn. Hoewel de hoeveelheid effluent van deze RWZI veel kleiner is, is de nutriëntenvracht vergelijkbaar met die van RWZI Brecht. De Vlaamse overheid is voornemens komende jaren RWZI Loenhout te renoveren en daarbij de capaciteit te vergroten en de zuivering te voorzien van nutriëntenverwijdering.
Opgemerkt dient te worden dat bij de grens de concentratie stikstof vaak iets lager is dan op de Nederlandse meetpunten. Dit duidt er op dat de concentratie in Nederland door af- en uitspoeling toeneemt. Voor fosfor liggen bij de grens de concentraties juist hoger dan in Breda. Om inzicht te krijgen in de effecten van het theoretische geval dat de RWZI's worden 'uitgezet' en geen bron van fosfor meer vormen, is de concentratie fosfor in Breda met de bijdrage van de Vlaamse RWZI's (15% in het zomerhalfjaar) verminderd. Ondanks de overschatting van de bijdrage van de RWZI's voldoet dit meetpunt dan voor de meeste jaren nog steeds niet aan het GEP. Concluderend kan gesteld worden dat er naast eventuele optimalisaties van de Vlaamse RWZI's in Nederland en Vlaanderen meer maatregelen nodig zijn om de nutriëntenconcentraties voldoende te verminderen.

Rioolverstorten
In Zundert, Rijsbergen en Breda zijn er riooloverstorten die bij hevige regenbuien lozen op de Aa of Weerijs. Deze overstorten zijn tijdens diverse heroverwegingen niet als knelpunt naar voren gekomen. De gemeente Zundert heeft aangegeven dat in 2017 ongeveer 100.000 m³ via een bergbezinkbassin op de Aa of Weerijs is geloosd. Vanwege de relatief goede zuurstofverzadiging van de beek wordt het effect van overstortingen als beperkt geschat. Er zijn geen volumes bekend van lozingen van de overstorten in de stedelijke gebieden van Rijsbergen en Breda. Aangezien ook in Breda de zuurstofverzadiging goed is, wordt eveneens een beperkt effect van de overstortingen verwacht.

3.4. Ecologie

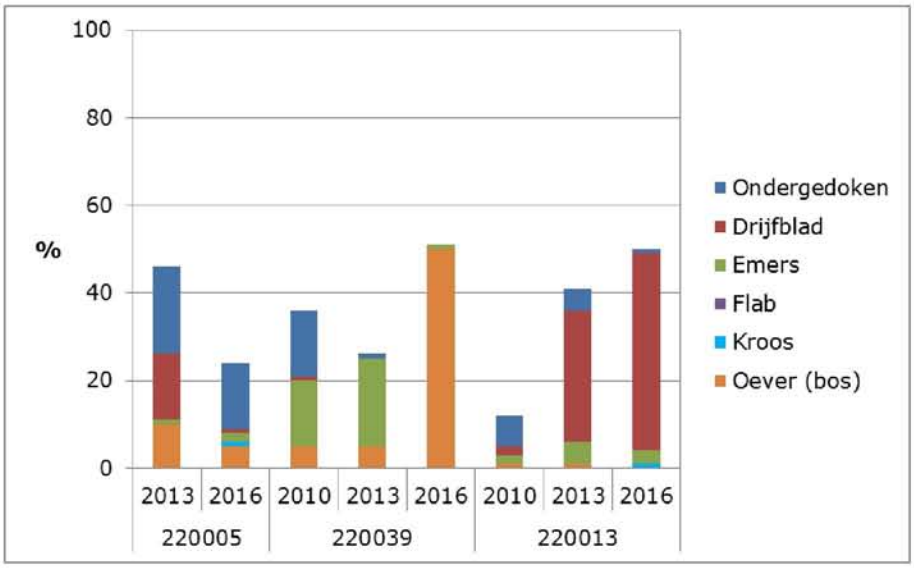
Deze paragraaf behandelt de toestand van achtereenvolgens overige waterflora, macrofauna en vis. De informatie in deze paragraaf vormt een samenvatting van Bijlage L (zie Bijlage G voor ligging van de meetpunten).

3.4.1. Overige waterflora

Het kwaliteitselement overige waterflora bestaat uit drie onderdelen; fytobenthos (algen die vastzitten op bijvoorbeeld stenen of planten), abundantie groeivormen (bedekking van verschillende typen vegetatie zoals drijfbladplanten en oeverbegroeiing) en soortensamenstelling van planten. De samenstelling van fytobenthos is gerelateerd aan de mate van organische belasting en voedselrijkdom. De abundantie groeivormen en soortensamenstelling is naast voedselrijkdom vooral afhankelijk van bodemsamenstelling, inrichting en onderhoud.
Uitsluitend van de drie KRW-meetpunten is informatie van overige waterflora beschikbaar, waardoor van het grootste deel van de Aa of Weerijs weinig bekend is. Daarnaast zijn slechts in drie meetjaren inventarisaties uitgevoerd, is fytobenthos daarvan alleen in 2013 en 2016 bepaald en zijn de waterplanten alleen in die twee meetjaren op alle KRW-meetpunten geïnventariseerd. Ten slotte kan de periode tussen maaiwerkzaamheden en inventarisaties van invloed zijn op de waargenomen planten. Deze beperkingen in ogenschouw nemende volgt onderstaand een beschrijving van de toestand van overige waterflora.

Fytobenthos
In 2013 is fytobenthos op alle drie de KRW-meetpunten bepaald en in 2016 alleen op het meest benedenstroomse meetpunt in Breda (uniform traject 12). De beoordeling van fytobenthos voldoet in alle gevallen ruimschoots aan het GEP en dat wijst op een lichte tot hooguit geringe organische belasting en voedselrijkdom.

Abundantie groeivormen
Abundantie groeivormen laat voor de meetpunten en meetjaren een divers beeld zien (zie Figuur 3.3). Ondanks dit beeld zijn de beoordelingen redelijk constant en variëren tussen matig en GEP. Onderstaand volgt per meetpunt een toelichting op de bedekking.

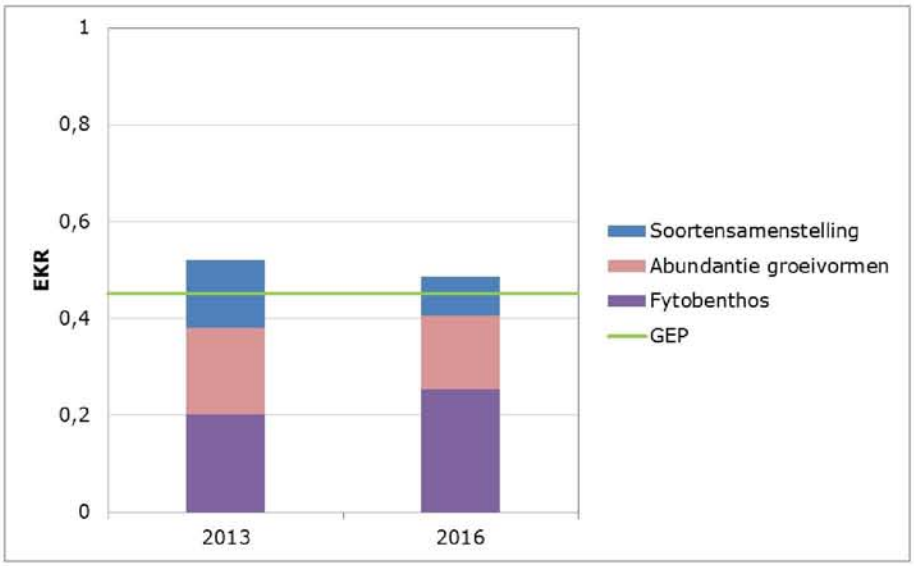


Figuur 3.3. Abundantie (als bedekkingspercentage) groeivormen per KRW-meetpunt per meetjaar.

Op het meetpunt 220005 bij de grens (traject 1) heeft de vegetatie in 2013 een matige bedekking die in hoofdzaak bestaat uit ondergedoken waterplanten en drijfbladplanten (respectievelijk planten waarvan het grootste deel zich onderwater bevindt en planten waarvan de bladeren op het water drijven). Doordat in 2016 bijna geen drijfbladplanten zijn waargenomen, is de vegetatiebedekking dat jaar aanzienlijk lager dan in 2013.
In meander Effen (meetpunt 220039 op traject 9) is in 2010 een matige bedekking waargenomen, vooral bestaande uit ondergedoken waterplanten en emerse vegetatie (planten die gedeeltelijk boven het water uitsteken). In 2013 zijn in de meander vrijwel geen ondergedoken waterplanten meer aangetroffen en bestaat de lagere bedekking in voornamelijk uit emerse vegetatie. Na 2013 hebben de bomen op de oever zich sterk ontwikkeld, waardoor de beschaduwing is toegenomen en de bedekking met waterplanten in 2016 zeer gering is.
In Breda (meetpunt 220013 op traject 12) is de bedekking in 2010 laag en in 2013 en 2016 matig. In die laatste twee meetjaren bestaat de bedekking grotendeels uit drijfbladplanten is sterk gestegen.

Soortensamenstelling van planten
De soortensamenstelling voldoet alleen bij de grens in 2013 net aan het GEP en krijgt in 2016 in Breda de beoordeling slecht. Daarnaast valt de soortensamenstelling drie keer in de klasse matig en drie keer in de klasse ontoereikend. Gemiddeld is de EKR het hoogste bij de grens het laagste in Breda.
Voor de beoordeling van soortensamenstelling krijgen kenmerkende soorten een telwaarde. Het aantal aangetroffen soorten met een negatieve telwaarde is beperkt en de relatief lage beoordelingen zijn vooral het gevolg van te weinig soorten met een positieve telwaarde.
Van de aangetroffen soorten hebben alleen grote egelskop en liesgras een negatieve telwaarde. Deze soorten komen voor in stilstaand tot zwak stromend water met (zeer) voedselrijke waterbodems. In totaal zijn twaalf soorten met een positieve telwaarde waargenomen, waaronder gele plomp, gewoon sterrenkroos, kleine egelskop en zwarte els. Alle soorten met een positieve telwaarde groeien op zonnige tot licht beschaduwde plaatsen onder matig voedselrijke tot voedselrijke situaties. De meeste soorten met een positieve telwaarde komen in zowel stilstaand als (zwak) stromend water voor. Ook andere aangetroffen soorten, bijvoorbeeld drijvend fonteinkruid, gele lis, grote lisdodde, riet en rietgras groeien op zonnige tot licht beschaduwde plaatsen en hebben een voorkeur voor (matig) voedselrijke omstandigheden.
Concluderend kan gesteld worden dat de planten die zijn aangetroffen in de Aa of Weerijs duiden op voedselrijke omstandigheden en dat soorten met een strikte voorkeur voor stroming op de meetpunten ontbreken.

Eindoordeel op waterlichaamniveau
In 2013 en 2016 voldoet overige waterflora op waterlichaamniveau aan het GEP (zie Figuur 3.4). Vooral fytobenthos draagt daar aan bij en in mindere mate abundantie groeivormen. De beoordeling van soortensamenstelling ligt in 2016 aanzienlijk lager dan in 2013.

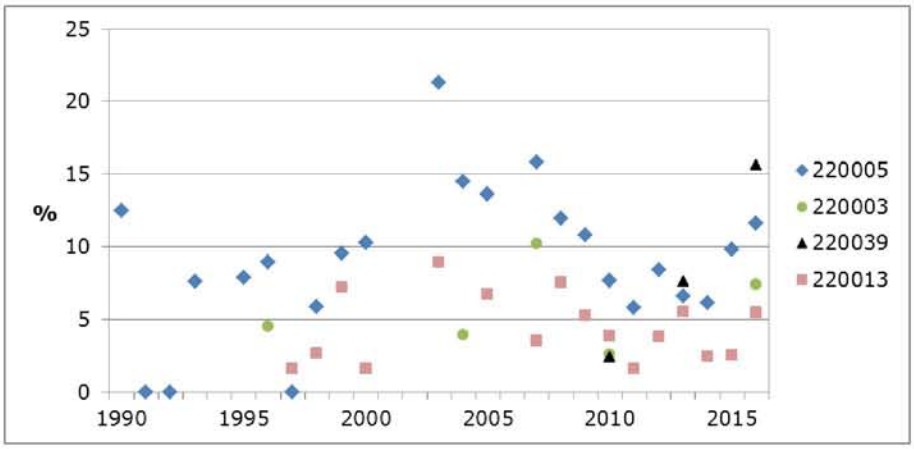


Figuur 3.4. EKR's voor overige waterflora op waterlichaamniveau met als groene lijn het doel (ondergrens GEP).

3.4.2. Macrofauna

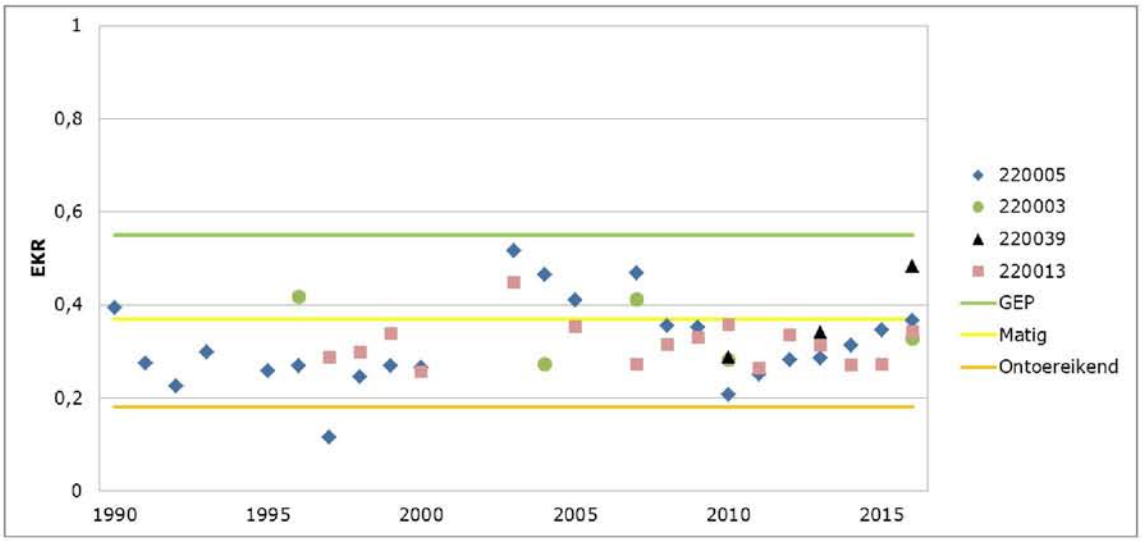
Uitsluitend van vier routinematige meetpunten is informatie over macrofauna beschikbaar, waardoor van grote delen van de Aa of Weerijs weinig bekend is. Daarnaast wordt op meetpunt 220039 in meander Effen (uniform traject 9) macrofauna pas vanaf 2010 en met een frequentie van eens per drie jaar bemonsterd. Hierdoor zijn verschillen tussen meetpunten en ontwikkelingen in de meander moeilijk aan te geven. Met deze beperkingen in gedachten wordt onderstaand de toestand en ontwikkeling van macrofauna beschreven op basis van de KRW-maatlat en EBEO (een ouder ecologisch beoordelingssysteem van de STOWA).

KRW-maatlatbeoordeling
Binnen de macrofaunamaatlat wordt onderscheid gemaakt in kenmerkende, positief dominante en negatief dominante soorten. In de onverstoorde situatie komen veel kenmerkende soorten voor, voornamelijk in lage dichtheden. Positief dominante soorten kunnen in onverstoorde situaties in hoge dichtheden voorkomen, in tegenstelling tot negatief dominante soorten die juist in verstoorde situaties hoge aandelen hebben.
Figuur 3.5 laat zien dat op meetpunt 220005 bij de grens (uniform traject 1) het aandeel kenmerkende plus positief dominante individuen vrijwel altijd groter is dan op meetpunt 220003 bij Zundert (traject 4) en op meetpunt 220013 in Breda (traject 12). In meander Effen (meetpunt 220039, traject 9) neemt het aandeel van deze groep in de tijd toe en is in 2013 en 2016 groter dan op de andere meetpunten. Bij het percentage kenmerkende soorten doen zich vergelijkbare verschillen tussen de meetpunten voor en is ook een toename in meander Effen te zien.



Figuur 3.5. Abundantiepercentage kenmerkende + positief dominante macrofauna per meetpunt.

De abundantie van de negatief dominante soorten laat geen duidelijke ontwikkeling in de tijd of verschillen tussen meetpunten zien. Deze parameter bepaalt voor de meetpunten in de Aa of Weerijs grotendeels de EKR en dit leidt overwegend tot de beoordeling ontoereikend (zie Figuur 3.6). Het GEP wordt geen enkele keer gehaald en af en toe vallen EKR's in de klasse matig. Alleen het meetpunt bij de grens wordt één keer als slecht beoordeeld.
Voor meander Effen leidt de toename van de kenmerkende en positief dominante soorten tot een stijging van de EKR's in de tijd. Samen met een relatief laag aandeel negatief dominante soorten in 2016 leidt dit tot een EKR die in de klasse matig valt. De stijging van EKR's is mogelijk het gevolg van de ontwikkeling van de meander, onder andere van de groei van de bomen op de oever. De komende jaren moet blijken of er sprake is van structureel hogere EKR's in meander Effen.



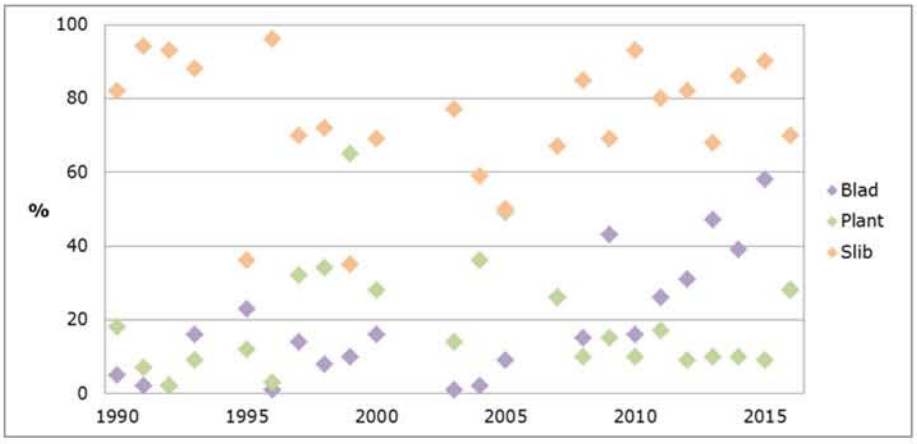
Figuur 3.6. EKR's voor macrofauna per meetpunt met ondergrenzen van KRW-klassen ontoereikend, matig en GEP.

Ecologisch beoordelingssysteem van de STOWA (EBEO)
In een natuurlijke beek heeft een groot deel van de macrofauna een voorkeur voor stromend en zuurstofrijk water met lage organische belasting (saprobie) en voedselrijkdom (trofie) en veel blad, maar weinig slib als substraat. De beoordelingen met het Ecologisch beoordelingssysteem van de STOWA (EBEO) duiden voor alle meetpunten op een gebrek aan stroming en te weinig bladeren als substraat (zie Tabel 3.6). Voor trofie geeft EBEO geen representatief oordeel en daarom zijn tevens de voorkeuren voor trofiegraad van macrofauna geanalyseerd. Daaruit blijkt dat op alle meetpunten de aangetroffen soorten overwegend een voorkeur hebben voor matig voedselrijk tot voedselrijk water.

Tabel 3.6. Gemiddelde EBEO-beoordelingen per meetpunt voor stroming, substraat en voedselstrategie (oranje = laagste niveau; geel = middelste niveau).

Karakteristiek	220005 bij de grens (traject 1)	220003 bij Zundert (traject 4)	220039 meander Effen (traject 9)	220013 in Breda (traject 12)
Stroming	2,4	2,2	2,3	2,0
Substraat	2,1	2,2	2,3	2,2
Voedselstrategie	3,0	2,6	2,7	2,1

Macrofauna in de substraatgroep blad behoort qua voedselstrategie vaak tot de zogenaamde knippers, soorten die grof organisch materiaal eten (bijvoorbeeld kokerjuffers, vlokreeften en waterpissebedden). De aandelen van de groepen blad en knippers zijn in de Aa of Weerijs meestal te laag, maar stijgen vanaf 2007 op meetpunt 220005 bij de grens (traject 1). Doordat het aandeel van de soorten met een voorkeur voor slib als substraat echter hoog blijft (zie Figuur 3.7), blijft de EBEO-beoordeling voor substraat laag. Als gevolg van de toename van de knippers stijgt de EBEO-beoordeling voor voedselstrategie bij de grens wel en valt over de laatste tien jaar net een niveau hoger uit.
De toename van de knippers en de groep blad bij de grens wordt veroorzaakt door algemeen voorkomende soorten. De KRW-maatlat voor macrofauna is gebaseerd op meer kritische soorten. Daardoor leidt de op zich positieve ontwikkeling met hogere EBEO-beoordelingen niet tot een stijging van EKR's op de KRW-maatlat.



Figuur 3.7. Aandelen van de groepen blad, plant en slib van de karakteristiek substraat in de aangetroffen macrofauna op meetpunt 220005.

3.4.3. Vis

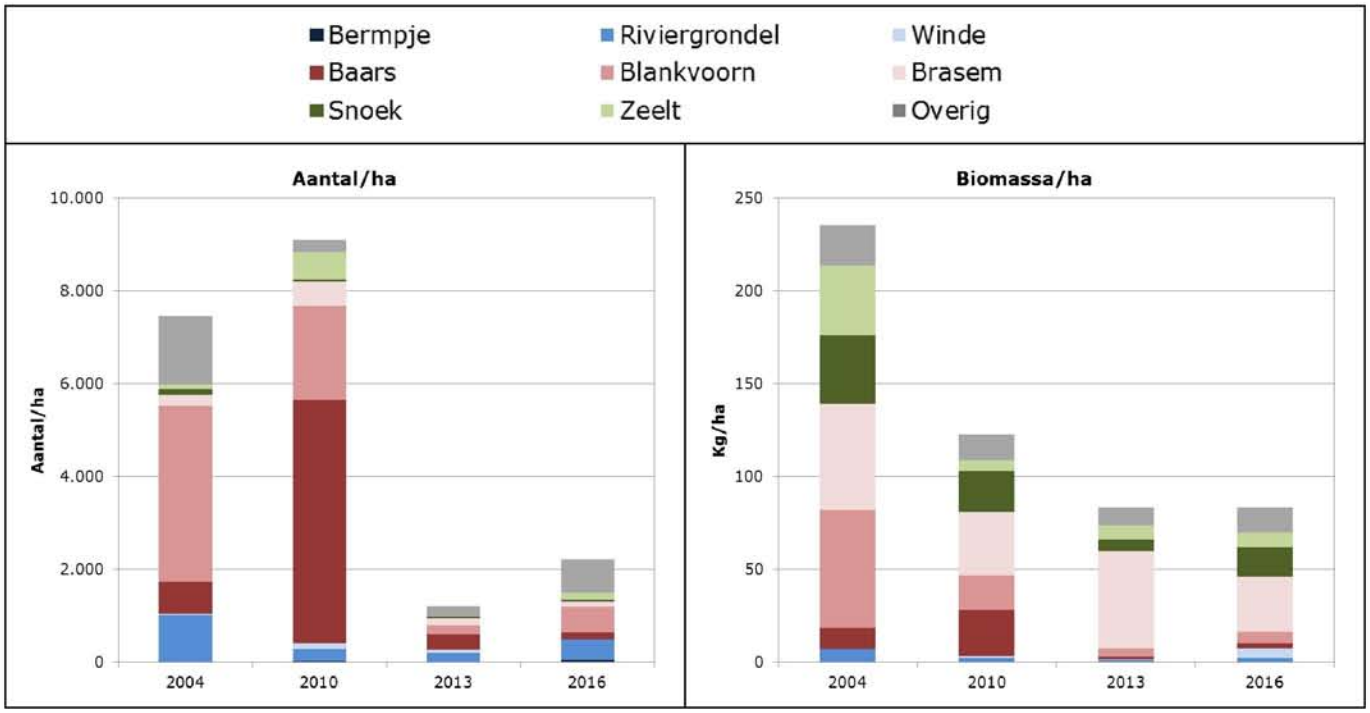
De maatlat voor vis bestaat uit drie deelmaatlatten; stromingsminnende soorten, habitatgevoelige vissen (vissen die hoge eisen stellen aan hun leefgebied) en migrerende vissen. Onderstaand volgt aan de hand van deze indicatoren een beschrijving van de visstand en aansluitend worden de maatlatbeoordelingen gepresenteerd en toegelicht.

Stromingsminnende soorten

Voor de deelmaatlat stromingsminnende soorten wordt beoordeeld hoeveel aangetroffen soorten (voor een deel van hun leven) stromend water nodig hebben ten opzichte van het totale aantal gevangen soorten. Het totale aantal soorten in de Aa of Weerijs is gestegen van 18 à 19 in de periode 2004-2013 tot 23 in 2016. Tussen de uniforme trajecten wisselt de soortenrijkdom. Op het eerste stuwpand vanaf de grens (traject 2) en in meander Effen (9) en meander Trippelenberg (10) zijn over het algemeen de laagste aantallen soorten gevangen. Alleen in de meanders ligt het aantal aangetroffen soorten in 2016 lager dan in de voorgaande bemonsteringsjaren.
Met alle bemonsteringen samen zijn in de Aa of Weerijs 24 soorten aangetroffen, waarvan er slechts drie zijn ingedeeld als stromingsminnend, namelijk bermpje, riviergrondel en winde. Bermpje is alleen bovenstrooms van traject 6 aangetroffen en riviergrondel en winde komen verspreid over de beek voor. De verspreiding van winde is na de aanleg van de vispassages toegenomen, maar ligt in 2016 lager dan in de voorgaande twee bemonsteringsjaren. Met 13 algemeen voorkomende soorten, zoals baars, blankvoorn en brasem bestaat de visstand in de Aa of Weerijs voor meer dan de helft uit soorten die weinig eisen aan hun leefgebied stellen. Daarnaast zijn vijf soorten met een voorkeur voor stagnant, plantenrijk water aangetroffen, waaronder ruisvoorn en zeelt. Tot slot zijn met blauwband, roofblei en zonnebaars drie uitheemse soorten gevangen.

Habitatgevoelige vis
Voor de deelmaatlat habitatgevoelige vis wordt beoordeeld hoe groot het aantalsaandeel is van de vissen die gevoelig zijn voor verstoring van hun leefgebied. Onder deze vissen vallen de stromingsminnende soorten en de plantminnende soorten (soorten die plantenrijke zones nodig hebben om zich voort te planten en vaak ook een voorkeur voor die zones hebben als leefgebied). Om inzicht te krijgen in het aandeel van de habitatgevoelige vissen wordt onderstaand de visstand in aantallen en biomassa beschreven.

Aantallen
De bestandschattingen in aantal/ha vertonen grote verschillen en zijn het hoogste in 2010 en het laagste in 2013 (zie Figuur 3.8). Sterke variaties in aantalsschattingen tussen jaren komen vaker voor, bijvoorbeeld door verschillen in voortplantingsscucces of overleving in de winter als gevolg van klimatologische omstandigheden.
De algemeen voorkomende soorten blankvoorn en baars hebben in de Aa of Weerijs de grootste aantalsaandelen. Van de stromingsminnende soorten hebben bermpje en winde in de meeste jaren een verwaarloosbaar aandeel. De aantallen riviergrondel zijn bepalend voor de bijdrage van deze groep en het aandeel van deze soort is met 20% in 2016 het hoogste. Het totale aandeel stromingsminnende vis ligt in 2013 en 2016 in dezelfde orde van grootte en in absolute aantallen is de schatting voor 2004 het hoogste. Aan het aandeel plantminnende vis leveren verschillende soorten een aanzienlijke tot grote bijdrage. In 2016 zijn de aantallen van bittervoorn en kleine modderkruiper duidelijk hoger dan in voorgaande jaren en mede daardoor is het aandeel plantminnende vis met 30% het hoogste in 2016.



Figuur 3.8. Bestandschattingen in aantal/ha (links) en in biomassa/ha (rechts) op waterlichaamniveau.

Net als op waterlichaamniveau zijn ook op de meeste trajecten de algemeen voorkomende baars en blankvoorn sterk vertegenwoordigd, ook in meander Effen en meander Trippelenberg (trajecten 9 en 10). In de zomer hebben de meanders als enige trajecten nog een redelijke stroomsnelheid (zie paragraaf 3.2.2). Verwacht mag worden dat de meanders daardoor geschikter zijn als leefgebied voor stromingsminnende soorten. Dit uit zich niet in de aangetroffen aantallen en in 2016 zijn in meander Trippelenberg zelfs in het geheel geen stromingsminnende soorten gevangen.

Biomassa
De biomassa is met 235 kg/ha het hoogste in 2004 (zie Figuur 3.8). De schatting voor 2010 is ten opzichte van 2004 vrijwel gehalveerd. In 2013 en 2016 bedragen de bestandschattingen met ruim 80 kg/ha nog ongeveer een derde van de biomassa in 2004.
In 2004 heeft blankvoorn met 27% het grootste gewichtsaandeel en vanaf 2010 brasem met aandelen variërend van 28% in 2010 tot 65% in 2013. Naast deze algemeen voorkomende soorten heeft snoek, een plantminnende soort in drie bemonsteringsjaren een redelijk aandeel. Het totale aandeel plantminnnende vis varieert van 18% in 2013 tot iets meer dan 30% in 2004 en 2016. Naast de al genoemde snoek bepaalt zeelt

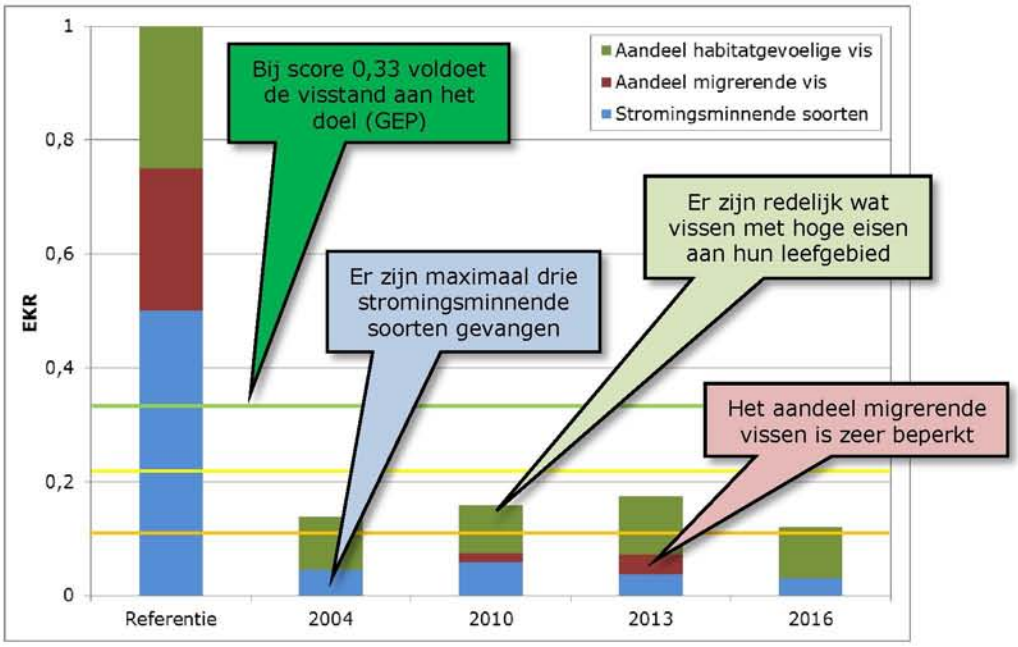
in hoofdzaak de biomassa van deze groep. Stromingsminnende vis bereikt met 9% in 2016 het grootste gewichtsaandeel. In de jaren daarvoor ligt het aandeel van deze groep met maximaal 3% beduidend lager. In 2016 levert winde de grootse bijdrage aan het aandeel stromingsminnende vis en in de andere jaren riviergrondel. De bijdrage van bermpje, de enige andere gevangen stromingsminnende soort is in alle jaren verwaarloosbaar.

Net als op waterlichaamniveau hebben ook op de meeste trajecten algemeen voorkomende soorten het grootste gewichtsaandeel. Van deze groep leveren met name brasem, blankvoorn en baars een grote bijdrage en daarnaast heeft de plantminnende snoek in een aantal gevallen een aanzienlijk aandeel. Deze soorten hebben ook enkele keren een redelijk tot groot aandeel in de biomassa in meander Effen en meander Trippelenberg (trajecten 9 en 10). Verder heeft karper in 2010 in meander Effen een groot aandeel en de migrerende aal (paling) in 2013 in beide meanders een behoorlijk aandeel. Ondanks dat uitsluitend in de meanders sprake is van redelijke stroming in de zomer, is de bijdrage van de stromingsminnende soorten in biomassa beperkt, net zoals geldt voor aantallen. Met 9% bereikt stromingsminnende vis in meander Effen in 2010 het grootste gewichtsaandeel in de meanders. De schattingen van de biomassa vertonen voor de meanders een afname in de tijd en zijn in 2016 erg laag. De oorzaak voor de afname is niet duidelijk.

Concluderend
Algemeen voorkomende soorten die weinig eisen stellen aan hun leefgebied, zoals baars, blankvoorn en brasem leveren de grootste bijdragen aan de visstand. De aandelen stromingsminnende en plantminnende vis zijn beperkt en daardoor blijft ook het aandeel habitatgevoelige vis beperkt. Daarbij zijn de aandelen plantminnende vis zowel in aantallen als in biomassa overwegend hoger dan van stromingsminnende vis. Hoewel uitsluitend de meanders in droge maanden een redelijke stroming hebben, liggen de aandelen stromingsminnende vis daar net zo laag als in de overgedimensioneerde hoofdloop.
De aangetroffen visstand in de Aa of Weerijs past bij een voedselrijke, stagnante situatie. Kritische soorten komen in de huidige situatie in lage dichtheden voor en duiden op iets meer potentie voor een visgemeenschap van plantenrijk, stilstaand water dan voor stromingsminnende soorten.

Migrerende vis
Voor de deelmaatlat migrerende vis wordt beoordeeld hoe groot het aantalsaandeel is van de vissen die bijvoorbeeld voor hun voortplanting over grotere afstanden migreren. Zoals uit het voorgaande blijkt, bestaat de visstand in de Aa of Weerijs in hoofdzaak uit algemeen voorkomende soorten. Als migrerende soorten zijn alleen aal (paling), brasem, winde en de uitheemse roofblei aangetroffen. Van deze soorten is winde ingedeeld als stromingsminnend. Na de aanleg van de vispassages heeft winde zich over de Aa of Weerijs verspreid en bereikt in aantallen in 2010 de hoogste dichtheid. Daarna nemen de geschatte aantallen voor deze soort af. Komende bemonsteringen moeten laten zien of deze ontwikkeling structureel is of dat er sprake is van variaties in de tijd. De geschatte aantallen van winde zijn over het algemeen laag en op trajectniveau komt het aandeel van deze soort slechts een beperkt aantal keren boven de 5%.
Brasem en paling zijn weliswaar aangewezen als migrerend, maar staan ook bekend als soorten die weinig eisen aan hun leefgebied stellen. Brasem heeft in biomassa vaak een redelijk tot groot aandeel, maar de aantalsaandelen zijn veel geringer en liggen meestal onder de 10%. Hoewel paling af en toe een redelijk tot aanzienlijk gewichtsaandeel bereikt, is het aantalsaandeel van deze soort altijd kleiner dan 5%.
De uitheemse roofblei heeft met maximaal 1% een verwaarloosbaar klein aantalsaandeel.
Concluderend geldt dat de aantallen gevangen migrerende vissen slechts in enkele gevallen op trajectniveau leiden tot een redelijk aandeel voor deze groep.

Maatlatbeoordeling
De EKR's op waterlichaamniveau vallen voor alle bemonsteringsjaren in de klasse ontoereikend en blijven daarmee ver verwijderd van het GEP (zie Figuur 3.9). Op de deelmaatlat aandeel habitatgevoelige vis zijn de EKR's het hoogste en voldoen aan het GEP. Het aantal aangetroffen stromingsminnende soorten en het aantalsaandeel migrerende vis is gering en resulteert in lage EKR's op de betreffende deelmaatlatten. De EKR voor 2016 ligt iets lager dan voor de voorgaande bemonsteringsjaren en wordt nog maar net beoordeeld als ontoereikend. De lagere EKR is met name het gevolg van de geringere verspreiding van winde in combinatie met het toegenomen aantal plantminnende en algemeen voorkomende soorten. Dit resulteert in een afname van het aantal stromingsminnende soorten ten opzichte van het totale aantal soorten laag en dat leidt tot een lage EKR op de betreffende deelmaatlat.



Figuur 3.9. EKR's voor vis op waterlichaamniveau met als lijnen de ondergrenzen van de klasse ontoereikend (oranje), matig (geel) en GEP (groen); links staat de referentie die laat zien dat de weging per deelmaatlat verschilt waarbij stromingsminnende soorten net zo zwaar meetelt als habitatgevoelige vis en migrerende vis samen.

3.5. Synthese

Het landgebruik in het beekdal van de Aa of Weerijs bestaat voor het grootste deel uit landbouw en de waterhuishouding is hierop aangepast. De beek is eind jaren zestig van de vorige eeuw genormaliseerd, verbreed en verdiept en voorzien van stuwen. Langs de overgedimensioneerde hoofdloop liggen aan beide zijden schouwpaden die grenzen aan landbouwpercelen. Door drainage van landbouwgronden, intensieve ontwatering en het geringe natuurlijke bergingsvermogen wordt water in natte perioden versneld afgevoerd en is de basisafvoer in droge perioden erg laag, een effect dat nog versterkt wordt door onttrekkingen. In de zomer leidt dit in de hoofdloop tot zeer lage stroomsnelheden. Als gevolg van de landbouw in combinatie met de aanvoer uit Vlaanderen zijn daarnaast de concentraties nutriënten te hoog. Ook zijn er overschrijdingen van zink en van gewasbeschermingsmiddelen.
Begin deze eeuw zijn in het kader van natuurontwikkeling in het benedenstroomse deel drie meestromende meanders aangelegd. De inrichting van de aanliggende gronden en de dimensies van deze meanders passen beter bij de karakteristieken van een natuurlijke beek dan de overgedimensioneerde hoofdloop. De lengte van de meanders beslaat 11% van de totale lengte van de Aa of Weerijs.
De invloeden van de landbouw en het daarvoor geoptimaliseerde beeksysteem, zorgen voor een grote voedselrijkdom en een gebrek aan stroming in droge perioden. Dit heeft zijn weerslag op de biologie. Zowel de planten-, macrofauna- als visgemeenschap worden gekenmerkt door soorten van stilstaand tot langzaam stromend water met een voorkeur voor (matig) voedselrijke omstandigheden. Het aantal beeksoorten is beperkt en het aantal individuen van deze soorten is sterk ondervertegenwoordigd. In de visstand uit dit zich bijvoorbeeld in de vangst van slechts drie stromingsminnende soorten die samen een kleiner aandeel hebben dan de plantminnende soorten. Voor macrofauna worden naast te weinig stromingsminnende soorten ook te weinig soorten aangetroffen die van ingevallen bladeren leven. Dit is een gevolg van het grotendeels ontbreken van beekbegeleidend bos.
Hoewel in de meanders ook in droge perioden nog een redelijke stroming aanwezig is, resulteert dit niet in een visstand die beter past bij een natuurlijke beek. Voor macrofauna lijkt in meander Effen sprake te zijn van een voorzichtig positieve ontwikkeling, waarbij in het laatste bemonsteringsjaar de samenstelling beter past bij het streefbeeld. Het aantal waarnemingen is echter beperkt en de komende jaren moet blijken of de macrofauna in deze meander zich structureel in de goede richting ontwikkelt.

4. Ecologische Sleutelfactoren (ESF's)

Dit hoofdstuk behandelt eerst de toestand van de ESF's. Aansluitend volgen overzichten van de menselijke drukken die de toestand van de ESF's bepalen en van de invloed van de ESF's op milieufactoren die van belang zijn voor het ecologisch functioneren. De paragraaf sluit af met conclusies.

4.1. Toestand ESF's

Elke ESF staat voor een voorwaarde voor een goed functionerend watersysteem. Op basis van de informatie in de voorgaande paragrafen is de toestand van de ESF's beoordeeld en wordt in deze paragraaf met kleuren gepresenteerd en kort toegelicht. Voor de groen gekleurde ESF's staat als het ware het stoplicht op groen en wordt voldaan aan de voorwaarden voor een ecologisch gezond beeksysteem. De rood weergegeven ESF's vormen daarentegen een knelpunt voor het bereiken van de gewenste toestand in een natuurlijke beek. Grijs gepresenteerde ESF's zijn in deze analyse niet (volledig) meegenomen. De ESF's voor stromende wateren zijn ingedeeld naar schaalniveau waarop ze hoofdzakelijk werkzaam zijn. Deze paragraaf behandelt eerst de ESF's die betrekking hebben op het hele stroomgebied en daarna de ESF's die relevant zijn op trajectniveau. Tot slot gaat deze paragraaf in op ESF10 met de naam context die betrekking heeft op de afstemming van de verschillende belangen.

4.1.1. Stroomgebiedniveau

ESF1-5 zijn op stroomgebiedniveau werkzaam en ESF10 heeft ook betrekking op het grensoverschrijdende stroomgebied. Onderstaand wordt de toestand van ESF1-5 gepresenteerd en toegelicht en in paragraaf 4.1.3 komt ESF10 aan bod.

Afvoerdynamiek

Bij een natuurlijke afvoerdynamiek wordt een groot deel van de neerslag vastgehouden en komt vervolgens gelijkmatig tot afstroming. De grootte van piekafvoeren ten opzichte van de voorjaarsafvoer is dan beperkt. Drainage van landbouwgrond, intensieve ontwatering en het geringe natuurlijke waterbergingsvermogen van het stroomgebied van de Aa of Weerijs leiden tot het versneld afvoeren van water in natte perioden. Hierdoor zijn de piekafvoeren hoog en is de basisafvoer in droge perioden erg laag en dat laatste wordt nog versterkt door onttrekkingen voor de landbouw. De afvoerdynamiek van de Aa of Weerijs wijkt dan ook sterk af van een natuurlijke beek en ESF1 staat bijgevolg op rood. Naar verwachting zullen de hoge piekafvoeren door klimaatverandering verder toenemen en zal de basisafvoer verder afnemen.

Grondwater

ESF2 betreft zowel de kwantiteit als de kwaliteit van het grondwater. Voor de kwantiteit geldt dat door drainage van landbouwpercelen, versnelde ontwatering en grondwateronttrekkingen (voor landbouw en waterwinning) de kwel in delen van het beekdal is afgenomen. Dit gaat ten koste van de toestroom van water naar de beek, waardoor de afvoerdynamiek negatief wordt beïnvloed en de zomerafvoeren laag zijn. Dit leidt tot lage stroomsnelheden in de zomer en voor kwantiteit staat ESF2 daarom op rood.
De samenstelling van het grondwater is direct van invloed op de kwaliteit van het water in de beek. Vooral de concentraties zware metalen in de Aa of Weerijs worden beïnvloed door het grondwater. Dit draagt mogelijk bij aan de structurele normoverschrijdingen van zink en daarom staat ESF2 vooralsnog ook voor kwaliteit op rood.

Continuïteit

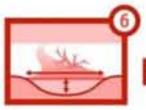
ESF3 staat voor de mate waarin vrij transport plaats kan vinden van sediment, organisch materiaal en organismen in de lengterichting van de beek. De belangrijkste knelpunten in de continuïteit zijn de stuwen en de oevers die vaak steil zijn met gebrek aan kenmerkende beekbegeleidende begroeiing. De stuwen zijn weliswaar voorzien van vispassages, maar ze vormen nog steeds barrières voor transport van sediment en organisch materiaal. Alleen in meanders en heel plaatselijk langs de hoofdloop hebben oevers een inrichting die past bij een natuurlijke beek. Op de andere plaatsen vormt een gebrek aan beekbegeleidende oeverbegroeiing een barrière voor de verspreiding van macrofauna en zaden van planten.

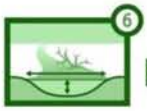
ESF4 heeft betrekking op stoffen die van nature in het milieu voorkomen, zoals organische stoffen en nutriënten (zie ESF5 voor belasting met milieuvreemde stoffen). De nutriëntenconcentraties zijn structureel hoger dan de normen. Aangetroffen plantensoorten zoals gele plomp, gewoon sterrenkroos, grote egelskop, liesgras en riet zijn dan ook kenmerkend voor voedselrijke omstandigheden. Eveneens de macrofauna en samenstelling van de visstand duiden op een matige tot grote voedselrijkdom. De hoge belasting met nutriënten is het gevolg van aanvoer uit Vlaanderen en af- en uitspoeling in Nederland.
Een hoge organische belasting is vaak het gevolg van overstortingen of ongezuiverde lozingen en dit uit zich onder andere in (periodiek) lage zuurstofconcentraties. In Nederland duiden de zuurstofmetingen niet op een dermate hoge organische belasting dat het ecologisch functioneren daardoor negatief wordt beïnvloed. Bij de grens (uniform traject 1) ligt zuurstof echter structureel ver onder het GEP en wijst op een hoge organische belasting. De oorzaak daarvoor moet bovenstrooms, in Vlaanderen gezocht worden.
Concluderend geldt dat ESF4 op rood staat, waarbij in Nederland het knelpunt voor nutriënten groter is dan voor organische belasting.

ESF5 gaat over milieuvreemde stoffen die kunnen leiden tot afwijkingen of tot directe sterfte. Van deze stoffen vertoont zink structurele overschrijdingen, ook na de zogenaamde 2e lijnstoetsing. Van koper en nikkel worden eveneens overschrijdingen aangetroffen, maar deze metalen voldoen na de 2^{e} lijnstoetsing wel aan de norm. Van de gewasbeschermingsmiddelen overschrijdt alleen metazachloor in Breda (uniform traject 12) structureel de norm. Voor de overige gewasbeschermingsmiddelen, enkele PAK's en kwik hebben de overschrijdingen een incidenteel karakter. Het potentieel giftige ammonium vertoont na 2011 alleen bij Zundert (traject 4) enkele keren een overschrijding.
Een verkennende analyse van Schipper & Evers (2016) duidt voor macrofauna in West-Brabantse beken op stroming en inrichting als groter knelpunt dan toxische stoffen. De concentraties zink zijn in de Aa of Weerijs evenwel dermate hoog, dat een negatief effect op macrofauna niet is uit te sluiten. Verder kan zink tevens negatieve gevolgen op waterplanten hebben (Schipper & Evers, 2016). Naast de hoge concentraties zink vormen ook de (incidentele) overschrijdingen van gewasbeschermingsmiddelen en ammonium een knelpunt en daarom staat ESF5 op rood.

4.1.2. Trajectniveau

ESF6-9 zijn werkzaam op trajectniveau. Hieronder volgt per ESF een toelichting op het belang voor het ecologisch functioneren van een beek en de toestand van de betreffende ESF voor de Aa of Weerijs.





De natte doorsnede, ook wel dwarsprofiel genoemd is met name belangrijk voor stroming. Vaak zijn beken verbreed en verdiept, waardoor er sprake is van een overgedimensioneerd dwarsprofiel. In dergelijke beken is de stroming in de zomer en soms zelfs in het grootste deel van het jaar te laag en dat leidt tot eenzijdig substraat en heeft een negatieve invloed op de zuurstofhuishouding.
De hoofdloop van de Aa of Weerijs is (sterk) overgedimensioneerd en ligt over het algemeen redelijk tot diep ingesneden. Hierdoor staat ESF6 voor de trajecten 2 tot en met 8 en 12 op rood. De berekende breedte en diepte van de meanders past daarentegen goed bij een natuurlijke beek van het type R5. Voor de trajecten 9, 10 en 11 staat ESF6 daarom op groen.

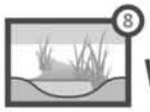
Een natuurlijke bufferzone is voor een beek met de dimensies van de Aa of Weerijs enkele tientallen meters breed en bestaat grotendeels uit bos en/of moeras. Deze zone biedt ruimte voor overtollig water (berging), is belangrijk voor beschaduwing en inval van bladeren en takken en biedt leefgebied en migratiemogelijkheden voor macrofauna en planten. Het functioneren van de aanliggende gronden als bufferzone is beoordeeld op basis van het landgebruik, de beschrijving van de uniforme trajecten en de morfologische toestand (zie respectievelijk paragrafen 2.2, 2.6 en 3.1). Tabel 4.1 geeft het resultaat van deze beoordeling. Afgezien van

de meanders (trajecten 9, 10 en 11) zijn er geen trajecten met over het merendeel van de lengte natuurlijk functionerende bufferzones.

Tabel 4.1. Mate waarin de aanliggende gronden per uniform traject voldoen als bufferzone (ESF7) (rood = voldoet niet; groen = voldoet).

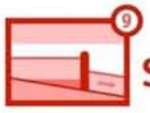
Traject	Toelichting
2	Het traject ligt ingesneden tussen steile oevers en aansluitend op het schouwpad bestaat het landgebruik overwegend uit landbouw
3	Het traject ligt ingesneden tussen steile oevers en afgezien van stapstenen van de EVZ en natuurgebied De Krochten is het landgebruik langs het schouwpad intensief agrarisch
4	Behalve plaatselijk flauwe taluds ligt het traject tussen steile oevers; met uitzondering van drie waterbergingen bestaat het grondgebruik naast het schouwpad meestal uit landbouw, vaak intensief van karakter; plaatselijk staat bebouwing van Zundert dicht op het traject
5	Het traject ligt ingesneden tussen steile oevers en afgezien van stapstenen van de EVZ bestaat het landgebruik langs het schouwpad uit landbouw
6	De aanliggende gronden zijn ingericht als EVZ bestaande uit een strook grasland van 10 tot 25 m, die in gebruik is als wandelpad en deels als fietspad; behalve plaatselijk flauwe oevers ligt het traject tussen steile oevers; aansluitend op de EVZ bestaat het grondgebruik overwegend uit grasland met daarnaast enkele kwekerijen en aan de westzijde langs een klein deel bebouwing van Rijsbergen
7	Hoewel in het beekdal relatief veel natuur voorkomt, ligt het traject vaak ingesneden tussen steile oevers en bestaat het aanliggende grondgebruik uit grasland
8	Ter hoogte van meanders Effen en Trippelenberg staat langs het traject bos, maar op andere plaatsen ligt de beek vaak ingesneden tussen steile oevers en bestaat het landgebruik uit (ruig) grasland
9	Vrijwel de hele westzijde van het traject grenst aan bos en de andere zijde aan natuurlijk grasland
10	Vrijwel de hele oostzijde van het traject grenst aan bos en de andere zijde aan natuurlijk grasland
11	Het traject stroomt plaatselijk langs en door goed ontwikkelde bosjes en door natuurlijk grasland
12	Afgezien van de relatief natuurlijke gronden langs vispassage Zaartpark ligt langs de oevers een strook van circa 10 tot 20 m breed met de inrichting van een stadsplantsoen

Figuur 4.1. Het diep ingesneden traject 3 met steile oevers en landbouwpercelen grenzend aan beide schouwpaden (links) en meander Trippelenberg (traject 10) met een geleidelijke overgang van water naar land en beekbegeleidend bos (rechts).



Waterplanten

De STOWA-methodiek is voor ESF8 nog onvoldoende uitgewerkt om deze ESF in de analyse mee te nemen. Daarom beperkt dit rapport zich tot een beschrijving van de aangetroffen waterplanten (zie paragraaf 3.4.1) en de beoordeling van de haalbaarheid van doelen voor overige waterflora (zie paragraaf 5.5).



Stagnatie

Stagnatie

Stagnatie staat voor een gebrek aan stroming. Voldoende stroming is in beken nodig om de stijging van de watertemperatuur te beperken en mede daarmee de zuurstofhuishouding op orde te houden. Daarnaast

zorgt stroming voor erosie waardoor er variatie in substraat en leefgebieden voor beekorganismen kan ontstaan. Tot slot kan stroming voorkomen dat een beek dichtgroeit met waterplanten.
In de hoofdloop (uniforme trajecten 2 tot en met 8 en 12) is door verstuwing, verminderde basisafvoer (ESF1 en 2) en overdimensionering (ESF6) sprake van een hoge mate van stagnatie. De meanders staan minder onder invloed van verstuwing en hebben beter passende dimensies. Door de lage basisafvoer treedt daar in de zomer echter ook stagnatie op. In meander Effen (traject 9) treedt stagnatie mede op doordat de dam in de hoofdloop te laag is, waardoor in drogere perioden niet de volledige afvoer door de meander gaat. In meander Trippelenberg (traject 10) leiden de dimensies van het boven- en benedenstroomse deel tot lagere stroomsnelheden. Alleen voor meander Zaartbos (traject 11) lijkt de stagnatie volledig het gevolg te zijn van bovenstroomse ingrepen in de waterhuishouding en onttrekkingen. Concluderend geldt dat de toestand van ESF9 uitsluitend voor traject 11 als groen is beoordeeld en voor alle andere trajecten op rood staat.

