Watersysteemanalyse De Agger

Auteurs: G. Waajen, J. van Heemskerk, J. Oosthoek, C. Lambregts, F. Lambregts-Van de Clundert, N. Rijsdijk, M. Göbel

23 januari 2018

Waterschap Brabantse Delta

Inhoudsopgave

Inhoudsopgave **2**
Samenvatting **5**
1. Inleiding **9**
1.1. Aanleiding 9
1.2. Doel 9
1.3. Afbakening 9
1.4. Leeswijzer 10
2. Gebiedsbeschrijving: de Agger in vogelvlucht **11**
2.1. Waterlichaam en het stroomgebied 11
2.2. Historie 12
2.3. Ondergrond 13
2.4. Waterhuishouding 14
2.5. Grondwatersysteem 16
2.6. Lozingen en vuilstortplaatsen 17
2.7. KRW-watertype aanduiding, doeltype en status 19
2.8. Provinciaal beleid 21
2.9. Uitgevoerde maatregelen 22
3. Methode **23**
3.1. Inleiding 23
3.2. Hydrologische deelgebieden 23
3.3. Uniforme trajecten 32
3.4. Sleutelfactoren 35
3.4.1. Inleiding 35
3.4.2. Basisvoorwaarden voor een gezond ecosysteem 36
3.4.3. Aanvullende voorwaarden voor flora en fauna 38
3.4.4. Specifieke situaties 38
3.4.5. Sleutelfactor 9: context (SF 9) 39
3.5. Inventarisatie gegevens 40
3.5.1. Hydrologie 40
3.5.2. Hydromorfologie 41
3.5.3. Chemische waterkwaliteit 42
3.5.4. Biologie 42
3.6. Onderhoud en peilbeheer 44
3.7. Belastingen en maatregelen 46
3.8. Data analyse 47
4. Resultaten en analyse **48**
4.1. Inleiding 48
4.2. Toestandsbeschrijving hydrologie 48

4.3. Toestandsbeschrijving chemische waterkwaliteit 51
4.3.1. Vergelijking toetsing type M14 met M1a 51
4.3.2. Bespreking resultaten chemische waterkwaliteit per meetpunt 54
4.3.3. Beschouwing resultaten chemie 54
4.4. Toestandsbeschrijving biologie 55
4.4.1. Fytoplankton 55
4.4.2. Macrofyten (overige waterflora) 55
4.4.3. Macrofauna 58
4.4.4. Vis 61
4.4.5. Totaalbeeld toestandbeschrijving biologie (watertype M1a) 61
4.4.6. EBEO-beoordeling 61
4.5. Waternatuur beekjes Heiloop en Calfvensche bosloop 61
4.6. Analyse sleutelfactoren: Basisvoorwaarden voor een gezond ecosysteem 63
4.6.1. Productiviteit water (ESF 1) 63
4.6.2. Lichtklimaat (ESF 2) 72
4.6.3. Productiviteit waterbodem (ESF 3) 74
4.6.4. Conclusies basisvoorwaarden voor een gezond ecosysteem (ESF 1 t/m 3) 77
4.7. Analyse sleutelfactoren: Aanvullende voorwaarden voor flora en fauna 77
4.7.1. Habitatgeschiktheid (ESF 4) 77
4.7.2. Verspreiding (ESF 5) 80
4.7.3. Verwijdering (ESF 6) 82
4.7.4. Conclusies aanvullende voorwaarden voor flora en fauna (ESF 4 t/m 6) 82
4.8. Analyse sleutelfactoren: specifieke situaties 83
4.8.1. Organische belasting (ESF 7) 83
4.8.2. Toxiciteit (ESF 8) 84
4.8.3. Conclusies specifieke situaties (ESF 7 en ESF 8) 85
4.9. Context (SF 9) 85
5. Doel en maatregelen 86
5.1. Inleiding 86
5.2. Samenvattend overzicht toestand ecologische sleutelfactoren 86
5.3. Doelstelling Agger 87
5.4. Maatregelen WBP 87
5.4.1. Technische haalbaarheid GEP voor biologie ondersteunende fysische en chemische kwaliteitselementen met maatregelen WBP 88
5.4.2. Technische haalbaarheid normen overige chemische kwaliteitselementen met maatregelen WBP 90
5.4.3. Technische haalbaarheid GEP biologische kwaliteitselementen met maatregelen WBP 90
5.5. Maatregelen om het GEP te realiseren 92
5.5.1. Basisvoorwaarden voor een gezond ecosysteem 94
5.5.2. Aanvullende voorwaarden voor flora en fauna 95
5.5.3. Specifieke situaties 96
5.6. Haalbaarheid en betaalbaarheid (het gebiedsproces) 97
5.7. Ter overweging 98
6. Samenvattende conclusies en aanbevelingen 99

6.1. Inleiding 99
6.2. KRW-watertype aanduiding en doeltype 99
6.3. Toestand biologische kwaliteitselementen 99
6.4. Toestand fysische en chemische kwaliteitselementen 99
6.5. Analyse ecologische sleutelfactoren 100
6.6. Doelbereik 100
6.6.1. Doelbereik met de WBP maatregelen 100
6.6.2. Technische haalbaarheid GEP 100
6.6.3. Maatschappelijke haalbaarheid GEP 101
6.7. Leemten in kennis 101
6.8. Aanbevelingen 102
7. Referenties 104
Bijlage 1: Hoogteligging maaiveld van het Nederlandse deel van het stroomgebied De Ossendrechtse Kil. 108
Bijlage 2: Geomorfologie van het Nederlandse deel van het stroomgebied De Ossendrechtse Kil. 109
Bijlage 3: Functiekaart grondgebruik van het Nederlandse deel van het stroomgebied De Ossendrechtse Kil. 110
Bijlage 4: Peilgebieden en streefpeilen in het Nederlandse deel van het stroomgebied De Ossendrechtse Kil. 111
Bijlage 5: Kwel en infiltratie in het Nederlandse deel van het stroomgebied De Ossendrechtse Kil. 112
Bijlage 6: Oeververdediging bij de Agger. 113
Bijlage 7: Toetsresultaat biologie ondersteunende stoffen. 114
Bijlage 8: Toetsresultaat alle chemische stoffen en fysische variabelen (watertype M1a) 116
Bijlage 9: Trends chemie (periode 2007 t/m 2016) 129
Bijlage 10: Toetsresultaten Agger aan maatlatten fytoplankton M14. 131
Bijlage 11: Telwaarden voor deelmaatlat soortensamenstelling macrofyten (watertype M1a) 131
Bijlage 12: Beoordeling fytobenthos (watertype M14). 133
Bijlage 13: Beoordeling macrofyten (watertype M14). 134
Bijlage 14: Beoordeling macrofyten vegetatieonderzoek 19 juli 2017 (watertype M1a) 135
Bijlage 15: Beoordeling macrofauna (watertype M14). 136
Bijlage 16: Visbestand Agger en beoordeling vis (watertype M14). 137
Bijlage 17: EBEO-beoordeling Agger. 138
Bijlage 18: Externe P-belasting 139
Bijlage 19: Slibdikte Agger (situatie 2016) 140
Bijlage 20: WBP maatregelen 141

Samenvatting

Inleiding en vraagstelling
De Europese Kaderrichtlijn Water (KRW) schrijft voor dat uiterlijk in 2027 de aangewezen oppervlaktewaterlichamen een goede ecologische en chemische kwaliteit hebben. Waterschap Brabantse Delta heeft het watersysteem De Agger aangewezen als KRW-oppervlaktewaterlichaam (NL25_44) en het in 2027 te realiseren doel is vastgelegd in het stroomgebiedbeheerplan Schelde. Uit eerder onderzoek is gebleken dat De Agger niet voldoet aan de eisen voor ecologie en waterkwaliteit en dat met het thans voorziene maatregelenpakket het beoogde doel in 2027 niet gehaald wordt. In 2021 moet het waterschap bepalen welke verbetermaatregelen tot 2027 worden uitgevoerd en of de doelstelling veranderd wordt. De basis hiervoor vormt een beoordeling van de menselijke beïnvloeding van het waterlichaam en van de effectiviteit en uitvoerbaarheid van verbetermaatregelen. Ter voorbereiding op de discussie over eventuele doelaanpassing, is een analyse van het watersysteem van De Agger uitgevoerd.
De watersysteemanalyse van De Agger bestaat uit een diagnose van de onderliggende oorzaken van de onvoldoende kwaliteit. Inzicht in de oorzaken vormt de basis voor verbetering. De watersysteemanalyse richt zich hierbij op de volgende vragen:

- Wat is de ecologische en chemische toestand van het waterlichaam De Agger en welke ontwikkelingen van de toestand zijn er?
- Welke factoren bepalen de toestand en ontwikkelingen?
- Welke oplossingsrichtingen en maatregelen zijn technisch kansrijk om de ecologische en chemische kwaliteit van het waterlichaam te verbeteren?
- In welke mate kunnen de kansrijke verbeteropties het KRW-doel 'goede ecologische en chemische toestand' realiseren, rekening houdend met autonome ontwikkelingen?

Bij het beantwoorden van de vragen richt de watersysteemanalyse zich nadrukkelijk op de *technische* (on)mogelijkheden voor verbetering. De *maatschappelijke* uitvoerbaarheid van noodzakelijke verbeteropties zal in een gebiedsproces, samen met belanghebbenden, moeten worden vastgesteld. Na afronding van het gebiedsproces kan bezien worden of het geformuleerde doel ook in maatschappelijk opzicht haalbaar zal zijn, of dat doelaanpassing gewenst is en tot in welke mate (dat wil zeggen een tussendoel tussen de huidige toestand en de goede ecologische en chemische toestand, het zgn. "tandje erbij"- of beleidsdoel). Dit "tandje erbij"-doel wordt bepaald door de uitkomst van het te voeren gebiedsproces. De watersysteemanalyse biedt hiervoor handvatten.
De watersysteemanalyse is opgesteld gedurende 2017, aan de hand van begin 2017 beschikbare informatie en kennis. De beschikbare, meest recente informatie over de kwaliteit van het ecosysteem dateert vaak uit 2014. Om enkele op voorhand evidente leemten in gebiedsinformatie te kunnen vullen, is tijdens het opstellen van de watersysteemanalyse in 2017 aanvullend onderzoek uitgevoerd in het waterlichaam. De beschikbaarheid van gebiedsinformatie en kennis was in belangrijke bepalend voor het detailniveau van de watersysteemanalyse en voor de mate waarin de vragen beantwoord konden worden.

Watertype, doeltype en doelstelling
Waterlichaam De Agger ligt in het zuidwesten van het beheergebied van Waterschap Brabantse Delta en omvat restanten van de middeleeuwse Schelde. Het waterlichaam ligt in peilbeheerst poldergebied, met akkerbouw op zeekleigronden. Door de natuurlijke oorsprong van het waterlichaam is in het vigerende stroomgebiedbeheerplan aan De Agger het natuurlijke watertype M14 (ondiepe – matig grote – gebufferde plas) toegekend. De Agger heeft echter met name de kenmerken van een zoet slotensysteem en de aanduiding M14 wordt daarom als niet passend ervaren. Beter aansluitend op de karakteristieken van De Agger is het kunstmatige watertype M1a (zoete gebufferde sloot). Voorgesteld wordt om voor De Agger M1a als doeltype te hanteren. Voor bepaling van het formele watertype blijft de oorsprong van het water relevant en kan M14 gehandhaafd blijven. De begrenzing van het waterlichaam blijft onveranderd. In de uitwerking van de watersysteemanalyse is uitgegaan van de doeltype-aanduiding M1a. Voor het type M1a zijn landelijke maatlatten en ecologische default-doelen beschikbaar in de vorm van Goed Ecologisch Potentieel (GEP) en Maximaal Ecologisch Potentieel (MEP). Voor De Agger wordt vooralsnog uitgegaan van het landelijke default-GEP voor type M1a als te realiseren doelstelling.

Kwaliteit
Het default-GEP wordt in De Agger nog niet bereikt en de kwaliteit varieert van jaar tot jaar, van slecht tot ontoereikend. De slecht ontwikkelde en soortenarme water- en oeverplantenvegetaties spelen hierin een centrale rol, die ook negatieve invloed heeft op de ontwikkeling van de visstand en op de ontwikkeling van de kleine, met het blote oog zichtbare ongewervelde waterdieren

(macrofauna). Verbetering van de water- en oeverplantenvegetatie is een belangrijke voorwaarde voor verbetering van de visstand en macrofaunagemeenschap.
De aangetroffen planten- en diersoorten wijzen op heel voedselrijke omstandigheden van waterbodem en water, en op organische belasting. De belasting met voedingsstoffen is hoog genoeg om sterke kroos- en algengroei mogelijk te maken. Dat kroos- en algengroei desondanks beperkt blijven, wordt veroorzaakt door de korte verblijftijden van het water in De Agger. Kroos en algen krijgen niet de tijd om tot massale ontwikkeling te komen. De belangrijkste voedingsstoffen – fosfor en stikstof – overschrijden regelmatig de normen, stikstof vaker dan fosfor.

Analyse
Ecologische sleutelfactoren
Bij de analyse is gebruik gemaakt van de systematiek van ecologische sleutelfactoren. Daarbij is een onderverdeling gemaakt in sleutelfactoren die inzicht geven in

- de basisvoorwaarden voor een gezond ecosysteem. Dit omvat de productiviteit van het water en de waterbodem, en het lichtklimaat onder water;
- aanvullende voorwaarden. Hieronder vallen de habitatgeschiktheid (onder andere inrichting en beheer), de verspreidingsmogelijkheden van organismen en het schoningsbeheer;
- voorwaarden voor specifieke situaties (organische belasting, toxiciteit).

Voor zover de beschikbare gegevens en informatie het toelieten, zijn in de analyse deeltrajecten beschouwd.

Basisvoorwaarden voor een gezond ecosysteem
De hoge belasting van het water met voedingstoffen, ten gevolge van onder meer het landbouwkundig gebruik van het stroomgebied en lozingen, is mede aanleiding voor voedselrijke waterbodems. Daarnaast spelen de natuurlijke uitloging en afspoeling van voedselrijke bodemdeeltjes van de ingepolderde zeekleigronden hierbij een dominante rol. De voedselrijke waterbodems en het voedselrijke water hebben daardoor een half-natuurlijke oorzaak, waarvan het effect versterkt wordt door menselijke activiteiten. Deze voedselrijke waterbodems leiden tot een slecht ontwikkelde en soortenarme water- en oeverplantenvegetatie, waarbij gemakkelijk woekering van een of enkele snelgroeiende soorten kan ontstaan. In de ondiepe delen (< 1 m waterdiepte in de zomer) bereikt nog voldoende licht voor waterplantengroei de bodem. Op plaatsen waar het dieper is, hebben ondergedoken waterplanten het in het troebele water door lichtgebrek moeilijk. Aan de *basisvoorwaarden* voor een gezond ecosysteem wordt door de hoge voedselrijkdom van De Agger niet voldaan.

Aanvullende voorwaarden voor een gezond ecosysteem
Inrichting en beheer leiden er vervolgens toe dat aan de *aanvullende voorwaarden* voor een gezond ecosysteem – habitatgeschiktheid, verspreidingsmogelijkheden en verwijdering van planten en dieren - evenmin wordt voldaan. Gewenste soorten waterplanten en macrofauna komen verspreid in De Agger voor. Echter, behalve door de voedselrijke omstandigheden, wordt de ontwikkeling van een diverse en gezonde oever- en waterplantenbegroeiing ook belemmerd door de ontbrekende of erg smalle oeverzones, samen met het tegen-natuurlijke peilregime met in de winter een laag peil en in de zomer een hoog peil. Daarnaast bevordert het intensieve maaibeheer in delen van De Agger niet alleen een soortenarme vegetatie met woekerende soorten, maar heeft het ook een negatieve invloed op de macrofaunadiversiteit en op de visfauna. Vismigratiebarrières (stuwen en een poldergemaal) zorgen er voor dat de aanwezige vispopulaties kleine en van elkaar gescheiden leefgebieden hebben waartussen moeilijk uitwisseling plaatsvindt. Dat maakt ze kwetsbaar voor lokaal uitsterven.

Voorwaarden voor specifieke situaties
De normen voor sulfaat en ammonium en voor de zware metalen cadmium, nikkel en zink worden op meerdere plaatsen overschreden. Voor sommige stoffen (m.n. nikkel, zink en sulfaat) kan oxidatie van in de ondergrond aanwezig pyriet hieraan bijdragen. Pyrietoxidatie wordt versterkt door (nitraat-)bemesting. In hoeverre toxiciteit van de genoemde zware metalen en andere stoffen de ontwikkeling van een gezonde levensgemeenschap remt is niet bekend. Doordat de normen voor diverse stoffen worden overschreden, worden negatieve effecten niet uitgesloten.

Verbetermogelijkheden en aanbevelingen
Bij het streven naar verbetering is het gewenst prioriteit te geven aan het verbeteren van de basisvoorwaarden voor een gezond ecosysteem, met name het terugdringen van de hoge voedselrijkdom van de waterbodem en het water. *Pas als de basisvoorwaarde*n in belangrijke mate op orde zijn, worden verbetermaatregelen die zich richten op de *aanvullende voorwaarden* ten volle

effectief. Belangrijk aandachtspunt hierbij is dat de uitloging van voedingsstoffen en afspoeling van voedselrijke bodemdeeltjes vanaf de ingepolderde zeekleigronden hierin een dominante rol spelen; de omvang hiervan wordt door landbouwactiviteiten versterkt.
De in het huidige waterbeheerplan opgenomen maatregelen concentreren zich op verbetering van de *aanvullende* voorwaarden, met name de inrichting van de waterlopen. Mogelijkheden voor ecologische ontwikkeling ontstaan door de inrichting ook te gaan richten op het verbeteren van de basisvoorwaarden, met name het beperken van de voedselrijkdom van water en waterbodem. Terugdringen van de van buitenaf komende belasting met voedingsstoffen zal hieraan bijdragen.
Vanuit *technisch* oogpunt is het kansrijk om in de toekomst te voldoen aan de *basisvoorwaarden* van een gezond ecosysteem. Bij maatregelen die zich richten zich op het terugdringen van de voedselrijkdom kan gedacht worden aan het beperken van uit- en afspoeling, het verwijderen van voedselrijk bodemslib, het aanbrengen van een schone afdeklaag op de waterbodem en het chemisch inactiveren van aanwezige voedingsstoffen. Het verminderen van de hoeveelheid bodemwoelende karper is hierbij essentieel. Welke maatregelencombinaties het gewenste effect hebben en wat de daarmee gemoeide kosten zullen zijn, vereist vervolgonderzoek. Verwacht wordt dat de kosten hoog zijn, omdat het technisch ingrijpend is om de hoge voedselrijkdom, onder meer een gevolg van de uitloging van zeekleigronden, te mitigeren.
Om hernieuwde snelle oplading van een opgeschoonde waterbodem tegen te gaan is het nodig de uitstoot van voedingsstoffen vanuit aangrenzende gronden, landbouw en RWZI-lozingen te beperken. Hierdoor ontstaan mogelijkheden voor een gezonde en meer diverse water- en oevervegetatie. In het kielzog van een gezonde vegetatie ontstaan betere basisvoorwaarden voor macrofauna en vis. Naast bronmaatregelen op de RWZI's, worden maatregelen gericht op de landbouwbedrijfsvoering en aanleg en beheer van zuiverende puri-oevers technisch kansrijk geacht; deze laatste zuiveren water uit de buisdrainage en houden afspoelende voedselrijke bodemdeeltjes tegen.
Naar verwachting is een samenhangend pakket van maatregelen nodig om aan de basisvoorwaarden voor een gezond ecosysteem te voldoen en zijn de investeringskosten in het stroomgebied indicatief ≥ € 15.000.000.-. Kennis en ervaring hiermee zijn nog beperkt en uitvoering van een pilot in een deelgebied van De Agger kan het inzicht in effectiviteit, daadwerkelijke kosten en levensduur van de maatregelen sterk vergroten.

Als in (delen van) het stroomgebied de *basisvoorwaarden* op orde zijn gebracht, wordt het op orde brengen van de *aanvullende voorwaarden* ten volle effectief. Maatregelen om de *aanvullende voorwaarden* op orde te brengen zijn oeverinrichting, natuurlijk peilregime en minder intensief maaibeheer. Hierbij hoort ook het aanbrengen van vismigratiemogelijkheden, waarbij afstemming met waterschap Scheldestromen tot meerwaarde kan leiden voor migrerende soorten.
Gebiedsontwikkelingen en voortschrijdende technische kennis maken het gewenst om de nu voorliggende watersysteemanalyse periodiek te actualiseren, bijvoorbeeld een maal per zes jaar aansluitend op de beleidsplancyclus. Om daarbij over een adequate set basisinformatie te beschikken wordt aanbevolen om de routinemeetnetten voor ecologie, waterkwaliteit en waterkwantiteit daartoe mede geschikt te maken en bij de bronnen- en maatregelenanalyse gebruik te maken van gebiedsgericht modelonderzoek.

De hoge kosten van maatregelen en de semi-natuurlijke aard van een deel van de nutriëntenbelasting (uitloging van ingepolderde zeekleigronden en verwering van mineralen waarvan het effect wordt versterkt door landbouw) vragen om heroverweging van het na te streven KRW-doel. Heroverweging van het KRW-doel sluit aan op de voorgestelde verandering van het doeltype in M1a. Verandering van het doeltype met bijbehorende doelaanpassing naar ontoereikend (EKR = 0,2) of matig (EKR = 0,4) heeft minder vergaande consequenties dan hierboven geschetst. In dialoog met belanghebbenden kan in een gebiedsproces worden bepaald welke maatregelen *maatschappelijk* haalbaar en betaalbaar worden geacht. De – bij voorkeur in een pilot nader vast te stellen - effecten van deze maatregelen bepalen het haalbare KRW-doel. Dit kan gerealiseerd worden door in een deel van De Agger het pakket noodzakelijke en maatschappelijk haalbare maatregelen te nemen. Uitrol van de maatregelen in een beperkt gebied heeft de voorkeur boven versnippering van maatregelen over het hele stroomgebied. Dit laatste zal nergens de basisvoorwaarden op orde brengen en de ecologisch meerwaarde is dan erg gering.
Een mogelijke optie voor een pilotgebied kan de Calfvensche Kreek zijn. Deze sluit aan op en wordt mede gevoed vanuit de voor natuurontwikkeling reeds heringerichte Noordpolder. Het te bereiken KRW-doel voor het hele waterlichaam De Agger wordt dan het gemiddelde van de doelen voor het ecologisch verbeterde deel en het niet of nauwelijks verbeterde deel.
Daarnaast kan, gezien de aard van de nutriëntenbelasting en de hoge kosten van een effectief maatregelenpakket, overwogen worden om de huidige kwaliteit van De Agger niet te verbeteren en het huidige kwaliteitsniveau – variërend van slecht tot ontoereikend – als doel te hanteren.

Als uiterste kan bekeken worden of de aanwijzing van KRW-waterlichaam De Agger kan vervallen, of zinvol gecombineerd kan worden met of verplaatst kan worden naar het aangrenzende natuurgebied Noordpolder.

Concluderend wordt aanbevolen om het doeltype voor waterlichaam De Agger te wijzigen in type M1a. Technisch wordt het haalbaar geacht om te voldoen aan het GEP behorende bij M1a. De bijbehorende maatregelen vergen aanzienlijke investeringskosten (≥ € 15.000.000,-) en beïnvloeden het grondgebruik. In een gebiedsproces kan worden nagegaan welke maatregelen maatschappelijk haalbaar en betaalbaar worden geacht. Hiervan kan het ecologisch effect worden bepaald, bij voorkeur in een uitvoeringsgerichte gebiedspilot. Het verdient aanbeveling om de te nemen maatregelen daarbij te concentreren in een deelgebied, boven versnippering van maatregelen over het hele stroomgebied. De Calfvensche Kreek lijkt een potentieel geschikt pilotgebied. Hierna kan om het GEP te realiseren, uitrol van de maatregelen over het stroomgebied worden overwogen. Vanuit KRW-perspectief hebben maatregelen die zich richten op het verbeteren van de waterkwaliteit en de groeimogelijkheden voor water- en oeverplanten prioriteit boven inrichtings- en beheermaatregelen zoals die nu zijn voorgesteld in het waterbeheerplan. Geadviseerd wordt om de watersysteemanalyse periodiek te actualiseren en daartoe de routinemeetnetten voor waterkwaliteit, ecologie en waterkwantiteit te optimaliseren.
Als alternatieven voor het realiseren van het GEP worden de volgende opties voor nadere uitwerking in overweging gegeven:

- maatregelen om de waterkwaliteit en groeimogelijkheden van water- en oeverplanten te verbeteren beperken tot een deelgebied. Hiervoor komt de Clafvensche Kreek potentieel in aanmerking. In de andere delen van De Agger worden deze verbetermaatregelen niet genomen. Het uiteindelijk te bereiken doel voor de hele Agger is het gemiddelde van het ecologisch kwaliteitsniveau (EKR) van het verbeterde deelgebied en van de overige delen van het waterlichaam;
- geen verbetermaatregelen nemen om de waterkwaliteit en de mogelijheden voor water- en oeverplanten te verbeteren. Het doel wordt bepaald door het huidige ecologische kwaliteitsniveau (EKR);
- laten vervallen van de aanwijzing van De Agger als KRW-waterlichaam, danwel de aanwijzing combineren met of verplaatsen naar het aangrenzende natuurgebied Noordpolder.

1. Inleiding

1.1. Aanleiding

Volgens de Europese Kaderrichtlijn Water (KRW) moeten uiterlijk in 2027 alle aangewezen oppervlaktewaterenlichamen een goede chemische en ecologische toestand hebben. De KRW vraagt lidstaten om aan te geven welke doelen ze stellen en welke maatregelen ze uitvoeren om de gestelde doelen te halen. Die doelen en maatregelen komen samen in plannen die worden opgesteld per stroomgebied. Deze zogenoemde stroomgebiedbeheerplannen hebben een looptijd van zes jaar. De stroomgebiedbeheerplannen bevatten maatregelen gericht op het verbeteren van de waterkwaliteit en inrichting (Van Gaalen et al., 2015).
Waterschap Brabantse Delta heeft 25 KRW-waterlichamen aangewezen, waaronder De Agger, waarvoor de KRW-doelen zijn vastgelegd in de stroomgebiedbeheerplannen Maas en Schelde (Ministerie van Infrastructuur en Milieu, 2015a,b). De grote bedragen die gemoeid kunnen zijn met het realiseren van verbetermaatregelen rechtvaardigen het dat periodiek zowel de doelen, als de bijpassende maatregelen tegen het licht gehouden worden. Voor zowel het Maas- als het Scheldestroomgebied betekent dit dat elke zes jaar een analyse moet worden uitgevoerd van kenmerken, milieueffecten van menselijke activiteiten en een economische analyse van het watergebruik (KRW artikel 5). Deze analyse wordt samengesteld op basis van informatie van de individuele waterlichamen. Gebleken is dat geen van de West-Brabantse waterlichamen reeds voldoet aan de eisen voor waterkwaliteit en ecologie en dat ook met de thans voorziene maatregelenpakketten de doelen in 2027 niet allemaal gehaald kunnen worden (Evers et al., 2013). In 2021 moet in de stroomgebiedbeheerplannen door de waterbeheerders worden besloten of er gebruik zal worden gemaakt van de uitzonderingsbepaling voor het verlagen van doelstellingen. Als doelstellingen worden aangepast, dan moet dat worden beargumenteerd conform de Europese regels (KRW artikel 4). De Europese Commissie beveelt aan om de maatregelenprogramma's in de stroomgebiedbeheerplannen te baseren op een gedegen beoordeling van de druk op, en gevolgen voor, het aquatische ecosysteem en op een betrouwbare beoordeling van de watertoestand (Europese Commissie, 2015). In de programmering van KRW-maatregelen ligt de opgave om deze gebiedsgericht, in samenhang en verdere afstemming met andere waterthema's, te beschouwen. Omdat elk waterlichaam unieke kenmerken heeft en aan locatie-specifieke drukken blootstaat, vraagt het opstellen van een watersysteemanalyse om maatwerk.
Op 2 februari 2016 heeft het dagelijks bestuur van Waterschap Brabantse Delta vastgesteld dat het noodzakelijk is om watersysteemanalyses voor de KRW-waterlichamen uit te voeren ter voorbereiding op de discussie over KRW-doelenaanpassing in de periode 2019 tot en met 2021. De voorliggende rapportage is de watersysteemanalyse voor het waterlichaam De Agger (NL25_44). De rapportage vormt een inhoudelijke aanvulling op de Integrale gebiedsanalyse Brabantse Wal en Noordpolder van Ossendrecht (Melissie et al., 2008), met een op realisatie van de KRW-doelen gerichte verbreding en verdieping.

1.2. Doel

De watersysteemanalyse voor De Agger bestaat uit een diagnose van de oorzaken die ten grondslag liggen aan het niet voldoen aan de KRW-doelen. Op basis van de diagnose worden vanuit technisch oogpunt kansrijke oplossingsrichtingen geformuleerd. Meer in het bijzonder richt de analyse zich op beantwoording van de volgende vragen:

1. Wat is de ecologische en chemische toestand van het waterlichaam De Agger en welke ontwikkelingen van de toestand zijn er?
2. Welke onderliggende factoren bepalen de toestand en ontwikkelingen?
3. Welke oplossingsrichtingen en maatregelen zijn kansrijk om de ecologische en chemische kwaliteit van het waterlichaam te verbeteren?
4. In welke mate kunnen de kansrijke oplossingsrichtingen en maatregelen het KRW-doel 'goede chemische en ecologische toestand' realiseren, rekening houdend met autonome ontwikkeling?

1.3. Afbakening

De watersysteemanalyse richt zich op het realiseren van de KRW-doelen in het aangewezen waterlichaam De Agger. Waar nodig voor het inzichtelijk maken van oorzaken en oplossingen, richt de analyse zich op het stroomgebied van het waterlichaam. Zo mogelijk wordt hierbij een kwantitatieve aanpak gevolgd; waar dat niet kan wordt een kwalitatieve aanpak gehanteerd. Aansluiting op andere waterthema's (wateraan- en waterafvoer, waterberging,

waterbeschikbaarheid, waterveiligheid e.d.) wordt – waar nodig - beschrijvenderwijs gedaan. De effecten van klimaatverandering worden kwalitatief meegenomen.
De analyse is een momentopname en is gebaseerd op begin 2017 aanwezige informatie en kennis. Hierbij is uitgegaan van het best aansluitende watertype voor de Agger, waarvoor een wijzigingsadvies is opgenomen (par. 2.7). Toetsingen aan het voorheen toegekende watertype zijn in bijlagen opgenomen. Door voortgaande ontwikkelingen in het gebied en het beschikbaar komen van nieuwe informatie en kennis is het gewenst om de analyse periodiek te actualiseren – bijvoorbeeld als onderdeel van de waterbeheerplancyclus - teneinde het maatregelenprogramma optimaal van een solide basis te kunnen blijven voorzien. Een dergelijke aanpak sluit aan bij de aanbevelingen van de Europese Commissie (Europese Commissie, 2015). De watersysteemanalyse richt zich nadrukkelijk op de technische (on)mogelijkheden voor verbetering. Er wordt niet ingegaan op 'maatschappelijke' aspecten zoals ruimtelijke inpasbaarheid van verbeteropties, kosten, draagvlak etc. De maatschappelijke uitvoerbaarheid van technisch noodzakelijk geachte verbeteropties zal in een gebiedsproces, samen met belanghebbenden, moeten worden bepaald. De watersysteemanalyse levert basisinformatie voor het gebiedsproces. Na afronding van het gebiedsproces kan bezien worden in hoeverre het geformuleerde doel ook in maatschappelijk opzicht haalbaar wordt geacht.

1.4. Leeswijzer

In *hoofdstuk 1* wordt ingegaan op de aanleiding, het doel en de afbakening van de watersysteemanalyse voor het waterlichaam De Agger.
De ontstaansgeschiedenis, de abiotische kenmerken van het stroomgebied, de reeds uitgevoerde verbetermaatregelen en het beleid voor De Agger worden beschreven in *hoofdstuk 2*. Hierbij is een wijzigingsvoorstel voor de KRW-watertype aanduiding opgenomen. Verder wordt ingegaan op de puntlozingen op oppervlaktewater in het stroomgebied.
Hoofdstuk 3 beschrijft de gebruikte gegevens en gehanteerde methode. Voor de analyse is het stroomgebied verdeeld in een aantal hydrologische deelgebieden en is De Agger zelf verdeeld in een aantal uniforme trajecten. De deelgebieden en trajecten worden beschreven in dit hoofdstuk, evenals de gebruikte systematiek met sleutelfactoren.
In *hoofdstuk 4* komen de resultaten en analyse aan bod. Allereerst wordt de hydrologische toestand beschreven en vervolgens komen de chemische en biologische toestand aan de orde. De analyse vindt plaats aan de hand van de systematiek van sleutelfactoren, waarbij als eerste de situatie met betrekking tot de basisvoorwaarden voor een gezond ecosysteem wordt geanalyseerd. Daarna komen de aanvullende voorwaarden voor flora en fauna aan bod en tot slot worden de organische belasting en toxiciteit beschreven. Ook wordt het verdere gebiedsproces toegelicht.
Doel en maatregelen komen aan bod in *hoofdstuk 5.* De verwachte effecten van de maatregelen zoals die zijn opgenomen in het Waterbeheerplan 2016-2021 (WBP) worden beschreven en de maatregelen die nodig zijn om de goede ecologische toestand te realiseren.
Hoofdstuk 6 tenslotte geeft de samenvattende conclusies en aanbevelingen.

2. Gebiedsbeschrijving: de Agger in vogelvlucht

2.1. Waterlichaam en het stroomgebied

Het KRW-lichaam De Agger ligt in het stroomgebied De Ossendrechtse Kil (Fig. 2.1). Het KRW-waterlichaam Agger omvat een aantal waterlopen en heeft een totale lengte van circa 13,5 km. Het stroomgebied is genoemd naar de gelijknamige hoofdwaterloop in dit gebied. De grens van het stroomgebied is grofweg de Belgische grens in het zuiden en oosten, de provinciegrens Zeeland/Noord-Brabant in het westen en de lijn A58/Huijbergen in het noorden. Het grootste deel van het stroomgebied ligt in Nederland. Het stroomgebied omvat in totaal 6237 ha. Een klein gedeelte van het stroomgebied (281 ha) ligt in Vlaanderen, de rest in Nederland.

De Agger is een categorie A* waterloop en ligt in het westelijk gedeelte van het stroomgebied (zie rode lijn Fig. 2.1). Het stroomgebied ligt in de gemeente Woensdrecht met uitzondering van een deel van de Rijnwaterloop, die door België (gemeente Antwerpen) stroomt. Dit deel van de Rijnwaterloop valt wel onder het stroomgebied De Ossendrechtse Kil, maar niet onder het beheergebied van Waterschap Brabantse Delta, omdat het landgrensoverschrijdend is. In 1991 is gemaal Driepolders in gebruik genomen. Een groot deel van het stroomgebied wordt bemalen door gemaal Driepolders. Driepolders bemaalt het grootste gebied tussen de A4 en de Brabantse Wal met een maximale capaciteit van 2,83 m^3/s.

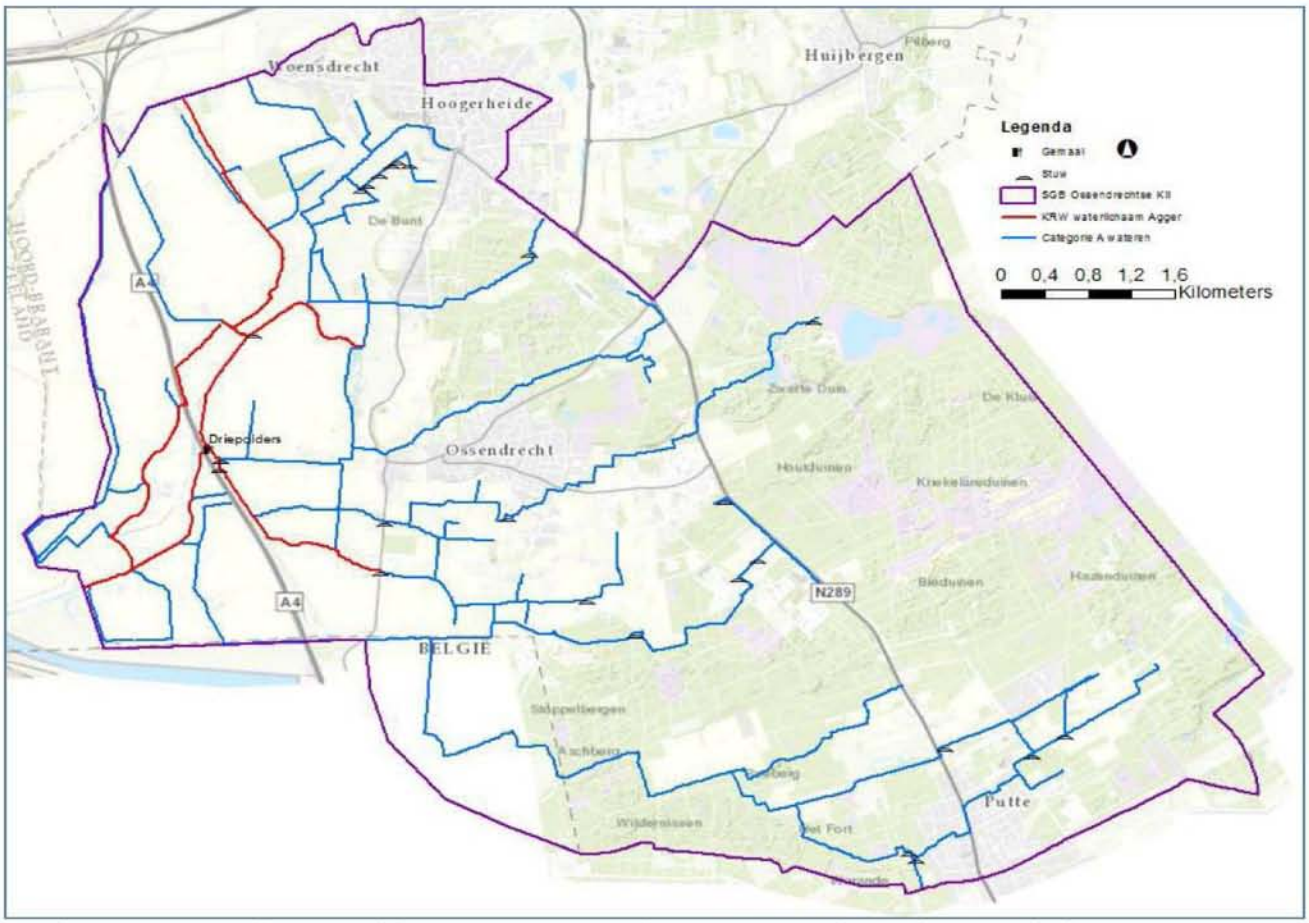


Fig. 2.1: Ligging van het waterlichaam De Agger en de overige waterlopen (met aanduiding categorie A) in het stroomgebied De Ossendrechtse Kil. Ook zijn de stuwen en het gemaal Driepolders aangegeven (Waterschap Brabantse Delta, 2017).

*Categorie A waterlopen zijn als zodanig aangewezen 'waterlopen van overwegend belang'. Het onderhoud van categorie A waterlopen wordt meestal uitgevoerd door Waterschap Brabantse Delta.

2.2. Historie

Oorspronkelijk stroomde de Schelde door het projectgebied, onderlangs de helling van de Brabantse Wal. Deze rivier, die van zuid naar noord stroomde, creëerde de steilrand van de Brabantse Wal waarop Woensdrecht en Ossendrecht liggen. In de Schelde mondde het riviertje de Honte uit. Toen de Noordzee vanuit het westen oprukte en rond 1250 de Honte bereikte, ontstond de Westerschelde. Rond 1288 begon een lange periode van overstromingen. Rond 1400 was de Westerschelde al een regelmatig gebruikte vaarweg tussen Antwerpen en de zee. Vanaf Antwerpen meanderde de Schelde in noordoostelijke richting om bij de noordoostpunt van het huidige Verdronken Land van Saeftinghe te splitsen in een oostelijke arm en een naar het westen stromende rivier. De oostelijke arm, de Agger, bleef lange tijd de hoofdafvoer van het Scheldewater in de richting van wat nu de Oosterschelde is (De Weerdt, 2012). De Agger begon in de 16e eeuw te verzanden, werd moeilijker bevaarbaar en veranderde in een wantij (Agger, 2017). Vanaf deze periode zijn de slikken aan de Westerschelde ingepolderd (Tabel 2.1). De Agger slibde verder dicht en werd als gevolg van de inpolderingen verder versmald. De oude polders (1651 - 1808) liggen lager in het gebied dan de recentere polders (1860 - 1923). Dit komt doordat na de bedijking van de oude polders de slikken buitendijks (paars) nog hoger zijn geworden door aanslibbing voordat ook deze bedijkt werden en de zee hier geen invloed meer had. De Agger kwam bijna volledig in landbouwgebied te liggen. De loop van de Agger is vanaf 1850 weinig veranderd (Fig. 2.2). Het grootste verschil tussen de loop in 1850 en 2017 is de afwatering van de Agger. Voorheen was de afwatering rechtstreeks op de Westerschelde. Tegenwoordig loopt het oppervlaktewater via kunstmatig aangelegde watergangen naar Bath, waar het overtollige water afgevoerd wordt naar de Westerschelde.