4.1.3. Afstemming van belangen

Context

De toestand van ESF1-9 geeft inzicht in het ecologisch functioneren van de Aa of Weerijs. Het stroomgebied van de beek heeft tevens andere functies, zoals landbouw, bebouwing, natuur en recreatie. ESF10 met de naam context gaat over de afstemming van de belangen van de gebiedspartners. Voor deze ESF moet in een gebiedsproces de ruimte voor verbetering van ESF1-9 in beeld worden gebracht. De ecologische kwaliteit wordt daarbij in de brede context van het grensoverschrijdende stroomgebied bekeken en eventuele conflicten of juist meekoppelkansen met andere functies worden geïnventariseerd. De STOWA heeft voor ESF10 een instrument laten ontwikkelen dat gebaseerd is op het concept ecosysteemdiensten. Dit instrument is pas eind 2017 in concept gereed gekomen en daarom niet gebruikt voor deze watersysteemanalyse. Het kan wel een hulpmiddel zijn in het gebiedsproces.
Als onderdeel van het gebiedsproces zijn partners gevraagd om vooraf inbreng te leveren in de algemene stakeholderbijeenkomst op 11 mei 2017 en om te reageren op het conceptrapport. Daarnaast is specifiek aan de Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) gevraagd of zij samen met het waterschap een grensoverschrijdende analyse wilden opstellen. Dit paste niet in de planning van de VMM en daarom bevat voorliggende rapportage slechts in beperkte mate informatie over het Vlaamse deel van de beek. Als de VMM een vergelijkbare analyse voor het Vlaamse deel heeft uitgevoerd, wordt bij voorkeur een gezamenlijk toekomstperspectief voor de grensoverschrijdende beek opgesteld.
Voor de stakeholderbijeenkomst zijn alleen Nederlandse partners uitgenodigd en waren gemeente Breda, Vereniging Treeport Zundert en ZLTO vertegenwoordigd (zie Bijlage M). Het doel was met name om te inventariseren welke mogelijke bijdrage de gebiedspartners in de analyse zouden kunnen leveren. De aanwezigen waren vooral geïnteresseerd in wat er is bereikt met de uitgevoerde maatregelen en hoe groot de KRW-opgave nog is. Daarnaast bestond behoefte aan inzicht in de Vlaamse en Nederlandse invloed op de waterkwaliteit. Ten slotte is gevraagd of bestaande waterbergingen geoptimaliseerd konden worden in combinatie met het verbeteren van de mogelijkheden voor macrofauna. De participerende rol van partners in de uitvoering van de analyse is beperkt gebleven. De analyse is specialistisch werk waarvoor het waterschap op dit moment de aangewezen partij is.
Het conceptrapport is voorgelegd aan de VMM, gemeente Breda, gemeente Zundert, Brabants Landschap, Staatsbosbeheer, Vereniging Treeport Zundert, ZLTO, Stichting Fiets Mark en Weerijs, HSV De Baroniesche Hengelaars Hengelaars en Sportvisserij Zuidwest Nederland. Deze gebiedspartners hebben geen gebruik gemaakt van de mogelijkheid om op het concept te reageren.
Als vervolg dienen de ontwikkelrichtingen en het alternatief doeltype van hoofdstuk 5 met gebiedspartners besproken te worden. Bij voorkeur wordt in dit gebiedsproces een keuze gemaakt tussen de gewenste ontwikkelrichting of het alternatief type en de gekozen variant verder uitgewerkt. Het verdient aanbeveling daarbij aan te sluiten op het gebiedsproces dat in het voorjaar van 2018 is gestart om de mogelijkheden te verkennen om het zuidelijk deel van de Aa of Weerijs klimaatbestendiger te maken (zie paragraaf 2.4).

4.2. Menselijke drukken en milieufactoren

Menselijke drukken (of belasting) bepalen de toestand van de ESF's; als er een significante menselijke druk is, staat de betreffende ESF op rood. ESF's beïnvloeden vervolgens milieufactoren die van belang zijn voor het ecologisch functioneren. Deze paragraaf gaat eerst in op de invloed van de menselijke drukken op de ESF's en op oplossingsrichtingen om die drukken weg te nemen. Daarna wordt besproken hoe de ESF's de milieufactoren beïnvloeden. Het DPSIR-model ligt ten grondslag aan deze aanpak en de informatie uit deze paragraaf kan gebruikt worden om het Waterkwaliteitsportaal bij te werken (zie paragraaf 2.8).

4.2.1. Menselijke drukken

Tabel 4.2 presenteert voor de Aa of Weerijs de invloed van de menselijke drukken op de toestand van de ESF's en daar onder volgt een toelichting op deze drukken.

Tabel 4.2. Invloed van menselijke drukken op ESF's (legenda: rood = negatieve invloed op ESF in Aa of Weerijs; wit = geen invloed; grijs = niet beoordeeld).

	ESF's								
Menselijke druk	**1. Afvoerdynamiek**	**2. Grondwater**	**3. Continuïteit**	**4. Belasting**	**5. Toxiciteit**	**6. Natte doorsnede**	**7. Bufferzone**	**8. Waterplanten**	**9. Stagnatie**
A. Veranderde hydrologie									
B. Diffuse bronnen									
C. Puntbronnen									
D. Barrières									
E. Kanalisatie									
F. Aantasting van oeverzone									
G. Onderhoud									

A. Veranderde hydrologie

De hydrologie in het stroomgebied is voor de landbouw veranderd met sterke ontwatering, actief peilbeheer met stuwen, onttrekkingen en kanalisatie. Vanwege de landbouwkundige belangen wordt het opheffen van deze ingrepen onomkeerbaar geacht en daarom heeft de Aa of Weerijs de status "sterk veranderd" gekregen en het GEP als doelstelling (zie paragraaf 2.7). Nadelige effecten van de veranderde hydrologie kunnen wel verminderd worden door andere drukken te verlagen. Onder C, D en E wordt ingegaan op mogelijke oplossingsrichtingen voor respectievelijk onttrekkingen, barrières en kanalisatie.

B. Diffuse bronnen

Diffuse bronnen in het stroomgebied dragen bij aan de hoge concentraties nutriënten, ammonium, zink en gewasbeschermingsmiddelen. De hoge belasting met nutriënten wordt veroorzaakt door af- en uitspoeling in Nederland en aanvoer uit Vlaanderen (zie onderstaand tekstkader). Door het verminderen (van de invloed) van de actuele bemesting kunnen de concentraties stikstof worden verlaagd. Voor fosfor speelt nalevering uit de opgeladen landbodem ook een rol. Als de actuele bemesting wordt verminderd kan het daardoor nog tientallen jaren duren voor de concentraties in de beek afnemen (Van Gaalen & Van Grinsven, 2017). Met maatregelen zoals die in de huidige aanpak voor Deltaplan Agrarisch Waterbeheer worden toegepast, valt in Nederland voor stikstof en fosfor een afname van de landbouwbelasting te verwachten van 5 tot 10%. Vanuit het autonome (landelijke) mestbeleid is de afname hooguit 5% (mededeling C. Lambregts, adviseur water- en emissiebeheer, afdeling Beleid & Planadvies). In totaal mag daarmee in Nederland tot 2027 een afname van de nutriëntenbelasting uit de landbouw van 5 tot 15% verwacht worden. Het is niet duidelijk in welke mate de aanvoer uit Vlaanderen zal afnemen. Als de afname in Vlaanderen in dezelfde orde van grootte als in Nederland ligt, worden de normen voor nutriënten voor de Aa of Weerijs niet gehaald. Aangezien circa de helft van de nutriënten in het stroomgebied uit Vlaanderen komt, is grensoverschrijdende samenwerking voor het in beter in beeld brengen en verminderen van de belasting zeer gewenst.

De concentraties gewasbeschermingsmiddelen lijken in het Nederlandse deel van de Aa of Weerijs toe te nemen. Met het project "Boomkwekerij verbetert waterkwaliteit" zijn de normoverschrijdingen van gewasbeschermingsmiddelen in de Moersloot afgenomen (zie paragraaf 2.4). Het waterschap zoekt samen met de boomkwekerijsector naar mogelijkheden om de concentraties gewasbeschermingsmiddelen verder terug te dringen. Daarbij vormt het project 'schoffelen' waarbij mechanische in plaats van chemische onkruidbestrijding wordt ingezet een belangrijk onderdeel. Het verdient aanbeveling om na te gaan of gebleken effectieve maatregelen ook op andere plaatsen in het beekdal ingezet kunnen worden.

Het potentieel giftige ammonium overschrijdt de laatste jaren bij Zundert af en toe de norm. Overstorten en landbouw vormen in het Nederlandse deel van het stroomgebied mogelijke bronnen van ammonium. De verhouding tussen deze bronnen is niet onderzocht, waardoor nog geen inzicht bestaat in effectieve maatregelen.

Overschrijdingen van zink worden op veel plaatsen in het beheergebied van het waterschap aangetroffen. Nader onderzoek moet meer inzicht geven of dit het gevolg is van menselijke beïnvloedingen, zoals (historische) belastingen uit de landbouw of dat er sprake is van natuurlijke achtergrondconcentraties (zie ook paragraaf 3.3.1). Pas als daaruit blijkt dat de belangrijkste oorzaak ligt in menselijke belastingen, kan een effectieve aanpak opgesteld worden.

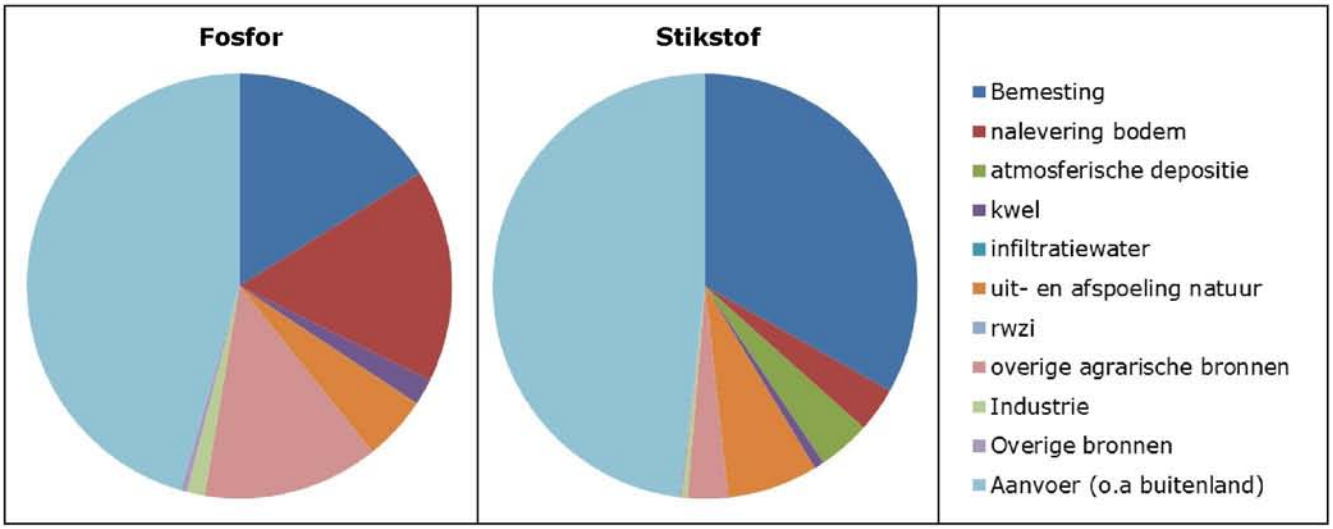
Nutriëntenbelasting nader bekeken

Figuur 4.2 presenteert de nutriëntenbalansen voor het stroomgebied Aa of Weerijs, inclusief de deelstroomgebieden van de Kleine Beek en de Bijloop-Turfvaart. Bijna de helft van de nutriëntenvracht bestaat uit aanvoer uit Vlaanderen (de bijdrage van de Vlaamse RWZI's is hierin opgenomen).

Na de aanvoer uit Vlaanderen bestaat de fosforbelasting in hoofdzaak uit landbouw in de vorm van recente (afgelopen tien tot 15 jaar) en actuele bemesting (16%) en overige agrarische bronnen (13%). Daarnaast draagt de achtergrondbelasting van landbouw uit het verleden als nalevering van de landbodem (16%) fors bij. De bijdrage van de overige bronnen in het Nederlandse deel van het stroomgebied is verwaarloosbaar.

Aan de stikstofbalans levert na de aanvoer uit Vlaanderen de bemesting (33%) duidelijk de grootste bijdrage. Met een veel kleiner aandeel (7%) heeft daarna uit- en afspoeling uit natuurgebieden het grootste aandeel (gezien de ligging van de natuurgebieden zal deze post vooral bijdragen aan de stikstofbelasting van de Bijloop-Turfvaart en zal het aandeel voor de Aa of Weerijs lager zijn).

Uit paragraaf 3.3.3 blijkt dat de RWZI's Brecht en Loenhout een aanzienlijke bijdrage leveren aan de Vlaamse aanvoer. Het is aannemelijk dat daarnaast in Vlaanderen landbouw eveneens een groot aandeel in de nutriëntenbelasting heeft. Het verdient aanbeveling om met Vlaanderen grensoverschrijdende nutriëntenbalansen voor de Aa of Weerijs op te stellen om vervolgens de meest efficiënte maatregelen te kunnen bepalen om de belasting te verminderen.



Figuur 4.2. Nutriëntenbalansen afwateringsgebied Aa of Weerijs en Turfvaart-Bijloop; opgesteld door Rijksdienst voor Ondernemend Nederland voor Deltaplan Agrarisch Waterbeheer op basis van gegevens van Groenendijk et al. (2016).

C. Puntbronnen

Onttrekkingen uit grond- en oppervlaktewater hebben een negatieve invloed op de hydrologie. Alvorens hier eventueel maatregelen voor te nemen dient de invloed van de onttrekkingen beter gekwantificeerd te worden.

De aanvoer van nutriënten uit Vlaanderen (zie onder B) kan voor het Nederlandse deel van de Aa of Weerijs als een puntbron worden beschouwd. In Vlaanderen zelf lozen er twee puntbronnen in de vorm van RWZI's op de Aa of Weerijs (zie bovenstaand tekstkader). Gezien de grensoverschrijdende problematiek wordt sterk aanbevolen samen met Vlaanderen na te gaan hoe de nutriëntenbelasting teruggedrongen kan worden.

D. Barrières

Stuwen en het peilbeheer dat daarmee gevoerd wordt, versterken de veranderde hydrologie (zie onder A). Daarnaast belemmeren de stuwen het transport van sediment, organisch materiaal en vissen. Alleen voor vissen is deze belemmering opgelost met de aanleg van vispassages. De stuwen en het peilbeheer worden vanwege de landbouwkundige belangen in het stroomgebied onomkeerbaar geacht. De negatieve gevolgen van de stuwen kunnen worden tegengegaan met de aanleg van meanders, waarmee het verval over stuwen op een (meer) natuurlijke manier opgevangen kan worden (zie verder onder E). Op de meeste plaatsen zullen de stuwen echter nodig blijven voor het peilbeheer voor de landbouw.

E. Kanalisatie

Afgezien van de drie meestromende meanders is de Aa of Weerijs sterk overgedimensioneerd en dat versterkt de gevolgen van de veranderde hydrologie (zie onder A). Dit leidt bijvoorbeeld tot zeer lage stroomsnelheden in droge perioden. Daarnaast ligt de sterk overgedimensioneerde hoofdloop grotendeels ingesneden tussen steile oevers waardoor er geen natuurlijke overgang is van water naar land en zijn er geen natuurlijke inundaties. De meanders hebben een natuurlijker dwars- en lengteprofiel en de overgang naar land verloopt veel geleidelijker. In de relatief smalle en ondiepe meanders is de invloed van de veranderde hydrologie minder merkbaar, omdat er in droge perioden door de kleinere dimensies nog een redelijke stroming is en afvoerpieken na hevige buien kunnen inunderen en via de gekanaliseerde loop

worden afgevoerd. Het verdient daarom aanbeveling om meer meestromende meanders aan te leggen. Op basis van de laaggelegen gronden in het beekdal die in eigendom zijn van het waterschap, Staatsbosbeheer of Brabantse Landschap lijkt er in potentie ruimte voor 6 km extra meanders (zie Bijlage N).

Figuur 4.3. Meander Trippelenberg (uniform traject 10) met inundatie bij hoge afvoer op 5 april 2010.

F. Aantasting van oeverzone
Alleen langs de drie meanders is sprake van een relatief natuurlijke overgang van water naar land met beekbegeleidende begroeiing. De overwegend steile oevers en het agrarisch gebruik langs de hoofdloop belemmeren de mogelijkheden voor natuurlijke inundaties en het transport van dieren, macrofauna en planten. Daarnaast is er slechts weinig beekbegeleidend bos, waardoor beschaduwing en inval van blad en takken beperkt zijn. Dit leidt tot een stijging van de watertemperatuur, kans op woekering van algemeen voorkomende planten en gebrek aan blad als substraat. Het aanleggen van meanders in natuurgebieden biedt de beste potenties om deze druk, de aantasting van de oeverzone plaatselijk ongedaan te maken (zie verder onder E).

G. Onderhoud
Afgezien van de meanders maait het waterschap de beek twee keer per jaar, waarbij de planten langs één oever gespaard worden. De oevers zelf worden vanaf de onderhoudspaden langs de hoofdloop jaarlijks gemaaid. Het onderhoud leidt tot directe verwijdering van planten en macrofauna en vermindert het leefgebied voor macrofauna en vissen. De negatieve invloed van de andere drukken overheerst echter, waardoor minder (vaak) maaien naar verwachting weinig effect sorteert.

4.2.2. Invloed van ESF's op milieufactoren

Deze paragraaf gaat eerst in op de invloed van ESF1-5 die werkzaam zijn op stroomgebiedniveau en daarna op ESF6-9 die werkzaam zijn op trajectniveau.

Stroomgebiedniveau (ESF1-5)
ESF1-5 staan op rood en hebben daardoor een negatieve invloed op de milieufactoren (zie Tabel 4.3). Afvoerdynamiek (ESF1) en grondwater (ESF2) hebben een negatief effect op stroming en daarmee indirect op temperatuur en zuurstof. Daarnaast heeft de onnatuurlijke afvoerdynamiek een nadelige invloed op de gewenste variatie in substraat en komt waarschijnlijk mede via het grondwater het toxische zink in de beek. De verstoorde continuïteit (ESF3) belemmert de verspreiding van organismen en tevens het transport van sediment en organisch materiaal, wat leidt tot eenzijdig substraat. Belasting (ESF4) met organische stof resulteert in lage zuurstofconcentraties en dit lijkt bovenstrooms, bij de grens een knelpunt. De belasting met nutriënten vormt in de hele beek een probleem en leidt tot een oververtegenwoordiging van algemene soorten die kenmerkend zijn voor voedselrijke omstandigheden. Daarnaast levert deze belasting een bijdrage aan het potentieel toxische ammonium. Via verschillende sporen komen toxische stoffen (ESF5) in de Aa of Weerijs.

Concluderend geldt dat de toestand van de ESF's op stroomgebiedniveau alle milieufactoren behalve licht negatief beïnvloedt. Temperatuur en zuurstof (in het Nederlandse deel) voldoen aan de normen en ondanks de toestand van de ESF's lijken deze milieufactoren daarom geen doorslaggevend knelpunt voor de biologie te vormen. De invloed van toxische stoffen is met de huidige kennis niet goed vast te stellen. Afgezien daarvan vormen stroming, nutriënten en substraat de belangrijkste problemen. Pas als deze problemen voldoende zijn opgelost, wordt het effectief om de verstoorde continuïteit aan te pakken.

Tabel 4.3. Invloed van ESF1-5 op milieufactoren in de Aa of Weerijs (legenda: rood = negatieve invloed op milieufactor; wit = geen invloed).

	Milieufactoren								
ESF	**Temperatuur**	**Licht**	**Stroming**	**Substraat**	**Organisch materiaal**	**Zuurstof**	**Nutriënten**	**Toxiciteit**	**Continuïteit**
1. Afvoerdynamiek									
2. Grondwater									
3. Continuïteit									
4. Belasting									
5. Toxiciteit									

Trajectniveau (ESF6-9)

Op basis van inrichting worden uniforme trajecten onderscheiden in de overgedimensioneerde hoofdloop (trajecten 2 tot en met 8 en 12) en trajecten in de meestromende meanders (9, 10 en 11). De invloed van de ESF's is voor de hoofdloop vaak anders dan voor de meanders. Aangezien de lengte van de meanders samen slechts 2,6 km is (11% van het waterlichaam), is ervoor gekozen alleen voor de hoofdloop de invloed van de ESF's op de milieufactoren weer te geven (zie Tabel 4.4). Onder de tabel volgt een toelichting op de invloed van de ESF's en aansluitend wordt aangegeven in hoeverre het ecologisch functioneren voor de ESF's in de meanders afwijkt van de hoofdloop.

Voor de mate waarin de milieufactoren beperkend zijn voor de biologie, wordt verwezen naar de toelichting onder stroomgebiedniveau. Licht staat als enige milieufactor uitsluitend onder invloed van ESF's op trajectniveau. Net als temperatuur en zuurstof lijkt licht met de huidige stroming en inrichting geen doorslaggevend knelpunt.

Tabel 4.4. Invloed van ESF6-9 op milieufactoren in de hoofdloop van de Aa of Weerijs; legenda: rood = negatieve invloed op milieufactor; wit = geen invloed; grijs = niet beoordeeld).

	Milieufactoren								
ESF	**Temperatuur**	**Licht**	**Stroming**	**Substraat**	**Organisch materiaal**	**Zuurstof**	**Nutriënten**	**Toxiciteit**	**Continuïteit**
6. Natte doorsnede									
7. Bufferzone									
8. Waterplanten									
9. Stagnatie									

De hoofdloop is overgedimensioneerd (ESF6) met als gevolg dat de stroming te laag is en dat heeft indirect negatieve gevolgen voor de milieufactoren temperatuur, substraat en zuurstof.

Langs de hoofdloop zijn alleen plaatselijk kleine natuurlijk functionerende bufferzones (ESF7) aanwezig. Daardoor is er weinig beekbegeleidend bos met als gevolg dat temperatuur en licht onvoldoende beperkt worden door beschaduwing en er weinig blad (organisch materiaal) invalt. Indirect heeft dit een negatieve invloed op substraat en zuurstof, milieufactoren die ook onder invloed van stroming staan. Ondanks dat de bufferzone in theorie de stroming beïnvloedt, is voor de Aa of Weerijs het effect van andere ESF's op deze milieufactor veel groter. Hetzelfde geldt voor nutriënten en gewasbeschermingsmiddelen (toxiciteit). Het is effectiever om de bronnen van deze stoffen aan te pakken dan bufferzones aan te leggen om afspoeling van nutriënten en drift van gewasbeschermingsmiddelen te beperken. Tot slot is de verspreiding van macrofauna en plantenzaden (continuïteit) afhankelijk van de inrichting van de bufferzone.

Stagnatie (ESF9) als gevolg van de onnatuurlijke afvoerdynamiek en de overdimensionering en verstuwing van de hoofdloop leidt tot sterke afname van stroming met indirecte negatieve effecten op temperatuur, sedimentatie (substraat en organisch materiaal) en zuurstof.

De meanders hebben een kleinere natte doorsnede en een meer natuurlijke bufferzone, waardoor ESF6 en 7 op groen staan. De bovenstaande negatieve gevolgen op de milieufactoren treden daar bijgevolg veel minder op.
Door de geringere dimensies kennen de meanders meer stroming, maar door de lage basisafvoer treedt er in droge perioden toch stagnatie (ESF9) op. In meander Effen wordt de stagnatie versterkt, doordat de dam in de hoofdloop te laag is met als gevolg dat de afvoer door de meander minder is. Meander Trippelenberg kent aan het begin en einde minder stroming, vermoedelijk door een grotere natte doorsnede. Concluderend geldt dat de negatieve effecten van stagnatie op milieufactoren zich ook in de meanders voordoen, maar in mindere mate dan in de hoofdloop.

4.3. Conclusies

De veranderde hydrologie voor de landbouw heeft een sterke negatieve invloed op de ecologie van de Aa of Weerijs. Samen met de andere hydrologische drukken (onttrekkingen, stuwen en kanalisatie) en de belasting uit landbouw (diffuse bronnen) en in mindere mate aantasting van de oeverzone is de veranderde hydrologie bepalend voor de soorten die in en langs de beek voorkomen. Als gevolg van deze menselijke drukken staan alle ESF's voor de overgedimensioneerde hoofdloop op rood. Voor de meanders staan de ESF's op trajectniveau (deels) op groen.
Aangezien de ESF's overwegend op rood staan is er een negatieve invloed op de milieufactoren die van belang zijn voor het ecologisch functioneren. Desondanks voldoen temperatuur en zuurstof aan de normen. Zink, het potentieel giftige ammonium en enkele gewasbeschermingsmiddelen overschrijden daarentegen de norm. Hoewel de exacte invloed van deze stoffen op de ecologie met de huidige kennis niet goed is vast te stellen, is het gezien het toxische karakter belangrijk om de overschrijdingen terug te dringen. Vermoedelijk vormen stroming, nutriënten en substraat echter de grootste knelpunten. Pas als deze knelpunten voldoende zijn opgelost, wordt het effectief om de problemen met licht, organisch materiaal en continuïteit aan te pakken.
De onnatuurlijke afvoerdynamiek en afgenomen kwel worden als gevolg van de veranderde hydrologie onomkeerbaar geacht. Daarmee is het alleen mogelijk om nadelige effecten van de veranderde hydrologie te mitigeren (verzachten) door opstuwing te verminderen en dwars- en lengteprofiel aan te passen. Dit kan plaatselijk in de vorm van de aanleg van meestromende meanders en herinrichting van aanliggende gronden en heeft dan lokaal een positieve invloed op stroming en substraat. Om de concentraties nutriënten te verlagen moeten de belasting uit de Nederlandse landbouw en de aanvoer uit Vlaanderen (waaronder belasting uit landbouw en RWZI's) worden verminderd.

5. Ontwikkelrichtingen en alternatief doeltype

Dit hoofdstuk geeft eerst de uitwerking van mogelijke ontwikkelrichtingen voor de Aa of Weerijs. Aansluitend worden de potenties voor een alternatief KRW-doeltype voor de Aa of Weerijs in beeld gebracht. Daarna volgt een vergelijking tussen de ontwikkelrichtingen en het alternatief doeltype. Vervolgens worden een toelichting op maatregelen, een beschouwing op de haalbaarheid van het GEP en aanbevelingen voor monitoring gegeven. Het hoofdstuk sluit af met een samenvatting.

5.1. Ontwikkelrichtingen

De huidige toestand van de Aa of Weerijs voldoet niet aan het gestelde doel (zie paragraaf 2.7) en de ESF's staan overwegend op rood (zie hoofdstuk 4). Daarom geeft deze paragaaf een uitwerking van mogelijke ontwikkelrichtingen om het gat tussen de huidige toestand en het doel te verkleinen. De ontwikkelrichtingen kunnen voor het gebiedsproces en in het bestuurlijk proces gebruikt worden om maatregelen en doelen voor de planperiode 2022-2027 te verkennen en vast te stellen. Hierbij zal ook moeten worden afgestemd met Vlaamse partners. Daarnaast kunnen de ontwikkelrichtingen waar nodig leiden tot het bijstellen van de programmering van maatregelen tot eind 2021. De volgende ontwikkelrichtingen worden toegelicht:

1. Maximaal; welke maatregelen zijn nodig om het GEP te halen?
2. Huidig; welke doelen zijn met de voorgenomen maatregelen (waterbeheerplan 2016-2021) haalbaar?
3. Tandje erbij; welke aanvullende maatregelen leiden tot een hoger doelbereik?

5.1.1. Maximaal

In deze ontwikkelrichting staat het bereiken van het GEP voorop en wordt daarvoor alles uit de kast gehaald. Gezien de huidige toestand en de afstand tot het GEP vraagt de realisatie van de ontwikkelrichting maximaal zowel in Nederland als Vlaanderen maatschappelijk ingrijpende maatregelen, met significante negatieve effecten op het menselijk gebruik zoals omschreven in de KRW[2]. Voor met name de landbouw zijn het stroomgebied en de beek door waterhuishoudingkundige ingrepen drastisch veranderd en wijken sterk af van de beoogde situatie. Moerassen zijn ontgonnen en de Aa of Weerijs en kleinere zijbeken zijn genormaliseerd en verstuwd. In plaats van een relatief constante afvoer zijn er daardoor piekafvoeren in natte perioden en sterk verlaagde afvoeren met veel te lage stroomsnelheden in de zomer. Verder draagt het landbouwkundig gebruik bij aan te hoge concentraties nutriënten en gewasbeschermingsmiddelen in de beek.
De ingrijpende veranderingen uit het verleden en het huidige intensieve landgebruik vormen grote belemmeringen voor het behalen van het GEP, dat gebaseerd is op kritische stromingsminnende soorten en een nutriëntenarm systeem. Dit uit zich in de ontoereikende beoordeling voor macrofauna en vis. Om het GEP te halen moet in ieder geval de stroming in de zomer terugkomen en de nutriëntenbelasting verlaagd worden. Dit vraagt een verandering van landgebruik in Vlaamse en Nederlandse beekdal. Voor het herstellen van de stroming moet bijvoorbeeld de basisafvoer verhoogd worden. Dat kan alleen als de intensieve ontwatering ongedaan gemaakt wordt en de sponswerking van de bodem in de brongebieden, onder andere in Vlaanderen wordt hersteld. Aanvullend moet de onttrekking van water verminderen en moet de huidige loop versmald en verondiept worden in combinatie met het verwijderen van stuwen en het graven en aanleggen van meanders, zoals de trajecten 9, 10 en 11. Deze aanvullende maatregelen zijn vergelijkbaar met de plannen van de Vereniging Markdal voor de Boven Mark en vragen naast een verandering van landgebruik ook een forse inspanning. Net als herstel van stroming vraagt het terugbrengen van de nutriëntenbelasting tot het gewenste niveau grootschalige maatregelen.
Genoemde maatregelen worden vanuit de KRW niet geëist. Als herstelmaatregelen tot significante schade aan functies zoals landbouw leiden, kan een waterlichaam de status sterk veranderd krijgen. Op grond van onder andere de onomkeerbaar geachte ingrepen verstuwing, kanalisatie, normalisatie en verbeteren waterhuishouding heeft de Aa of Weerijs deze status dan ook gekregen (zie paragraaf 2.7). Volgens de KRW-spelregels, zoals verwoord in de Handreiking KRW-doelen (Turlings et al., 2018), hoeven voor waterlichamen met de status sterk veranderd alleen zogenaamde mitigerende maatregelen[3] zonder significant negatief effect op gebruiksfuncties te worden verwerkt in het GEP. Vanuit de gedachten van de KRW dient daarmee voor de Aa of Weerijs ingezet te worden op een lager doel in plaats van op het maximale maatregelpakket om het huidige GEP te halen met significant negatieve effecten op onder andere de landbouw. Maximaal is als ontwikkelrichting daarom niet verder uitgewerkt. Om te bepalen welk GEP haalbaar is zonder significant negatieve effecten voor andere functies te veroorzaken zijn de volgende ontwikkelrichtingen uitgewerkt.

---

[2] De KRW (artikel 4.3) noemt de volgende te beschermen gebruiksfuncties: scheepvaart met inbegrip van havenfaciliteiten, recreatie, drinkwatervoorziening, energieopwekking, irrigatie, waterhuishouding, bescherming tegen overstromingen, afwatering en andere even belangrijke duurzame activiteiten voor menselijke ontwikkeling.

[3] Maatregelen die ingreep niet volledig herstellen, maar de negatieve effecten van ingrepen verminderen en de toestand zo dicht mogelijk naar de goede ecologische toestand van het best gelijkende natuurlijke watertype brengen.

5.1.2. Huidig

In het waterbeheerplan is voor de planperiode 2016-2021 als KRW-maatregel alleen 7,3 km ecologische verbindingszone (EVZ) geprogrammeerd (kostenraming € 730.000). Voor de periode 2022-2027 bevat de programmering 7,9 km EVZ en 15 ha natte natuurparel (NNP) (in totaal € 852.289).
De maatregel NNP betreft het brongebied van de Kleine Beek. In theorie draagt deze maatregel bij aan het terugdringen van de nutriëntenbelasting en het verhogen van de afvoer (stroomsnelheid) in de zomer. Ten opzichte van het Nederlandse deel van het stroomgebied is de oppervlakte van de NNP zeer beperkt (0,1%) en daardoor zal de invloed van deze maatregel op de Aa of Weerijs minimaal zijn.
Tot 2016 is langs de Aa of Weerijs 10,2 km EVZ gerealiseerd. In aanvulling daarop is de beek in de huidige planperiode (2016-2021) over een lengte van 7,2 km ingericht als EVZ en voor het resterende deel van deze planperiode is nog 400 m EVZ voorzien. In de volgende planperiode resteert voor de Aa of Weerijs nog een EVZ-opgave van 3,1 km. Dit is lager dan geprogrammeerd in het waterbeheerplan, omdat een deel van die opgave betrekking heeft op het bovenstroomse deel van de Kleine Beek, een zijwaterloop van de Aa of Weerijs.
Hoewel een deel van de Aa of Weerijs pas recent is ingericht als EVZ en er nog een opgave voor de volgende planperiode resteert, zal dit hooguit in zeer geringe mate leiden tot hogere EKR's. Het GEP is gebaseerd op kritische stromingsminnende soorten en voor deze soorten moet de beek jaarrond stromen. Deze vereiste stroming ontbreekt in het grootste deel van de Aa of Weerijs. Alleen in de gegraven meanders, de uniforme trajecten 9, 10 en 11 is in droge perioden nog sprake van redelijke stroming. De lengte van de meanders samen is 2,6 km en dit komt overeen met slechts 11% van de totale lengte van het waterlichaam.
Vanwege het intensieve agrarische landgebruik zijn op de meeste andere trajecten weinig mogelijkheden om jaarrond stroming te realiseren. EVZ-Maatregelen hebben op die trajecten dan ook niet wezenlijk bijgedragen aan de gewenste stroming. Dit blijkt bijvoorbeeld uit de recente herinrichting op uniform traject 4 (zie Figuur 5.1). De nog resterende EVZ-opgave omvat met 3,5 km een beperkte lengte en op de betreffende locaties zijn weinig tot geen mogelijkheden om het dwarsprofiel te versmallen of meanders aan te leggen. Met het huidige maatregelpakket valt daarom geen substantiële toename van stroming te verwachten.

Bijdrage van EVZ's aan het halen van KRW-doelen nader bekeken
EVZ's vormen als onderdeel van het natuurnetwerk Brabant (NNB) de 'groene schakels' tussen de verschillende natuurgebieden. Via de EVZ's kunnen planten en dieren zich van het ene naar het andere gebied verplaatsen om bijvoorbeeld voedsel te zoeken of zich voort te planten. Langs de Aa of Weerijs bestaat de EVZ-inrichting plaatselijk uit zogenaamde stapstenen, bijvoorbeeld eenzijdig aangetakte meanders en poelen en op andere plaatsen uit een aanpassing van het oeverprofiel. Vanwege de belangrijke landbouwkundige functie van het beekdal was het in de Aa of Weerijs slechts zeer beperkt mogelijk om met de herinrichting gunstigere stromingscondities en beekbegeleidende begroeiing over grote lengtes te realiseren. Tot op heden is daardoor het effect van de EVZ op de gewenste macrofauna en vis voor de KRW-doelen hooguit gering. Daarbij dient aangetekend te worden dat deze bevinding voor macrofauna gebaseerd is op de vier routinematige meetpunten en dat er geen lokale effectmonitoring is uitgevoerd (vis wordt in elk stuwpand en in twee meanders bemonsterd).
Bovenstaande betekent niet dat de EVZ-inrichting geen waarde heeft, in tegendeel. De doelstelling voor de EVZ gaat verder dan de macrofauna en vis voor de KRW en de uitgevoerde maatregelen dragen bij aan een hogere ecologische kwaliteit van het beekdal, de biodiversiteit en een aantrekkelijke leefomgeving. Als het wel mogelijk wordt om de stroming in de Aa of Weerijs te verbeteren, een natuurlijker peilbeheer (hoge peilen in de winter, lage peilen in de zomer) in te stellen en de nutriëntenbelasting terug te dringen, kan de positieve invloed van de EVZ-inrichting op de gewenste beeksoorten toenemen. Daarbij is het ook belangrijk dat het onderhoud wordt afgestemd op de ecologische functie. Om het effect van de maatregelen goed te kunnen beoordelen is een representatieve nulmeting en vervolgens gerichte effectmonitoring een vereiste.

Figuur 5.1. Zeer plaatselijke stroming op uniform traject 4 benedenstrooms van stuw Wernhout (links) en een keerkrib bovenstrooms van Wildertsedijk zonder merkbaar effect op stroming (rechts) op 13 oktober 2017.

De nutriënten fosfor en stikstof worden als matig beoordeeld en voldoen daarmee niet aan het GEP. Met de voorgenomen maatregelen en autonome ontwikkelingen zullen de concentraties nutriënten onvoldoende afnemen om de normen te halen.
Zink, gewasbeschermingsmiddelen en ammonium overschrijden de norm. Het waterschap zoekt samen met de boomkwekerijsector naar mogelijkheden om de gewasbeschermingsmiddelen terug te dringen. Voor zink en het potentieel giftige ammonium is de verhouding tussen de bronnen niet voldoende bekend, waardoor nog geen inzicht bestaat in effectieve maatregelen.
Macrofauna en vis worden momenteel als ontoereikend beoordeeld en zijn dus nog ver verwijderd van het GEP. Voor een hogere beoordeling van de deze parameters moet het aantal en aandeel typische beeksoorten toenemen. Aangezien er weinig tot geen mogelijkheden zijn om stroming te realiseren, zal met het huidige maatregelpakket het GEP voor macrofauna en vis in 2027 niet gehaald worden.

5.1.3. Tandje erbij

De ontwikkelrichting tandje erbij bestaat uit de maatregelen van het waterbeheerplan met aanscherpingen en aanvullingen op basis van de voorliggende analyse. In tegenstelling tot ontwikkelrichting maximaal gaat tandje erbij uit van maatschappelijk haalbaar geachte maatregelen, waarbij geaccepteerd wordt dat het GEP niet volledig gehaald wordt.
Zoals in de voorgaande paragrafen is aangegeven, zijn hogere EKR's voor macrofauna en vis alleen mogelijk als de Aa of Weerijs over grotere lengte jaarrond gaat stromen. Met de huidige intensieve landbouw langs de beek worden geen mogelijkheden gezien om de afvoerdynamiek te herstellen, stuwen te verwijderen en op grote schaal het lengte- en dwarsprofiel van de beek aan te passen. Wel kan lokaal de stroming verbeterd worden door meer meanders aan te leggen. Voor deze maatregel is weliswaar grond nodig, maar verder is de aanleg van meanders een relatief makkelijk uitvoerbare maatregel. Als de percelen langs nieuwe meanders natuurlijk worden beheerd, kunnen naast herstel van stroming tevens lokaal waardevolle bufferzones met beekbegeleidende bosjes ontstaan. Uit een eerste verkenning blijkt in het beekdal in potentie ruimte te zijn voor 6 km extra meanders (zie Bijlage N).
Hoewel de reeds aangelegde meanders in droge perioden duidelijk hogere stroomsnelheden laten zien dan de hoofdloop hebben ze ecologisch gezien (nog) niet het gewenste effect. Visonderzoek in de meanders Effen en Trippelenberg laat zien dat de bijdrage van het aantal en aandeel gewenste beeksoorten gering is en net zo ver van het GEP verwijderd blijft als in de hoofdloop. Macrofauna-onderzoek beperkt zich tot meander Effen en de resultaten lijken te duiden op een verbetering in de tijd. Het aantal meetjaren is echter zeer beperkt en alleen in 2016 is de EKR voor macrofauna relatief hoog, maar voldoet ook dan nog niet aan het GEP. De komende jaren moet blijken of de positieve ontwikkeling van macrofauna in meander Effen structureel is en of daar het GEP gehaald gaat worden.
Mogelijk blijven macrofauna en vis in meander Effen achter bij de verwachting, omdat de dam in de hoofdloop te laag is, waardoor de afvoer door de meander kleiner en daarmee de stroming minder is. In meander Trippelenberg is door een groter dwarsprofiel aan het begin en einde van de meander de stroming lager dan in het midden. Morfologisch gezien lijkt meander Zaartbos zich het beste te hebben ontwikkeld, maar daar vindt geen monitoring plaats. Aanbevolen wordt meander Effen te optimaliseren door de dam in de hoofdloop te verhogen en meander Trippelenberg door het profiel aan het begin en einde te verkleinen, bijvoorbeeld door beekhout in te brengen. Daarnaast verdient het aanbeveling om projectmatig eveneens meander Zaartbos te inventariseren om na te gaan of de ecologie zich daar beter ontwikkelt dan in de andere twee meanders. Pas als duidelijk is hoe in de bestaande meanders de gewenste ecologische ontwikkeling het beste kan worden gerealiseerd, kunnen met een optimale inrichting meanders op andere locaties worden aangelegd.
De aanleg en inrichting van meanders richt zich op lokaal herstel van stroming en bufferzones, maar draagt niet wezenlijk bij aan het terugdringen van de nutriëntenbelasting. Hiervoor is een grensoverschrijdende aanpak met ingrijpende maatregelen nodig, waaronder het verminderen van de belasting uit de landbouw en uit de Vlaamse RWZI's. Met de huidige maatregelen voor het Deltaplan Agrarisch Waterbeheer (DAW) en het landelijke mestbeleid zullen de concentraties nutriënten in de Aa of Weerijs onvoldoende afnemen. Het verdient aanbeveling samen met de agrarische sector en Vlaamse partners te verkennen hoe de belasting met nutriënten verder kan worden teruggedrongen. Daarbij kan gedacht worden aan optimaliseren van Vlaamse RWZI's, stimuleringsmaatregelen in het kader van DAW, akkerrandenbeheer en aanleggen en beter naleven van niet-bemeste bufferzones langs de beek.
Het waterschap beseft dat naast de opgave voor de nutriëntenbelasting, ook andere wateropgaven voor grensvormende en grensoverschrijdende beken alleen samen met Vlaamse partners (volledig) gerealiseerd kunnen worden. Een groot deel van het stroomgebied van de Aa of Weerijs ligt in Vlaanderen en voor onder andere deze beek richt het waterbeheerplan zich dan ook nadrukkelijk op samenwerking met Vlaanderen. Dit is in de geest van de grensoverschrijdende stroomgebiedbenadering van de KRW, nodig om 'afwenteling' te voorkomen en in lijn met de gedachte van het Algemeen Bestuur over de ontwikkelrichting tandje erbij.
Voor de beoogde samenwerking met Vlaanderen staan in het waterbeheerplan activiteiten als: verkenning van kosteneffectieve maatregelen en Europese subsidies; gezamenlijk herstel en beheer; afspraken maken over doelen, onderhoud en monitoring. De voorliggende analyse geeft een goede aanleiding om een volgende

stap te zetten en de voorgenomen samenwerking vorm te geven. Allereerst is daarvoor het conceptrapport voor een reactie voorgelegd aan de Vlaamse Milieumaatschappij (VMM). De VMM voert grondige screeningen uit, die vergelijkbaar zijn met de watersysteemanalyses in Nederland. Als de Vlaamse grondige screening voor de Weerijsebeek is afgerond, wordt bij voorkeur een gezamenlijk toekomstperspectief voor de grensoverschrijdende beek opgesteld.
In de samenwerking met Vlaanderen moet er rekening mee gehouden worden dat de chemische normen en biologische doelen aan weerszijden van de grens verschillen. Om draagvlak voor maatregelen te krijgen en afwenteling te voorkomen is het belangrijk aan weerszijden van de grens een afgestemde ambitie te hebben. Verder geldt dat niet alleen met maatregelen, maar ook met monitoring synergievoordelen behaald kunnen worden (zie verder paragraaf 5.6).

Met KRW-opgave aansluiten op overige maatregelen van waterbeheerplan
In het waterbeheerplan heeft het stroomgebied van de Aa of Weerijs een hoge prioriteit voor de aanpak van veiligheid, wateroverlast en GGOR (Gewenst Grond- en Oppervlaktewater Regime), maar een lage prioriteit voor waterkwaliteit. De waterkwaliteit (inclusief ecologie) kan echter meeliften met de aanpak van de andere opgaven. Daarom wordt aanbevolen bij de uitwerkingen voor veiligheid, wateroverlast en GGOR te kiezen voor een samenhangende benadering waarin de aanbevelingen uit voorliggende analyse worden meegenomen. Dit geldt ook voor de initiatieven in het kader van Deltaplan Hoge Zandgronden (DHZ) waarvoor onlangs als pilot een gebiedsproces is gestart om het zuidelijke deel van de Aa of Weerijs klimaatbestendiger te maken.

In het beekdal liggen acht waterbergingen, maar die bieden geen optimale bescherming tegen overstroming van landbouwpercelen en wateroverlast in het stedelijk gebied van Breda. Conform het waterbeheerplan wil het waterschap met het oog op de hoge potentiële schaderisico's het gebied optimaliseren (zie bovenstaand tekstkader). De verbetering van bestaande waterbergingsgebieden en aanleg van nieuwe bergingen kan tevens bijdragen aan de realisatie en optimalisatie van de EVZ. Daarbij kunnen de bergingen ingericht worden als stapstenen voor de verspreiding van gewenste beekmacrofauna.

Van de ontwikkelrichting tandje erbij mogen voor het doelbereik tot 2027 geen wonderen verwacht worden. Voor nutriënten geldt dat er hooguit een lichte verbetering ten opzichte van de ontwikkelrichting huidig zal optreden en het GEP blijft daarmee buiten bereik. De overschrijding van zink wordt ook met tandje erbij niet aangepakt en zal daardoor een probleem blijven. Voor gewasbeschermingsmiddelen geldt dezelfde aanpak als in de ontwikkelrichting huidig en naar verwachting leidt dat tot een verdere afname van de overschrijdingen.
Voor de biologie is het onzeker of in de meanders het aantal en aandeel gewenste beeksoorten zal gaan toenemen. Hierbij geldt dat de huidige meanders slechts een korte lengte beslaan en de invloed op de ecologie in de hoofdloop van de Aa of Weerijs is daarmee beperkt. De eventuele aanleg van nieuwe meanders zal enige tijd in beslag nemen en vervolgens moeten de meanders zich nog ontwikkelen en de ecologie daarop reageren. Mede omdat ook bij benutting van alle potentiële ruimte voor extra meanders het merendeel van de Aa of Weerijs nog steeds uit genormaliseerde hoofdloop bestaat, wordt het GEP voor macrofauna en vis niet gehaald.

5.2. Alternatief doeltype

De bovenstaande ontwikkelrichtingen vragen ingrijpende maatregelen (maximaal) of leiden niet tot het halen van het GEP (huidig en tandje erbij). De Aa of Weerijs is voor de KRW getypeerd als R5, een langzaam stromende middenloop/benedenloop op zand. De huidige doelen zijn gebaseerd op de referentie voor dit type en daarin staan kritische stromingsminnende soorten centraal. Om dergelijke vissoorten de beek te laten optrekken zijn vispassages gerealiseerd. Door de agrarische functie van het stroomgebied kan evenwel slechts plaatselijk in de vorm van het aanleggen van meanders jaarrond stroming teruggebracht worden. Naast algemene en plantminnende soorten is daardoor uitsluitend van de stromingsminnende winde de verspreiding toegenomen. De dichtheid van de stromingsminnende vissoorten vertoont geen eenduidige ontwikkeling en is voor de meanders vergelijkbaar met de hoofdloop. Voor macrofauna is in meander Effen in 2016 sprake van een verbetering, maar het is nog onzeker of er het aantal en aandeel typische beeksoorten structureel toeneemt.
De vispassages, meanders en uitgevoerde inrichting als EVZ hebben niet of nauwelijks geleid tot hogere EKR's voor macrofauna en vis op de maatlat voor R5. Afgezien van de meanders kunnen deze maatregelen juist wel een positieve invloed hebben op de doelsoorten voor stagnante wateren. Overigens zal ook voor deze soorten het effect pas optimaal zijn als de nutriëntenbelasting wordt teruggedrongen, een natuurlijker peilbeheer wordt gevoerd en het onderhoud wordt afgestemd op de ecologische functie. Om inzicht te krijgen in de bijdrage van de ingerichte EVZ aan het KRW-doelbereik voor stagnante wateren is de Aa of Weerijs ter illustratie beoordeeld met de maatlatten voor type M3, een gebufferd (regionaal) kanaal met een breedte van 8 tot 15 m. Dit is voor de Aa of Weerijs het meest overeenkomende stagnante type. Voor de beoordeling is getoetst aan het landelijke default-GEP uit Evers et al. (2012).

Type en doeltype
Voor de typering van een waterlichaam is de oorspronkelijke hydromorfologie leidend en niet bijvoorbeeld de huidige voedselrijkdom of stromingskarakteristieken. Op basis van deze typering wordt de status (natuurlijk, sterk veranderd of kunstmatig) bepaald. Vervolgens mag voor het afleiden van doelen en maatregelen gebruik worden gemaakt van het best passende type, ook aangeduid als doeltype. Voor de Aa of Weerijs, een van oorsprong langzaam stromende middenloop/ benedenloop op zand (R5), mogen doelen en maatregelen dus gebaseerd worden op het best passende type voor de huidige situatie, bijvoorbeeld een kanaal (M3).

Tabel 5.1 presenteert de toetsing van de gegevens van rapportagejaar 2017 aan het default-GEP voor M3 en het huidige GEP (R5). Voor de fysische-chemie geeft de toetsing van de gegevens van rapportagejaar 2017 aan het default-GEP voor M3 en het huidige GEP voor de Aa of Weerijs hetzelfde resultaat. De normen in het default-GEP voor M3 zijn voor zuurstof, zoutgehalte en nutriënten iets soepeler dan in het huidige GEP, maar dit leidt niet tot andere oordelen. Voor doorzicht is er geen norm voor R5 en deze parameter valt bij toetsing aan het default-GEP voor M3 in de klasse matig.
Voor de biologische parameter overige waterflora liggen de EKR's voor beide typen in dezelfde orde van grootte, maar doordat het huidige GEP (EKR = 0,45) lager is dan het landelijke default-GEP (EKR = 0,6), valt de beoordeling voor M3 een klasse lager uit.
De EKR's voor macrofauna liggen op de maatlatten voor M3 en R5 eveneens in dezelfde orde van grootte en beide beoordelingen vallen in de klasse ontoereikend. Zoals in paragraaf 2.8 beschreven lijken niet alle KRW-meetpunten representatief voor de Aa of Weerijs. Voor macrofauna zijn er naast de KRW-meetpunten ook gegevens beschikbaar van meetpunt 220003 bij Zundert. Als dit meetpunt in plaats van KRW-meetpunt 220005 in België wordt gebruikt, blijft de beoordeling voor R5 hetzelfde, maar komt voor M3 met matig een klasse hoger uit.
Vis voldoet bijna aan het default-GEP voor M3 en de beoordeling voor M3 ligt daarmee duidelijk hoger dan voor R5. Het gegeven dat de Aa of Weerijs in de huidige situatie meer lijkt op een stagnant lijnvormig water dan een beek weerspiegelt zich duidelijk in de visstand en leidt tot de hogere beoordeling voor M3.
Fytoplankton (vrij zwevende algen) wordt in beken normaal gesproken niet geïnventariseerd, maar vormt wel een onderdeel in de beoordeling van stagnante wateren. Voor de Aa of Weerijs zijn geen gegevens beschikbaar van de soortensamenstelling voor fytoplankton en is alleen in 2010 op de KRW-meetpunten chlorofyl-a bepaald als maat voor abundantie. Chlorofyl-a voldoet voor dat jaar op meetpunt 220005 aan het default-Maximaal Ecologisch Potentieel (MEP) voor M3 en krijgt op beide andere meetpunten de beoordeling matig.

Tabel 5.1. Beoordelingen van Aa of Weerijs voor gegevens van rapportagejaar 2017 voor alternatief KRW-type M3 en huidige type R5 (oranje = ontoereikend; geel = matig; groen = GEP; voor M3 bij toetsing aan het landelijke default-GEP en voor R5 bij toetsing aan het huidige GEP voor de Aa of Weerijs).

Parameter	**Alternatief type M3**		**Huidig type R5**	
Fysische-chemie	***Toetswaarde***	***Landelijk GEP***	***Toetswaarde***	***GEP Aa of Weerijs***
Temperatuur	22,1 °C	≤25 °C	22,1 °C	≤25 °C
Zuurstof	71%	≥40 en ≤120%	71%	≥70 en ≤120%
Zoutgehalte	26 mg Cl/l	≤300 mg Cl/l	26 mg Cl/l	≤150 mg Cl/l
Zuurgraad (pH)	6,9	≥5,5 en ≤8,5	6,9	≥5,5 en ≤8,5
Fosfor totaal	0,17 mg P/l	≤0,15 mg P/l	0,17 mg P/l	≤0,11 mg P/l
Stikstof totaal	4,0 mg N/l	≤2,8 mg N/l	4,0 mg N/l	≤2,3 mg N/l
Doorzicht	0,55 m	≥0,65 m	n.v.t.*	n.v.t.*
Biologie	***EKR***	***Landelijk GEP***	***EKR***	***GEP Aa of Weerijs***
Overige waterflora	0,44	≥0,60	0,47	≥0,45
Macrofauna	0,29	≥0,60	0,33	≥0,55
Vis	0,57	≥0,60	0,16	≥0,33

* Voor stromende wateren is er geen norm voor doorzicht

Concluderend geldt dat bij toetsing van de biologische parameters aan het default-GEP voor M3 overige waterflora net een klasse lager wordt beoordeeld dan voor R5 en vis een klasse hoger en bijna aan het doel voldoet. Macrofauna krijgt voor beide typen een vergelijkbare beoordeling en ook voor de fysische-chemie komen de beoordelingen overeen.

Bovenstaande tabel geeft de resultaten van de toetsing van gegevens van de huidige meetpunten aan het landelijke default-GEP voor M3. De huidige meetpunten zijn voor biologie minder representatief (bij de grens en in Breda, zie paragraaf 2.8) en qua inrichting niet afgestemd op de gewenste soorten voor M3 (bij de grens en meander Effen). Bij toekenning van een stagnant doeltype dienen daarom nieuwe meetlocaties te worden gekozen. De beoordelingen voor overige waterflora en macrofauna zullen dan hoger uitvallen (vis wordt op vrijwel alle uniforme trajecten geïnventariseerd). Aansluitend dient het doelbereik op basis van de effecten van voorgenomen maatregelen en ontwikkelingen te worden vastgesteld. Vervolgens kunnen passende doelen worden afgeleid. Vooruitlopend daarop lijkt het landelijke default-GEP voor M3 voor vis

haalbaar. Het verminderen van de nutriëntenbelasting en het afstemmen van de EVZ-inrichting op de gewenste soorten zal een positief effect hebben op overige waterflora en macrofauna, maar het default-GEP blijft voor deze parameters mogelijk buiten bereik. In dat geval dienen voor overige waterflora en macrofauna gebiedsspecifieke GEP's afgeleid te worden.

5.3. Vergelijking ontwikkelrichtingen en alternatief doeltype

Tabel 5.2 geeft een samenvatting van de ontwikkelrichtingen en het alternatief doeltype met onder andere indicaties voor het doelbereik. De ontwikkelrichting maximaal bestaat uit ingrijpende maatregelen die significante negatieve effecten op het menselijk gebruik zal hebben. Dergelijke maatregelen zijn niet vereist vanuit de KRW. Daarom is de aanpak van deze ontwikkelrichting in de tabel niet in detail uitgewerkt.
Bij ontwikkelrichting huidig valt op dat er alleen een geringe positieve invloed is op het doelbereik voor nutriënten. De voorgenomen maatregelen in het waterbeheerplan zijn te weinig gericht op herstel van leefgebied voor gewenste beeksoorten en daarom levert de ontwikkelrichting huidig naar verwachting geen bijdrage aan het doelbereik voor de biologische parameters.
De ontwikkelrichting tandje erbij draagt iets meer bij aan het doelbereik voor nutriënten en realiseren van leefgebied voor gewenste beeksoorten. Daarbij dient aangetekend te worden dat het nog onzeker is in hoeverre de gewenste soorten gaan profiteren van de meanders en dat met de voorgestelde inzet het GEP niet gehaald wordt.
Bij de keuze voor een alternatief doeltype hebben de voorgenomen EVZ-maatregelen een positieve invloed op het KRW-doelbereik, omdat deze inrichting bijdraagt aan het leefgebied voor doelsoorten van stilstaand water. Voor nutriënten is voor het alternatief type het effect op het doelbereik voor nutriënten iets groter vanwege het soepelere GEP (hogere toegestane concentraties).
De vergelijking van de ontwikkelrichtingen en het alternatief type gaat niet in op meekoppelkansen en baten, maar die kunnen er zeker zijn. Bij meanders kunnen in aanliggende bufferzones bijvoorbeeld waterbergingen worden gerealiseerd, zodat risico's op wateroverlast te verminderen. Daarnaast kunnen deze gebieden een belangrijke recreatieve functie vervullen, zoals onder andere blijkt uit de meanders Trippelenberg en Zaartbos waar vaak wandelaars langs lopen.

Tabel 5.2. Vergelijking ontwikkelrichtingen en alternatief doeltype Aa of Weerijs.

Richting/alternatief	**Maximaal**	**Huidig**	**Tandje erbij**	**Alternatief type**
Inspanning	Alles uit de kast	Waterbeheerplan	Extra inzet beekherstel	Stagnant doeltype
Lengte beekherstel	29 km	0 km	6 km	0 km
Benodigde grond	Veel voor beekherstel	Beperkt voor EVZ	Extra voor meanders	Beperkt voor EVZ
Aanpak inrichting	Niet uitgewerkt	EVZ conform waterbeheerplan	• Meander Zaartbos inventariseren • Optimaliseren meanders • Extra meanders	EVZ conform waterbeheerplan
Aanpak waterkwaliteit	Niet uitgewerkt	• Huidig DAW • Verminderen gewas-beschermings-middelen	• Samenwerking met Vlaamse partners intensiveren • Stimulering via DAW • Akkerrandenbeheer • Verminderen gewas-beschermings-middelen	• Huidig DAW • Verminderen gewas-beschermings-middelen • In overleg met gebiedspartners aanvullen met extra inzet van tandje erbij
EVZ-meerwaarde voor KRW-doelen	0	0	0	++
Bijdrage aan doelbereik nutriënten	++++	+	++	++
Bijdrage aan doelbereik biologie	++++	0	+?	++

5.4. Maatregelen

In de voorgaande paragraaf komen verschillende maatregelen aan bod. In afwachting van de resultaten van het gebiedsproces, is het verminderen van de belasting met nutriënten en gewasbeschermingsmiddelen altijd zinvol. Het effect van inrichtingsmaatregelen op het KRW-doelbereik hangt daarentegen nauw samen met het toegekende type. Voor een beek draagt de huidige inrichting als EVZ bijvoorbeeld weinig bij aan leefgebied voor gewenste soorten met voorkeur voor stromend water, terwijl deze maatregel voor doelsoorten van een stagnant type juist wel kan resulteren in meer leefgebied. Voor meestromende meanders geldt in theorie het omgekeerde (overigens dragen de meanders wel bij aan meer variatie en kan dat ook een reden zijn om er voor te kiezen). Met het oog op het halen van een hoger KRW-doelbereik met herinrichting is het daarom

essentieel om eerst de afweging voor het type te maken en vervolgens de maatregelen optimaal op het toegekende type af te stemmen.
Vooruitlopend op de uitkomsten van het gebiedsproces wordt voorgesteld alvast de stroming in meanders Effen en Trippelenberg te verbeteren. Dit kan namelijk met eenvoudige maatregelen, vraagt geen hoge investeringen en draagt bij aan variatie in leefgebieden wat voor de ecologische ontwikkeling gunstig is. De stroming in meander Effen kan in droge perioden hoger worden door de dam in de hoofdloop op te hogen, zodat meer water door de meander gaat. Vanwege de natuurfunctie van de laag gelegen bovenstroomse percelen is een beperkte verhoging naar verwachting zonder problemen mogelijk. Voorkomen moet echter worden dat de dam zo hoog wordt dat het risico op wateroverlast bovenstrooms toeneemt. Aan het begin en einde van meander Trippelenberg kan de stroming verbeterd worden door het dwarsprofiel te verkleinen, bijvoorbeeld door beekhout in te brengen. Dit heeft geen gevolgen voor het risico op wateroverlast.

Maatregelen hebben in vrijwel alle gevallen een bepaalde afhankelijkheid van elkaar en het ecologisch rendement is pas optimaal als de meest beperkende factor wordt weggenomen. In het geval dat oevers voor de inrichting als EVZ worden verflauwd, komt de gewenste vegetatie bijvoorbeeld pas goed tot ontwikkeling bij natuurlijke peilen (hoog in de winter en laag in de zomer). In het huidige type vormt het gebrek aan stroming de meest beperkende factor en bij het alternatief stagnante doeltype zal dat de belasting met nutriënten en de steile oevers in combinatie met het tegengestelde peilbeheer zijn.

Afgezien van de keuze voor ontwikkelrichting tandje erbij of voor het alternatief doeltype dienen voor het beoogde ecologische herstel ook in Vlaanderen maatregelen te worden genomen. Hierbij kan bijvoorbeeld gedacht worden aan het terugdringen van de nutriëntenbelasting, die in Nederland voor bijna de helft uit Vlaamse aanvoer bestaat. Vlaamse maatregelen vallen buiten de directe invloedsfeer van het waterschap. Voor een effectieve inzet van middelen om het GEP te halen is daarom intensivering van afstemming en samenwerking met Vlaamse partners noodzakelijk.

5.5. Haalbaarheid KRW-doel (GEP)

Uit voorgaande paragraaf blijkt dat ontwikkelrichting maximaal ingrijpende maatregelen vraagt die vanwege significant negatieve effecten op gebruiksfuncties vanuit de KRW niet zijn vereist. Met de ontwikkelrichting huidig, de maatregelen in het waterbeheerplan wordt het GEP niet gehaald. Tandje erbij geeft voor een beek de optimale ecologische verbetering met maatschappelijk haalbaar geachte maatregelen. Daarom wordt op basis van de ontwikkelrichting tandje erbij de haalbaarheid van chemische normen en biologische doelen beschouwd. Aansluitend wordt kort vooruitgeblikt op doelaanpassing.

Chemie
Het GEP voor de Aa of Weerijs is voor chemie gelijk aan een waterlichaam van type R5 met de status natuurlijk, omdat conform KRW-spelregels bij de doelafleiding in het Maasstroomgebied is afgesproken dat de waterkwaliteit niet beperkend mag zijn (zie paragraaf 2.7). De doelstelling voor een sterk veranderde beek in landbouwgebied ligt daarmee hoog.
Met de inzet van de ontwikkelrichting tandje erbij wordt de nutriëntenbelasting enigszins verminderd, maar onvoldoende om het GEP te halen. Voor fosfor levert de achtergrondconcentratie in de vorm van nalevering uit landbouwgronden een aanzienlijke bijdrage aan de belasting. Ook bij vermindering van de actuele bemesting kan het daardoor nog tientallen jaren duren voor de concentraties in de beek afnemen (Van Gaalen & Van Grinsven, 2017). De hoge achtergrondconcentratie kan reden zijn om uitstel aan te vragen om aan het GEP te voldoen, maar dat is wel gebonden aan voorwaarden (zie onderstaand tekstkader). Daarnaast draagt nalevering van de bodem veel minder bij aan de stikstofbelasting en is er bijgevolg voor dit nutriënt onvoldoende reden om op dezelfde gronden uitstel aan te vragen. Voor de KRW-beoordeling geldt dat één van de twee nutriënten aan het GEP moet voldoen (one in-all in) en volstaat het dus om de concentratie stikstof voldoende te verlagen.
Zink overschrijdt structureel de norm. Voor dit zware metaal moet een bronnenanalyse duidelijkheid geven over de oorzaak van de hoge concentraties in het grondwater en de bijdrage van deze concentraties aan de belasting in de beek. Pas daarna kan een effectieve aanpak voor het verminderen van de zinkbelasting opgesteld worden en kan eventueel ingezet worden op uitstel vanwege 'natuurlijke' omstandigheden (zie onderstaand tekstkader).
Het potentieel giftige ammonium overschrijdt alleen incidenteel op het meetpunt bij Zundert de norm. De verhouding tussen de bronnen van ammonium zijn niet onderzocht, waardoor nog geen inzicht bestaat in effectieve maatregelen. Als de stikstofbelasting wordt verminderd, zal de concentratie ammonium afnemen en kan deze stof structureel aan de norm gaan voldoen.
Enkele gewasbeschermingsmiddelen overschrijden (incidenteel) de norm. Hoewel er maatregelen genomen worden om de overschrijdingen terug te dringen, blijven gewasbeschermingsmiddelen in het beekdal met (kapitaal)intensieve landbouw een risico. Normoverschrijdingen zijn dan ook niet uit te sluiten.

Mogelijkheid tot uitstel vanwege 'natuurlijke' omstandigheden
Als het herstel achterblijft en daardoor het GEP in 2027 niet gehaald wordt als gevolg van 'natuurlijke' omstandigheden, kan bij de Europese Unie uitstel aangevraagd worden. Onder 'natuurlijke' omstandigheden vallen in deze zin ook vertraging van het herstelproces door effecten van vroegere menselijke activiteiten. Hiermee wordt onderkend dat ondanks uitvoering van alle noodzakelijke verbetermaatregelen, het na jarenlange niet-duurzame praktijken lang kan duren voordat herstel optreedt. Als voorbeeld van 'natuurlijke' omstandigheden gelden gronden die voor agrarisch gebruik door overbemesting in het verleden zijn opgeladen, waardoor er nalevering van fosfor optreedt. Dit kan reden zijn om voor fosfor uitstel aan te vragen en daardoor kan het ook langer duren voordat biologische parameters aan het GEP gaan voldoen. Analoog aan de nalevering van fosfor uit de bodem kan ook het grondwater beïnvloed zijn door menselijke activiteiten uit het verleden, waardoor normen voor het oppervlaktewater niet voor 2027 haalbaar zijn.
Als uitstel wordt aangevraagd, dient in het stroomgebiedbeheerplan de volgende informatie te worden opgenomen:
- de maatregelen die zijn uitgevoerd en nog worden genomen om het GEP te halen;
- de duur van het uitstel (wanneer wordt het GEP naar verwachting gehaald);
- informatie over de toegepaste methoden en betrouwbaarheid daarvan voor het voorspellen van de effectiviteit van maatregelen en tijdsduur voor het behalen van het GEP.

Biologie
Als GEP voor biologie is aan de Aa of Weerijs de Maasdefault R5-landbouw toegekend. In deze default ligt de doelstelling voor macrofauna met EKR ≥ 0,55 hoog. Het GEP voor overige waterflora bedraagt EKR ≥ 0,45 en voor vis EKR ≥ 0,33 (zie paragraaf 2.7).
Overige waterflora voldoet de laatste twee meetjaren aan het GEP en de doelstelling voor deze parameter is dus haalbaar. De beoordelingen voor macrofauna en vis vallen in de klasse ontoereikend en blijven daarmee ver verwijderd van het GEP. Bij de keuze voor de ontwikkelrichting tandje erbij stijgen de beoordelingen naar verwachting slechts in beperkte mate. Ook na benutting van alle potentiële ruimte om extra meanders aan te leggen bestaat het grootste deel van de Aa of Weerijs immers nog steeds uit de overgedimensioneerde hoofdloop. Het is daarbij onzeker of de gewenste beeksoorten in de meanders gaan toenemen. Daarom wordt het GEP voor macrofauna en vis met tandje erbij niet haalbaar geacht.

Richtingen voor doelaanpassing
Aanbevolen wordt in het gebiedsproces een keuze te maken tussen ontwikkelrichting tandje erbij (met eventuele bijstellingen) of het alternatief stagnante doeltype. Een volgende stap is het uitwerken van een voorstel voor technische aanpassingen van het KRW-doel. Als de keuze is gevallen op tandje erbij, verdient het aanbeveling in te zetten op technische doelaanpassing om het GEP beter aan te laten sluiten op de voorgenomen maatregelen. Bij keuze voor een alternatief doeltype dient eerst te worden nagegaan of het landelijke default-GEP haalbaar is. Als dit doel met de voorgenomen maatregelen en ontwikkelingen niet haalbaar is, dient een gebiedsspecifiek GEP te worden afgeleid. Op basis van de voorstellen voor technische doelaanpassing kan het bestuur vervolgens een besluit nemen over het KRW-doel en maatregelen voor de planperiode 2022-2027.

5.6. Monitoring
De KRW-meetpunten liggen in meander Effen, net over de grens in Vlaanderen en in Breda. Op het meetpunt in Vlaanderen oogt de beek natuurlijker dan in Nederland en het meetpunt in Breda ligt in stedelijk gebied, terwijl de Aa of Weerijs overwegend door landelijk gebied stroomt (zie ook paragraaf 2.8). Om te komen tot een representatiever beeld van de biologische toestand wordt aanbevolen deze meetpunten te vervangen door het routinematige meetpunt in het landelijk gebied ter hoogte van Zundert en een nieuw meetpunt. Bij keuze voor het alternatief doeltype kan het KRW-meetpunt in meander Effen vervallen. De meanders zijn immers niet ingericht op soorten met een voorkeur voor plantenrijk, stagnant water en vormen slechts een beperkte lengte van het totale waterlichaam. Om de ontwikkelingen in meander Effen te volgen is het wel wenselijk daar routinematig macrofauna te blijven meten.
Voor chemie liggen de meetpunten net over de grens en in Breda overigens op geschikte locaties. Daarom kan overwogen worden het biologisch en chemisch meetnet voor de KRW-beoordeling te splitsen.

Naast de routinematige monitoring verdient het aanbeveling om projectmatig macrofauna en vis in meander Zaartbos te inventariseren. Deze meander lijkt zich morfologisch gezien het beste te ontwikkelen. Als dit voor macrofauna en vis heeft geleid tot meer en hogere aandelen van de gewenste beeksoorten, is de inrichting van meander Zaartbos een voorbeeld voor de optimalisatie van de meanders Effen en Trippelenberg en voor de aanleg van eventuele nieuwe meanders.

Op vier grensoverschrijdende meetpunten in de Boven Mark en het Merkske nemen het waterschap en de VMM sinds enkele jaren gelijktijdig monsters voor de bepaling van de chemische waterkwaliteit. Doel is na te gaan of het beeld van de waterkwaliteit overeenkomt en of er mogelijkheden zijn voor een efficiëntere (gezamenlijke) meting van de waterkwaliteit (Oosthoek, 2014). Als de uitkomsten van dit project positief zijn, verdient het aanbeveling om het meetpunt in de Aa of Weerijs net over de grens ook in het vervolg te betrekken.

5.7. Samenvattend

Er zijn drie mogelijke ontwikkelrichtingen voor de Aa of Weerijs uitgewerkt. De ontwikkelrichting maximaal (alles uit de kast om het GEP te halen) vraagt ingrijpende maatregelen in het landgebruik en de gerelateerde waterhuishouding, met name om de stroming te herstellen. Een dergelijke inspanning wordt vanuit de KRW niet geëist en past niet bij het provinciaal en waterschapsbeleid dat voor het beekdal van de Aa of Weerijs gericht is op duurzame, economische landbouwontwikkeling.
De ontwikkelrichting huidig (maatregelen waterbeheerplan) zet onvoldoende in op herstel van leefgebied voor gewenste beeksoorten en heeft daarom voor de KRW alleen een kleine positieve invloed op het doelbereik voor nutriënten.
In de ontwikkelrichting tandje erbij hebben de aanleg van meanders, sterkere inzet op grensoverschrijdende aanpak van nutriëntenbelasting en verbeteren van waterbergingen een klein positief effect op de ecologie. Het is echter onzeker in hoeverre de gewenste stromingsminnende soorten gaan profiteren en de extra maatregelen worden onvoldoende geacht om het GEP voor nutriënten, zink, macrofauna en vis te halen.
Met het oog op inrichting en beheer van het watersysteem voor het agrarische landgebruik kan als alternatief overwogen worden te kiezen voor een stagnant KRW-doeltype. Een stagnant type past beter bij de huidige toestand van de Aa of Weerijs en de EVZ-maatregelen kunnen een grotere bijdrage leveren aan het KRW-doelbereik.
Ook bij de keuze voor het alternatief doeltype wordt het GEP voor nutriënten vermoedelijk niet bereikt, haalt zink de norm niet en bestaat risico op overschrijdingen van gewasbeschermingsmiddelen en ammonium. Van de twee nutriënten hoeft er voor de KRW maar één aan het GEP te voldoen (one in-all in). Het GEP voor fosfor wordt vanwege nalevering uit landbouwgronden niet haalbaar geacht en door in te zetten op het verlagen van de concentratie stikstof zal daardoor sneller aan het KRW-doel voor nutriënten worden voldaan (om de gewenste voedselarme condities voor kritische waterplanten te verkrijgen kan het overigens tevens nodig zijn om de fosforbelasting te verminderen). Inzetten op het terugdringen van de stikstofbelasting zal tevens bijdragen aan het verlagen van de concentraties ammonium. Voor zink moet de voorgenomen analyse in de Maasregio duidelijkheid geven over de oorzaak van de hoge concentraties in het grondwater en de bijdrage van deze concentraties aan de belasting in de beek.

Aanbevolen wordt in het gebiedsproces een keuze te maken tussen ontwikkelrichting tandje erbij of het alternatief doeltype. Een volgende stap is het uitwerken van een voorstel voor technische aanpassingen van het KRW-doel. Op basis van de voorstellen voor technische doelaanpassing kan het bestuur vervolgens een besluit nemen over het KRW-doel en maatregelen voor de planperiode 2022-2027.
Afgezien van de uitkomsten van het gebiedsproces zijn maatregelen gericht op het verminderen van de concentraties nutriënten en gewasbeschermingsmiddelen zinvol. Het effect van inrichtingsmaatregelen op het KRW-doelbereik hangt daarentegen nauw samen met de keuze voor het huidige stromende type of voor eventueel een alternatief stagnant doeltype. In het huidige type vormt het gebrek aan stroming de meest beperkende factor en bij een stagnant type zal dat de nutriëntenbelasting en de steile oevers in combinatie met het tegengestelde peilbeheer zijn. Voorgesteld wordt om vooruitlopend op de keuze voor het doeltype de stroming in bestaande meanders te verbeteren, omdat dit geen hoge investeringen vraagt en bijdraagt aan de variatie in leefgebied.
Gezien het grensoverschrijdende karakter van het waterlichaam zijn voor het ecologische herstel ook maatregelen in Vlaanderen nodig, zoals het terugdringen van de nutriëntenbelasting. Daarom verdient het aanbeveling de afstemming en samenwerking met Vlaamse partners te intensiveren.

De meetpunten bij de grens en in Breda zijn niet representatief voor de biologie. Aanbevolen wordt voor deze meetpunten andere locaties te kiezen voor de biologische KRW-toestandbepaling. Daarnaast verdient het aanbeveling om de biologie projectmatig ook een aantal keren in meander Zaartbos te inventariseren.

6. Conclusies en aanbevelingen

Dit hoofdstuk presenteert de eerst een beschrijving van de actuele toestand en geeft daarna de status en een toelichting voor de ESF's. Aansluitend volgt een toelichting op drie ontwikkelrichtingen en een alternatief doeltype met een beschouwing op de haalbaarheid van doelen. Tot slot worden de aanbevelingen uit de analyse gegeven.

Actuele toestand

Het landgebruik in het beekdal van de Aa of Weerijs bestaat voor het grootste deel uit landbouw en de waterhuishouding is daarop aangepast. De beek is verbreed en verdiept en voorzien van stuwen. Door intensieve ontwatering en het geringe natuurlijke bergingsvermogen wordt water in natte perioden versneld afgevoerd en is de basisafvoer in droge perioden erg laag, een effect dat versterkt wordt door onttrekkingen. In de zomer is daardoor de stroming zeer gering en lijkt het waterlichaam meer op een stagnant systeem dan op een stromende beek. Door de landbouw en aanvoer uit Vlaanderen zijn de concentraties nutriënten te hoog. Ook zijn er structurele overschrijdingen van zink en meer incidenteel van ammonium en gewasbeschermingsmiddelen.
Het gebrek aan stroming en de grote voedselrijkdom hebben hun weerslag op de biologie. De planten-, macrofauna- en visgemeenschap worden gekenmerkt door soorten van stilstaand tot langzaam stromend water met een voorkeur voor (matig) voedselrijke omstandigheden. Het aantal beeksoorten is beperkt en het aantal individuen van deze soorten is sterk ondervertegenwoordigd. Ondanks de knelpunten voldoet overige waterflora aan het GEP. Macrofauna en vis blijven daar echter ver van verwijderd.
Begin deze eeuw zijn in het benedenstroomse deel van de Aa of Weerijs drie meestromende meanders aangelegd. De inrichting van de aanliggende gronden en de dimensies van deze meanders passen beter bij de karakteristieken van een natuurlijke beek. Hoewel daardoor ook in droge perioden nog een redelijke stroming in de meanders aanwezig is, resulteert dit niet in een visstand die beter past bij een natuurlijke beek. Voor macrofauna lijkt sprake te zijn van een voorzichtig positieve ontwikkeling, waarbij in het laatste bemonsteringsjaar de samenstelling beter past bij het streefbeeld. De komende jaren moet blijken of macrofauna in de meanders zich structureel in de goede richting ontwikkelt.

Ecologische Sleutelfactoren (ESF's)

ESF1-5 zijn werkzaam op stroomgebiedniveau en staan allemaal op rood (zie onderstaande toelichting waarin de namen van de ESF's *cursief* zijn weergegeven).

ESF	Toestand	Toelichting
		De *afvoerdynamiek* is verstoord door drainage, intensieve ontwatering en gering natuurlijk bergend vermogen, resulterend in hoge piekafvoeren en lage afvoeren in de zomer, waarbij dat laatste wordt versterkt door onttrekkingen voor de landbouw.
		Er stroomt te weinig *grondwater* naar de beek doordat de kwel is afgenomen als gevolg van drainage, versnelde ontwatering en grondwateronttrekkingen. Het *grondwater* bevat hoge concentraties zink die mogelijk bijdragen aan de normoverschrijdingen in de beek.
		De *continuïteit* is verstoord, omdat stuwen barrières vormen voor transport van sediment en organisch materiaal en het gebrek aan beekbegeleidende begroeiing de verspreiding van macrofauna en zaden van planten belemmert.
		De *belasting* met nutriënten is te hoog door de aanvoer uit Vlaanderen en af- en uitspoeling in Nederland. Bij de grens duiden de lage concentraties zuurstof op een hoge organische *belasting*.
		Toxiciteit vormt een risico vanwege normoverschrijdingen van zink (structureel) en ammonium en gewasbeschermingsmiddelen (meer incidenteel).

Voor de ESF's die werkzaam zijn op trajectniveau, is de STOWA-methodiek voor ESF8, *waterplanten* nog onvoldoende uitgewerkt en daarom in voorliggende analyse niet toegepast. Voor ESF6, 7 en 9 verschilt de toestand tussen de hoofdloop en de meanders (zie onderstaand overzicht waarin de namen van de ESF's *cursief* zijn weergegeven).

ESF	Hoofdloop	Meanders	Toelichting
			De hoofdloop is sterk verbreed en verdiept en ligt over het algemeen diep ingesneden, waardoor de *natte doorsnede* op rood staat. De *natte doorsnede* van de meanders past beter bij een natuurlijke beek en staat daarom op groen.
			Langs de hoofdloop loopt een schouwpad en de aanliggende gronden zijn meestal in agrarisch gebruik, waardoor er geen *bufferzone* is. De meanders liggen in natuurgebied en voor deze trajecten staat de *bufferzone* op groen.
			In de hoofdloop treedt door de lage afvoer samen met verstuwing en overdimensionering in de zomer *stagnatie* op. In de meanders treedt eveneens *stagnatie* op. Alleen in meander Zaartbos is dit het gevolg van bovenstroomse ingrepen en staat *stagnatie* daarom op groen.

Afgezien van de meanders staan de ESF's staan overwegend op rood en daarmee is er een negatieve invloed op het ecologisch functioneren. Gebrek aan stroming en te grote voedselrijkdom zijn de grootste knelpunten. De lage stroming in de zomer is het gevolg van de verstoorde *afvoerdynamiek* (ESF1), te weinig *grondwater* (ESF2), te grote *natte doorsnede* (ESF6) en te veel *stagnatie* (ESF9). De voedselrijkdom is te hoog door de *belasting* met nutriënten (ESF4). De exacte invloed van de *toxiciteit* (ESF5) op de ecologie is nog onbekend, maar desondanks wordt het belangrijk geacht om de overschrijdingen terug te dringen. Pas als de stroming op orde is, wordt het effectief om de problemen met *continuïteit* (ESF3) en licht (*bufferzone*, ESF7) aan te pakken.

ESF10, context gaat niet over het ecologisch functioneren, maar over de afweging van verschillende belangen. Vooraf waren de gebiedspartners vooral geïnteresseerd in wat er is bereikt met de uitgevoerde maatregelen en hoe groot de KRW-opgave nog is. Verder bestond behoefte aan inzicht in de Vlaamse en Nederlandse invloed op de waterkwaliteit. Er zijn geen aanvullende gegevens aangeleverd en de partners hebben niet bijgedragen aan de uitvoering van de analyse. Ook hebben zij geen gebruik gemaakt van de geboden mogelijkheid om op het conceptrapport te reageren.
De daadwerkelijke afweging van belangen start als in het gebiedsproces een keuze gemaakt wordt voor het toekomstperspectief voor de Aa of Weerijs. De voorliggende watersysteemanalyse en relevante analyses voor andere waterthema's vormen daarvoor een belangrijke basis.

KRW-toestand

Uit het bovenstaande blijkt dat de ESF's overwegend op rood staan, in hoofdzaak als gevolg van agrarisch landgebruik in het beekdal en de daarop aangepaste Aa of Weerijs. Door gebrek aan stroming en de grote voedselrijkdom zijn karakteristieke beeksoorten sterk ondervertegenwoordigd en domineren soorten met een voorkeur voor stagnant, voedselrijk water. Ondanks de toestand van de ESF's voldoen de meeste fysisch-chemische parameters en overige waterflora aan het KRW-doel. De concentraties nutriënten zijn evenwel te hoog en macrofauna en vis blijven ver verwijderd van het GEP. Daarnaast overschrijdt zink structureel de norm en zijn er meer incidentele overschrijdingen van gewasbeschermingsmiddelen en ammonium.

Ontwikkelrichtingen en alternatief doeltype

De Aa of Weerijs voldoet dus nog niet aan het KRW-doel met als belangrijkste knelpunten het gebrek aan stroming en de grote voedselrijkdom. Als verkenning om het doelbereik te vergroten zijn drie mogelijke ontwikkelrichtingen uitgewerkt. De richting maximaal (alles uit de kast om het GEP te halen) vraagt om ingrijpende maatregelen om de basisvoorwaarden voor stroming te herstellen en de nutriëntenbelasting te verlagen. De versnelde ontwatering moet gestopt worden en de sponswerking in de brongebieden moet teruggebracht worden. Daarvoor is een grootschalige functieverandering van landbouw naar natuur nodig en moeten bijvoorbeeld stuwen worden verwijderd. Dergelijke maatregelen met significant negatieve effecten op het menselijk gebruik hoeven volgens de spelregels in de Handreiking KRW-doelen (Turlings et al., 2018) niet te worden genomen. De Aa of Weerijs heeft juist de status sterk veranderd gekregen, omdat genoemde maatregelen leiden tot significante schade voor de landbouw. Daarom wordt aanbevolen te kiezen voor één van de volgende ontwikkelrichtingen of voor een alternatief KRW-doeltype en in te zetten op (technische) doelaanpassing.
De ontwikkelrichting huidig (maatregelen uit het waterbeheerplan) zet onvoldoende in op herstel van leefgebied voor gewenste beeksoorten. Voor de KRW heeft deze ontwikkelrichting alleen een geringe positieve invloed op het doelbereik voor nutriënten. Met het huidige maatregelpakket blijft de ecologische toestand dan ook ver verwijderd van het KRW-doel. Overigens draagt de inrichting als EVZ wel bij aan de beoogde verbinding van natuurgebieden, de biodiversiteit en een aantrekkelijke leefomgeving.

De ontwikkelrichting tandje erbij bestaat uit de maatregelen van het waterbeheerplan plus de aanleg van extra meanders, sterkere inzet op grensoverschrijdende aanpak van nutriëntenbelasting en het verbeteren van waterbergingen. Tandje erbij heeft een klein positief effect op het leefgebied van gewenste soorten, maar het is nog onzeker in hoeverre stromingsminnende soorten daadwerkelijk van de maatregelen zullen gaan profiteren. Verder draagt deze ontwikkelrichting iets sterker bij aan het verlagen van nutriënten. Ook met tandje erbij zijn de inspanningen onvoldoende om het KRW-doel te halen.
De inrichting en het beheer van de Aa of Weerijs zijn in hoofdzaak gericht op het agrarische landgebruik in het beekdal. Daardoor heeft het huidige waterlichaam meer kenmerken van een stagnant systeem dan van de oorspronkelijke beek. Vanuit dit oogpunt kan overwogen worden als alternatief een stagnant doeltype toe te kennen. Dit heeft als bijkomend voordeel dat EVZ-maatregelen meer kunnen bijdragen aan het KRW-doelbereik.

Haalbaarheid KRW-doel (GEP)
Bij de ontwikkelrichting tandje erbij is het huidige KRW-doel voor nutriënten, zink, macrofauna en vis niet haalbaar. Daarnaast blijft het risico op normoverschrijdingen van gewasbeschermingsmiddelen en te hoge concentraties ammonium bestaan.
Voor nutriënten gelden de normen voor een waterlichaam van type R5 met de status natuurlijk en daarmee is de doelstelling voor een sterk veranderde beek in landbouwgebied hoog. Vanwege de nalevering uit landbouwgronden kan het voor fosfor nog tientallen jaren duren voor de concentraties in de beek afnemen. Aangezien voor nutriënten one in-all in geldt, kan met het terugdringen van de stikstofbelasting het KRW-doel voor nutriënten op kortere termijn gehaald worden. Desondanks kan de nalevering van fosfor een beperkende factor blijken te zijn voor het halen van de biologische doelen. Als dergelijke naijlingseffecten zich tot ver na 2027 blijven voordoen, kan in 2027 uitstel of doelaanpassing worden overwogen.
Voor zink, gewasbeschermingsmiddelen en ammonium gelden landelijke normen. Het verdient aanbeveling de bronnen van ammonium en zink te onderzoeken, zodat een effectieve aanpak ontwikkeld kan worden en voor zink vanwege 'natuurlijke' omstandigheden eventueel uitstel gevraagd kan worden.
Voor gewasbeschermingsmiddelen zoekt het waterschap bij voorkeur samen met de boomkwekerijsector naar mogelijkheden om de concentraties verder terug te dringen en gaat na of gebleken effectieve maatregelen ook op andere plaatsen ingezet kunnen worden.
De beoordelingen voor macrofauna en vis vallen in de klasse ontoereikend en blijven daarmee ver verwijderd van het KRW-doel. Daarbij dient aangetekend te worden dat het GEP voor macrofauna met EKR ≥ 0,55 voor een sterk verstuwde en genormaliseerde beek in landbouwgebied erg ambitieus is. Bij handhaving van het huidige type wordt aanbevolen voor macrofauna en vis in te zetten op technische doelaanpassing om het GEP beter te laten aansluiten op het voorgenomen maatregelpakket.

Aanbevelingen
Als vervolg op de voorliggende analyse wordt voorgesteld in het gebiedsproces samen met partners een keuze te maken voor de ontwikkelrichting tandje erbij of voor het alternatief doeltype. Daarna dient de gekozen variant verder uitgewerkt te worden en aangevuld te worden met voorstellen voor (technische) doelaanpassing. Het bestuur kan vervolgens een besluit nemen over het KRW-doel en de maatregelen voor de planperiode 2022-2027.
Ongeacht de keuze voor tandje erbij of het alternatief doelype verdient het aanbeveling de belasting met nutriënten en gewasbeschermingsmiddelen te verminderen en de bronnen van zink (en in mindere mate ammonium) beter in beeld te brengen. Dit gebeurt gezien het grensoverschrijdende karakter van de Aa of Weerijs bij voorkeur samen met Vlaamse partners.

Verder doet voorliggende analyse de volgende aanbevelingen:
- zoek voor gebiedsproces voor het KRW-doel aansluiting bij het proces dat in het voorjaar van 2018 is gestart om het zuidelijk deel van de Aa of Weerijs klimaatbestendiger te maken;
- verken of gebleken effectieve maatregelen om de concentraties gewasbeschermingsmiddelen terug te dringen uit het project "Boomkwekerij verbetert waterkwaliteit" ook op andere plaatsen in het beekdal toegepast kunnen worden;
- kies bij de uitwerkingen voor veiligheid, wateroverlast en GGOR, in de initiatieven van Deltaplan Hoge Zandgronden en bij andere ontwikkelingen voor een samenhangende benadering waarin voor waterkwaliteit en ecologie de bevindingen uit voorliggende analyse worden meegenomen;
- vervang voor representatievere beoordeling voor biologie de KRW-meetpunten bij de grens en in Breda door het routinematige meetpunt in het landelijk gebied ter hoogte van Zundert en een nieuw meetpunt en laat bij keuze voor het alternatief doeltype het KRW-meetpunt in meander Effen vervallen;
- voer projectmatige inventarisaties uit in meander Zaartbos om na te gaan of de ecologie zich daar beter ontwikkelt dan in de andere twee meanders;
- verbeter de stroming in de meanders Effen en Trippelenberg;
- als voor chemie op de vier grensoverschrijdende meetpunten in de Boven Mark en het Merkske de samenwerking met de Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) wordt voortgezet, betrek daar dan ook meetpunt 220005 in de Aa of Weerijs bij.

7. Literatuur

Berg, V. van den & Santbergen, L.L.P.A. (2015). Waterbeheerplan 2016-2021. Grenzeloos verbindend. Nummer 15IT021588. Breda: waterschap Brabantse Delta.

Buskens, R.F.M., Barten, I., Kits, M. & Vermulst, H. (red.) (2012). Handreiking Ontwikkeling Waterlopen. Waterschap Aa en Maas, waterschap Peel en Maasvallei, waterschap Brabantse Delta, waterschap Roer en Overmaas, waterschap De Dommel, provincie Noord-Brabant, waterschap Rivierenland, provincie Limburg. 's-Hertogenbosch: Royal HaskoningDHV.

Coördinatiecommissie Integraal Waterbeleid (s.a.). Geoloket stroomgebiedbeheerplannen. http://www.integraalwaterbeleid.be/nl/geoloket/geoloket-stroomgebiedbeheerplannen. Geraadpleegd op 31-10-2017.

Derks, E.T. & Buijks, S. (2013). Visplan VBC Brabantse Delta, KRW-waterlichamen, Gebiedsgerichte uitwerking in factsheets (deel 2). Breda: VBC Brabantse Delta.

Europese Commissie (2015). Mededeling van de Commissie aan het Europees parlement en de Raad over: De Kaderrichtlijn Water en de Overstromingsrichtlijn: acties om de goede toestand van EU-wateren te bereiken en overstromingsrisico's te beperken. COM (2015) 120. Brussel: Europese Commissie.

Evers, C.H.M., Knoben, R.A.E. & Herpen, F.C.J. van (red.) (2012). Omschrijving MEP en maatlatten voor sloten en kanalen voor de Kaderrichtlijn Water 2015-2021. Rapportnummer 2012-34. In opdracht van STOWA. Royal HaskoningDHV. Amersfoort: STOWA.

Gaalen, F. van & Grinsven, H. van (2017). Vijf vragen en antwoorden over nutriënten en waterkwaliteit. PBL-publicatienummer 2916. Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.

Groenendijk, P., Boekel, E. van, Renaud, L., Greijdanus, A., Michels, R., Koeijer, T. de (2016). Landbouw en de KRW-opgave voor nutriënten in regionale wateren; Het aandeel van landbouw in de KRW-opgave, de kosten van enkele maatregelen en de effecten ervan op de uit- en afspoeling uit landbouwgronden. Rapport 2749. Wageningen: Wageningen Environmental Research.

Hond, Y. de & Berg, V. van den (2017). Kadernota 2018-2027. Samen komen we steeds verder. Corsanummer 17IT004891. Breda: waterschap Brabantse Delta.

Informatiehuis Water (s.a.). Waterkwaliteitsportaal. www.waterkwaliteitsportaal.nl. Geraadpleegd op 23-10-2017.

Jorna, F.J. (2007). IGA Aa of Weerijs. In opdracht van waterschap Brabantse Delta. 's-Hertogenbosch: Royal Haskoning.

Knoben, R.A.E. (2013). Actualistie default GEP's Maasstroomgebied. In opdracht van Projectteam KRW Maas. Eindhoven: Royal HaskoningDHV.

Krikken, A. & Steinweg, C. (2013). Gebiedsdossier Schijf. In opdracht van provincie Noord-Brabant. 's-Hertogenbosch: Royal HaskoningDHV.

Molen, D.T. Van der, Pot, R., Evers, C.H.M., Herpen, F.C.J. van & Nieuwerburgh, L.L.J. van (red.) (2016). Referenties en maatlatten voor natuurlijke watertypen voor de Kaderrichtlijn Water 2015-2021. STOWA rapport 2012-31. Amersfoort: STOWA.

Oosthoek, J. (2014). Vergelijking Nederlandse en Vlaamse meetcijfers Bovenmark. Memo. Corsanummer 14UT017653. Breda: waterschap Brabantse Delta.

Rijksoverheid (s.a.). Emissieregistratie. www.emissieregistratie.nl. Geraadpleegd op 28-03-2018.

Santbergen, L.L.P.A. (2017). Besluitvorming ambitie en strategie waterkwaliteit. Adviesnota waterschap Brabantse Delta. Nummer 17IT024128. Versie 12-10-2017. Breda: waterschap Brabantse Delta.

Turlings, L., Wijngaart, T. van der, Kamp, M. van der, Handgraaf, S., Aerts, M., Dassen, W., Kuil, E. van der & Aartsen, M. (2018). Handreiking KRW-doelen. Twijstra Gudde, Witteveen+Bos, Royal HaskoningDHV, Colibri Advies BV. In opdracht van landelijke werkgroep Doelstellingen, Cluster MRE. Vastgesteld door Stuurgroep Water op 4 april 2018. Amersfoort: Twijstra Gudde.

Schipper, M. & Evers, C.H.M. (2016). Data-analyse macrofauna responsies. Notitie/memo. Eindhoven: Royal HaskoningDHV Nederland B.V.

STOWA (2015). Ecologische sleutelfactoren voor stromende wateren, een methodiek in ontwikkeling. Amersfoort: STOWA.

TNO Geologische Dienst Nederland (s.a.). DINOloket. www.dinoloket.nl. Geraadpleegd op 28-03-2018.

Verdonschot, P.F.M. & M. Soons (2016). REFRESH. Presentatie op STOWA EU projectendag op 10 november 2016 in Dierenpark Amersfoort. Amersfoort: STOWA.

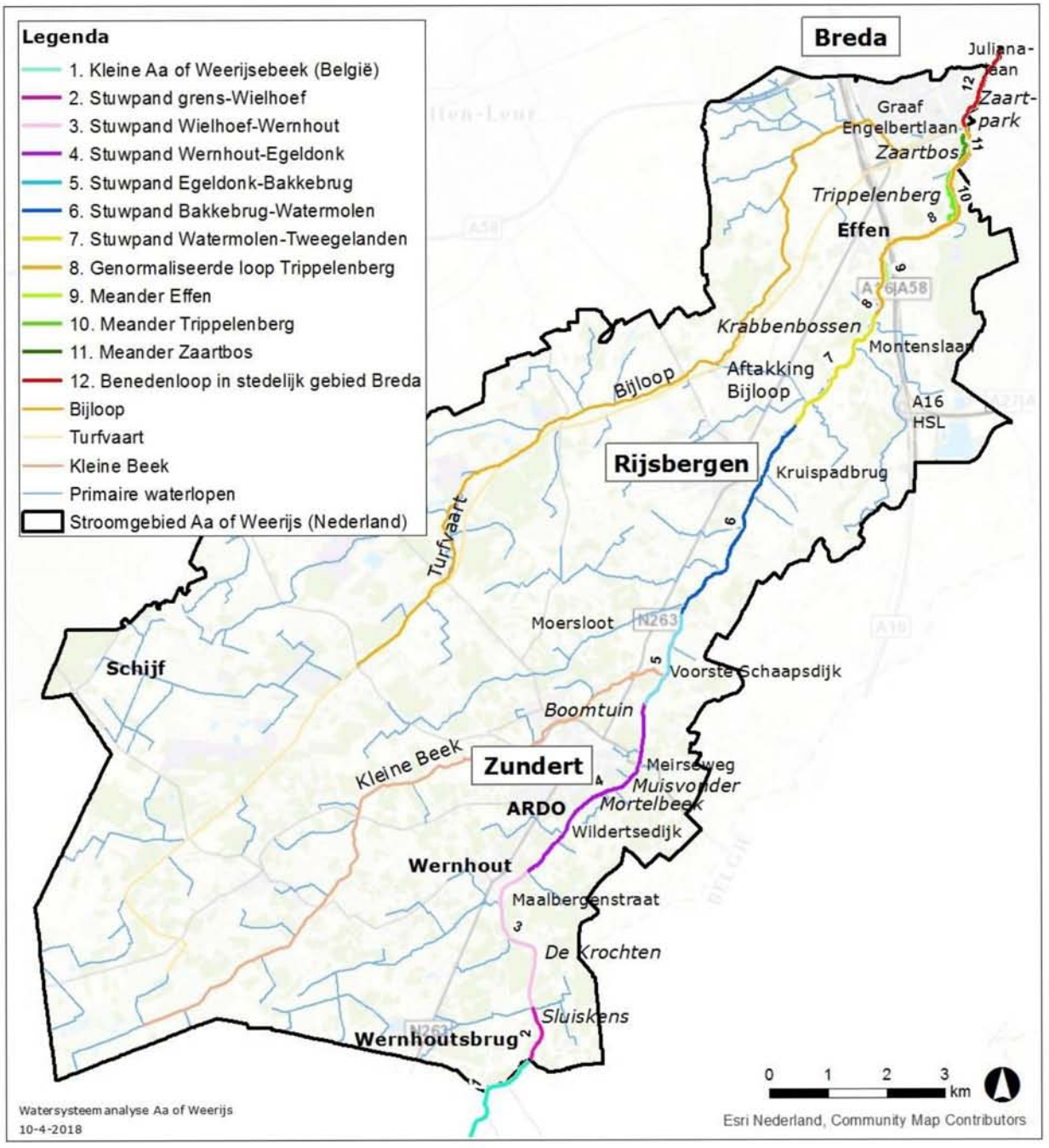
Waajen, G. & Nispen, R. van (2008). Kaderrichtlijn Water. Afleiding maatlatten per biologisch kwaliteitselement voor de waterlichamen deelgebied: RWSR-gebied Aa of Weerijs. Breda: waterschap Brabantse Delta.

Winkelmolen, P. & Lier, M. (2018). Plan van Aanpak Gebiedsproces Aa of Weerijs. Liempde: MLG Gebiedsontwikkeling BV.

Bijlagen

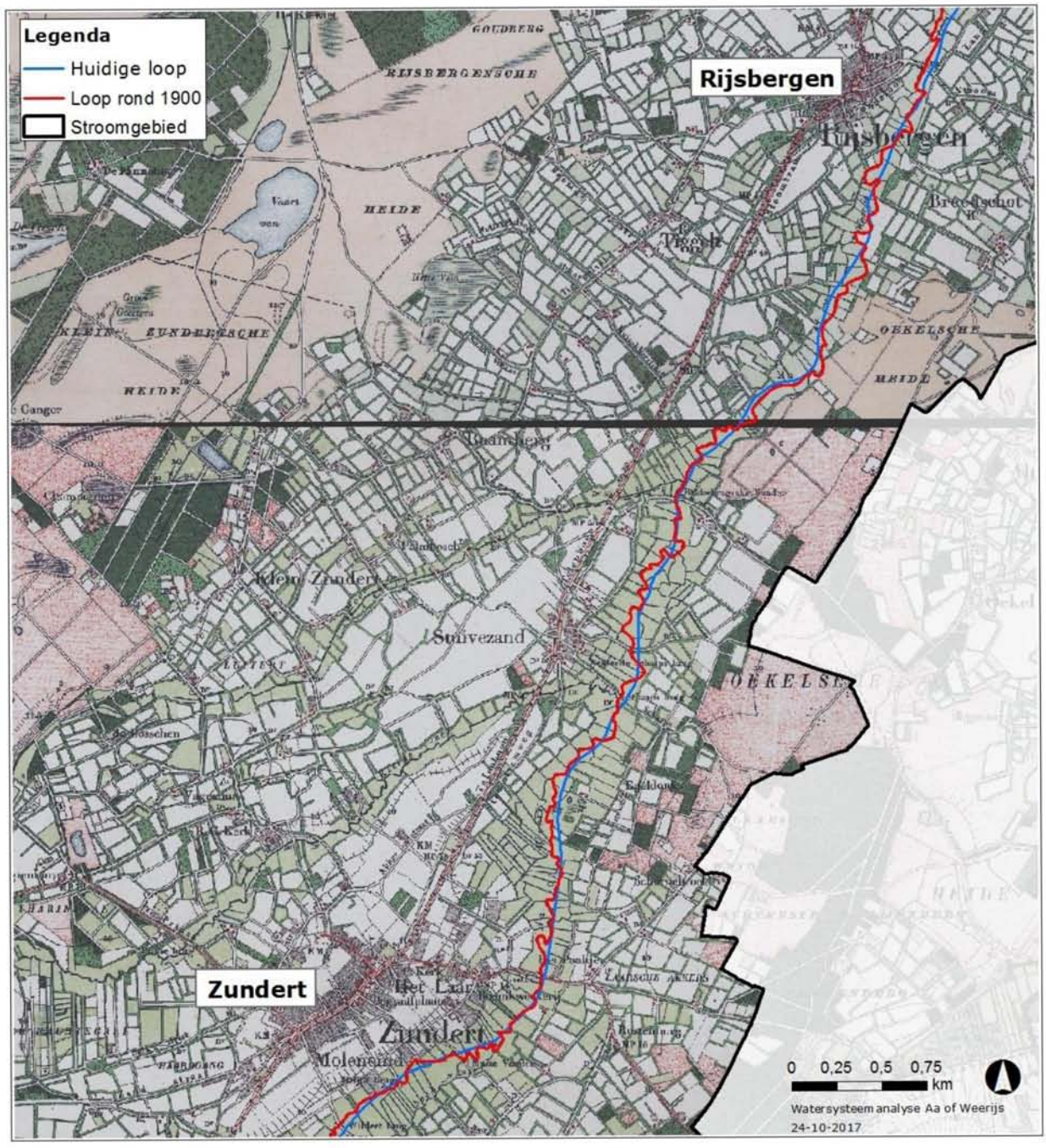
Bijlage A Kaart met toponiemen
Bijlage B Uitsnede kaart van 1900
Bijlage C Landgebruik
Bijlage D Hydrologie
Bijlage E Ontwikkelingen
Bijlage F Actuele toestand Vlaams KRW-waterlichaam Weerijsebeek
Bijlage G Ligging meetpunten
Bijlage H Morfologische beoordeling
Bijlage I Beschaduwing
Bijlage J Fractieberekeningen van de afvoer
Bijlage K Chemische toetsingen en continue zuurstofmeting
Bijlage L Ecologie
Bijlage M Stakeholders
Bijlage N Potentiële extra meanders

Bijlage A Kaart met toponiemen



Bijlage B Uitsnede kaart van 1900

Uitsnede van historische kaart van 1900 met de toenmalige loop en huidige loop van de Aa of Weerijs tussen Rijsbergen en Zundert.