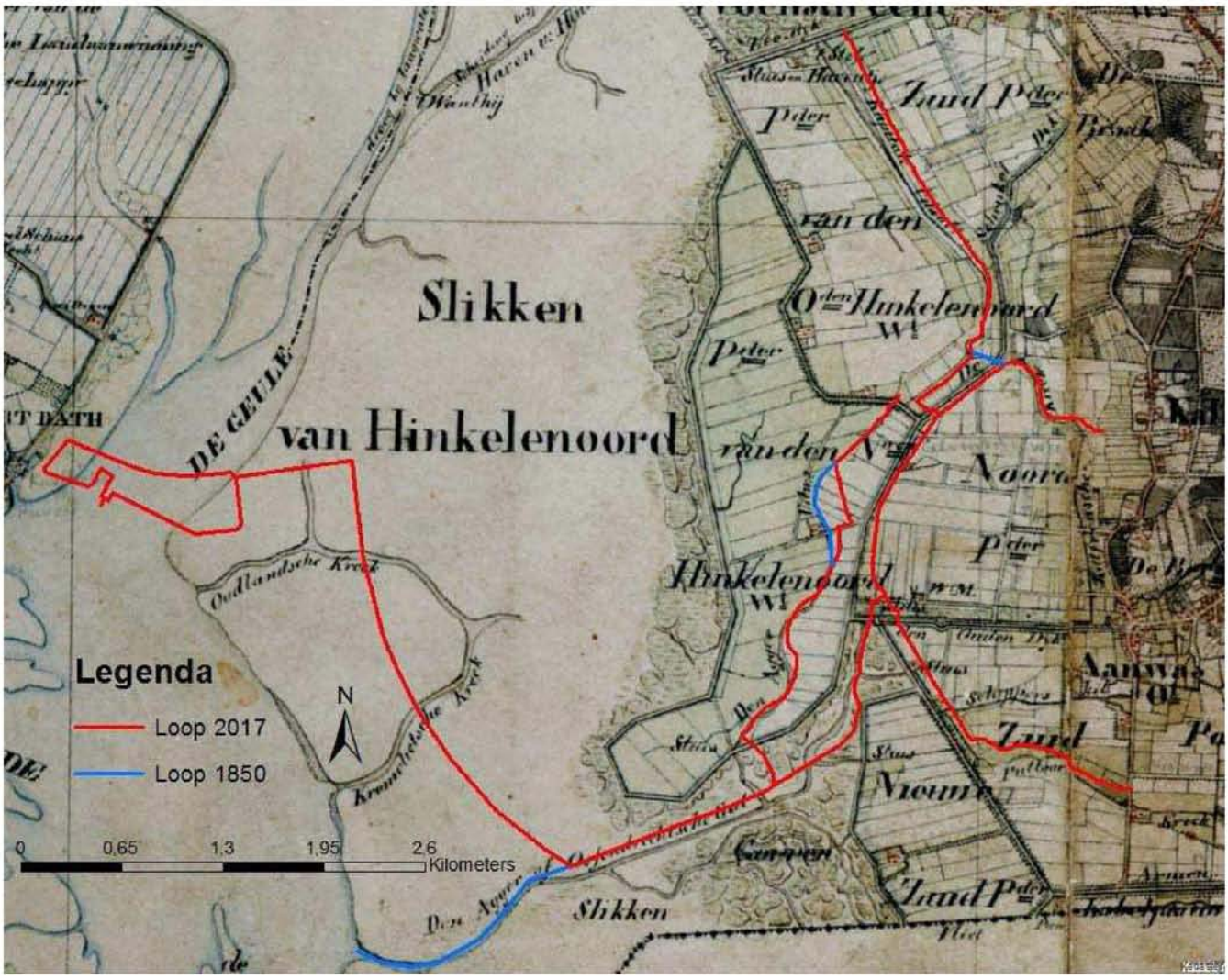


Fig. 2.2: Historische kaart van het gebied uit 1850 met aanduiding van de loop van De Agger in 1850, blauwe lijn en in 2017, rode lijn (ArcGisOnline, 2017).

Tabel 2.1: Inpolderingen van de slikken aan de Westerschelde.

jaar	polder
1651	Noordpolder
1688	Zuidpolder (Woensdrecht), Oud Hinkelenoord
1741	Zuidpolder (Ossendrecht)
1801	Nieuw Hinkelenoord
	en Hoogerwerf
1808	Nieuwe Zuidpolder
1860	Vijdtpolder
1861	Caterspolders
1863	Van der Duijnspolder
1885	Damespolder
1896	Anna Maria Polder
1903	Völckerpolder
1912	Hoogerwaardpolder
1923	Kreekrakpolder

2.3. Ondergrond

Hoogteligging

In het landschap is een duidelijk hoogteverschil waarneembaar (Bijlage 1). De Brabantse Wal markeert deze scheiding. Dit is een steilwand van circa 20 meter hoogte, die de holocene gronden in het westen scheidt van de pleistocene gronden in het oosten. De steilwand is gevormd door erosie, waarschijnlijk een combinatie van mariene (zee) erosie en fluviatiele (rivier) erosie door de (voormalige) Schelde (Hullenaar, 2006). De lagere holocene gronden liggen gemiddeld rond de 0 m NAP, de hogere gronden oostelijk van de steilwand lopen op tot ongeveer 25 m +NAP. Ook de polders verschillen in hoogte dat te relateren is naar het tijdstip van inpolderen. De Noordpolder ligt stukken lager dan bijvoorbeeld de Nieuwe Hinkeloordpolder waar de Agger door loopt.

Bodem

De holocene gronden bestaan uit zware zeeklei, zijn voedselrijk en vochtig tot nat. Het KRW waterlichaam is bijna volledig in deze zeeklei gelegen. De bodem onder het meest noordelijke gedeelte van het KRW waterlichaam bestaat uit een beekdallandschap. De begroeiing op dit laatste punt bestaat uit elzenbroekbos. Op de overgang van de pleistocene naar de holocene gronden worden laagveengronden aangetroffen. Dit gebied is een strook van ongeveer 400 meter breed die van noord naar zuid langs de steilwand loopt. Uit eerdere studies blijkt dat in de Noordpolder op diverse plaatsen zandopduikingen (dekzandruggen en een terrasafzettingsrest) voorkomen. Sommige zandopduikingen lopen geheel tot aan maaiveld door en anderen worden bedekt met een dun veen- en kleipakket (Hullenaar, 2006). De pleistocene gronden bestaan voornamelijk uit voedselarme zand- met lokaal eerdgronden. Op deze laatste bodem komt voornamelijk de bebouwing voor van Woensdrecht, Ossendrecht en Putte.

Geomorfologie

De scheiding van de pleistocene en holocene gebieden is in de geomorfologie ook duidelijk terug te zien (Bijlage 2). De holocene gronden bestaan uit getijafzettingen. Hierin zijn geulen en kreken uitgesneden met daar omheen welvingen en oeverwallen. De Brabantse Wal markeert hier ook weer de grens tussen laag en hoog. De pleistocene gronden bestaan uit verschillende zandafzettingen als landduinen en dekzand. In het westelijk deel van de zandafzetting is op twee

locaties beekdalvorming in de geomorfologie te zien, dit is bij de Calfvensche Bosloop en de Heiloop.

Landgebruik
Het stroomgebied De Ossendrechtse Kil kent een divers grondgebruik (Fig. 2.3). Het grondgebruik weerspiegelt de verschillende bodemtypen in het gebied. De zeekleigronden, waarin de Agger ligt, worden intensief agrarisch gebruikt. Deze landbouwgronden vallen vanwege de hoge productie onder de Agrarische Hoofdstructuur (AHS). In de AHS staat de instandhouding en de versterking van de landbouw voorop. Landbouwbedrijven hebben er in beginsel de ruimte om zich te ontwikkelen in de door hen gewenste richting (Encyclo, 2017).
Ook de eerdgronden worden gebruikt voor de landbouw, maar hebben een lagere productie en vallen dus niet onder de AHS. De armere zandgronden zijn weinig geschikt voor landbouw en hier zijn met name bossen te vinden. De bebouwing is vooral gesitueerd op de hogere eerdgronden (Bijlage 3).

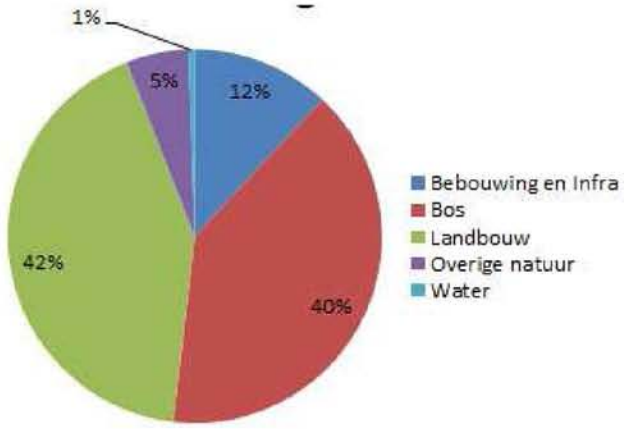


Fig. 2.3: Grondgebruik (%) in het Nederlandse deel van het stroomgebied van de Ossendrechtse Kil.

Het water uit De Agger wordt niet gebruikt voor de productie van drinkwater.

2.4. Waterhuishouding

Oppervlaktewatersysteem
Tabel 2.2 geeft enkele karakteristieken van waterlichaam Agger. In het stroomgebied lopen verschillende zijwatergangen die samenkomen in het KRW-waterlichaam (Fig. 2.4). Vanuit het oosten zijn dit watergangen en greppels die afkomstig van uitlopers op de Brabantse Wal. In de polder is de Kabeljauwbeek vanuit Putte de belangrijkste aanvoer van oppervlaktewater voor het KRW waterlichaam. De Putterkreek en de Schipperskil zijn ook belangrijke toevoerbronnen van oppervlaktewater en worden voornamelijk gevoed door kwel, die uit de voet van de wal omhoog komt. Voor de Schipperskil geldt dat dit deelstroomgebied extra gevoed wordt door het effluent van de rioolwaterzuiveringsinstallatie (RWZI) Ossendrecht . De watergangen en greppels die vanaf de Brabantse Wal komen zijn niet het hele jaar watervoerend, zoals de Calfvensche Bosloop en de Heiloop (Fig. 2.5).

Tabel 2.2: Karakteristieken waterlichaam De Agger. Voor de waterdieptes is uitgegaan van de leggerhoogte van de waterbodem.

Karakteristiek	
lengte (km)	13,5
waterbreedte bij zomerpeil	
• gemiddelde waterbreedte (m)	6,5
• mininimale waterbreedte (m)	18,5
• maximale waterbreedte (m)	0,9
waterdiepte bij zomerpeil	
• gemiddelde waterdiepte (m)	0,98
• mininimale waterdiepte (m)	0,73
• maximale waterdiepte (m)	1,45
waterdiepte bij winterpeil	
• gemiddelde waterdiepte (m)	0,74
• mininimale waterdiepte (m)	0,36
• maximale waterdiepte (m)	1,15

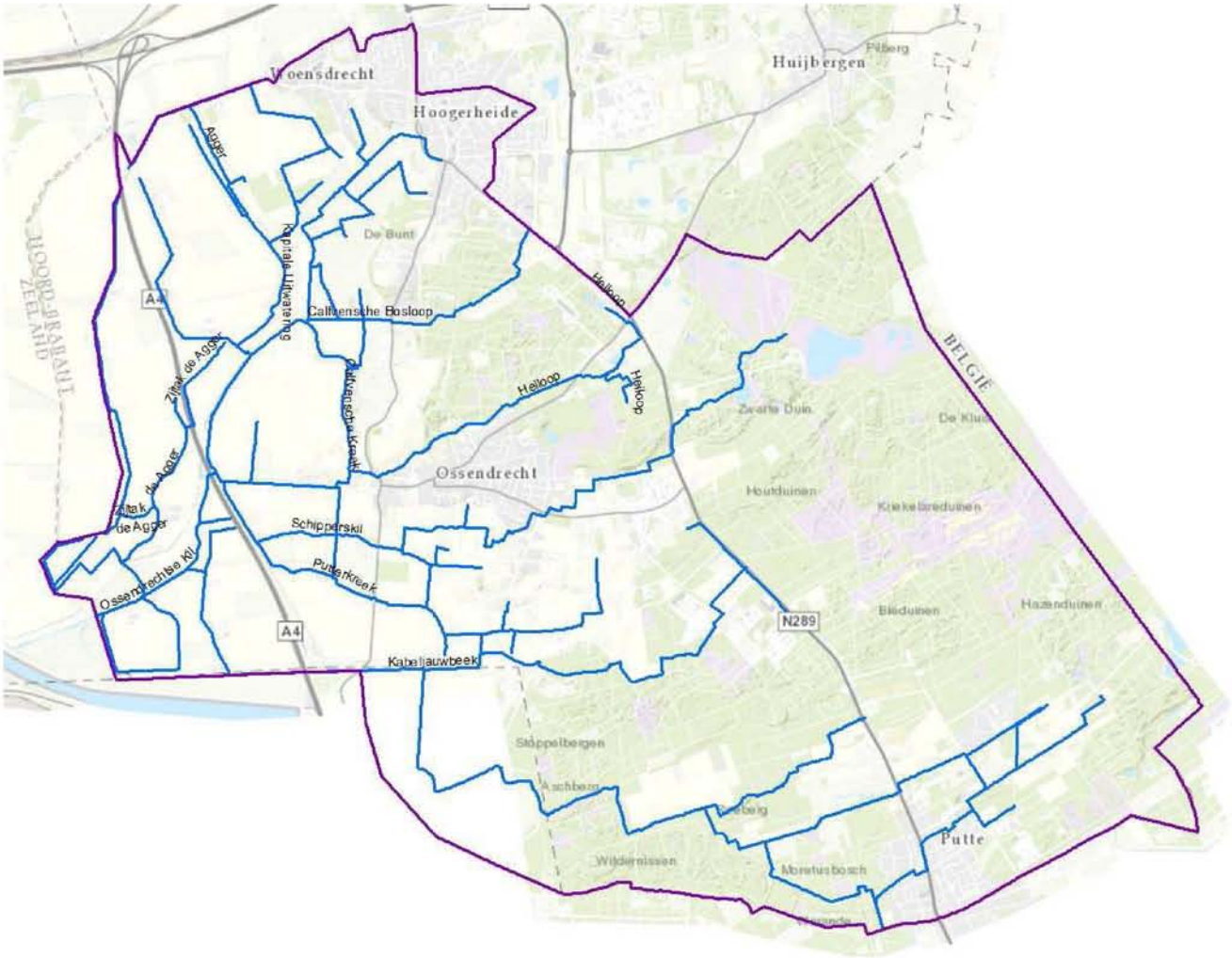


Fig. 2.4: Belangrijkste waterlopen in het stroomgebied De Ossendrechtse Kil.

Fig. 2.5: Heiloop. Links ter hoogte van Ossendrecht, foto 16 maart 2017. Rechts: bovenstrooms van Ossendrecht (meetpunt 920113), foto 5 april 2011.

Peilgebieden
Het Nederlandse deel van het stroomgebied bevat vijf peilgebieden (Bijlage 4) die vallen onder het peilbeheer in Rayon West van het waterschap. De peilgebieden hebben verschillende zomer- en winterpeilen (Tabel 2.3). Het overgrote deel van het stroomgebied is vrij afwaterend. Gemaal Driepolders voert met name het neerslagoverschot af uit de peilgebieden en loost direct op de Ossendrechtse Kil. Ter hoogte van kunstwerk KDU30593 (Sluishuis) gaat de Ossendrechtse Kil over in KRW-waterlichaam Bath-Oost (in het beheergebied van Waterschap Scheldestromen). Van hieruit stroomt het water via een syphon onder de Schelde-Rijnverbinding door en komt het bij stuw Brugweg in spuikom Bath, van waar het bij eb geloosd wordt op de Westerschelde. Het grootste peilgebied Bath-Oost, met een zomerpeil van NAP - 0,4 m en een winterpeil van NAP - 0,85 m en de omliggende peilgebieden hebben streefpeilen.

Tabel 2.3: Zomer- en winterpeilen (in m ten opzichte van NAP) in het Nederlandse deel van het stroomgebied De Ossendrechtse Kil.

peilgebied	zomerpeil	winterpeil
Noordpolder - Zuid	-0,9	-1,2
Zuidpolder onder Ossendrecht	-0,8	-1,1
Noordpolder - landbouwgebied	-0,9	-1,2
Oud-Hinkelenoordpolder	-1,2	-1,4
Noordpolder - midden	-0,9	-1,2

2.5. Grondwatersysteem

Kwel en infiltratie
De hogere gronden van de Brabantse Wal zijn infiltratiegebieden (Bijlage 5). Hier loopt de infiltratiesnelheid op tot 0,68 mm/d. De lager gelegen landbouwgronden rondom de Agger zijn lichte kwelgebieden. Vanwege de klei (holocene deklaag) komt de kwel hier maar mondjesmaat aan het maaiveld met 0,1 mm/d. Onderaan de voet van de Brabantse Wal is de kweldruk ongeveer 2,1 mm/d. De reden dat de kweldruk hier zo groot is, komt door de geringe deklaag en zand opduikingen in het gebied. Zelfs in droge periode zijn landbouwpercelen aan de voet van de wal nauwelijks begaanbaar door een continue flux van kwel (ook direct op het maaiveld). In de Noordpolder, een natte natuurparel van 200 hectare, is de oude situatie weer hersteld (o.a. door het opzetten van het peil en dempen van kleine watergangen) waardoor weer mogelijkheden ontstaan voor waardevolle kwelvegetaties.

Chloride
De ligging van de Agger in de buurt van de Westerschelde, de inpoldering van de zoute slikken en meldingen van agrariërs betreffende zoute kwel in delen van het gebied, indiceren dat in meer of minder grote delen van het stroomgebied sprake kan zijn van brakke of zout kwel (dit geldt met name in de zomerperiode). Om een indruk te krijgen van de omvang van zoute kwel, is begin 2017 eenmalig een aantal metingen van het chloridegehalte van het oppervlaktewater uitgevoerd op verspreide locaties. De chloridegehalten zijn grotendeels < 300 mg/l en het water wordt als zoet gekwalificeerd. Een zijtak van de Agger, overeenkomend met het gebiedsdeel waar door agrariërs melding werd gemaakt van zoute kwel, heeft een licht brak karakter (472 mg Cl^-/l, bij de laatste duiker voor de uitmonding in de Agger).

2.6. Lozingen en vuilstortplaatsen

In het stroomgebied komen lozingspunten op oppervlaktewater voor van rioolwaterzuiveringsinstallaties (RWZI's), riooloverstorten van gemengde rioolstelsels en van uitlaten van (verbeterd) gescheiden rioleringstelsels ((Tabel 2.4).

Tabel 2.4: Aantal en type lozingspunten per woonkern op oppervlaktewater in het Nederlandse deel van het stroomgebied De Ossendrechtse Kil.

woonkern	RWZI	gemengd stelsel	gescheiden stelsel
Woensdrecht/Hoogerheide			19
Ossendrecht	1	4	4
Putte	1	2	

- Bron totaal basisrioleringsplan gemeente Woensdrecht 2013

In het studiegebied liggen vier voormalige vuilstortplaatsen, zie figuur 2.5.

- Landgoed Cogels (code NB4250901) : geen oppervlaktewater in de buurt. In het middeldiepe grondwater zijn direct naast de stortplaats (B-peilbuizen) alsmede op enige afstand (A-peilbuis, op een afstand van ca. 40 m) lichte verontreinigingen met cadmium, chroom en zink aangetroffen. Er blijkt geen eenduidige relatie tussen de stortplaats en de grondwaterkwaliteit. Mogelijk is er sprake van verhoogde achtergrondwaarden.
- Onderstal (code NB6300008): geen oppervlaktewater in de buurt. Bovenstrooms (peilbuis A01) zijn lichte verontreinigingen met cadmium, koper, nikkel, lood, zink en xylenen aangetroffen. Benedenstrooms (B-peilbuizen) zijn een matige verontreiniging met nikkel en lichte verontreinigingen met arseen, cadmium, chroom, koper, lood en zink aangetroffen. De fenol-index is verhoogd aangetoond. Gezien de (geringe) verschillen in grondwaterkwaliteit boven- en benedenstrooms, is een relatie tussen een deel van de verontreinigingen benedenstrooms en de stortplaats niet geheel uit te sluiten.
- De Schapendreef/Noordzeedijk (code NB1250902): geen oppervlaktewater in de buurt. In de peilbuizen is een lichte verontreiniging aangetoond voor zware metalen. Cadmium, koper, nikkel, lood en zink zijn aangetoond in concentraties boven de streefwaarde waarbij voor arseen ook eenmaal een tussenwaarde overschrijding (matige verontreiniging) is aangetoond. Mogelijk worden deze lichte verontreinigingen veroorzaakt door de stortplaats.
- Het Calven (code NB4250902): geen oppervlaktewater in de buurt. Gezien het aangetoonde verhoogde gehalte aan xylenen benedenstrooms van de stortplaats en het ontbreken daarvan bovenstrooms, is een mogelijke relatie tussen het verhoogde gehalte in grondwater en de stortplaats niet uit te sluiten.

(bron https://atlas.brabant.nl/documenten/milieu/stortplaatsen).

Fig. 2.5: Voormalige vuilstortplaatsen in de buurt van De Agger.

Emissies vanuit riooloverstorten uit gemengde rioleringsstelsels en (verbeterd) gescheiden stelsels zijn de afgelopen jaren beschouwd in de waterkwaliteitsspoortoets en in de optimalisatiestudie afvalwaterketen (OAS).
Voor de gemeente Woensdrecht zijn uit de waterkwaliteitspoortoets een tweetal riooloverstorten uit gemengde stelsels als een knelpunt naar voren gekomen. Eén in Huijbergen en een in Ossendrecht. Bij de overstort in Ossendrecht is een ecoscan uitgevoerd. De resultaten van deze ecoscan zijn meegenomen in de optimalisatiestudie afvalwaterketen RWZI Ossendrecht. In de resultaten van de OAS (inclusief maatregelen in riool en RWZI) zijn opgenomen in het afvalwaterakkoord dat is gesloten tussen de gemeente Woensdrecht en WBD. Deze maatregelen zijn inmiddels allemaal uitgevoerd.

2.7. KRW-watertype aanduiding, doeltype en status

De Agger is een voormalig rivier- en kreekrestant (zie 2.2) en heeft een natuurlijke oorsprong. Het waterlichaam vertoont morfologisch de kenmerken van een licht slingerende poldersloot. Het waterlichaam ontspringt in het noorden ter hoogte van de Grindweg. Deze tak – Kapitale Uitwatering - komt samen met de Calfvensche Kreek en stroomt naar gemaal Driepolders, waar hij samenkomt met de Schipperskil en de Putterkreek (Fig. 2.6). Gemaal Driepolders maalt het water

Fig. 2.6: KRW-waterlichaam de Agger met benaming van de verschillende onderdelen.

in de Ossendrechtse Kil, waar een zijtak van de Agger uit de polder Nieuw Hinkelenoord en Hoogerwerf samenkomt om via de stuw Brughuis over te gaan in KRW lichaam Bath-Oost dat onder beheer valt van Waterschap Scheldestromen.
Het grootste deel van de watergang varieert in breedte van 1 à 2 m tot ruim 10 m met enkele uitschieters naar bijna 20 m. De waterloop is onderdeel van het huidige waterhuishoudkundige afvoersysteem en voert zoet kalkrijk en ijzerrijk kwelwater af dat afkomstig is vanuit de Brabantse Wal (Factsheet OW25_44, 2017).
Met als uitgangspunt de natuurlijke oorsprong van De Agger, is als meest gelijkende natuurlijke watertype M14 (ondiepe – matig grote – gebufferde plassen) gehanteerd (Waajen & Van Nispen, 2008). De doelen waren daarbij op M14 afgestemd. De veranderingen in hydromorfologie waaronder verzanding, inpoldering met actief peilbeheer, normalisatie, kunstmatige oeverbescherming en de aanleg van stuwen hebben er toe geleid dat de verbinding met zee verloren is gegaan en het omringende grondgebruik is veranderd in intensieve landbouw. De belangrijkste hydromorfologische veranderingen worden, uitgaande van ongewijzigd grondgebruik, onomkeerbaar geacht. Dit leidt tot de status 'sterk veranderd'.
De Agger wijkt op, voor de aquatische ecologie belangrijke onderdelen, significant af van de kenmerken van het type M14. De afgelopen jaren is de type-aanduiding M14 voor de lijnvormige Agger dan ook als doeltype als niet goed passend ervaren. Echter, de KRW-watertype indeling (Van der Molen & Pot, 2012) kent binnen de natuurlijke watertypen geen type dat beter dan M14 aansluit bij belangrijke kenmerken van de Agger (nl. lijnvormig, stagnant en zoet water).
Om toch te kunnen komen tot een beter aansluitend doeltype wordt voorgesteld om het kenmerk 'natuurlijke oorsprong' daarin niet als uitgangspunt mee te nemen. Daarmee komen ook kunstmatige watertypen, die qua kenmerken beter aansluiten bij de karakteristieken van De Agger, in aanmerking als doeltype. Omdat er bij de Agger geen sprake is van een natuurlijke vrije afwatering, kenmerkend voor stromende wateren (R-typen), blijft de Agger ook in dit voorstel gerekend worden tot hoofdgroep M (Meren en andere stilstaande wateren). In plaats van type M14, zijn potentieel als doeltype goed aansluitende, kunstmatige lijnvormige watertypen voor de Agger binnen hoofdgroep M: M1 (gebufferde sloten op minerale bodem), M3 (gebufferde – regionale – kanalen) en M6 (grote ondiepe kanalen) (Elbersen et al., 2003, Tabel 2.5).
Onderscheidend voor de indeling in type M1, M3 of M6 is de breedte van de waterloop. Uit Tabel 2.4 blijkt dat De Agger voor dit aspect voor 87% van de totale lengte overeenkomt met type M1, voor 10% van de lengte met type M3 en voor 2 % met type M6. In Nederland is afgesproken dat aan een waterlichaam slechts één type kan worden toegekend als doeltype. Het doeltype kan wel afwijken van het aan het waterlichaam gekoppelde watertype. Omdat het grootste deel van De Agger kan worden ingedeeld bij type M1, wordt voorgesteld om het hele waterlichaam De Agger tot doeltype M1 te rekenen. Opgemerkt wordt dat de biologische maatlatten voor M1, M3 en M6 afgeleid zijn van de maatlatten voor type M14, waardoor een nauwe verwantschap tussen de maatlatten bestaat.
Omdat 88% van metingen verspreid over het hele Agger-watersysteem een Cl^- concentratie heeft lager dan 150 mg/l, wordt voorgesteld om binnen doeltype M1 uit te gaan van de zoete variant M1a (zoete gebufferde sloten). In deze rapportage wordt zowel watertype M1a (doeltype) als M14 (het watertype) in beschouwing genomen. Voor type M1a kan worden aangesloten bij de defaultwaarden voor het GEP als doelstelling (Evers et al., 2012). Voor type M14 wordt aangesloten bij de reeds vastgelegde doelstellingen.

Tabel 2.5: Kenmerken van De Agger en van typen M14 (ondiepe – matig grote- gebufferde plas), M1 (gebufferde sloten op minerale bodem), M3 (gebufferde – regionale – kanalen) en M6 (grote ondiepe kanalen).

kenmerk	**Agger**	**M14**	**M1**	**M3**	**M6**
Concentratie Cl^- (mg/l)	< 300 (0,3% van waarnemingen 300-795; 88% van waarnemingen < 150)	< 300	< 300 (M1a < 150; M1b 150-300)	< 300	< 300
Vorm	lijnvormig	niet lijnvormig	lijnvormig	lijnvormig	lijnvormig
Breedte (m)	• < 8 m over 13672m lengte • 8-15 m over 1641m lengte • > 15 m over 430 m lengte	niet van toepassing	< 8	8-15	> 15
Gemiddelde waterdiepte (m)	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3
Oppervlakte water (ha)	7,8	50-10.000			
Geologie >50%	kiezel (zeekleigebied)	kiezel	kiezel	kiezel	kiezel

2.8. Provinciaal beleid

In het Provinciale Milieu en Waterplan 2016-2021 (Provincie Noord-Brabant, 2016) zijn aan het waterlichaam De Agger, of delen daarvan, de volgende waterhuishoudkundige functies toegekend:

- Functie 'verweven', dat wil zeggen dat mensgerichte en natuurgerichte doelen in harmonie worden ontwikkeld. Het vormt een basis voor vismigratie tussen de grote rivieren, de deltawateren en de regionale Brabantse oppervlaktewateren;
- 'Ecologische verbindingszone met een wateropgave'. De zone is gemiddeld 25 m breed en zorgt voor verbinding tussen natuurgebieden, onder meer het Markiezaatsgebied en Brabantse Wal. De aanduiding valt samen met de aanduiding 'zoekgebied voor behoud en herstel watersystemen';
- 'Water voor gemengd landelijk gebied'. Het waterbeheer richt zich op een goede waterhuishouding voor een duurzame en concurrerende landbouw. Randvoorwaarden zijn de verplichtingen uit de Kaderrichtlijn Water en afstemming met de maatregelen voor de Natura 2000-gebieden en de Natte natuurparels
- 'Water voor het natuurnetwerk Brabant'. Binnen deze functie worden drie deelfuncties onderscheiden: 'Natura 2000-gebieden', 'Natte natuurparels' (deels overlappend met Natura 2000-gebieden) en de 'overige gebieden'. Deze drie gebieden vormen samen het natuurnetwerk Brabant. De inrichting en het beheer zijn gericht op behoud, herstel en ontwikkeling van gezonde en goed functionerende ecosystemen;

- 'Water voor de groenblauwe mantel'. De groenblauwe mantel bestaat uit gemengd landelijk gebied met belangrijke nevenfuncties voor natuur en water. De mantel draagt bij aan de bescherming van de waarden in de ecologische hoofdstructuur, de ecologische verbindingszones en de wateren met een functie voor waternatuur. De mantel heeft daarnaast ook een onafhankelijke betekenis voor biodiversiteit, water en landschap en biedt mogelijkheden voor recreatie en multifunctioneel landgebruik;
- 'Natte natuurparel'. Dit zijn de waterafhankelijke delen van het natuurnetwerk Brabant die een samenhangend complex van natuurgebieden vormen en die sterk afhankelijk zijn van hoge grondwaterstanden of kwel. Deze gebieden worden sterk beïnvloed door de inrichting en het beheer van de omgeving. Daarom is het provinciale beleid erop gericht om de waterhuishouding, de waterkwaliteit en de inrichting in deze gebieden af te stemmen op de ecologische doelstellingen.

Aan de Calfvense Bosloop en Heiloop is de functie 'waternatuur' toegekend. Als doelstelling hiervoor geldt het GEP-doel voor overige wateren (doel macrofauna EKR = 0,35 en doel fytobenthos EKR = 0,60; Provincie Noord-Brabant, 2016); dit betreft een inspanningsverplichting waarbij in elk geval geen achteruitgang mag optreden. Als randvoorwaarde voor de inrichting geldt hiervoor tevens de doelstelling van ecologische verbindingszone.De functietoekenningen onderstrepen het belang van een goede waterkwaliteit en ecologie, als basis voor divers mensgericht gebruik en voor natuur.

2.9. Uitgevoerde maatregelen

Om ecologische verbetering te realiseren kunnen maatregelen worden uitgevoerd. Er zijn in potentie verschillende mogelijkheden om de aquatische ecologie te verbeteren, zoals bijvoorbeeld verbetering van de waterkwaliteit, aanpassing van het peilbeheer en onderhoud, herinrichting van de waterlopen (beek- en kreekherstel) , inrichting van watergebonden ecologische verbindingszones (EVZ's), inrichting van de natte natuurparels en het opheffen van vismigratieknelpunten. Hierop wordt in hoofdstuk 5 ingegaan. Toch is er reeds een aantal maatregelen uitgevoerd die kunnen bijdragen aan ecologische verbetering (Tabel 2.6).

Tabel 2.6: Uitgevoerde verbetermaatregelen in het stroomgebied De Agger t/m 2017. Tussen haakjes jaar van afronding van de uitvoering.

gebiedsdeel	**Maatregelen**
Calfvensche kreek	Herinrichting en hoger constant waterpeil (-0,40 m NAP) (2017)
Spanjooltje	Aanleg EVZ (stapsteen) langs delen van het Spanjooltje (=zijwaterloop van de Agger bij Woensdrecht) (2013)
Noordpolder	Herinrichting natte natuurparel Noordpolder (grenzend aan Agger) (2017 afgerond)
Calfvensche bosloop	Aanleg EVZ (2016)
Zijwaterlopen van de Agger, ten westen van A4	Randenbeheer over een lengte van 3,9 km (niet bemesten, geen bestrijdingsmiddelen in een strook met breedte van 4 m langs waterlopen) (2017)
Heiloop	Herinrichting 1 km

3. Methode

3.1. Inleiding

Voor de analyse is het waterlichaam verdeeld in een aantal hydrologische deelgebieden en uniforme trajecten, op basis van hydrologie, inrichting en bodemtype. Leidraad voor de analyses zijn de ecologische sleutelfactoren voor stagnante wateren. In dit hoofdstuk worden de hydrologische deelgebieden en trajecten beschreven. Daarna wordt ingegaan op de ecologische sleutelfactoren die in de analyse zijn gebruikt en worden de overige methoden beschreven.

3.2. Hydrologische deelgebieden

Op basis van het watersysteem van De Agger is het stroomgebied opgedeeld in acht hydrologische deelgebieden (Fig. 3.1).

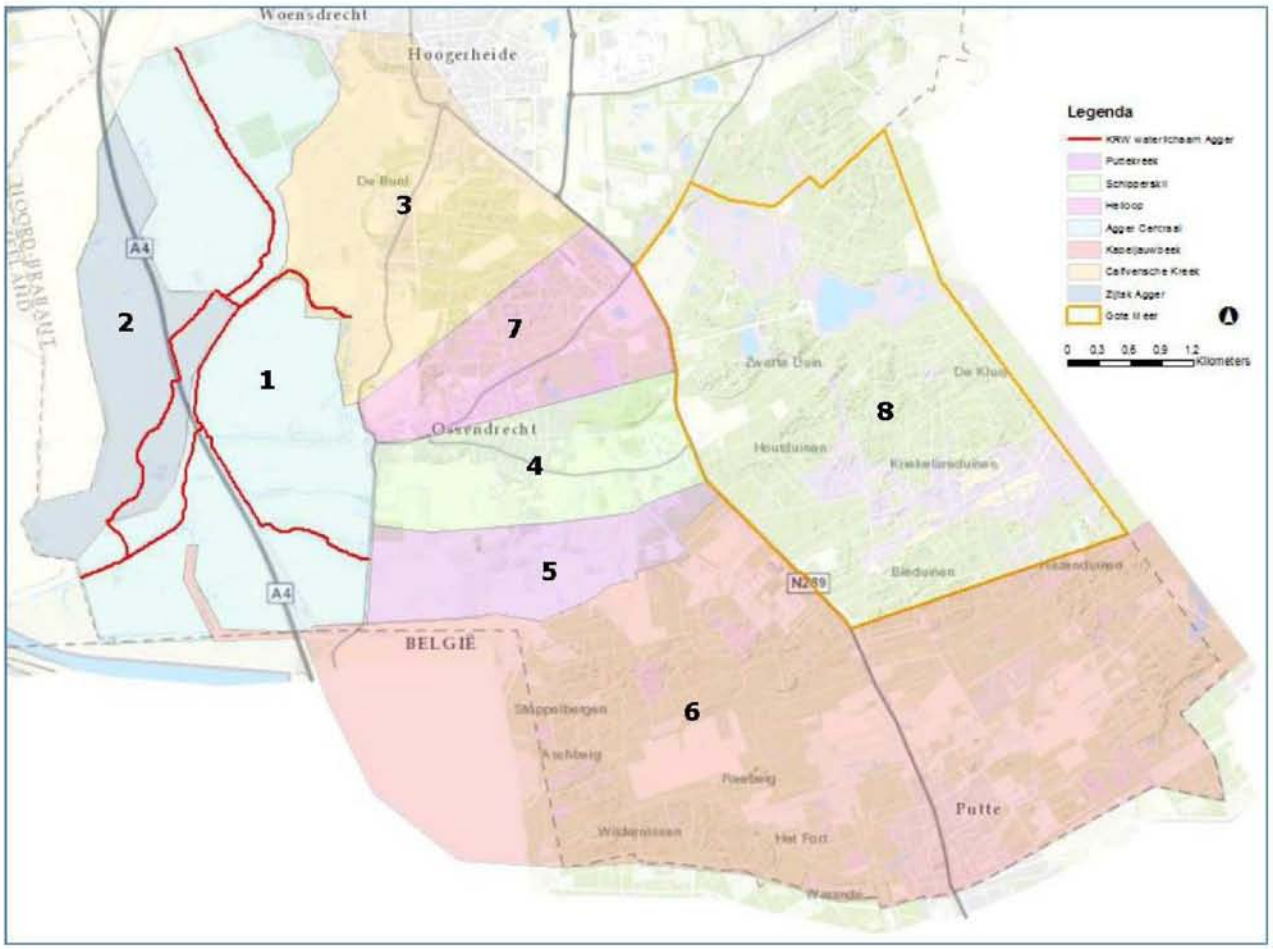


Fig. 3.1: Hydrologische deelgebieden in het stroomgebied van De Agger (stroomgebied De Ossendrechtse Kil):
1. Agger Centraal
2. Zijtak Agger
3. Calfvensche Kreek
4. Schipperskil
5. Putterkreek
6. Kabeljauwbeek
7. Heiloop
8. Groote Meer

De eerste zes hydrologische deelstroomgebieden leveren water aan het KRW-waterlichaam De Agger. Het KRW-waterlichaam zelf ligt in de deelgebieden 1 t/m 3. De Heiloop (7) is een waterloop, maar vanwege de hoge mate van inzijging komt het nauwelijks tot afvoer richting het

waterlichaam. De Groote Meer (8) valt binnen het stroomgebied van De Ossendrechtse Kil, maar er vindt geen oppervlakkige afvoer plaats vanuit dit deelgebied. Het oppervlaktewater wordt in dit gebied vastgehouden en infiltreert.

Agger Centraal (1)
Dit gebied beslaat het grootste gedeelte van het KRW-waterlichaam en ligt in de lager gelegen polders. Het gebied wordt doorkruist door de snelweg A4. Het westelijk deel is vrij afwaterend richting het beheergebied van waterschap Scheldestromen in Zeeland. Het peil van dit gebied wordt bepaald door stuw Brugweg, winterpeil NAP -0,85 m, zomerpeil NAP - 0,40 m (Fig. 3.2). Er zijn diverse maatregelen gepland voor dit peilgebied aan de kant van Waterschap Scheldestromen (KRW-waterlichaam Bath-Oost). De Agger zal in dit gedeelte verbreed worden met flauwe oevers. Hierdoor ontstaat extra berging in het systeem waardoor het mogelijk is om het winterpeil te kunnen verhogen naar NAP -0,60 m.

Fig. 3.2: Stuw Brugweg, waterschap Scheldestromen.

Het oostelijk deel bestaat volledig uit peilbeheerste gebieden. Deze peilgebieden worden door middel van stuwen op hoogte gehouden en via gemaal Driepolders stroomt het water onder de snelweg A4 door in het vrij afwaterende gedeelte. Het gebied is vooral afhankelijk van neerslagoverschot en aanvoer van water vanuit de hoger gelegen gebieden. Voor deze gebieden gelden alleen streefpeilen (niet peilbesluitplichtig). Alleen voor de Noordpolder zijn de peilen vastgelegd in een peilbesluit.

Zijtak Agger (2)
Deze watergang begint bij de Oud Hinkelenoorddijk. Het oude kreekrestant is in het gebied gefixeerd en is nu niet meer dan een watergang die volledig in landbouwgebied ligt ingesloten. De watergang dient voor de afwatering van de landbouwpercelen. Gedurende droge perioden in het jaar valt de watergang regelmatig droog. Er zijn geen kunstwerken die deze zijtak hydrologisch beïnvloeden. De Zijtak Agger stroomt uit in Agger Centraal (Fig. 3.3).

Fig. 3.3: Locatie waar de Zijtak Agger bij Agger Centraal samenkomt. Foto 16 maart 2017.

Calfvensche Kreek (3)

De Calfvensche Kreek (Fig. 3.4) ligt in het westen van het deelgebied Calfvensche Kreek. Het peilgebied Noordpolder (Bijlage 4) ligt volledig binnen deelgebied Calfvensche Kreek en wordt op niveau gehouden via een aantal stuwen, de belangrijkste is stuw Schenkeldijk. In dit gebied is een deel van de natte natuurparel (NNP) Noordpolder gelegen die de afgelopen jaren is heringericht (Fig. 3.5). Delen van de Noordpolder zijn afgegraven/geplagd om de nutriënten aanwezig in de toplaag van de bodem te verwijderen en om het grondwater dichter aan het maaiveld te laten komen. In de toekomst zal het waterpeil ook worden aangepast van één zomer- en winterpeil, naar een flexibel peil dat afhankelijk is van de kwel en neerslag. Ten behoeve van natuurontwikkeling wordt het schone kwelwater, dat afkomstig is van de Brabantse Wal, zo lang mogelijk in het gebied vastgehouden.

Fig. 3.4: Calfvensche Kreek. Foto 16 maart 2017.

Fig. 3.5: Natuurontwikkeling in de Noordpolder. Op de achtergrond (linker afbeelding) de hogere gronden van de Brabantse Wal. Op de rechter afbeelding zijn kwelplekken aan het maaiveld zichtbaar. Foto's 16 maart 2017.

Schipperskil (4)

Deelgebied Schipperskil omvat het zuidelijk deel van Ossendrecht van de Aanwas tot en met de N289. Deze waterloop is deels permanent watervoerend door de continue, ijzerhoudende kwelstroom (Fig. 3.6). Vanaf de polders rond Ossendrecht aan de voet van de Brabantse Wal komt kwel aan het maaiveld via zanddopduikingen. De RWZI Ossendrecht loost haar effluent op de Schipperskil (Fig. 3.7). Dit zijn de voornaamste aanvoerpunten voor water in de Schipperskil. Na debietmetingen blijkt dat de afvoer van dit deelgebied ook vrij constant is, wat te verklaren valt door de lozing van effluent en de gelijkmatige aanvoer van kwel. De bovenlopen in de polders, doorlopend op de Brabantse wal zijn niet het hele jaar watervoerend.

Fig. 3.6: Afzetting van rode, ijzerhoudende vlokken op de bodem van de Schipperskil. Foto 16 maart 2017.

Fig. 3.7: Lozing van effluent van de rioolwaterzuiveringsinstallatie Ossendrecht op de Schipperskil. De rode kleur van het water van de Schipperskil duidt op ijzerhoudend kwelwater. Foto 16 maart 2017.

Putterkreek (5)
Net als de Schipperskil wordt de Putterkreek deels gevoed door kwel. Naast het via buisdrainage (Fig. 3.8) en oppervlakkige afstroming afgevoerde neerslagoverschot, zorgt de kwel voor een constante toevoer van water in dit deelgebied. Omdat het gebied voor het grootste gedeelte in poldergebied ligt, zijn de meeste waterlopen het hele jaar watervoerend. In heel het deelgebied komt ijzerhoudende kwel voor (Fig. 3.9).

Fig. 3.8: Lozingspunten van de buisdrainage van een landbouwperceel op De Agger. Foto 16 maart 2017.

Fig. 3.9: Putterkreek met links onder in beeld de stuw Schipperskil. Drijvende, rode ijzerhoudende vlokken hebben zich voor de stuw opgehoopt. Foto 16 maart 2017.

Kabeljauwbeek (6)
Qua oppervlakte is dit het grootste deelstroomgebied. Na het deelgebied Agger Centraal voert dit deelgebied het meeste water af. Het meeste water bovenstrooms van de kern Putte is afkomstig uit vennen vanuit België (Kalmthoutse Heide) (Fig. 3.10). Het water stroomt om Putte heen, vanwege eerdere wateroverlast problematiek in de kern van Putte zelf. Ter hoogte van Putte komt er effluent van de gelijknamige RWZI op het oppervlaktewater (Fig. 3.11). Vanaf hier loopt de watergang door bosgebied, passeert twee maal de landsgrens met België en komt uiteindelijk uit in Agger Centraal. Kenmerkend is dat de Kabeljauwbeek zelf op een aantal locaties diep is ingesneden in het landschap, met een drooglegging oplopend tot 3,5 m minus maaiveld.

Fig. 3.10: Aanvoer van water vanaf de Kalmthoutse Heide. Foto 16 maart 2017.

Fig. 3.11: Lozingspunt van de rioolwaterzuiveringsinstallatie Putte in afvoersloot naar de Kabeljouwbeek. Foto 16 maart 2017.

Heiloop (7)
Vanaf de bron, het Moerven, tot iets benedenstrooms van het pompstation Evides is deze loop watervoerend (Fig. 3.12), maar wanneer de Aanwas wordt gepasseerd blijkt het om niet meer dan een droogstaande watergang te gaan (tijdens veldbezoek begin 2017, na een droge periode in de winter). Alleen bij een groot neerslagoverschot zal deze loop tot afvoer komen richting de polder. Vanwege de beperkte aanvoer van oppervlaktewater is deze loop niet opgenomen in de waterbalans en is het als onderdeel opgenomen in Agger centraal.

Fig. 3.12: Heiloop bij pompstation Evides. Foto 16 maart 2017.

Groote Meer (8)
Zoals eerder aangegeven, is dit deelgebied wel onderdeel van het stroomgebied De Ossendrechtse Kil, maar komt het niet tot afvoer van het oppervlaktewater. Het water wordt vastgehouden in de vennen om daar het waterpeil te handhaven. Het water infiltreert in dit deelgebied en komt als ondiepe kwel onderaan de Brabantse Wal weer aan het maaiveld, waar het via andere deelgebieden wordt afgevoerd.

3.3. Uniforme trajecten

Het waterlichaam De Agger ligt nagenoeg volledig in een gebied met voedselrijke, vochtige tot natte zeekleigronden. De aan het waterlichaam grenzende gronden kennen nagenoeg alle een intensief agrarisch gebruik (Fig. 3.13). Uitzondering hierop zijn een tot 70 m brede bos/moerasstrook met een lengte van 1,5 km langs het noordelijk deel van het KRW-waterlichaam (Fig. 3.14), en een klein bosje en heringerichte en vernatte gronden langs de Calfvensche Kreek ter hoogte van de Noordpolder (Fig. 3.4, Fig. 3.15). De oevers zijn eenvormig ingericht, hebben steile taluds en zijn over een lengte van 4,57 km beschoeid met doek en palen (zogenaamd spantui; Bijlage 6; Fig. 3.16). De trajecten 'noord' en 'Calfvensche Kreek' zijn vanwege het gedeeltelijk afwijkende grondgebruik langs de kreek als afzonderlijke trajecten onderscheiden. Voor het overige zijn de trajecten 'midden', 'oost', 'zijtak Agger' en 'west' onderscheiden (Fig. 3.17) op basis van hun ligging ten opzicht van gemaal Driepolders (bovenstrooms liggen 'midden' en 'oost', benedenstrooms liggen 'zijtak Agger' en 'west'), aan- of afwezigheid van beschoeiing en de waterbreedte (smalle waterloop tot maximaal 3,25 m breed 'zijtak Agger', en brede waterloop 5,90 m tot 18,50 m breed is 'west').

Fig. 3.13: De Agger ter hoogte van Hinkelenoorddijk. Foto 16 maart 2017.

Fig. 3.14: Bos- en moerasstrook langs het noordelijk deel van het KRW-waterlichaam ter hoogte van de Grindweg. Foto 16 maart 2017.

Fig. 3.15: Calfvensche Kreek met aangrenzend recent heringerichte natte gronden. De inrichting van de Calfvensche Kreek is bij de herinrichting niet gewijzigd. Foto 16 maart 2017.

Fig. 3.16: De Agger langs Schenkeldijk (links). Oeverbeschoeiing met buisdrainage ten westen van A4 (rechts). Foto's 16 maart 2017.

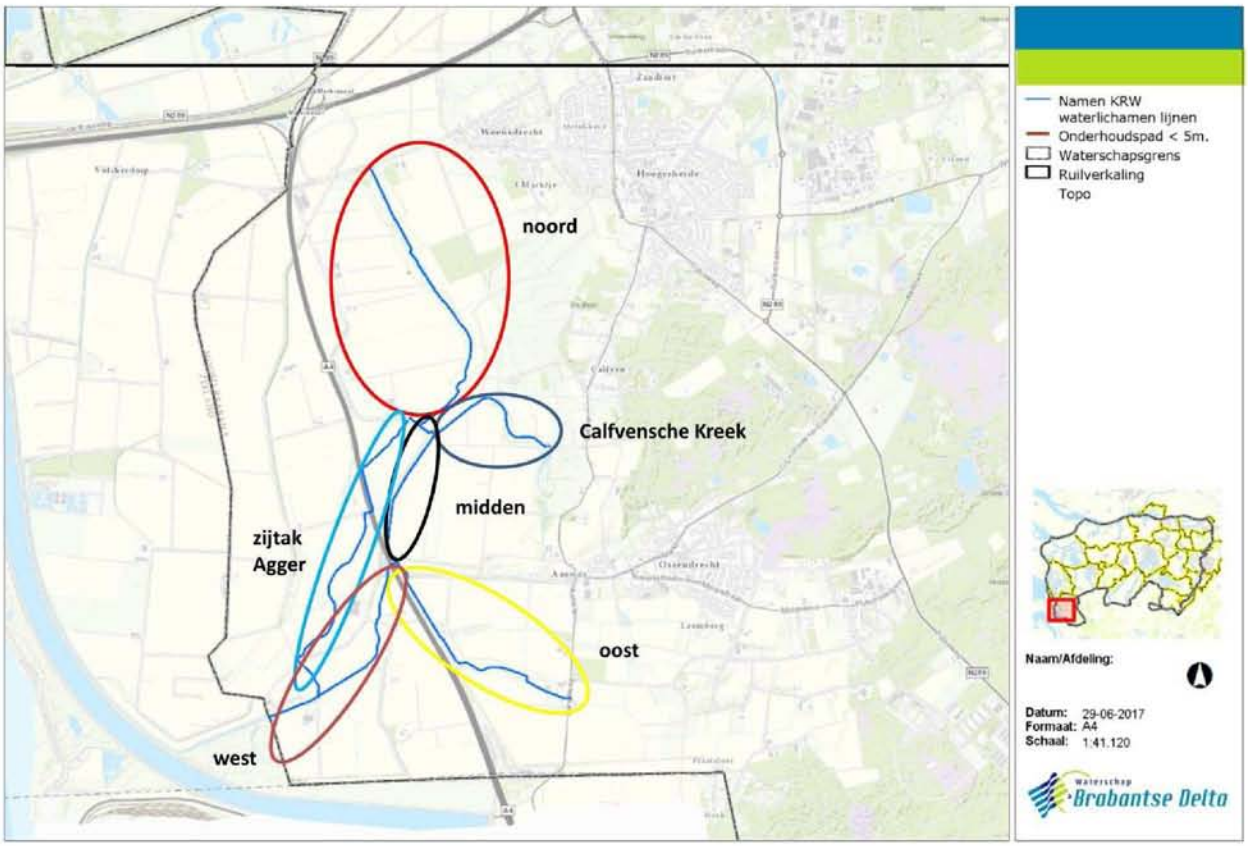


Fig. 3.17: Indeling waterlichaam Agger in trajecten.

3.4. Sleutelfactoren

3.4.1. Inleiding

Kern van de watersysteemanalyse voor De Agger is het begrijpen van het functioneren van het watersysteem. Geen enkel waterlichaam is hetzelfde en beïnvloedende factoren verschillen van plaats tot plaats, een watersysteemanalyse is maatwerk. Om het inzicht in het functioneren mogelijk te maken is als hulpmiddel een set van sleutelfactoren gebruikt, zoals ontwikkeld in opdracht van de Stowa (2014, 2015). De sleutelfactoren vormen de leidraad voor de watersysteemanalyse. Voor stilstaande en traag stromende oppervlaktewateren, zoals De Agger, is een set van negen sleutelfactoren beschikbaar: acht ecologische sleutelfactoren (ESF's) en één niet-ecologische sleutelfactor (SF) 'context'. Voor een aantal van deze sleutelfactoren is in opdracht van de Stowa reeds een gedetailleerde methodiek opgesteld, voor andere is een methodiek nog niet beschikbaar en in ontwikkeling; waar mogelijk en zinvol is gebruik gemaakt van al beschikbare methodieken. Elk van de sleutelfactoren vormt een belangrijke voorwaarde voor een in ecologisch opzicht goed functionerend watersysteem. Als duidelijk is welke factoren een belemmering vormen voor een goed functionerend watersysteem, wordt duidelijk waar de belangrijkste stuurknoppen zitten voor het bereiken van ecologische doelen. Aan de hand van de sleutelfactoren worden stap voor stap de bepalende factoren voor een goed functionerend watersysteem in beeld gebracht. Hierbij worden de ecologische sleutelfactoren volgens een logische volgorde gerangschikt in de volgende groepen: basisvoorwaarden voor een gezond ecosysteem, aanvullende voorwaarden voor flora en fauna, omgevingsfactoren en tot slot de sleutelfactor 'context'. Hieronder worden de sleutelfactoren toegelicht en wordt het in dat kader uitgevoerde onderzoek omschreven.

3.4.2. Basisvoorwaarden voor een gezond ecosysteem

De gezonde ontwikkeling van een soortendiverse water- en oeverplantenbegroeiing is essentieel voor een goed functioneren ecosysteem. De mogelijkheden voor ondergedoken waterplanten staan daarom centraal bij de basisvoorwaarden. De sleutelfactoren kunnen worden gesymboliseerd door stoplichten, die op rood (ongunstig) of groen (gunstig) staan. Oranje geeft een tussenpositie aan waarbij de gunstige situatie (groen) nog niet bereikt is.

Ecologische sleutelfactor 1: productiviteit water (ESF 1)

Waterplanten en algen hebben voedingsstoffen (nutriënten) nodig om te kunnen groeien. Algen nemen de nutriënten op uit het water, ondergedoken waterplanten kunnen zowel nutriënten uit het water opnemen als uit de waterbodem. Drijvende en zwevende waterplanten (bijvoorbeeld klein kroos, smalle waterpest en grof hoornblad) halen de nutriënten uit het water. Wortelende waterplanten halen de voedingsstoffen uit de bodem (Hoogenboom, 2014; dit valt onder ESF 3). Hierbij geldt echter niet 'hoe meer voeding, hoe beter'. De productiviteit van het water wordt voor een groot deel bepaald door de beschikbaarheid van de nutriënten. Deze bevorderen de groei van planten en algen. Bij een hoge toevoer van nutriënten (nutriëntenbelasting) kunnen algen en/of kroos gaan domineren en bij een lage belasting kunnen ondergedoken waterplanten voorkomen. De belangrijkste nutriënten voor planten- en algengroei zijn fosfor (P) en stikstof (N). De nutriëntenbelasting wordt bepaald door aanvoer van buitenaf (de externe belasting) en door aanvoer naar het water van reeds in de bodem van het watersysteem opgeslagen nutriënten (de interne belasting). Centraal deel van de uitwerking van ESF 1 is het bepalen van de externe nutriëntenbelasting; de interne nutriëntenbelasting wordt, samen met de voedselrijkdom van de waterbodem, bij ESF 3 behandeld. Omdat een belangrijk deel van de externe nutriëntenbelasting van De Agger wordt aangevoerd met waterstromen, is als onderdeel van de uitwerking van ESF 1 een waterbalans opgesteld voor de verschillende hydrologische deelgebieden (Fig. 3.1). Posten als afstroming vanaf de percelen, kwel en directe lozingen zijn integraal onderdeel van de belasting van de hydrologische deelgebieden en niet afzonderlijk onderscheiden.
Daarnaast is nagegaan of er ook andere externe aanvoer van nutriënten is, denk bijvoorbeeld aan aanvoer door watervogels, invallend blad etc. Het totaal van alle externe belastingen is vergeleken met de draagkracht van De Agger voor nutriënten zonder groot risico op algen en/of kroosdominantie. Deze draagkracht (ook wel kritische nutriëntenbelasting genoemd) is bepaald met het metamodel van PCLake (Janse et al., 2008; Mooij et al., 2010; PBL 2017).
Bij een voldoende lange verblijftijd van het water, wordt de groei van waterplanten en algen volgens de wet van Liebig bepaald door de voedingsstof die relatief het minste aanwezig is (geïllustreerd in Fig. 3.18).

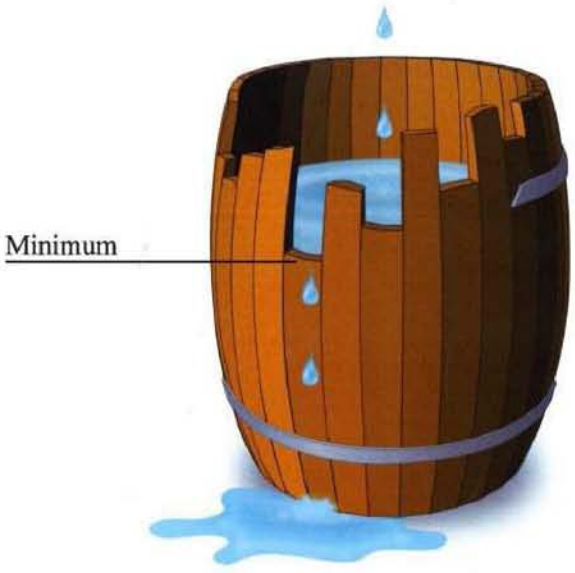


Fig. 3.18: Wet van Liebig: de laagste plank bepaalt de hoogte van het waterniveau. De planken of duigen symboliseren de beschikbaarheid van verschillende nutriënten. Het waterniveau symboliseert de maximale planten- of algengroei.

Deze stof heet dan limiterend, oftewel de beperkende factor. Onafhankelijk van de hoeveelheid van andere nutriënten bepaalt de beperkende factor de maximale groei. Als dit ene nutriënt nagenoeg ontbreekt, dan kan de waterplant of alg slechts zo veel groeien als dit nutriënt toelaat. Om algen- en waterplantengroei te kunnen verminderen is het beperken van één nutriënt voldoende. Reductie van N is in praktijk bijzonder lastig. Daarbij komt dat er een vele malen grotere atmosferische depositie van N is dan van P, en N-reductie kan leiden tot het bevorderen van N-bindende blauwalgen. Om meerdere redenen heeft P-reductie de voorkeur en de beoordeling van ESF1 richt zich dan ook op de P-belasting. Als deze voldoende laag is, staat ESF1 op groen (=gunstig) en vormt de productiviteit van het water geen knelpunt. Is deze niet voldoende laag dan staat ESF 1 op rood (=ongunstig). Als gelijktijdig met P-reductie ook N-reductie kan worden bewerkstelligt, zal dit de verbetering van ESF1 robuuster maken.

Ecologische sleutelfactor 2: lichtklimaat (ESF 2)
De diepte tot waarop licht kan doordringen in het water bepaalt, met in acht name van de waterdiepte, de mogelijkheden voor ondergedoken waterplanten. Hoe diep het licht kan doordringen onder water is mede afhankelijk van de aanwezigheid van kroos, algen en zwevende deeltjes, maar ook van waterkleurende stoffen zoals humuszuren. In helder water kan licht diep doordringen en krijgen waterplanten voldoende licht. Er zijn dan mogelijkheden voor een soortenrijke onderwatervegetatie en ESF 2 staat dan op groen.
Als licht niet tot de bodem reikt, kan fotosynthese door ondergedoken waterplanten niet of onvoldoende plaatsvinden en zullen de planten niet overleven. ESF2 staat dan op rood.
Bij het beoordelen van het lichtklimaat is de rekenmodule Onderwaterlicht gebruikt (Buiteveld, 1995; Stowa, 2017). Op basis van in het water gemeten stoffen wordt hiermee doorzicht en licht aan de bodem bepaald. Hierbij is onderscheid gemaakt tussen 10% en 4% licht aan de bodem, waarbij de rekenmodule uitgaat van 4% als minimum voor plantenkieming. Andere bronnen hanteren een waarde tot 10% als minimum voor de ontwikkeling van waterplanten (Stowa, 2017).
Aanvullend op de berekening met de module Onderwaterlicht is de benadering volgens Chambers & Kalff (1985) gehanteerd, waarbij de maximale diepte is bepaald voor de vestiging van angiosperme macrofyten met de formule
$(z_c)^{0,5} = 1,33 \log(D) + 1,40$
waarin z_c de maximale vestigingsdiepte is voor angiosperme macrofyten (m) en D het gemiddelde gemeten doorzicht (m). Beide benaderingen geven een indruk van de mogelijkheden voor de groei van ondergedoken waterplanten op basis van waterdiepte en troebeling van het water.
De berekeningen met Onderwaterlicht geven ook inzicht in de bijdrage die verschillende in water aanwezige stoffen hebben aan de uitdoving van het licht onder water. Daarmee kunnen maatregelen die de waterkwaliteit beïnvloeden worden beoordeeld op het effect dat ze hebben op het lichtklimaat in het water.

Ecologische sleutelfactor 3: productiviteit waterbodem (ESF 3)
De waterbodem kan een belangrijke interne bron van nutriënten zijn (zie 3.3.2.1). Zelfs na sterke reductie van de externe bronnen, kan de nutriëntenvoorraad in de waterbodem voor lange tijd (soms vele decennia) verbetering van het aquatisch ecosysteem verhinderen (Søndergaard et al., 1999; Welch & Cooke, 2005). Een voedselrijke waterbodem vormt dan vaak de erfenis van hoge externe nutriëntenbelastingen uit het verleden, die voor nalevering van nutriënten vanuit de bodem naar het water zorgt (en daarmee de productiviteit van het water verhoogt, ESF 1). Ook kan de waterbodem van nature rijk zijn aan nutriënten, zoals bij polders met zeekleigronden kan voorkomen.
Veel ondergedoken waterplanten onttrekken hun voeding grotendeels aan de waterbodem. Als er voldoende licht op de bodem valt, kan een grote hoeveelheid nutriënten in de bodem leiden tot een eenzijdige, woekerende onderwatervegetatie. Ook kunnen matten van benthische blauwalgen op de bodem ontstaan, die soms kunnen gaan drijven.
Inzicht in de productiviteit van de waterbodem is dan ook essentieel voor verbetering van de kwaliteit van het aquatisch ecosysteem. Een totaal-P (TP) gehalte van de waterbodem lager dan 500 mg P/kg bodem wordt als voorwaarde gezien voor een soortenrijke onderwatervegetatie (Van Zuidam, 2013). Behalve het TP gehalte van de waterbodem is in de zomer van 2017 de nutriëntennalevering bepaald op de twee KRW meetpunten (910220 en 910232). Dit is zowel gedaan onder zuurstofrijke omstandigheden als onder zuurstofarme omstandigheden. Het zuurstofgehalte bij de waterbodem is van grote invloed op de nalevering. Zuurstofarme situaties kunnen gemakkelijk bij de bodem ontstaan als zich organische stof ophoopt. Een zuurstofarme bodem kan gemakkelijk veel fosfaat naleveren als gevolg van redoxgevoelig ijzer in de bodem. Dit proces van P-nalevering wordt versterkt als er veel sulfaat in het water aanwezig is (Smolders et al., 2006).

Als er licht op de waterbodem valt (ESF 2 staat op groen), zal een voedselrijke waterbodem leiden tot dominantie van enkele soorten snelgroeiende waterplanten (woekering). Ecologisch is dit niet waardevol en de planten kunnen overlast veroorzaken. ESF 3 staat dan op rood. Bij de bodem kunnen dan bovendien gemakkelijk giftige stoffen worden gevormd (sulfide, ammoniak). Een bodem met weinig beschikbare nutriënten (ESF staat dan op groen) kan een soortenrijke waterplantenvegetatie doen ontstaan. Deze ecologische toestand wordt hoger gewaardeerd en vergt minder beheerinspanningen.

3.4.3. Aanvullende voorwaarden voor flora en fauna

Als ESF 1 tot en met ESF 3 op groen staan, zijn voorwaarden aanwezig voor een ecologisch gezond watersysteem, met een gezonde flora en fauna. Welke soorten er daadwerkelijk zullen kunnen gaan voorkomen, hangt vervolgens af van aanvullende voorwaarden. ESF 4 tot en met ESF 6 geven de aanvullende voorwaarden voor specifieke soorten en levensgemeenschappen. Hierbij draait het niet alleen om ondergedoken waterplanten, maar ook om oeverplanten, vissen en macrofauna. Deze zijn vaak afhankelijk van de plantengemeenschappen, maar ook van andere specifiek condities.

Ecologische sleutelfactor 4: habitatgeschiktheid (ESF 4)
ESF 4 richt zich op de belangrijkste habitateisen die planten en dieren aan hun omgeving stellen. Hierbij gaat het onder andere om de macro-ionensamenstelling van het water (bijv. zacht water of hard water) en om de hydrologische omstandigheden, zoals waterpeilfluctuaties en waterbeweging door wind en golfslag. Ook spelen morfologische kenmerken een rol, zoals de vorm van het onderwatertalud, de aan- of afwezigheid van oeverbeschoeiing en de waterdiepte. ESF 4 staat op groen als er voldoende variatie is in habitats en veel verschillende planten en dieren er hun vestigingsplaats kunnen vinden. Zo niet, dan staat deze ESF op rood.
Op basis van informatie over macro-ionensamenstelling, oeverinrichting, bodemsamenstelling en peilbeheer zijn de mogelijkheden voor planten en dieren in beeld gebracht.

Ecologische sleutelfactor 5: verspreiding (ESF 5)
Hierbij gaat het om de mogelijkheden van planten en dieren om zich te verplaatsen van en naar watersystemen. Het gaat niet alleen over vissen, ook over planten(zaden) en macrofauna. Of de planten en dieren ook daadwerkelijk aanwezig zijn, hangt af van de bereikbaarheid van het watersysteem voor de soort en of er in de omgeving andere populaties aanwezig zijn van waaruit de soort zich kan verspreiden (rest- of bronpopulaties). Ontbreken gewenste soorten in het waterlichaam, dan moeten die er wel kunnen komen. Als het watersysteem bereikbaar is voor diverse soorten, dan kan een grote biodiversiteit ontstaan en staat ESF 5 op groen. Blijft de soortenrijkdom beperkt door afwezigheid van bepaalde soorten in de omgeving en door obstakels, dan staat ESF 5 op rood.
Voor waterplanten, vis en aangetroffen macrofauna is beoordeeld of verspreiding een knelpunt vormt.

Ecologische sleutelfactor 6: verwijdering (ESF 6)
Met ESF 6 wordt aandacht besteed aan het verwijderen van planten en dieren uit het watersysteem. Dit kan gebeuren door schoningsbeheer, zoals maaien en baggeren, maar ook door bijvoorbeeld vraat van planten door ganzen, kreeften of vee. Als de habitatdiversiteit (ESF 4) en de verbinding van een watersysteem (ESF 5) op orde zijn, kunnen gewenste soorten planten en dieren aanwezig zijn. Als ze echter uit het waterlichaam verwijderd worden, bijvoorbeeld door onderhoudswerkzaamheden of door vraat, worden ze niet of weinig aangetroffen. Bij verwijdering door onderhoudswerkzaamheden speelt de methode van onderhoud een rol (materieel, tijdstip in het jaar, onderhoudsfrequentie, e.d.). Door te frequent of op ongunstige momenten maaien of baggeren, komen bepaalde plant- en diersoorten lokaal niet of nauwelijks voor. ESF 6 staat dan op rood. Bij gedifferentieerd onderhoud kunnen planten en dieren zich weer verspreiden en overleven populaties, ESF 6 staat dan op groen.
Methode en frequentie van onderhoud zijn in beeld gebracht. Ook is nagegaan of er informatie beschikbaar is over vraat. De effecten hiervan op planten, macrofauna en vis zijn bepaald.

3.4.4. Specifieke situaties

De eerste twee groepen ESF's (paragrafen 3.4.2 en 3.4.3) geven algemeen geldende voorwaarden voor de ontwikkeling van de watergebonden flora en fauna en voor het ecologisch functioneren van een watersysteem. Het kan echter zijn dat in specifieke situaties de aanwezigheid van organische stoffen (ESF 7) of van giftige stoffen (ESF 8) een dominante rol speelt. Wanneer één van deze

ESF's van belang is in een gebied, staat deze vaak hoog in de hiërarchie van de sleutelfactoren. Dan moet er eerst iets verbeteren aan deze ESF voordat het zin heeft te gaan werken aan het verbeteren van de andere.

Ecologische sleutelfactor 7: organische belasting (ESF 7)
Er kunnen verschillende bronnen zijn van organische belasting, bijvoorbeeld riooloverstortingen en andere lozingen. Hoge organische belasting kan leiden tot zuurstofloosheid waardoor bijvoorbeeld vissterfte kan optreden, maar ook kunnen bacteriën gaan groeien die giftige stoffen maken. Als deze ESF op rood staat vormt dit vaak lokaal het belangrijkste probleem: het probleem dat domineert en eerst opgelost moet worden.
De invloed van organische belasting zijn in beeld gebracht met behulp van een overzicht van lozingspunten van riooloverstorten en resultaten van zuurstofmetingen en gegevens van macrofauna en waterplanten.

Ecologische sleutelfactor 8: toxiciteit (ESF 8)
Onder andere zware metalen, bestrijdingsmiddelen en medicijnresten kunnen een toxisch effect hebben op planten en dieren. De gevoeligheid hiervoor verschilt van soort tot soort. Als organismen dood gaan door de aanwezigheid van giftige stoffen of in hun voortbestaan beperkt worden, staat ESF 8 op rood. ESF 8 staat op groen als de veilige waarden voor planten en dieren niet worden overschreden.
De invloed van toxische stoffen is bepaald op basis van de resultaten van metingen van een aantal stoffen.

3.4.5. Sleutelfactor 9: context (SF 9)

ESF 1 tot en met 8 geven inzicht in het ecologisch functioneren van watersystemen en stellen voorwaarden voor goed functioneren. Daardoor zijn ze als hulpmiddel bruikbaar bij het definiëren van haalbare doelen en effectieve maatregelen. Echter, welke (ecologische) doelen er uiteindelijk worden vastgesteld en welke maatregelen daarvoor genomen worden, hangt af van de uitkomst van een afweging tussen de verschillende functies die een watersysteem vervult. Bij deze bredere afweging wordt dus rekening gehouden met de functies van een gebied en van het waterlichaam daarbij. Na belangenafweging kan er bijvoorbeeld voor gekozen worden om ecologische doelen te stellen die minder ambitieus zijn en die om minder ingrijpende maatregelen vragen. Deze samenhang komt tot uiting in SF 9, die in beeld brengt wat de ruimte is voor verbetering van de ecologische kwaliteit in de bredere context van een watersysteem en of er geen conflicten met andere functies bestaan. SF 9 vormt de link met andere beleidsterreinen, van waterbeheerders en van andere belanghebbenden. Voor de uitwerking van deze sleutelfactor zal ook nadrukkelijk de bestuurlijke component in relatie tot de verschillende belanghebbenden in het gebied worden meegenomen.

3.5. Inventarisatie gegevens

Voor de uitwerking van de watersysteemanalyse, de beschrijving van de huidige toestand en ontwikkelingen zijn gegevens gebruikt. Deze gegevens zijn onderverdeeld in hydrologische, hydromorfologische, chemische, en biologische gegevens. Voorliggende paragraaf geeft een toelichting op de herkomst van de gebruikte gegevens.

3.5.1. Hydrologie

De hydrologische analyse heeft zich in hoofdzaak gericht op het opstellen van een waterbalans om inzicht te krijgen in de bijdragen van de verschillende aan- en afvoerstromen in het stroomgebied. De waterbalans vormt een belangrijke basis bij het bepalen van de nutriëntenbelasting. Als aanpak voor het opstellen van een waterbalans is gekozen voor een 'globale' balans en deze methode wordt onderstaand toegelicht.
Op basis van veldbezoeken en veldmetingen, overleg met de ondersteunend peilbeheerder en senior cultuurtechnisch medewerker van het waterschap zijn de volgende kenmerken van de hydrologische deelgebieden in beeld gebracht: totale oppervlakte, verhard en onverhard oppervlak en oppervlak open water. Deze informatie is gebruikt bij het opstellen van de waterbalans per deelgebied.
Het bemalingsgebied is ingedeeld in acht hydrologische deelgebieden; Agger Centraal, Zijtak Agger Calfvensche Kreek, Schipperskil, Putterkreek, Kabeljauwbeek, Heiloop , Groote Meer (zie paragraaf 3.2). De Heiloop en de Groote Meer zijn in de waterbalans niet meegenomen vanwege de geringe invloed op het KRW-waterlichaam Agger.
De periode voor de waterbalans loopt van januari 2009 tot en met december 2016. Voor deze periode is gekozen vanwege de beschikbaarheid van de debietgegevens. Van een aantal locaties zijn debietgegevens bekend of konden deze worden afgeleid zoals van stuw Schenkeldijk en gemaal Driepolders.
De waterbalans is opgesteld op basis van de kenmerken van de verschillende hydrologische deelgebieden. Op een aantal momenten en op verschillende locaties zijn in maart/april en in augustus 2017 handmatige debietmetingen uitgevoerd met een stroomsnelheidsmeter (type meter OTT MF PRO, Water Flow Meter, www.ott.com). Aan de hand van deze gegevens is bepaald welk percentage een deelgebied afvoert van het geheel. In tabel 3.1 zijn de debietgegevens weergegeven van de betreffende metingen. Van het deelgebied Calfvensche Kreek zijn de debietgegevens gebruikt die afkomstig zijn uit de waterschapsdatabase WISKI. De uitstroom van de Ossendrechtse Kil ter hoogte van het Sluishuis in het zuiden van het gebied is als totaal beschouwd. Om tot slot het debiet van Agger Centraal te bepalen, zijn alle debieten van de deelstroom-gebieden van het totaal afgehaald. Het resterende debiet moet uit Agger Centraal komen.

Tabel 3.1: Resultaten debietmetingen (m^3/dag) in 2017 per deelstroomgebied in waterlichaam De Agger.

Datum	OK	ZA	KB	SK	PK	AC	CK
17-3-2017	0.40	0.04	0.10	0.07	0.09	0.11	0.02
20-3-2017	0.69	0.05	0.17	0.07	0.10	0.25	0.05
3-4-2017	0.59	0.03	0.20	0.06	0.08	0.19	0.04
2-8-2017	0.05	0.01	0.04	0.05	0.08	0.07	0.00
30-8-2017	0.26	0.02	0.04	0.07	0.06	0.07	0.00

Afk.	Betekenis
OK	Ossendrechtse Kil
ZA	Zijtak Agger
KB	Kabeljauwbeek
SK	Schipperskil
PK	Puttekreek
AC	Agger Centraal
CK	Calfvensche Kreek

Na het bepalen van de percentages van de deelgebieden is de maandgemiddelde afvoer (m^3/d) berekend op basis van de daggemiddelde afvoer (m^3/s) van gemaal Driepolders uit de periode 01-01-2009 t/m 31-12-2016. Deze laatste gegevens zijn ontleend aan de waterschapsdatabase WISKI. Aan het totaal gemiddelde maanddebiet zijn de percentages van de deelgebieden gekoppeld en op basis hiervan is de waterbalans opgesteld. Er is op verschillende manieren getoetst of de gemeten waarde/verdeling kloppend/sluitend is: met behulp van beschikbare waterkwaliteitsdata van het waterschap is een chloride (Cl^-) balans opgesteld. De Cl^- balans geeft inzicht in de verhoudingen van de debieten om dat Cl een conservatieve stof is. De gemeten Cl^- gehalten zijn daartoe vermenigvuldigd met het gemiddelde maanddebiet van het hydrologische deelgebied. Voor deelgebied Schipperskil zijn voor zowel de RWZI Ossendrecht als meetpunt Schipperkil de Cl^- vracht apart berekend en bij elkaar opgeteld. Door uiteindelijke alle uitgaande

vrachten chloride af te trekken van de inkomende Cl^- vrachten kan bepaald worden of de Cl^- balans sluitend is (vracht: Cl^- kg/d in = Cl^- kg/d uit)

Voor het stroomgebied van de Agger is uitgegaan van een gesloten watersysteem. Hiermee wordt bedoeld dat er geen water via inlaten het gebied instroomt. De berekende debieten en de verdeling in subgebieden zijn opgesplitst in 2 seizoenen, zomer en winter. Extra handmetingen in de zomer van 2017 zijn uitgevoerd om uitspraken te kunnen doen in deze specifieke periode. Er is dan een verschil te verwachten tussen de gebieden die vooral neerslagoverschot tot afvoer brengen en gebieden die met name gevoed worden door kwel.

3.5.2. Hydromorfologie

Tijdens veldbezoek (16 maart 2017), en met behulp van de waterschapsapplicatie Geoweb is het overwegend grondgebruik van de aan het waterlichaam grenzende gronden bepaald voor de uniforme trajecten. Aanvullend is Geoweb gebruikt voor informatie over de breedte van de waterlopen en over de aanwezigheid van oeverbeschoeiing (Bijlage 6). Er zijn op dit moment geen hydromorfologishe processen in het systeem aanwezig en of waar te nemen die zichtbaar bijdragen aan een verandering van de toestand.

3.5.3. Chemische waterkwaliteit

Voor data van chemische waterkwaliteit is gebruik gemaakt van beschikbare gegevens van de meetpunten 910220, 910114, 910201, 910208, 910214, 910232, 910122, 910217 en 910113 (Fig. 3.19). Indien beschikbaar zijn gegevens geanalyseerd uit de periode 2007 tot en met 2016.

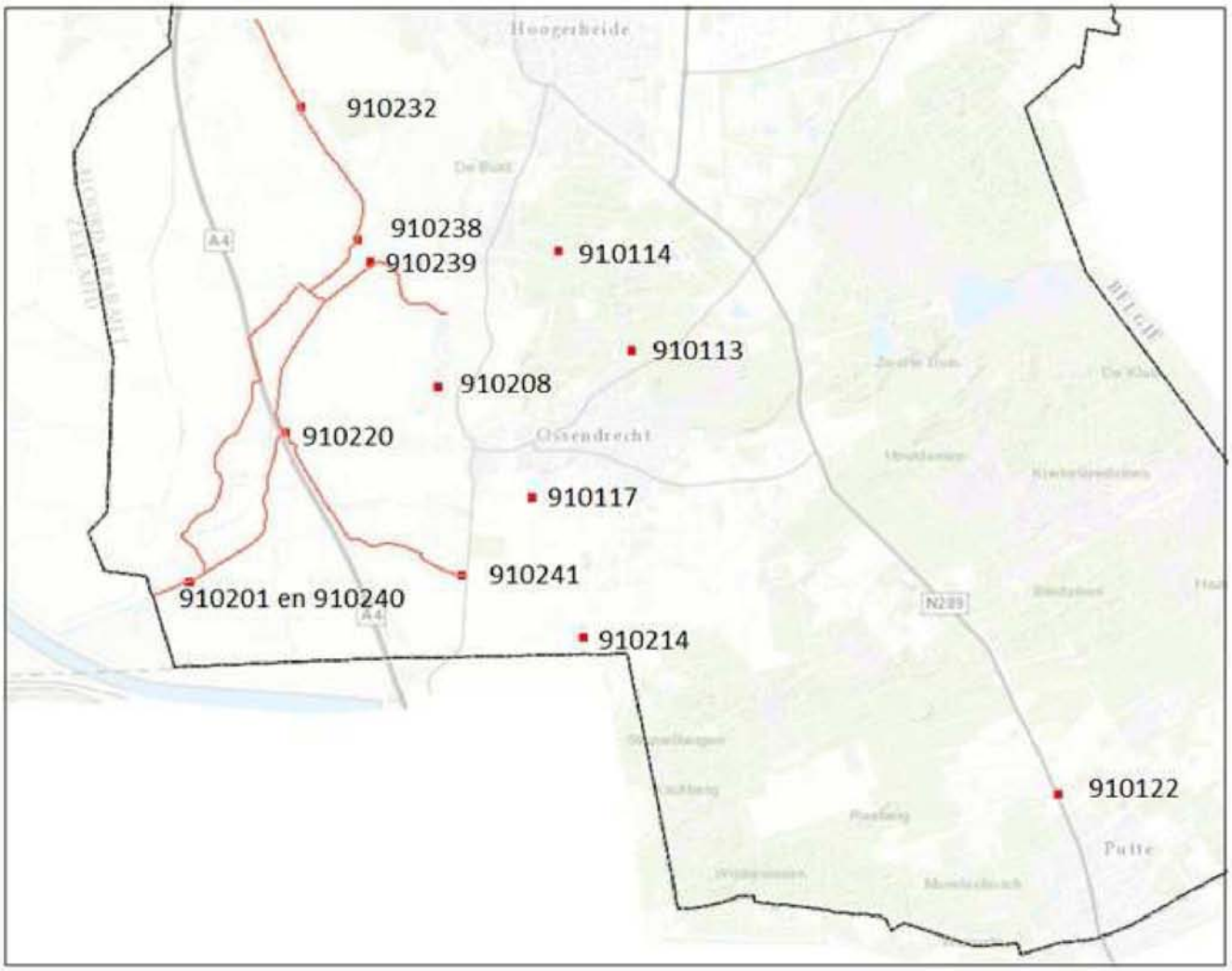


Fig. 3.19: Meetpunten waterkwaliteit.