Bijlage C Landgebruik

Memo 17IT034224

Van : Daniël Coenen
Via :
Aan : Marco Beers, Hermen Keizer
Onderwerp: Landgebruik Aa of Weerijs
Kopie :
Datum : 13 december 2017

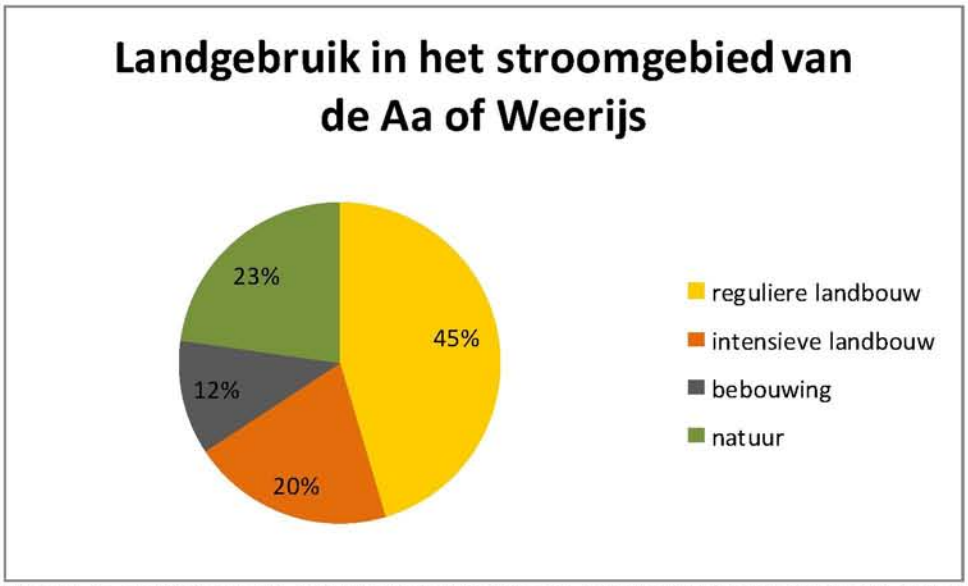
Aanleiding
De ecologische waarde van beken wordt onder andere bepaald door het grondgebruik binnen een stroomgebied. Over het algemeen geldt hoe meer natuur, des te lager de menselijke invloed ("druk" of "pressure") en des te groter de kans op hoge EKR's. Omgekeerd valt te verwachten dat bij een groot areaal (intensieve) landbouw een beek zwaarder wordt belast met nutriënten, bestrijdingsmiddelen en afspoelend slib en dus lagere EKR's zal kennen. Daarom is binnen de Watersysteemanalyse Aa of Weerijs het grondgebruik binnen het stroomgebied bepaald.

Daarnaast kan het areaal buisdrainage invloed hebben op de EKR's. Bij een intensief gedraineerd stroomgebied zal de basisafvoer lager en de piekafvoer hoger liggen. De stroomsnelheid in de beek zal 's zomers daardoor gemiddeld lager liggen, wat negatief doorwerkt op stromingsminnende soorten en de stroomsnelheid zal 's winters hoger liggen, wat drift (wegspoelen) van (jonge) vis en macrofauna kan veroorzaken. Daarom is ook het areaal (buis)drainage binnen het Nederlandse deel van het stroomgebied van de Aa of Weerijs bepaald.

Werkwijze
Het LGN5-bestand (uit 2003) is gecombineerd met het kadastrale eigendom van het waterschap, Staatsbosbeheer, Natuurmonumenten, Brabants Landschap, de provincie Noord-Brabant (incl. voormalige BBL-gronden) en enkele natuurpercelen van de gemeenten Zundert en Breda. Van deze percelen kan verwacht worden dat ze als natuurgebied beheerd worden. Vervolgens zijn de verschillende categorieën onderverdeeld in "natuur", "landbouw", "intensieve landbouw" en "bebouwing". Een nadeel van deze methode is dat eventueel grasland in particulier natuurbeheer als landbouwgrond wordt mee geteld. Naar verwachting is dit areaal echter beperkt. Een ander nadeel is dat het grondgebruik in het Belgische deel van het stroomgebied niet bepaald is.

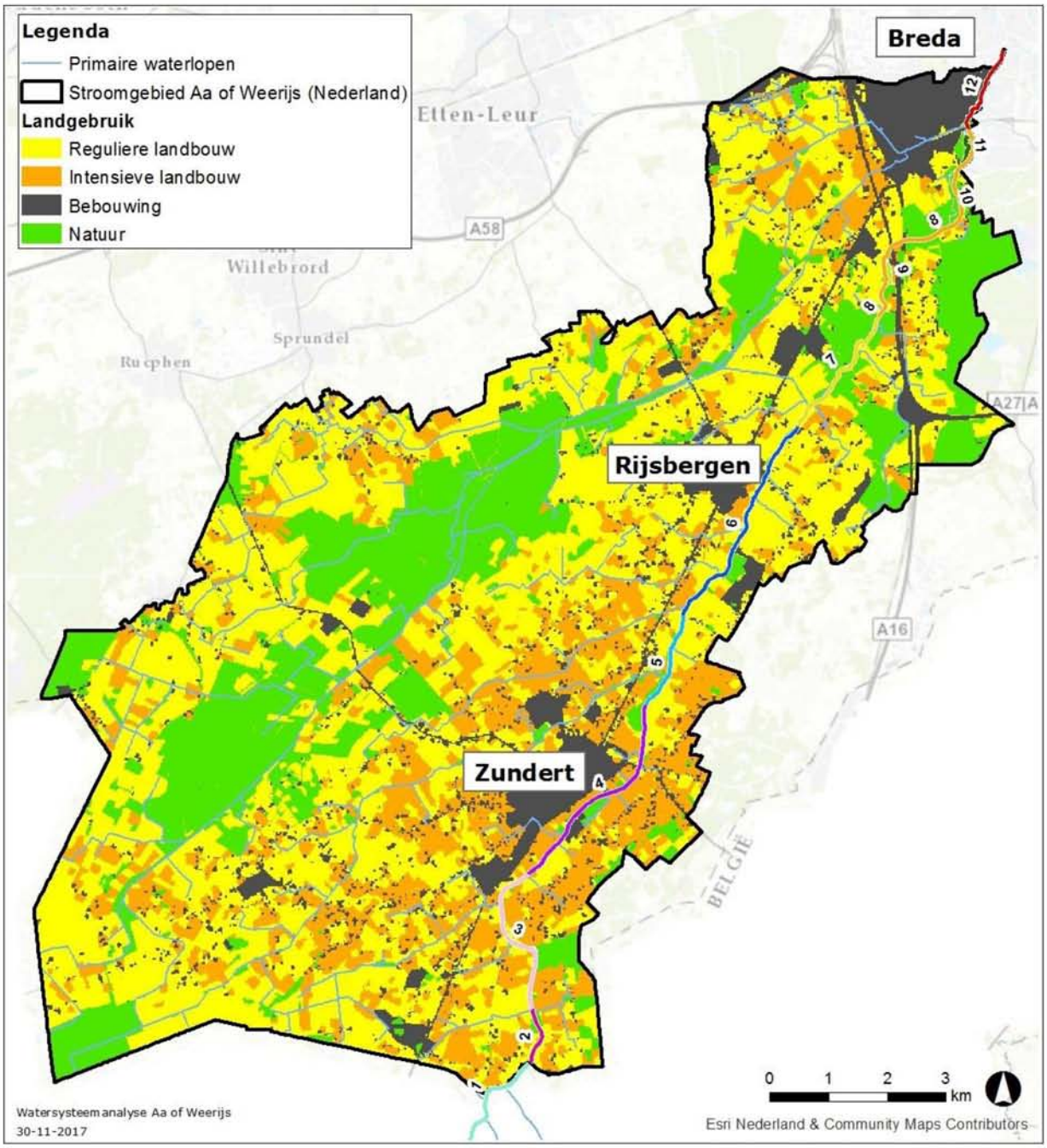
Daarnaast is met behulp van een bestand met buisdrainage (Massop en Schuiling, 2015 / peildatum 2012) bepaald welk areaal aan landbouwpercelen is voorzien van buisdrainage. Daarbij is onderscheid gemaakt tussen klassieke buisdrainage en peilgestuurde buisdrianage.

Resultaten
Het Nederlandse deel van het stroomgebied van de Aa of Weerijs is ca. 14.700 ha groot. Dit deel van het stroomgebied bestaat voor 23% uit natuur, voor 65% uit landbouw (waarvan 45% regulier landbouw en 20% intensieve landbouw, voornamelijk boomteelt) en voor 12% uit bebouwing (zie figuur 1).



Figuur 1: verdeling van het landgebruik binnen het Nederlandse deel van het stroomgebied van de Aa of Weerijs.

De grootste natuurgebieden zijn de Pannenhoef en de Oude Buisse Heide in het stroomgebied van de Turfvaart en Bijloop (zie figuur 2). Langs de Aa of Weerijs komt met name langs traject 7 t/m 11 relatief veel natuur langs de beek voor. Langs de overige trajecten komt relatief weinig natuur en veel (intensieve) landbouw voor.



Figuur 2: landgebruik binnen het Nederlandse deel van het stroomgebied van de Aa of Weerijs.

Binnen het Nederlandse deel van het stroomgebied van de Aa of Weerijs komt ca. 2.400 ha gedraineerde landbouwgrond voor. Dit betekent dat 16% van het stroomgebied van buisdrainage is voorzien, ofwel 25% van de landbouwgronden. Van de gedraineerde landbouwgronden is 5% uitgerust met peilgestuurde drainage.

Discussie
Door de bovenstaande getallen te vergelijken met het landgebruik in andere stroomgebieden, kan de verdeling van het landgebruik beter geduid worden (zie tabel 1). In vergelijking met de stroomgebieden van de Chaamse Beken en 't Merkske bestaat het stroomgebied van de Aa of Weerijs uit relatief veel landbouw en relatief weinig natuur.

Landgebruik	Stroomgebied Aa of Weerijs	Stroomgebied Chaamse Beken	Stroomgebied 't Merkske
Natuur	20%	47%	38%
Landbouw	65%	42%	52%
waarvan grasland	*47%*	*62%*	*38%*
Bebouwing	12%	11%	10%

Literatuur

Massop H.Th.L. en C. Schuiling (2015). Buisdrainagekaart 2015. Update landelijke buisdrainagekaart op basis van de landbouwmeitellingen van 2012. Alterra, Wageningen.

Bijlage D Hydrologie

Hydrologie van de Aa of Weerijs
17IT034222
30 april 2018

In de watersysteemanalyse van de Aa of Weerijs wordt onderzocht of KRW-doelen gehaald worden en zo niet, waarom niet. Enkele verklarende factoren voor het ecologisch functioneren van een beek zijn de stroomsnelheid, waterdiepte en waterspiegelbreedte. Deze kunnen inzichtelijk gemaakt worden met een Sobek-model. Daarom is het Sobek-model van de "Toetsing wateroverlast" (Witteveen+Bos, 2014) geschikt gemaakt om enkele frequent voorkomende afvoersituaties te modelleren. In deze memo is de modelbouw beschreven en zijn modeluitkomsten uitgewerkt.

Uit het Sobek-model van de "Toetsing wateroverlast" (Witteveen+Bos, 2014) zijn de waterlopen Aa of Weerijs, Turfvaart, Bijloop en Kleine Beek geselecteerd. Van de verschillende afvoermeetpunten in het stroomgebied zijn enkele veel voorkomende afvoeren geselecteerd (zie tabel 1 voor de afvoeren bij Oranjeboombrug). Deze afvoeren zijn over de verschillende waterlopen verdeeld naar rato van het afwaterend oppervlak. Vervolgens zijn stuwpeilen voor de zomer en wintersituatie in het model opgelegd en zijn enkele wijzigingen aan bijvoorbeeld de vispassage van stuw Watermolen Rijsbergen, aan de dwarsprofielen van de meanders Tweegelanden en Zaartbos en de benedenstroomse randvoorwaarde aangebracht, waardoor deze de werkelijkheid beter benaderen. Vervolgens is voor verschillende afvoersituaties met het Sobek-model de gemiddelde stroomsnelheid, de minimale en gemiddelde waterdiepte en de gemiddelde breedte van de waterspiegel berekend.

Tabel 1: Afvoer bij meer frequente afvoersituaties bepaald op basis van de afvoermeetreeks van de Aa of Weerijs ter plaatse van het afvoermeetpunt Oranjeboombrug.

Benaming afvoer	Afvoer		Herhalingstijd	% van MA
Jaarlijkse piekafvoer:	23	m3/s	> 2 dgn/jr	100%
Winter afvoer:	10	m3/s	> 20 dgn/jr	45%
Voorjaarsafvoer:	3	m3/s	>100 dgn/jr	13%
Mediane afvoer:	2	m3/s	> 183 dgn/jr	8%
Droogste maand afvoer:	0,6	m3/s	> 335 dgn/jr	2%
Droogste week afvoer:	0,3	m3/s	> 358 dgn/jr	1%

De jaarlijkse piekafvoer is ca. 8 keer zo groot als de voorjaarsafvoer. Bij natuurlijke beken ligt deze verhouding rond een factor 4. De piekafvoer van de Aa of Weerijs is dus onnatuurlijk hoog, dit als gevolg van de intensieve ontwatering en het beperkte (natuurlijke) waterbergingsvermogen in het stroomgebied.

Per uniform traject zijn de gemiddelden van de berekende stroomsnelheden, waterdieptes en waterspiegelbreedte uitgelezen (zie tabel 2). Vervolgens zijn deze waarden vergeleken met gewenste stroomsnelheden, waterdieptes en waterspiegelbreedte volgens de Handreiking Ontwikkeling Waterlopen (Buskens et al., 2012).

De gewenste stroomsnelheid voor een laaglandbeek bovenloopje bedraagt 0,1-0,5 m/s volgens de Handreiking Ontwikkeling Waterlopen (Buskens et al., 2012). Bij beekherstelprojecten wordt in de regel een stroomsnelheid van minimaal 0,2 m/s nagestreefd, waarbij deze stroomsnelheid bij voorkeur gedurende het gehele jaar gehaald wordt. Daarom wordt een stroomsnelheid tussen 0,2-0,5 m/s gezien als goed, een stroomsnelheid van 0,1-0,2 m/s als matig en een stroomsnelheid kleiner dan 0,1 m/s als slecht. De berekende lage stroomsnelheden in de zomer (gemiddelde zomer en minimum stroomsnelheid) moeten wel enigszins gerelativeerd worden. Sobek rekent namelijk met een gemiddelde stroomsnelheid, terwijl in de praktijk nog een stroomdraad kan voorkomen waarbinnen de snelheid aanzienlijk hoger ligt dan tussen de omliggende vegetatie. Desondanks mag duidelijk zijn dat van de hydrologische parameters de lage stroomsnelheid in de zomer het grootste knelpunt vormt voor alle gekanaliseerde trajecten. De stroomsnelheden in de meanders zijn jaarrond redelijk tot goed, hoewel bijvoorbeeld in het droge voorjaar en in het najaar van 2017 de waargenomen stroomsnelheid in de meander Effen zeer laag lag.

De gemiddelde waterdiepte zou volgens de Handreiking Ontwikkeling Waterlopen tussen 0,2-0,7 m moeten liggen. De berekende waterdieptes van de gekanaliseerde trajecten zijn in alle gevallen groter dan gewenst. De waterdiepte en waterspiegelbreedte van de meanders is daarentegen goed.

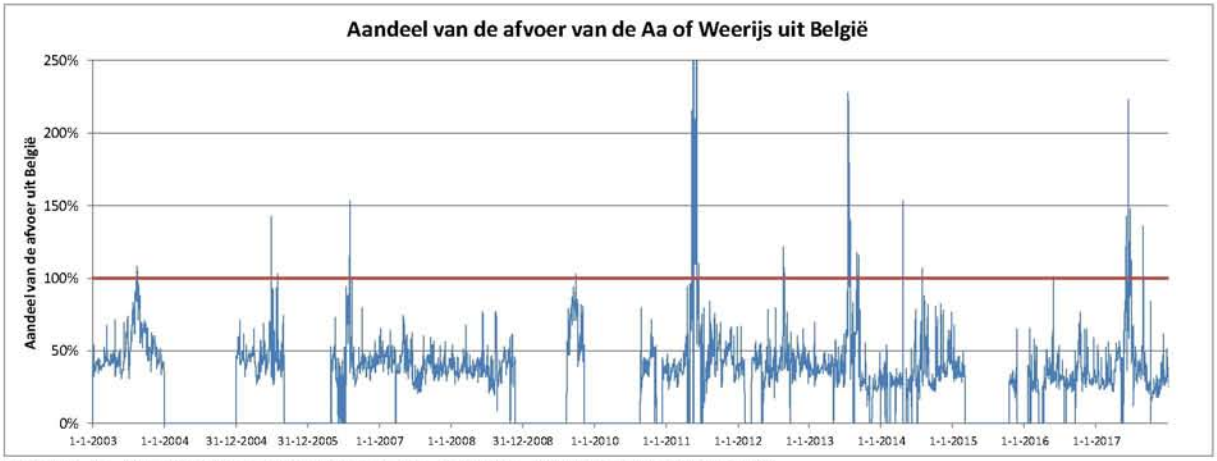
Zowel de stroomsnelheden als de afmetingen van de gekanaliseerde trajecten van de Aa of Weerijs staan dus ver af van de stroomsnelheden en afmetingen van een natuurlijke laaglandmiddenloop. Alleen door middel van grootschalige herinrichting van de Aa of Weerijs kunnen de gewenste hydrologische omstandigheden voor ecologisch herstel van het type R5 gerealiseerd worden.

Tabel 2: Modelresultaten van verschillende hydrologische parameters per uniform traject; groen = parameter voldoet aan ecologische wens; geel = parameter niet optimaal; rood = parameter voldoet niet aan ecologische wens.

Uniform traject	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**
	Stuwpand grens - Wielhoef	Stuwpand Wielhoef - Wernhout	Stuwpand Wernhout - Egeldonk	Stuwpand Egeldonk - Bakkebrug	Stuwpand Bakkebrug - Watermolen	Stuwpand Watermolen - Tweegelanden	Genormaliseerde loop Trippelenberg	Meander Effen	Meander Trippelenberg	Meander Zaartbos	Benedenloop in stedelijk gebied Breda
Gem. stroomsnelheid hoogwater (cm/s)	45	59	47	55	52	48	42	59	36	35	60
Gem. stroomsnelheid winter (cm/s)	11	18	11	10	11	10	7	26	26	28	12
Gem. stroomsnelheid zomer (cm/s)	2	3	2	1	1	1	1	16	13	14	1
Minimum stroomsnelheid (cm/s)	1	2	1	1	1	1	1	15	11	12	1
Minimale waterdiepte (m)	1,3	1	1,3	1,6	1,5	1,6	1,3	0,4	0,5	0,4	1,7
Gemiddelde waterdiepte (m)	1,3	1	1,4	1,6	1,5	1,6	1,5	0,7	0,8	0,6	1,7
Gemiddelde breedte waterspiegel (m)	13	12	14	16	17	18	18	6	6	6	17

Aandeel van de afvoer uit België

Naast afvoermeetpunt Oranjeboombrug, wordt de afvoer ook gemeten bij stuw Wielhoef. De afvoer over stuw Wielhoef is vrijwel volledig afkomstig uit België. Door de gemeten afvoer bij Wielhoef te vergelijken met de afvoer bij Oranjeboombrug, kan dus het aandeel van de Belgische afvoer van de Aa of Weerijs bepaald worden. Uit figuur 1 blijkt dat gemiddeld ca. 40-50% van de afvoer bij Oranjeboombrug uit België afkomstig is. In droge periodes komt er echter naar verhouding meer water uit België, waarschijnlijk doordat uit de Aa of Weerijs veel water wordt onttrokken voor beregening. Gedurende 1-2% van de bemeten dagen is de afvoer uit België zelfs groter dan de afvoer die bij Oranjeboombrug wordt gemeten (zie figuur 1: aandeel >100%). Het aantal beregeningsonttrekkingen uit oppervlaktewater is niet bekend, mede omdat onttrekkingen kleiner dan 100 m^3/uur niet vergunningsplichtig zijn.

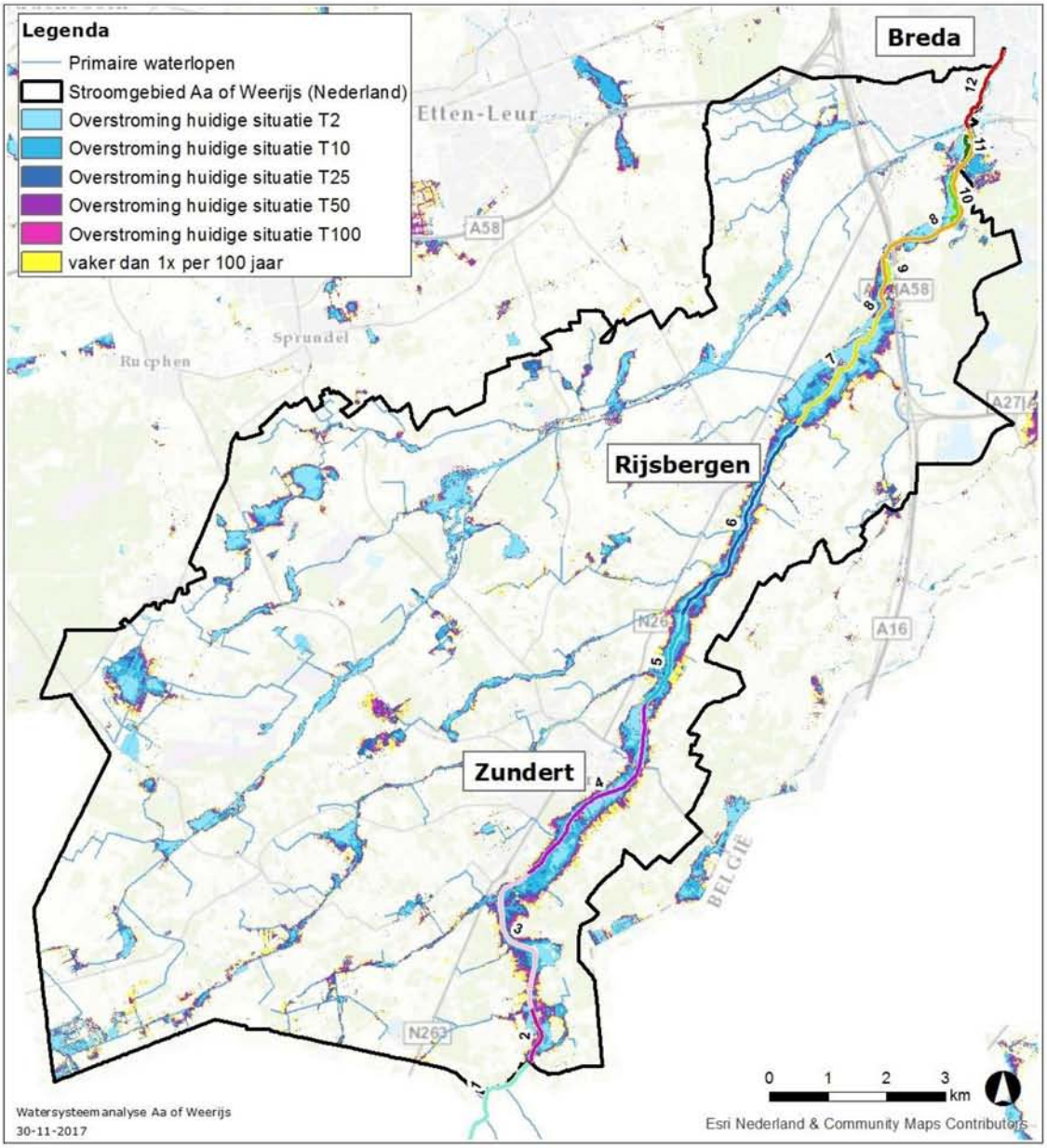


Figuur 1: Aandeel van de afvoer van de Aa of Weerijs uit België.

Berekende overstromingskans

In het project "Toetsing wateroverlast" (2014) is onder meer het overstromingsrisico voor de Aa of Weerijs bepaald. Uit deze studie blijkt dat langs alle trajecten reeds bij frequente piekafvoeren (bijvoorbeeld eenmaal per 2 jaar / T2) grote delen van het beekdal van de Aa of Weerijs overstromen. Bij vergelijking van de in de

Toetsing berekende waterstanden blijkt dit een overschatting van de werkelijke overstromingsfrequentie te zijn. Wel is uit de praktijk bekend dat de laagste delen van het beekdal om de paar jaar overstromen. De percelen die overstromen bestaan zowel uit natuur, agrarisch grasland als boomteelt. Vanuit ecologisch perspectief is deze overstromingsduur te kort en de frequentie te laag om een betekenis te hebben in de levenscyclus van vissen of macrofauna.



Gerealiseerde waterbergingen

In de periode 2000-2010 zijn een aantal waterbergingen in het beekdal van de Aa of Weerijs aangelegd (zie tabel 3). Deze waterbergingen hadden niet tot doel om de lokale wateroverlast in het beekdal te verminderen, maar wel om de hoogwaterveiligheid van Breda te vergroten. Daarom werden percelen in het beekdal aangekocht, werden deze ontgraven en werd bij de waterbergingen Sluiskens, Mortelbeek, Muisvonder en Boomtuin met de vrijkomende grond een kade rond het waterbergingsgebied aangelegd. Tenslotte werd bij deze waterbergingen een inlaatconstructie met een relatief hoog stuwpeil aangebracht, zodat de waterberging alleen bij extreme afvoeren, bijvoorbeeld eens in de 50 jaar, zou vollopen. Bij dergelijke extreme afvoeren ontstaan er namelijk wateroverlastproblemen in Breda. Gevolg was dat de omliggende landbouwgronden in het beekdal van de Aa of Weerijs eerder overstroomden dan de waterbergingen. Dat was maatschappelijk echter niet acceptabel. Daarom is rond 2014 de waterinlaat van alle waterbergingen langs de Aa of Weerijs verlaagd, zodat de waterbergingen nu (net iets) eerder overstromen dan de (landbouw)percelen in het beekdal.

Bij de aanleg van de waterbergingsgebieden Trippelenberg en Zaartbos is juist een dijkje verlegd of verwijderd, waardoor het waterbergingsgebied bij meer frequente piekafvoeren al overstroomt. Doordat de voormalige "poldertjes" Trippelenberg en Zaartbos nu al overstromen bij frequente piekafvoeren, verzorgen deze gebieden minder waterberging bij extreme (T50) afvoeren. Daardoor is met de aanleg van deze gebieden de potentiële extreme afvoer richting Breda enigszins toegenomen.

Tabel 3: De waterbergingen in het beekdal van de Aa of Weerijs, aangelegd in de periode 2000-2010.

Waterberging	**Oppervlakte (ha)**	**Uniform traject**
Sluiskens	1,2	2
Mortelbeek	5,9	4
Muisvonder	0,8	4
Boomtuin	9,6	4
Effen	3,4	8
Trippelenberg	11,3	8
Zaartbos	8,5	8
Zaartpark	1,3	12

Bijlage E Ontwikkelingen

Ontwikkelingen stroomgebied Aa of Weerijs
18IT021526
28 februari 2018

In het stroomgebied van de Aa of Weerijs spelen geen heel grote ontwikkelingen. Er zijn reeds veel inrichtingsmaatregelen uitgevoerd vooral om EVZ-trajecten in te richten en om de beek vispasseerbaar te maken. Er is veel aandacht in dit gebied voor recreatie. Beide gemeenten, Breda en Zundert zijn bezig met de aanleg van wandel- en fietspaden. Er ligt een wens vanuit de vereniging Fiets Mark en Weerijs om een fietspad te realiseren langs de beek.

Dit is steeds een lastige afweging. Van de ene kant wilt men het gebied ontsluiten voor recreatie, maar van de andere kant heeft het een ecologische en natuurfunctie, die vraagt om een bepaalde mate van rust. In de reeds uitgevoerde plannen zijn wandel- en fietspaden zoveel mogelijk voorzien, maar dan is er vaak gekozen voor 1 zijde van de beek of voor de aanleg op afstand van de beek.
Het fiets- en wandelplan van de gemeente Breda is vrijwel afgerond in nauwe afstemming met het waterschap.

Langs de beek ligt een onderhoudsstrook. Sommigen hebben de wens om hier ook wandelpaden van de maken. Dit is in veel gevallen niet gewenst vanwege de verstoring, maar vooral ook vanwege loslopende honden. Deze zijn een risico voor het vee dat op de agrarische percelen staat langs bepaalde delen van de beek.

Bij de inrichtingsmaatregelen van Weerijs-zuid zijn kano in- en uitstapplaatsen aangelegd. De ambitie is toen uitgesproken dat het mogelijk moet zijn om van Zundert naar Breda te kunnen kanoën. In dit kader is het krooshek langs de zuidelijke rondweg van Breda kanopasseerbaar gemaakt. Echter het is niet de bedoeling dat er gekanood wordt in de meanders. Deze zijn hiervoor afgesloten. Gemotoriseerd vaarverkeer is niet gewenst of toegestaan.

Rondom Rijsbergen wordt op dit moment gewerkt aan de ontwikkeling van 3 landgoederen. Hiervoor in de plaats wordt 15 ha natuur gerealiseerd.

Vanuit de agrariërs is er steeds meer behoefte om intensiever te gaan telen. Vaak houdt dat ook in dat er los van de ondergrond geteeld wordt op stellingteelten en ondoorlatende vloeren. Met name in de aardbeienteelt en de boomteelt worden deze teeltondersteunende voorzieningen steeds meer aangelegd. In de beekdalen zijn in principe geen teeltondersteunende voorzieningen toegelaten. Dit verbod staat onder druk vanuit de sector. Anderzijds wil het waterschap juist een robuuste inrichting van de beekdalen.
Vanuit DHZ wordt er een pilot gestart om juist dit dilemma helder te krijgen en duidelijke voorwaarden te scheppen.

Bijlage F Actuele toestand Vlaams KRW-waterlichaam Weerijsebeek

Tabel 1 is ingevuld op basis van ongepubliceerde gegevens die verstrekt zijn door J. Guelinckx van Bekkensecretariaat Maasbekken.
De beoordelingsmethoden voor biologie verschillen tussen Nederland en Vlaanderen. Voor een aantal fysisch-chemische parameters verschilt de wijze waarop de toetswaarde wordt berekend (zie tabel 2). Onderstaand zijn alleen de fysisch-chemische parameters opgenomen die ook in Nederland worden beoordeeld.

Tabel 1. Actuele toestand Weerijsebeek.

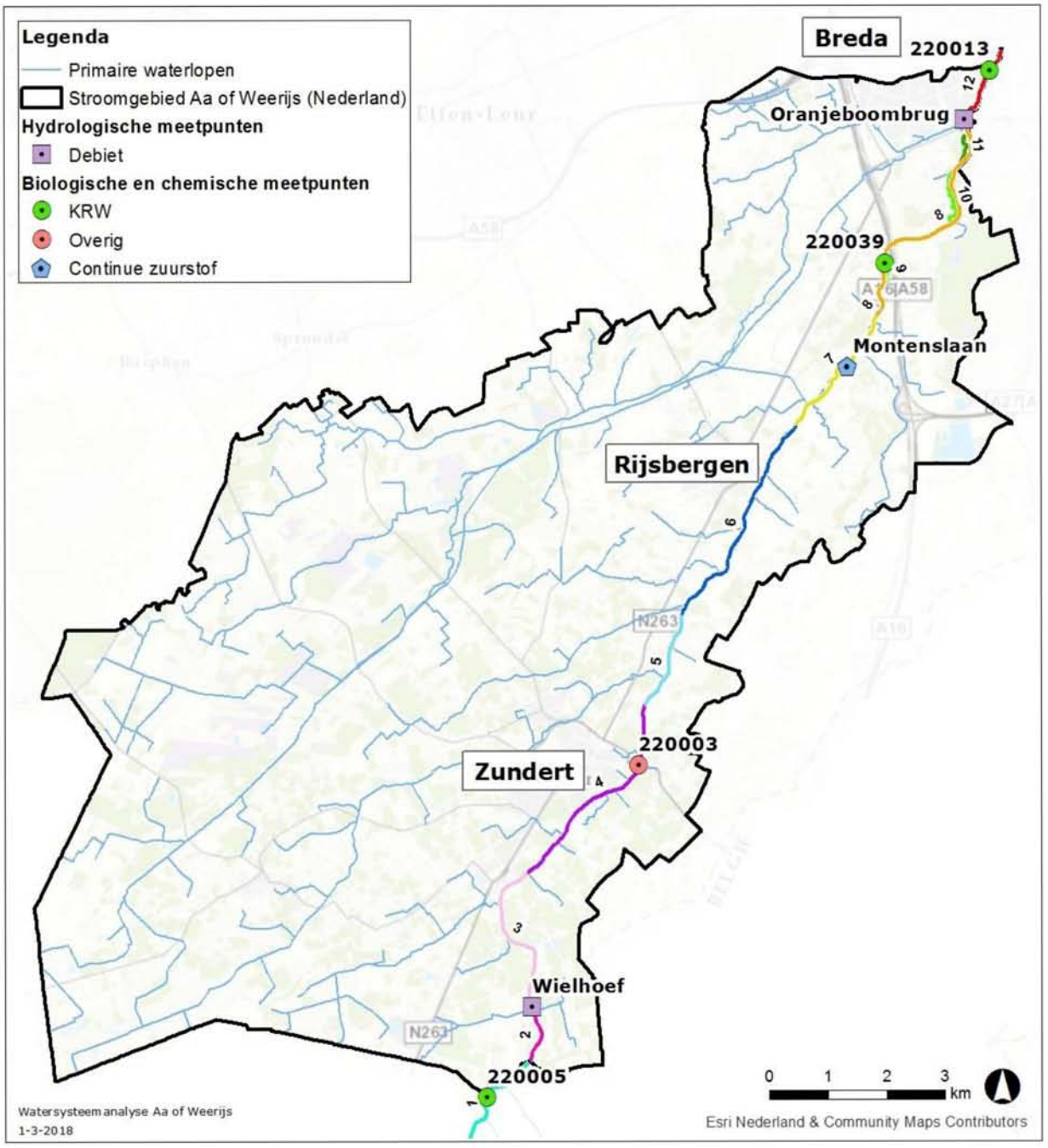
Biologie	**Jaar**	**Ecologische Kwaliteitsratio (EKR)**	**Doel (EKR)**
Fytobenthos	2013	0,51	≥0,6
Macrofyten	2016	0,67	≥0,6
Macrofauna	2016	0,8	≥0,7
Vis	2012	0,44	≥0,6
Fysische-chemie	**Jaar**	**Toetswaarde**	**Norm (waarde)**
Temperatuur	2016	17,7 °C	≤25 °C
Zuurstof	2016	5,8 mg O_2/l	>6 mg O_2/l
		78%	≥70 en ≤120%
Zoutgehalte	2016	50 mg Cl/l	≤120 mg Cl/l
Zuurgraad (pH)	2016	6,9 (minimum) 7,3 (maximum)	≥5,5 ≤8,5
Fosfor totaal	2016	0,19 mg P/l	≤0,14 mg P/l
Stikstof totaal	2016	3,52 mg N/l	≤4 mg N/l
Chemie*	**Jaar**	**Toetswaarde**	**Norm**
Cobalt	2016	0,93 µg/l (jaargemiddelde)	Niet bekend
Mevinfos	2016	11 ng/l (jaargemiddelde)	Niet bekend
		44 ng/l (maximum)	Niet bekend

* Alleen stoffen met normoverschrijdingen zijn in tabel opgenomen.

Tabel 2. Wijze bepaling toetswaarden fysisch-chemische parameters.

Parameter	**Nederlandse toetswaarde**	**Vlaamse toetswaarde**
Temperatuur	98-percentiel	Maximum
O2-verzadiging	Zomergemiddelde	Maximum
O2-gehalte	n.v.t.	10-percentiel
Zoutgehalte	Zomergemiddelde	90-percentiel
Zuurgraad (pH)	Zomergemiddelde	Minimum en maximum
Totaal P	Zomergemiddelde	Zomergemiddelde
Totaal N	Zomergemiddelde	Zomergemiddelde

Bijlage G Ligging meetpunten



Bijlage H Morfologische beoordeling

Hydromorfologische beoordeling van de Aa of Weerijs
17IT034223
19 februari 2018

Bij het beoordelen van de hydromorfologie van een beek wordt gekeken in hoeverre de beek en haar omgeving een natuurlijke vorm kennen, een vorm die veroorzaakt wordt of past bij stromend water.

Er zijn alleen al binnen Europa vele verschillende methoden voor de beoordeling van de hydromorfologie van stromende wateren ontwikkeld. Voor de watersysteemanalyse is een morfologische monitoringsmethode toegepast op basis van de Duitse Gewässerstrukturgütekartierung (LUA Nordrhein-Westfalen, 1998), die in Vlaanderen en Nederland is doorontwikkeld door Royal Haskoning (Kloet et al., 2005). Doordat deze methode sterk is doorontwikkeld blijkt deze een betrouwbare beoordeling van de hydromorfologische kwaliteit van een laaglandbeek te kunnen geven.

Met deze hydromorfologische methode kan een beek beoordeeld worden op de volgende kenmerken:

Hoofdparameter	**Subparameter**
Loopontwikkeling	Loopkromming
	Krommingserosie
	Breedte erosie
	Holle oevers
	Sedimentbanken
Lengteprofiel	Kunstwerken met verval
	Dieptevariatie
	Stroming
	Stromingsdiversiteit
Beddingstructuur	Substraat
	Beddingvegetatie
	Dood hout
	Beschaduwing
Dwarsprofiel	Oeverprofiel
	Breedtevariatie
	Breedte-diepte ratio
Oeverstructuur	Oeververdediging
	Oevervegetatie
Beekomgeving (linker en rechter oever)	Aangrenzend landgebruik
	Bufferstroken

De toegepaste methode wijkt af van de beoordelingssystematiek voor hydromorfologie voor de KRW, maar deze methode geeft meer informatie over het ecologisch functioneren en heeft daarom de voorkeur gekregen.

Voor de uniforme trajecten 2 t/m 12 is een willekeurig deeltraject van 200 m lang geselecteerd, waar eenmalig de morfologische kartering is uitgevoerd. De resultaten van deze kartering zijn op hoofdlijnen in tabel 1 opgenomen.

Tabel 1. De waardering van de hoofdparameters van de morfologische kartering per uniform traject; blauw (1) = zeer goed; groen (2) = goed; geel (3) = matig; oranje (4) = slecht; rood (5) = zeer slecht. Toegepaste methode en dus de beoordeling komt niet overeen met KRW-systematiek voor hydromorfologie. Bij het eindoordeel zijn de volgende klassegrenzen aangehouden: zeer goed (1-1,8); goed (1,9-2,6); matig (2,7-3,4); slecht (3,5-4,2) en zeer slecht (4,3-5).

Uniform traject	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Loopontwikkeling Meandering, erosie, sedimentatie	4	4	4	4	4	4	4	1	1	1	4
Lengteprofiel Stroming, dieptevariatie, kunstwerken	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	3
Beddingstructuur Substraat, vegetatie, dood hout	3	1	3	3	3	4	3	3	3	3	4
Dwarsprofiel Oeverprofiel, breedtevariatie, breedte-diepte verhouding	5	5	4	5	5	5	5	3	2	3	5
Oeverstructuur Oeverbeschoeiing, doorworteling	4	4	4	4	4	4	4	1	2	2	4
Beekomgeving links Bos, weiland, agrarisch land, bebouwing, bufferstroken	4	4	3	4	3	1	1	1	1	1	3
Beekomgeving rechts	4	4	1	2	3	1	1	1	1	1	3
Eindwaardering	3,8	3,5	3,3	3,7	3,7	3,5	3,3	2,0	1,8	2,0	3,8
Eindoordeel	*slecht*	*slecht*	*matig*	*slecht*	*slecht*	*slecht*	*matig*	*goed*	*zeer goed*	*goed*	*slecht*

De Aa of Weerijs is sinds 1969 een sterk gekanaliseerde en verstuwde waterloop, wat ook blijkt uit de hydromorfologische kartering: de loopontwikkeling, het dwarsprofiel en de oeverstructuur scoren slecht tot zeer slecht in vergelijking met een natuurlijke beek. De parameter lengteprofiel is te positief ingeschat: binnen de gekarteerde trajecten waren geen stuwen aanwezig, waardoor deze niet in de waardering zijn meegeteld. Wel staan in de praktijk alle gekanaliseerde trajecten onder invloed van een stuw, waardoor het effect van de stuwen in alle gekarteerde trajecten optreedt.

De meanders Effen, Trippelenberg en Zaartbos kennen een goede tot zeer goede morfologische ontwikkeling. De enige verbeterpunten voor de meanders zijn het inbrengen van (meer) beekhout, waardoor tevens wat meer variatie in de breedte van de meanders kan ontstaan.

Bijlage I Beschaduwing

Memo 18IT004875

Van : Daniël Coenen
Via :
Aan : Marco Beers, Hermen Keizer
Onderwerp: Beschaduwing Aa of Weerijs
Kopie :
Datum : 19 februari 2018

Aanleiding
Beschaduwing is een belangrijke sleutelfactor voor het ecologisch functioneren van beken. Beschaduwde beken warmen 's zomers minder snel op, wat gunstig is voor een stabiele zuurstofhuishouding en bepaalde macrofaunasoorten die afhankelijk zijn van koel water. Daarnaast groeien er minder waterplanten in beschaduwde beken, waardoor deze niet of minder afhankelijk zijn van (maai)onderhoud. Aangezien maaionderhoud een sterke verstoring van een beek betekent, is het voor de ecologie belangrijk dat er zo min mogelijk gemaaid wordt. Tenslotte ontvangen beschaduwde beken meer blad en takken van de aangrenzende bomen, wat meer substraatdiversiteit, stromingsdiversiteit en schuilplaatsen oplevert. Dat is gunstig voor de groep van 'knippers' onder de macrofauna en de stromingsminnende vis en macrofauna.

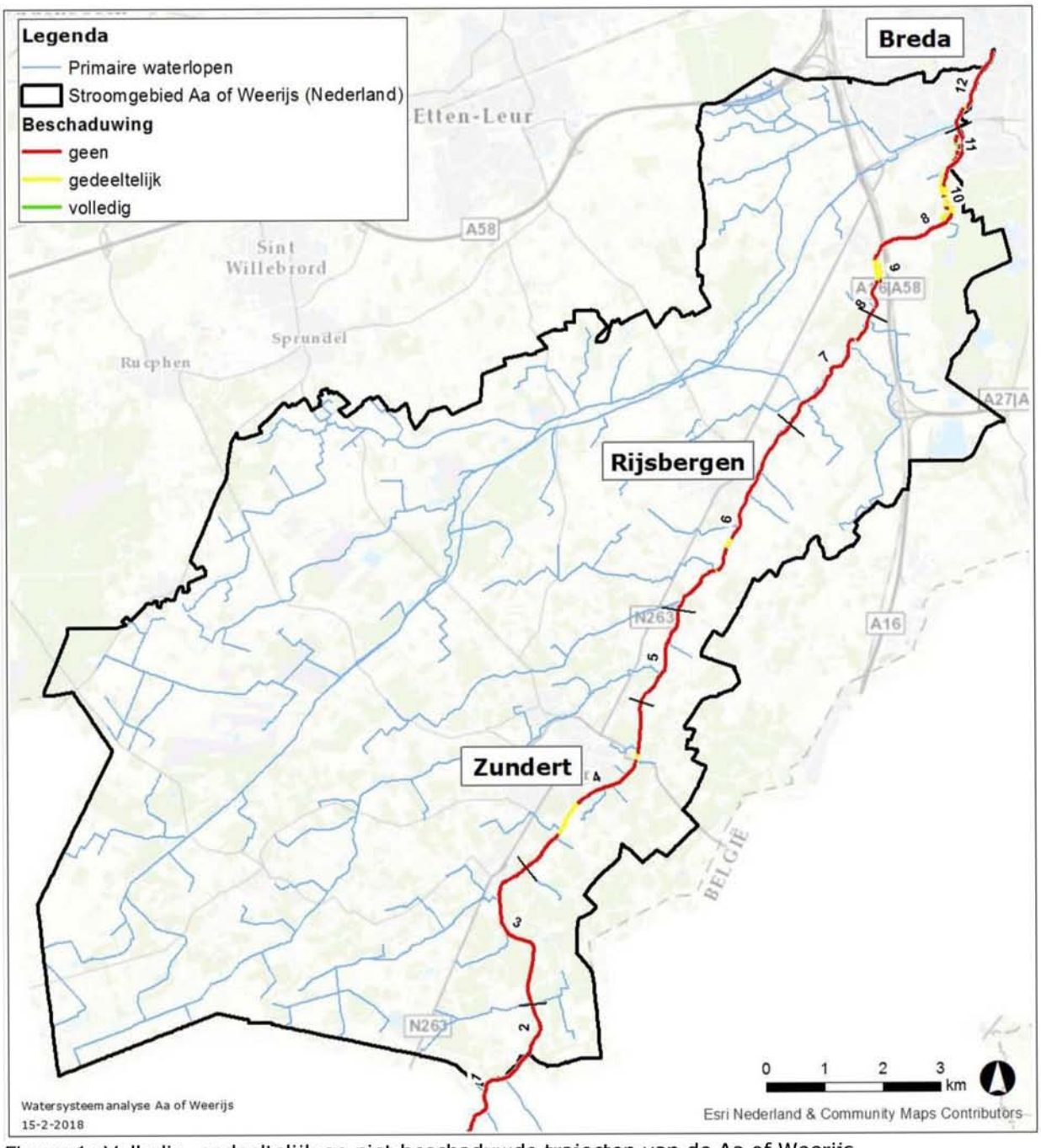
De Handreiking Ontwikkelen Waterlopen geeft voor een (natuurlijke) middenloop laaglandbeek (R5) een gewenste beschaduwing door opgaande beekbegeleidende beplanting van meer dan 10% van de beek. Dit is aanzienlijk minder dan de gewenste beschaduwing van 50-90% voor bovenlopen (R4).

Werkwijze
Binnen de uniforme trajecten van de Aa of Weerijs is een onderverdeling gemaakt in drie categorieën van beschaduwing:

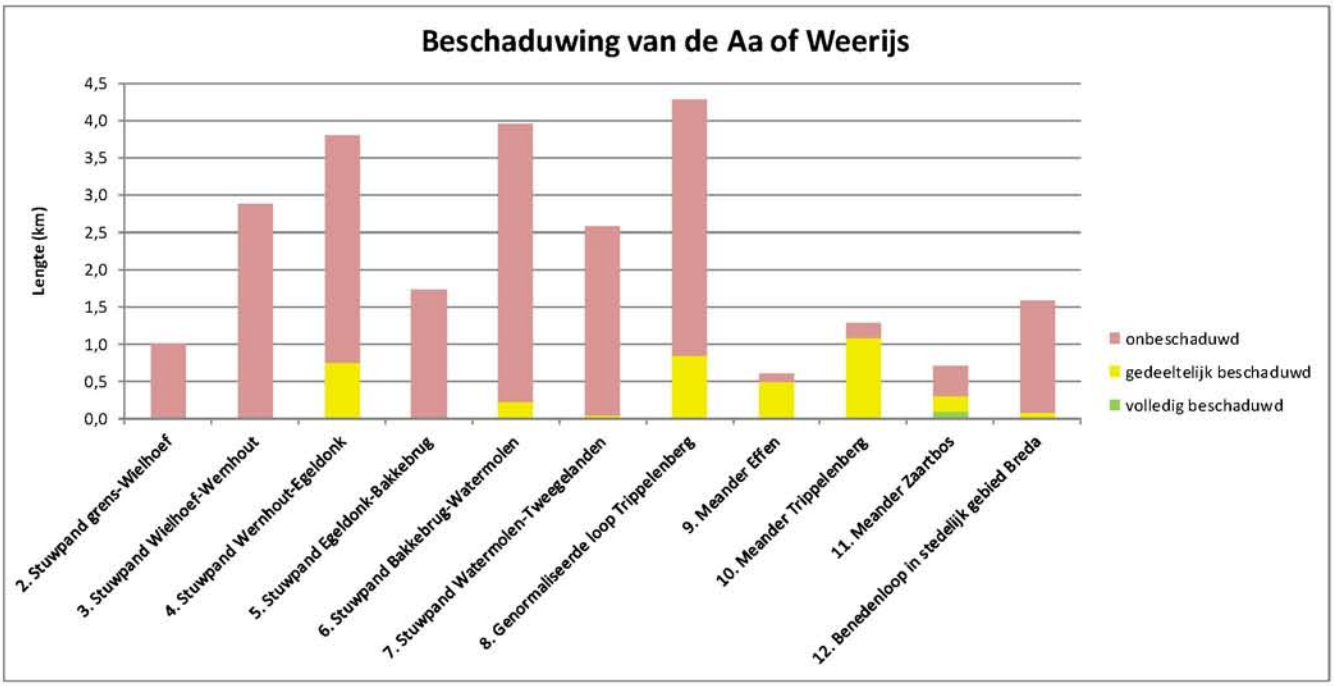
1. Volledig beschaduwde delen. Deze delen liggen bijvoorbeeld volledig in (volwassen) bos of stromen overwegend oost-west, waarbij de zuidoever bebost is met volwassen bomen. Deze delen ontvangen dus nauwelijks direct zonlicht.
2. Gedeeltelijk beschaduwd. Deze delen stromen overwegend van zuid naar noord, waarbij de oost- of westoever bebost is met volwassen bomen. Deze delen ontvangen dus nog een groot gedeelte van de dag direct zonlicht.
3. Niet beschaduwd. Deze delen ontvangen vrijwel de gehele dag zonlicht omdat bos op de oevers ontbreekt of op de noordoever staat.

In welke van de drie groepen een bepaald deel van een uniform traject valt, is bepaald aan de hand van de luchtfoto van 2017. De uniforme trajecten zijn daarvoor onderverdeeld (opgeknipt) in de bovenstaande drie categorieën (zie figuur 1). Vervolgens is per uniform traject zowel de lengte van de volledige, gedeeltelijke en onbeschaduwde delen berekend (in meter, zie figuur 2) als de mate van beschaduwing (in %, zie figuur 3). Tenslotte is van de mate van beschaduwing van de totale Aa of Weerijs berekend (zie figuur 4).

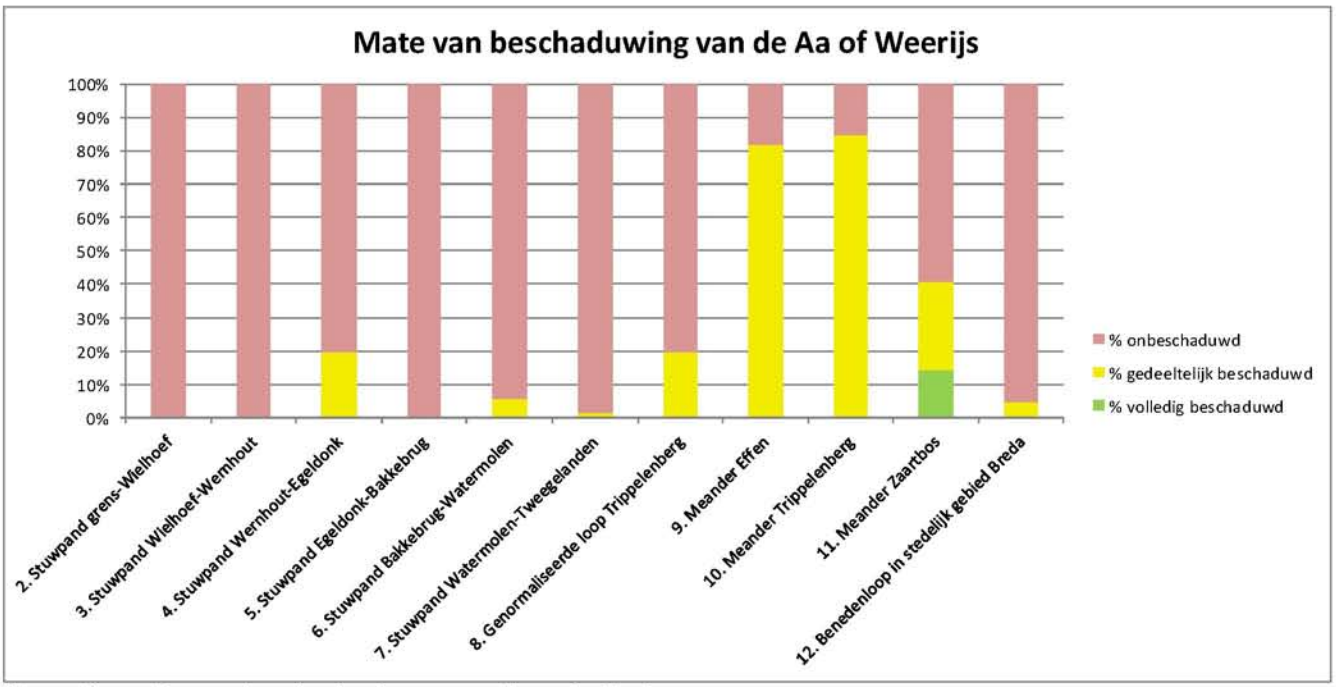
Resultaten
Uit de resultaten blijkt dat met name de meanders Effen en Trippelenberg gedeeltelijk beschaduwd zijn. Deze trajecten lopen overwegend van zuid naar noord en zijn aan één zijde bebost. De meander Zaartbos ligt grotendeels in (natuurlijk) weiland, maar loopt ook met twee slingers door volwassen bos. Dat zijn de enigste stukjes Aa of Weerijs die volledig beschaduwd zijn. Verder komt er langs het uniform traject "Genormaliseerde loop Trippelenberg" (traject 8) nog eenzijdig bos voor. Dit zijn de bosjes op de eilanden tussen de genormaliseerde loop en de meanders Effen en Trippelenberg, die de genormaliseerde loop ook eenzijdig beschaduwen. Ter hoogte van Zundert komen volwassen bomen voor op de oostoever langs de Aa of Weerijs, die ook voor een gedeeltelijke beschaduwing zorgen. Over 85% van de lengte van de Aa of Weerijs ontbreekt echter iedere vorm van beschaduwing.