3.5.4. Biologie

Voor data van fytoplankton, overige waterflora en macrofauna is gebruik gemaakt van beschikbare gegevens van de meetpunten 910220 en 910232 (Fig. 3.19, Fig. 3.20 en Fig. 3.21), uit de periode 2005 tot en met 2016. Beide meetpunten zijn voor 50% representatief geacht voor het waterlichaam.

Fig. 3.20: Meetpunt 910220 (13 augustus 2014).

Fig. 3.21: Meetpunt 910232. Links: op 13 augustus 2014. Rechts: op 24 september 2014, na schoning.

Er is gebruik gemaakt van de bij waterschap Brabantse Delta beschikbare data van het routinemeetnet. De onderzoeksfrequenties verschillen per biologisch kwaliteitselement en per meetpunt (Tabel 3.2).

Tabel 3.2: Onderzoeksfrequentie per biologisch kwaliteitselement op de meetpunten 910220 en 910232.
FYTO = fytoplankton, FB = fytobenthos, MAFY = overige waterflora (macrofyten), MAFA = macrofauna.

Agger	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
910220												
FYTO						6	6	6	6	6	6	6
FB	1			1			1			1		
MAFY				1			1			1		
MAFA	1			1			2			2		
910232												
FYTO												6
FB							1			1		
MAFY							1			1		
MAFA							1			1		

Omdat gegevens over water- en oeverplanten beperkt zijn tot enkele trajecten (100 m) bij beide meetpunten, is aanvullend hierop op 19 juli 2017 door Aquon vegetatieonderzoek uitgevoerd op diverse plaatsen in het waterlichaam Agger. Dit betreft de water- en oeverplanten.

Vis is bemonsterd in augustus van de jaren 2007, 2011 en 2014 met behulp van een electrovisapparaat. In 2007 zijn zeven trajecten bemonsterd, in 2011 en 2014 elk vijf trajecten, alle verspreid over het waterlichaam (Beers, 2007; Koole, 2015; Van Giels, 2012).
De data zijn beoordeeld voor watertype M1a en M14, waarbij de resultaten van de beoordeling voor M1a is weergegeven in hoofdstuk 4 en de beoordeling voor M14 in Bijlage 16.
Voor watertype M1a zijn de maatlatten gebruikt zoals beschreven in Evers et al. (2012), voor type M14 zijn de maatlatten beschreven in Van der Molen et al. (2012). Bij de verwerking van de biologische data is gebruik gemaakt van het QBWat versie 5.33. Beoordeling voor de KRW wordt getalsmatig uitgedrukt als ecologische kwaliteitsratio (EKR). De EKR-score varieert van 0 (slecht) tot 1 (zeer goed, dan wel maximaal ecologisch potentieel) en wordt bepaald voor de kwaliteitselementen fytoplankton, overige waterflora, macrofauna en vis.
De maatlat voor *fytoplankton* bestaat uit de deelmaatlat biomassa (uitgedrukt in chlorofyl) en bloei. De deelmaatlat bloei kent zowel negatieve als positieve bloeien. Fytoplankton reageert voornamelijk op het aanbod van voedingsstoffen. Indien er veel voedingsstoffen aanwezig zijn zullen er regelmatig fytoplanktonbloeien plaatsvinden. Dit gaat gepaard met een verhoogd chlorofylgehalte. Fytoplankton is door de opstellers van de maatlatten in sloten (M1a) van ondergeschikt belang en beperkt bruikbaar geacht, waardoor voor dit kwaliteitselement voor het watertype M1a geen maatlat is ontwikkeld. Omdat fytoplankton, ook in de grotere waterlopen van type M1a, invloed kan hebben op het doorzicht en daarmee op de groei van ondergedoken waterplanten, is aan het aspecht chlorofylconcentratie wel aandacht besteed in de analyse. Voor type M14 is voor fytoplankton wel een maatlat beschikbaar.
Het kwaliteitselement *overige waterflora* bestaat uit drie onderdelen: fytobenthos, abundantie groeivormen en soortensamenstelling macrofyten. De samenstelling van fytobenthos is gerelateerd aan de mate van organische belasting en voedselrijkdom en zegt voornamelijk iets over de waterkwaliteit. De toestand van abundantie groeivormen en soortensamenstelling macrofyten is naast voedselrijkdom vooral afhankelijk van inrichting, beheer en onderhoud. Fytobenthos is door de opstellers van de maatlatten in sloten (M1a) van ondergeschikt belang geacht en beperkt bruikbaar waardoor voor dit kwaliteitselement voor het watertype M1a geen maatlat is ontwikkeld. Voor het watertype M14 wel een maatlat beschikbaar.
Bij de beoordeling van het kwaliteitselement *macrofauna* wordt gebruik gemaakt van kenmerkende, positief dominante en negatief dominante taxa. Positief dominante taxa kunnen in een referentiesituatie – de (nagenoeg) onverstoorde, goede toestand – dominant voorkomen. De negatief dominante taxa zijn taxa die bij dominant voorkomen een slechte ecologische toestand indiceren; ze komen onder referentieomstandigheden vrijwel niet voor. In 2011 en 2014 zijn afzonderlijke voor- en najaarsmonsters onderzocht.
De maatlat voor *vis* bestaat uit deelmaatlatten voor soortensamenstelling, abundantie en leeftijdsopbouw. Belangrijke beïnvloedende factoren voor de visstand zijn trofiegraad van het watersysteem, helderheid en plantengroei, zuurstofhuishouding, migratiemogelijkheden en effecten van visserij.
Voor nadere informatie over de achtergronden en gebruik van de KRW-maatlatten wordt verwezen naar Evers et al. (2012) en Van der Molen et al. (2012). Omdat de KRW-maatlatten een beoordelingssysteem zijn en geen diagnostisch systeem, is ook gebruik gemaakt van de ecologische beoordelingssystemen voor oppervlaktewater van de Stowa (EBEO-systemen; Franken et al., 2006). Deze systemen bieden naast een beoordeling ook een diagnose: ze geven inzicht in mogelijke oorzaken van het niet voldoen aan een gewenst kwaliteitsniveau. Daarnaast is autecologische informatie van dominante soorten in beschouwing genomen.

3.6. Onderhoud en peilbeheer

Door en namens waterschap Brabantse Delta wordt regelmatig maai-onderhoud uitgevoerd aan de vegetatie van water- en overplanten. De oevervegetatie betreft de vegetatielaag die voorkomt tussen de gemiddeld hoogste waterstand en de gemiddeld laagste waterstand (Van der Molen et al., 2012). De gemaaide plantenbiomassa wordt daarbij uit de watergangen verwijderd en bovenop de insteek gelegd voor afvoer of verdere verwerking op aangrenzende landbouwpercelen. Op basis van de maaibestekskaarten van het waterschap is een overzicht opgesteld van het reguliere onderhoud (Tabel 3.3). Het maaisel wordt op de kant gezet (eerste m vanaf de boven-insteek) om door de aanliggende grondgebruiker te worden ondergewerkt. Een voorbeeld van het gedifferentieerd onderhoud, waarbij blokken vegetatie zijn gespaard, is gegeven in Fig. 3.22.
Binnen het stroomgebied van De Ossendrechtse Kil is een aantal peilbesluiten vastgesteld (Tabel 2.2). Deze bepalen het waterpeil in de trajecten van waterlichaam De Agger (Tabel 3.4). Voor de trajecten zijtak Agger en west zijn geen peilbesluiten van kracht. Voor deze trajecten worden zoveel mogelijk vaste streefpeilen gehanteerd. Deze peilen zijn ook opgenomen in Tabel 3.4.

Tabel 3.3.: Jaarlijks maai-onderhoud in de trajecten van het KRW-waterlichaam De Agger, de Calfvensche bosloop en de Heiloop.

Traject	**periode**	**onderhoud**
noord	1 sept. – 1 nov.	Water- en oevervegetatie maaien met maaikorf, droge deel van het talud met klepelmaaier.
Calfvensche kreek	1 juni – 15 juli 1 sept. – 1 nov.	Water- en oevervegetatie gedifferentieerd maaien met maaikorf, afwisselende blokken sparen, droge deel van het talud met maaikorf*.
midden	1 sept. – 1 nov.	Water- en oevervegetatie gedifferentieerd maaien met maaikorf, afwisselende blokken sparen, droge deel van het talud met maaikorf*.
oost	1 mei – 1 juni 1 juni – 15 juli 15 juli – 1 sept. 1 sept. – 1 nov.	2 x per jaar (ronde van 1 juni-15 juli en 1 sept-1 nov.) water- en oevervegetatie volledig maaien met maaikorf, droge deel van het talud met klepelmaaier; in de overige rondes alleen het natte profiel voor 75% met de maaikorf
west	1 sept. – 1 nov.	Water- en oevervegetatie gedifferentieerd maaien met maaikorf, afwisselende blokken sparen . Droge deel van het talud met maaikorf*.
zijtak Agger	1 sept. – 1 nov.	Water- en oevervegetatie gedifferentieerd maaien met maaikorf, afwisselende blokken sparen (waar mogelijk; plaatselijk is watergang heel smal). Droge deel van het talud met maaikorf*.
Calfvensche bosloop	1 sept. – 1 nov.	handwerk; blad en overhangende takken worden verwijderd
Heiloop	1 sept. – 1 nov.	Deel door het bos: water- en oevervegetatie en droge deel van het talud volledig maaien (voor zover er vegetatie aanwezig is) met maaikorf. Voor het bovenstroomse deel geldt: water- en oevervegetatie gedifferentieerd maaien met maaikorf, afwisselende blokken sparen, droge deel van het talud met maaikorf*.

* 1^{e} meter van het talud wordt meestal met klepelmaaier gemaaid vanwege de hoeveelheid vegetatie (veelal riet) en om op die manier beter zicht te hebben op het werk.

Fig. 3.22: Bij het maaien gespaarde strook vegetatie op het talud op de linkeroever van De Agger (16 maart 2017).

Tabel 3.4: Zomer- en winterpeilen (m ten opzichte van NAP) van de trajecten Noord, Calfvensche Kreek, Midden, Oost, West en zijtak Agger.

traject	**zomerpeil**	**winterpeil**
Noord	-1,2	-1,4
Calfvensche kreek	-0,9	-1,2
Midden	-1,2	-1,4
Oost	-0,8	-1,1
West	-0,4	-0,85
zijtak Agger	-0,4	-0,85

3.7. Belastingen en maatregelen

Bij het formuleren van maatregelen is aangesloten bij het DPSIR-raamwerk (Kristensen, 2004). Daarbij is voor de omschrijving van de belastingen en effecten zoveel mogelijk gebruik gemaakt van de terminologie van het Waterkwaliteitsportaal. 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 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.
Met de methode wordt de informatie gestructureerd weergegeven en wordt inzichtelijk waar eventueel informatie ontbreekt.

3.8. Data analyse

Statistische toetsing is uitgevoerd met behulp van SigmaPlot 13.0 (Systat Software, Inc.). Trendanalyse is uitgevoerd met Trendanalist (AMO-Icastat, versie 26 mei 2014). Toetsing aan normen voor de waterkwaliteit is uitgevoerd met Toetsing (script Jaap Oosthoek, versie 8 juni 2017). Toetsing van biologische data is uitgevoerd met het QBWat versie 5.33 (Pot, 2015).

4. Resultaten en analyse

4.1. Inleiding

Dit hoofdstuk geeft een toelichting op de hydrologie met waterbalans, vervolgens de nutriëntenbelasting en een beschrijving van de toestand en ontwikkelingen in chemie, hydromorfologie en biologie. Daarna volgen de resultaten van de analyses die voor de ecologische sleutelfactoren en voor sleutelfactor 9 (context) zijn uitgevoerd en een beschouwing op normen en doelen. Het hoofdstuk sluit af met een overzicht van de belastingen (drukken als gevolg van menselijke activiteiten) op de Agger en maatregelen om die belastingen te verminderen dan wel op te heffen. Hiervoor is het DPSIR-model toegepast en wordt een vergelijking gemaakt met de geprogrammeerde maatregelen in het waterbeheerplan.

4.2. Toestandsbeschrijving hydrologie

Op basis van deze geïnventariseerde kenmerken is aan ieder deelgebied een percentage verbonden van de totale afvoer van gemaal Driepolders (Fig. 4.1).

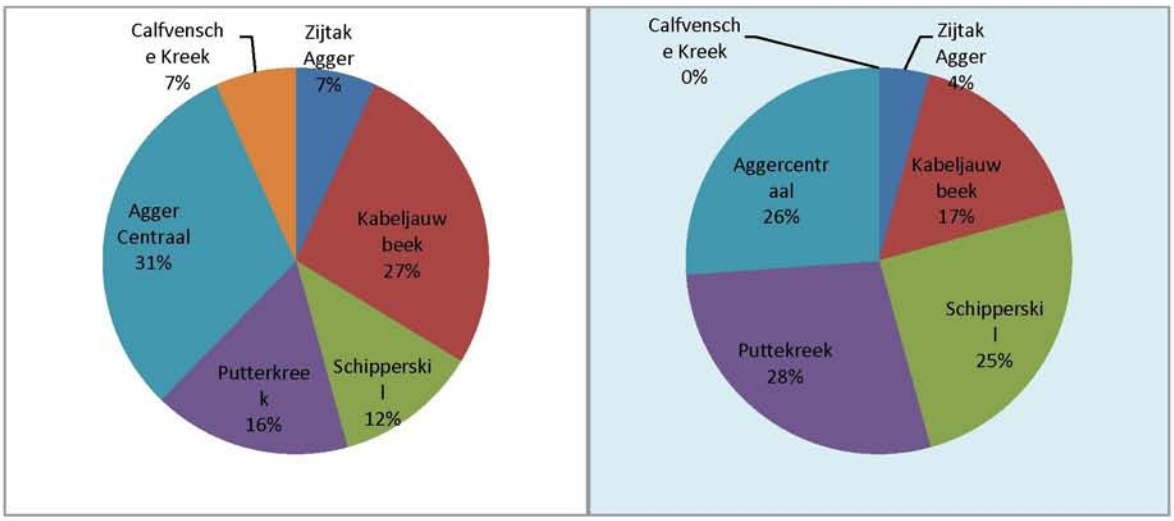


Fig. 4.1: Debietspercentages per deelgebied voor een natte periode (oktober-maart), links; rechts percentage gedurende de zomer (juni-augustus).

Agger Centraal is het deelgebied waar het meeste water van afkomstig is in de winter. De zijtak van de Agger en de Calfvensche Kreek zijn de deelgebieden waar het minste water van afkomstig is. In de zomer (rechter afbeelding in figuur 4.1) valt op dat het aandeel van de Agger zelf afneemt en vooral de Puttekreek en Schipperskil het grootste aandeel hebben in de waterbalans (kwelgebieden).

Uit de berekeningen (voor de periode van 1-1-2015 t/m 30-12-2016) blijkt dat het effluent van RWZI Ossendrecht gemiddeld voor 40 % aandeel heeft in de wateraanvoer van de Schipperskil (in de zomer kan dit oplopen tot 50%). De RWZI Putten heeft daarentegen een gemiddeld aandeel van 12 % op de Kabeljauwbeek, met geen directe uitschieters in de zomerperiode.
Voor het opstellen van de nutriëntenbelasting is met de percentages uit Fig. 4.1 voor de hydrologische deelgebieden het gemiddelde dagdebiet per maand berekend (Fig. 4.2, Tabel 4.1). In figuur 4.2 valt de zijtak van de Agger weg omdat deze debietgegevens nagenoeg identiek zijn met die van de Calfensche Kreek, daarom voor beide hydrologische gebieden de arcering oranje in deze grafiek.

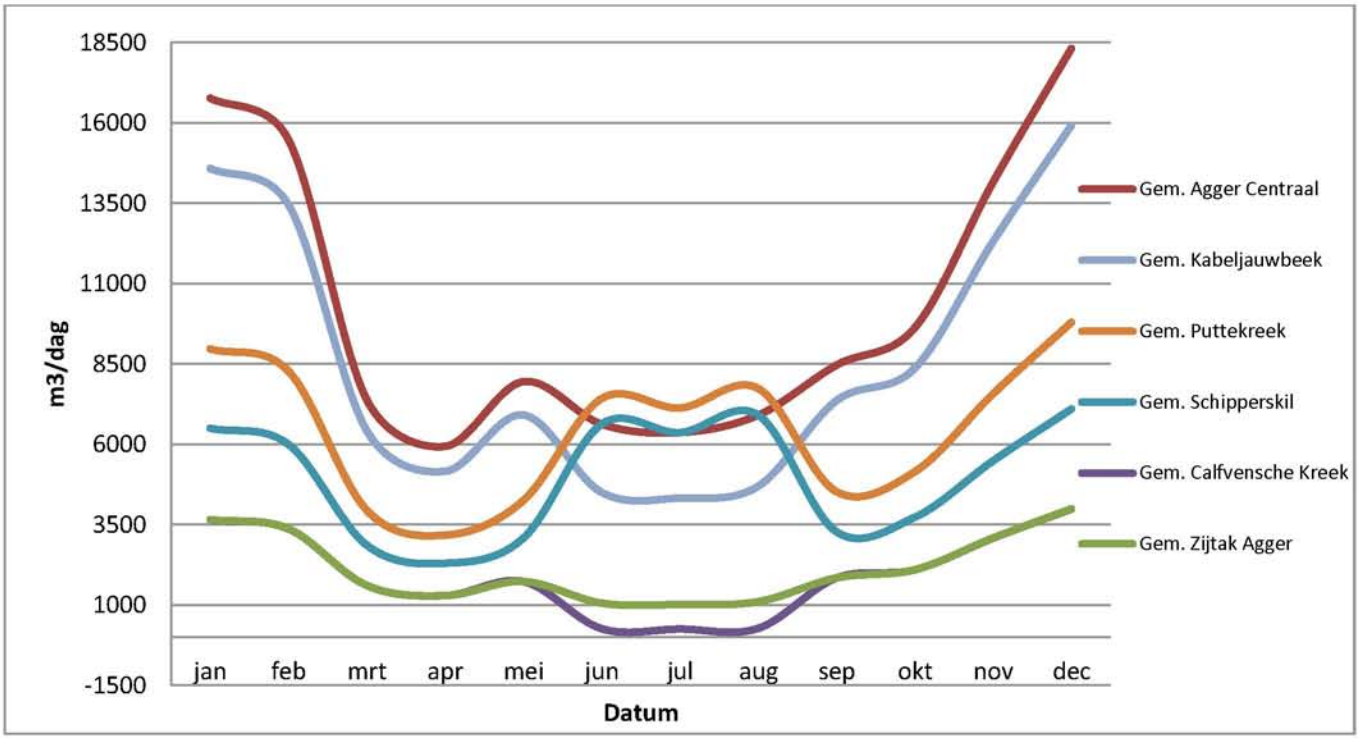


Fig. 4.2: Gemiddeld debiet per deelgebied op basis van gegevens van de periode januari 2009 tot en met december 2016. De bovenste begrenzing geeft per deelgebied de hoeveelheid aan voor het betreffende deelgebied. Hierbij zijn deelgebieden met een lager debiet over deelgebieden met een hoger debiet heen geprojecteerd (de figuur is niet cumulatief).

Tabel 4.1: Gemiddelde debieten in m³/dag per maand bepaald met gegevens van de periode januari 2009 tot maart 2016.

Maand	Totale gem. debiet	Gem. Agger Centraal	Gem. Zijtak Agger	Gem. Calfven-sche Kreek	Gem. Schippers-kil	Gem. Putter-kreek	Gem. Kabeljauw-beek
jan	54150	16776	3660	3652	6502	8972	14587
feb	49965	15479	3377	3370	6000	8279	13460
mrt	23860	7392	1613	1609	2865	3953	6428
apr	19170	5939	1296	1293	2302	3176	5164
mei	25676	7954	1735	1732	3083	4254	6917
jun	26517	6629	1061	265	6629	7425	4508
jul	25476	6369	1019	255	6369	7133	4331
aug	27644	6911	1106	276	6911	7740	4699
sep	27329	8467	1847	1843	3282	4528	7362
okt	31081	9629	2101	2096	3732	5150	8373
nov	45710	14161	3090	3083	5489	7574	12314
dec	59135	18320	3997	3988	7101	9798	15930

Voor de Cl^- balans is gebruik gemaakt van de in de periode maart, april en in augustus gemeten Cl^-concentraties op een aantal meetpunten in oppervlaktewater en in het effluent van de RWZI Ossendrecht (Tabel 4.2).

Tabel 4.2: De voor de chloridebalans gebruikte Cl^- concentraties op een aantal meetpunten in oppervlaktewater en in het effluent van de RWZI Ossendrecht.

Gehalte Cl^- (mg/l)				
Cl- meetpunt / maand	**januari**	**februari**	**maart**	**augustus**
910201	*147*	*142*	128	98.8
910232	*80.8*	*88.8*	78.5	61.2
910234	-	-	472	295
910233	*27*	*27*	28	30.6
910217	*79*	*76*	76	
910206	*182*	*180*	175	115
910203	*106*	*118*	114	140
RWZI Ossendrecht	*76*	*82*	76	

Tabel 4.3: Chloride balans voor de maanden januari tot en met augustus 2017.

Massa Cl (kg/d) gebied in				
Cl meetpunt / Maand	**januari**	**februari**	**maart**	**augustus**
910232	*1355*	*1375*	580	*423*
910234	-	-	761	326
910233	*100*	*91*	44	8
910217	*128*	*123*	155	-
910206	*1633*	*1490*	692	890
910203	*1546*	*1588*	733	658
RWZI Ossendrecht	*232*	*209*	197	-
Totaal	***4995***	***4876***	**3162**	**2306**
Massa Cl (kg/d) gebied uit				
Cl meetpunt / Maand	*Januari*	*Februari*	Maart	augustus
910201	*7960*	*7095*	3054	2731
Factor	***0.63***	***0.69***	**1.04**	**0.84**

Aan de hand van de chloride balans (Tabel 4.3) van maart 2016 blijkt de in – en uitgaande Cl-vrachten nagenoeg overeen te komen. De factor betreft in de maand maart 1,04, d.w.z. dat in- en uitgaande vrachten voor 104% overkomen. Bij een afwijking van minder dan 0,1 t.o.v. 1 (10% afwijking) kan gesteld worden dat het een sluitende en betrouwbare waterbalans betreft. De maanden januari, februari en augustus van 2017 wijken sterk af, factor respectievelijk 0,63, 0,69 en 0,84. De verklaring hiervoor wordt gezocht in het ontbreken van Cl^- gegevens van het belangrijke meetpunt 910234 in de betreffende maanden januari en februari en van meetpunt 910217 in de maand augustus. Wanneer overigens voor deze tak dezelfde Cl-gehalten worden ingevoerd als de maand maart, dan komt de factor rond de 0,9. De chloridebalans toont aan dat de waterbalans valide lijkt.

4.3. Toestandsbeschrijving chemische waterkwaliteit

4.3.1. Vergelijking toetsing type M14 met M1a

In Bijlage 7 is een vergelijking gemaakt tussen een toetsing aan het oorspronkelijke watertype (M14) en het voorstelde watertype (M1a). Voor de variabelen Cl^-, watertemperatuur en zuurgraad komen de toetsingsresultaten overeen. Voor de variabelen TP, TN en voor de zuurstofhuishouding pakt de toetsing aan het voorgestelde watertype M1a beduidend beter uit als gevolg van soepeler normering. Daarnaast wordt het doorzicht bij toetsing aan watertype M14 nooit als voldoende beoordeeld, maar in het merendeel van de gevallen als slecht en verder als ontoereikend en matig. Doorzicht wordt niet beoordeel bij watertype M1a.

Achtergrondinformatie toestand

In bijlage 8 staan alle beschikbare chemische toetsresulaten (periode 2007 t/m 2016). In Tabel 4.4 staan de chemische toetsresultaten van (alleen) de biologie ondersteunende variabelen, toetsing aan de GEP-normen. In kaart 4.1. worden de chemische toetsresulaten ruimtelijk op een kaart gepresenteerd. Op kaart 4.1 zijn de variabelen zuurstof, stikstof en fosfor altijd weergegeven, ook als ze aan de norm voor het GEP voldoen. De overige variabelen worden alleen genoemd als de norm wordt overschreden, of als er een significante trend is waargenomen. Als een variabele niet wordt genoemd dan zijn er twee mogelijkheden, of hij voldeed aan de norm, of er is geen onderzoek naar deze variabele gedaan. Voor de naam van de variabele staat een "+" als de variabele aan de norm voldoet en een "-" als de variabele niet aan de norm voldoet. Aanvullend daarop is de naam van de variabele in een kleur weergegeven, hoe roder de kleur, hoe slechter deze variabele is beoordeeld. Het toetsresultaat (de kleur) in kaart 4.1 is gebaseerd op de laatste drie beschikbare meetjaren van het meetpunt[1].

Achtergrondinformatie trend

De trend is bepaald met het programma "trendanalist". Er is gebruik gemaakt van meetgegevens in en rondom de Molenbeek (periode 2007 t/m 2016). Het resultaat van de trendanalyse staat in bijlage 9. Als er een trend bepaald kon worden dan staat deze achter de stofnaam in kaart 4.1.
Er is voor gekozen om de relatieve trend weer te geven. De eenheid hiervan is procenten per jaar. De relatieve trend wordt berekend door de trend (bijvoorbeeld in mg/l per jaar) te delen door de mediaan van de gehele meetreeks. Door de trend zo te schalen wordt beter duidelijk of een significante afname wel of niet spectaculair is. Immers een afname van 1 mg/l per jaar is geweldig als de mediaan van de meetreeks 2 mg/l bedraagt, maar stelt weinig voor als de mediaan van de meetreeks 100 mg/l per jaar is.
Er is voor gekozen om alleen de trends te vermelden van de stoffen met een chemische norm. Een trend van bijvoorbeeld calcium wordt dus niet vermeld. Als achter een stofnaam geen percentage staat vermeld dan kon er geen significante trend worden vastgesteld. Als er weinig meetgegevens beschikbaar zijn dan is het vaak niet mogelijk om een trend te bepalen. Als voor de trend een minteken (-) staat dan daalt de concentratie significant, meestal is dit een gunstige ontwikkeling, maar voor een parameter als zuurstof is dit juist een ongunstige ontwikkeling. Bij een ongunstige trend is het betreffende percentage rood gekleurd.

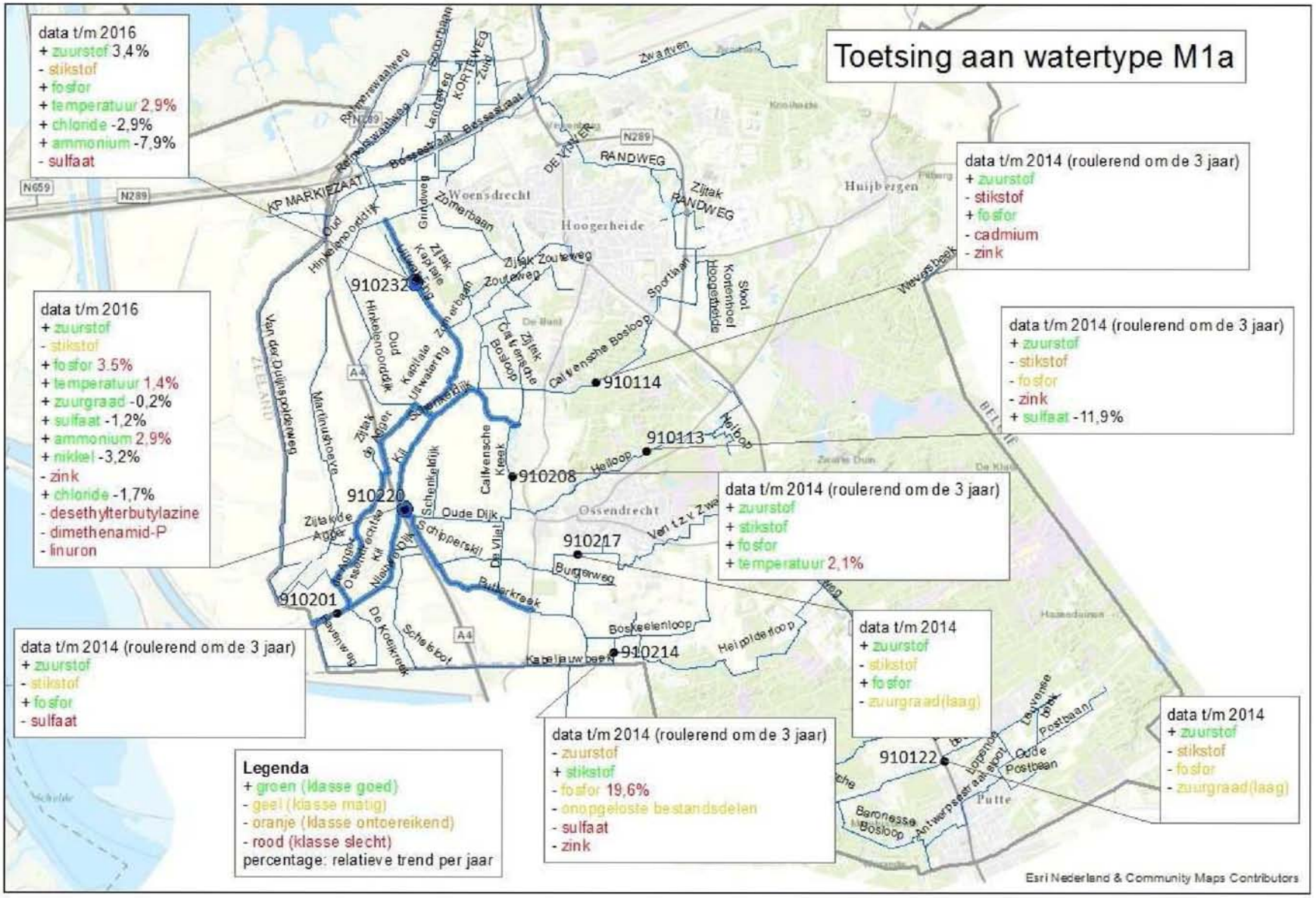
---

[1] Biologie ondersteunende stoffen (zoals zuurstof, stikstof en fosfor) kunnen in de KRW methodiek 4 kleuren krijgen (rood, oranje, geel, groen), zie de legenda van kaart 4.1. De kleur blauw wordt niet toegekend omdat de Agger de status "sterk veranderd" heeft. De niet biologie ondersteunende stoffen kunnen volgens de KRW methodiek slechts twee kleuren krijgen rood (voldoet niet) of blauw (voldoet). Om verwarring te voorkomen wordt de kleur groen gebruikt in kaart 4.1 en niet de (officiële) kleur blauw. Met een paar voorbeelden wordt toegelicht hoe het eindoordeel (kaart 4.1) is bepaald:
-ammonium: 2014: rood, 2015: groen, 2016: groen. Eindoordeel groen. Er kan namelijk niet voor een "gemiddelde kleur" zoals geel worden gekozen, ammonium is immers geen biologie ondersteunende stof, hij is of rood of groen).
- fosfor: 2014: rood, 2015: geel, 2016: rood. Eindoordeel oranje (vier kleuren mogelijk want biologie ondersteunende stof, oranje is dan het "gemiddelde")
- 2007: niet toetsbaar vanwege detectiegrensproblemen, 2011: blauw, 2016 rood. Eindoordeel rood (2007 wordt niet meegenomen, dus kiezen tussen blauw en rood. Omdat het geen biologie ondersteunende stof is kan de kleur niet "gemiddeld" worden. Er wordt gekozen voor rood omdat het laatst beschikbare oordeel rood was).

Tabel 4.4: Toetsresultaat biologie ondersteunende stoffen aan watertype M1a.

		Parameter	chloride	fosfor totaal	stikstof totaal	Temperatuur	Zuurgraad	Zuurgraad	zuurstof
		Hoedanigheid	nf	P	N	NVT	NVT	NVT	NVT
meetpunt	jaar	Omschrijving / Eenheid	mg/l	mg/l	mg/l	oC	DIMSLS	DIMSLS	%
		aggregatie methode	ZG	ZG	ZG	P98	MAXZOM	MINZOM	ZG
910220	2007	Kil bov str gemaal Driepolder	83,3	0,11	4,15	17,3	7,4	7,1	75
	2008	Kil bov str gemaal Driepolder	91,0	0,07	2,04	18,9	7,8	7,0	70
	2009	Kil bov str gemaal Driepolder	103,4	0,09	1,27	21,8	8,0	7,1	74
	2010	Kil bov str gemaal Driepolder	70,8	0,09	1,06	18,5	7,4	7,1	75
	2011	Kil bov str gemaal Driepolder	81,5	0,10	1,27	22,7	7,3	7,1	62
	2012	Kil bov str gemaal Driepolder	76,2	0,11	2,80	19,1	7,5	6,9	67
	2013	Kil bov str gemaal Driepolder	67,2	0,15	1,73	22,3	7,4	6,9	69
	2014	Kil bov str gemaal Driepolder	68,0	0,12	3,03	21,7	7,2	6,9	72
	2015	Kil bov str gemaal Driepolder	69,3	0,18	1,93	19,9	7,3	7,0	71
	2016	Kil bov str gemaal Driepolder	84,8	0,16	3,88	23,1	7,3	7,0	44
910114	2008	Calvensche Bosloop, Ossendrecht	32,0	0,29	9,64	12,2	7,3	7,3	118
	2011	Calvensche Bosloop, Ossendrecht				10,2			
	2014	Calvensche Bosloop, Ossendrecht	14,0	0,08	28,00	15,3	6,8	6,8	93
910201	2008	De Koeikreek, bovstr. Voormalig sluishuis	109,7	0,11	2,56	19,3	7,9	7,2	80
	2011	De Koeikreek, bovstr. Voormalig sluishuis	120,8	0,17	1,50	21,5	7,5	7,1	72
	2014	De Koeikreek, bovstr. Voormalig sluishuis	95,8	0,11	2,70	21,6	7,6	7,1	77
910208	2008	Heerenweg, brede watergang tOv Calvensche kreek	31,7	0,03	1,40	17,9	7,5	6,6	79
	2011	Heerenweg, brede watergang tOv Calvensche kreek	29,5	0,22	1,12	20,6	7,0	6,1	58
	2014	Heerenweg, brede watergang tOv Calvensche kreek	31,2	0,07	1,28	20,1	8,0	7,0	70
910214	2008	Kabeljauwbeek	31,2	0,05	1,78	15,9	5,9	5,3	29
	2011	Kabeljauwbeek	26,5	0,09	1,52	15,9	6,3	6,0	19
	2014	Kabeljauwbeek	25,6	0,59	3,42	19,0	6,6	6,0	30
910232	2010	Kapitale Uitwatering	82,8	0,16	3,30	18,5	7,9	7,3	47
	2011	Kapitale Uitwatering	77,7	0,63	5,63	23,0	7,5	7,2	26
	2012	Kapitale Uitwatering	85,8	0,22	3,57	19,1	7,6	7,2	45
	2013	Kapitale Uitwatering	82,2	0,19	3,23	23,1	7,7	7,3	54
	2014	Kapitale Uitwatering	73,2	0,20	5,13	20,3	7,5	7,2	51
	2015	Kapitale Uitwatering	86,5	0,17	2,72	20,4	7,6	7,2	37
	2016	Kapitale Uitwatering	74,8	0,21	5,30	23,1	7,5	7,2	46
910122	2011	Leuvense beek, bov str rwzi		1,55	15,50	15,4	8,2	7,6	51
	2012	Leuvense beek, bov str rwzi		0,14	5,90	18,2	8,2	7,1	101
	2014	Leuvense beek, bov str rwzi		0,16	8,00	19,4	6,9	6,6	89
910217	2011	Schipperskil, bov str rwzi		0,02	2,60	14,0	6,8	5,0	53
	2012	Schipperskil, bov str rwzi		0,04	3,17	16,8	6,8	5,3	60
	2014	Schipperskil, bov str rwzi		0,03	1,98	17,6	5,9	5,7	62
910113	2008	Heiloop	38,2	0,31	16,38	16,9	7,4	6,9	90
	2011	Heiloop	45,0	0,35	9,37	18,8	7,5	7,1	84
	2014	Heiloop	26,0	0,50	11,00	15,9	7,3	7,3	89

Legenda:
De getallen in de gekleurde cellen zijn de geaggregeerde meetwaarden, dit zijn de waarden die met de norm worden vergeleken.
Vaak is dit het zomergemiddelde, bij de temperatuur is dit het 98 percentiel, bij de zuurgraad zijn dit de hoogste en de laagste zomerwaarde.



Kaart 4.1: Ruimtelijk beeld waterkwaliteit.

4.3.2. Bespreking resultaten chemische waterkwaliteit per meetpunt

- De Kil, bovenstrooms van gemaal Driepolder(910220) voldeed niet voor zink en stikstof. Vermeldenswaardig is verder dat dit meetpunt in 2016 meedeed in het onderzoek "brede screening bestrijdingsmiddelen". Drie herbiciden overschreden de norm; dimethenamid-P, linuron en desethylterbutylazine[2]. Een vergelijking met de andere meetpunten is lastig omdat alleen dit meetpunt meedeed in het bereffende onderzoek. Wat betreft de trend gaat het de goede kant op met sulfaat, chloride en nikkel. Met de temperatuur gaat het minder goed, deze variabele voldoet nog wel, maar het water is significant warmer geworden de afgelopen 10 jaar, de relatieve trend bedroeg +1,4%. Uit Fig. 4.3 blijkt dat de zomergemiddelde zuurstofconcentratie in 2011 opvallend laag was (44%) in vergelijking met de jaren daarvoor. De oorzaak lag vermoedelijk in de RWZI Ossendrecht die niet optimaal functioneerde. Het influent is zelfs enige tijd per as afgevoerd naar RWZI Bath, om daar te worden gezuiverd.

- De Calfvensche Bosloop (910114) scoorde slecht voor de metalen cadmium en zink. Wat betreft de nutriënten scoorde stikstof slecht (kleur rood), terwijl fosfor goed scoorde (kleur groen).

- In de Koeikreek (910201) voldeed sulfaat en stikstof niet aan de norm.

- De Calvensche kreek, duiker in Heerenweg (910208) voldeed voor alle gemeten stoffen aan de norm. Alhoewel de temperatuur dus wel aan de normen voldoet, is hier wel een significante stijging van de watertemperatuur geconstateerd.

- De Kabeljauwbeek (910214) is het enige meetpunt dat niet goed scoort voor zuurstof. Daarnaast wordt niet voldaan aan de normen voor zink, sulfaat, onopgeloste en stikstof en fosfor. Het is niet bekend wat de oorzaak zou kunnen zijn van de lage zuurstofgehaltes. Een relatie met de normoverschrijding voor onopgelsote bestanddelen lijkt aannemelijk. Uit trendberekeningen blijkt dat het met fosfor de verkeerde kant opgaat, de relatieve trend is +19,6%.

- In de Kapitale uitwatering (910232) voldeden stikstof en sulfaat niet aan de norm. Dit meetpunt laat relatief veel variabelen zien die én aan de norm voldoen, én een gunstige trend hebben. Het gaat dan om zuurstof, chloride en ammonium. Opvallend is verder dat het water significant warmer is geworden de afgelopen 10 jaar, de relatieve trend bedroeg +2,9%.

- In de Leuvense beek, bovenstrooms van de RWZI (910122) voldoen stikstof, fosfor en zuurgraad (laag) niet aan de norm.

- In de Schipperskil, bovenstrooms van de RWZI (910217) voldoen stikstof en zuurgraad (laag) niet aan de norm.

- In de Heiloop (910113) voldeden stikstof, fosfor en zink niet aan de norm.

4.3.3. Beschouwing resultaten chemie

- In het stagnante deel van de Agger (vetgedrukte waterloop in kaart 4.1) voldoet stikstof niet aan de norm (geel of oranje), maar fosfor wel (kleur groen). Op basis hiervan zou je kunnen concluderen dat nutriënten geen probleem zijn, de groei van waterplanten en algen wordt immers bepaald door de voedingsstof die relatief het minste aanwezig is (wet van Liebig, zie paragraaf 3.4.2).
  Uit de analyse van de ecologie blijkt echter dat de nutriëntenbelasting te hoog is. De generieke norm is kennelijk te soepel.
- De Agger lijkt op te warmen, in twee van de drie meetpunten in het stagnante deel (vetgedrukte waterloop in kaart 4.1) stijgt de temperatuur significant.

[2] Deze stof is eigenlijk een afbraakproduct van een herbicide.

4.4.Toestandsbeschrijving biologie

4.4.1. Fytoplankton

Het gemiddelde zomerhalfjaar chlorofyl-a gehalte (april tot en met september) is op meetpunt 910220 (traject Oost) over de periode 2005-2017 9,1 µg/l (SD ± 6,6), en over de periode 2010-2017 9,6 µg/l (SD ± 6,2). Op meetpunt 910232 (traject Noord) is het gemiddelde zomerhalfjaar chlorofyl-a gehalte 21,1 µg/l (SD ± 32,6). Het zomerhalfjaar chlorofyl-a gehalte is op meetpunt 910220 over de periode 2005-2017 significant lager dan op meetpunt 910232 (Fig. 4.3; Mann-Whitney Rank Sum Test, U = 1080, P = 0,008).

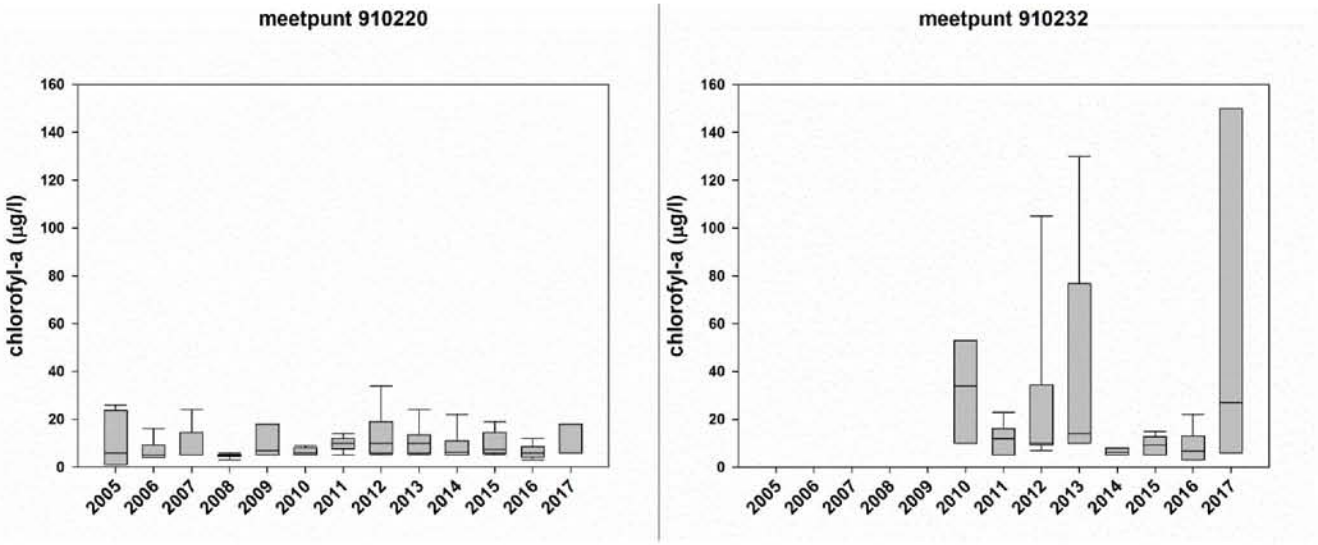


Fig. 4.3: Zomerhalfjaar (april tot en met september) chlorofyl-a gehalte op meetpunten 910220 (traject Oost) en 910232 (traject Noord). Data van het jaar 2017 betreffen de maanden april tot en met juni. De boxen geven de 25, 50 en 75 percentielen weer, de foutbalken geven de 10 en 90 percentielen weer. Op meetpunt 910232 zijn geen gegevens beschikbaar van de jaren 2005 tot en met 2009.

Op meetpunt 910220 is het hoogst gemeten chlorofyl-a gehalte in de periode 2010-2017 34 µg/l. Op meetpunt 910220 komen regelmatig hoge uitschieters voor in het chlorofyl-a gehalte (Fig. 4.3), incidenteel tot ≥100 µg/l (30 mei 2012 105 µg/l, 23 juli 2013 130 µg/l, 30 mei 2017 150 µg/l). Op meetpunten 910201, 910233 en 910208 (dit laatste meetpunt ligt net buiten het KRW-waterlichaam) komen sinds 2010 diverse keren chlorofyl-a gehalten ≥50 µg/l voor, terwijl al bij chlorofyl-a gehalten > 30 µg/l sprake is van overlast (Jones & Brett, 2014).
Voor het voor de Agger voorgestelde watertype M1a is geen fytoplanktonmaatlat ontwikkeld (Evers et al., 2012). Voor het watertype M14 is wel een fytoplanktonmaatlaat beschikbaar (Van der Molen & Pot, 2012). De toetsresultaten (periode 2013-2016) voor watertype M14 zijn opgenomen in Bijlage 10.

4.4.2. Macrofyten (overige waterflora)

In gebufferde sloten kan in zijn algemeenheid over het gehele waterlichaam submerse en drijvende vegetatie voorkomen in vrij hoge bedekkingen. De emerse vegetatie komt dan voor op het deel <1m diep, waarbij de bedekking relatief laag is (20%, het zijn veelal 'sprieten'). Flab en kroos kunnen weliswaar over het hele waterlichaam voorkomen, maar de bedekking ervan is over het algemeen kleiner dan 15% (Evers et al., 2012). Oevervegetatie komt in de Agger niet uitgebreid tot ontwikkeling omdat de oevers steil zijn met plaatselijk beschoeiing.

Abundantie groeivormen
Meetpunt 910220 scoort slecht in 2008 tot matig in 2017 op het onderdeel abundantie groeivormen, terwijl meetpunt 910232 slecht tot ontoereikend in 2017 scoort (Tabel 4.5). Op meetpunt 910220 is de submerse vegetatie slecht tot matig ontwikkeld. In 2017 is de drijvende vegetatie goed ontwikkeld op meetpunt 910220, terwijl de score hiervoor op meetpunt 910232 slecht is in 2017.

Tabel 4.5: Bedekkingspercentages en maatlatscores abundantie groeivormen (watertype M1a) op meetpunten 910220 (in 2008, 2011 en 2014) en 910232 (in 2011 en 2014).

	910220				910232		
	2008	2011	2014	2017	2011	2014	2017
EKR groeivorm	0,077	0,217	0,227	0,422	0	0,178	0,213
submers	0,100	0,450	0,400	0,200	0,000	0,000	0,200
%	3	15	10	5	0	0	5
drijvend	0,080	0,200	0,080	0,600	0,000	0,000	0,04
%	2	5	2	30	0	0	1
emers	0,050	0,000	0,200	0,467	0,000	0,533	0,400
%	5	0	1	3	0	4	2
kroos	0,787	0,800	0,787	0,787	0,800	0,787	0,773
%	1	0	1	1	0	1	2

Op meetpunt 910232 worden de onderdelen submers, drijvend en emers alle als slecht beoordeeld in 2011. In 2014 en 2017 is de beoordeling van het onderdeel emers matig, de overige onderdelen slecht. In 2017 zijn de onderdelen submers en drijvend ontoereikend en is emers matig. De emerse vegetatie laat grote schommelingen in scores zien. Dit wordt veroorzaakt door een zeer krappe maatlat indeling. De mate van nauwkeurigheid tussen klassengrenzen op de maatlat is voor de emerse vegetatie in het veld moeilijk tot op het gewenste detailniveau te beoordelen. De omslag van matig naar goed ligt op 5% bedekking, terwijl alle onderliggende klassegrenzen tussen <1% en 5% liggen. Met dergelijke lage percentages is het inschatten op een paar procent nauwkeurigheid in het veld niet mogelijk. De bedekking van de submerse vegetatie is in 2017 op meetpunt 910220 afgenomen, tegelijk met een toename van de drijvende vegetatie (van het oordeel slecht in 2014 naar goed in 2017). Kroos scoort hoger dan 0,6 (Tabel 4.5), wordt daardoor als niet relevant beschouwd en wordt in de berekening genegeerd. De reden daarvoor is dat het (vrijwel) afwezig zijn van flab en kroos, wat leidt tot een hogere score, weliswaar op een goede kwaliteit kan duiden, maar ook op een situatie die zo slecht is dat deze groeivorm zich daardoor niet kan ontwikkelen (Evers et al., 2012).

Soortensamenstelling
Op de deelmaatlat soortensamenstelling, gebaseerd op aan- en afwezigheid van kenmerkende soorten, scoort meetpunt 910220 ontoereikend tot goed en meetpunt 910232 slecht (Fig. 4.4).

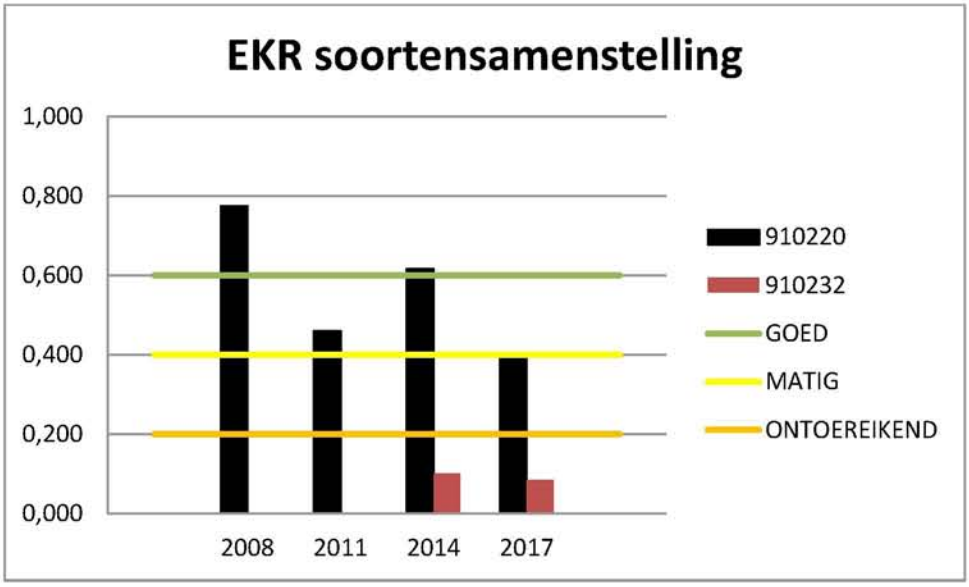


Fig. 4.4: EKR oordeel voor de deelmaatlat soortensamenstelling macrofyten (watertype M1a) op meetpunten 910220 en 910232. Beschouwde jaren: 910220 2008-2011-2014; 910232 2011-2014.

Op meetpunt 910220 komen in 2008 23, in 2011 10, in 2014 17 en in 2017 14 positieve indicatorsoorten voor. In 2011 en 2014 komt één negatieve indicatorsoort voor.

Op meetpunt 910232 komt enkel in 2017 één positieve indicatorsoort voor. Riet is in 2011 dominant aanwezig en komt daardoor in aanmerking als negatieve indicator met een negatieve telwaarde van -3 (Bijlage 11). De 'telwaarde' is een rekenkundige eenheid gebaseerd op de abundantie van voorkomen en een zogenaamde 'categorie-aanduiding' (Evers et al., 2012).

Fytobenthos
Voor fytobenthos is voor het watertype M1a geen maatlat beschikbaar. Dit kwaliteitselement doet dus niet mee aan de berekening van de EKR voor overige waterflora. Het oordeel voor fytobenthos voor watertype M14 is gegeven in Bijlage 12.

Eindoordeel macrofyten
Meetpunten 910220 en 910232 tellen elk even zwaar mee in de eindbeoordeling van het waterlichaam. In 2008 wordt de score verkregen uit enkel meetpunt 910220 omdat er geen vegetatieonderzoek is uitgevoerd op meetpunt 910232. Meetpunt 910232 beïnvloedt de uitslag negatief. De score op waterlichaamsniveau is in 2008 (mede) daardoor hoger.
Op waterlichaamsniveau, gebaseerd op de gecombineerde resultaten van de routinematige meetpunten 910220 en 910232, varieert de score van slecht tot matig (Fig. 4.5).

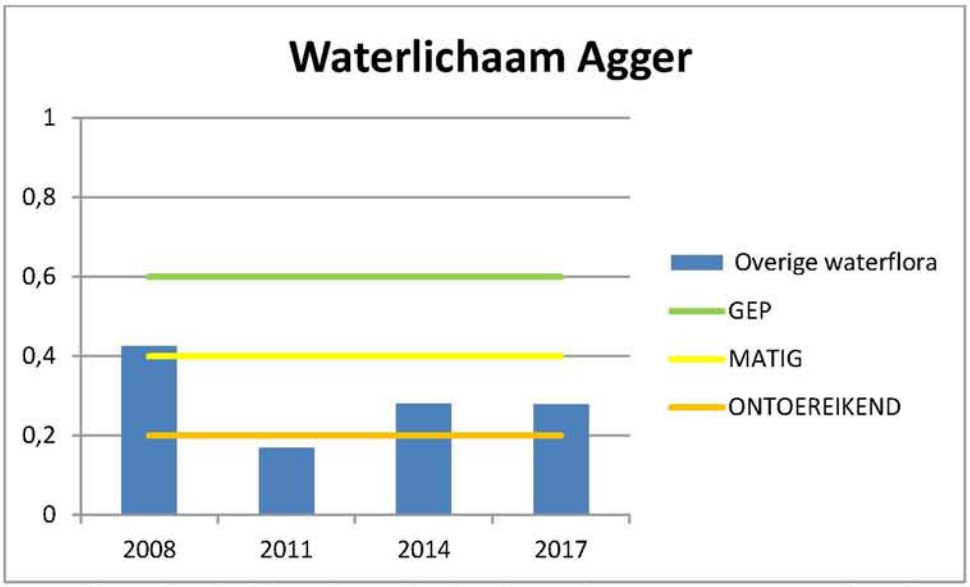


Fig. 4.5: Eindoordeel (EKR) voor het kwaliteitselement overige waterflora (macrofyten) voor KRW waterlichaam De Agger (watertype M1a) gedurende de jaren 2008, 2011, 2014, 2017. Doelstelling default-GEP = 0,6.

Het eindoordeel voor het waterlichaam Agger, beoordeeld als watertype M14, is gegeven in Bijlage 13.

Naast op de routinematige meetpunten 910220 en 910232, is op 19 juli 2017 op enkele andere plaatsen vegetatieonderzoek uitgevoerd, zowel in het waterlichaam De Agger als op het meetpunt 910208 daarbuiten. De EKR-scores van het in 2017 uitgevoerde vegetatieonderzoek zijn gegeven in Fig. 4.6. De oordelen op meetpunten 910208, 910220, 910241 zijn in 2017 matig. De oordelen op de overige locaties zijn slecht en ontoereikend. In Bijlage 14 zijn de toetsresultaten opgenomen van het op 19 juli 2017 uitgevoerde vegetatieonderzoek op de meetpunten 910208, 910238, 910239, 910240 en 910241. Bij dit onderzoek zijn nergens hoge concentraties kroos en draadalgen waargenomen.

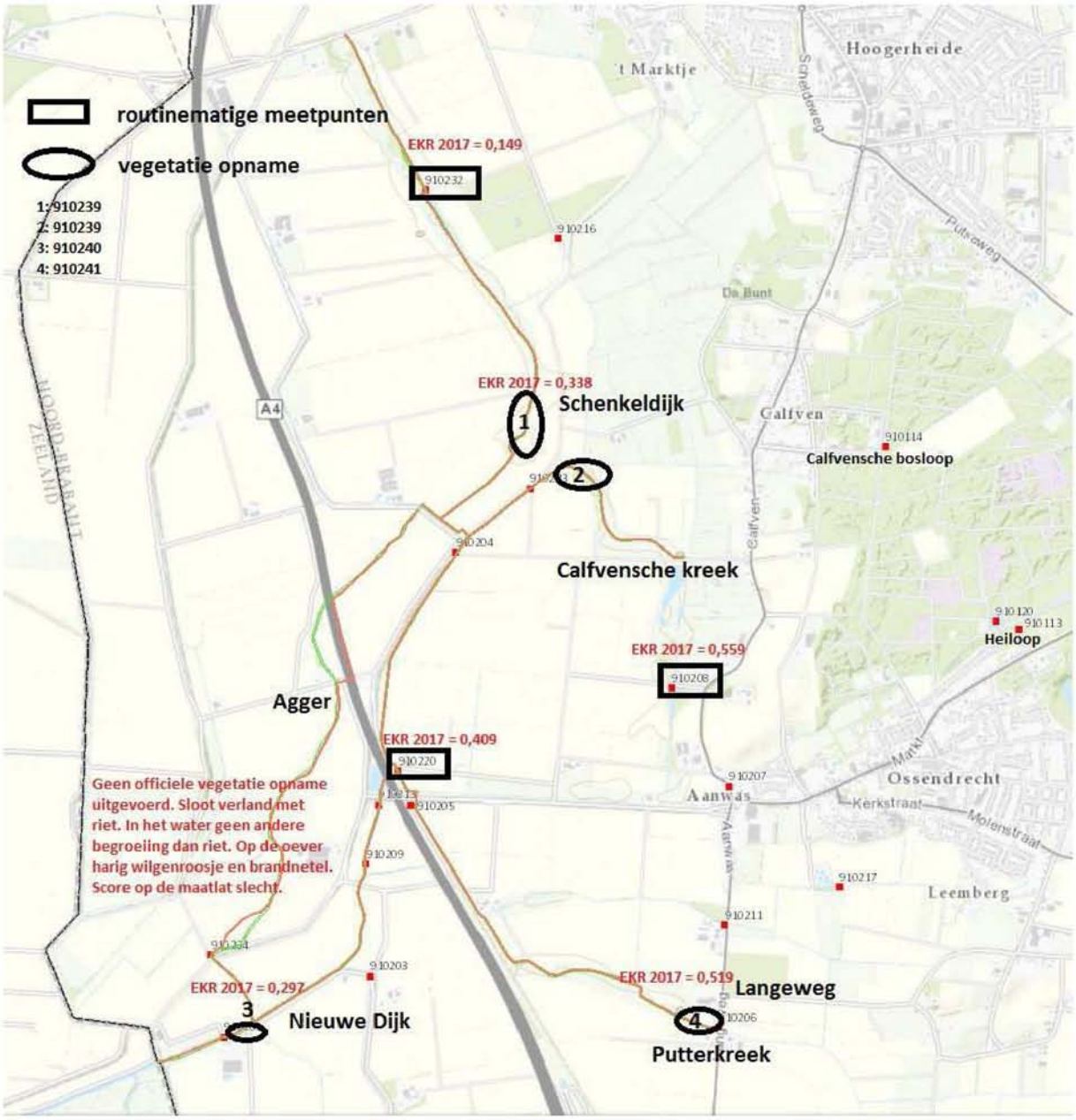


Fig. 4.6: Oordeel (EKR-score) voor het kwaliteitselement macrofyten op basis van het op 19 juli 2017 uitgevoerd vegetatieonderzoek op diverse locaties in De Agger en een locatie daarbuiten (meetpunt 910208).

4.4.3. Macrofauna

De maatlat combineert soortensamenstelling en abundantie aan de hand van negatief dominante indicatoren (DN%, het percentage individuen behorende tot de negatief dominante indicatoren op basis van abundatieklassen) en positieve taxa (P, het aantal positieve taxa). Positieve taxa komen onder goede omstandigheden veel voor en de soortenrijkdom is dan hoog. Positieve taxa zijn niet als kenmerkend voor een bepaald type te beschouwen (Evers et al., 2012). Op beide meetpunten 910220 en 910232 neemt het percentage negatieve indicatoren in de loop van de tijd af en het aantal positieve indicatoren toe (Fig. 4.7).

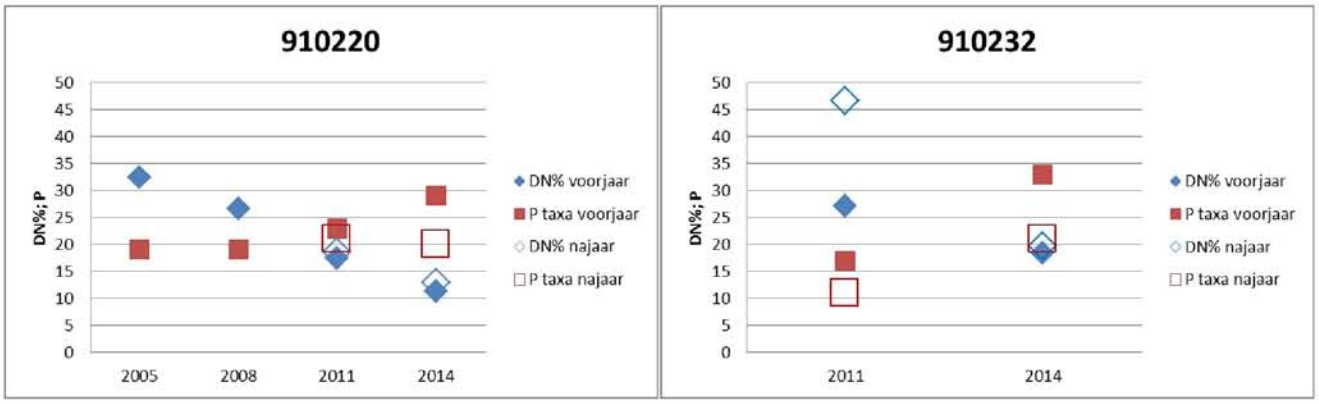
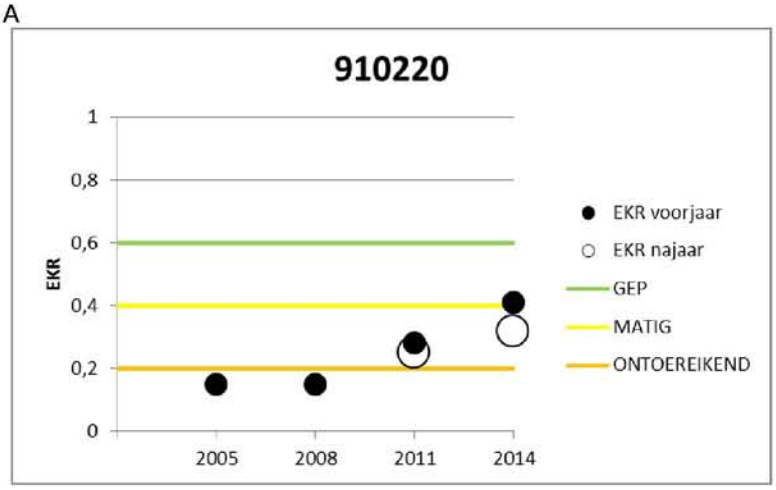


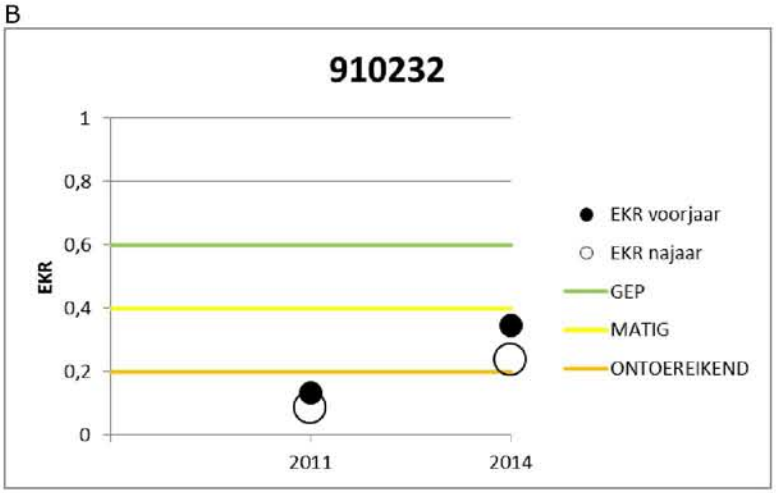
Fig. 4.7: Percentage negatief dominante indicatoren (DN%) en aantal positieve taxa (P) op meetpunten 910220 (links; jaren 2005, 2008, 2011 en 2014) en 910232 (rechts; jaren 2011 en 2014) (watertype M1a).

Meetpunten 910220 en 910232 tellen elk even zwaar mee in de eindbeoordeling voor het waterlichaam. Als er meerdere monsternames verspreid over een jaar zijn geweest (voorjaar en najaar afzonderlijk) worden de oordelen van de verschillende seizoenen en meetpunten gemiddeld. Het eindoordeel voor het waterlichaam Agger varieert van slecht tot ontoereikend (Fig. 4.8C).

A



B



C

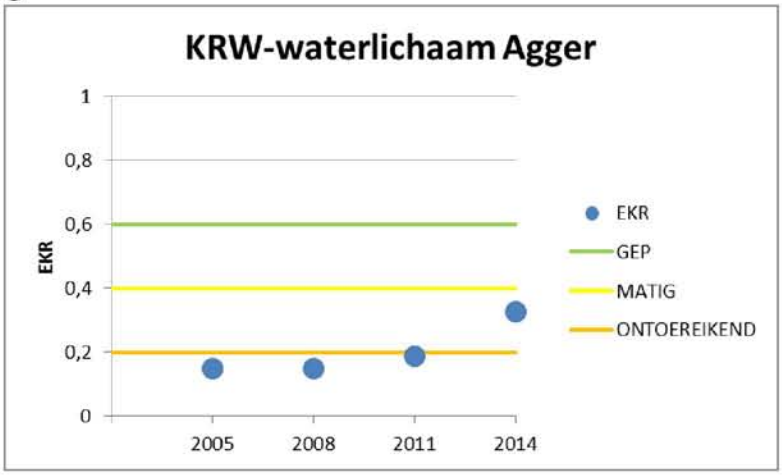


Fig. 4.8: Oordeel (EKR) voor het kwaliteitselement macrofauna voor KRW-waterlichaam Agger (watertype M1a). Periode: 2005 – 2014. A: meetpunt 910220 (traject Oost); B: meetpunt 910232 (traject Noord); C: eindoordeel voor waterlichaam Agger als geheel. Doelstelling default-GEP = 0,6.

Het eindoordeel voor het waterlichaam Agger, beoordeeld als watertype M14, is gegeven in Bijlage 15.

4.4.4. Vis

In de Agger is visstandonderzoek uitgevoerd in augustus van de jaren 2007, 2011 en 2014. In alle drie deze jaren wordt de visstand als matig beoordeeld (Tabel 4.6). Een overzicht van de aangetroffen visstand in

Tabel 4.6: Oordeel (EKR) voor het kwaliteitselement vis voor KRW waterlichaam Agger (watertype M1a) in de jaren 2007, 2011, 2014. Bij het eindoordeel is tussen haakjes de doelstelling van het default GEP opgenomen.

Deelmaatlat vis	**2007**	**2011**	**2014**
brasem + karper (%)	0,81	0,68	0,82
plantminnend (%)	0,68	0,62	0,68
aantal soorten plantminnend + migrerend	0,20	0,16	0,08
eindoordeel *(doelstelling default GEP = 0,6)*	0,56 matig	0,49 matig	0,53 matig

deze jaren (kg/ha, n/ha) is gegeven in Bijlage 16. Daarin is ook de beoordeling van de visstand aan de vismaatlat voor watertype M14 opgenomen.
Het totale visbestand varieert tussen 46 en 132 kg/ha. Karper is de dominante soort op basis van biomassa, met 41% van de biomassa in 2007, 45% in 2011 en 75% in 2014. Op basis van aantallen individuen is blankvoorn dominant, met 47% van het totale aantal individuen in 2007, 46% in 2011 en 43% in 2014.

4.4.5. Totaalbeeld toestandbeschrijving biologie (watertype M1a)

Ter hoogte van gemaal Driepolders (910220) zijn de chlorofyl-a gehalten lager dan in deelgebied Noord (910232). In deelgebied Noord komen incidenteel chlorofyl-a gehalten > 100 µg/l voor, duidelijk algenbloei.
De macrofyten worden als slecht tot ontoereikend beoordeeld.
Macrofauna wordt als slecht tot ontoereikend beoordeeld.
Vis wordt als matig beoordeeld.
Geen van de kwaliteitselementen voldoet aan het default-GEP. Het eindoordeel voor de biologie varieert van jaar tot jaar van slecht tot ontoereikend.

4.4.6. EBEO-beoordeling

Bijlage 17 geeft het resultaat van de EBEO-beoordeling van de Agger. Hierbij is gebruik gemaakt van de resultaten van onderzoek naar waterplanten, kiezelwieren (diatomeeën) en macrofauna. De EBEO-beoordeling duidt op:

- het ontbreken van kenmerkende planten voor kleisloten. Met name de ondergedoken waterplanten zijn slecht ontwikkeld;
- voedselrijke omstandigheden;
- een matig/slechte (meetpunt 910220) tot slechte (meetpunt 910232) inrichting voor planten;
- organische belasting;
- permanente watervoerendheid;
- een matige invloed van toxische stoffen;
- matig bicarbonaatrijk, matig chloriderijk (niet brak) en matig sulfaatrijk water.

4.5. Waternatuur beekjes Heiloop en Calfvensche bosloop

In het stroomgebied van de Ossendrechtse Kil liggen twee waternatuur beekjes waaraan het watertype R4 is toegekend: de Heiloop (meetpunt 910113; Fig. 3.19) en Calfvensche bosloop (meetpunt 910114; Fig. 3.19). Voor beide watergangen is als doelstelling vastgelegd: fytobenthos EKR = 0,60, macrofauna EKR = 0,35 (Provincie Noord-Brabant, 2016). Macrofauna is het voorkeurskwaliteitselement (Provincie Noord-Brabant, 2016). In de periode 2002 – 2008 voldeed de Calfvensche bosloop aan de doelstelling voor fytobenthos. In

2003 ligt de EKR score voor fytobenthos in de Heiloop net iets onder doelstelling. In de jaren 2005 en 2008 werd in de Heiloop voldaan aan de doelstelling (Fig. 4.9).

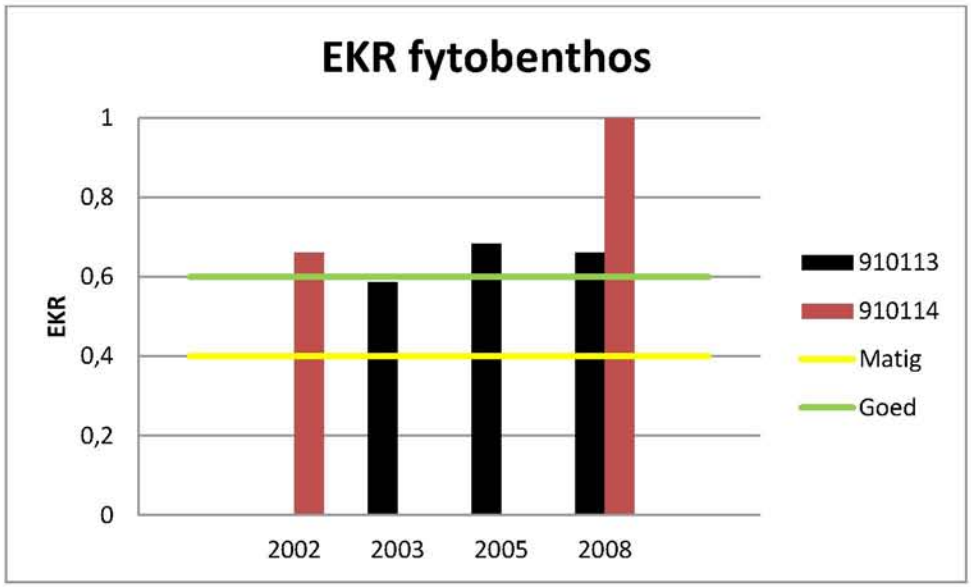


Fig. 4.9: Beoordeling (uitgedrukt in EKR-waarde) van fytobenthos in de Heiloop (meetpunt 910113) en de Calfvensche bosloop (meetpunt 910114). Periode 2002 – 2008.

Het kwaliteitselement macrofauna wordt in de Heiloop in de jaren 2003 en 2008 als matig beoordeeld en in de jaren 2005, 2011 en 2014 als goed (Fig. 4.10). Macrofauna in de Calfvensche bosloop wordt in de jaren 1996, 2002, 2008 en 2011 als goed beoordeeld (Fig. 4.10).

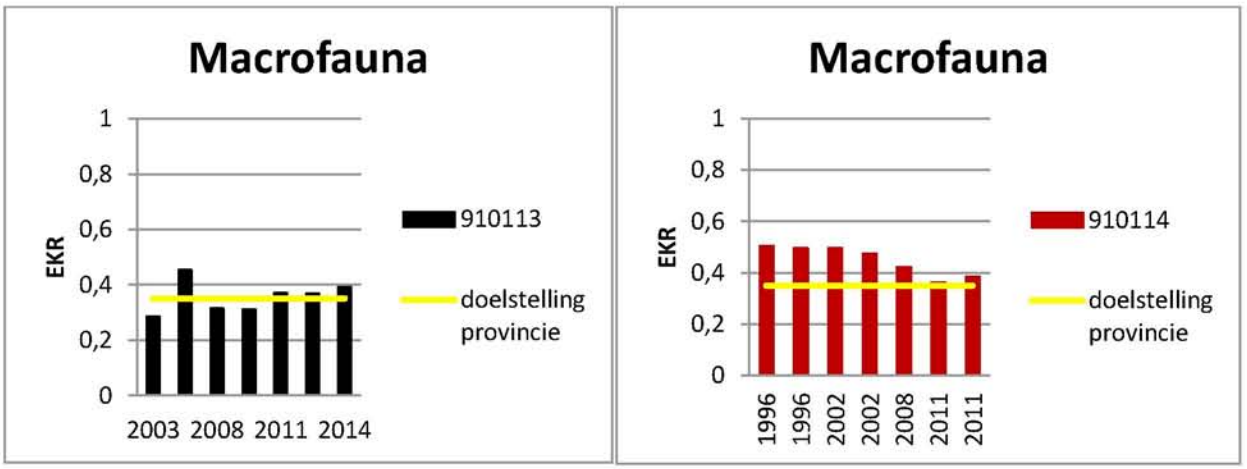


Fig. 4.10: Beoordeling (uitgedrukt in EKR-waarde) van macrofauna in de Heiloop (linker diagram, meetpunt 910113) en de Calfvensche bosloop (rechter diagram, meetpunt 910114). Periode 1996 – 2014.

Beide waterlopen zijn geen onderdeel van het als waterlichaam aangewezen traject van De Agger. In het Provinciale Milieu en Waterplan 2016-2021 (Provincie Noord-Brabant, 2016) zijn ze aangeduid als 'overige wateren'. Voor het bereiken van de doelstelling geldt een inspanningsverplichting. Dit in tegenstelling tot het bereiken van de doelstelling voor het waterlichaam De Agger, waarvoor een resultaatsverplichting geldt.

4.6. Analyse sleutelfactoren: Basisvoorwaarden voor een gezond ecosysteem

4.6.1. Productiviteit water (ESF 1)

In deze paragraaf worden de biologische kwaliteitselementen in relatie gebracht met de productiviteit van het water. Hierbij wordt uitgegaan van de vanaf 2005 beschikbare data van meetpunt 910220 (traject Oost) en meetpunt 910232 (traject Noord; Fig. 3.19). Tot slot worden de nutriëntenbelasting en kritische nutriëntenbelasting (voor P) beschouwd.

Fytoplankton

De beschikbaarheid van nutriënten bepaalt in belangrijke mate de productiviteit van het water en daarmee de ontwikkeling van algen en van water- en oeverplanten. De Agger wordt gekwalificeerd als eutroof tot hypertroof (Forsberg & Ryding, 1980; Fig. 4.11). De productiviteit is voldoende hoog om af en toe algenbloei te veroorzaken. Algenbloei gaat gepaard met een snelle toename van de fytoplankton-biomassa en resulteert in een verhoogde fytoplankton-biomassa (Fig. 4.3), waarbij het water kan vertroebelen. Meetpunt 910232 (traject Noord) heeft significant hogere TP-gehalten in het zomerhalfjaar (periode april 2010 – juni 2017; Mann-Whitney Rank Sum Test, $U = 401$, $P < 0{,}001$) en is gevoeliger voor het ontstaan van algenbloei dan meetpunt 910220 (traject Oost) (Fig. 4.11). Voor algen is de optimale verhouding tussen N en P ongeveer 7,2 (Redfield, 1958). In de Agger blijkt deze verhouding circa 22 te zijn en dat betekent dat N in overmaat aanwezig is. Als nutriënten verdere algengroei in de Agger beperken, dan is P de beperkende factor.

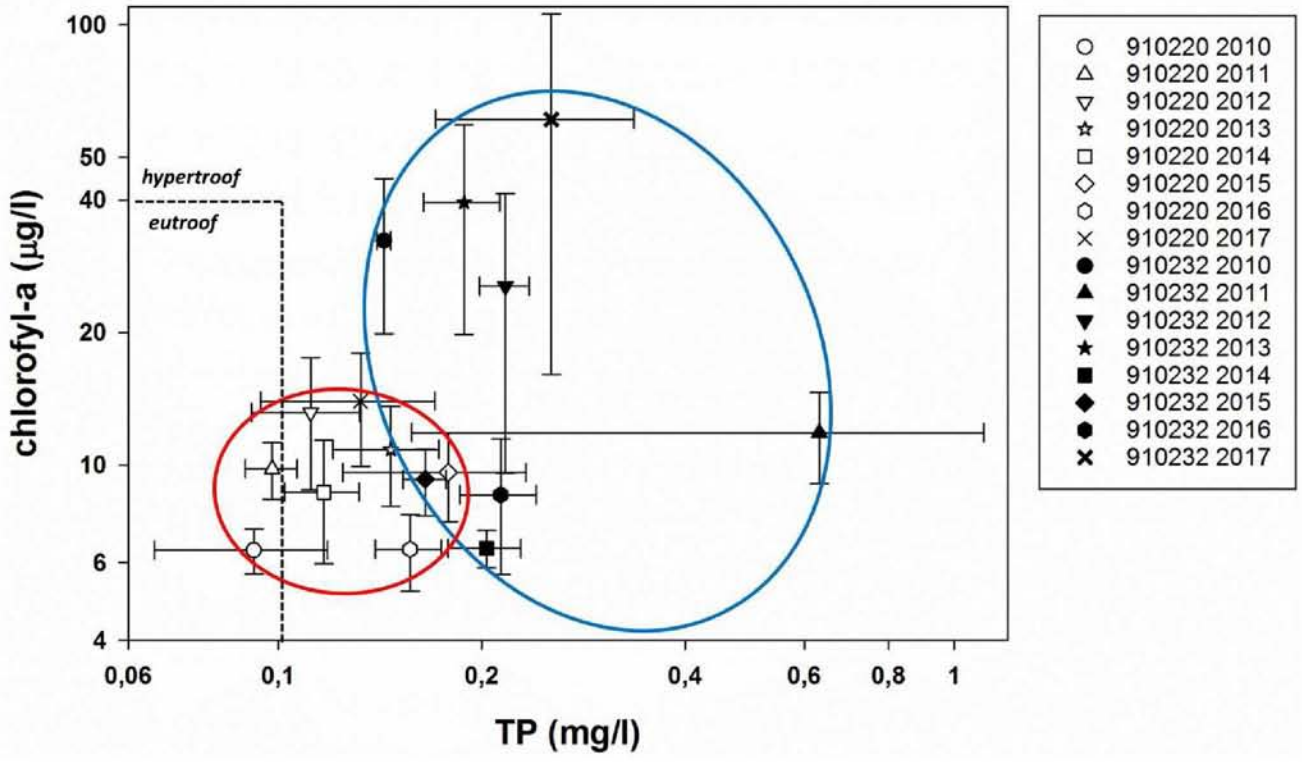


Fig. 4.11: Zomerhalfjaargemiddelde (april-september) TP gehalten (mg/l) en zomerhalfjaargemiddelde chlorofyl-a gehalten (µg/l) op meetpunten 910220 (open symbolen, rood omgrensd) en 910232 (gesloten symbolen, blauw omgrensd), periode 2010-2017 (2017 omvat de periode april-juni). De foutbalken geven de standaardfout weer. De stippellijn geeft de grens tussen eutroof en hypertroof aan (Forsberg & Ryding, 1980).