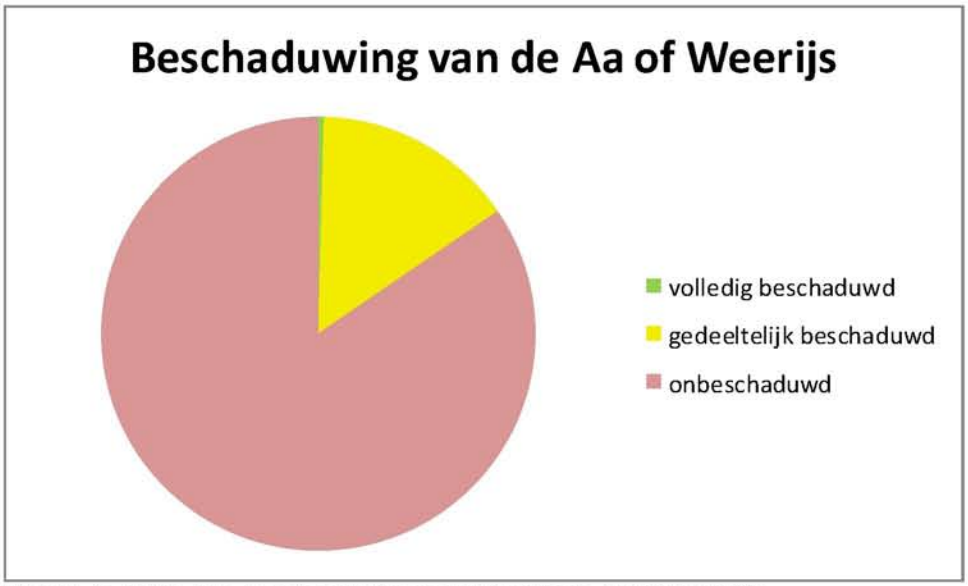
Figuur 1: Volledig, gedeeltelijk en niet beschaduwde trajecten van de Aa of Weerijs.



Figuur 2: lengte van volledige, gedeeltelijke en niet beschaduwde deel per uniform traject.



Figuur 3: mate van beschaduwing per uniform traject.



Figuur 4: mate van beschaduwing voor de totale Aa of Weerijs.

Bijlage J Fractieberekeningen van de afvoer

Memo 17IT035015

Van : Thomas Deurloo
Via :
Aan : Hermen Keizer
Onderwerp: fractieberekening WSA Aa of Weerijs
Kopie :
Datum : 2 maart 2018

Fractieberekeningen
Om inzicht te krijgen in de samenstelling van de verschillende afvoeren van de Aa of Weerijs is een fractieberekening uitgevoerd. Met een fractieberekening kan op elke tijdstap van de berekening en op elke locatie van het model de verdeling van water vanuit verschillende bronnen worden geanalyseerd.

In deze memo wordt besproken hoe berekeningen aan de samenstelling van het oppervlaktewater per uniform traject zijn uitgevoerd. Door deze berekening wordt inzichtelijk wat de invloed is van de rwzi's op de afvoer in drie constante afvoersituaties; een gemiddelde ofwel mediane afvoersituatie (9% van de maatgevende afvoer (een afvoer die één keer per jaar voorkomt)) en een droogste maand afvoersituatie (2% van de maatgevende afvoer)) en voorjaarsafvoer (13%). De bronnen (afvoereenheden) zijn daarbij onderverdeeld in bebouwd gebied, landbouw, grasland, natuur en rwzi. De afvoer uit Vlaanderen is daarnaast als aparte bron toegevoegd aan de berekening.

Afvoersituaties
In de Aa of Weerijs wordt op meerdere locaties de afvoer gemeten, van bovenstrooms naar benedenstrooms bij stuw Wielhoef (1982 tot nu) en bij Oranjeboombrug (ook 1982 tot nu). De afvoer vanuit het Vlaamse gedeelte van het stroomgebied van de Aa kan worden bepaald bij stuw Wielhoef. De gemeten afvoeren zijn geanalyseerd om inzicht te krijgen in de vaak voorkomende afvoersituaties. Hieronder zijn een aantal van de karakteristieke afvoeren van Oranjeboombrug gepresenteerd, zie tabel (x.1).

Tabel x.3 Een aantal karakteristieke afvoeren zoals gemeten bij Oranjeboombrug

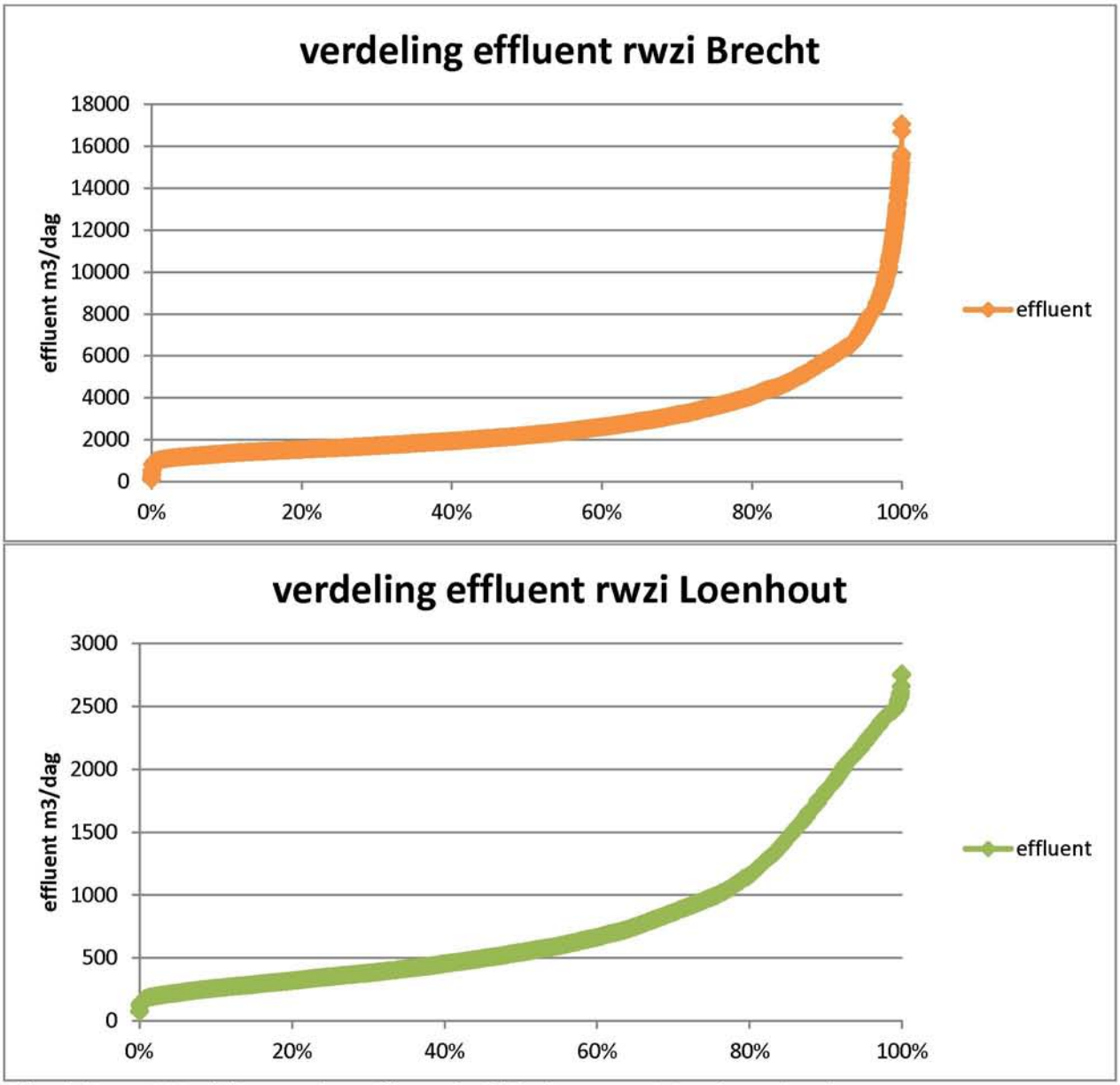
herhalingstijd	**afvoer (m^3/s)**	**95% betrouwbaarheids-interval van de afvoer (m^3/s)**	**theoretisch % van maatgevende afvoer (T1)**	**berekend % van maatgevende afvoer (T1)**
T25 (één keer per 25 jaar)	45	40-50		
T10 (één keer per 10 jaar)	40	35-45		
T1 (één keer per jaar)	23	20-27	100	100
halve maatgevende afvoer (2-3 weken/jaar)	10		50	43
voorjaarsafvoer (3 maanden/jaar)	3		20	13
mediane (gemiddelde) afvoer	2		10	9
droogste maand afvoer	0.6		~2	2
droogste week afvoer	0.3		~1	1

Om inzicht te krijgen in de verdeling van het water in verschillende jaargetijden en afvoersituaties is de fractieberekening doorgerekend voor een voorjaarsafvoer, een mediane (gemiddelde) afvoer en een droogste maand afvoer. Hiervoor is de maatgevende afvoer (specifieke afvoer (l/s/ha) * oppervlak) geschaald naar respectievelijk 13, 9 en 2%.

Bronnen
De bronnen per afwatereenheid (10-50 ha) zijn bepaald aan de hand van het LGN5 (LandGebruik Nederland). Per afwatereenheid is het grootste aanwezig percentage landgebruik toegekend aan de afwatereenheid.

Voor de voorjaarsafvoer is een rwzi-afvoer met een overschreidingskans van ongeveer 80% genomen. Dit betekent voor rwzi Brecht ongeveer 4.000 m3/dag en voor rwzi Loenhout zo'n 1.000 m3/dag, zie afbeelding x.1. Een totaal van 5.000 m3/dag is voor beide samen op de grens op het model gedrukt als rwziafvoer.

Voor de mediane (gemiddelde) afvoer en droogste maand afvoer is voor de rwzi's een gemiddelde DWA-afvoer genomen. Voor rwzi Brecht komt dit neer op zo'n 2.000 m3/dag en voor rwzi Loenhoet op zo'n 500 m3/dag, zie afbeelding x.1. Een totaal van 2.500 m3/dag is voor beide samen op de grens opgedrukt als rwzi afvoer.



Afbeelding x.1 Verdeling van het effluent (m3/dag) voor rwzi Brecht en Loenhout

Model
Er is een SOBEK-model gebruikt welke is afgeleid van de modellen van de NBW-toetsing in 2014. Het model is aangepast om een maatgevende afvoersituatie door te rekenen. Hiervoor zijn de specifieke afvoeren benut van de studie Gt-KK (2010)[4] en zijn de afwatereenheden aangepast naar bijbehorende bron (akkerbouw, grasland, natuur of bebouwd). Hiermee is een fractieberekening uitgevoerd, er is minstens gerekend tot een stabiele, uniforme situatie is ontstaan in het model.

Resultaten en conclusie
Hieronder zijn de resultaten per uniform traject geaggregeerd en gepresenteerd, zie tabel x.2 en x.3 en afbeelding x.2 en x.3. Uit tabel x.3 blijkt dat in een droogste zomer maand situatie (2% van de maatgevende

[4] Gaast, J.W.J. van der, H.R.J. Vroon & H.Th.L. Massop (2010). Grondwaterregime op basis van Karteerbare Kenmerken, Stowa, ISBN 978.90.577.501.1.

afvoer) de bijdrage van de rwzi's aan de benedenstroomse afvoer ongeveer 5 tot 10% bedraagt. Het meeste water dat in die droge periode door de Aa of Weerijs stroomt is afkomstig uit het Vlaamse gedeelte van het stroomgebied. Ongeveer een kwart van het water is afkomstig uit landbouw gebied (combinatie van akkerbouw en grasland) in Nederland. In nattere perioden, zie tabel x.3 is de bijdrage van de landbouw benedenstrooms bijna 50%.

Uit een eenvoudige vrachtberekening (18IT000154) blijkt dat in het zomerhalfjaar de bijdrage van de rwzi's in het benedenstroomse gedeelte voor stikstof ongeveer 5% bedraagt en voor fosfor ongeveer 15%. Bij de grens is berekend dat de bijdrage 20% is voor stikstof en 40% voor fosfor. In een droge periode in het zomerhalfjaar zal de bijdrage tijdelijk nog groter zijn. Deze eerste verkenning laat zien dat de Vlaamse zuiveringen in het zomerhalfjaar in ieder geval aan de grens een behoorlijke bijdrage leveren aan de nutriëntenvrachten.

Opgemerkt wordt dat op zuivering Loenhout die loost in het stroomgebied van de Aa of Weerijs nog geen nutriëntenverwijdering heeft. Hierdoor zijn de nutriëntenconcentraties in het effluent erg hoog. Hoewel de hoeveelheid effluent beperkt is, is de vracht vergelijkbaar met de vracht van de veel grotere zuivering Brecht die eveneens loost in het stroomgebied van de Aa of Weerijs (2.000 IE voor Loenhout en 9.000 IE voor Brecht). Uit het document *Investeringsprogramma 2018-2022 voor de optimalisatie van de bovengemeentelijke zuiveringsinfrastructuur in het Vlaamse Gewest* blijkt dat de Vlaamse overheid voornemens is een renovatie uit te voeren op zuivering Loenhout, waarbij de capaciteit wordt verhoogd en dat de zuivering eveneens wordt voorzien van nutriëntenverwijdering.

Verder dient opgemerkt te worden dat aan de grens de zomergemiddelde concentratie van totaal stikstof lager is dan verder benedenstrooms. Door de af- en uitspoeling in het Nederlandse stoomgebied verslechtert de waterkwaliteit. Om de waterkwaliteit te verbeteren zijn dus meer maatregelen nodig dan ingrepen op de zuiveringen.

Tabel x.4 Resultaten van fractieberekening voor droogste maand afvoer (2%) per uniform traject

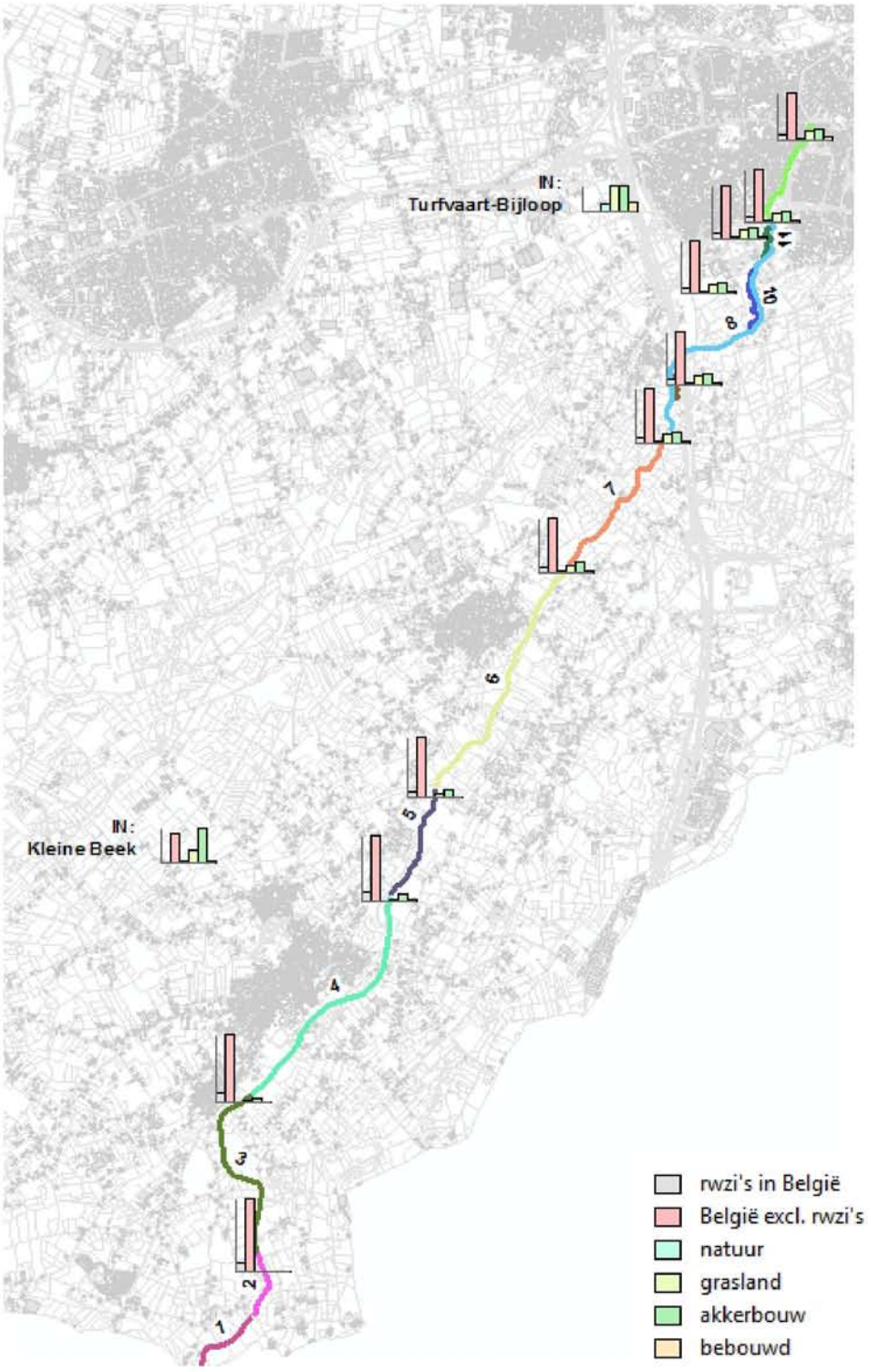
uniform traject	rwzi's in België	België excl. rwzi's	natuur	grasland	akkerbouw	bebouwd
Stuwpand grens-Wielhoef	11%	88%	0%	0%	1%	0%
Stuwpand Wielhoef-Wernhout	10%	81%	0%	2%	5%	1%
Stuwpand Wernhout-Egeldonk	10%	78%	0%	3%	8%	2%
Stuwpand Egeldonk-Bakkebrug	8%	72%	1%	6%	10%	2%
Stuwpand Bakkebrug-Watermolen	7%	67%	1%	9%	13%	2%
Stuwpand Watermolen-Tweegelanden	7%	65%	1%	10%	13%	2%
Genormaliseerde loop Trippelenberg	7%	63%	2%	10%	13%	2%
Meander Effen	7%	64%	1%	10%	13%	2%
Meander Trippelenberg	7%	64%	2%	10%	13%	2%
Meander Zaartbos	7%	64%	2%	10%	13%	2%
Benedenloop in stedelijk gebied Breda	6%	58%	2%	12%	14%	4%

Tabel x.3 Resultaten van fractieberekening voor voorjaarsafvoer (13%) per uniform traject

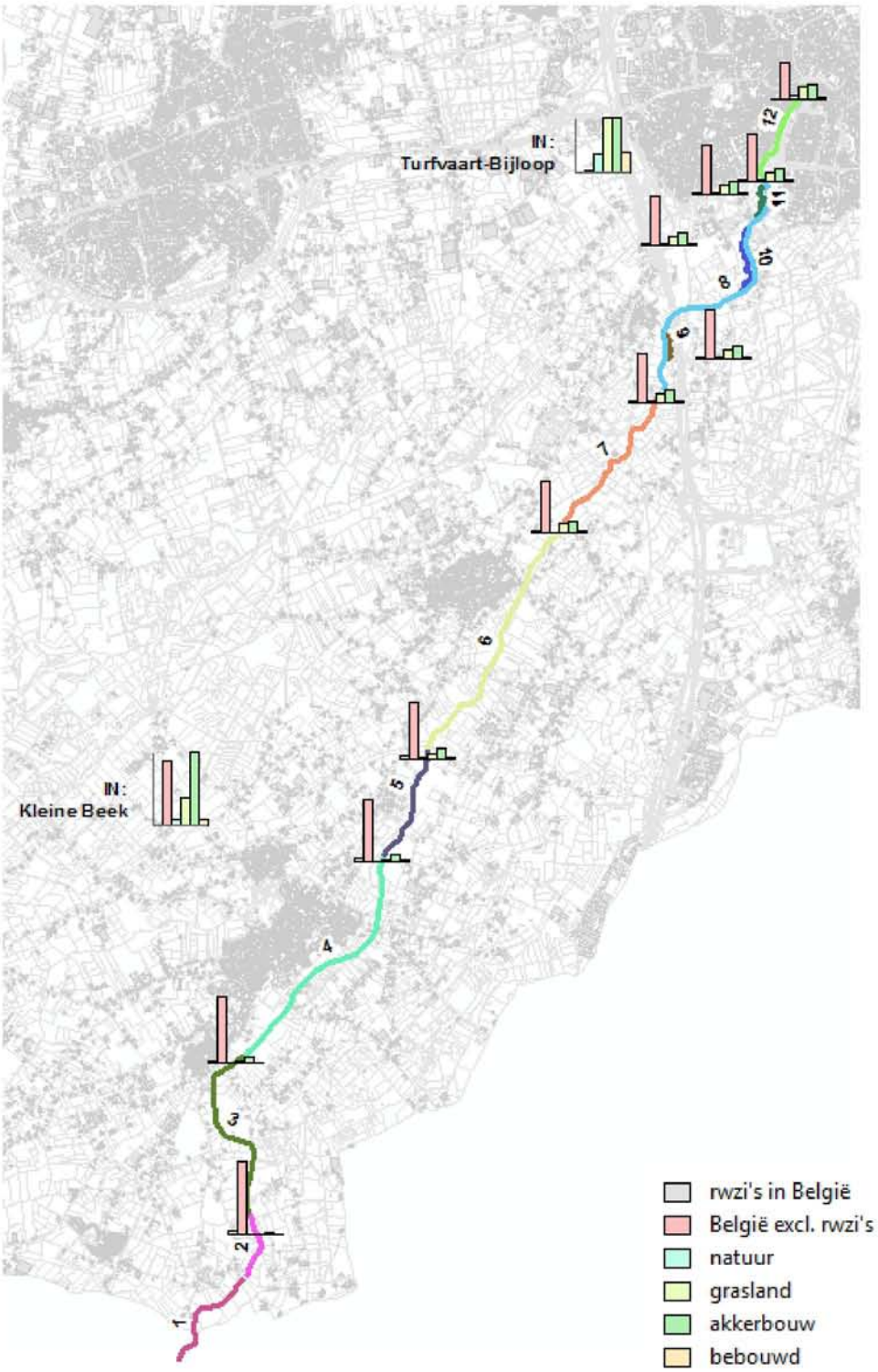
uniform traject	rwzi's in België	België excl. rwzi's	natuur	grasland	akkerbouw	bebouwd
Stuwpand grens-Wielhoef	5%	95%	0%	0%	1%	0%
Stuwpand Wielhoef-Wernhout	4%	85%	0%	3%	7%	1%
Stuwpand Wernhout-Egeldonk	4%	80%	0%	3%	10%	2%
Stuwpand Egeldonk-Bakkebrug	3%	73%	1%	7%	13%	2%
Stuwpand Bakkebrug-Watermolen	3%	66%	1%	11%	15%	2%
Stuwpand Watermolen-Tweegelanden	3%	63%	1%	12%	16%	3%
Genormaliseerde loop Trippelenberg	3%	62%	2%	12%	16%	3%
Meander Effen	3%	63%	2%	12%	16%	3%
Meander Trippelenberg	3%	62%	2%	12%	16%	3%
Meander Zaartbos	3%	62%	2%	12%	16%	3%
Benedenloop in stedelijk gebied Breda	2%	48%	5%	19%	20%	4%

Tabel x.4 Resultaten van fractieberekening voor twee grote instromende waterlopen (deze is in deze berekening constant voor alle afvoersituaties)

waterloop	rwzi's in België	België excl. rwzi's	natuur	grasland	akkerbouw	bebouwd
Kleine Beek	0%	37%	3%	16%	42%	3%
Turfvaart-Bijloop	0%	0%	10%	31%	31%	12%



Figuur x.2 Berekende fractieverdeling per uniform trajecten bij droogste maand afvoer (2%), RWZI 2500 m3/dag



Figuur x.3 Berekende fractieverdeling van afvoeren per uniform trajecten voorjaarsafvoer (13%), RWZI 5000 m3/dag

Bijlage K Chemische toetsingen en continue zuurstofmeting

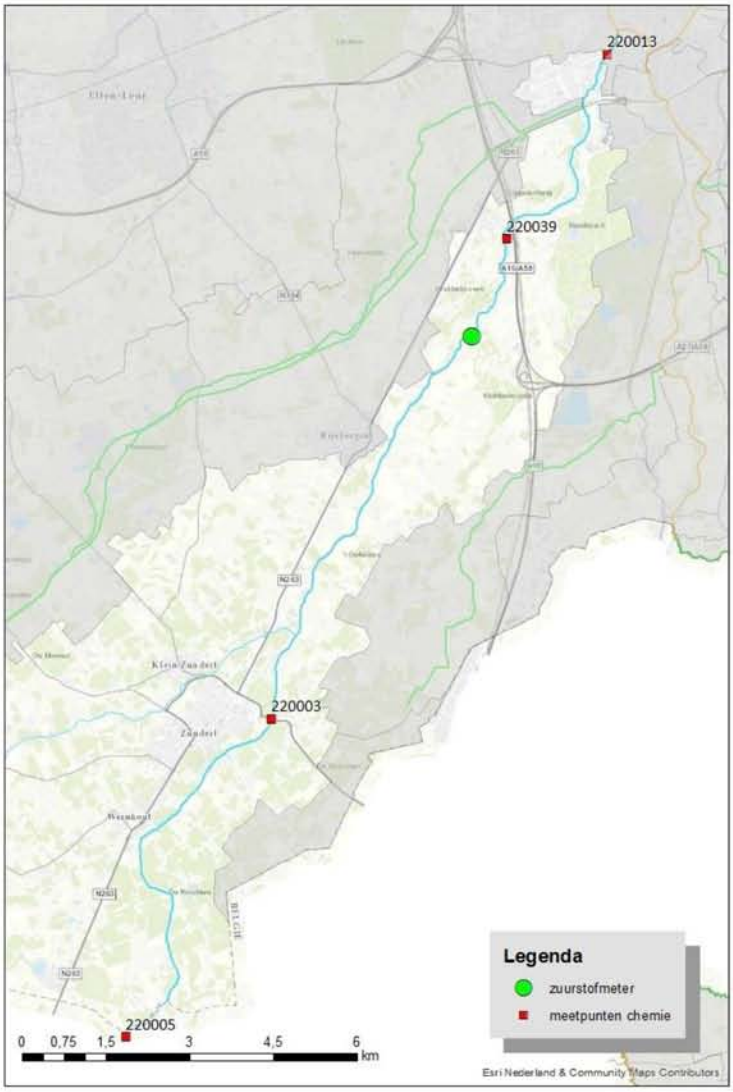
Memo 17IT034078

Van : Hermen Keizer
Via :
Aan : WSA Aa of Weerijs
Onderwerp: toetsing en trends Aa of Weerijs
Kopie :
Datum : 22 maart 2018

Inleiding
Deze bijlage bespreekt de toetsresultaten en trends van chemische gegevens. De gegevens van de afgelopen tien jaren (vanaf 2007) zijn getoetst aan normen en doelstellingen en op trends. Onderstaand wordt eerst de toetsing van de biologie ondersteunende parameters besproken aan zowel de maatlat voor watertype R5 als aan de maatlat voor watertype M3.
Vervolgens worden de toetsing van de metalen en de overige microverontreinigingen besproken. Daarna worden de aangetroffen trends besproken. Een volledig overzicht van de toetsresultaten is opgenomen in 18IT023978.

Biologie ondersteunende parameters (getoetst aan maatlat R5)
De waterkwaliteit in de Aa of Weerijs wordt in deze analyse bepaald aan de hand van drie KRW-meetpunten. Ook is het meetpunt in de Aa of Weerijs nabij Zundert (meetpunt 220003) opgenomen in de analyse. In de zomer van 2017 heeft ter plaatse van de Montenslaan in Effen een continue zuurstofmeter gestaan. De resultaten hiervan worden eveneens kort besproken. In onderstaande figuur is de ligging van de meetpunten weergegeven.

In het gebied rondom Zundert is het project "Boomkwekerij verbetert waterkwaliteit" uitgevoerd om de hoeveelheid bestrijdingsmiddelen in het oppervlaktewater te reduceren. De aanleiding voor dit project was de grote hoeveelheid bestrijdingsmiddelen die in 2006 zijn aangetroffen in de Moersloot. In 2011 en 2015 zijn door diverse maatregelen minder overschrijdingen in het oppervlaktewater aangetroffen en gemiddeld genomen ligt de overschrijding lager. Nog steeds worden in de Moersloot echter overschrijdingen aangetroffen, deels veroorzaakt door de boom- een aardbeienteelt, die van invloed kunnen zijn op de waterkwaliteit van de Aa of Weerijs. De rapportage van dit project is te vinden in corsanummer: 16IT008652.

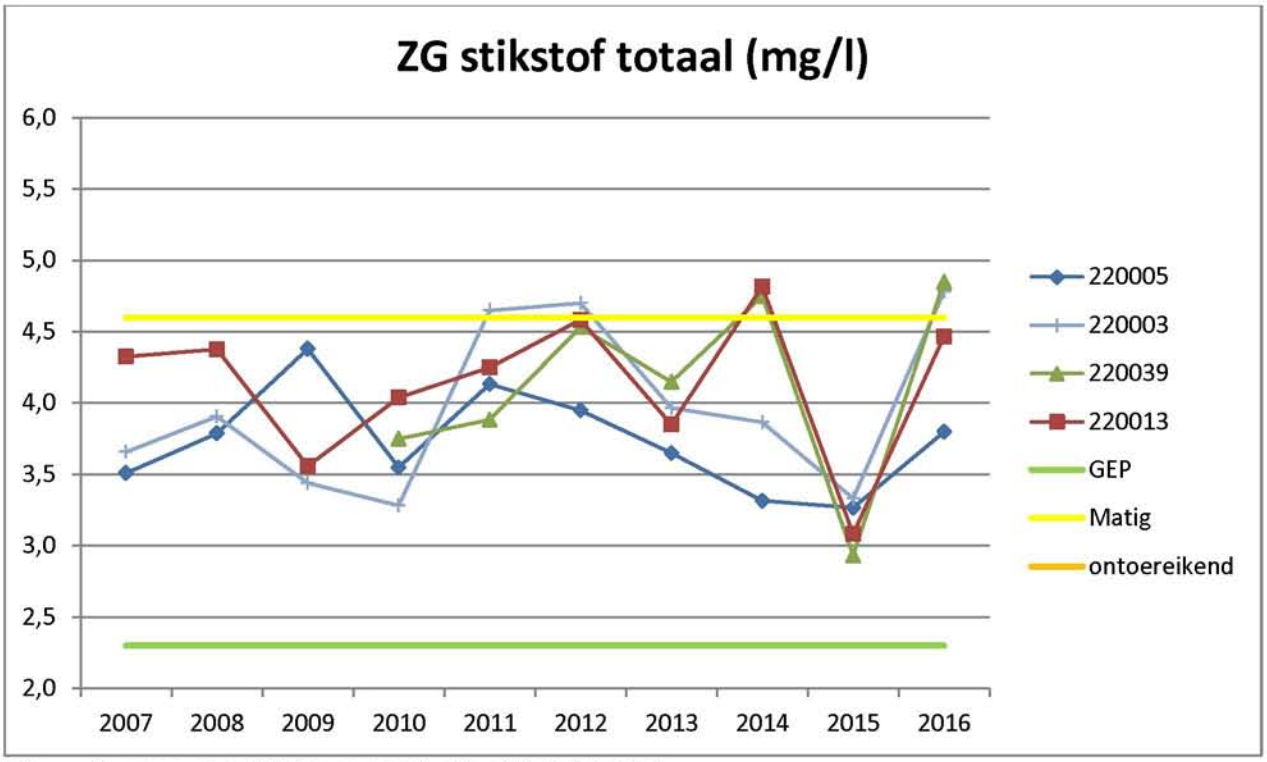


Figuur 2 ligging meetpunten in Aa of Weerijs

Voor de fysisch-chemische parameters is de ondergrens van het doel, het GEP (Goed Ecologisch Potentieel) voor de Aa of Weerijs gelijk aan de ondergrens van het GET (Goede Ecologische Toestand) voor natuurlijke beken van type R5. Om voor de meeste parameters, waaronder de nutriënten aan het doel te voldoen, moet de zomergemiddelde concentratie lager zijn dan de concentratie die hoort bij de ondergrens van het GEP. Voor bijvoorbeeld zuurstof moet de toetswaarde daarentegen juist hoger zijn dan de ondergrens van het GEP.

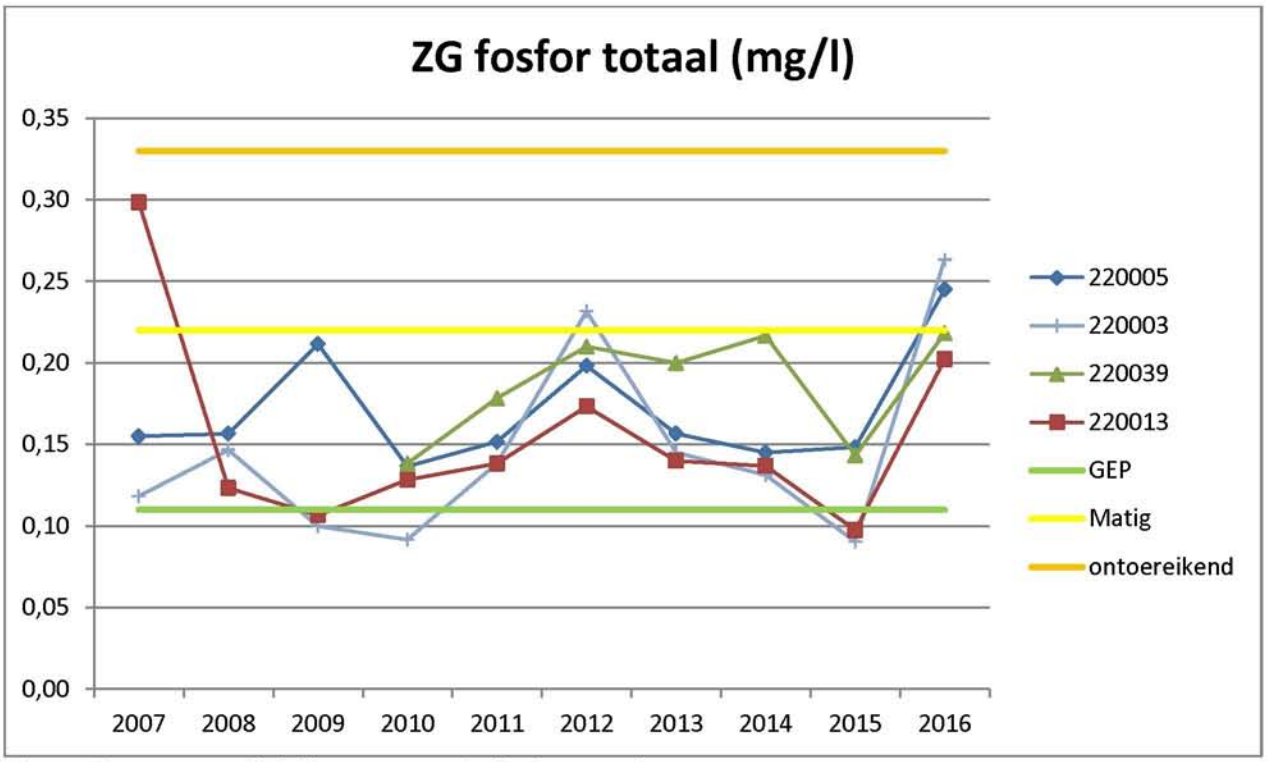
Tabel 5 beschrijft de toestand van de biologie ondersteunende stoffen op de KRW-meetpunten. Er is getoetst aan de Maasdefault landbouw voor type R5.

De zomergemiddelde stikstofconcentraties op de drie KRW-meetpunten en het overige meetpunt vallen meestal in de klasse matig en af en toe in de klasse ontoereikend. De zomergemiddelde concentratie bovenstrooms is over het algemeen net wat lager dan verder benedenstrooms. Dit betekent dat de stikstofconcentratie in het Nederlandse gedeelte van het stroomgebied wordt verhoogd. In onderstaande grafiek is de zomergemiddelde concentratie weergegeven ten opzichte van de klassegrenzen.



Figuur 3 zomergemiddelde concentratie stikstof totaal

De zomergemiddelde fosforconcentratie valt meestal in de klasse matig en soms in een klasse hoger of lager. De hoogste zomergemiddelde concentraties worden relatief vaak aangetroffen in meander Effen. Voor fosfor geldt niet dat hoe verder een meetpunt benedenstrooms ligt, hoe hoger de concentratie. In onderstaande grafiek is de zomergemiddelde concentratie weergegeven ten opzichte van de klassegrenzen.

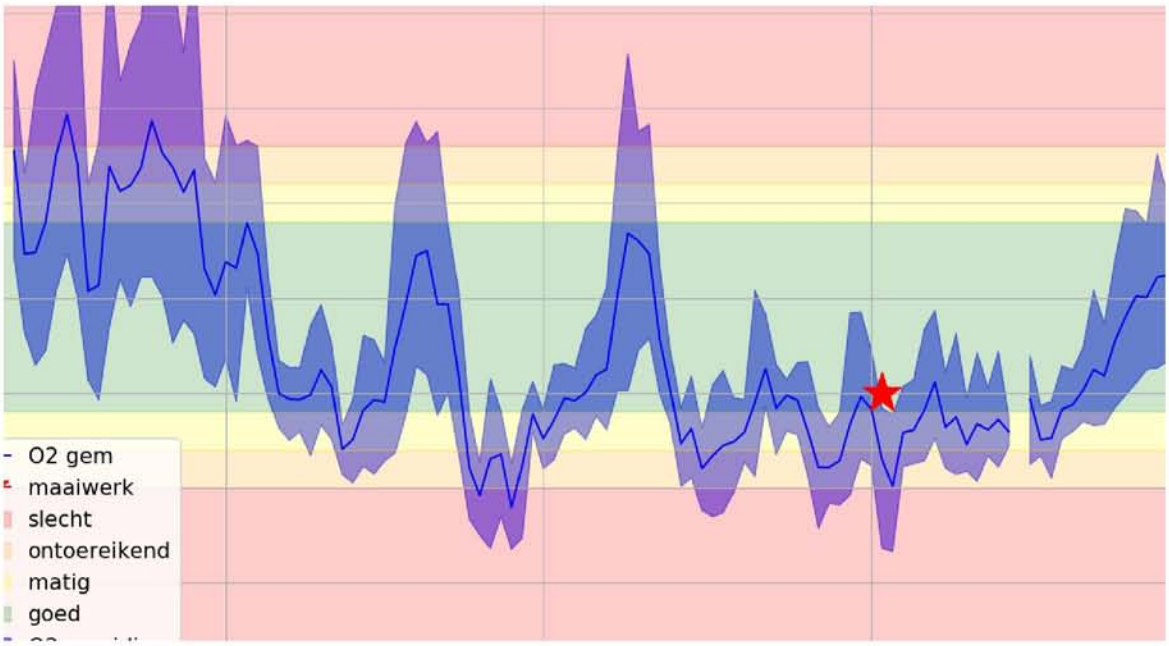


Figuur 4 zomergemiddelde concentratie fosfor totaal

Het oordeel op waterlichaamsniveau (rapportagejaar 2017, alleen KRW-meetpunten) voor beide nutriënten is **matig**.

De temperatuur, de zuurgraad, zuurstofverzadiging en de chlorideconcentratie halen op waterlichaamsniveau het **GEP**. Opvallend is de lagere zuurstofconcentratie en -verzadiging op het meetpunt bij de grens. In het Nederlandse gedeelte van de Aa of Weerijs stijgt de zuurstofverzadiging naar betere waarden. De continue zuurstofmeter heeft eind juni een van de laagste waarden geregistreed. Tijdens of net voor deze periode werden er geen maaiwerkzaamheden uitgevoerd. Ook waren de afvoer en de neerslag niet opmerkelijk hoog, dus de oorzaak van deze dip is niet duidelijk. De maaiwerkzaamheden die begin augustus hebben plaatsgevonden zorgden wel voor een tijdelijke zuurstofdip, maar de verzadiging is vrij snel weer op het niveau van voor de maaiwerkzaamheden.

In onderstaande figuur is per dag de minimum, de gemiddelde en de maximale percentage van de zuurstofverzadiging weergegeven. Hieruit valt op te maken dat de dagelijkse spreiding in erg hoog is. In het document 18IT023976 is naast de zuurstofverzadiging ook een tabel en grafiek met de concentratie (in mg/l) opgenomen.



Figuur 5 minimum, gemiddelde en maximum zuurstofconcentratie Aa of Weerijs

Tabel 5 resultaten biologie ondersteunende parameters per meetpunt, getoetst als R5

		chloride	Fosfor totaal	Stikstof totaal	Temp	Zuurgraad		zuurstof
		mg/l	mg/l	mg/l	oC	-		%
meetpunt	jaar	ZG	ZG	ZG	P98	MAXZOM	MINZOM	ZG
220005	2007	30	0,16	3,5	19,2	7,2	6,7	56
Aa of Weerijs, grens	2008	32	0,16	3,8	16,4	7,4	6,9	55
	2009	34	0,21	4,4	18,6	7,3	7,0	49
	2010	37	0,14	3,6	19,7	7,4	7,2	61
	2011	30	0,15	4,1	17,8	7,5	7,0	56
	2012	32	0,20	4,0	19,0	7,2	6,9	55
	2013	35	0,16	3,7	19,2	7,1	6,9	58
	2014	28	0,15	3,3	17,9	7,1	7,0	57
	2015	35	0,15	3,3	18,0	7,4	7,1	56
	2016	28	0,25	3,8	20,8	7,1	6,8	58
220003	2007	31	0,12	3,7	19,4	7,1	6,8	76
Aa of Weerijs, Zundert	2008	28	0,15	3,9	17,5	7,6	7,0	78
	2009	36	0,10	3,4	19,7	7,5	7,2	81
	2010	35	0,09	3,3	22,3	7,7	7,2	101
	2011	32	0,14	4,7	18,2	7,6	6,9	87
	2012	28	0,23	4,7	20,6	7,3	6,9	71
	2013	32	0,15	4,0	21,2	7,3	6,9	76
	2014	26	0,13	3,9	19,9	7,2	6,9	79
	2015	29	0,09	3,3	19,0	7,4	7,2	81
	2016	26	0,26	4,8	22,6	7,1	6,8	71
220039	2010	32	0,14	3,8	23,4	7,8	7,0	95

		chloride	Fosfor totaal	Stikstof totaal	Temp	Zuurgraad		zuurstof
		mg/l	mg/l	mg/l	oC	-		%
meetpunt	jaar	ZG	ZG	ZG	P98	MAXZOM	MINZOM	ZG
Meander Effen	2011	30	0,18	3,9	18,6	7,3	6,9	86
	2012	29	0,21	4,5	21,5	7,3	7,0	77
	2013	30	0,20	4,2	22,1	7,2	6,9	82
	2014	26	0,22	4,8	20,0	7,0	6,9	76
	2015	29	0,14	2,9	18,7	7,4	7,0	82
	2016	29	0,22	4,9	21,4	7,2	6,8	77
220013	2007	28	0,30	4,3	20,0	7,5	6,4	87
Aa of Weerijs, Breda	2008	29	0,12	4,4	20,5	7,5	6,7	81
	2009	33	0,11	3,6	20,9	7,7	7,1	88
	2010	32	0,13	4,0	22,8	8,0	7,0	86
	2011	30	0,14	4,3	19,0	7,5	6,9	81
	2012	30	0,17	4,6	21,3	7,3	7,0	73
	2013	29	0,14	3,9	22,3	7,3	6,9	78
	2014	25	0,14	4,8	20,8	7,1	7,0	66
	2015	27	0,10	3,1	20,5	7,4	7,0	74
	2016	26	0,20	4,5	22,1	7,1	6,9	70

Legenda
De getallen in de gekleurde cellen zijn de geaggregeerde meetwaarden, dit zijn de zogenaamde toetswaarden die met de norm worden vergeleken. Vaak is de toetswaarde het zomergemiddelde (ZG), maar bij temperatuur is de toetswaarde het 98 percentiel (P98) en bij zuurgraad de hoogste en laagste zomerwaarde (respectievelijk MAXZOM en MINZOM).
Met de kleuren wordt verwezen naar de volgende KRW-klassen:

Goed ecologisch Potentieel (GEP)
Matig
Ontoereikend
Slecht

Biologie ondersteunende parameters (getoetst aan maatlat M3)
De Aa of Weerijs is in de huidige situatie een sterk gekanaliseerde en genormaliseerde beek. De hydromorfologische karakteristieken die horen bij een beek komen vrijwel niet meer tot uiting door de normalisatie, behalve in een enkele aangesloten meander en bij het meetpunt op de grens. In een groot gedeelte van het zomerhalfjaar is op grote delen van de beek vrijwel geen stroming aanwezig. In die perioden heeft (het Nederlandse gedeelte van) de Aa of Weerijs dan ook de karakteristieken van een kanaal. Daarom zijn de biologie ondersteunende stoffen eveneens getoetst aan de maatlat van het meest overeenkomende watertype M3, gebufferde (regionale) Kanalen.

Tabel 6 resultaten biologie ondersteunende parameters en chlorofyl-a per meetpunt, getoetst als M3, gebufferd (regionaal) kanaal.

		chloride	chlorofyl-a	Doorzicht	fosfor totaal	Stikstof totaal	Temp	Zuurgraad		zuurstof
		mg/l	ug/l	m	mg/l	mg/l	oC			%
meetpunt	jaar	ZG	ZG	ZG	ZG	ZG	P98	MAXZOM	MINZOM	ZG
220005	2007	30		0,79	0,16	3,5	19,2	7,2	6,7	56
	2008	32		0,73	0,16	3,8	16,4	7,4	6,9	55
	2009	34		0,63	0,21	4,4	18,6	7,3	7	49
	2010	37	5,5	0,69	0,14	3,6	19,7	7,4	7,2	61
	2011	30		0,80	0,15	4,1	17,8	7,5	7	56
	2012	32		0,70	0,20	4,0	19,0	7,2	6,9	55
	2013	35		0,65	0,16	3,7	19,2	7,1	6,9	58
	2014	28		0,68	0,15	3,3	17,9	7,1	7	57
	2015	35		0,69	0,15	3,3	18,0	7,4	7,1	56
	2016	28		0,68	0,25	3,8	20,8	7,1	6,8	58
220003	2007	31		1,08	0,12	3,7	19,4	7,1	6,8	76
	2008	28		1,01	0,15	3,9	17,5	7,6	7	78
	2009	36		0,97	0,10	3,4	19,7	7,5	7,2	81
	2010	35		0,92	0,09	3,3	22,3	7,7	7,2	101
	2011	32		0,92	0,14	4,7	18,2	7,6	6,9	87
	2012	28		0,65	0,23	4,7	20,6	7,3	6,9	71
	2013	32		0,87	0,15	4,0	21,2	7,3	6,9	76
	2014	26		0,74	0,13	3,9	19,9	7,2	6,9	79
	2015	29		0,82	0,09	3,3	19,0	7,4	7,2	81
	2016	26		0,67	0,26	4,8	22,6	7,1	6,8	71
220039	2010	32	29,5	0,40	0,14	3,8	23,4	7,8	7	95

		chloride	chlorofyl-a	Doorzicht	fosfor totaal	Stikstof totaal	Temp	Zuurgraad		zuurstof
		mg/l	ug/l	m	mg/l	mg/l	oC			%
meetpunt	jaar	ZG	ZG	ZG	ZG	ZG	P98	MAXZOM	MINZOM	ZG
	2011	30		0,60	0,18	3,9	18,6	7,3	6,9	86
	2012	29		0,50	0,21	4,5	21,5	7,3	7	77
	2013	30		0,43	0,20	4,2	22,1	7,2	6,9	82
	2014	26		0,43	0,22	4,8	20,0	7	6,9	76
	2015	29		0,61	0,14	2,9	18,7	7,4	7	82
	2016	29		0,43	0,22	4,9	21,4	7,2	6,8	77
220013	2007	28		0,61	0,30	4,3	20,0	7,5	6,4	87
	2008	29		0,66	0,12	4,4	20,5	7,5	6,7	81
	2009	33		0,59	0,11	3,6	20,9	7,7	7,1	88
	2010	32	26,1	0,60	0,13	4,0	22,8	8	7	86
	2011	30		0,68	0,14	4,3	19,0	7,5	6,9	81
	2012	30		0,63	0,17	4,6	21,3	7,3	7	73
	2013	29		0,58	0,14	3,9	22,3	7,3	6,9	78
	2014	25		0,59	0,14	4,8	20,8	7,1	7	66
	2015	27		0,62	0,10	3,1	20,5	7,4	7	74
	2016	26		0,59	0,20	4,5	22,1	7,1	6,9	70

Legenda
De getallen in de gekleurde cellen zijn de geaggregeerde meetwaarden, dit zijn de zogenaamde toetswaarden die met de norm worden vergeleken. Vaak is de toetswaarde het zomergemiddelde (ZG), maar bij temperatuur is de toetswaarde het 98 percentiel (P98) en bij zuurgraad de hoogste en laagste zomerwaarde (respectievelijk MAXZOM en MINZOM).
Met de kleuren wordt verwezen naar de volgende KRW-klassen:

Goed ecologisch Potentieel (GEP)
Matig
Ontoereikend
Slecht

Als biologie ondersteunende parameters worden getoetst aan de M3-maatlat, dan worden de individuele meetpunten in de Aa of Weerijs iets beter beoordeeld, omdat de normen of richtwaarden minder streng zijn. Stikstof valt bij toetsing als M3 in de klasse matig en fosfor in de klasse matig tot goed. Zuurstofverzadiging valt in alle meetjaren op alle meetpunten in de klasse goed. Hoewel de individuele meetpunt/meetjaar combinaties beter scoren als M3 heeft dit geen invloed op het eindoordeel, dat is berekend door per jaar de individuele resultaten te middelen, zie Tabel 7.

De eindoordelen in rapportagejaar 2017, waarbij een gemiddelde wordt berekend van de oordelen per meetpunt over de afgelopen meetjaren (2014 tot en met 2016), zijn voor R5 en M3 hetzelfde. De nutriënten vallen beide in de klasse **matig** en de overige parameters vallen in de klasse **goed**. Het doorzicht wat alleen relevant is voor watertype M3 valt in de klasse **matig**. Er zijn niet voldoende chlorofylmetingen beschikbaar om een oordeel op waterlichaamsniveau te geven.

In onderstaande tabel zijn de eindoordelen weergegeven waarbij de Aa of Weerijs is getoetst als R5 en een M3 watertype. Het eindoordeel 2017 is gebaseerd op de meetreeks over de jaren 2014 tot en met 2016.