Over de periode 2008 - 2016 laten de jaar-mediane TP gehalten op meetpunt 910220 een stijgende trend zien van 3,5% per jaar, terwijl voor meetpunt 910232 over de periode 2010 - 2016 geen trend kon worden aangetoond (Bijlage 9; Fig. 4.12).

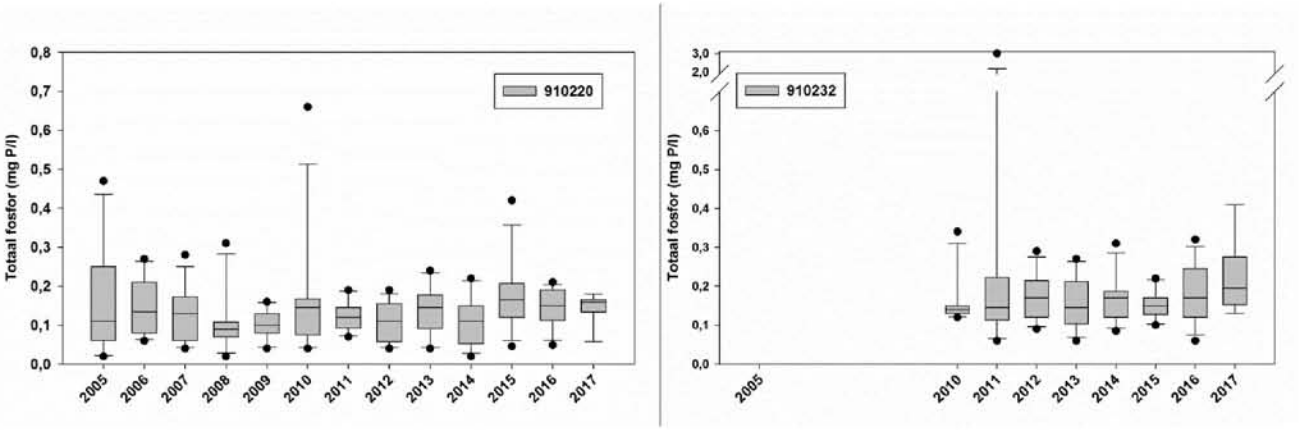


Fig. 4.12: Verloop van het TP gehalte (mg/l) op jaarbasis op de meetpunten 910220 (linker figuur) en 910232 (rechter figuur). Data van het jaar 2017 betreffen de maanden januari tot en met juni. De boxen geven de 25, 50 en 75 percentielen weer, de foutbalken geven de 10 en 90 percentielen weer. Op meetpunt 910232 zijn geen gegevens beschikbaar van de jaren 2005 tot en met 2009.

Uitgaande van de indeling in functionele groepen (Reynolds et al., 2002; Padisák et al., 2009) wordt de fytoplanktongemeenschap op meetpunt 910220 in de periode 2013 – 2016 gedomineerd door taxa die kenmerkend zijn voor matig tot zeer voedselrijk ondiep water (Cryptophyceae, Chroomonas, Cryptomonas, Chlamydomonas) met organische belasting (Chlamydomonas, Synura, Oscillatoriales). Cryptomonas indiceert een lage graasdruk door herbivoor zoöplankton. Incidenteel komen verhoogde dichtheden (> 1000 cellen/ml) blauwalgen voor (1257 cellen Oscillatoriales/ml op 1 juni 2016; 1185 cellen potentieel toxische Woronichinia pusilla/ml op 24 juni 2014). Ook op meetpunt 910232 wordt de fytoplanktongemeenschap gedomineerd door taxa die ondiep, matig tot zeer voedselrijk, organisch belast water indiceren (Euglena, Mallomonas, Chroomonas, Cryptomonas). Opvallend is de bloei van Synura (24.006 cellen/ml op 23 juli 2013); Synura indiceert locaties die rijk zijn aan humeus organisch materiaal (Padisák et al., 2009). Incidenteel komen verhoogde dichtheden van de potentieel toxische blauwalg Pseudoanabaena muscicola (Teneva et al., 2009) voor, met 2471 cellen /ml op 27 mei 2014. Blauwalgen kunnen tot bloei komen als de verblijftijd relatief lang is; dit zal met name in droge zomerse perioden kunnen optreden.

Water- en oeverplanten

Een goed ontwikkelde en gezonde water- en oeverplantenvegetatie is de basis voor een gezond ecosysteem. Dit wordt voor wortelende planten in belangrijke mate bepaald door de productiviteit van de waterbodem (dit komt bij ESF 3 aan bod). De morfologie van gebufferde sloten (waaronder type M1a valt) is in het algemeen afgestemd op de functie (water aan- en afvoer), waardoor een geleidelijke oeveroploop veelal ontbreekt en oevervegetaties niet uitgebreid tot ontwikkeling komen. Door middel van beheer (schonen) wordt dit watertype in stand gehouden en wordt de successie periodiek teruggezet, waardoor pioniergemeenschappen (kranswiervegetatie) in beginsel aanwezig kunnen blijven. Vanwege de beperkte diepte van dit watertype kan in een dergelijke waterlichaam wortelende en niet-wortelende submerse vegetatie algemeen voorkomen. Een uitzondering hierop wordt veelal gevormd door het middelste deel van (hoofd)sloten, waar een uitbundige begroeiing de water aan- en afvoer kan hinderen en daarom in het algemeen verwijderd wordt. Drijvende en drijfbladplanten, vooral watergentiaan, gele plomp en witte waterlelie, maar ook onder meer drijvend fonteinkruid, sterrekroossoorten of incidenteel een waterranonkelsoort kunnen voorkomen in type M1a, in het hele waterlichaam. De aanwezigheid van emerse vegetatie is een belangrijke kwaliteitsparameter voor dit watertype, en komt vooral in de ondiepe delen (vaak de hele slootbreedte) voor. Soorten als pijlkruid, zwanebloem en grote waterweegbree treden daarbij vaak op de voorgrond, evenals egelskopsoorten en holpijp. In situaties met hypertroof water houden riet en liesgras het nog lang vol. Dit zien we ook in deelgebieden van de Agger (Noord, zijtak Agger). Onder normale omstandigheden komt flab nauwelijks voor in gebufferde sloten. Echter, onder eutrofe en veelal relatief luwe omstandigheden kan flab het wateroppervlak gaan domineren (bloei). Vooral in relatief smalle sloten gebeurt dat snel. Onder eutrofe omstandigheden kan ook kroos nogal eens het hele wateroppervlak domineren en daardoor afsluiten van licht en zuurstof. Het verstikt daarmee de meeste andere planten. De aanwezigheid van flab en kroos is een negatieve kwaliteitsindicator en wordt om die reden meegenomen in de beoordeling (Evers et al., 2012). Doordat de verblijftijd in De Agger kort is (gemiddeld over het jaar ~7 dagen) komen flab en kroos niet dominant voor.

De Agger wordt gekwalificeerd als electrolytrijk (EGV 250-1000 µS/cm) tot zeer electrolytrijk (EGV > 1000 µS/cm; Bloemendaal & Roelofs, 1988), waarbij het EGV op meetpunt 910232 in het algemeen hoger is dan op meetpunt 910220. De water- en oeverplanten zijn op beide meetpunten onvoldoende ontwikkeld (par. 4.4.2). Aangetroffen submerse waterplanten op meetpunt 910220 (bedekkingspercentages submerse vegetatie is 3 – 15%, Tabel 4.5) zijn grof hoornblad (maximaal waargenomen bedekking 5 – 12%) en smalle waterpest (lokaal voorkomend, bedekkingspercentage < 5%), soorten die hun voedingsstoffen zowel uit het water opnemen (Hoogenboom, 2014) als uit de bodem (Smolders et al., 2017) en daarom ook als onderdeel van ESF 3 worden meegenomen.
De kroosbedekking blijft op meetpunten 910220 en 910232 beperkt tot 1-2% (Tabel 4.5). Op meetpunt 910232 ontbreken drijvende waterplanten, behalve enkele kroossoorten.
De voorkomende soorten drijvende en submerse waterplanten die hun nutriënten opnemen uit het water zijn algemeen voorkomend in ons land, en zijn kenmerkend voor (zeer) voedselrijke omstandigheden of hebben een brede ecologische amplitude (Ellenberg, 1979; Van der Meijden, 2005).
Het totale aantal taxa planten is beperkt, met 3 – 9 taxa op meetpunt 910232 (traject Noord). Op meetpunt 910220 (traject Oost) komen wat meer taxa voor (9 – 29; Fig. 4.13), maar ook dat blijft beperkt.

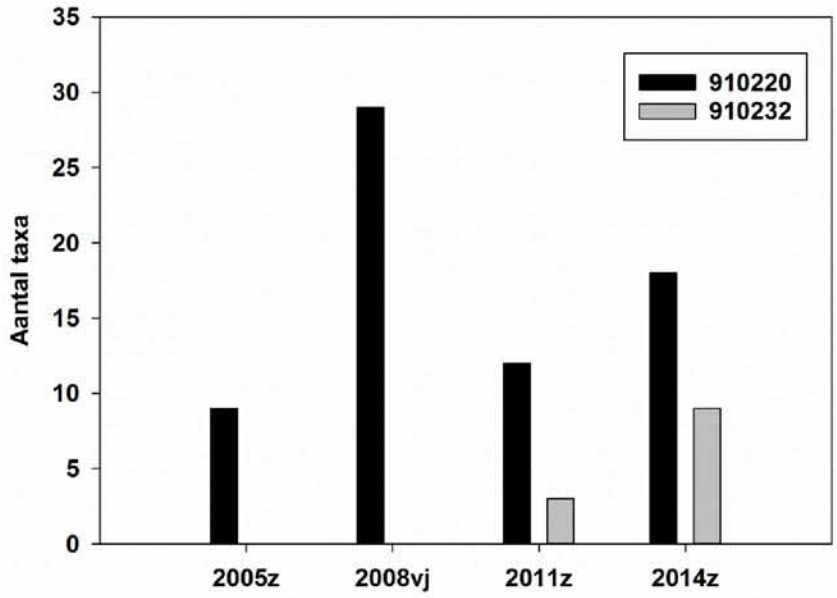


Fig. 4.13: Totale aantal taxa planten op meetpunten 910220 (traject oost, periode 2005 – 2014) en 910232 (traject noord, periode 2011 – 2014). z = zomer, vj = voorjaar.

Macrofauna
In het algemeen geldt voor gebufferde sloten (waaronder type M1a valt), dat bij de macrofauna geen soorten aan te wijzen zijn die specifiek in dit type wateren voorkomen. Soorten in gebufferde sloten zijn vaak algemeen voorkomend in ons land. De macrofaunagemeenschap is in het algemeen in dit sloottype zeer soortenrijk (300 à 400 soorten). Bijna alle soorten borstelwormen, slakken, platwormen, bloedzuigers en een groot deel van de waterinsecten en watermijten kunnen hier voorkomen (Evers et al., 2012).
In De Agger varieert het totale aantal aangetroffen taxa macrofauna tussen 42 en 80 (Fig. 4.14) en

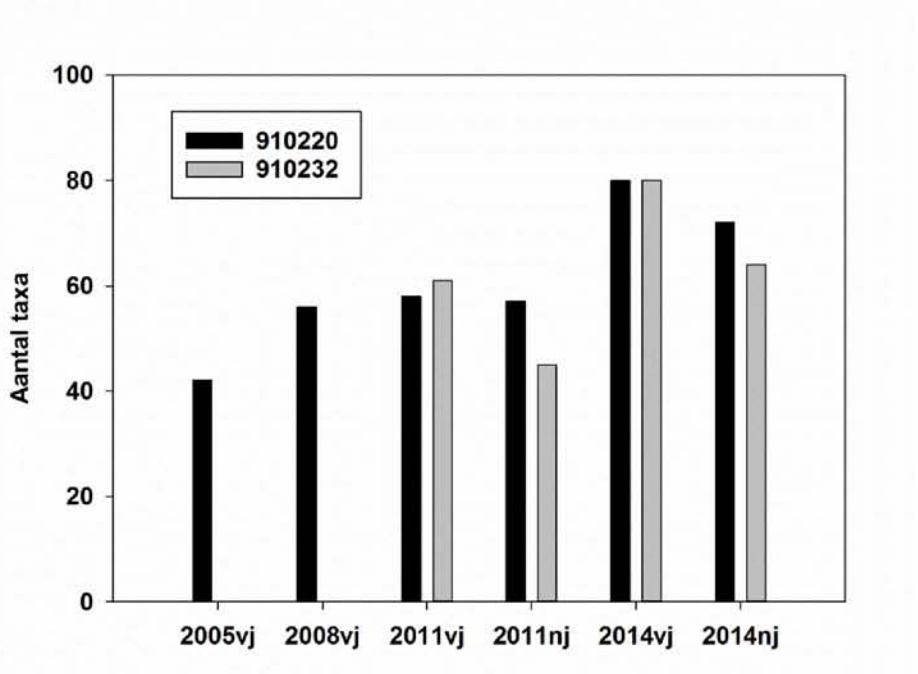


Fig. 4.14: Totale aantal aangetroffen taxa macrofauna op meetpunten 910220 (traject oost, periode 2005 – 2014) en 910232 (traject noord, periode 2011 – 2014). vj = voorjaar, nj = najaar.

De Agger is daarmee matig soortenrijk. Beide meetpunten verschillen onderling niet veel wat betreft hun aantallen taxa (Fig. 4.14). Het aantal aangetroffen taxa in het voorjaar is iets hoger dan in het najaar. Met in acht name van de beperkingen door het geringe aantal metingen, lijkt er over een meerjarige periode sprake van een lichte stijging van het totale aantal aangetroffen taxa (Fig. 4.14). De ratio Oligochaeta : Chironomidae (Saether, 1979; Wetzel, 2001) fluctueert sterk, op meetpunt 910220 (traject Oost) van 0,3 tot 1,6 en op meetpunt 910232 (traject Noord) van 0,2 tot 0,4. Op meetpunt 910232 (traject Noord) is de ratio in drie van de vier metingen lager dan op meetpunt 910220 (traject Oost; Fig. 4.15). Dit wijst op betere

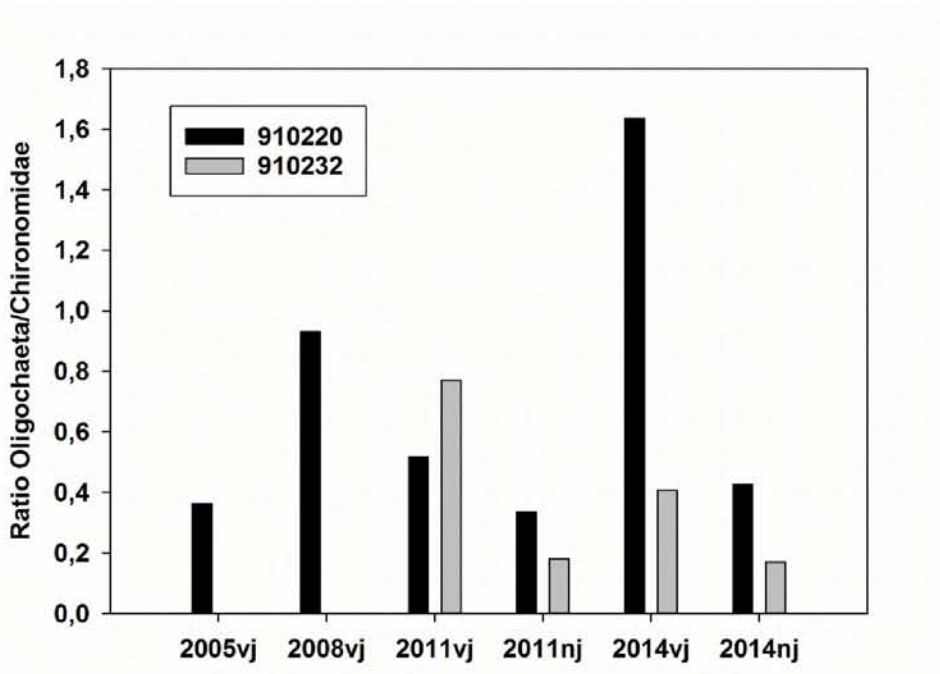


Fig. 4.15: Ratio Oligochaeta : Chironomidae op meetpunten 910220 (traject Oost, periode 2005 – 2014) en 910232 (traject Noord, periode 2011 – 2014). vj = voorjaar, nj = najaar.

omstandigheden voor macrofauna op meetpunt 910232 ten opzichte van 910220 (Saether, 1979; Wetzel, 2001). Uit Fig. 4.16 blijkt dat de groep vedermuggen (Chironomidae) op meetpunt 910232 duidelijk sterker

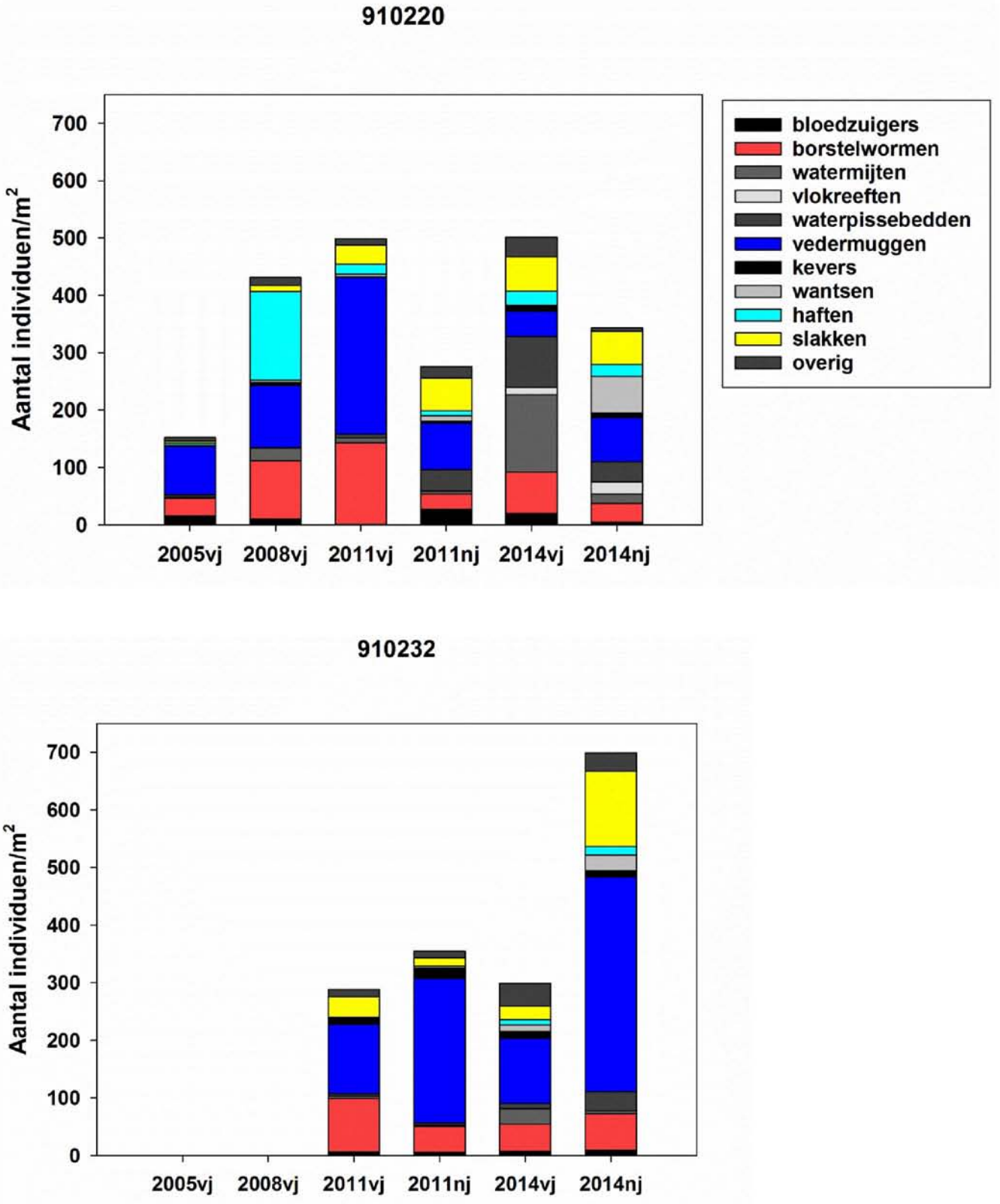


Fig. 4.16: Aantal individuen/m^2 per hoofdgroep macrofauna op meetpunten 910220 (bovenste diagram) en 910232 (onderste diagram). Periode: 2005-2014 (910220) en 2011-2014 (910232). vj = voorjaar, nj = najaar.

vertegenwoordigd is dan op meetpunt 910220, terwijl de aantallen Oligochaeta op beide meetpunten ongeveer gelijk zijn. Dit verklaart de lagere ratio Oligochaeta : Chironomidae op meetpunt 910232. De schijnbaar betere omstandigheden voor macrofauna op meetpunt 910232 lijken in tegenspraak met de resultaten van de KRW-beoordeling voor beide meetpunten (Fig. 4.8). De samenstelling van macrofauna-gemeenschappen kan echter sterk fluctueren in de loop van de tijd (Yee et al., 2000), waardoor het wenselijk is om na het beschikbaar komen van een langere meetreeks deze bevinding opnieuw tegen het licht te houden en te heroverwegen. Ofschoon de KRW-beoordeling voor macrofauna bedoeld is om ecologische verschillen te weerspiegelen (Birk et al., 2012), is ook eerder gebleken dat ecologische verschillen met de KRW-beoordeling voor macrofauna slecht worden aangetoond (Waajen et al., 2017).
Het aantal individuen/m^2 ligt tussen 152 en 502/m^2 op meetpunt 910220 en tussen 288 en 699/m^2 op meetpunt 190232 (Fig. 4.16). Deze waarden liggen in de range van hetgeen in ondiepe oeverzones van plassen kan worden aangetroffen.
De Chironomidae op meetpunt 910232 bevatten taxa die kenmerkend zijn voor zowel organische bodems met intensieve afbraak en lage zuurstofgehalten bij de bodem (Chironomus), als ook taxa die gebonden zijn aan stevige planten in eutroof water (Glyptotendipes pallens agg.; Moller Pillot & Buskens, 1990). Andere soorten, zoals de slak Hippeutis complanatus, weerspiegelen sterk de plantenrijkdom (Aquon, ongepubl. data) van 910232. Ook op meetpunt 910220 komen zowel indicatoren voor van organische, vaak anaerobe bodems (Chironomus, Psectrotanypus varius; Moller Pillot & Buskens, 1990), als van plantenrijke situaties (Anisus vortex, Cloeon dipterum; Aquon, ongepubl. data). Bij de borstelwormen komen regelmatig soorten voor van zowel goede kwaliteit (Spirosperma ferox) als van matige tot slechte kwaliteit (Ophidonais serpentina, Limnodrilus hoffmeisteri; Verdonschot, 2006). Hoge nutriëntengehalten beperken de EKR-score voor macrofauna, maar lage nutriëntengehalten leiden niet automatisch tot een hoge EKR (Poikane, 2014). Andere factoren spelen op dat moment ook een rol. Daarnaast is het mogelijk dat de Agger dermate voedselrijk is, dat kleine lokale verschillen niet voldoende nauwkeurig kunnen worden aangetoond met macrofauna. De relatie tussen het resultaat van de KRW-beoordeling (EKR) voor macrofauna en nutriëntengehalten wordt nog onvoldoende begrepen (Poikane, 2014).

Vis
De algemeen kenmerkende visstand van watertype M1a bestaat voor het grootste deel uit limnofiele vissen, passend bij stilstaand water met een rijke begroeiing. Kenmerkend voor ondiepe en productieve sloten zijn sterke temperatuur- en zuurstoffluctuaties. Soorten als paling, zeelt, snoek en kleine en grote modderkruiper zijn hieraan goed aangepast. De laatste profiteert ook van isolatie en wordt daarom vaak in de kleinste haarvaten gevonden. De biomassa in kleisloten is hoog, mede doordat er veel benthische prooidieren te vinden zijn. Sloten met veel stroming (korte verblijftijd) hebben een geheel andere visstand (eurytopen) en zijn minder productief. Ondiepe en sterk geïsoleerde sloten (met een diepte minder dan circa 1 meter) hebben een onevenwichtige visstand met vaak vooral jonge vis (Evers et al., 2012).
De biomassa van het visbestand in de Agger is laag en ook de soortenrijkdom is laag (Van Giels, 2012; Koole, 2015). De lage visbiomassa houdt verband met de geringe afmetingen van het waterlichaam De Agger. Toevalstreffers met enkele grote vissen hebben dan een grote uitwerking op de bestandsramingen; het risico hierop kan in de toekomst verminderd worden door vergroting van de visinspanning (Van Giels, 2012). In De Agger domineren eurytope soorten als karper en snoek. De grootste visbiomassa (kg/ha) komt voor op de bredere trajecten, terwijl de smallere trajecten van de Agger voornamelijk jonge vis en kleine soorten herbergen (Beers, 2007). In 2014 is in traject Noord nauwelijks vis aangetroffen, evenals in het oostelijk deel van traject Oost. Traject Midden had in 2014 de meest diverse en hoogste visstand. Het aantal plantminnende en migrerende soorten in De Agger is laag en dit zorgt voor een lage beoordeling op de bijbehorende deelmaatlat (Tabel 4.6); de doelstelling hiervoor is ten minste 5 soorten. De slechte ontwikkeling van de waterplanten en plaatselijk sterke dominantie van riet (traject Noord) is hierop van invloed, evenals de aanwezigheid van migratiebarrières (Melisie et al., 2008).

EBEO-beoordeling
De karakteristieken trofie en saprobie zijn de belangrijkste beïnvloedingsfactoren in sloten. Trofie staat hierbij voor de belasting met nutriënten. Sapbrobie staat voor belasting met organische stoffen. De resultaten van de EBEO-beoordeling voor kleisloten laten voor deze beïnvloedingsfactoren het volgende zien (Bijlage 17):

- Voor trofie worden beide meetpunten (910220 en 910232) als matig beoordeeld, zowel aan de hand van de voorkomende waterplanten als aan de hand van de kiezelwieren;
- Voor saprobie worden beide meetpunten aan de hand van macrofauna als slecht beoordeeld. Aan de hand van kiezelwieren worden beide meetpunten als matig beoordeeld (zie ook ESF 7).

Nutriëntenbelasting
Fig. 4.17 presenteert de externe P-belasting (zie ook Bijlage 18) en de kritische belastingen die met de metamodellen PC Ditch en PC Lake zijn berekend. Uit de figuur blijkt dat de belasting in de zomer, het groeiseizoen van algen en planten, over het algemeen rondom of boven het omslagpunt van waterplantenrijk naar algenrijk zit (blauwe lijn, bepaald met PC Lake). De berekening van dit omslagpunt is indicatief, het gebruikte metamodel kent voor de strijklengte een mininumwaarde van 300 meter. Voor echte meren is dit realistisch, voor De Agger niet. De belasting zit boven het omslagpunt van waterplantenrijk naar kroosrijk (roze lijn, bepaald met PC Ditch).
Het voorgaand doet vermoeden dat De Agger in de zomer rijk aan kroos of blauwalg kan zijn. Dit valt in de praktijk mee. Vermoedelijk zorgt de relatief korte verblijftijd van 1 week ervoor dat kroos of blauwalgen niet gaan woekeren. Door te rekenen met het PC Lake model (niet met het metamodel) kan wel met kleinere strijklengtes worden gerekend. Dit is niet gedaan omdat gezien korte verblijftijden kroos en blauwalg meestal geen probleem zijn.
In deze analyse is de nutriëntenbelasting van het centrale deel van de Agger bestudeerd. Uit Bijlage 18 blijkt overigens dat er meer P op de Agger wordt gebracht dan afgevoerd (de factor voor vastlegging P is groter dan 1). Dit suggereert dat er P wordt vastgelegd in de Agger en zich ophoopt in de waterbodem en in biomassa.
Uit Fig. 4.17 blijkt de Schipperskil de grootste bron van TP is voor de Agger (donkerblauwe staaf). Uit bijlage 18 blijkt dat de P-belasting vanuit de RWZI Ossendrecht richting de Schipperskil nagenoeg gelijk is aan de belasting vanuit de Schipperskil richting De Agger (zie bovenste geel gearceerde balk in bijlage 18). Dit suggereert dat de RWZI een belangrijke bron van P is voor de Schipperskil. Voor RWZI Putte geldt dat de belasting op het oppervlaktewater zelfs groter is dan de belasting van de Kabeljauwbeek op De Agger (zie onderste geel gearceerde balk in bijlage 18). Voor beide RWZI's geldt een lozingseis voor TP van 2 mg P/l in het effluent, beduidend hoger dan de gehalten die in oppervlaktewater voorkomen (vb. Fig. 4.20). Hierbij moet bedacht worden dat P geen conservatieve stof is. Vermoedelijk wordt na de lozing van de RWZI, tijdens het transport door de Kabeljauwbeek, al een gedeelte van de P vastgelegd en/of gebonden.

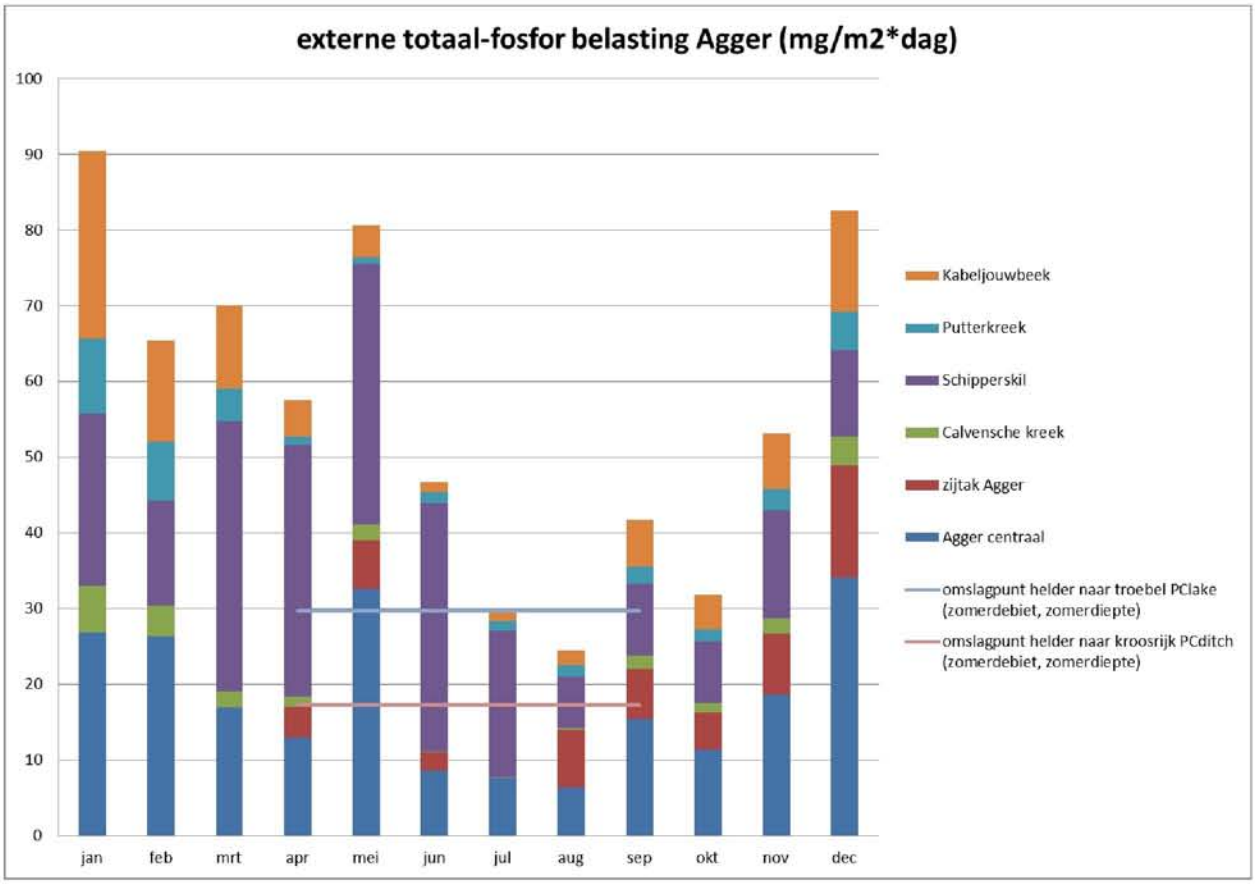


Fig. 4.17: Fosforbelasting 2017 vanuit de instromende wateren en kritische belastingen (omslagpunten berekend met PC Lake en PC Ditch).

Potentiële achterliggende bronnen van nutriënten zijn (willekeurige volgorde):

- Actuele bemesting in landbouw;
- Erosie van landbouwgronden (Fig. 4.18);
- Historische bemesting in landbouw;
- Lozingen van het effluent van twee RWZI's (Fig. 3.7 en Fig. 3.11);
- Uitloging van zeekleibodems;
- Atmosferische depositie;
- Vogels.

Fig. 4.18: Erosie van landbouwperceel naar oppervlaktewater van waterlichaam De Agger (foto 16 maart 2017).

Uitloging van kleibodems in de polders is vermoedelijk een belangrijke externe bron (Groenendijk et al., 2016). De uitgeloogde nutriënten kunnen naar het oppervlaktewater worden getransporteerd, waarbij mogelijk de buisdrainage een rol kan spelen. Lozingen vanuit de RWZI's zijn een belangrijke bron, zeker op de ontvangende deelgebieden van De Agger (Bijlage 18). Hoe groot de bijdrage aan de nutriëntenbelasting van het waterlichaam De Agger van te onderscheiden bronnen is, is onvoldoende bekend. Op groter schaalniveau is bekend dat de factor 'nalevering uit de bodem' de grootste post is (Fig. 4.19; afwateringsgebied 'Zoom en andere'). De totale belasting van het oppervlaktewater vanuit verschillende bronnen in het afwateringsgebied 'Zoom en andere' bedraagt 18.500 kg P/jaar, waarvan 2200 kg P/jaar uit bemesting afkomstig is en

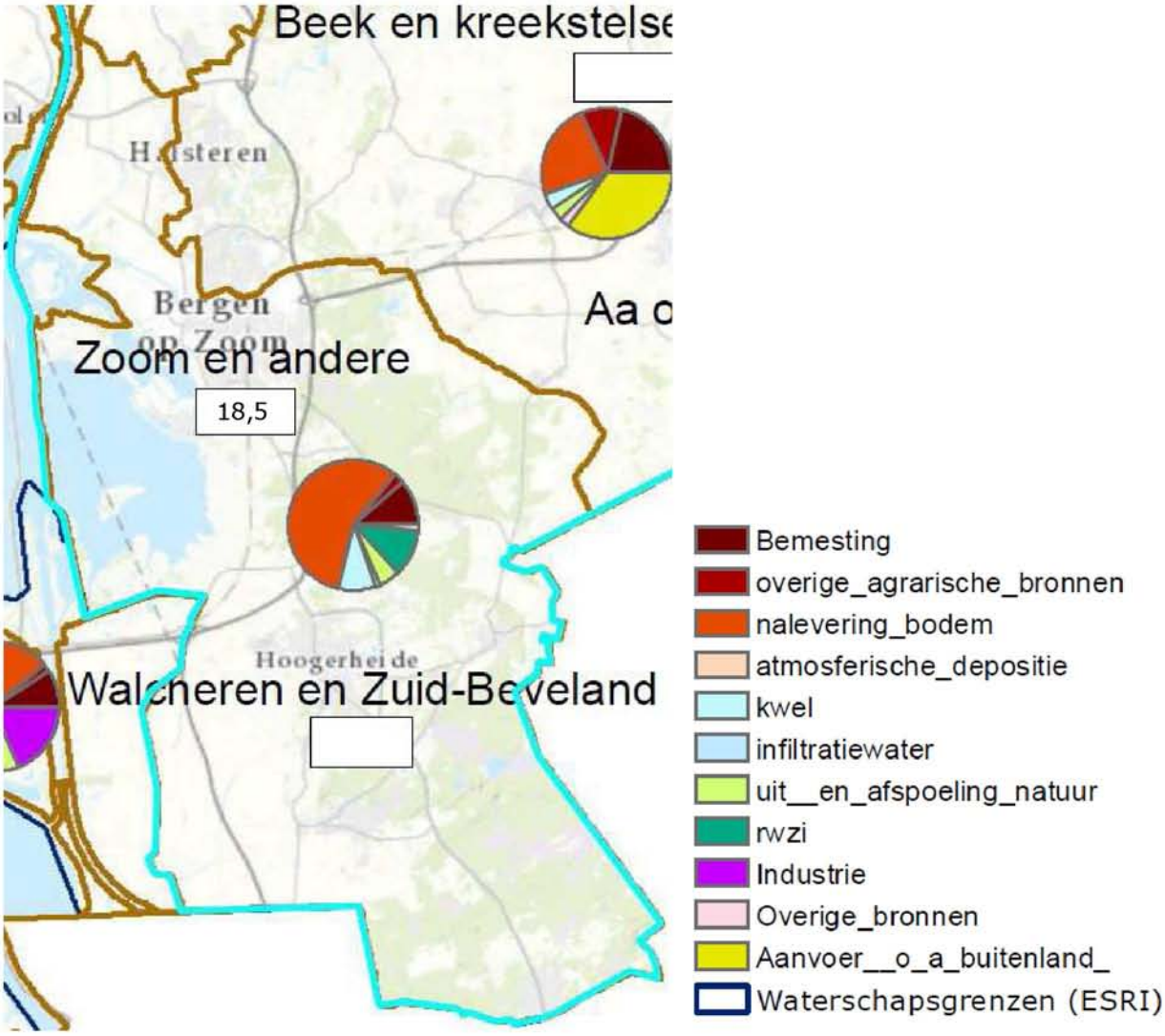


Fig. 4.19: Jaarlijkse fosfor (P) belasting van het oppervlaktewater in het gehele afwateringsgebied 'Zoom en andere' (18,5 ton P/jaar) en verdeling over diverse P-bronnen (Bron: Deltaplan Agrarisch Waterbeheer, Rijksdienst voor Ondernemend Nederland, DAW_Viewer_JH001, datum 19-7-2017). Het afwateringsgebied 'Zoom en andere' is beduidend groter dan het stroomgebied van De Agger.

10.600 kg P/jaar uit nalevering bodem (mond. med. J. Lankester, Rijksdienst voor Ondernemend Nederland). De belasting van de Agger zelf vanuit diverse bronnen zou duidelijk kunnen worden uit de studie die Alterra momenteel uitvoert. Naast de externe bronnen kan nalevering door in de waterbodem opgehoopt P een interne nutriëntenbron zijn die de waterkwaliteit beïnvloedt (zie verder onder ESF 3).
Onder invloed van klimaatverandering zullen veranderingen in neerslag en temperatuur invloed hebben op het aquatisch ecosysteem van De Agger. Zowel de fysische als de chemische en biologische toestand van het oppervlaktewater wordt beïnvloed door klimaatverandering. Verschillende klimaatfactoren hebben verschillende effecten en de invloed daarvan op aquatische ecosystemen is niet altijd eenduidig. Duidelijk is wel dat klimaatverandering eutrofiëring versterkt (Kosten et al., 2011). Om de negatieve effecten van klimaatverandering tegen te gaan zijn grotere inspanningen nodig om de nutriëntenbelasting te reduceren

dan dat zonder klimaatverandering het geval zou zijn. Om de effecten van 1° C temperatuurstijging te compenseren, zou de concentratie TN met een derde verlaagd moeten worden (Kosten et al., 2012). Incidenteel komen nu in De Agger blauwalgen in verhoogde concentraties voor (zie hierboven). Hogere temperaturen, zoals nu reeds worden geconstateerd (par. 4.3.4), kunnen tot meer blauwalgen in De Agger leiden.