Tabel 7 eindoordelen op KRW-waterlichaamschaal, periode 2014-2016.

parameter	**aggregatie**		**R5**	**M3**
chloride	ZG	mg/l	26,33	26,33
doorzicht	ZG	m	nvt	0,55
fosfor totaal	ZG	mg/l	0,17	0,17
stikstof totaal	ZG	mg/l	4,03	4,03
temperatuur	P98	°C	22,1	22,1
zuurgraad	MAX	-	7,4	7,4
	MIN	-	6,8	6,8
zuurstof	ZG	%	71,33	71,33

Anders dan voor R5 wordt voor M3 ook het doorzicht beoordeeld. In het bovenstroomse gedeelte van de Aa of Weerijs, tot aan Zundert is het doorzicht over het algemeen goed. Verder benedenstrooms valt het doorzicht regelmatig in de klasse matig en in meander Effen ook in de klasse ontoereikend. Opvallend is dat in meander Effen het doorzicht het slechtst is, maar mogelijk komt dat door de manier hoe bodemzicht wordt verwerkt in de toetsing.

In 2010 is (per ongeluk) op de KRW-meetpunten in de zomer de chlorofyl-a concentratie gemeten. Bij de grens is de laagste zomergemiddelde concentratie aangetroffen. In de meander en in de monding is de concentratie hoger en valt daarmee in een lagere klasse (matig). Er kan op basis van deze beperkte dataset worden geconcludeerd dat in 2010 de verblijftijd in de Aa of Weerijs dermate lang was, de belasting hoog en de stroming dermate laag dat algen tot ontwikkeling konden komen.

Metalen

Zink overschrijdt op de drie KRW-meetpunten en meetpunt 220003 jaarlijks de maximaal aanvaardbare concentratie (MAC-MKN). De norm van 18,4 ug/l wordt jaarlijks met een factor 2 tot 4 overschreden. Van de 12 monsters die per meetpunt jaarlijks worden onderzocht op zink overschrijden er 1 tot 6 de MAC-MKN. Ook de jaargemiddelde concentratie (JG-MKN) wordt bijna jaarlijks op de vier meetpunten overschreden. Ook na de zgn. 2^{e} lijnstoetsing, waarbij rekening wordt gehouden met de biobeschikbaarheid van de metalen voor in het water levende organismen, voldoet zink over het algemeen niet.

Toetsing metalen en overige microverontreinigingen

Voor deze stoffen gelden meestal twee normen. Een norm is gebaseerd op de gemiddelde concentratie die wordt aangetroffen, de zogenaamde jaargemiddelde concentratie. De toetswaarde wordt berekend door het gemiddelde te nemen van alle aangetroffen concentraties van de specifieke stof op het meetpunt. Deze toetswaarde wordt vervolgens vergeleken met de norm (JG-MKN). Voor de metalen koper, zink en nikkel wordt vervolgens nog een zogenaamde 2e lijnstoetsing uitgevoerd. Met deze toetsing wordt rekening gehouden met de biologische beschikbaarheid van de metalen in verband met mogelijke negatieve effecten op organismen. Het oordeel van de 2e lijnstoetsing overschrijft het oordeel van de toetsing aan het JG-MKN. Daarnaast geldt voor veel stoffen een maximaal aanvaardbare concentratie als norm (MAC-MKN). Voor die norm mag de concentratie van geen enkele meting boven de maximaal aanvaardbare waarde voor die stof liggen. Voor deze stoffen geldt dus een dubbele toetsing; zowel de jaargemiddelde als de maximale concentratie van dat jaar wordt getoetst. Uiteraard komt het in de praktijk voor dat de jaargemiddelde concentratie voldoet aan het JG-MKN, maar dat de maximale waarde niet voldoet en omgekeerd.

De MAC-MKN van kwik wordt in 2014 eenmalig overschreden op meetpunt 220039 (meander Effen). Omdat de overschrijding ongeveer 600 keer groter dan de norm was, is ook de JG-MKN in 2014 overschreden. Het is niet duidelijk wat de oorzaak is van deze forse overschrijding.

Koper overschrijdt op de twee benedenstroomse KRW-meetpunten zeer regelmatig het JG-MKN. In het bovenstroomse KRW-meetpunt bij de grens wordt minder vaak een overschrijding aangetoond. Na de 2^{e} lijnstoetsing valt de jaargemiddelde concentratie voor alle meetpunten echter onder de norm. Voor koper is geen MAC-MKN in oppervlaktewater beschikbaar.

Nikkel overschrijdt alleen op het meetpunt 220013 in 2007, 2010 en 2011 de JG-MKN met een factor 1,02 tot 1,04. De MAC-MKN is nooit overschreden.

Van de overige geanalyseerde metalen cadmium, chroom en lood zijn de normen niet overschreden.

Onderzoek naar achtergrondwaarden van metalen in grondwater

Voor veel KRW-waterlichamen van Brabantse waterschappen is het onduidelijk wat de belangrijkste bron is van metalen. Lozingen vanuit RWZI´s, uitspoeling vanuit de landbouw en de inlaat van water zijn vaak genoemde bronnen (onder andere in de emissieregistratie). In hoeverre de samenstelling van de bodem en daarmee het grondwater van invloed zijn, is vaak onbekend. Er kan sprake zijn van verhoogde (natuurlijke) achtergrondwaarden ten opzichte van de gemiddelde achtergrondwaarden in Nederland. Om hier meer inzicht in te krijgen laat het Maasstroomgebied een onderzoek uitvoeren naar (natuurlijke) achtergrondwaarden van metalen in het grondwater.

Overige microverontreinigingen

De meetpunten 220005 en 220013 zijn onderdeel van het meetnet Brede Screening Bestrijdingsmiddelen. Daarom zijn van deze punten veel meetgegevens beschikbaar. Op beide meetpunten zijn in 2016 56 stoffen geanalyseerd waarvoor een MAC-MKN beschikbaar is. Dat jaar is naast zink ook voor carbendazim (fungicide) en linuron (herbicide) de MAC-MKN overschreden, van al de overige geanalyseerde microverontreinigingen is de MAC-MKN dus niet overschreden.

Daarnaast is voor 61 stoffen een JG-MKN beschikbaar. Op het meetpunt 220013 overschrijden in 2016 de herbiciden linuron, metazachloor en dimethenamid-P de JG-MKN. Op het meetpunt aan de grens worden in 2016 geen overschrijdingen van de JG-MKN van bestrijdingsmiddelen aangetoond.

In 2014 zijn op het meetpunt 220039 de MAC-MKN voor verschillende PAK's eenmalig overschreden. En ook op het meetpunt in de monding is incidenteel de MAC-MKN voor verschillende PAK's overschreden. Het wegverkeer of oude gecreosoteerde beschoeiing kan de bron zijn van deze incidentele overschrijdingen.

Tot slot is de MAC-MKN van ammonium bij de meetpunten aan de grens (structureel van 2008 tot en met 2011) en in Zundert (incidenteel) overschreden. Het is opvallend dat op deze meetpunten de zomergemiddelde concentratie stikstof hier wel beter scoort dan op de verder benedenstrooms gelegen meetpunten.

In 2007 zijn in Breda (meetpunt 220013) overschrijdingen van tributyltin aangetroffen. Tributyltin werd gebruikt als antifouling in de scheepvaart. Hoewel niet onmogelijk is het niet aannemelijk dat scheepvaart de oorzaak is van de overschrijdingen in de Aa of Weerijs. Aangezien in 2007 ook in andere waterlichamen in het beheergebied van het waterschap tributyltin is aangetroffen, maar daarvoor en daarna niet, zijn de overschrijdingen vermoedelijk het gevolg van een fout tijdens de behandeling of analyse van monsters en dan is er geen daadwerkelijke normoverschrijding geweest.

Samenvattende tabellen
In onderstaande tabellen zijn de overschrijdingen met rood aangegeven. In de tabel is tevens opgenomen hoeveel stoffen er zijn getoetst op een specifiek meetpunt en in een specifiek jaar. De MAC-MKN voor zink wordt op alle meetpunten jaarlijks overschreden, variërend van 1 tot 6 keer per jaar. Op het meetpunt bij de Zundert wordt de MAC-MKN voor zink het minst vaak overschreden en de meeste overschrijdingen worden in het benedenstroomse punt aangetoond. Bij de grens en in Zundert overschrijdt ammoniumconcentratie in verschillende jaren de MAC-MKN, terwijl deze overschrijding verder benedenstrooms niet meer wordt aangetroffen.

*Tabel 8 toetsing meetgegevens aan het **MAC-MNK (alleen stoffen met overschrijdingen zijn weergegeven)**. De overschrijding van de MAC-MKN zijn met rood aangegeven. Tevens is aangegeven hoeveel monsters in het jaar de MAC-MKN overschreden, waarbij 1/4 betekent dat 1 van de 4 monsters die dat jaar zijn onderzocht de MAC-MKN heeft overschreden (alleen voor ammonium is dit niet gedaan, omdat de norm afhankelijk is van temperatuur en zuurgraad en voor deze analyse alleen de hoogste waarde is getoetst; daarom staan overschrijdingen aangegeven met '–' en dat betekent dat niet is bepaald hoe vaak de MAC-waarde is overschreden).*

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
220005										
aantal getoetste stoffen	52	12	12	16	72	17	17	17	17	56
zink				1/4	2/12	2/12	3/12	2/12	2/12	3/12
dichloorvos	<det				1/3					<det
ammonium max	+	-	-	-		+	+	+	+	+
220003										
aantal getoetste stoffen	8	12	12	16	16	17	17	17	17	17
ammonium max	+	+	+	+	+	-	+	+	-	+
zink				1/4	1/6	1/6	2/6	1/6	1/6	1/6
220039										
aantal getoetste stoffen	0	0	0	1	16	17	17	17	17	17
benzo(b)fluorantheen					1/12	+	+	+	+	+
benzo(ghi)peryleen					1/12	+	+	+	+	+
kwik						+	+	1/12	+	+
zink					3/12	3/12	5/12	2/12	3/12	2/12
220013										
aantal getoetste stoffen	57	19	22	16	72	17	17	17	17	56
benzo(b)fluorantheen		+	+	+	+	+	+	1/12	+	+
benzo(ghi)peryleen	+	1/4	+	+	+	+	+	+	+	+
zink	2/3	4/10	3/3	5/12	4/11	3/12	6/12	2/12	3/12	3/12
carbendazim	+				+					1/4
dichloorvos	1/4				<det					<det
linuron	+				+					1/4
tributyltin (kation)	2/11	<det	<det							

*Tabel 9 toetsing meetgegevens aan het **JG-MKN (alleen stoffen met overschrijdingen zijn weergegeven)**. De overschrijding van het JG-MKN is met rood aangegeven. In de cel is de overschrijdingsfactor opgenomen.*

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
220005										
aantal getoetste stoffen	57	9	9	15	84	19	19	19	19	61
koper#				+	+	+	1,24	+	+	1,36
zink				1,25	+	+	1,37	1,08	1,07	1,09
diuron	1,46				+					+
zink 2e lijns toetsing					1,02	1,06	1,72	1,16	1,28	1,26
220003										
aantal getoetste stoffen	6	9	9	14	14	15	15	19	19	19
zink 2e lijns toetsing								1	1,22	1,22
koper#								1,13	1,17	1,38
zink				1,18	1,27	+	1,5	1,01	1,11	+
220039										
aantal getoetste stoffen	0	0	0	1	14	15	15	19	19	19
zink 2e lijns toetsing								1,18	1,24	1,14
koper#								1,24	1,02	1,31
kwik						<det	<det	619	<det	<det
zink					1,3	1,24	1,5	1,19	1,15	1,16
220013										
aantal getoetste stoffen	66	26	30	16	84	19	17	19	19	61
zink 2e lijns toetsing	1,64	1,5	2,48	1,38	1,12	1,26	1,26	1,06	1,18	1,12
koper#	2,12	1,48	1,54		1,02	1,04		1,34	1,07	1,4
nikkel#	1,04	+	+	1,02	1,04	+	+	+	+	+
zink	1,95	1,45	2,36	1,59	1,3	1,18	1,38	1,15	1,19	1,19
diuron	1,08				+					+
linuron	+				+					1,42
metazachloor	1,87				1,77					2,82
dimethenamid-P										1,96

in de 2e lijnstoetsing wordt voor deze metalen de norm niet overschreden. De 2e lijnstoetsing is beschikbaar voor koper, nikkel en zink.

Trends

De trends worden bepaald met het programma Trendanalist. Dit programma bepaalt op basis van de metingen welke toets het best uitgevoerd kan worden op basis van de karakteristieken van de reeks. De lineaire regressietoets wordt gebruikt bij normaal verdeelde reeksen en de Mann-Kendall-toets wordt gebruikt als de data niet normaal is verdeeld.

In onderstaande tabel zijn de parameters met significante trends weergegeven. De meest opvallende zaken zijn:

- De concentratie opgelost koper is aan de grens gestegen, terwijl dit in de monding is afgenomen;
- De fosfaatconcentratie op de meetpunten aan de grens en in de stad is significant gestegen. Echter, gezien de lage concentraties is de absolute stijging zeer gering;
- De hoeveelheid Thermotolerante coli's ("poepbacteriën") is aan de grens en in de monding in Breda significant afgenomen,
- Het doorzicht van de Aa of Weerijs is in Zundert is significant afgenomen (ongewenste ontwikkeling),
- Voor de overige stoffen met een significante trend is de relatieve en absolute trend klein.

Tabel 10 Parameters met significante trends per meetpunt over periode 2007 tot en met 2016 (legenda: dalende trends zijn groen gemarkeerd; stijgende trends oranje; geen significante trends geel).

		Locatie	grens		Zundert		meander Trippelenberg		Monding, Breda	
		meetpunt	220005		220003		220039		220013	
parameter		eenheid	relatief	per jaar	relatief	per jaar	relatief	per jaar	relatief	per jaar
BZV		mg/l	Geen trend		0,0%	0,00	Geen trend		Geen trend	
calcium	totaal	mg/l	Geen trend		Geen trend		Geen trend		-1,8%	-0,80
chloride		mg/l	Geen trend		Geen trend		-2,4%	-0,70	-1,7%	-0,49
koper	opgelost	ug/l	13,1%	0,24					-6,1%	-0,18
fenantreen		ug/l			Geen trend		0,0%	0,00	Geen trend	
EGV		mS/cm	Geen trend		Geen trend		0,0%	0,00	Geen trend	
magnesium	opgelost	mg/l	Geen trend						-1,3%	-0,10
magnesium	totaal	mg/l	Geen trend				-1,8%	-0,14	-2,3%	-0,18
nikkel	opgelost	ug/l	Geen trend		Geen trend		-3,2%	-0,19	-2,3%	-0,16
nitriet	opgelost	mg/l	-2,2%	0,00	Geen trend		Geen trend		Geen trend	
nitraat	opgelost	mg/l	Geen trend		Geen trend		Geen trend		-2,6%	-0,07
stikstof totaal	totaal	mg/l	-1,8%	-0,07	Geen trend		Geen trend		Geen trend	
zuurstof		%	0,7%	0,47	Geen trend		-2,2%	-1,91	-1,0%	-0,83
zuurstof		mg/l	1,0%	0,07	Geen trend		-2,5%	-0,23	-1,4%	-0,12
zuurgraad		DIMSLS	Geen trend		Geen trend		-0,3%	-0,02	Geen trend	
fosfaat	opgelost	mg/l	4,8%	0,00	Geen trend		Geen trend		6,3%	0,00
Thermotolerante Coli's		n/ml	-19,1%	-1,68	Geen trend				-15,4%	-0,46
doorzicht		m	Geen trend		-4,2%	-0,03	Geen trend		Geen trend	
zink	totaal	ug/l	Geen trend						-8,8%	-1,77
Onopgeloste stoffen		mg/l	Geen trend		0,0%	0,00	Geen trend		Geen trend	

Bijlage L Ecologie

Ecologie watersysteemanalyse Aa of Weerijs
17IT033939
Definitief
3 mei 2018
Marco Beers

1. Inleiding

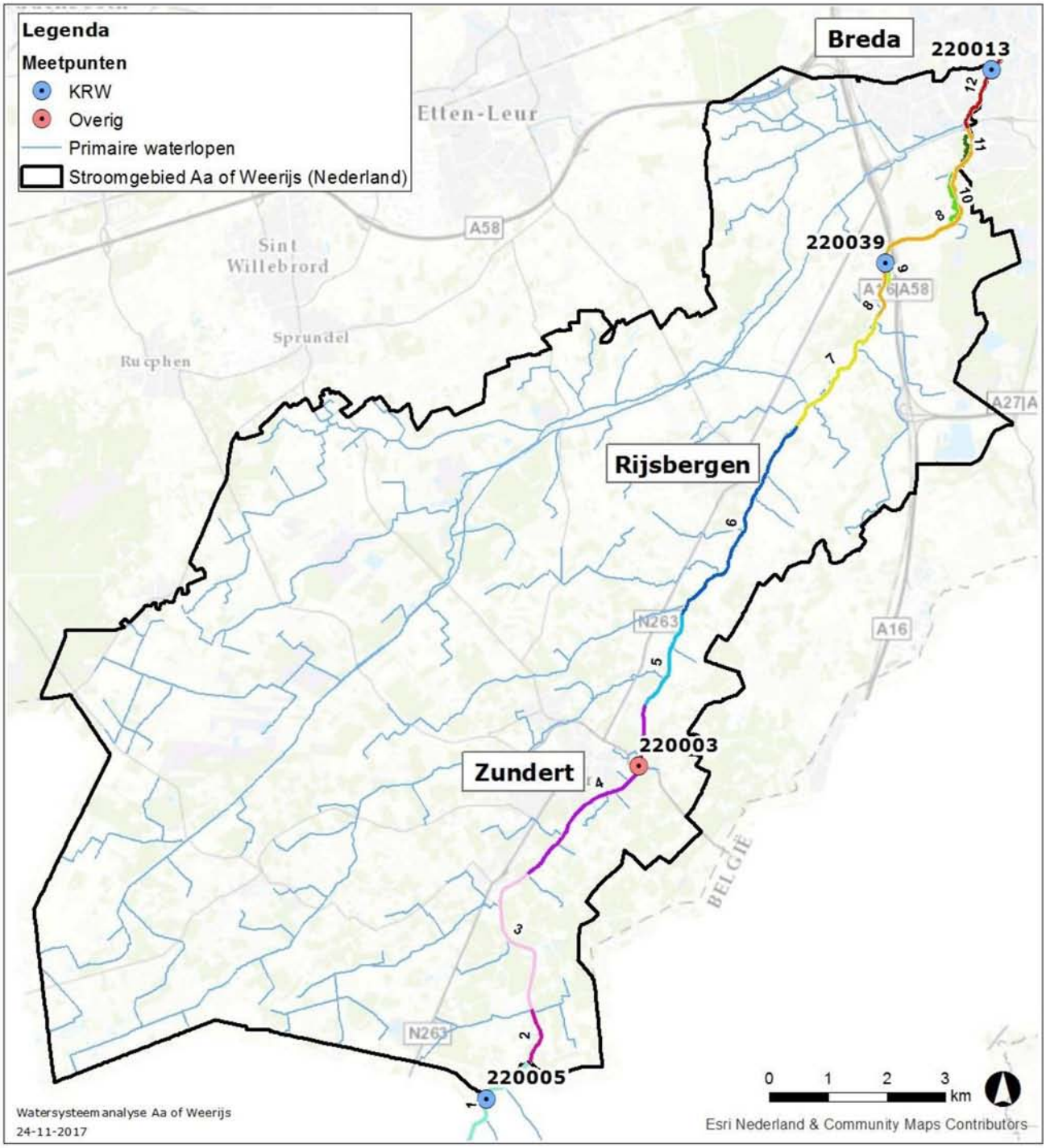
Voorliggend document geeft een ecologische beschrijving van de Aa of Weerijs ten behoeve van de watersysteemanalyse voor dat waterlichaam. Achtereenvolgens worden de methode en resultaten voor overige waterflora, macrofauna en vis beschreven.

2. Overige waterflora

Dit hoofdstuk behandelt de methode en resultaten van de analyses van overige waterflora. De tekst, tabellen en figuren zijn gebaseerd op Lambregts-Van de Clundert (2018).

2.1. Methode

Het kwaliteitselement overige waterflora bestaat uit drie onderdelen; fytobenthos (algen die vastzitten op bijvoorbeeld stenen of planten), abundantie groeivormen (bedekking van verschillende typen vegetatie zoals drijfbladplanten en oeverbegroeiing) en soortensamenstelling van planten. De samenstelling van fytobenthos is gerelateerd aan de mate van organische belasting en voedselrijkdom (belasting met nutriënten). De toestand van abundantie groeivormen en soortensamenstelling van planten is naast voedselrijkdom vooral afhankelijk van bodemsamenstelling, inrichting en onderhoud.
Van overige waterflora zijn gegevens beschikbaar van de KRW-meetpunten 220005 (net over de grens in België), 220013 (bij de Julianalaan in Breda) en 220039 (in meander Effen). De ligging van deze meetpunten is afgebeeld in figuur 2.1. De meetpunten 220005 en 220013 worden elk voor 45% van het waterlichaam representatief geacht en meetpunt 220039 voor 10%.
Fytobenthos is in 2013 op alle drie de KRW-meetpunten bemonsterd en in 2016 alleen op het meest benedenstroomse meetpunt 220013. Volgens de voorschriften voor een KRW-beoordeling hoeft fytobenthos uitsluitend op het meest benedenstroomse meetpunt bemonsterd te worden. Het waterschap heeft daarom besloten om vanaf 2016 in beken fytobenthos alleen nog op de benedenstroomse meetpunten te inventariseren.
De inventarisatie van de groeivormen en soortensamenstelling van planten voldoet vanaf 2010 aan de voorschriften voor een KRW-beoordeling. In 2010 zijn alleen het meest benedenstroomse meetpunt 220013 en meetpunt 220039 in meander Effen geïnventariseerd. In 2013 en 2016 zijn de planten op alle drie de KRW-meetpunten bemonsterd.
De Aa of Weerijs is getypeerd als R5, een langzaam stromende middenloop/benedenloop op zand. Vanwege hydromorfologische ingrepen heeft de beek de status sterk veranderd gekregen. Het afgeleide doel, het Goed Ecologisch Potentieel (GEP) voor overige waterflora is EKR ≥0,45. Met de fytobenthos- en plantengegevens zijn op de maatlat voor type R5 zogenaamde Ecologische Kwaliteitsratio's (EKR's) berekend, die zijn getoetst aan het GEP.
Gezien het landgebruik langs de Aa of Weerijs is het slechts zeer beperkt en alleen plaatselijk mogelijk om jaarrond stroming terug te brengen. Inrichtingsmaatregelen, zoals realisatie van EVZ's en vispassages en afname van nutriëntenbelasting leiden daardoor naar verwachting niet of nauwelijks tot hogere EKR's op de maatlatten voor R5 voor macrofauna en vis. Maatregelen hebben naar verwachting eerder een positieve invloed op gewenste, kenmerkende macrofauna en vissoorten voor stilstaande wateren. Daarom zijn ter illustratie ook EKR's berekend op de maatlat voor type M3, een gebufferd (regionaal) kanaal met een breedte van 8 tot 15 m. Deze EKR's zijn getoetst aan het landelijke default-GEP met EKR ≥ 0,6.



Figuur 2.1. Routinematige meetpunten overige waterflora en macrofauna in de Aa of Weerijs.

2.2. Resultaten

Deze paragraaf behandelt eerst de resultaten van de analyses voor achtereenvolgens fytobenthos, abundantie groeivormen en soortensamenstelling van planten. Aansluitend worden de beoordelingen voor overige waterflora op waterlichaamniveau gegeven. Tot slot presenteert deze paragraaf de beoordeling voor het alternatieve type M3 en maakt een vergelijking tussen de beoordelingen op de maatlatten voor R5 en M3.

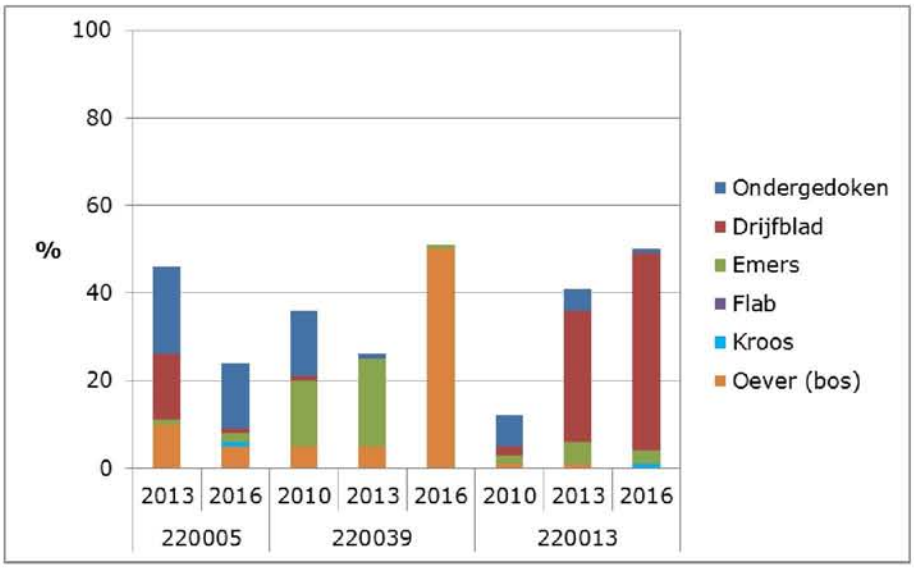
2.2.1. Fytobenthos

In 2013 is fytobenthos op alle drie de KRW-meetpunten bepaald en varieert de score tussen EKR = 0,61 en EKR = 0,66. In 2016 is fytobenthos alleen op het meest benedenstroomse meetpunt geïnventariseerd en

wordt met EKR = 0,77 de hoogste score gehaald. Fytobenthos voldoet daarmee in alle gevallen ruimschoots aan het GEP. De EKR's duiden op een lichte tot hooguit geringe organische belasting en voedselrijkdom.

2.2.2. Abundantie groeivormen

Abundantie groeivormen laat voor de meetpunten en meetjaren een gevarieerd beeld zien (zie figuur 2.2). Het bovenstroomse meetpunt 220005 is in 2010 niet geïnventariseerd. In 2013 hebben de waterplanten op dit meetpunt een matige bedekking die in hoofdzaak bestaat uit ondergedoken vegetatie (planten waarvan het grootste deel zich onder het wateroppervlak bevindt, maar bladeren daar boven uit kunnen steken) en drijfbladplanten (planten die in de bodem wortelen en waarvan bladeren die op het wateroppervlak drijven). Op de oever staan wat bomen met een bedekking van maximaal 10% in 2013. In het water is de bedekking met waterplanten in 2016 aanzienlijk lager dan in 2013, doordat er in 2016 bijna geen drijfbladplanten zijn waargenomen.
In meander Effen (meetpunt 220039) is in 2010 een matige bedekking met waterplanten waargenomen, vooral bestaande uit ondergedoken planten en emerse vegetatie (planten die gedeeltelijk boven het wateroppervlak uitsteken). In 2013 zijn in de meander vrijwel geen ondergedoken waterplanten meer aangetroffen en bestaat de bedekking in hoofdzaak uit emerse vegetatie. Na 2013 hebben de bomen op de oever zich sterk ontwikkeld, waardoor de beschaduwing is toegenomen en de bedekking met waterplanten in 2016 zeer gering is.
Op het benedenstroomse meetpunt 220013 is de waterplantenbedekking in 2010 laag en in 2013 en 2016 matig. De bedekking met ondergedoken waterplanten is in die periode iets afgenomen en de bedekking met drijfbladplanten is sterk gestegen.



Figuur 2.2. Abundantie (als bedekkingspercentage) groeivormen per KRW-meetpunt per meetjaar.

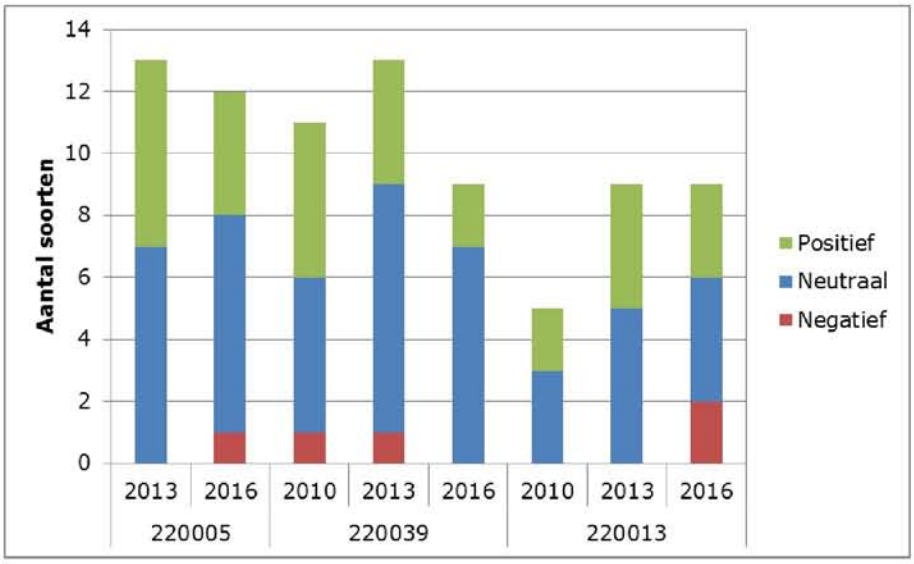
Door de zeer geringe bedekkingen van kroos en flab tellen deze groeivormen niet mee en bestaat de beoordeling voor groeivormen uit het gemiddelde van de EKR's voor ondergedoken + drijfbladplanten, emerse vegetatie en oeverbegroeiing (bos). Voor oeverbegroeiing krijgen de meetpunten een slechte tot ontoereikende EKR, afgezien van meander Effen (meetpunt 220039) in 2016 met een EKR die voldoet aan het GEP (zie tabel 2.1). Ondergedoken + drijfbladplanten voldoet op de meetpunten 220005 (op de grens) en 220013 (in Breda) aan het GEP. In meander Effen voldoet deze groeivorm alleen in 2010 aan het GEP en daalt de beoordeling tot matig in 2013 en ontoereikend in 2016. Emerse vegetatie voldoet meestal aan het GEP, maar valt enkele keren in de klasse matig.
De eindoordelen (gemiddelde EKR's) voor abundantie groeivormen vertonen weinig variatie en vallen in de klassen matig of GEP. De hoogste EKR's krijgen het meetpunt in meander Effen in 2010 en het meetpunt in Breda in 2013 met EKR = 0,58. Het meetpunt in Breda krijgt in 2010 de laagste score met EKR = 0,39.

Tabel 2.1. EKR's voor afzonderlijke groeivormen en totaal per KRW-meetpunt per meetjaar (legenda: rood = slecht; oranje = ontoereikend; geel = matig; groen = GEP).

	220005		220039			220013		
Groeivorm	**2013**	**2016**	**2010**	**2013**	**2016**	**2010**	**2013**	**2016**
Ondergedoken + drijfblad	0,93	0,75	0,75	0,40	0,20	0,65	0,93	0,79
Emers	0,40	0,50	0,90	0,80	0,40	0,50	0,80	0,60
Oeverbegroeiing (bos)	0,20	0,10	0,10	0,10	0,70	0,02	0,02	0,00
Totaal	**0,51**	**0,45**	**0,58**	**0,43**	**0,43**	**0,39**	**0,58**	**0,46**

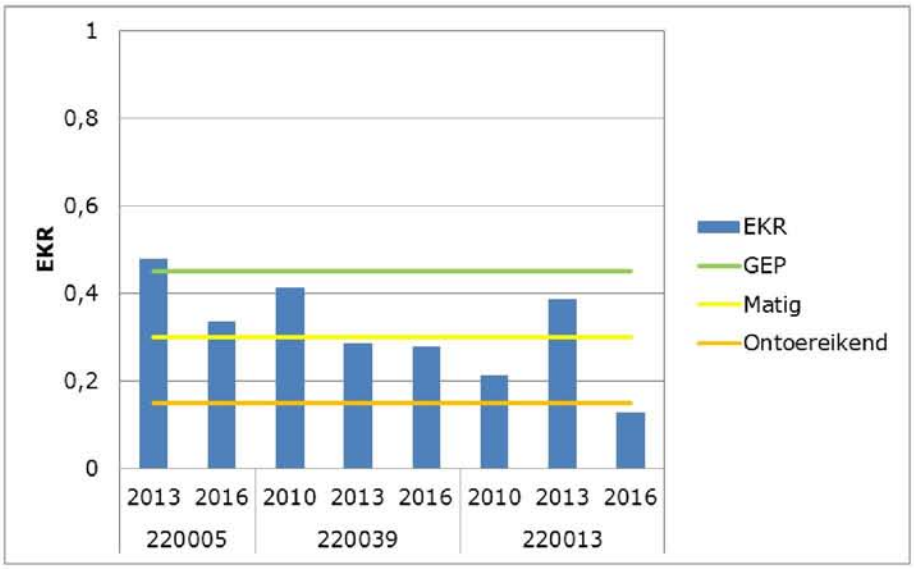
2.2.3. Soortensamenstelling

Voor de beoordeling van het onderdeel soortensamenstelling krijgen kenmerkende soorten een telwaarde die positief, neutraal (0) en negatief kan zijn. De telwaarde is mede afhankelijk van de abundantie waarin de betreffende soort is aangetroffen. Het aantal aangetroffen kenmerkende soorten is het laagste in Breda (meetpunt 220013), maar ligt daar in 2013 en 2016 wel beduidend hoger dan in 2010 (zie figuur 2.3). In meander Effen (meetpunt 220039) is het aantal kenmerkende soorten in 2016 lager dan in voorgaande jaren en is dan gelijk aan het aantal kenmerkende soorten in Breda. Mogelijk is het aantal kenmerkende soorten in de meander in 2016 lager door de toegenomen beschaduwing.
Het grootste deel van de aangetroffen kenmerkende soorten krijgt de telwaarde 0 en daarna zijn soorten met een positieve telwaarde het sterkst vertegenwoordigd. Alleen de soorten grote egelskop en liesgras krijgen een negatieve telwaarde. Deze soorten komen voor in stilstaand tot zwak stromend water met voedselrijke tot zeer voedselrijke waterbodems.
De aangetroffen soorten met een positieve telwaarde zijn: bosbies, gele plomp, gewoon sterrenkroos, grote waterweegbree, grote wederik, kleine egelskop, kleine watereppe, moerasspirea, moerasvergeet-mij-nietje, watermunt, watertorkruid en zwarte els. Deze soorten groeien op zonnige tot licht beschaduwde plaatsen onder matig voedselrijke tot voedselrijke situaties. De meeste soorten komen voor in zowel stilstaand als (zwak) stromend water.
De overige kenmerkende soorten hebben telwaarde 0 gekregen en dit zijn: bitterzoet, drijvend fonteinkruid, gele lis, gele waterkers, grote lisdodde, riet, rietgras, waterpeper en wolfspoot. Net als de soorten met een positieve telwaarde groeien de meeste van deze soorten op zonnige tot licht beschaduwde plaatsen. Vrijwel alle soorten met een neutrale telwaarde hebben een voorkeur voor voedselrijke omstandigheden.



Figuur 2.3. Aantal aangetroffen kenmerkende soorten per KRW-meetpunt per meetjaar.

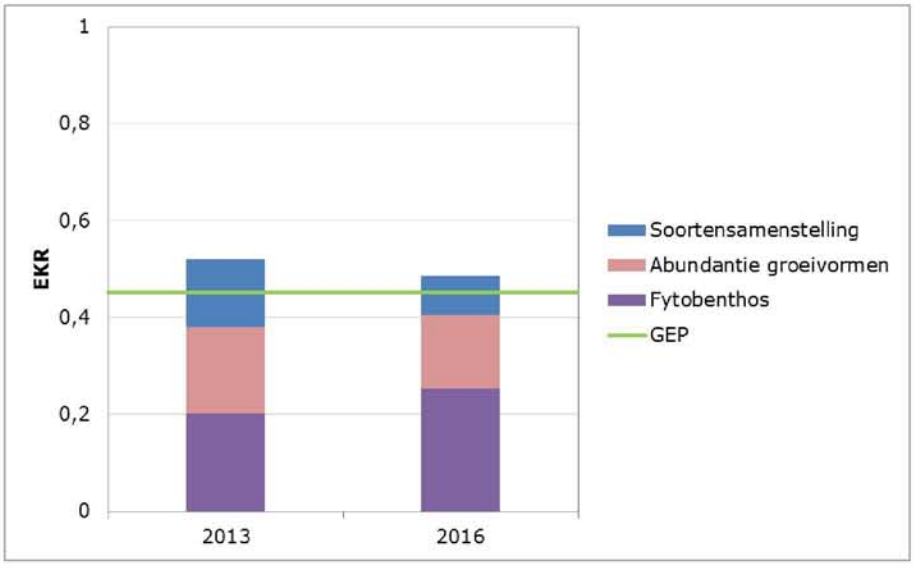
De EKR voor soortensamenstelling voldoet alleen op meetpunt 22005 in 2013 net aan het GEP (zie figuur 2.4). Daarnaast valt de EKR drie keer in de klasse matig en drie keer in de klasse ontoereikend en wordt één keer als slecht beoordeeld. Het aantal soorten met een negatieve telwaarde is beperkt en de lage EKR's zijn vooral het gevolg van de ongunstige verhouding tussen het aantal soorten met een positieve en neutrale telwaarde. Het GEP is uitsluitend gehaald en benaderd als bijna de helft van de aangetroffen soorten een positieve telwaarde heeft. De lage EKR voor meetpunt 220013 in 2016 hangt naast het lage aantal soorten met een positieve telwaarde samen met het aantreffen van twee soorten met een negatieve telwaarde.



Figuur 2.4. EKR's voor soortensamenstelling per KRW-meetpunt per meetjaar met ondergrenzen van KRW-klassen GEP, matig en ontoereikend.

2.2.4. Eindoordeel op waterlichaamniveau

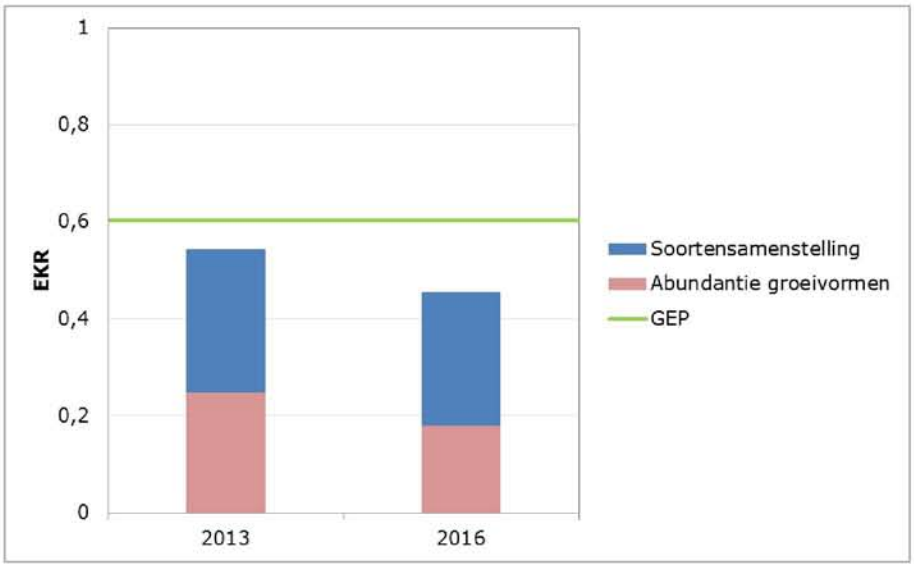
Figuur 2.5 geeft de eindbeoordelingen voor overige waterflora op waterlichaamniveau voor 2013 en 2016 (jaren waarin op alle drie de meetpunten is geïnventariseerd). Voor beide meetjaren voldoen de EKR's aan het GEP. Vooral de EKR voor fytobenthos draagt daar aan bij. Ten opzichte van 2013 is in 2016 de EKR voor soortensamenstelling afgenomen en de EKR voor fytobenthos iets gestegen.



Figuur 2.5. EKR's voor overige waterflora op waterlichaamniveau met ondergrens van KRW-klasse GEP (van fytobenthos zijn alleen gegevens van het meest benedenstroomse KRW-meetpunt meegenomen; in de grafiek staan alleen de meetjaren waarin op alle drie de KRW-meetpunten is geïnventariseerd).

2.2.5. Eindoordeel voor alternatieve type M3

Figuur 2.6 geeft de resultaten voor overige waterflora op waterlichaamniveau bij beoordeling met de maatlat voor het alternatieve type M3 (een gebufferd kanaal met een breedte van 8 tot 15 m). Fytobenthos levert een grote bijdrage aan het eindoordeel op de maatlat voor R5, maar maakt geen onderdeel uit van de maatlat voor M3. Zowel in 2013 als 2016 voldoet overige waterflora niet aan het landelijke default-GEP voor M3. De beoordeling voor 2016 ligt lager dan voor 2013 en dit is in hoofdzaak het gevolg van een lagere EKR voor abundantie groeivormen.



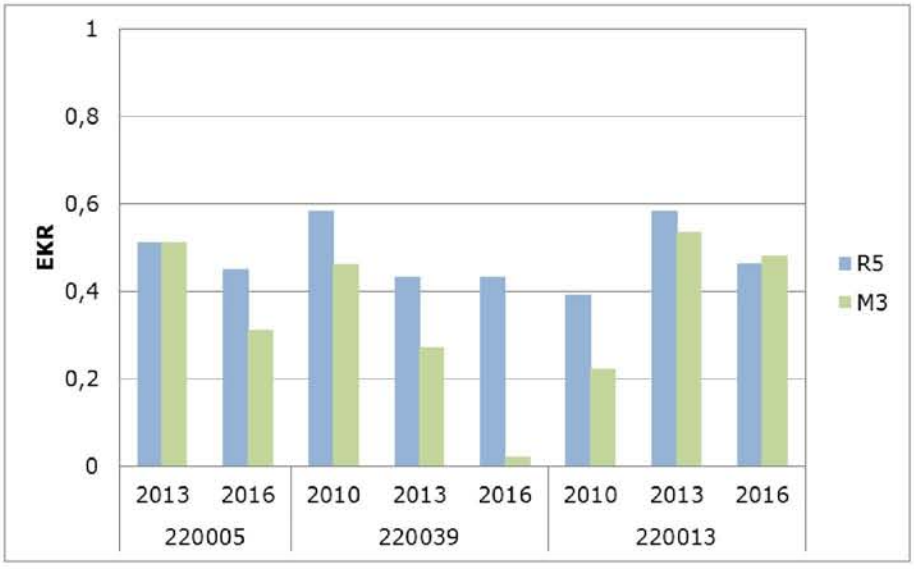
Figuur 2.6. EKR's voor overige waterflora op waterlichaamniveau voor type M3 met ondergrens van het landelijke default-GEP (in de grafiek staan alleen de meetjaren waarin op alle drie de KRW-meetpunten is geïnventariseerd).

2.2.6. Vergelijking beoordelingen R5 en M3

Zoals in de voorgaande paragraaf aangegeven telt fytobenthos bij M3 niet mee in de beoordeling. Voor de overige twee onderdelen van overige waterflora vergelijkt deze paragraaf de EKR's op de maatlatten voor R5 (huidige type) en M3 (alternatieve type).

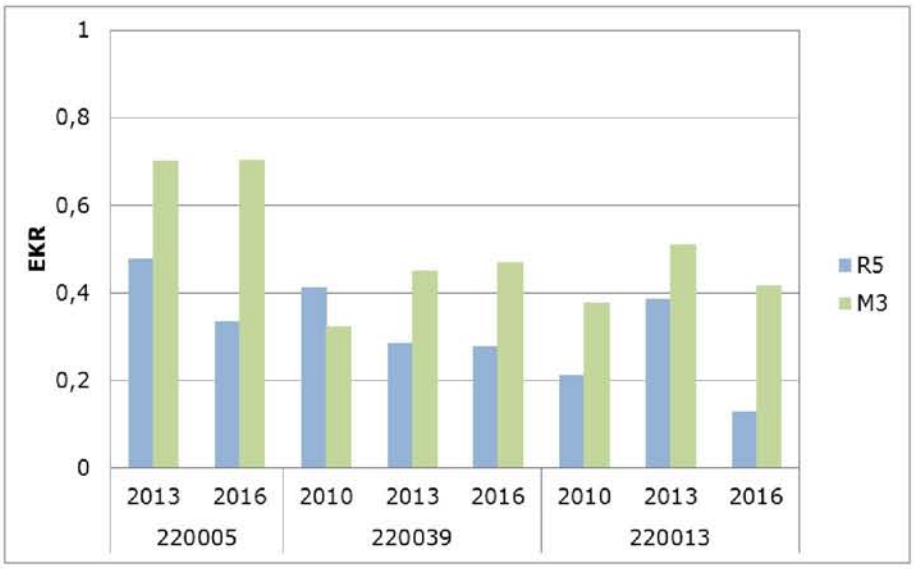
Abundantie groeivormen

Op de maatlat voor R5 haalt abundantie groeivormen meestal hogere EKR's dan op de maatlat voor M3 (zie figuur 2.7). Alleen op meetpunt 220013 in Breda ligt voor 2016 de EKR op de maatlat voor R5 iets onder de EKR op de maatlat voor M3. In de helft van de gevallen ligt de EKR op de maatlat voor R5 aanzienlijk hoger (0,12-0,17) dan op de maatlat voor M3 en voor meetpunt 220039 in meander Effen is het verschil in 2016 zelfs zeer groot (0,41). In 2016 zijn de bomen langs de meander sterk ontwikkeld en dat draagt positief bij aan de EKR op de maatlat voor R5. Op de maatlat voor M3 telt de oeverbegroeiing (bomen) niet mee. De beschaduwing van de bomen remt de ontwikkeling van andere groeivormen en dit leidt voor de meander in 2016 tot de lage EKR op de maatlat voor M3. Ook de overige verschillen in beoordeling zijn het gevolg van een andere opbouw van de maatlatten. De verschillen voor de meetpunten leiden op waterlichaamniveau voor abundantie groeivormen in 2016 tot een duidelijk hogere EKR.



Figuur 2.7. EKR's voor abundantie groeivormen bij beoordelingen met maatlatten voor R5 (huidige type) en M3 (alternatieve type).

Soortensamenstelling
Op de maatlat voor het alternatieve type M3 krijgt soortensamenstelling vrijwel altijd een aanzienlijke tot fors hogere EKR dan op de maatlat voor het huidige type R5 (zie figuur 2.8). De grootste verschillen treden op bij meetpunt 220005 op de grens (0,22-0,37) en meetpunt 220013 in Breda in 2016 (0,29). Uitsluitend op meetpunt 220039 in meander Effen ligt de EKR op de maatlat voor R5 hoger (0,09).
De hogere beoordelingen op de maatlat voor M3 ontstaan doordat de soorten grote egelskop en liesgras een negatieve telwaarde krijgen op de maatlat voor R5 en een positieve telwaarde op de maatlat voor M3. Op waterlichaamniveau krijgt soortensamenstelling daardoor vooral in 2016 op de maatlat voor M3 een aanzienlijk hogere EKR dan op de maatlat voor R5.



Figuur 2.8. EKR's voor soortensamenstelling bij beoordelingen met maatlatten voor R5 (huidige type) en M3 (alternatieve type).

3. Macrofauna
Dit hoofdstuk behandelt de methode en resultaten van de analyses van macrofauna. De tekst, tabellen en figuren zijn gebaseerd op Lambregts-Van de Clundert (2018).

3.1. Methode
Deze paragraaf beschrijft eerst de meetpunten en frequentie en periode van bemonsteren en geeft daarna een toelichting op de gehanteerde beoordelingssystemen.

Meetpunten en bemonsteringsfrequentie en -periode
Van macrofauna zijn gegevens beschikbaar van de KRW-meetpunten 220005 (net over de grens in België), 220013 (bij de Julianalaan in Breda) en 220039 (in meander Effen). Daarnaast zijn voor een aantal recente meetjaren gegevens beschikbaar van het routinematige meetpunt 220003 (bij de Laarbrug ten oosten van Zundert). De ligging van deze meetpunten is afgebeeld in figuur 2.1. Voor de toestandbepaling voor de KRW worden de meetpunten 220005 en 220013 elk voor 45% van het waterlichaam representatief geacht en meetpunt 220039 voor 10%.
Op KRW-meetpunt 220005, het meest bovenstroomse meetpunt in België is macrofauna vanaf 1990 jaarlijks geïnventariseerd. Voor het meest benedenstroomse KRW-meetpunt 220013 in Breda is dit vanaf 1996 het geval. Op het KRW-meetpunt 220039 in meander Effen wordt macrofauna pas vanaf 2010 bemonsterd en dit gebeurt met een frequentie van eens per drie jaar. Met ongeveer dezelfde frequentie wordt macrofauna sinds 1996 op het routinematige meetpunt 220003 bij Zundert geïnventariseerd.
In de meeste jaren is macrofauna in ieder geval in het voorjaar geïnventariseerd en soms daarnaast ook in het najaar. In enkele gevallen is een meetpunt alleen in het najaar bemonsterd. Aangezien het voorjaar de voorkeursperiode is voor een maatlatbeoordeling zijn voor deze analyse alleen de voorjaarsmonsters van macrofauna gebruikt.

EBEO
Met EBEO, het ecologisch beoordelingssysteem dat de STOWA ontwikkelde, zijn de macrofaunagegevens van de meetpunten beoordeeld. Meetpunten 220003 en 220013 zijn voor EBEO getypeerd als benedenloop en de andere twee meetpunten als middenloop.

Een eindoordeel met EBEO kan alleen berekend worden met zowel macrofaunagegevens als informatie over morfologie, stroomsnelheid, nutriënten en zuurstof. Voorliggende analyse beperkt zich tot macrofauna en daardoor tot beoordelingen van de afzonderlijke karakteristieken. Deze karakteristieken zijn: stroming, saprobie, trofie, substraat en voedselstrategie. De EBEO-beoordeling leidt tot een kwalificatie in klassen en niveaus volgens de indeling in tabel 3.1. Beoordelingen zijn per karakteristiek berekend door de cijfers van de klassen voor de beschikbare gegevens te middelen. Voor het toekennen van een niveau en kleur aan de karakteristieken is vervolgens de grens gezet op zestiende. Een gemiddelde waarde tot en met 1,5 wordt dan bijvoorbeeld ingedeeld als het beneden laagste niveau met de kleur rood en gemiddelde waarden van 1,6 tot en met 2,5 als het laagste niveau met de kleur oranje.

Tabel 3.1. Indeling in klassen met bijbehorende kleurcodering voor EBEO-beoordeling.

Klasse	Niveau	Kleur
1	Beneden laagste	Rood
2	Laagste	Oranje
3	Middelste	Geel
4	Bijna hoogste	Groen
5	Hoogste	Blauw

KRW-maatlatten
Met de macrofaunagegevens zijn op de maatlat voor R5 zogenaamde Ecologische Kwaliteitsratio's (EKR's) berekend die zijn getoetst aan de doelstelling. Dit afgeleide doel, het Goed Ecologisch Potentieel (GEP) is voor macrofauna in de Aa of Weerijs EKR ≥0,55. Ter vergelijking zijn ook EKR's berekend op de maatlat voor M3. Zie verder de toelichting in paragraaf 2.1.

3.2. Resultaten
Deze paragraaf behandelt eerst de beoordelingen met EBEO en daarna met de KRW-maatlat. Tot slot volgt voor de KRW-maatlat een vergelijking met de beoordeling voor het alternatieve type M3.

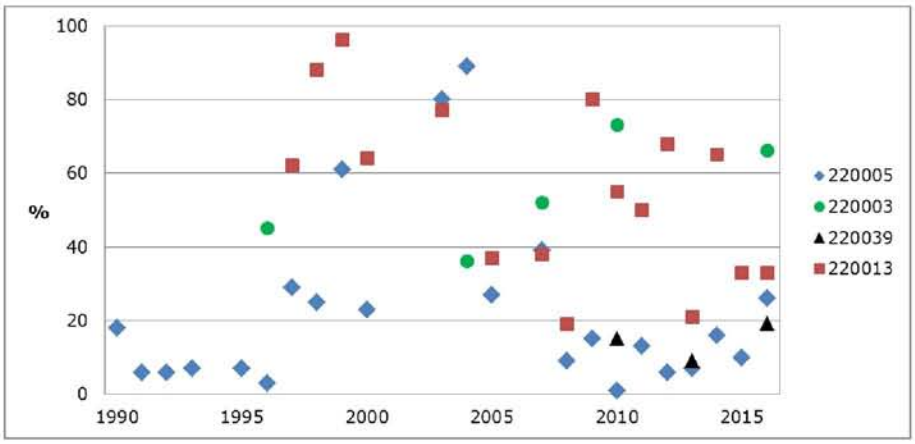
3.2.1. EBEO
Tabel 3.2 presenteert per meetpunt de gemiddelde EBEO-beoordeling per karakteristiek. Aansluitend volgt een toelichting op de beoordelingen en eventuele verschillen tussen meetpunten en ontwikkelingen in de tijd.

Tabel 3.2. Gemiddelde EBEO-beoordelingen van macrofaunagegevens per karakteristiek per meetpunt met tussen haakjes het aantal monsters (n) waarop de beoordelingen zijn gebaseerd.

Karakteristiek	220005 (n = 23)	220003 (n = 5)	220039 (n = 3)	220013 (n = 13)
Stroming	2,4	2,2	2,3	2,0
Saprobie	2,6	3,0	2,3	3,5
Trofie	3,5	2,4	3,7	2,3
Substraat	2,1	2,2	2,3	2,2
Voedselstrategie	3,0	2,6	2,7	2,1

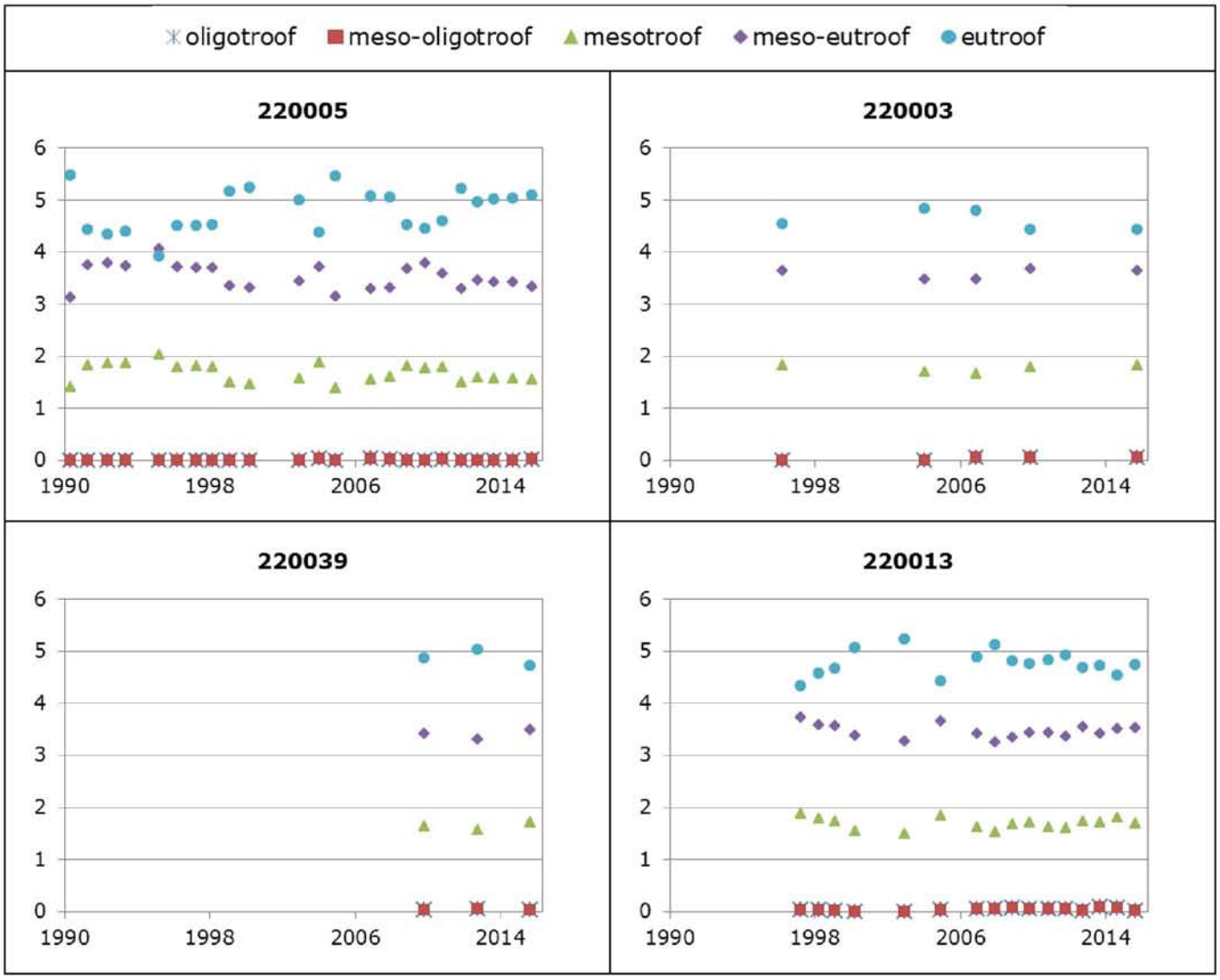
De karakteristiek stroming wordt voor alle meetpunten gemiddeld beoordeeld als het laagste niveau. Dit duidt op te weinig stroming voor de gewenste macrofauna.
De karakteristiek saprobie, een maat voor organische belasting krijgt voor meander Effen (meetpunt 220039) het laagste gemiddelde klassecijfer en valt daarmee in het laagste niveau. De andere meetpunten worden voor saprobie beoordeeld als het middelste niveau. Daarbij ligt het gemiddelde klassecijfer in Breda (meetpunt 220013) dichtbij de ondergrens van het bijna hoogste niveau, terwijl het gemiddelde klassecijfer op de grens (meetpunt 220005) maar net het middelste niveau haalt. Bij een lage beoordeling van de karakteristiek saprobie mogen (periodiek) lage zuurstofgehalten verwacht worden als gevolg van de afbraak van organisch materiaal. De lage beoordeling voor saprobie in meander Effen komt evenwel niet overeen met de gemeten zomergemiddelde zuurstofverzadigingen in Keizer (2018). De zuurstofverzadiging is duidelijk het laagste op de grens en de hogere zomergemiddelden liggen voor de drie andere meetpunten in dezelfde orde van grootte. Mogelijk komen in meander Effen periodiek lage zuurstofgehalten voor die 'gemist' worden in het beperkte aantal momentopnamen (eens per maand) voor de waterkwaliteit. Een andere mogelijkheid is dat EBEO door het beperkte aantal inventarisaties van macrofauna in de meander geen representatief beeld voor de saprobie oplevert.
De karakteristiek trofie, een maat voor voedselrijkdom krijgt in meander Effen (meetpunt 220039) en op de grens (meetpunt 220005) gemiddeld de hoogste beoordeling. Hoewel de gemiddelde klassecijfers niet veel verschillen, wordt meander Effen net een niveau hoger beoordeeld en valt in het bijna hoogste niveau. Het meetpunt op de grens valt in het middelste niveau en de andere twee meetpunten in het laagste niveau. De aangetroffen macrofauna op de grens duidt vooral rond 2000 op een hogere voedselrijkdom (zie figuur 3.1). Bij berekening van een gemiddelde over de laatste tien jaar valt het klassecijfer voor dit meetpunt in het

bijna hoogste niveau, net als meander Effen. In Breda (meetpunt 220013) daalt het aandeel macrofauna dat een hoge trofiegraad indiceert. Het gemiddelde over de laatste tien jaar valt op dit meetpunt in het middelste niveau.
Keizer (2018) geeft de zomergemiddelde nutriëntenconcentraties in de Aa of Weerijs voor de laatste tien jaar. Daaruit blijkt dat de stikstofconcentraties op de grens over het algemeen iets lager liggen dan in Nederland. In meander Effen zijn de stikstofconcentraties vergelijkbaar met de concentraties in Breda en liggen meestal dus hoger dan op de grens. De fosforconcentraties zijn relatief vaak het hoogste in meander Effen. Op de grens zijn de fosforconcentraties meestal iets hoger dan op de andere twee meetpunten in de hoofdloop. Geconcludeerd kan worden dat de zomergemiddelde nutriëntenconcentraties voor de meetpunten niet eenduidig overeenkomen met de beoordelingen van de karakteristiek trofie. De macrofauna die meetelt voor de karakteristiek trofie, is gebonden aan waterplanten. Mogelijk zijn de beoordelingen voor trofie in de Aa of Weerijs (mede) afhankelijk van het voorkomen van waterplanten op de meetpunten.



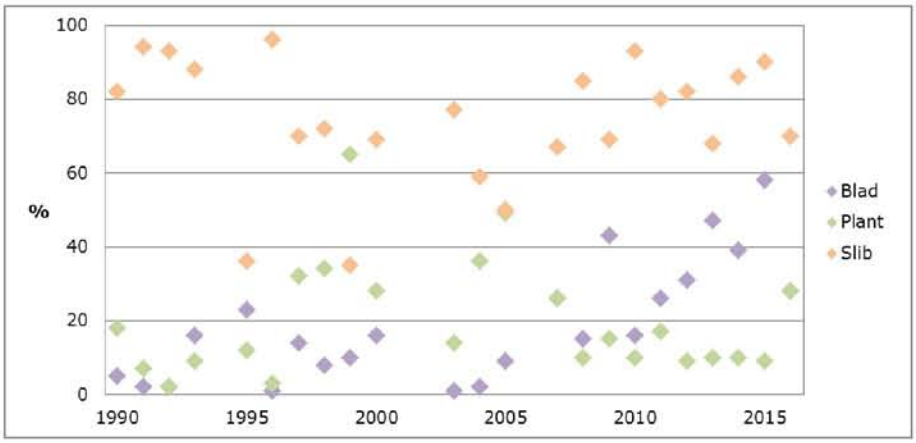
Figuur 3.1. Aandelen macrofauna die duiden op een hoge trofiegraad (voedselrijkdom).

Gezien de twijfel over de representativiteit van de EBEO-beoordeling voor trofie is tevens gekeken naar de voorkeuren van de aangetroffen macrofauna volgens de indicatiewaarden van Verberk et al. (2012). Daaruit blijkt dat op alle meetpunten de soorten overwegend een voorkeur hebben voor matig voedselrijk tot voedselrijk water (zie figuur 3.2).



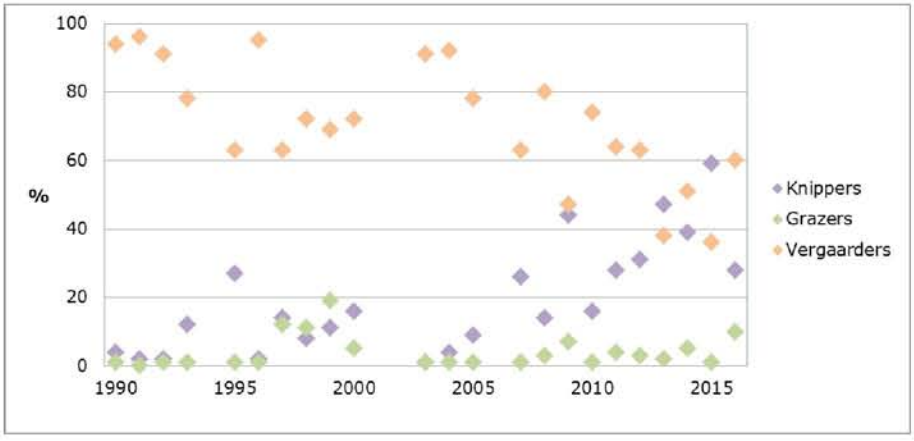
Figuur 3.2. Gemiddelde indicatiewaarden (voorkeuren) van aangetroffen macrofauna voor trofiegraad (mate van voedselrijkdom) gebaseerd op indeling van Verberk et al. (2012)

De karakteristiek substraat (materiaal waarop en tussen de macrofauna leeft) wordt voor alle meetpunten gemiddeld beoordeeld als het laagste niveau. Voor de beoordeling van deze karakteristiek is de aangetroffen macrofauna naar zijn voorkeur voor substraat ingedeeld in de groepen blad, plant of slib. In een natuurlijke beek is het aandeel organismen in de groepen plant en slib laag en in de groep blad hoog. De groep met het laagste klassecijfer bepaalt het oordeel voor de karakteristiek substraat. Op meetpunt 220005 op de grens heeft de groep slib meestal het laagste klassecijfer. Vanaf 2007 stijgt op dit meetpunt het aandeel van de groep blad (zie figuur 3.3). Het aandeel van de groep slib blijft echter dermate hoog dat het hogere aandeel van de groep blad weinig invloed heeft op het gemiddelde klassecijfer en het oordeel voor de karakteristiek substraat ook voor de laatste tien jaar laag blijft. Het aandeel van de groep slib kan ondanks de stijging van de groep blad hoog blijven, omdat een aantal soorten tot beide groepen behoort, zoals de zeer algemeen voorkomende soorten die vallen onder de waterpissebedden.



Figuur 3.3. Aandelen van de groepen blad, plant en slib van de karakteristiek substraat in de aangetroffen macrofauna op meetpunt 220005.

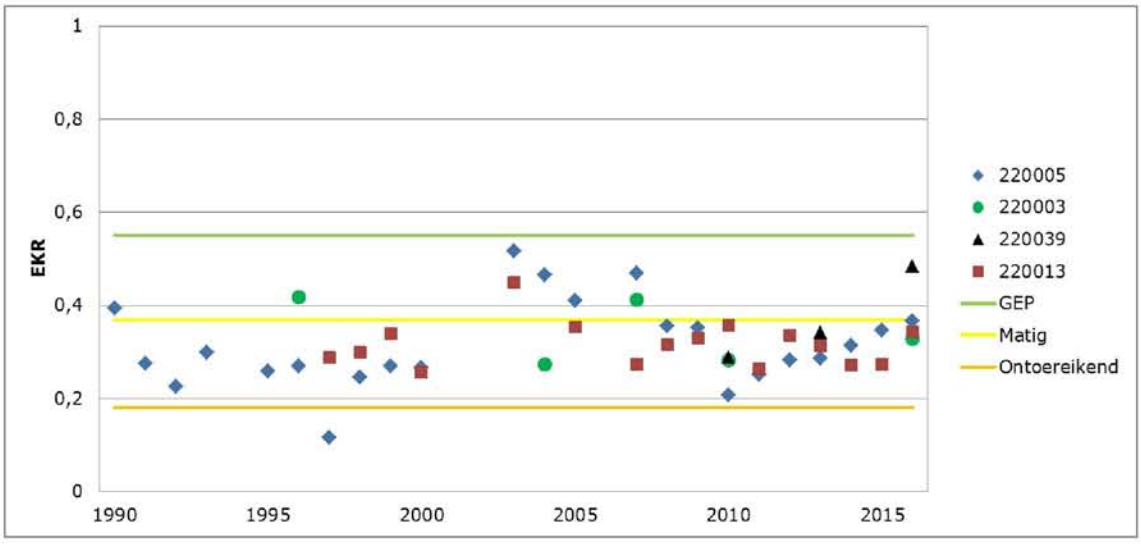
Voor de karakteristiek voedselstrategie daalt in de hoofdloop van de Aa of Weerijs de gemiddelde beoordeling in benedenstroomse richting. Voedselstrategie wordt op het meetpunt in Breda gemiddeld als laagste niveau beoordeeld en op de andere meetpunten als middelste niveau. Voor deze karakteristiek is de aangetroffen macrofauna ingedeeld in de groepen grazers, knippers of vergaarders. In een natuurlijke beek is het aandeel grazers (soorten die voedsel vooral van planten en stenen halen, zoals slakken) heel laag en het aandeel knippers (soorten die leven van grof materiaal, zoals blad en hout, bijvoorbeeld kokerjuffers, vlokreeften en waterpissebedden) hoog. Het aandeel vergaarders kan in een natuurlijke beek een redelijk tot fors aandeel bereiken. Tot deze groep behoren soorten met verschillende voedselstrategieën, zoals parasiteren, prederen en filtreren. Onder andere muggenlarven en mossels zijn over het algemeen ingedeeld als vergaarders. De groep met de laagste score bepaalt het oordeel voor voedselstrategie, net zoals bij de karakteristiek substraat het geval is.
In de Aa of Weerijs is het aandeel vergaarders meestal te hoog en het aandeel knippers te laag. Dit komt overeen met de hoge aandelen van de groep slib en lage aandelen van de groep blad voor de karakteristiek substraat. Vanaf 2007 stijgt op meetpunt 220005 op de grens het aandeel knippers en daalt het aandeel vergaarders (zie figuur 3.4). Het gemiddelde klassecijfer over de laatste tien jaar is daardoor iets hoger dan over de periode 1990-2016 en de karakteristiek voedselstrategie wordt over de laatste tien jaar net een niveau hoger beoordeeld.



Figuur 3.4. Aandelen van de groepen knippers, grazers en vergaarders van de karakteristiek voedselstrategie in de aangetroffen macrofauna op meetpunt 220005.

3.2.2. KRW-maatlat

Het GEP wordt geen enkele keer gehaald en de EKR's vallen overwegend in de klasse ontoereikend (zie figuur 3.5). Af en toe vallen EKR's in de klasse matig en alleen meetpunt 220005 op de grens wordt één keer als slecht beoordeeld. Dit meetpunt valt in de periode 2003 tot en met 2007 structureel in de klasse matig en krijgt verder alleen in meetjaar 1990 deze beoordeling. Meetpunt 220013 in Breda wordt uitsluitend in 2003 als matig beoordeeld, meetpunt 220003 bij Zundert in twee van de vijf meetjaren en meetpunt 220039 in meander Effen alleen in het laatste van drie meetjaren.

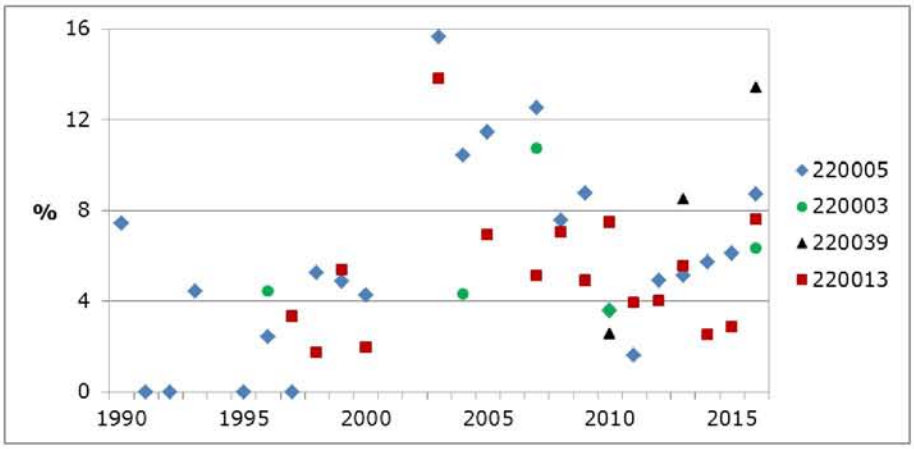


Figuur 3.5. EKR's voor macrofauna per meetpunt (alleen voorjaarsmonsters) met ondergrenzen van KRW-klassen GEP, matig en ontoereikend.

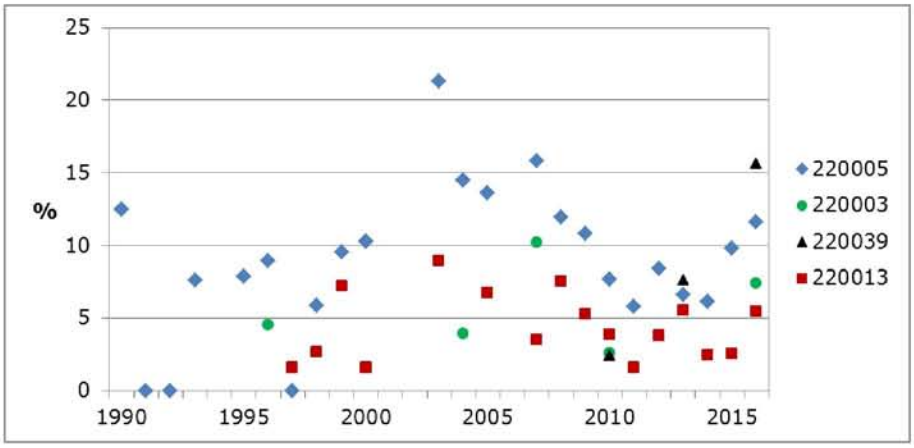
Opbouw macrofaunamaatlat beken
Binnen de macrofaunamaatlat wordt onderscheid gemaakt in kenmerkende, positief dominante en negatief dominante soorten. In de onverstoorde situatie komen veel kenmerkende soorten voor, voornamelijk in lage dichtheden. Positief dominante soorten kunnen in onverstoorde situaties in hoge dichtheden voorkomen, in tegenstelling tot negatief dominante soorten die juist in verstoorde situaties hoge aandelen hebben. De macrofaunamaatlat kent op basis van deze indeling in soorten de volgende drie parameters:

1. kenmerkende soorten (percentage van aantal kenmerkende soorten ten opzichte van totale aantal aangetroffen soorten);
2. abundantie kenmerkende + positief dominante soorten (percentage organismen behorende tot de kenmerkende en positief dominante soorten);
3. abundantie negatief dominante soorten (percentage organismen behorende tot de negatief dominante soorten).

Van de meetpunten met een langjarige meetreeks is het percentage kenmerkende soorten op meetpunt 220005 op de grens vaak groter dan op meetpunt 220013 in Breda (zie figuur 3.6). Verder valt op dat het percentage kenmerkende soorten op meetpunt 220039 in meander Effen gestaag toeneemt in de tijd. Een vergelijkbare ontwikkeling is te zien in de abundantie van de kenmerkende + positief dominante macrofauna (zie figuur 3.7). De abundantie van de negatief dominante soorten laat geen duidelijke ontwikkeling in de tijd of verschillen tussen meetpunten zien. Deze parameter bepaalt grotendeels de EKR en verklaart daarmee de beperkte variatie in Figuur *3.6*.
Voor meander Effen leidt de toename van de kenmerkende en positief dominante soorten in combinatie met een lager aandeel negatief dominante soorten in 2016 tot een stijging van de EKR's in de tijd. Dit kan het gevolg zijn van de ontwikkeling van de meander in de tijd, onder andere van de groei van de bomen op de oever. Inventarisaties de komende jaren moeten laten zien of deze ontwikkeling leidt tot structureel hogere EKR's in meander Effen.



Figuur 3.6. Percentage kenmerkende macrofaunasoorten per meetpunt (alleen voorjaarsmonsters).



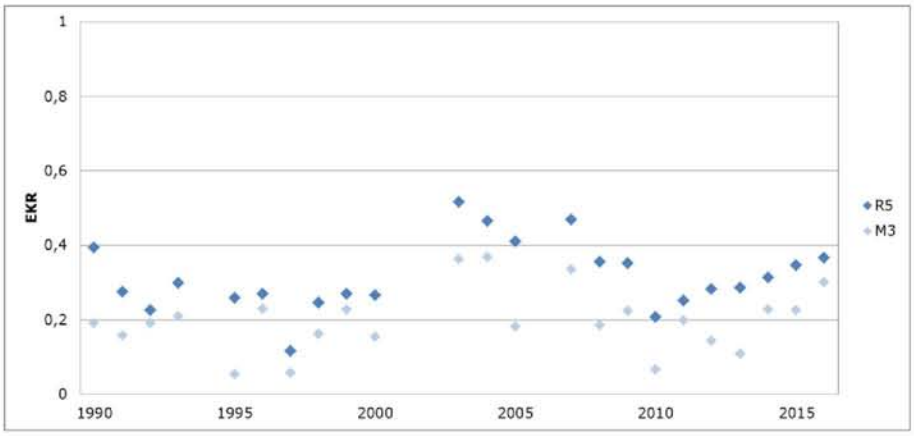
Figuur 3.7 Abundantiepercentage kenmerkende + positief dominante macrofauna per meetpunt (alleen voorjaarsmonsters).

3.2.3. Vergelijking met beoordeling alternatieve type M3

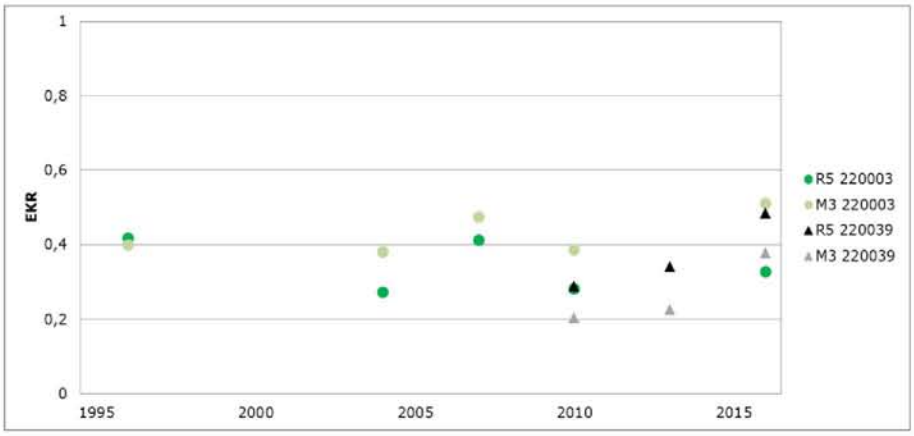
Tabel 3.3 presenteert de gemiddelde EKR's voor de beoordelingen met de maatlatten voor R5 en M3. Op meetpunt 220005 op de grens en meetpunt 220039 in meander Effen liggen de gemiddelde EKR's op de maatlat voor R5 respectievelijk 0,12 en 0,10 hoger dan op de maatlat voor M3. Op de meetpunten 220003 en 220013 liggen de gemiddelde EKR's op de maatlat voor R5 juist 0,08 tot 0,09 lager.
Figuren 3.8 tot en met 3.10 geven de EKR's voor macrofauna op de maatlatten voor M3 en R5 voor alle meetjaren. Daaruit blijkt dat ook in alle meetjaren de EKR's op de grens en in meander Effen op de maatlat voor R5 hoger liggen dan op de maatlat voor M3. Op de andere twee meetpunten liggen de EKR's op enkele uitzonderingen na in alle meetjaren op de maatlat voor M3 hoger.
Op de grens en in meander Effen lijken inrichting en stroming nog enigszins op een natuurlijke beek en vormen daarmee een logische verklaring voor de hogere EKR's op de maatlat voor R5. De karakteristieken van de andere twee meetpunten hebben meer weg van een brede sloot, dan wel smal kanaal en dit resulteert in de hogere EKR's op de maatlat voor M3.

Tabel 3.3. Gemiddelde EKR's voor macrofauna (alleen voorjaarsmonsters) bij beoordelingen met maatlatten voor R5 (huidige type) en M3 (alternatieve type); per meetpunt staat tussen haakjes het aantal monsters (n) waarop de beoordelingen zijn gebaseerd.

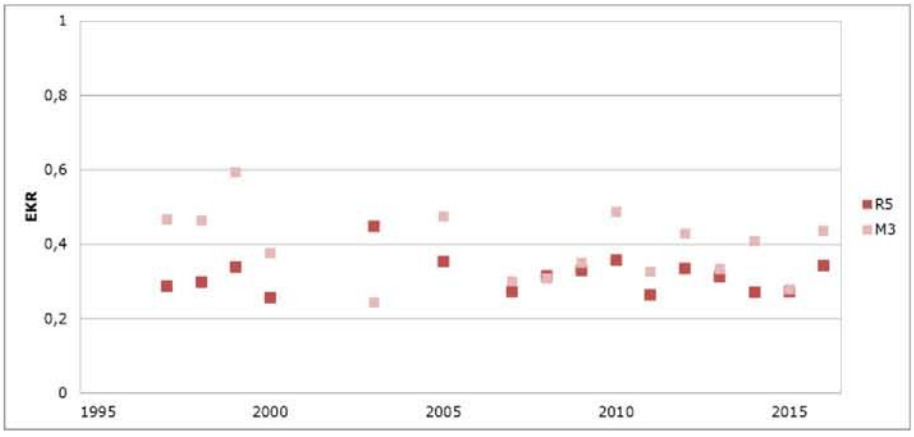
Meetpunt	R5	M3	Verschil
220005 (n =23)	0,31	0,20	0,12
220003 (n = 5)	0,34	0,43	-0,09
220039 (n = 3)	0,37	0,27	0,10
220013 (n = 13)	0,32	0,39	-0,08



Figuur 3.8. EKR's voor macrofauna op meetpunt 220005 (alleen voorjaarsmonsters) bij beoordelingen met maatlatten voor R5 (huidige type) en M3 (alternatieve type).



Figuur 3.9. EKR's voor macrofauna op meetpunten 220003 en 220039 (alleen voorjaarsmonsters) bij beoordelingen met maatlatten voor R5 (huidige type) en M3 (alternatieve type).



Figuur 3.10. EKR's voor macrofauna op meetpunt 220013 (alleen voorjaarsmonsters) bij beoordelingen met maatlatten voor R5 (huidige type) en M3 (alternatieve type).

4. Vis

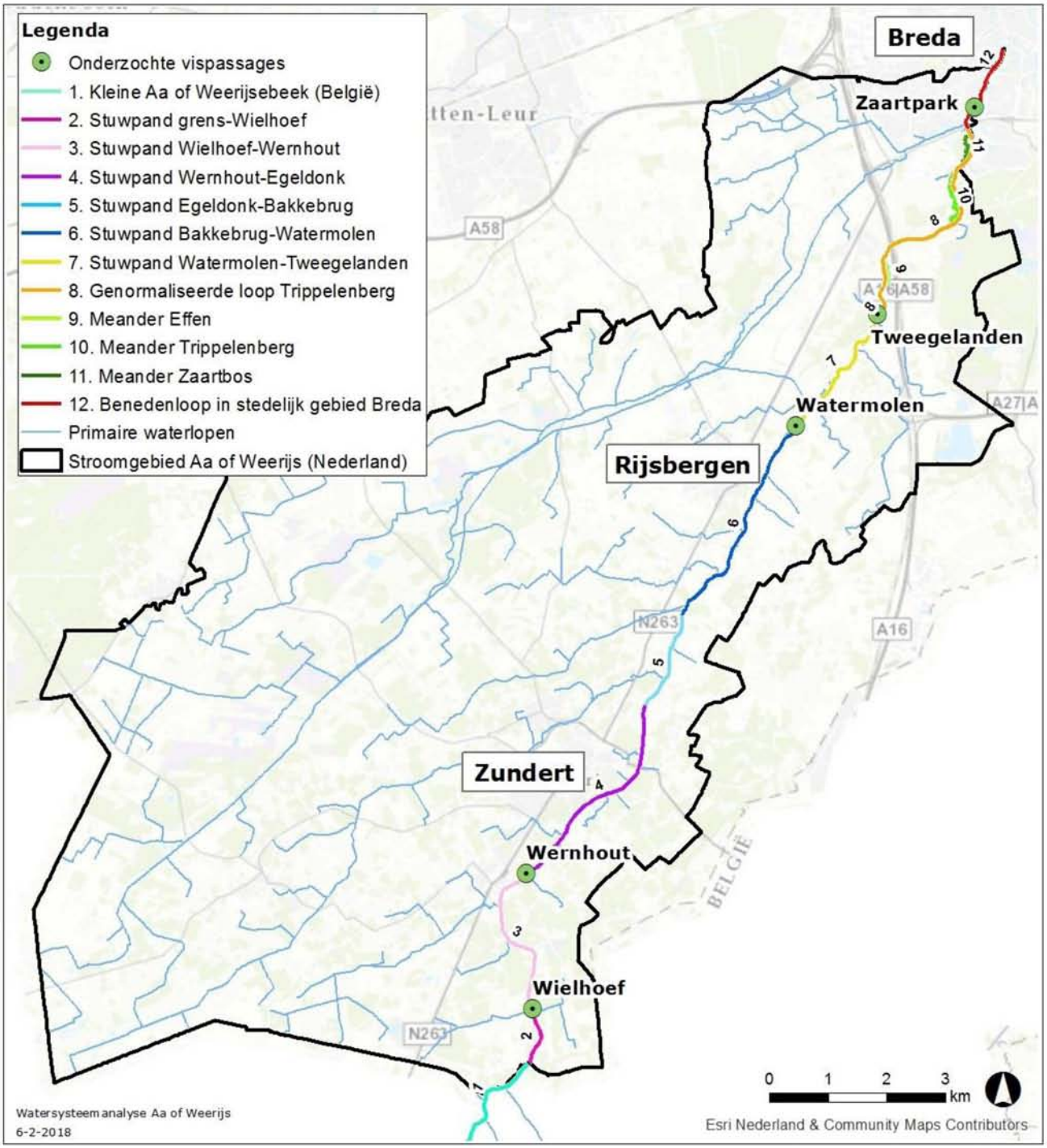
Dit hoofdstuk gaat eerst in op de achtergronden van de geanalyseerde vangstgegevens en behandelt vervolgens de resultaten van de analyse van deze gegevens. Tenzij anders vermeld zijn de tekst, tabellen en figuren gebaseerd op Vermeiren (2018).

4.1. Methode

Voor de analyse zijn gegevens gebruikt van de zogenaamde KRW-visstandbemonsteringen uit 2004, 2010, 2013 en 2016. In 2007 is ook een KRW-visstandbemonstering uitgevoerd, maar in dat jaar is bemonsterd op

andere locaties en er zijn geen bestandschattingen per locatie beschikbaar. Daarom zijn de gegevens van 2007 voor deze analyse buiten beschouwing gelaten. In 2004 is er gedurende oktober bemonsterd, terwijl de bemonsteringen vanaf 2010 in augustus plaatsvonden.
In 2004 zijn zeven locaties bemonsterd en vanaf 2010 negen locaties. Per locatie is de beek over een lengte van 250 tot 300 m over de gehele breedte bevist. In de stuwpanden met weinig begroeiing zijn een zegen en elektrovisapparaat ingezet en in de meanders en de bovenstroomse stuwpanden met meer planten is alleen met een elektrovisapparaat bemonsterd. Per onderzocht stuwpand en meander is meestal één locatie bemonsterd, afgezien van stuwpand Wernhout-Egeldonk dat in 2010 en 2013 op twee locaties is bemonsterd.
De vangsten zijn omgerekend naar bestandschattingen in aantallen en biomassa (kg) per hectare (ha). Daarnaast zijn de vangsten gebruikt om op de maatlat voor R5 per locatie scores, zogenaamde Ecologische Kwaliteitsratio's (EKR's) te berekenen. Voor het oordeel op waterlichaamniveau is een gewogen gemiddelde van de EKR's per locatie berekend. Hierbij heeft de weging plaatsgevonden op basis van de oppervlakte van de deelgebieden (de bemonsterde stuwpanden en meanders) die bij de bemonsteringen zijn onderscheiden. De EKR's zijn getoetst aan de doelstelling. Dit afgeleide doel, het Goed Ecologisch Potentieel (GEP) is voor vis in de Aa of Weerijs EKR ≥0,33. Ter vergelijking zijn ook EKR's berekend op de maatlat voor M3. Zie verder de toelichting in paragraaf 2.1.
Voor de watersysteemanalyse is de Aa of Weerijs ingedeeld in uniforme trajecten (zie figuur 4.1). In het vervolg worden de resultaten van de visstandbemonstering gepresenteerd per uniform traject. Alleen traject 4 (stuwpand Wernhout-Egeldonk) is op twee locaties bemonsterd (in 2010 en 2013). Voor dit traject is voor de bestandschattingen en EKR's het gemiddelde van de twee locaties genomen en voor de soortenlijst de som. De trajecten 1, 11 en 12 zijn niet bemonsterd. Traject 5 is alleen in 2004 en 2016 bemonsterd en trajecten 9 en 10 pas vanaf 2010. Op de overige trajecten (2, 3, 6, 7 en 8) is in alle bemonsteringsjaren één locatie onderzocht.

Aanvullend op de resultaten van de KRW-visstandbemonsteringen zijn voor de analyse gegevens van de monitoring van vispassages en van een inventarisatie met eDNA gebruikt. In de Aa of Weerijs zijn in 2006 de vispassages in het Zaartpark in Breda en bij stuw Tweegelanden onderzocht en in 2009 de vispassages bij stuw Watermolen, stuw Wernhout en stuw Wielhoef (zie figuur 4.1). Hierbij is in het voorjaar bovenstrooms van de vispassages een fuik geplaatst waarmee de optrekkende vissen zijn gevangen. Beers (2006) en Kroes & Van Giels (2009) geven een uitgebreide toelichting op de gehanteerde methoden en presenteren de resultaten van de onderzoeken. De gevangen soorten zijn op waterlichaamniveau vergeleken met de soortenlijsten van de KRW-visstandbemonsteringen.
In 2016 is op vijf locaties voorafgaand aan de KRW-visstandbemonstering een mengmonster voor een eDNA-analyse genomen. Op twee locaties kon er te weinig DNA uit de monster geëxtraheerd worden, waardoor geen resultaten zijn verkregen. Hootsmans et al. (2018) presenteren de uitkomsten van het onderzoek. De soortenlijsten van de drie succesvol geïnventariseerde locaties (trajecten 4, 6 en 8) zijn vergeleken met de soorten die zijn aangetroffen bij de KRW-visstandbemonsteringen.



Figuur 4.1. Uniforme trajecten en onderzochte vispassages in de Aa of Weerijs.

4.2. Resultaten

Deze paragraaf beschrijft eerst de soortensamenstelling van de visstand en bespreekt aansluitend de bestandschattingen van de KRW-visstandbemonsteringen in aantallen en biomassa. Daarna worden de maatlatbeoordelingen gepresenteerd en toegelicht.

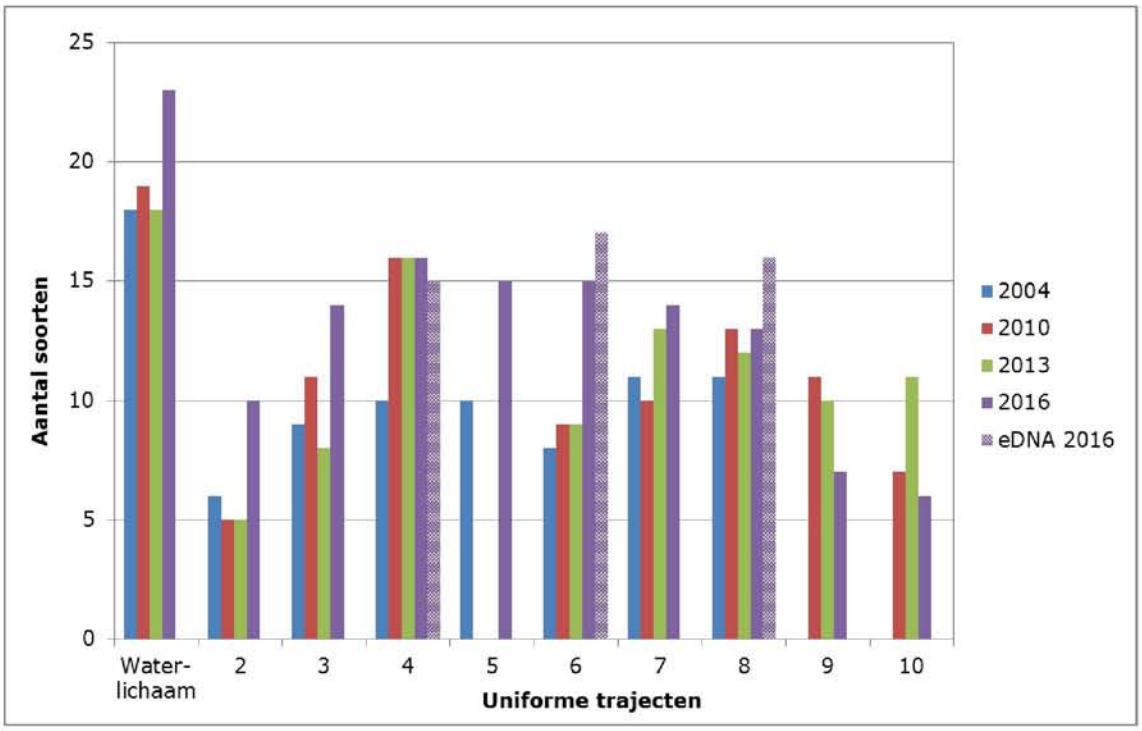
4.2.1. Soortensamenstelling

Bij de KRW-visstandbemonsteringen zijn in totaal 24 soorten (exclusief kruisingen) gevangen. Aanvullend daarop zijn bij de onderzoeken van de vispassages in 2006 17 exemplaren van serpeling aangetroffen en in 2009 één exemplaar van kroeskarper en twee exemplaren van kopvoorn. De dichtheden van deze soorten in de Aa of Weerijs zijn vermoedelijk dermate laag dat ze bij de steekproefsgewijze KRW-

visstandbemonsteringen gemist worden. Daarnaast zijn van kopvoorn en serpeling mogelijk migrerende exemplaren gevangen die alleen periodiek in de Aa of Weerijs aanwezig zijn.
In aanvulling op de gevangen soorten bij de KRW-visstandbemonsteringen zijn bij de eDNA-inventarisatie in 2016 rivierdonderpad en zwartbekgrondel waargenomen. In de Mark en Vliet nemen de aantallen en de verspreiding van de uitheemse grondels toe en naar verwachting gaan deze soorten ook de beken ten zuiden van Breda koloniseren. De aantallen en verspreiding van rivierdonderpad nemen in de optrekbare zijbeken van de Boven Mark toe en in 2016 is in de Bijloop voor het eerst bij de KRW-visstandbemonstering één exemplaar gevangen. Mogelijk gaat de verspreiding van deze soort in het stroomgebied van de Aa of Weerijs de komende jaren toenemen. De dichtheden van rivierdonderpad en zwartbekgrondel zijn waarschijnlijk nog dermate laag dat ze bij de KRW-visstandbemonsteringen gemist zijn.

Van het totale aantal van 24 soorten die bij de KRW-visstandbemonsteringen zijn aangetroffen, behoren slechts drie soorten, namelijk bermpje, riviergrondel en winde tot de stromingsminnende soorten. Bij de onderzoeken van de vispassage zijn daarnaast de stromingsminnende serpeling en kopvoorn gevangen en bij de eDNA-inventarisatie de stromingsminnende rivierdonderpad.
Bij de KRW-visstandbemonsteringen zijn 13 soorten gevangen die zijn ingedeeld als eurytoop. Dit zijn algemeen voorkomende soorten die weinig eisen aan hun leefgebied stellen. Daarnaast zijn vijf soorten ingedeeld als limnofiel, soorten met een voorkeur voor stagnant, plantenrijk water. Tot deze soort behoort ook kroeskarper, een soort die alleen is gevangen bij het onderzoek van de vispassages in 2009.
Naast de inheemse soorten zijn bij de KRW-visstandbemonsteringen drie uitheemse soorten gevangen; blauwband, roofblei en zonnebaars. Daarnaast is bij de eDNA-inventarisatie in 2016 de uitheemse zwartbekgrondel waargenomen.

Het aantal aangetroffen soorten bij KRW-visstandbemonsteringen is op waterlichaamniveau en op de meeste uniforme trajecten het hoogste in 2016 (zie figuur 4.2). Het totale aantal gevangen soorten is gestegen van 18 à 19 in de periode 2004-2013 tot 23 in 2016. Alleen op de trajecten 9 en 10 (respectievelijk meander Effen en meander Trippelenberg) ligt het aantal soorten in 2016 lager dan in de voorgaande bemonsteringsjaren.



Figuur 4.2. Aantal soorten per uniform traject bij KRW-visstandbemonsteringen per bemonsteringsjaar en eDNA-inventarisatie in 2016.

De soortenrijkdom tussen de trajecten wisselt. Op de trajecten 2, 9 en 10 zijn over het algemeen de laagste aantallen soorten gevangen, terwijl op traject 4 vanaf 2010 met een aantal van 16 de meeste soorten zijn aangetroffen. Overigens is uitsluitend dit traject op twee locaties bemonsterd, zowel in 2010 als 2013, maar ook voor de afzonderlijke locaties op dit traject ligt het aantal aangetroffen soorten voor die jaren meestal hoger dan op de andere trajecten.

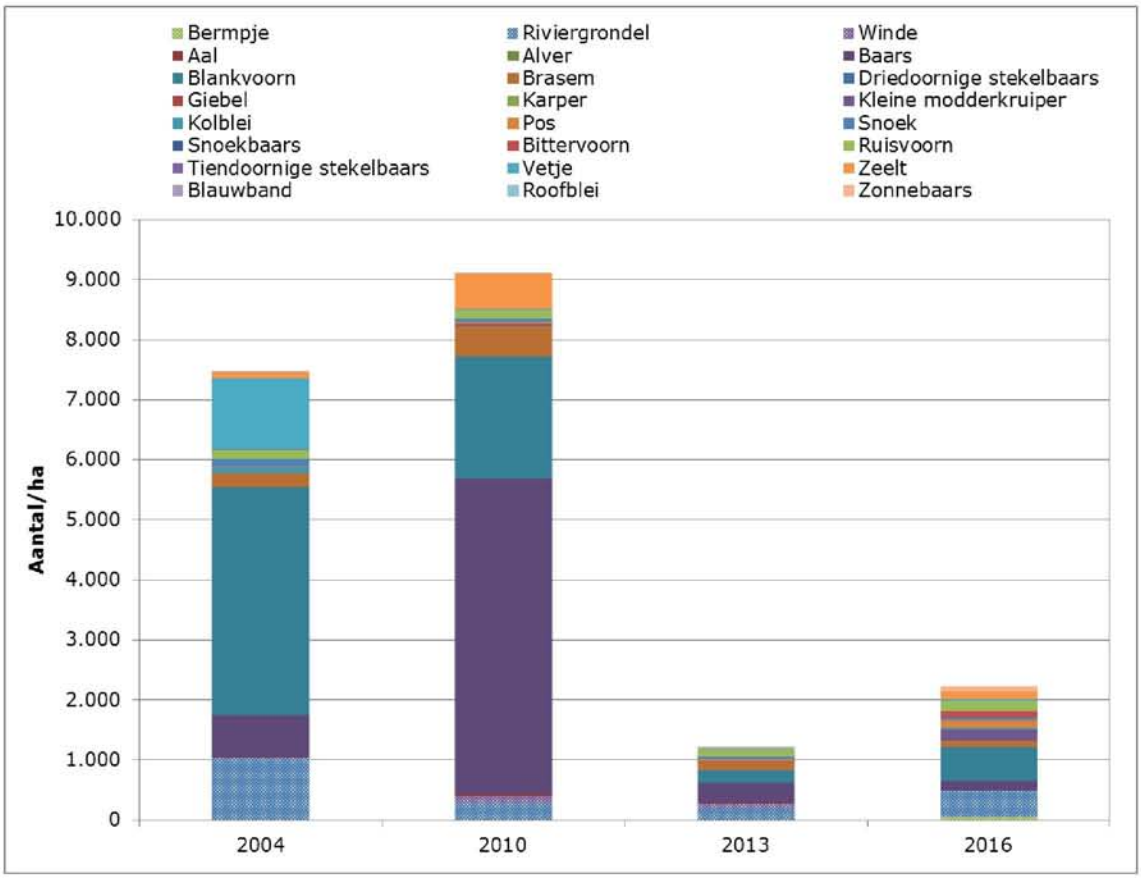
In 2016 is met de eDNA-inventarisatie ten opzichte van de KRW-visstandbemonstering op traject 4 één soort minder waargenomen en zijn op trajecten 6 en 8 respectievelijk twee en drie soorten meer aangetroffen. Op deze trajecten zijn in 2016 aal (paling), rivierdonderpad en zwartbekgrondel alleen met eDNA waargenomen en blauwband, roofblei, snoekbaars en winde alleen gevangen bij de KRW-visstandbemonstering.

4.2.2. Aantallen

Deze paragraaf beschrijft eerst de aangetroffen visstand in aantal/ha op waterlichaamniveau en behandelt daarna de belangrijkste bevindingen op trajectniveau. De beschrijving is uitsluitend gebaseerd op de resultaten van de KRW-visstandbemonsteringen.

Schattingen op waterlichaamniveau

De bestandschattingen in aantal/ha zijn het hoogste in 2010 en het laagste in 2013 (zie figuur 4.3). De hoge schattingen in 2004 en 2010 zijn in grote mate het gevolg van de vangsten op respectievelijk traject 5 en 8 (zie tabellen 4.1 tot en met 4.3). Sterke variaties in aantalsschattingen tussen jaren komen overigens vaker voor, bijvoorbeeld als gevolg van verschillen in klimatologische omstandigheden voor voortplanting of overwintering.
Blankvoorn heeft op waterlichaamniveau in 2004 met 51% het grootste aantalsaandeel en baars in 2010 met 58% (zie figuur 4.3). Daarnaast hebben vetje en riviergrondel in 2004 met 16 en 14% redelijke aandelen en heeft blankvoorn met 22% in 2010 een aanzienlijk aandeel. In 2013 en 2016 zijn de aantallen evenrediger over de soorten verdeeld. Baars heeft met 28% het grootste aandeel in 2013 en daarna is blankvoorn met 18% het sterkste vertegenwoordigd, gevolgd door riviergrondel (16%) en brasem (11%). In 2016 heeft blankvoorn met 25% het grootste aandeel, gevolgd door riviergrondel met 20%. De aandelen van de overige soorten bedragen in dat jaar minder dan 10%.

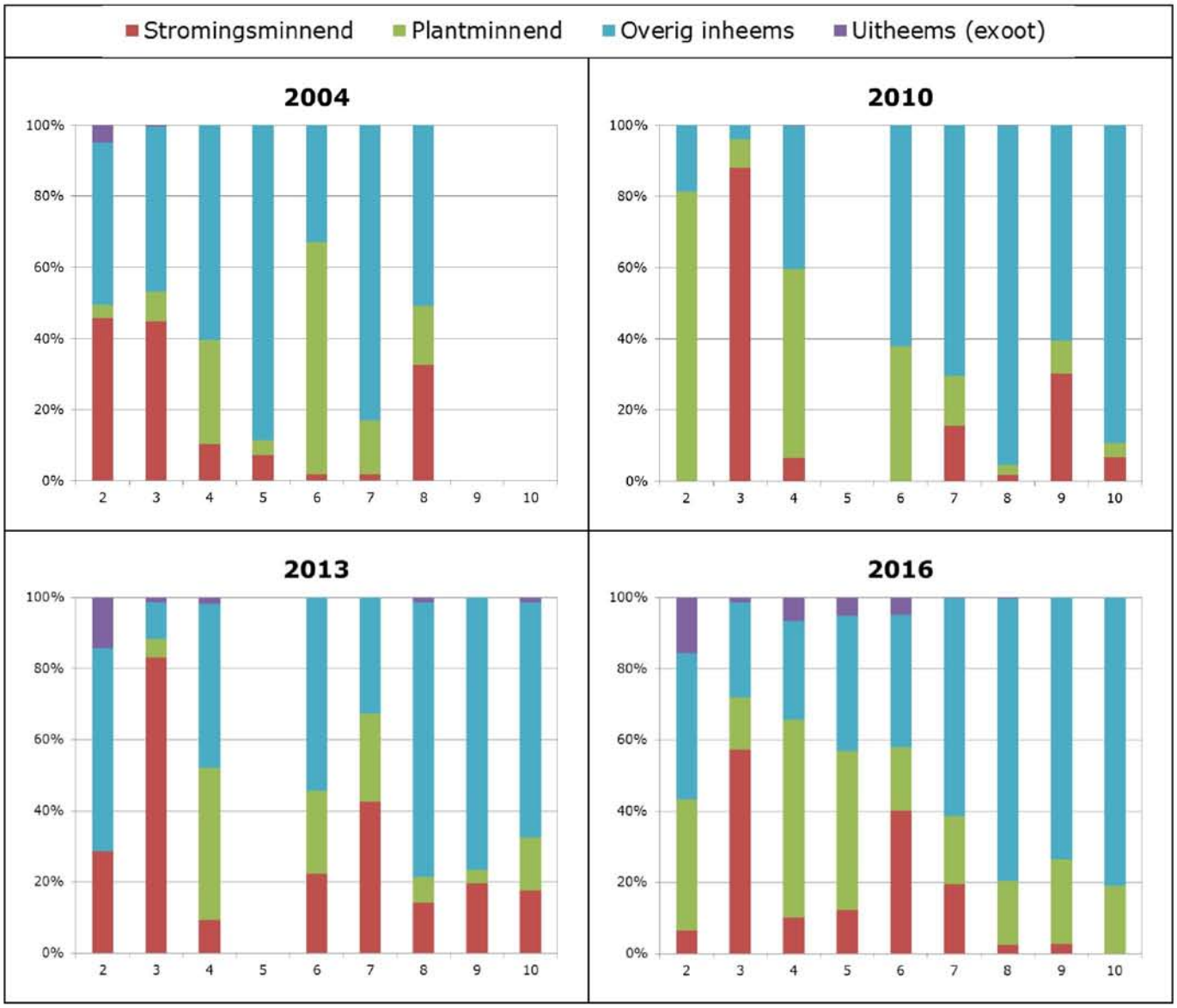


Figuur 4.3. Bestandschattingen in aantal/ha op waterlichaamniveau.