Conclusies ESF 1:

- Het water van De Agger is eutroof tot hypertroof;
- Binnen het waterlichaam zijn er lokale verschillen in voedselrijkdom. Traject Noord heeft significant hogere TP en chlorofyl-a gehalten dan traject Oost;
- De fytoplanktongemeenschap indiceert op beide meetpunten ondiep voedselrijk en organisch belast water (zie ook ESF 7). Incidenteel komen op beide meetpunten potentieel giftige blauwalgen in hogere dichtheden (> 1000 cellen/ml) voor;
- Ondanks dat in de meeste jaren wordt voldaan aan de normen voor nutriënten behorende bij type M1a (Evers et al., 2012), heeft de hoge trofiegraad van het water een negatief effect op de waterplanten- en kiezelwierengemeenschappen, zoals bljkt uit de EBEO-beoordeling. De validiteit van de landelijke default-nutriëntennormen kan daarmee ter discussie worden gesteld en heroverweging wordt geadviseerd;
- Ondergedoken waterplanten ontbreken nagenoeg in traject Noord en komen beperkt voor in traject Oost. De aangetroffen waterplanten in De Agger zijn kenmerkend voor (zeer) eutrofe omstandigheden, zowel wat het water betreft als de waterbodem (zie ook ESF 3);
- De nutriëntenbelasting is voldoende hoog om dominantie van kroos mogelijk te maken en ook sterke algengroei. Dat kroos- en ook algengroei beperkt blijven, wordt vermoedelijk veroorzaakt door de korte verblijftijd van gemiddeld 1 week. In meer geïsoleerde delen, relatief ver verwijderd van gemaal Driepolders, kunnen in droge zomerse perioden langere verblijftijden verwacht worden. Dit kan (mede) oorzaak zijn van de hogere chlorofyl-a gehalten op meetpunt 910232 ten opzichte van 910220. Verlengen van de verblijftijd kan bij de huidige productiviteit tot sterkere kroos- en algengroei leiden;
- Macrofauna is geen goede indicator voor de beoordeling van de productiviteit van De Agger. Taxa op beide meetpunten indiceren de aanwezigheid van planten, maar ook de aanwezigheid van sterk organische waterbodems met een slechte zuurstofhuishouding;
- De EBEO-beoordeling geeft aan dat de samenstelling van macrofauna en kiezelwieren op beide meetpunten (in trajecten Noord en Oost) wijst op organische belasting als knelpunt (zie ook ESF 7);
- De visstand is matig ontwikkeld, met name door gebrek aan plantenminnende en migrerende soorten;
- De waternatuurbeekjes Calfvensche bosloop en Heiloop, beide zijtakken van De Agger, worden in de meest recente metingen (2014) op basis van fytobenthos en macrofauna als goed beoordeeld; eutrofiëring is hier geen knelpunt;
- Voor het waterlichaam als geheel staat ESF 1 op oranje. Er wordt op sommige locaties regelmatig voldaan aan de nutriëntennormen, maar op andere plaatsen of op andere momenten worden normen overschreden. Negatieve invloed van een hoge productiviteit (gedeeltelijk door de ophoping van het van extern aangevoerde P in De Agger, zowel in planten als in waterbodem) op de levensgemeenschap is merkbaar;
- Klimaatverandering kan de negatieve effecten van eutrofiëring versterken.

4.6.2. Lichtklimaat (ESF 2)

Als de nutriëntenbelasting van een watersysteem (ESF 1 en ESF 3) op orde is, betekent dat niet automatisch dat
ondergedoken waterplanten zich kunnen ontwikkelen. Bij erg troebel water, bijvoorbeeld door opwoeling van sediment of als water erg bruin is door ijzer en/of humuszuren, kan mogelijk onvoldoende licht tot op de bodem doordringen. In dat geval wordt het voor ondergedoken waterplanten moeilijk of zelfs onmogelijk om tot ontwikkeling te komen. Een aantal, voor de ontwikkeling van ondergedoken waterplanten belangrijke lichtkarakteristieken, is samengevat in Tabel 4.7.

Tabel 4.7: Karakteristieken lichtklimaat in het zomerhalfjaar (april – september) op meetpunten 910220 en 910232. Gemiddelde voor de periode 2010 – juni 2017.

Karakteristiek	**910220**	**910232**
waterdiepte (m)	1,2	1,0
gemiddeld zwevend stof gehalte (mg/l)	15,6	27,5
gemiddeld % gloeirest in zwevend stof	73,9	69,5
gemiddeld chlorofyl-a gehalte (µg/l)	9,7	20,9
gemiddeld DOC gehalte (mg/l)	4,8	6,7
gemiddeld doorzicht[1] (m)	0,53 (1; 46)	0,55 (9; 44)
doorzicht[2] (m)	1,0	0,6
Maximale vestigingsdiepte (m) macrofyten	1,1	1,1
diepte[2] (m) met 10% licht	1,2	1,0
diepte[2] (m) met 4% licht	2,4	1,7
% lichtuitdoving door chlorofyl[2]	27	33

[1]Gemeten; bij waarneming van bodemzicht is met de bodemzichtwaarde gerekend; tussen haakjes is het aantal bodemzicht waarnemingen gegeven, het tweede getal geeft daarbij het totale aantal waarnemingen.
[2]Berekend met rekenmodule Onderwaterlicht (Stowa, 2017).

Opvallend is dat het berekende doorzicht op meetpunt 910220 (gemaal Driepolders) twee maal zo groot is als het daadwerkelijk gemeten doorzicht. Op het meetpunt 910232 is het gemeten doorzicht iets lager dan het berekende doorzicht (Tabel 4.7). Waarschijnlijk is op dit meetpunt het gemeten doorzicht enigszins onderschat als gevolg van bodemzicht bij 20% van de waarnemingen (op meetpunt 910220 betrof slechts 2% van de waarnemingen bodemzicht).
Volgens de benadering van Chambers & Kalff (1985) komt de waterdiepte op beide meetpunten ongeveer overeen met de maximale vestigingsdiepte van angiosperme macrofyten. Ook de rekenmodule Onderwaterlicht leidt tot dit oordeel, uitgaande van 10% licht bij de bodem. Wordt uitgegaan van tenminste 4% benodigd licht bij de bodem, dan is de waterdiepte op beide meetpunten in het geheel niet beperkend. Op basis van de vuistregel 'eufotische diepte = 1,7 x doorzicht' (Reynolds, 1984 in Scheffer, 2004) komt op meetpunt 910220 ruim voldoende licht bij de bodem voor de groei van waterplanten, terwijl meetpunt 910232 op de grens zit van voldoende licht/onvoldoende licht.
Deze modelmatige benaderingen (Chambers & Kalff, Onderwaterlicht, Reynolds) zijn vereenvoudigingen van de werkelijkheid en een hulpmiddel bij het zoeken naar verklaringen voor de veldwaarnemingen van de plantengroei. In de ondiepere delen van de Agger zal de waterplantengroei naar verwachting al gauw voldoende licht bij de bodem krijgen. Op de diepere delen van de Agger (maximale waterdiepte Agger is 1,45 m: Tabel 2.2) kan licht mogelijk beperkend worden volgens drie van de vier gebruikte benaderingen, afhankelijk van lichtuitdoving. De lichtuitdoving op beide locaties, en dus in de Agger, verschilt en wordt voor circa een kwart (910220) tot een derde (910232) veroorzaakt door algen, en naast achtergronduitdoving verder door zwevend anorganisch en dood organisch materiaal en door humuszuren.
Een waterdiepte ≥ 1 m komt in het midden van de waterloop op 48% van de lengte van de Agger voor. Het lichtklimaat is niet belemmerend voor de groei van ondergedoken waterplanten als op ten minste 70% van de bodem (met een minimale diepte van 50 cm) van het watersysteem meer dan 4% van het opvallend licht valt (Schep et al., 2015). De Agger voldoet daar net niet aan.

Conclusies ESF 2:

- In de ondiepere delen van de Agger (tot een gemiddelde zomerwaterdiepte van ~1 m) is het lichtklimaat niet beperkend voor de ontwikkeling van waterplanten;
- In de diepere delen van de Agger (≥ 1 m) kan het lichtklimaat een beperking vormen, afhankelijk van de lichtuitdoving. De lichtuitdoving verschilt van plaats tot plaats in de Agger, mede onder invloed van algen en ander zwevend materiaal.;
- Voor het waterlichaam als geheel staat ESF 2 op oranje.

4.6.3. Productiviteit waterbodem (ESF 3)

Uit slibdiktemetingen, uitgevoerd in 2016, blijkt dat in waterlichaam De Agger 10 - >50 cm slib lag op een vaste ondergrond (Bijlage 19). Slibdiktes > 50 cm werden aangetroffen in de trajecten Noord en Oost. In 2016 zijn de delen van De Agger waar veel slib lag, gebaggerd (Meer jaren baggerplan 2012-2022, 2-5-2014). Sommige delen, waar te weinig slib lag om te baggeren, zijn niet gebaggerd. In de huidige situatie zijn de waterlopen op leggerafmetingen. Om de 8 jaar – voor de eerstvolgende keer is dat in 2024 – wordt bezien waar in De Agger onderhoudsbaggerwerk noodzakelijk is.
Uit het verloop van de TP gehalten van het water in de tijd blijkt een seizoenseffect, met in de zomer hogere gehalten dan in de winter. Dit is op meetpunt 910232 duidelijker zichtbaar dan op meetpunt 910220 (Fig. 4.20). Het seizoenseffect wijst op nalevering van P vanuit de waterbodem. Ook in 2017 – na het onderhoudsbaggerwerk - is dit effect nog zichtbaar, met name op meetpunt 910232. Dat het effect op punt 910220 minder duidelijk is, wijst erop dat hier ook andere factoren invloed hebben op het TP-gehalte. Welke factoren dat zijn, is niet bekend.
Op meetpunt 910220 komen sterrekroos en aarvederkruid voor (beide incidenteel aangetroffen, bedekkingspercentage < 5%). Deze soorten nemen voedingsstoffen vooral uit de bodem op. Andere aangetroffen submerse waterplanten op meetpunt 910220 (bedekkingspercentages submerse vegetatie is 3 – 15%, Tabel 4.5) zijn grof hoornblad (maximaal waargenomen bedekking 5 – 12%) en smalle waterpest (lokaal voorkomend, bedekkingspercentage < 5%), soorten die hun voedingsstoffen vooral ook uit de bodem opnemen ongeacht de voedselrijkdom van het oppervlaktewater (Smolders et al., 2017).
Op meetpunt 910232 ontbreken ondergedoken waterplanten, behoudens een enkel exemplaar sterrekroos aangetroffen op 13/8/2014.
Op meetpunt 910220 komt watergentiaan voor met een bedekkingspercentage < 5%, tot 6 – 12% in 2011 en tot 25-30% in 2017 (terwijl het bedekkingspercentage van deze soort in 2014 ≤ 2% was), drijvend fonteinkruid bereikt hier bedekkingspercentages van maximaal 13 – 25 %.
Riet, wortelend in de waterbodem, is dominant aanwezig op meetpunt 910232 met bedekkingspercentages over de hele breedte van de watergang van 76 – 100% (27/7/2011), en 26 – 50% (13/8/2014, Fig. 3.21; 19/7/2017). Riet bereikt op meetpunt 910220 een bedekkingspercentage van maximaal 13 – 25% (21/7/2011) en komt in combinatie met rietgras voor. Liesgras komt op meetpunt 910220 voor met bedekkingspercentages van < 5% tot 26 – 50%. Op meetpunt 910232 ontbreken liesgras en rietgras. Incidenteel zijn op meetpunt 910220 grote waterweegbree en zwanebloem aangetroffen.
De helofytenbegroeiing bestaat uit algemene soorten van voedselrijk milieu. Op meetpunt 910232 is de helofytenvegetatie zeer soortenarm, op meetpunt 910220 wat soortenrijker. De voorkomende soorten submerse wortelende waterplanten en de helofyten zijn algemeen voorkomend in ons land, en zijn kenmerkend voor (zeer) voedselrijke omstandigheden of hebben een brede ecologische amplitude (Ellenberg, 1979; Van der Meijden, 2005). De begroeiing wijst op beide punten op een erg voedselrijke waterbodem (m.n. de bovenste bodemlaag is voor de plantengroei relevant). De voedselrijkdom van de waterbodem blijkt al uit onderzoek aan een monster van de toplaag van de waterbodem (bovenste 10 cm) in traject West (meetpunt 910201, monstername 12/9/2003). Het TP gehalte van 1960 mg P/kg droge bodem ligt ruim boven de grenswaarde van 500 mg P/kg (Van Zuidam, 2013), waarboven woekering kan optreden van een of enkele plantensoorten. Inspoeling van bodemdeeltjes uit de omgeving kan hierbij een belangrijke rol spelen (vb. Fig. 4.18). Het fosforgehalte van fijne bodemdeeltjes (lutum) kan hoog zijn wanneer de ingespoelde deeltjes afkomstig zijn van landbouwbodems. Nadat de deeltjes in het oppervlaktewater terecht komen en bezinken, dragen ze bij aan de vorming van de sliblaag die in principe anaeroob is. Door de reductie van ijzer in de sliblaag ontstaat tweewaardig ijzer en komt fosfaat vrij dat aan het driewaardig ijzer was gebonden. De fosfaatconcentratie in het poriewater stijgt, waardoor wortelende waterplanten beter kunnen groeien. Naarmate de sliblaag dikker en voedselrijker wordt, kunnen waterplanten beter groeien en vangen ze op hun beurt ook weer meer slib in. Nutriëntrijke slibdeeltjes kunnen van buiten af in het oppervlaktewater terecht komen door erosie van omliggende (landbouw)gronden, of via belasting door RWZI's. Daarnaast kunnen fosfaatrijke slibdeeltjes ook ontstaan doordat fosfaat uit de waterlaag preferent adsorbeert aan de fijnere slibdeeltjes en door de vorming van organische stof op locaties waar veel waterplanten groeien (Smolders et al., 2017).

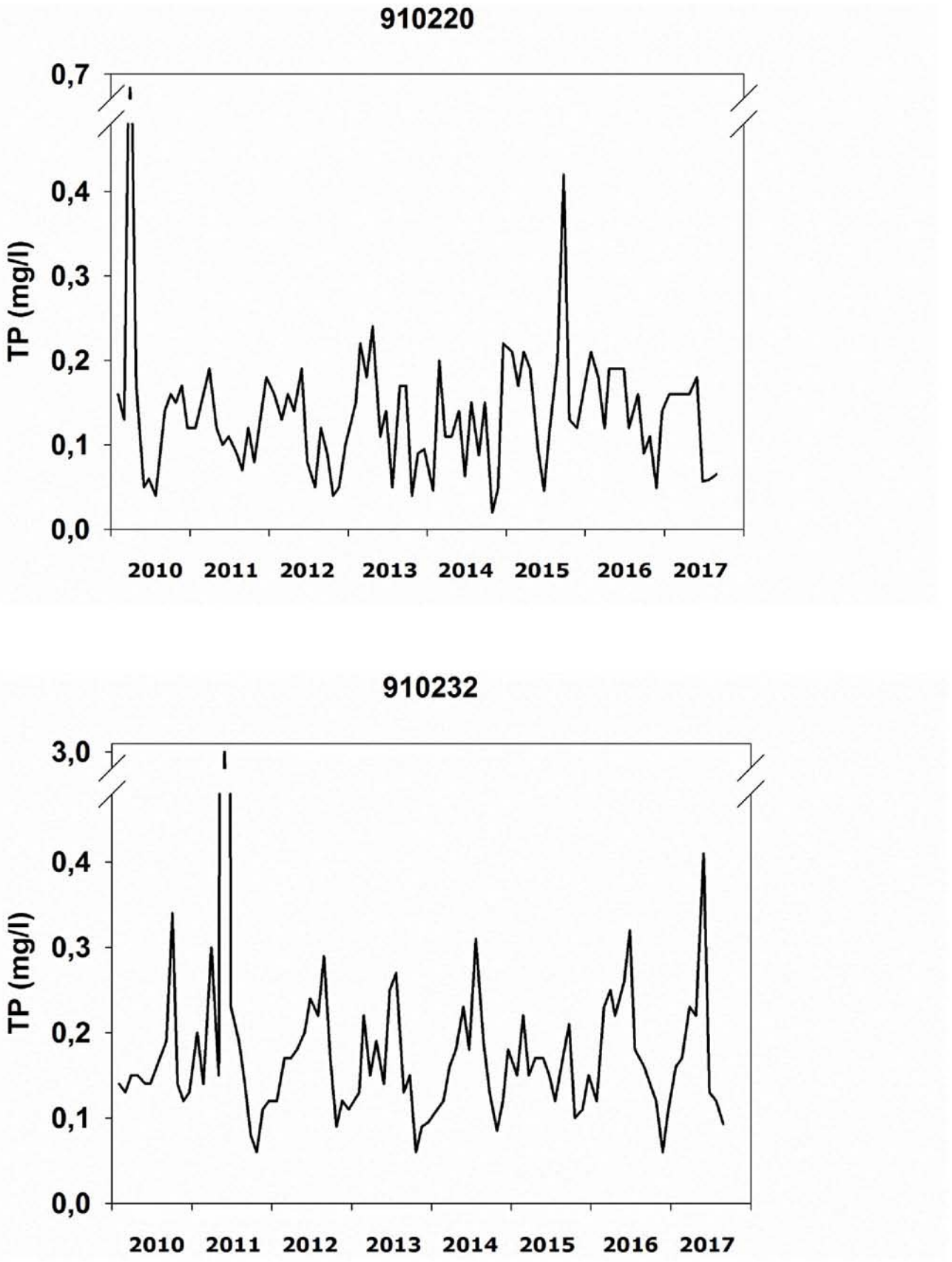


Fig. 4.20: Concentraties totaal-fosfor (TP; mg P/l) in het water op meetpunten 910220 (bovenste diagram) en 910232 (onderste diagram) in de periode 2010-2017.

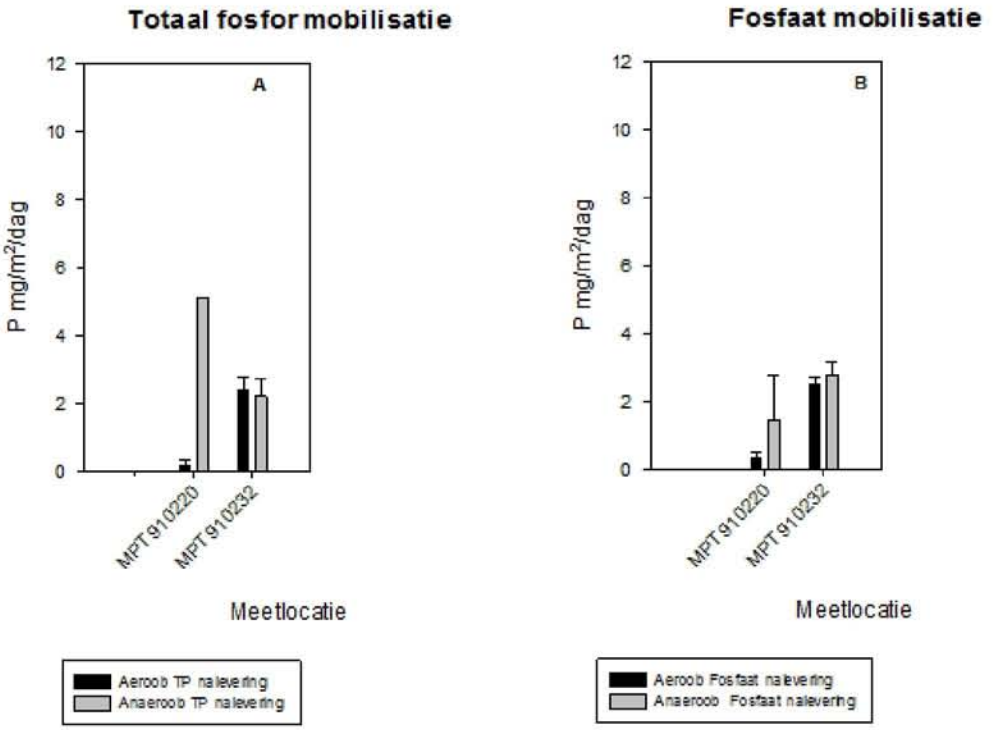


Fig. 4.21: Chemische nalevering van totaal fosfor en fosfaat onder aerobe en anaerobe condities op 2 monsterlocaties in de Agger. Bron: De Senerpont Domis, 2017

In onderstaand tekstkader is kort ingegaan op het door het NIOO uitgevoerde onderzoek naar de nalevering van fosfor en stikstof uit de waterbodem.
Op locatie 910220 zijn er grote verschillen in fosfor- en fosfaat-mobilisatie onder anaerobe vs. aerobe condities (Fig. 4.21). Dit wijst erop dat de hoeveelheid aan ijzer gebonden fosfor op deze locatie vrij hoog is. Dit wijst er ook op dat er op dit meetpunt onder zuurstofarme condities relatief veel fosfor en fosfaat vrij komt uit de waterbodem. Dit stemt overeen met het in de vorige paragraaf beschreven seizoenseffect van nalevering van P vanuit de waterbodem in de zomer. De Fe:P ratio in het bodemvocht bevestigt bovenstaande resultaten; op meetpunt 910220 is deze ratio 58,33 (mol/mol). Op locatie 910232 is deze ratio 0,96 (mol/mol). Uit de literatuur blijkt een ratio boven de 10(mol/mol) de nalevering over het algemeen laag blijft (De Senopont Domis, 2017).

Onderzoek naar nalevering totaal-fosfor door het NIOO (De Senerpont Domis, 2017)
Het onderzoek is uitgevoerd op de twee KRW meetpunten (910220, 910232). Op elke locatie zijn 4 kernen gestoken, in totaal zijn er 8 sedimentkernen gestoken. Op een laboratorium is gedestilleerd water op deze kernen gezet. Vier van deze opstellingen zijn belucht met zuurstof en vier met stikstofgas. De opstellingen met zuurstof geven een beeld van de fosfornalevering van de waterbodem onder zuurstofrijke omstandigheden (aeroob) en die met stikstofgas van de fosfornalevering van de waterbodem tijdens zuurstofloosheid (anaeroob). Het water boven het sediment is periodiek geanalyseerd op totaal-fosfor. Op deze manier is de nalevering van totaal-fosfor bepaald. Voor fosfaat is hetzelfde gedaan.

Conclusies ESF 3:

- De waterbodem is rijk aan P, woekering van enkele plantensoorten kan daardoor gemakkelijk ontstaan en ESF 3 staat op rood;
- De waterbodem levert 0,2 tot 5 mg P/m2/dag na aan het oppervlaktewater. Hoge nalevering vindt met name plaats op meetpunt 910220 onder zuurstofloze omstandigheden;
- De vegetatie is soortenarm en kenmerkend voor (zeer) voedselrijke waterbodem;

- Voedselrijke slibdeeltjes kunnen van buiten af in het oppervlaktewater terecht komen door erosie van omliggende (landbouw)gronden, of via een belasting vanuit RWZI's.

4.6.4. Conclusies basisvoorwaarden voor een gezond ecosysteem (ESF 1 t/m 3)

- ESF 1 staat op oranje, ESF 2 op oranje, ESF 3 op rood;
- De Agger is een eutroof tot hypertroof waterlichaam, zowel wat betreft water als waterbodem;
- Incidenteel komen hoge fytoplanktongehalten voor in traject Noord;
- De hoge trofiegraad draagt bij aan een slecht ontwikkelde en weinig diverse water- en oevervegetatie, waarbij in traject Noord ondergedoken waterplanten ontbreken. Dit draagt bij aan de matig ontwikkelde visstand, waarbij plantminnende en migrerende vissoorten te weinig voorkomen;

4.7. Analyse sleutelfactoren: Aanvullende voorwaarden voor flora en fauna

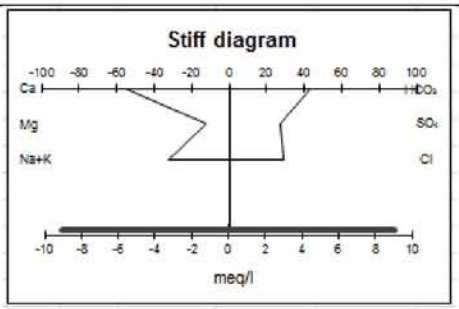
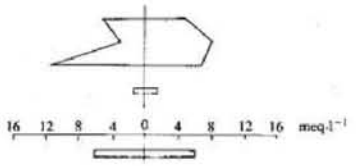
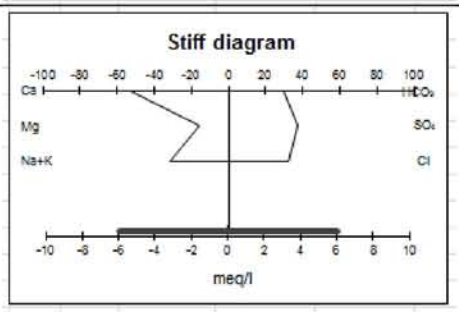
Als voldaan wordt aan de eerste drie ESF's, bepalen aanvullende voorwaarden welke specifieke soorten voorkomen. Gewenste soorten zullen alleen voorkomen als de Agger voldoet aan de eisen die deze soorten aan hun omgeving stellen (ESF 4). Voor bepaalde plantensoorten zijn aspecten als bodemsamenstelling, oeverinrichting en/of peilbeheer van belang en kritische (gevoelige of kwetsbare) macrofauna- en vissoorten hebben bijvoorbeeld beschutting van planten nodig. Als een soort nog niet in De Agger voorkomt, is het belangrijk dat deze soort vanuit de omgeving het water kan bereiken (ESF 5). Wanneer ESF 4 en ESF 5 op groen staan, beïnvloedt verwijdering (ESF 6), bijvoorbeeld door maaien of vraat van vogels de hoeveelheid van een soort.

4.7.1. Habitatgeschiktheid (ESF 4)

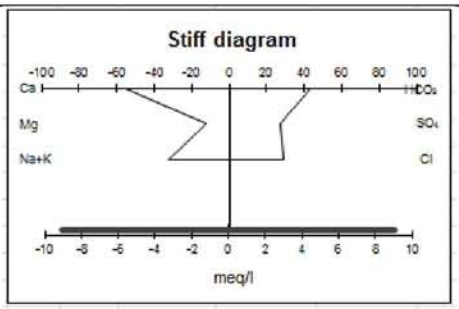
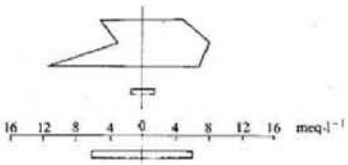
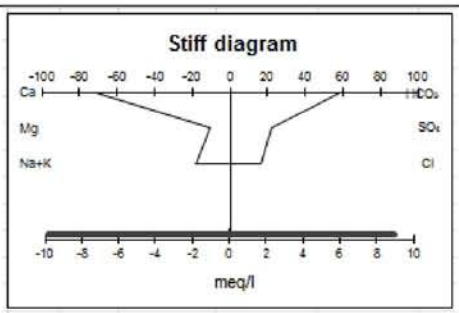
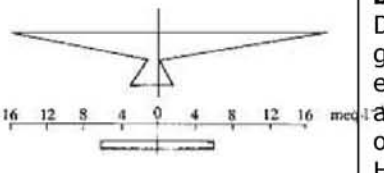
De ontwikkeling van een gezonde water- en oeverplantenbegroeiing in De Agger is essentieel voor een goed ontwikkeld aquatisch ecosysteem. De vegetatie vormt een belangrijk leefgebied voor macrofauna en vis. Afgezien van ESF 1 tot en met ESF 3 is de ontwikkeling van de vegetatie vooral afhankelijk van de inrichting van de oever, het peilbeheer, waterdiepte, waterbeweging en de samenstelling van de waterbodem. Daarnaast speelt de macro-ionensamenstelling (hard of zacht water, gevoeligheid voor verzuring) een rol.

Macro-ionensamenstelling

Op basis van de macro-ionensamenstelling blijkt dat het water in het waterlichaam De Agger (meestal) is te kenmerken als "infiltratie-type". Het betreft geïnfiltreerd regenwater dat op zijn weg door de bodem nog weinig ionen heeft opgenomen. In juni in de Kapitale Uitwatering blijkt het water meer te lijken op het "calcium-carbonaat type". Dit type wordt gekenmerkt door een hogere hardheid als gevolg van het oplossen van kalk (Fig. 4.22). De conclusie uit Fig. 4.22 dat de totale ionen concentratie laag is, is in tegenspraak met de eerdere constatering in paragraaf 4.6.1, waar De Agger is gekwalificeerd als electrolytrijk. Kennelijk kan op basis van een andere indeling een andere conclusie worden getrokken.

		Meest gelijkend referentie Stiff diagram	Toelichting bij referentie Stiff diagram
Algemeen beeld 2016			**Infiltratie-type:** De totale ionen concentratie is laag. De vorm van het diagram is uiteenlopend. Het is geïnfiltreerd regenwater dat op zijn weg door de bodem nog weinig ionen heeft opgenomen.
Apr, sep 2016			

A) macro-ionen bij 910220, Kil bovenstrooms gemaal Driepolder

		Meest gelijkend referentie Stiff diagram	Toelichting bij referentie Stiff diagram
Algemeen beeld 2016			**Infiltratie-type:** De totale ionen concentratie is laag. De vorm van het diagram is uiteenlopend. Het is geïnfiltreerd regenwater dat op zijn weg door de bodem nog weinig ionen heeft opgenomen.
juni 2016			**Calcum bicarbonaat-type:** Dit type wordt gekenmerkt door een hoge hardheid als gevolg van het oplossen van kalk. Het eindproduct is van geïnfiltreerd regenwater in kalkrijke bodems. De sulfaten zijn door sulfaatreductie verminderd.

B) macro-ionen bij 910232, Kapitale Uitwatering

Fig. 4.22: Macro-inonensamenstelling van het water van De Agger op de meetpunten 910220 (A) en 910232 (B).

De macro-ionensamenstelling bepaalt mede welke plantensoorten *kunnen* voorkomen.

Inrichting
In oevervegetaties zit een aanzienlijk deel van de biodiversiteit, waaronder veel insecten, een groep binnen de macrofauna. Voor voortplanting zijn insecten vaak afhankelijk van planten in het water, voor ei-afzetting en voor boven het wateroppervlak uitstekende planten om het water uit te kruipen. Een goed ontwikkelde, plantenrijke oeverzone kan als zodanig een positieve invloed hebben op de macrofauna. Ook voor vissen is een plantenrijke oeverzone van belang, omdat dan al vroeg in het jaar moerasachtige vegetatie beschikbaar is om te paaien en te schuilen. Daarnaast gebruiken sommige vissoorten planten als riet voor beschutting om de winter door te komen.
In de huidige situatie met steile taluds is de oeverzone (= de overgang tussen land en water, gelegen tussen de hoogste en laagste waterstand; Van der Molen et al., 2012) op veel plaatsen in De Agger uiterst smal. Op plaatsen met beschoeiing is deze oeverzone afwezig. Ruimte voor ontwikkeling van moerasachtige oevervegetatie in De Agger is daarmee, behoudens in het open water, heel beperkt.

Peilbeheer en waterdiepte
Het peilbeheer in De Agger is tegen-natuurlijk en kenmerkt zich door een laag winterpeil en hoog zomerpeil (Tabel 2.3). Dit belemmert de ontwikkeling van de oeverbegroeiing. Vanuit een gezonde ontwikkeling van oeverplanten heeft een natuurlijk peilbeheer (fluctuerend door de seizoenen, zomerpeil lager dan winterpeil) voorkeur (Evers et al., 2012). Seizoensgebonden wisselingen in waterstand met een natuurlijk regime, zorgen afwisselend voor droogval en vernatting van de oeverzone. Natuurlijk peilbeheer is gunstig voor de verspreiding en kieming van zaden (Schep et al., 2012). Met de huidige steile oevers zal een natuurlijker peilbeheer niet veel bijdragen aan een verbetering van de omstandigheden voor oeverplanten. Bij steile oevers is de ruimte voor de ontwikkeling van moerasachtige vegetatie immers beperkt, bij beschoeiing geheel afwezig. Pas samen met een geleidelijke overgang van water naar oever, zogenaamde natuurvriendelijke oevers, wordt natuurlijk peilbeheer effectief. Bij droogval ontstaat er dan een brede zone waarin planten kunnen ontkiemen en groeien en de variatie in planten kan dan groter zijn dan bij een tegen-natuurlijk (of vast) peil. De oevervegetatie die zich bij natuurlijk peilbeheer op een glooiende oever ontwikkelt, kan via een moeraszone overgaan in ondergedoken waterplanten. De uitbreiding van oeverplanten het water in gaat sneller als het water ondieper is en de overgang van oever naar open water min of meer geleidelijk verloopt. De daadwerkelijke ontwikkeling van de vegetatie op de oever en in de moeraszone en de watergang wordt mede bepaald door het onderhoud (ESF 6). De steile oevers en de op veel plaatsen, met name waar beschoeiing aanwezig is, abrupte overgang tussen land en water belemmeren de mogelijkheden voor een gezonde vegetatieontwikkeling.
In de ondiepere delen van de Agger (< 1 m waterdiepte in de zomer) vormt de waterdiepte bij de huidige troebelheid geen belemmering voor de groei van ondergedoken waterplanten. In de diepere delen kan de plantengroei beperkt worden (par. 4.6.2). Bij strenge vorst ontstaat in ondiepe delen risico op winstersterfte onder vis doordat er zuurstoftekorten ontstaan. Dit risico kan verminderd worden door binnen elk traject in 10% van de oppervlakte een waterdiepte in de winter te realiseren van minimaal 1,5 m als overwinteringsplaats voor vis (IWWB, 2000).

Waterbeweging
De diepe ligging van veel delen van De Agger en de geringe breedte zorgen voor een beschutte ligging van het waterlichaam. De stroomsnelheden zijn door het jaar zeer wisselend en vooral afhankelijk van het neerslagoverschot en de inzet van gemaal Driepolders. Voor de Agger Centraal is de hand gemeten stroomsnelheid in de winterperiode (begin 2017) gemiddeld 0,2 m/s, voor de Putterkreek 0,24 m/s en de Schipperskil 0,30 m/s. In de zomer 2017 bedraagt de gemiddelde stroomsnelheid voor de Agger Centraal 0,10 m/s, voor de Putterkreek 0,10 m/s en voor de Schipperskil 0,14 m/s. In andere delen (bijv. Noord, Calfvensche Kreek) kan de stroomsnelheid afwijkend hiervan zijn, inzicht daarin ontbreekt. In theorie komt bodemslib in beweging bij een stroomsnelheid van 40 cm/s of hoger. Daarbij wordt ook de vestiging van waterplanten bemoeilijkt (Smolders et al., 2017). Dergelijke stroomsnelheden zijn in De Agger niet waargenomen, maar kunnen lokaal en incidenteel evenmin worden uitgesloten. Sedimentatie is in De Agger een belangrijker proces dan erosie van bodemslib. Dit noodzaakt tot periodiek onderhoudsbaggeren.

Waterbodem
De mogelijkheden voor vegetatie in het open water zijn naast ESF 1 en ESF 2 afhankelijk van de voedselrijkdom en samenstelling van de bodem. Zoals onder ESF 3 (zie paragraaf 4.6.3) aangegeven, is de bodem van de Agger voedselrijk en bestaat het risico op woekering van waterplanten met als gevolg een eenzijdige, dichte
begroeiing. Op meetpunt 910232 komt riet, kenmerkend voor voedselrijke omstandigheden, veel voor en duidt hierop. Ook de op 19 juli 2017 in Zijtak Agger waargenomen sterke verlanding met riet, duidt hierop. Op meetpunt 910220 komen woekerende waterplanten, zoals bijv. smalle waterpest, slechts weinig voor. Dit

is vermoedelijk een gevolg van het intensieve maaionderhoud op deze locatie die vlak voor gemaal Driepolders ligt. Een dichte begroeiing van snel groeiende woekerende soorten krijgt een lagere KRW-beoordeling en biedt minder leefgebied voor macrofauna en vis dan gevarieerde, meer open vegetatie. Daarnaast is bij woekering van waterplanten en slibophoping kostbaar intensief onderhoud nodig om de afvoercapaciteit te borgen.
Naast de voedselrijkdom van het water is de samenstelling van de waterbodem bepalend voor de plantensoorten die zich ontwikkelen. Op meetpunt 910232 scoren zowel soortensamenstelling van waterplanten als abundantie van groeivormen slecht (par. 4.4.2). Op meetpunt 910220 krijgt de soortensamenstelling van waterplanten een hogere score dan de abundantie van groeivormen (par. 4.4.2). Daarbij geldt dat het gevoerde maaibeheer van invloed is op de bedekking van de groeivormen. De voedselrijkdom van de bodem (ESF 3) en het onderhoud (ESF 6) hebben daarmee een grote invloed op waterplanten.

Conclusies ESF 4:

- Habitatgeschiktheid staat op rood;
- Verbetering van de habitatgeschiktheid wordt effectief nadat ESF 1 tot en met ESF 3 op groen zijn komen te staan;
- De oeverzone – de geleidelijke overgang tussen land en water – is door de steile taluds in omvang zeer beperkt. Op plaatsen met beschoeiing ontbreekt de oeverzone;
- Het tegen-natuurlijke peilbeheer belemmert de ontwikkeling van een diverse oevervegetatie. Aanpassing hiervan naar een natuurlijk, seizoensgebonden regime, wordt effectief nadat natuurvriendelijke oeverzones aangelegd zijn (en ESF 1 tot en met ESF 3 op groen zijn gezet);
- De waterplantenvegetatie wordt negatief beïnvloedt door de voedselrijkdom van de waterbodem en het intensieve maaibeheer in sommige delen van De Agger;
- Ondiepere delen (< 1 m) zijn niet door waterdiepte beperkt voor plantengroei. Bij verbetering van het lichtklimaat (ESF 2) kunnen ook diepere delen (≥ 1 m) meer geschikt worden voor plantengroei.
- Golfslag en stroming zijn niet beperkend voor de ecologische ontwikkeling van de Agger.

4.7.2. Verspreiding (ESF 5)

Ecologische sleutelfactor 5 gaat over de bereikbaarheid van de Agger voor gewenst soorten waterplanten, vis en macrofauna. Barrières en het voorkomen van gewenste soorten op andere plaatsen binnen het stroomgebied van de Ossendrechtse Kil spelen hierbij een rol.

Waterplanten
De soortensamenstelling van waterplanten voldeed in de jaren 2008 en 2014 op meetpunt 910220 aan het GEP-niveau (Fig. 4.4). Dat betekent dat voldoende kenmerkende plantensoorten voorkomen binnen het stroomgebied. Aangenomen wordt dat zaden en vegetatieve plantendelen zich in potentie in voldoende mate op natuurlijke wijze kunnen verspreiden binnen het waterlichaam om verspreiding mogelijk te maken. Voor waterplanten vormt ESF 5 dan ook geen knelpunt om het GEP te kunnen realiseren. Aandachtspunt is evenwel te voorkomen dat plantensoorten (bijv. riet) gaan woekeren (paragrafen 4.6.1, 4.6.3 en 4.7.1), omdat dit de score voor soortensamenstelling negatief beïnvloedt (Bijlage 11).