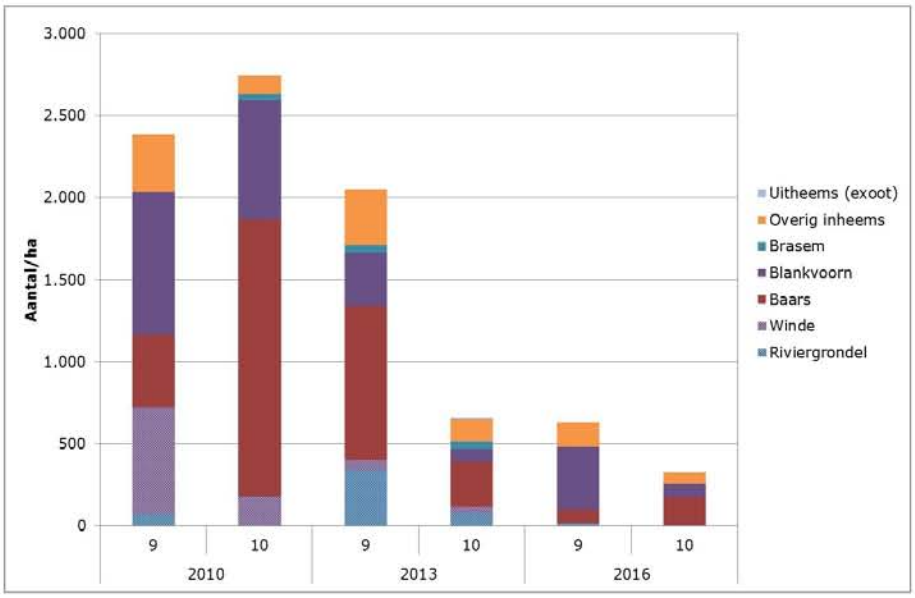
Van de stromingsminnende soorten zijn de aantalsaandelen van bermpje en winde in de meeste jaren verwaarloosbaar en de aantallen riviergrondel zijn bepalend voor het aandeel van deze groep. Het absolute aantal riviergrondel is het hoogste geschat in 2004 en het aandeel is met 20% in 2016 het hoogste. Winde heeft zich na de aanleg van de vispassages verspreid over de Aa of Weerijs en bereikt in aantallen in 2010 de hoogste dichtheid. Daarna neemt de geschatte dichtheid voor deze soort in de tijd af.
Het aandeel plantminnnende vis varieert van 9% in 2010 tot 30% in 2016. Afgezien van 2004 toen het aandeel vetje op 16% is geschat, leveren verschillende soorten een aanzienlijke tot grote bijdrage aan de

aandelen plantminnende vis. In 2016 zijn de aantallen bittervoorn en kleine modderkruiper en daarmee ook het aandeel in de visstand duidelijk hoger dan in voorgaande bemonsteringsjaren. Uit komende bemonsteringen moet blijken of dit een structurele ontwikkeling is.
De uitheemse soorten hebben in aantallen meestal een verwaarloosbaar aandeel in de schattingen. In 2016 is het aandeel met 4% het hoogste en bestaat dan vrijwel geheel uit zonnebaars. De dichtheid van deze soort is de laatste bemonsteringsjaren gestegen en lijkt te duiden op een structurele toename.

Bevindingen op trajectniveau
Algemeen voorkomende soorten die weinig eisen aan hun leefgebied stellen hebben op de meeste trajecten het grootste aantalsaandeel (zie figuur 4.4). Van deze groep zijn met name baars en blankvoorn sterk vertegenwoordigd, ook in de meanders (zie figuur 4.5). Alleen de meanders hebben in de zomer nog een redelijke stroomsnelheid (Coenen, 2018) en het leefgebied zou daardoor geschikter voor stromingsminnende soorten moeten zijn. Dit uit zich dus niet in de aangetroffen visstand. Verder valt op dat de omvang van de schattingen voor de meanders in de loop van de tijd afneemt (zie ook paragraaf 4.2.3).
Op enkele trajecten, voornamelijk bovenstrooms heeft stromingsminnende vis soms een groot tot zeer groot aandeel met uitschieters tot bijna 90% op traject 3 in 2010 en 2013. Ook in 2004 en 2016 is op traject 3 het aandeel stromingsminnende soorten met 45 tot 57% groot. Daarmee is dit het enige traject waarin deze groep elk bemonsteringsjaar een hoge dichtheid bereikt. Het aandeel stromingsminnende vis op traject 3 bestaat in hoofdzaak uit riviergrondel en uitsluitend in 2010 levert bermpje als andere soort een bijdrage van betekenis. Op dit traject is bij de bemonsteringen naar een stuw toe gevist. Onder stuwen is meer stroming en daardoor ontstaat er lokaal een leefgebied waar riviergrondel en bermpje een voorkeur voor hebben. Dit is een aannemelijke oorzaak voor de hoge aandelen stromingsminnende vis op traject 3.
Net als op traject 3 heeft riviergrondel meestal ook op de andere trajecten het grootste aantalsaandeel van de stromingsminnende soorten. Uitzondering vormt 2010 als winde de stromingsminnende soorten in de meanders domineert en ook op de trajecten 4 en 8 het grootste aandeel van deze groep heeft. In dat jaar is de dichtheid van winde het hoogste en is deze soort op zes trajecten gevangen. Ook in 2013 is winde nog op zes trajecten aangetroffen, maar in 2016 nog maar op drie trajecten en niet meer in de meanders. In dat laatste jaar is in de meanders uitsluitend riviergrondel op traject 9 als stromingsminnende soort gevangen. Bermpje heeft van de stromingsminnende soorten alleen in 2013 op traject 4 en in 2016 op traject 2 het grootste aandeel. Benedenstrooms van traject 6 is bermpje niet aangetroffen.
Plantminnende soorten hebben soms een groot aantalsaandeel en domineren in enkele gevallen de visstand op trajecten. Vetje is van de plantminnende soorten in 2004 duidelijk het sterkste vertegenwoordigd. In 2010 vormt in hoofdzaak ruisvoorn het zeer grote aandeel plantminnende vis op traject 2 en zeelt het grote aandeel op traject 4. Beide soorten leveren dat jaar een belangrijke bijdrage aan het aanzienlijke aandeel op traject 6. De redelijke tot grote aandelen plantminnende vis bestaan in 2013 met name uit ruisvoorn. In 2016 zijn verschillende plantminnende soorten sterk vertegenwoordigd. Op traject 2 bestaat het aandeel van deze groep in hoofdzaak uit zeelt, op traject 4 uit kleine modderkruiper met daarnaast zeelt en op traject 5 uit ruisvoorn met in mindere mate bittervoorn en vetje.
Uitheemse soorten halen op traject 2 met 14 tot 16% in 2013 en 2016 een substantieel aantalsaandeel. In 2016 bereikt deze groep met 5 tot 7% ook op de trajecten 4, 5 en 6 hogere aandelen dan in voorgaande jaren. Zonnebaars domineert dat jaar in aantallen de uitheemse soorten.



Figuur 4.4. Procentuele aantalsverdeling over ecologische groepen in bestandschattingen (aantal/ha) voor uniforme trajecten.



Figuur 4.5. Bestandschattingen in aantal/ha in de meanders (uniforme trajecten 9 en 10).

Tabel 4.1. Bestandschattingen in aantal/ha voor de uniforme trajecten 2, 3 en 4 bij de KRW-visstandbemonsteringen.

Uniforme trajecten	**2**				**3**				**4**			
Vissoort/jaar	**2004**	**2010**	**2013**	**2016**	**2004**	**2010**	**2013**	**2016**	**2004**	**2010**	**2013**	**2016**
Aal						5			17	21	9	
Alver												
Baars	545			12	212		6	119	386	152	17	167
Bermpje	197			42	15	167		65		35	42	187
Bittervoorn								182		14	25	321
Blankvoorn	15	25	12	285	1.045	30	17	598	6.268	1.607	268	850
Blauwband	61			6	15			11				21
Brasem		40	6	6		25	17	24	168	393	103	75
Driedoornige stekelbaars				6				26				
Giebel												
Hybride											39	8
Karper			6		15		6			20	9	
Kleine modderkruiper										7	46	1.166
Kolblei									50			21
Pos					76	5					2	146
Riviergrondel	364		12		1.288	1.298	372	1.491	1.176	121	26	254
Roofblei										2		
Ruisvoorn		263		30		5		19	504	87	205	258
Snoek		5		42		30	17	44	178	11	18	93
Snoekbaars												
Tiendoornige stekelbaars					76			6		7		
Vetje						81	6	13	2.353	18	53	88
Winde						5				201	14	21
Zeelt	45	15		200	167	20		139	268	2.735	33	592
Zonnebaars			6	109			6	24			17	275
Totaal	**1.227**	**348**	**42**	**738**	**2.909**	**1.671**	**447**	**2.761**	**11.368**	**5.429**	**921**	**4.543**

Tabel 4.2. Bestandschattingen in aantal/ha voor de uniforme trajecten 5, 6 en 7 bij de KRW-visstandbemonsteringen.

Uniforme trajecten	**5**		**6**				**7**			
Vissoort/jaar	**2004**	**2016**	**2004**	**2010**	**2013**	**2016**	**2004**	**2010**	**2013**	**2016**
Aal				10			44		36	12
Alver										
Baars	178	98	381	86	38	78	1.429	239	65	259
Bermpje		13								
Bittervoorn		168				40				65
Blankvoorn	24.916	415	613	49	78	495	138	574	82	737
Blauwband										
Brasem	469	28	375	98	217	173	51	157	92	78
Driedoornige stekelbaars										
Giebel	14									
Hybride	117	13	5							2
Karper						3	11		2	
Kleine modderkruiper						25				73
Kolblei	937	13		10		8		4	2	78
Pos		3		20	60	5	20	26	17	68
Riviergrondel	2.167	163	76		98	818	36	207	221	390
Roofblei										
Ruisvoorn	307	232	51	61	120	158	9	107	153	121
Snoek	124	63	218	18	35	57	133	73	28	23
Snoekbaars										
Tiendoornige stekelbaars		13								
Vetje	703	132	2.433			35	22		27	12
Winde		3			63	8		13	167	
Zeelt	92	52	7	88	13	50	147	19	19	90
Zonnebaars		77				100				2
Totaal	**30.024**	**1.486**	**4.160**	**440**	**722**	**2.053**	**2.040**	**1.419**	**911**	**2.010**

Tabel 4.3. Bestandschattingen in aantal/ha voor de uniforme trajecten 8, 9 en 10 bij de KRW-visstandbemonsteringen.

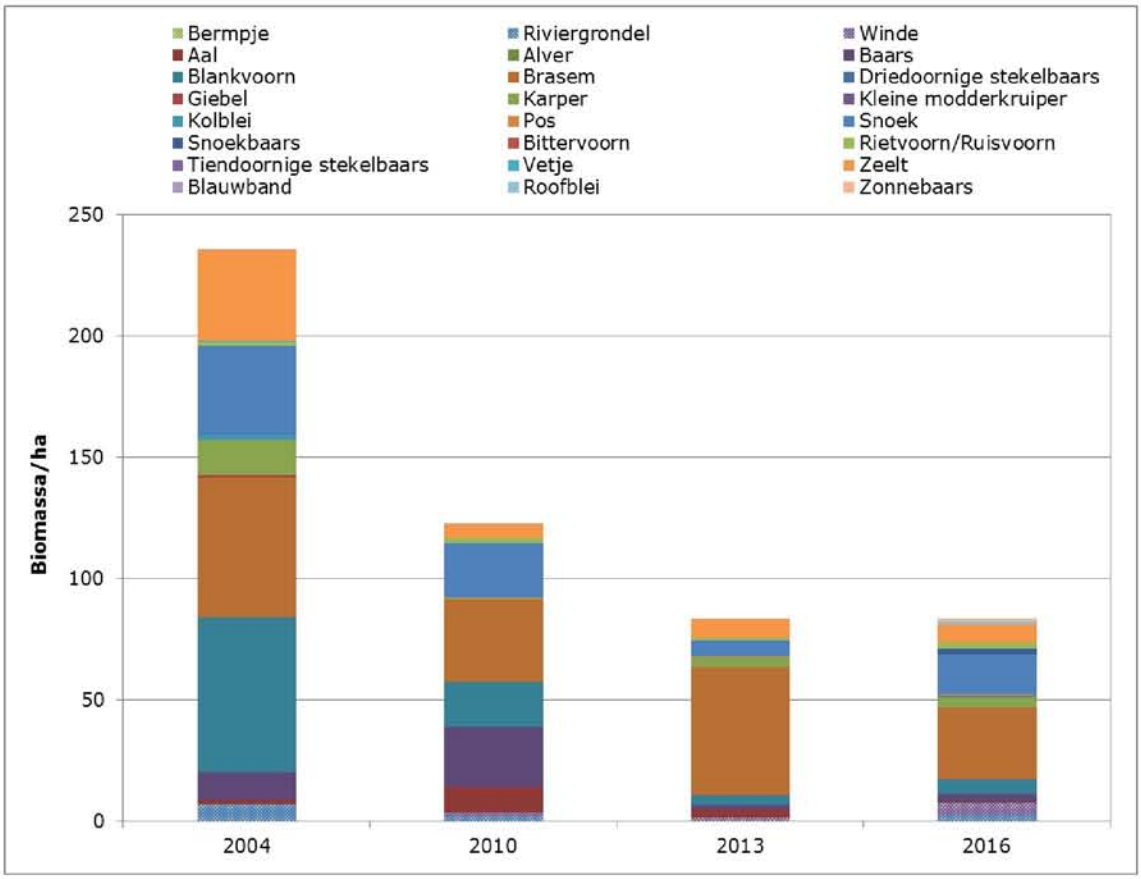
Uniforme trajecten	**8**				**9**			**10**		
Vissoort/jaar	**2004**	**2010**	**2013**	**2016**	**2010**	**2013**	**2016**	**2010**	**2013**	**2016**
Aal	24	86	42		93	93			27	
Alver		6		20						
Baars	1.405	19.963	1.167	175	444	941	83	1.687	276	178
Bermpje										
Bittervoorn										
Blankvoorn	1.918	6.337	417	470	870	324	383	727	80	80
Blauwband										
Brasem	368	1.503	129	188		46		40	44	
Driedoornige stekelbaars										
Giebel										
Hybride				8						
Karper	8			3	19					
Kleine modderkruiper		86	21		19	15		20	71	18
Kolblei	16			83		139				
Pos		91	50	343	19	31			9	9
Riviergrondel	2.370	183	304	40	74	340	17		80	
Roofblei		6	29	3					9	
Ruisvoorn	147	280	54	255	148		50		9	
Snoek	81	110	87	32	37	62	50	40	18	36
Snoekbaars				3						
Tiendoornige stekelbaars										
Vetje	1.004						17			
Winde	16	354	25		648	62		182	36	
Zeelt		349	4	3	19		33	51		9
Zonnebaars										
Totaal	**7.357**	**29.354**	**2.329**	**1.626**	**2.390**	**2.053**	**633**	**2.747**	**659**	**330**

4.2.3. Biomassa

Deze paragraaf beschrijft eerst de aangetroffen visstand in biomassa (kg)/ha op waterlichaamniveau en behandelt daarna de belangrijkste bevindingen op trajectniveau. De beschrijving is uitsluitend gebaseerd op de resultaten van de KRW-visstandbemonsteringen.

Schattingen op waterlichaamniveau

De bestandschatting in kg/ha is het hoogste in 2004 (zie figuur 4.6). Ten opzichte van 2004 is de schatting in 2010 vrijwel gehalveerd. In 2013 en 2016 bedragen de schattingen ruim 80 kg/ha, nog ongeveer een derde van het geschatte bestand in 2004.
Brasem heeft in 2013 en 2016 met respectievelijk 63 en 35% het grootste gewichtsaandeel. In 2016 heeft snoek met 20% naast brasem een aanzienlijk aandeel. In 2004 en 2010 zijn de biomassa's evenrediger over de soorten verdeeld. Blankvoorn heeft in 2004 met 27% het grootste aandeel, gevolgd door brasem met 24% en snoek en zeelt met allebei 16%. In 2010 heeft brasem met 28% weliswaar net als in 2013 en 2016 het grootste gewichtsaandeel, maar hebben daarnaast baars (20%), snoek (18%) en blankvoorn (15%) ook redelijke aandelen.
Stromingsminnende vis heeft in biomassa met 9% het grootste aandeel in 2016. In de jaren daarvoor ligt het aandeel van deze groep met maximaal 3% beduidend lager. In 2016 levert winde van de stromingsminnende soorten de grootse bijdrage en in de andere jaren riviergrondel. De bijdrage van bermpje aan de biomassa is in alle jaren verwaarloosbaar.
Het gewichtsaandeel plantminnnende vis varieert van 18% in 2013 tot iets meer dan 30% in 2004 en 2016. Snoek en zeelt bepalen in hoofdzaak de biomassa van deze groep. In 2010 en 2016 heeft snoek met 18 tot 20% duidelijk het grootste gewichtsaandeel. In de andere twee jaren zijn de aandelen van snoek en zeelt vergelijkbaar.
Uitheemse soorten hebben tot en met 2013 een verwaarloosbaar aandeel in de biomassa. In 2016 is het aandeel gestegen tot 3% en de bijdrage van roofblei is daarbij iets groter dan van zonnebaars. De bijdrage van blauwband is in alle bemonsteringsjaren te verwaarlozen.



Figuur 4.6. Bestandschattingen in kg/ha op waterlichaamniveau.

Bevindingen op trajectniveau

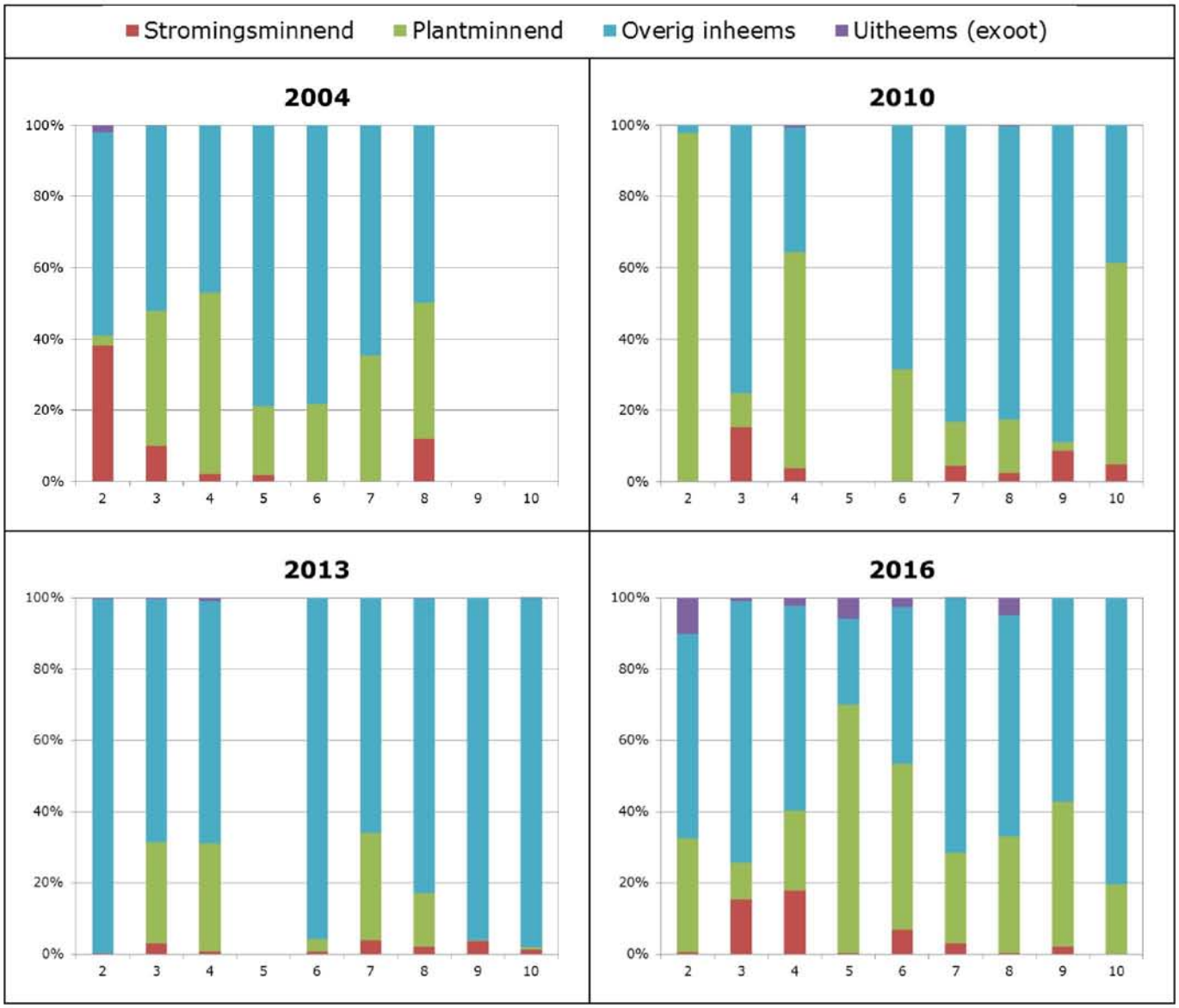
De omvang van de biomassaschattingen verschilt per traject (zie tabellen 4.4 tot en met 4.6). Naar verhouding is de bestandschatting voor traject 2 meestal laag. Verder valt op dat de schatting voor traject 4 in 2013 en 2016 hoog is en de schattingen voor de meanders in de tijd afnemen en in 2016 erg laag zijn (zie ook figuur 4.8). De oorzaak voor deze afname in biomassa is niet duidelijk. Overigens dient er wel rekening mee te worden gehouden dat vanwege de beperkte breedte van de meanders de bemonsterde oppervlakte relatief klein is. De vangst van enkele grote vissen kan hierdoor van grote invloed zijn op de biomassaschattingen.

Algemeen voorkomende soorten die weinig eisen aan hun leefgebied stellen hebben op de meeste trajecten het grootste gewichtsaandeel (zie figuur 4.7). Van deze groep zijn met name brasem, blankvoorn en baars sterk vertegenwoordigd. Daarnaast heeft de plantminnende snoek in een aantal gevallen een redelijk tot groot aandeel. De bijdrage van de stromingsminnende soorten is meestal zeer laag. Uitzonderingen vormen traject 2 in 2004 met een aandeel van 38% en vier gevallen waarin het aandeel van deze groep tussen de 10 en 20% ligt. Van de stromingsminnende soorten heeft riviergrondel vaak het grootste gewichtsaandeel en soms winde, zoals in 2010 in de meanders. Bermpje heeft uitsluitend op traject 2 in 2004 met 10% een redelijk aandeel en bereikt daarnaast als maximum bijdrage enkele keren 1%.

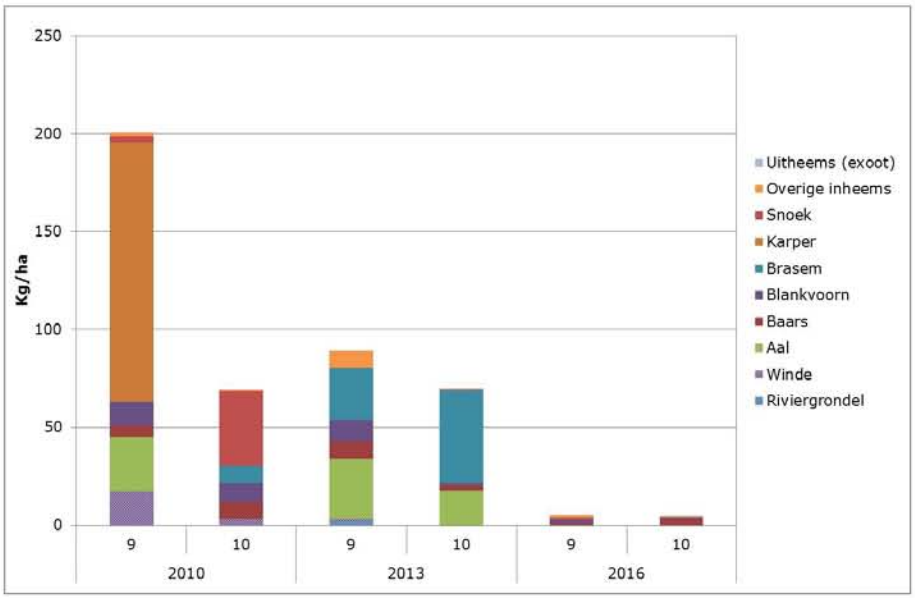
De meanders zijn de enige trajecten die in de zomer nog een redelijke stroomsnelheid kennen (Coenen, 2018). Het leefgebied van de meanders mag daardoor geschikter geacht worden voor stromingsminnende soorten dan de trajecten 2 tot en met 8. Net als in de aantalsschattingen (zie paragraaf 4.2.2) komt dit echter niet terug in de biomassaschattingen; in de meanders bereiken de stromingsminnende soorten met 9% het grootste aandeel op traject 9 in 2010. Vaak domineren algemeen voorkomende soorten de biomassa in de meanders en daarnaast heeft de plantminnende soort snoek een aantal keren een redelijk tot groot aandeel. Verder valt op dat de migrerende soort aal (paling) in 2013 in beide meanders een aanzienlijk gewichtsaandeel heeft.

Het gewichtsaandeel plantminnende vis bedraagt in 2013 op vier trajecten minder dan 5% en bereikt op de overige trajecten in dat jaar maximaal 30%. In de andere jaren liggen de aandelen van deze groep meestal boven de 10%. In 2010 en in mindere mate 2016 is het aandeel plantminnende vis op een aantal trajecten (zeer) groot. Snoek is meestal de plantminnende soort met het grootste aandeel en daarna zeelt. Afgezien van enkele uitzonderingen voor ruisvoorn liggen de aandelen van de overige plantminnende soorten onder de 5%.

Tot en met 2013 zijn de gewichtsaandelen van de uitheemse soorten verwaarloosbaar klein. In 2016 liggen de aandelen van deze soorten duidelijk hoger en bereiken met 10% op traject 2 de hoogste waarde. Van de uitheemse soorten levert zonnebaars dat jaar op de meeste trajecten de grootste bij aan de biomassa. Op traject 8 is in 2016 geen zonnebaars gevangen en heeft roofblei als uitheemse soort het grootste aandeel.



Figuur 4.7. Procentuele biomassaverdeling over ecologische groepen in bestandschattingen (kg/ha) voor uniforme trajecten.



Figuur 4.8. Bestandschattingen in kg/ha in de meanders (uniforme trajecten 9 en 10).

Tabel 4.4. Bestandschattingen in kg/ha voor de uniforme trajecten 2, 3 en 4 bij de KRW-visstandbemonsteringen.

Uniforme trajecten	**2**				**3**				**4**			
Vissoort	**2004**	**2010**	**2013**	**2016**	**2004**	**2010**	**2013**	**2016**	**2004**	**2010**	**2013**	**2016**
Aal						3,6			1,8	6,4	3,3	
Alver												
Baars	8,4			0,8	13,1		0,0	4,3	3,5	1,6	1,5	6,0
Bermpje	1,5			0,1	0,0	0,5		0,1		0,3	0,3	0,4
Bittervoorn								0,1		0,0	0,0	0,1
Blankvoorn	0,0	0,1	0,1	5,0	40,3	0,0	0,4	9,7	127,5	24,4	12,4	6,9
Blauwband	0,3			0,0	0,2			0,0				0,0
Brasem		0,0	0,0	5,0		45,2	29,7	26,7	1,1	3,2	68,5	102,7
Driedoornige stekelbaars				0,0				0,0				
Giebel												
Hybride											1,0	0,5
Karper			45,2		7,8		0,0			3,9	18,6	
Kleine modderkruiper										0,0	0,2	1,9
Kolblei									5,3			0,4
Pos					0,9	0,0					0,0	1,3
Riviergrondel	4,1		0,1		11,9	8,8	1,3	8,4	6,1	1,4	0,5	0,7
Roofblei										0,6		
Ruisvoorn		2,2		0,3		0,0		0,3	5,6	2,4	3,1	10,0
Snoek		2,0		2,2		6,0	12,6		66,6	46,1	15,3	27,0
Snoekbaars												
Tiendoornige stekelbaars					0,0			0,0		0,0		
Vetje						0,0	0,0	0,0	0,6	0,0	0,0	0,1
Winde						0,6				2,4	0,3	35,1
Zeelt	0,4	0,3		3,5	45,3	0,2		5,4	77,3	19,5	28,0	6,8
Zonnebaars			0,1	1,9			0,1	0,4			1,2	4,3
Totaal	**14,7**	**4,6**	**45,5**	**18,8**	**119,5**	**64,9**	**44,1**	**55,4**	**295,4**	**112,0**	**153,8**	**204,2**

Tabel 4.5. Bestandschattingen in kg/ha voor de uniforme trajecten 5, 6 en 7 bij de KRW-visstandbemonsteringen.

Uniforme trajecten	**5**		**6**				**7**			
Vissoort	**2004**	**2016**	**2004**	**2010**	**2013**	**2016**	**2004**	**2010**	**2013**	**2016**
Aal				2,3			6,6		5,9	5,1
Alver										
Baars	17,1	2,4	7,3	0,7	1,2	2,0	11,8	3,8	0,4	3,1
Bermpje		0,0								
Bittervoorn		0,0				0,0				0,0
Blankvoorn	326,5	2,8	10,4	2,5	2,8	7,8	2,1	13,1	2,2	7,5
Blauwband										
Brasem	10,2	0,2	165,5	51,7	66,3	13,9	101,9	24,4	25,0	7,2
Driedoornige stekelbaars										
Giebel	14,2									
Hybride	1,5	0,3	0,3							0,0
Karper						0,5	73,2		9,6	
Kleine modderkruiper						0,1				0,2
Kolblei	7,4	0,0		0,4		0,1		0,1	0,1	0,5
Pos		0,0		0,2	0,4	0,0	0,2	0,3	0,1	0,5
Riviergrondel	8,4	0,1	0,1		0,4	3,8	0,2	1,6	1,1	1,0
Roofblei										
Ruisvoorn	5,5	1,2	0,0	1,4	1,9	1,6	0,0	3,5	1,1	1,0
Snoek	29,1	13,7	39,6	24,6	0,6	3,5	25,6	2,4	4,9	2,1
Snoekbaars										
Tiendoornige stekelbaars		0,0								
Vetje	0,2	0,0	0,5			0,0	0,0		0,0	0,0
Winde		0,0			0,1	0,0		0,6	1,4	
Zeelt	39,1	0,6	10,7	0,6	0,1	20,6	80,5	0,3	13,8	5,2
Zonnebaars		1,3				1,4				0,0
Totaal	**459,2**	**22,6**	**234,2**	**84,4**	**73,8**	**55,3**	**302,1**	**50,1**	**65,6**	**33,4**

Tabel 4.6. Bestandschattingen in kg/ha voor de uniforme trajecten 8, 9 en 10 bij de KRW-visstandbemonsteringen.

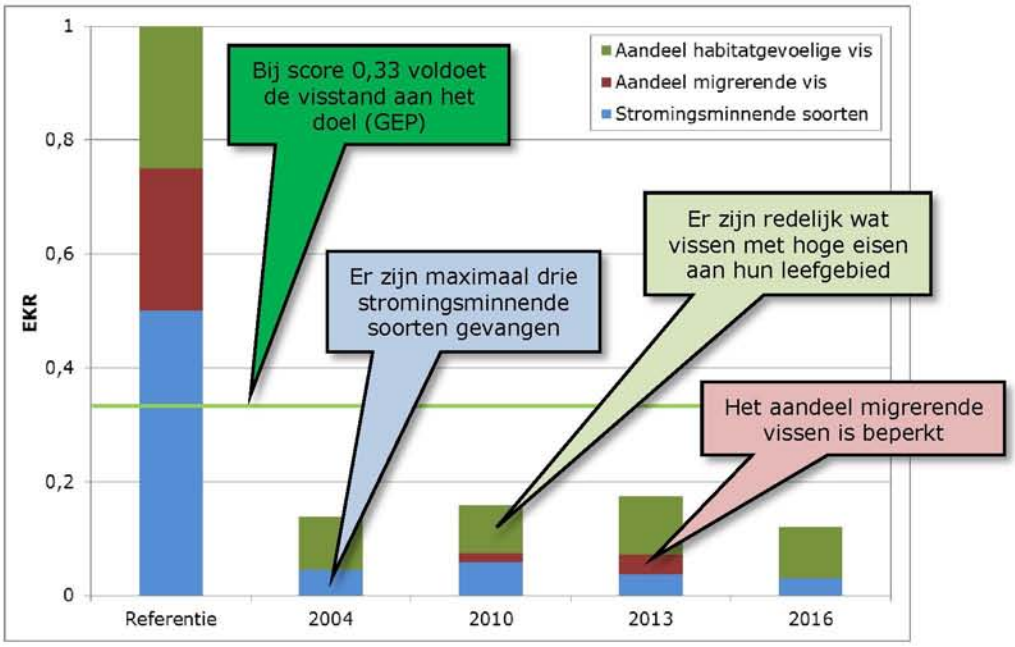
Uniforme trajecten	**8**				**9**			**10**		
Vissoort	**2004**	**2010**	**2013**	**2016**	**2010**	**2013**	**2016**	**2010**	**2013**	**2016**
Aal	2,9	34,7	7,5		27,9	30,8			16,7	
Alver		0,2		0,5						
Baars	18,9	92,2	4,8	1,8	5,6	8,9	1,1	8,7	3,0	2,8
Bermpje										
Bittervoorn										
Blankvoorn	39,7	46,1	3,9	4,0	12,2	10,8	1,7	9,8	1,0	0,8
Blauwband										
Brasem	7,8	37,8	58,4	32,2		26,5		8,3	47,3	
Driedoornige stekelbaars										
Giebel										
Hybride				0,1						
Karper	8,3			16,5	132,7					
Kleine modderkruiper		0,3	0,1		0,0	0,0		0,1	0,3	0,1
Kolblei	1,3			0,6		8,3				
Pos		0,6	0,2	1,8	0,1	0,2			0,1	0,1
Riviergrondel	17,4	2,3	1,8	0,3	0,8	2,2	0,1		0,5	
Roofblei		0,5	0,1	5,2					0,0	
Ruisvoorn	1,9	3,4	0,4	1,5	1,4		0,1		0,1	
Snoek	58,4	25,2	8,0	30,3	3,1	0,3	1,2	38,4	0,1	0,7
Snoekbaars				9,6						
Tiendoornige stekelbaars										
Vetje	0,2						0,0			
Winde	1,3	3,6	0,1		16,4	1,0		3,3	0,4	
Zeelt		9,7	5,0	3,4	0,5		0,7	0,7		0,1
Zonnebaars										
Totaal	**158,1**	**256,6**	**90,3**	**107,8**	**200,7**	**89,0**	**4,9**	**69,3**	**69,5**	**4,6**

4.2.4. Maatlatbeoordelingen

Deze paragraaf behandelt eerst de maatlatbeoordelingen op waterlichaamniveau en vervolgens op trajectniveau. Aansluitend volgen de beoordelingen op de maatlat voor het alternatieve type M3. Alle beoordelingen zijn uitsluitend gebaseerd op de resultaten van de KRW-visstandbemonsteringen.

Op waterlichaamniveau

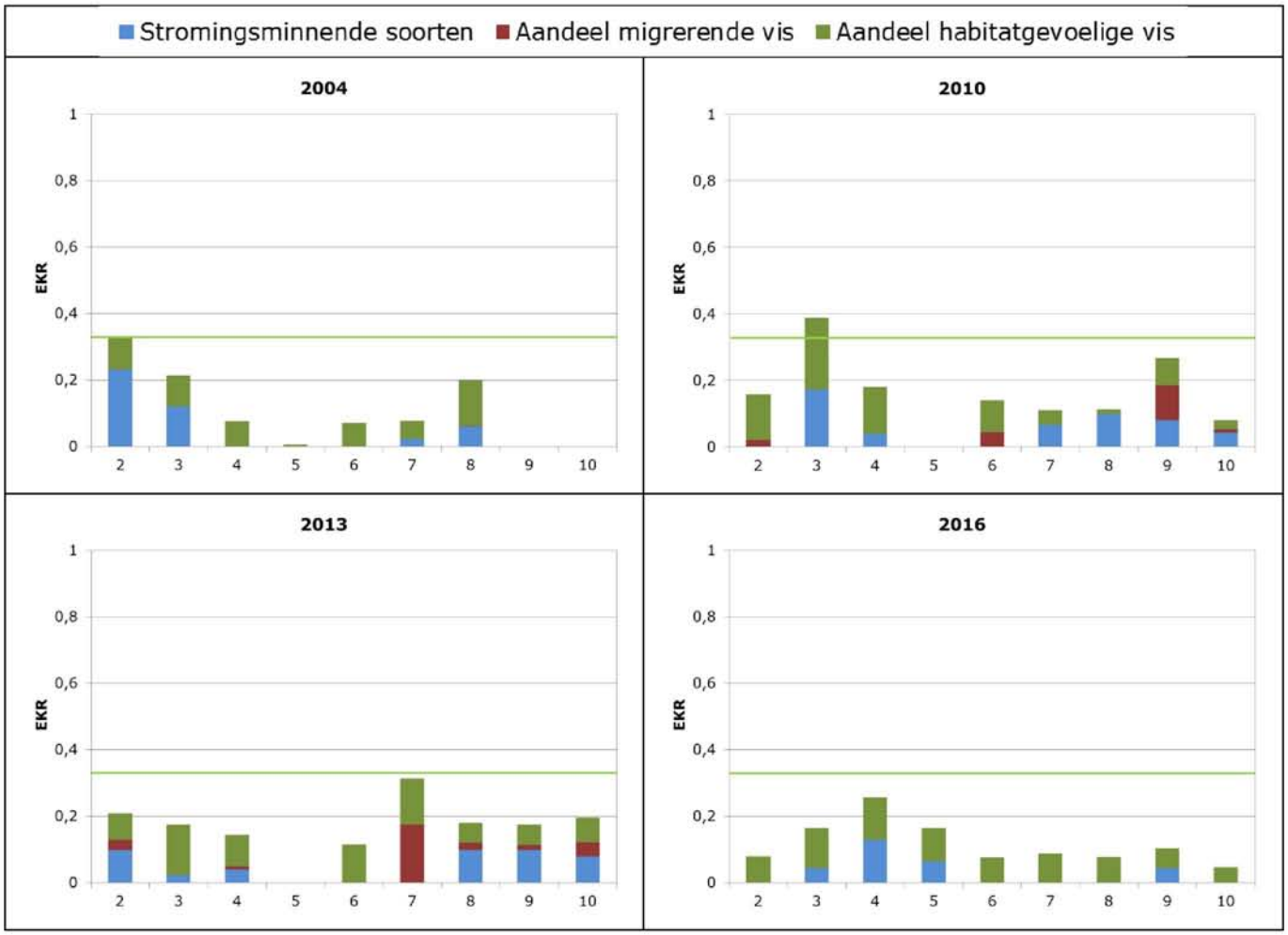
De EKR's op waterlichaamniveau vallen voor alle bemonsteringsjaren in de klasse ontoereikend en blijven daarmee ver verwijderd van het GEP (zie figuur 4.9). Op de deelmaatlat aandeel habitatgevoelige vis zijn de EKR's het hoogste en voldoen aan het GEP. Het aantal aangetroffen stromingsminnende soorten en het aantalsaandeel migrerende vissen (zoals winde en aal) is gering en resulteert in lage EKR's op de betreffende deelmaatlatten.



Figuur 4.9. EKR's voor vis op waterlichaamniveau (groene lijn is ondergrens van het GEP; links staat de referentie die laat zien dat de weging per deelmaatlat verschilt waarbij stromingsminnende soorten twee keer zwaarder meetelt dan habitatgevoelige vis en migrerende vis).

Trajectniveau

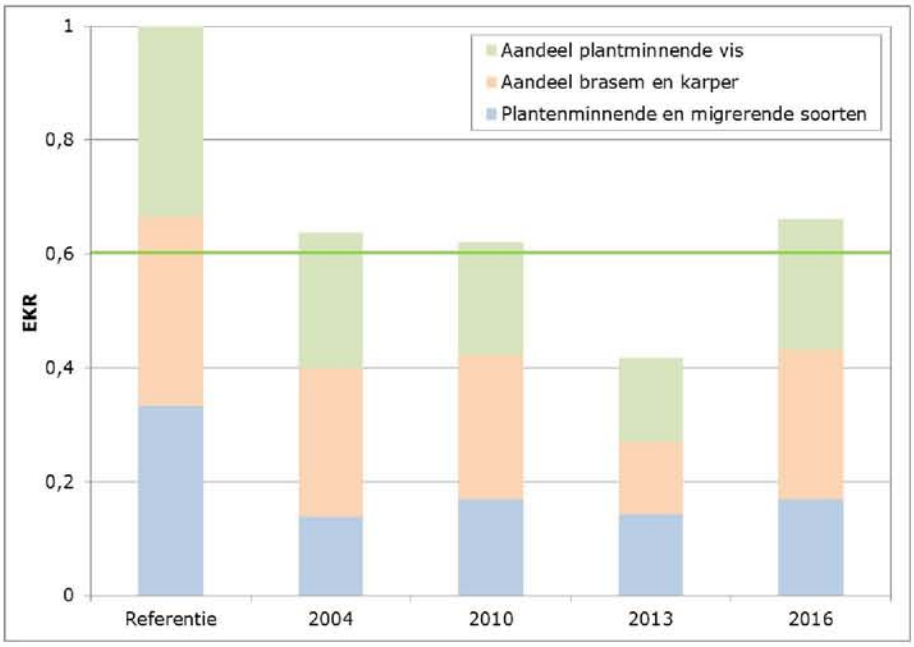
Het beeld van de beoordelingen op traject- en waterlichaamniveau is op hoofdlijnen vergelijkbaar (zie figuur 4.10). De EKR's worden meestal als ontoereikend beoordeeld en bestaan in hoofdzaak uit de scores op de deelmaatlatten stromingsminnende soorten en aandeel habitatgevoelige vis. Uitsluitend in 2010 voldoet één traject aan het GEP en daarnaast krijgt in elk bemonsteringsjaar één traject de beoordeling matig. Alleen in 2004 en 2016 vallen de EKR's van verschillende trajecten in de klasse slecht en dit hangt in alle gevallen samen met zeer lage EKR's op de deelmaatlat stromingsminnende soorten. In 2004 waren de meeste stuwen nog onpasseerbaar en kon winde daardoor de betreffende trajecten niet bereiken. Daarnaast beperkte de verspreiding van bermpje zich in dat jaar tot de twee meest bovenstroomse trajecten. In 2016 zijn de lagere EKR's met name het gevolg van de geringere verspreiding van winde in combinatie met het toegenomen aantal plantminnende en algemeen voorkomende soorten. Hierdoor is het aantal stromingsminnende soorten ten opzichte van het totale aantal soorten laag en dat resulteert in lage EKR's op de betreffende deelmaatlat.



Figuur 4.10. EKR's voor vis op trajectniveau (groene lijn is ondergrens van het GEP).

Beoordeling alternatieve type M3

Op de maatlat voor het alternatieve type M3 zijn op waterlichaamniveau de EKR's voor alle deelmaatlatten redelijk tot hoog (zie figuur 4.11). De totale EKR's voldoen daardoor voor drie bemonsteringsjaren (net) aan het landelijke default-GEP en alleen de EKR voor 2013 wordt met matig één klasse lager beoordeeld. Het lagere oordeel voor 2013 is het gevolg van de biomassa die op de meeste trajecten gedomineerd wordt door brasem en slechts een zeer klein aandeel plantminnende vis kent.



Figuur 4.11. EKR's voor vis op waterlichaamniveau voor type M3 (groene lijn is ondergrens van het landelijke default-GEP).

5. Literatuur

Beers, M. (2006). Monitoring van twee vispassages in de Aa of Weerijs. Projectnummer 20060165. Geldermalsen: AquaTerra Water en Bodem B.V.

Coenen, D.C. (2018). Hydrologie van de Aa of Weerijs. Interne notitie waterschap Brabantse Delta. Nummer 17IT034222. Breda: waterschap Brabantse Delta.

Hootsmans, M., Kamp, M. van der, Wullings, B., Atsma, G., Beers, M.C., Gubbels, R., Tolkamp, H., Koole, M. & Bogert, T. van den (2018). Monitoring van vismigratie met eDNA. Samenwerking van ATKB, Baseclear, KWR Watercycle Research Institute, waterschap Aa en Maas, waterschap Brabantse Delta, waterschap Limburg & Witteveen+Bos. Nieuwegein: KWR.

Keizer, H. (2018). Toetsing en trends Aa of Weerijs. Interne notitie waterschap Brabantse Delta. Nummer 17IT034078. Breda: waterschap Brabantse Delta.

Kroes, M.J. & Giels, J. van (2009). Monitoring vijf vismigratievoorzieningen en inventarisatie twee meanders voor waterschap Brabantse Delta, voorjaar 2009. Projectnummer VA2009_01. Nieuwegein: VisAdvies BV.

Lambregts-Van de Clundert, F. (2018). Aa of Weerijs biologie. Interne notitie waterschap Brabantse Delta. Breda: waterschap Brabantse Delta.

Verberk, W.C.E.P., Verdonschot, P.F.M., Haaren, T. van & Maanen, B. van (2012). Milieu- en habitatpreferenties van Nederlandse zoetwatermacrofauna. Van de Garde-Jémé. Eindhoven: WEW Themanummer 23.

Vermeiren, P. (2018). Analyse visgegevens Aa of Weerijs voor watersysteemanalyse. Interne notitie waterschap Brabantse Delta. Breda: waterschap Brabantse Delta.

Bijlage M Stakeholders

Stakeholders Watersysteemanalyse Aa of Weerijs
18IT021525
28 februari 2018

Op 11 mei 2017 is er een stakeholdersbijeenkomst georganiseerd voor meerdere watersysteemanalyses. Voor de Aa of Weerijs waren de volgende stakeholders benaderd;

Gemeente Breda
Wouter Schuitema
Tom Rozendal

Gemeente Zundert
Marien provoost/ Henry Schokker Rene (nieuw, nog niet betrokken bij de wsa)

Treeport
David Bomer
John Dictus

ZLTO
Agnes Vermeeren

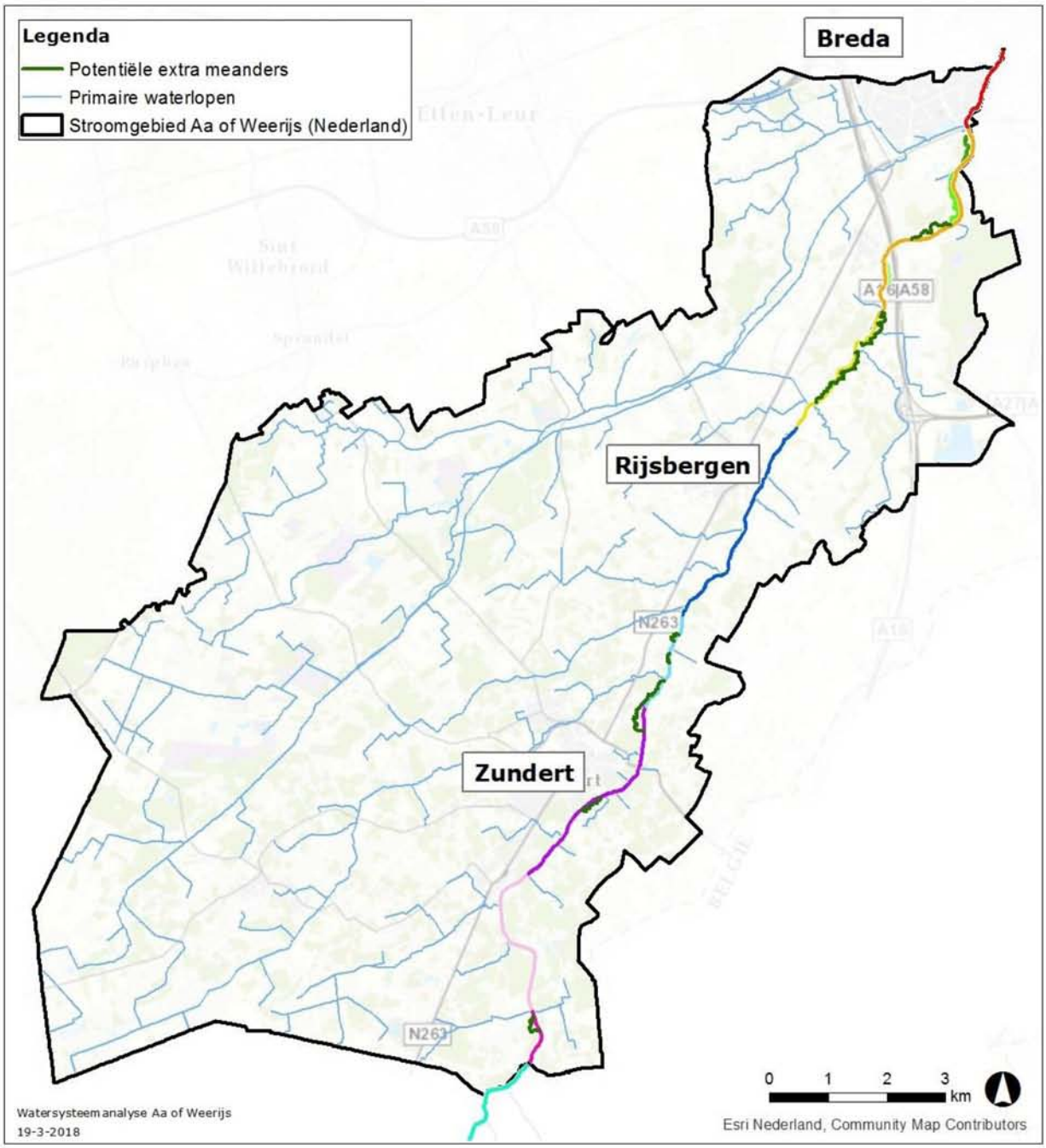
Fiets Mark en Weerijs
Gerben de Groot.

Aanwezig waren Breda, Treeport en de ZLTO respectievelijk in de vorm van Wouter, David en Agnes. Gerben en John hebben aangegeven niet aanwezig te kunnen zijn, maar wel dat ze geïnformeerd willen blijven.

Uit de bijeenkomst is niet direct informatie naar voren gekomen die belangrijk is voor de watersysteemanalyse. Vanuit David en Agnes is informatie beschikbaar over het spuiten en de onkruidbestrijding in het gebied. Verder kunnen zij helpen met het contact leggen met ZLTO-leden en ook niet-leden. Dit is interessant bij de voorbereiding en uitvoering van maatregelen.

Alle aanwezigen hebben aangegeven voornamelijk geïnteresseerd te zijn in wat er bereikt is in dit gebied. Rondom de Aa of Weerijs zijn reeds veel inrichtingsmaatregelen uitgevoerd. Wat hebben we hier mee bereikt en hoe groot is de KRW opgave nog? De Aa of Weerijs is vismigreerbaar. De meeste zorg zit bij de waterkwaliteit en macrofauna. Er is behoefte aan inzicht in wat uit België komt en wat daar in Nederland nog aan toegevoegd wordt.

Een specifiek aandachtspunt dat Wouter heeft ingebracht betreft de aansluiting op de stad. De situatie bij De Zaart is nog niet ideaal. Hier ligt een duiker zonder een faunapassage. Verder geeft hij aandacht hebben voor wateroverlastsituaties. Kunnen de huidige waterbergingen geoptimaliseerd worden met mogelijkheden voor macrofauna?

Vervolg
De stakeholders zijn geïnformeerd over de vertraging in de planning van de watersysteemanalyse van de Aa of Weerijs. Hier zijn geen vragen over gekomen. Alle stakeholders hebben aangegeven actief geïnformeerd te willen worden. Daarom is het belangrijk dat zij het concept-rapport tzt toegestuurd krijgen met de mogelijkheid om hier actief op te kunnen reageren en vragen te kunnen stellen. Afhankelijk van de uitkomsten en voorgestelde maatregelen wordt er een vervolgproces uitgewerkt met de stakeholders.

Bijlage N Potentiële extra meanders