Vis
Knelpunt in de visstandbeoordeling is het geringe aantal plantminnende en migrerende vissoorten in de Agger (Tabel 4.6). In het waterlichaam De Agger zijn vijf migratieknelpunten voor vis aanwezig: gemaal Driepolder, stuw Vermeer/Aanwas, stuw Putterskreek, stuw Schenkeldijk en een in 2015 nieuw geplaatste stuw bij de Noordpolder. In de aangrenzende waterlopen binnen het stroomgebied De Ossendrechtse Kil zijn enkele tientallen barrières in de vorm van stuwen aanwezig.
Tijdens de meest recente visstandopname (2014) zijn er in de verschillende trajecten (Fig. 3.17) plantminnende en migrerende vissoorten aangetroffen (Tabel 4.8). In vier van de vijf trajecten komen

Tabel 4.8: Bij de visstandopname van 2014 in de trajecten van de Agger aangetroffen plantminnende (Pl) en migrerende (M) vissoorten. Traject 'zijtak Agger' is niet onderzocht.

	traject				
vissoort	**Noord**	**Calfvensche Kreek**	**Midden**	**Oost**	**West**
ruisvoorn (Pl)			**X**		**X**
tiendoornige stekelbaars (Pl)	**X**			**X**	
vetje (Pl)		**X**	**X**		
snoek (Pl)		**X**	**X**	**X**	**X**
driedoornige stekelbaars (M)			**X**		

slechts één of twee plantminnende soorten voor en ontbreken migrerende soorten. Hierdoor is de deelscore voor deze trajecten slecht. De deelscore neemt bovendien af in de loop van de tijd (Tabel 4.6). Alleen traject midden scoort in 2014 matig op het aspect plantminnende en migrerende vissen. De algemene plantminnende soort zeelt is bij de bemonsteringen niet aangetroffen, net als de minder algemene kleine modderkruiper. Daarnaast ontbreken de meer kritische plantminnende soorten bittervoorn en grote modderkruiper. Ook ontbreken de plantminnende kroeskarper en giebel en de migrerende soort paling in de visstandopname van 2014. Tijdens eerdere visstandopnames zijn giebel (2007) en paling (2007 en 2011) wel aangetroffen. De oorzaak van het niet meer aantreffen van deze soorten is niet bekend. In De Agger is de soortenrijkdom van plantminnende vis laag. Een migratievoorziening bij gemaal Driepolders zal niet resulteren in meer soorten plantminnende vis. Dan wordt immers een verbinding tot stand gebracht met de Westerschelde, waar de gewenste plantminnende soorten niet voorkomen. Als de sifon onder het Schelde-Rijnkanaal vispasseerbaar is, kunnen diadrome soorten als driedoornige stekelbaars en paling naar De Agger trekken. In dat geval zal voor deze soorten een vispassage bij gemaal Driepolders toegevoegde waarde kunnen hebben. Afstemming met waterschap Scheldestromen is hierbij noodzakelijk om barrièrewerking in het benedenstrooms gelegen Zeeuwse waterlichaam Bath-Oost – tussen De Agger en de Westerschelde – te voorkomen. In de aangrenzende Zeeuwse delen van het waterlichaam Bath-Oost zijn dezelfde soorten plantminnende en migrerende vissen aangetroffen als in De Agger (ruisvoorn, drie- en tiendoornige stekelbaars, vetje, snoek en paling), terwijl in de Bathse spuikom bovendien giebel is aangetroffen (bron: NDFF, benaderd 8 augustus 2017). In een gezamenlijke analyse kan de toegevoegde waarde van het opheffen van vismigratiebarrières worden onderzocht. Hierin kan tevens de toegevoegde waarde van het opheffen van de barrières bij stuwen in De Agger voor plantminnende vis, ter vergroting van hun leefgebied, in beeld worden gebracht. Vergroting van het leefgebied kan tot gezondere en meer robuuste populaties leiden.

Macrofauna
Met inachtneming van het geringe aantal metingen, lijkt het aantal positieve taxa in de loop van de tijd toe te nemen op beide meetpunten tot ~30 in het voorjaar en ~20 in het najaar van 2014 (Fig. 4.7). Of hierbij sprake is van een positieve trend, kan op langere termijn blijken als er meer metingen zijn uitgevoerd. Uitgaande van deze waarden, is het aantal positieve taxa voldoende om aan het GEP te kunnen voldoen (mits het aandeel negatief dominante indicatoren voldoende laag is doordat andere ESF's op groen worden gezet). De verspreiding van gewenste macrofauna (positieve taxa) vormt dan ook geen knelpunt in de Agger.

Conclusies ESF 5:
- Verspreiding staat op oranje. Nadere analyse van de toegevoegde waarde van het opheffen van vismigratiebarrières, samen met waterschap Scheldestromen, is gewenst;
- Gewenste soorten waterplanten en macrofauna komen reeds voor in het waterlichaam De Agger.

4.7.3. Verwijdering (ESF 6)

Nadat ESF 1 tot en met ESF 3 (basisvoorwaarden voor een gezond ecosysteem) op orde zijn gebracht, en vervolgens ESF 4 (habitatgeschiktheid) en ESF 5 (verspreiding) op orde zijn gekomen, kunnen soorten nog te weinig voorkomen, omdat ze verwijderd worden door onderhoud of vraat door bijvoorbeeld ganzen of kreeften. Er zijn geen aanwijzingen die duiden op verwijdering door vraat en onderstaande tekst beperkt zich daarom tot de gevolgen van onderhoud.
Het onderhoud van de waterplanten in De Agger gebeurt met de maaikorf. Wanneer hierbij de waterbodem wordt omgewoeld, leidt dit tot extra vertroebeling en verrijking met nutriënten en een sterke daling van de zuurstofbeschikbaarheid. Als tenminste 10 cm boven de bodem wordt gemaaid, kunnen deze nadelen voorkomen worden (Peeters et al., 2014). Mits tijdens het maaien van kunstwerken af gewerkt wordt, raken vissen niet opgesloten vlak voor een kunstwerk en wordt verhoogd risico op sterfte hierbij vermeden. Daarnaast moet maaien tijdens warme periode (watertemperatuur ≥ 25° C) vermeden worden om sterfte als gevolg van lage zuurstofgehalten te voorkomen (IWWB 2, 2000). Desondanks kunnen met de maaikorf vissen, macrofauna en gewenste waterplanten onbedoeld verwijderd worden, evenals andere organismen waaronder amfibieën. Maaien boven de bodem en met een lagere snelheid maaien ten behoeve van fauna heeft als keerzijde dat de hergroei van planten die problemen kunnen veroorzaken in de watergang sneller verloopt (Verdonschot et al., 2017).
Het regelmatig verwijderen van de vegetatie leidt ertoe dat slechts een gering aantal plantensoorten – die in staat zijn om snel terug te groeien na het maaien - kan voorkomen (Verdonschot et al., 2017). Dit zal in traject Oost een rol kunnen spelen, omdat hier vier keer per jaar de watergang volledig wordt gemaaid (Tabel 3.3). In trajecten waar de watervegetatie gedifferentieerd wordt onderhouden en vegetatieblokken worden gespaard, zal de soortendiversiteit hoger kunnen zijn. Voorwaarde daarbij is wel dat de gespaarde blokken in het water liggen; het sparen van blokken op het droge deel van het talud (zie het voorbeeld in Fig. 3.22) is voor het aquatisch deel van het sloot-ecosysteem weinig effectief.
De impact van een maaibeurt op macrofauna is vooral direct na de ingreep waarneembaar. Zolang er vegetatie(restanten) achterblijven, herstelt macrofauna zich snel vanuit deze refugia (Verdonschot et al., 2017). Ook voor macrofauna is het laten staan van blokken vegetatie dus gunstig. Echter, homogenisatie van de vegetatie, bijvoorbeeld wanneer door frequent maaien vegetatief vermeerderende planten als smalle waterpest gaan domineren, beïnvloedt negatief de macrofaunadiversiteit (Beltman, 1987).
Voor vis lijkt het erop dat - naast de kans op directe verstoring en mechanische beschadiging (op de kant scheppen van vissen die verstrikt zijn geraakt in maaisel, of verwonden/doden met maaimessen) - de grootste effecten indirect zijn, ofschoon kwantitatieve gegevens hierover ontbreken in de literatuur (Verdonschot, 2017). Naast de reeds genoemde verlaging van het zuurstofgehalte, moet hierbij gedacht worden aan afgifte door de bodem van voor vis toxische verbindingen (bijvoorbeeld nitriet) en een afname van schuilmogelijkheden en het verdwijnen van biomassa aan prooidieren (de waterplantengebonden macrofauna). Net als bij macrofauna geldt dat wanneer de verstoring tot matig beperkt blijft en voor structuur en substraatvariatie zorgt, dit gunstig is voor de visfauna (Verdonschot, 2017).
Frequente verwijdering van waterplanten in traject Oost zal een negatieve invloed hebben op de waterplantenontwikkeling (soortensamenstelling en bedekking van groeivormen); beide aspecten scoren hier matig op 19 juli 2017. Ook in traject Noord zal het volledig verwijderen van de waterplanten ieder najaar weinig structuur en overwinteringsmogelijkheden overlaten voor macrofauna; de EKR voor macrofauna is op meetpunt 910232 slecht (2011) en ontoereikend (2014). In de overige trajecten (Calfvensche Kreek, Midden, West, Zijtak Agger) worden blokken vegetatie gespaard, hetgeen gunstig is voor vegetatieontwikkeling en daarvan afhankelijke organismen. Dit geldt ook voor de Calfvensche bosloop, maar niet voor de Heiloop die volledig gemaaid wordt (Tabel 3.3). Kwantitatieve informatie van de macrofauna in deze delen van de Agger ontbreekt, dus dit valt niet te staven.
Tot slot zij opgemerkt dat het afstemmen van het tijdstip van monitoring op het tijdstip van onderhoud een continu aandachtspunt blijft. Als kort na onderhoudswerkzaamheden wordt gemonitord, is de situatie verstoord en wordt geen goed beeld van de toestand verkregen.

Conclusies ESF 6:

- Verwijdering staat op oranje als gevolg van de wijze van onderhoud;
- Verbetering van ESF 6 (verwijdering) wordt zinvol nadat ESF 1 tot en met ESF 3 op groen zijn gezet en nadat daarna ESF 4 en ESF 5 op orde zijn gebracht;
- Frequent maaien stimuleert de groei van een gering aantal soorten snelgroeiende waterplanten. De resulterende eenvormige begroeiing beïnvloedt negatief de macrofaunadiversiteit en visfauna;
- Het sparen van vegetatieblokken is gunstig voor de ontwikkeling van het aquatisch ecosysteem, mits de gespaarde blokken in het water staan.

4.7.4. Conclusies aanvullende voorwaarden voor flora en fauna (ESF 4 t/m 6)

- ESF 4 staat op rood, ESF 5 en 6 staan op oranje;

- Nadat ESF 1 tot en met ESF 3 op groen zijn komen te staan, wordt verbetering van ESF 4 en ESF 5 effectief. Daarna heeft het zin om ESF 6 te verbeteren;
- De uiterst beperkte en in sommige trajecten ontbrekende oeverzones belemmeren, samen met het tegen-natuurlijke peilbeheer, de ontwikkeling van een diverse watergebonden vegetatie;
- Aanbevolen wordt om de toegevoegde waarde van het opheffen van vismigratiebarrières te onderzoeken, bij voorkeur samen met waterschap Scheldestromen;
- De vanuit de KRW gewenste soorten waterplanten en macrofauna komen verspreid voor in de Agger;
- Intensief maaibeheer heeft een negatieve invloed op de waterplanten. Eenvormige, snelgroeiende vegetaties worden hiermee bevorderd en dit beïnvloedt negatief de macrofaunadiversiteit en visfauna.

4.8. Analyse sleutelfactoren: specifieke situaties

Uit het bovenstaande blijkt dat nog geen van de hiervoor beschreven ESF's op groen staat. ESF 3 en ESF 4 staan op rood, terwijl ESF 1, 2, 5 en 6 op oranje staan. Ook als ESF 1 tot en met 6 op groen zijn gezet, kunnen de gewenste soorten ontbreken doordat aanwezigheid van organische stoffen (ESF 7) of giftige stoffen (ESF 8) een dominante rol hebben. Als ESF 7 of ESF 8 op rood staan, zal verbetering van ESF 1 tot en met ESF 6 niet leiden tot de gewenste ecologische verbetering. Hieronder wordt ingegaan op de toestand van ESF 7 en ESF 8.

4.8.1. Organische belasting (ESF 7)

Een hoge organische belasting kan leiden tot lage zuurstofgehalten en dit komt relatief vaak voor in een stedelijke omgeving als gevolg van bijvoorbeeld riooloverstortingen, ongezuiverde lozingen of ingewaaid blad. De Agger wordt beïnvloed door diverse puntlozingen vanuit riolering in stedelijk gebied (gemengde en gescheiden rioolstelsels) en door de lozingen van het effluent van twee RWZI's (Tabel 2.4). Vanuit de OAS is de invloed van deze puntbronnen onderzocht en zijn verbetermaatregelen genomen. Desondanks vormt de aanvoer van organische stoffen uit effluentlozingen een potentieel aandachtspunt, aangezien de effluenteisen van beide RWZI's voor BZV 25 mg/l, voor CZV 125 mg/l en voor ss 30 mg/l zijn, waarden die beduidend hoger liggen dan de concentraties die regulier in weinig belast oppervlaktewater worden aangetroffen. Het inwaaien van blad rechtstreeks in het waterlichaam is beperkt, doordat bomen en struiken langs de waterkant slechts beperkt aanwezig zijn (met name in delen van trajecten Noord en Calfvensche Kreek). De toetsing van de zuurstofgehalten laat, behoudens in de Kabeljauwbeek (910214) en behoudens het jaar 2011 in de Kapitale Uitwatering (910232), een positief resultaat zien (Bijlage 8). Uit de zuurstofgehalten blijkt dat meetpunt 910232 (mediaan zuurstofgehalte 2010 – 2017 is 6,4 mg/l) weliswaar significant lagere zuurstofgehalten heeft dan meetpunt 910220 (mediaan zuurstofgehalte 2005 – 2017 is 7,4 mg/l; over de periode 2005 – 2017 Mann-Whitney Rank Sum Test, $U = 5252$, $P = 0{,}002$), maar dat lage zuurstofgehalten (< 2mg/l) vrijwel niet zijn waargenomen op beide meetpunten (Fig. 4.23).

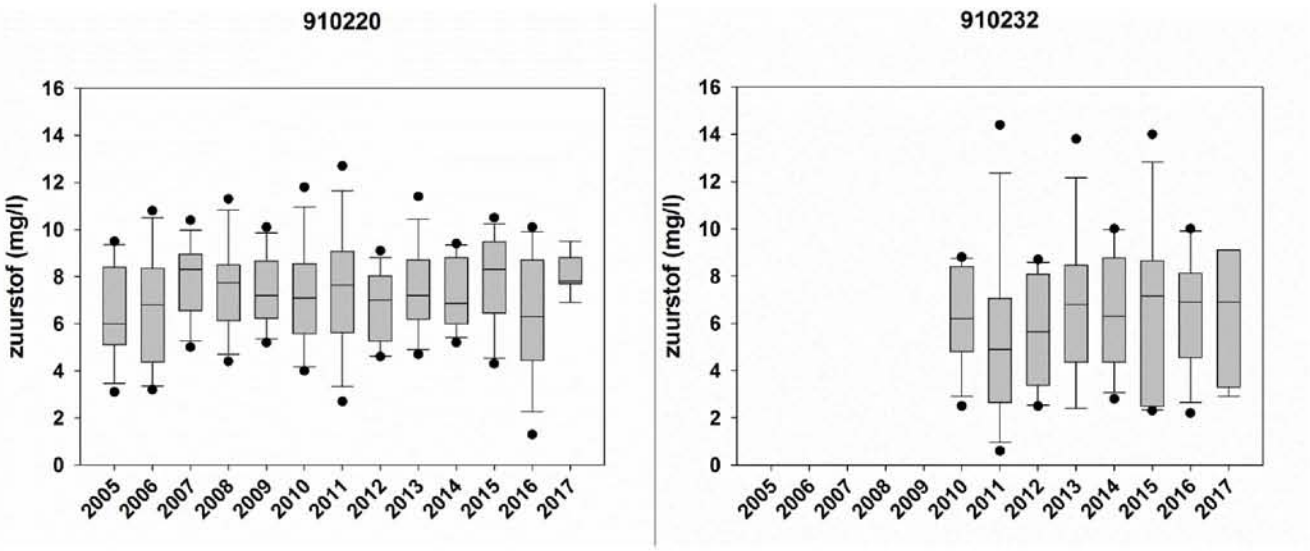


Fig. 4.23: Zuurstofgehalte (mg/l) op meetpunten 910220 (traject oost; linker figuur) en 910232 (traject noord; rechter figuur). Data van het jaar 2017 betreffen de maanden januari tot en met juli. De boxen geven de 25, 50 en 75 percentielen weer, de foutbalken geven de 10 en 90 percentielen weer. Op meetpunt 910232 zijn geen gegevens beschikbaar van de jaren 2005 tot en met 2009.

De zuurstofmetingen zijn steeds overdag gedaan in de bovenste 30 cm van het water. Dit betekent dat het aannemelijk is dat lagere zuurstofgehalten kunnen voorkomen aan het einde van de nacht en bij de waterbodem. Een zuurstofgehalte van 1-2 mg/l (bij 20° C, overeenkomend met 11-22% zuurstofverzadiging) is acuut kritisch voor veel macrofaunaorganismen, terwijl veel soorten kritischer zijn bij blootstelling aan lage zuurstofgehalten gedurende langere periode (Verdonschot et al., 2017).
Diverse onderdelen van de aquatische levensgemeenschap duiden erop dat de Agger organisch belast wordt (par. 4.6.1). Op de meetpunten 910220 en 910232 wijst de fytoplanktonsoortensamenstelling op organisch belast water met ophoping van organisch materiaal. Ook de macrofaunasoortensamenstelling bevat op beide locaties kenmerkende soorten voor organische, anaerobe bodems. En ook de kiezelwieren (fytobenthos) duiden op saprobe omstandigheden. Opvallend is dat bovenstrooms van traject Oost regelmatig niet wordt voldaan aan de zuurstofnorm (Tabel 4.4; meetpunt 910214). Deze slechte zuurstofhuishouding kan van invloed zijn op traject Oost. Uit de in 2017 gestarte metingen op meetpunt 910206 in traject Oost blijkt dat het zuurstofverzadigingspercentage hier soms verlaagd is. Zo is op 30 mei 2017 in traject Oost een zuurstofverzadiging van slechts 36% waargenomen (3,5 mg O_2/l). Onderzoek naar de oorzaak van de slechte zuurstofhuishouding in traject Oost en bovenstroomse delen daarvan is gewenst.

Conclusies ESF 7:

- ESF 7 staat op oranje.
- De Agger is organisch belast. Dit uit zich in de samenstelling van macrofauna, fytoplankton en fytobenthos;
- De waterbodem is rijk aan organisch materiaal en vertoont kenmerken van anaerobie. Dit uit zich in de samenstelling van macrofauna. De waterfase voldoet meestal aan de zuurstofnorm;
- Aanbevolen wordt om nader onderzoek te doen naar de herkomst van de organische belasting. Puntlozingen in het stroomgebied De Ossendrechtse Kil vormen potentiële bronnen.

4.8.2. Toxiciteit (ESF 8)

De normen voor de zware metalen cadmium, nikkel en zink, en voor sulfaat en ammonium worden op meerdere plaatsen overschreden. Afbraak van pyriet in de ondergrond – versterkt door mestgebruik – is een potentiële bron voor verhoogde gehalten nikkel, zink en sulfaat (Tauw, 1997). In hoeverre toxiciteit van deze stoffen de ontwikkeling van een gezonde levensgemeenschap remt is niet bekend. Doordat de normen voor diverse stoffen worden overschreden, kunnen negatieve effecten niet worden uitgesloten. Opvallend is dat op meetpunt 910220 in de periode 2005 tot en met 2013 regelmatig verhoogde nitrietgehalten (> 0,2 mg NO_2-N/l) worden waargenomen in de maanden november en december, tot waarden van 0,5 mg NO_2-N/l op 18 november 2013. Waarden boven 0,08 - 0,35 mg NO_2-N/l kunnen al bij kortdurende blootstelling schadelijk zijn voor gevoelige water organismen waaronder vis (Alonso, 2005 in Camargo & Alonso, 2006). De oorzaak ligt naar alle waarschijnlijkheid in de RWZI Ossendrecht, zoals blijkt uit Fig. 4.24. Negatieve effecten van de verhoogde nitrietgehalten worden echter niet groot geacht, omdat in De Agger slechts algemeen voorkomende soorten worden aangetroffen en er weinig tot geen gevoelige soorten worden verwacht. In de jaren na 2013 zijn geen verhoogde nitrietgehalten meer waargenomen. Dit is positief en verhoogde nitrietgehalten in het water vormen nu geen belemmering meer voor gevoelige soorten. Wel kunnen er bij de anaerobe bodem nog steeds gemakkelijk verhoogde gehalten nitriet ontstaan (zie verder par. 4.8.1).
Vermeldenswaardig is dat De Kil bovenstrooms gemaal Driepolders in 2016 onderzocht is in het kader van "de brede screening op bestrijdingsmiddelen". Er zijn daarbij in 2016 géén normoverschrijdingen geconstateerd. Het voorgaande beschouwende staat ESF 8 op oranje.

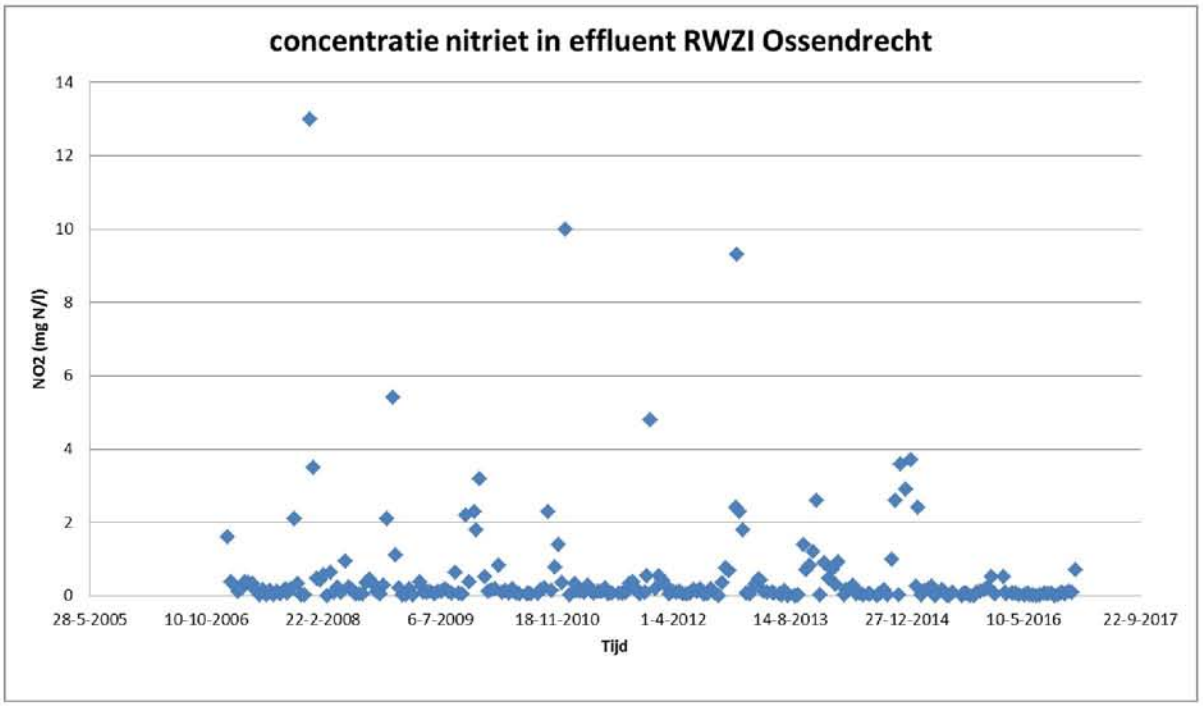


Fig. 4.24: Concentratie nitriet (mg NO_2-N/l) in effluent RWZI Ossendrecht.

4.8.3. Conclusies specifieke situaties (ESF 7 en ESF 8)

- Organische belasting vormt een knelpunt in De Agger die zich uit in de samenstelling van de levensgemeenschap. Aanbevolen wordt om de herkomst van de belasting te onderzoeken;
- Verhoogde nitrietconcentraties in het water bij gemaal Driepolders vormden tot en met 2013 een potentieel knelpunt voor gevoelige organismen. Vanaf 2014 zijn geen verhoogde nitrietgehalten in het water meer waargenomen. Bij de anaerobe waterbodem kunnen nog steeds verhoogde nitrietgehalten ontstaan;
- De Kil bovenstrooms van gemaal Driepolders is in 2016 onderzocht in het kader van de brede screening op bestrijdingsmiddelen. Er zijn daarbij geen normoverschrijdingen geconstateerd.

4.9. Context (SF 9)

SF 9 verbindt de ecologische analyse (ESF 1 tot en met ESF 8) met de andere beleidsterreinen (zie par. 3.4.5). Dit komt tot uiting in het zgn. gebiedsproces, waarin met belanghebbenden kan worden bepaald welke maatschappelijke mogelijkheden, kansen en belemmeringen er zijn om met de resultaten van ESF 1 tot en met ESF 8 (paragrafen 4.6 tot en met 4.8) de ecologische kwaliteit van het waterlichaam De Agger te verbeteren.
Het studiegebied van De Agger heeft momenteel met name de functie van landbouwgebied. In de polders komen overwegend akkerbouwbedrijven voor. Op het zandgebied van de Brabantse Wal komen veehouderijbedrijven en tuinbouwbedrijven voor. Hier worden land –en tuinbouw veel meer afgewisseld met natuur. In het gebied komen vooral reguliere land en tuinbouwbedrijven. Van biologisch land- en tuinbouw is nauwelijks sprake. Gebleken is dat de huidige functie van het gebied op gespannen voet staat met het halen van de GEP-normen. Er dient een gedegen afweging met het gebied en de gebiedspartijen gemaakt te worden in hoeverre het behalen van het volledige doelbereik vanuit de KRW hier haalbaar en betaalbaar is.

5. Doel en maatregelen

5.1. Inleiding

In dit hoofdstuk worden de resultaten van de ESF-beoordeling uit het vorige hoofdstuk samengevat. Hierna wordt ingegaan op de doelstelling voor De Agger. Vervolgens wordt aangegeven wat het verwachte ecologisch effect is van de maatregelen zoals die nu zijn voorzien in het Waterbeheerplan 2016-2021 (WBP, beperkt doelbereik; Van den Berg & Santbergen, 2015). Ook wordt ingegaan op de maatregelen die noodzakelijk zijn om dit doel te halen (volledig doelbereik). Tot slot wordt een zogenaamde tussenvariant beschreven, die voor wat betreft het te verwachten effect in ligt tussen volledig doelbereik en het beperkte doelbereik met de WBP-maatregelen.
Het uitwerken van de benodigde verbetermaatregelen beperkt zich hierin tot het niveau van 'verbeterrichtingen' die als basis kunnen dienen voor het gebiedsproces (SF 9). In een vervolgtraject zullen de verbeterrichtingen tot uitvoeringsniveau kunnen worden gedetailleerd, dat is maatwerk en vereist nader onderzoek.

5.2. Samenvattend overzicht toestand ecologische sleutelfactoren

In hoofdstuk 4 zijn de ESF's geanalyseerd en beoordeeld. De beoordeling is gebaseerd op de mate waarin de ESF's een beperking vormen voor een ecologisch optimaal functionerend systeem. Twee ESF's staan op rood en zes op oranje (Tabel 5.1).

Tabel 5.1: Toestand ecologische sleutelfactoren (ESF 1 tot en met ESF 8).

ESF	Toestand	Toelichting
		ESF 1 staat op oranje. De Agger is eutroof tot hypertroof. De water- en oevervegetatie en bijbehorende visstand zijn slecht ontwikkeld, mede onder invloed van de voedselrijke waterbodem. Algen en kroos komen niet tot massale ontwikkeling door de korte verblijftijd van het water. De belasting van het water met voedingsstoffen draagt bij aan de voedselrijke waterbodem (ESF 3).
		ESF 2 staat op oranje, omdat in diepere delen het doorzicht onvoldoende kan zijn om waterplanten tot ontwikkeling te laten komen.
		ESF 3 staat op rood, omdat de voedselrijkdom van de bodem op ondiepe delen leidt tot het risico op woekering van enkele snel groeiende plantensoorten en nalevering van fosfor vanuit de waterbodem kan bijdragen aan de groei van algen.
		ESF 4 staat op rood, omdat de huidige inrichting, peilbeheer en maaibeheer de groei van water- en oeverplanten beperken.
		ESF 5 staat op oranje. Nadere analyse van de effecten van het opheffen van vismigratiebarrières, samen met waterschap Scheldestromen, is gewenst.
		ESF 6 staat op oranje. Het maaibeheer heeft een negatief effect op de watervegetatie. Dit beïnvloedt op een negatieve manier de macrofauna en vis.
		ESF 7 staat op oranje. Macrofauna, fytoplankton en fytobenthos duiden op organische belasting en/of anaerobe waterbodem.
		ESF 8 staat op oranje. Toxiciteit heeft geen dominante invloed op het voorkomen van de gewenste soorten waterplanten, vis en macrofauna.

5.3. Doelstelling Agger

In paragraaf 2.7 is voorgesteld om voor De Agger in het vervolg uit te gaan van M1a (zoete gebufferde sloten op minerale bodem) als doeltype. Het (formeel) toegekende watertype blijft onveranderd M14. Doelen en maatregelen worden in praktijk afgestemd op type M1a. Dit type sluit beter aan bij de karakteristieken van De Agger dan het tot dusverre gehanteerde water- én doeltype M14 en deze watersysteemanalyse is dan ook toegesneden op doeltype M1a. Voor type M1a zijn maatlatten beschikbaar (Evers et al., 2012). Hierbij zijn de beschrijvingen van het MEP (Maximaal Ecologisch Potentieel) en de maatlatten zodanig gekozen dat deze voor het merendeel van de wateren van dit type in Nederland van toepassing zijn. De beschrijvingen zijn geënt op sloten in het cultuurlandschap (zoals polders met agrarisch gebruik) en niet op zogenaamde "natuursloten". Het behalen van de ecologische doelstelling default-GEP (Goed Ecologisch Potentieel met bijbehorend EKR = 0,6 voor de biologische kwaliteitselementen macrofauna, vis en waterplanten), die met de gepresenteerde maatlatten te bepalen is, is naar verwachting in het algemeen dan ook realistisch (Evers et al., 2012). Ook voor De Agger wordt daarom vooralsnog uitgegaan van het default-GEP als doel.
De bijbehorende doelen (default-GEP) voor algemene fysische en chemische kwaliteitselementen zijn gebaseerd op Evers et al. (2012) en worden gegeven in Tabel 5.2.

Tabel 5.2: Doelen (default-GEP) voor biologie ondersteunende fysische en chemische kwaliteitselementen voor de Agger (doeltype M1a).

kwaliteitselement	GEP
chloride (mg/l)	≤ 150
watertemperatuur (° C, dagwaarde)	≤ 25
zuurstofverzadiging (%)	35 - 120
pH	5,5 - 8,5
totaal-P* (mg/l)	≤ 0,22
totaal-N* (mg/l)	≤ 2,4

* Voor doeltype M1a is de norm voor fosfor (P) het belangrijkst. De norm voor stikstof (N) mag niet worden overschreden als daarmee het doelbereik in benedenstroomse waterlichamen in gevaar komt; hiervoor is afstemming met waterschap Scheldestromen nodig.

In bepaalde gevallen kunnen de lokale omstandigheden zodanig afwijken dat er een aanpassing van het GEP nodig is. Meestal zal het een verlaging van het GEP ten opzichte van het default-GEP betreffen. Zo'n versoepeling dient dan goed gemotiveerd te worden. Zo kan uit het gebiedsproces naar voren komen dat realisatie van het default-GEP niet haalbaar of betaalbaar wordt geacht. De maatlatten voor M1a (Evers et al., 2012) blijven dan wel bruikbaar, maar het (beleids)doel komt dan op een bepaalde afstand onder het default-GEP te liggen (EKR < 0,6). De provincie en het waterschap zijn in dat geval verantwoordelijk voor het motiveren van de doelverlaging ten opzichte van het default-GEP, waarvoor een ontheffing vereist is (cf. KRW artikelen 4.4 – 4.7).

5.4. Maatregelen WBP

In het WBP is een aantal maatregelen voor De Agger voorzien voor de periode tot en met 2027 (Tabel 5.3; Bijlage 20).

Tabel 5.3: Maatregelen gepland in het WBP tot en met 2027, verdeeld over twee periodes van elk zes jaar.

maatregel	2016-2021	2022-2027
natte natuurparel (ha)	11	11
beek- en kreekherstel (km)	2,5	0
ecologische verbindingszone (km)	4,3	2,7
vispassages (aantal)	2	2

Hierbij richt het herstel van natte natuurparels zich op het hydrologisch herstel van verdroogde natuurgronden in de Noordpolder. De aanleg van ecologische verbindingszones (EVZ) richt zich op inrichting van de oeverzones, terwijl beek- en kreekherstel (in het geval van De Agger beperkt tot 'kreekherstel') zich richt op de inrichting van de gehele waterloop. Bij het concretiseren van de EVZ-trajecten is nog flexibiliteit mogelijk qua ligging. In deze paragraaf wordt verder ingegaan op haalbaarheid van normen voor de fysische, chemische kwaliteitselementen en de doelen voor de biologische kwaliteitselementen met de beoogde maatregelen uit het WBP.

5.4.1. Technische haalbaarheid GEP voor biologie ondersteunende fysische en chemische kwaliteitselementen met maatregelen WBP

Op basis van het *chloridegehalte* van De Agger is de indeling in de zoete variant van type M1 gemaakt: M1a. Voor type M1a geldt dat op GEP-niveau het chloridegehalte ≤ 150 mg/l is. De Agger voldoet hieraan (Tabel 4.4). Op de meetpunten waar biologisch onderzoek is uitgevoerd, is een dalende trend van het chloridegehalte waarneembaar: op meetpunt 910220 -1,7%/jaar en op meetpunt 910232 -2,9%/jaar (Bijlage 9). Op de overige meetpunten – waar alleen fysisch en chemisch onderzoek is uitgevoerd – is geen trend waarneembaar. De verwachting is, dat de chloridenorm van het GEP ook in de toekomst haalbaar is en dat de geplande inrichtingsmaatregelen daarop geen effect hebben.
De Agger voldoet aan het GEP voor de *watertemperatuur* (Tabel 4.4.). Op de biologische meetpunten is echter een stijgende trend waarneembaar: op meetpunt 910220 +1,4%/jaar en op meetpunt 910232 +2,9%/jaar (Bijlage 9). Uitgaande van in 2016 gemeten maximum temperaturen van 24,2° C (20 juli, 910220) en 24,4° C (20 juli, 910232) betekent dit dat het GEP in de nabije toekomst kan worden overschreden. Op basis van de gehanteerde toetsmethode wordt de toetswaarde overschreden omstreeks 2022 op punt 910232 en omstreeks 2027 op punt 910220. Mitigerende maatregelen zijn nodig om aan de temperatuurnorm van het GEP te blijven voldoen. Extra beschaduwing door het aanbrengen van opgaande houtige oeverbegroeiing kan bijdragen om de temperatuurstijging te temperen en dit kan onderdeel uitmaken van oeverinrichting (EVZ, beek- en kreekherstel). Op meetpunt 910220 zijn echter geen WBP-maatregelen voorzien. Omdat in totaal over een lengte van 9,5 km EVZ en beek- en kreekherstel in het WBP is opgenomen, zal voor de resterende 4 km lengte van waterlichaam De Agger door middel van monitoring van de temperatuur (o.a. op meetpunt 910220) moeten blijken of ook daar extra beschaduwing nodig is om aan de temperatuurnorm te blijven voldoen. Aandachtspunt bij het aanbrengen van beschaduwing vormt de belasting van De Agger met organische stof en nutriënten door toegenomen bladinval. Organische belasting en nutriëntenbelasting vormen reeds knelpunten voor ecologische doelrealisatie. Om toegenomen belasting door bladinval te mitigeren, zullen de reeds aanwezige belastingbronnen van organische stof en nutriënten verder moeten worden gereduceerd dan in een situatie zonder extra aangebrachte beschaduwing.
De biologische meetpunten 910220 en 910232 voldoen aan de *zuurstofnorm* van het GEP (Tabel 4.4). Op meetpunt 910232 is tevens een gunstige ontwikkeling zichtbaar waarbij het zuurstofverzadingspercentage trendmatig verbetert (Bijlage 8). Indien de temperatuurstijging door klimaatverandering doorzet en gemitigeerd wordt met het aanbrengen van extra beschaduwing door opgaande houtige begroeiing, dan zal uit monitoring moeten blijken in hoeverre dit negatieve gevolgen heeft voor de zuurstofhuishouding.
Zuurgraad voldoet op alle meetpunten in de Agger aan de GEP-norm (Tabel 4.4.). Op meetpunt 910220 is een licht dalende trend (-0,2%/jaar) aangetoond, terwijl de overige meetpunten geen trend te zien geven (Bijlage 9). Op basis van de toetswaarde voor het minimum van de pH op meetpunt 910220, zal het bij de huidige daling ruim 90 jaar duren alvorens de pH-norm wordt onderschreden. pH wordt niet als knelpunt gezien voor realisatie van de KRW-doelen.
Op meetpunt 910220 wordt reeds voldaan aan de GEP-norm voor *totaal-fosfor* (TP). Op meetpunt 910232 is de norm in 2011 overschreden (Tabel 4.4.). Andere meetpunten in het stroomgebied De Ossendrechtse Kil geven een wisselend beeld, waarbij normoverschrijding voor TP worden geconstateerd in de Kabeljauwbeek, en Leuvense beek en ook in de waternatuurbeken Calfvensche Bosloop en Heiloop (Tabel 4.4.). De GEP-norm voor *totaal-stikstof* (TN) wordt op alle meetpunten, behalve ter hoogte van de duiker in de Heerenweg, overschreden. Voor TP en TN geldt: 'one in, all-in'. Ondanks het gegeven dat TP op een aantal locaties aan de GEP-norm voldoet, belemmert de hoge trofiegraad van De Agger de ontwikkeling van een diverse levensgemeenschap (paragraaf 4.6.1). Met toenemende concentratie TP daalt de soortenrijkdom van ondergedoken waterplanten sterk, hetgeen leidt tot afnemende habitatdiversiteit voor andere organismengroepen als macrofauna (Jeppesen et al., 2000). Beter scorende soorten waterplanten die onder iets minder voedselrijke omstandigheden in dit watertype verwacht kunnen worden, zoals bijvoorbeeld glanzig fonteinkruid, fijne en stijve waterranonkel, pijlkruid, kleine egelskop en kranswieren (Cools, 1989; Ellenberg, 1974; Evers et al., 2012), zijn niet aangetroffen op beide meetpunten. Het beeld van een erg voedselrijk watersysteem wordt ondersteund doordat de P-belasting het grootste deel van het jaar boven het omslagpunt naar een helder en kroosvrij slootsysteem ligt (Fig. 4.17). De P-belasting draagt bij aan het verder opladen van de waterbodem (par. 4.6.1). Op basis van enerzijds het voldoen aan de nutriëntennorm en anderzijds de onvoldoende beoordeling van de biologische kwaliteitselementen als gevolg van te hoge voedselrijkdom, wordt geadviseerd de nutriëntennormen te (laten) heroverwegen (par. 4.6.1).

Klimaatverandering zal het negatieve effect van eutrofiëring versterken. Om de nutriëntenbelasting effectief te kunnen verminderen, is inzicht nodig in de aard en omvang van de verschillende nutriëntenbronnen (paragraaf 4.6.1). Vermoedelijk zijn de belangrijkste bronnen nalevering van de bodem, gevolgd door lozingen van RWZI's en landbouwbemesting (Fig. 4.19). Nalevering van de bodem wordt indirect beïnvloedt door de landbouw, als gevolg van de af- en uitspoeling van voedingsstoffen en bodemdeeltjes vanaf de ingepolderde en gedraineerde landbouwpercelen. Aanpak van de bodemnalevering en diffuse beïnvloeding door de bemesting is vanuit technisch oogpunt gedeeltelijk te combineren. Onder invloed van het landelijke mestbeleid zal de belasting van het Nederlandse oppervlaktewater met fosfor en stikstof in 2027 gemiddeld 5% lager zijn dan in 2013 (Van Gaalen et al., 2015). Ervan uitgaande dat ook in het stroomgebied van De Agger een overeenkomstige vermindering wordt gerealiseerd, zullen de ecologische effecten hiervan gering en niet of nauwelijks meetbaar zijn. Door het huidige mestbeleid zal er nauwelijks tot geen verandering optreden in de nutriëntenbelasting en zal de beoordeling aan de TP en TN GEP-normen weinig veranderen: beide meetpunten 910220 en 910232 zullen geheel of grotendeels blijven voldoen aan de huidige TP norm. Van het gevoerde randenbeheer (3,9 km oeverlengte langs zijwaterlopen van het waterlichaam Agger westelijk van de A4, Tabel 2.6; aanvullend daarop zijn teeltvrije stroken van 0,25 – 0,5 m breedte als onbemeste perceelsranden gangbaar) kan met de beschikbare onderzoeksdata van De Agger geen effect op nutriëntengehalten worden aangetoond en het effect wordt laag ingeschat. Redenen voor het geringe effect zijn de geringe totale lengte waterlopen met randenbeheer (3,9 km verspreid over het hele stroomgebied) en de kleine breedte van de teeltvrije stroken (0,25 – 0,5 m) waarbij afvoer van nutriënten via gewasoogst uit de strook niet structureel geregeld is en pleksgewijs bemesten en bespuiten in de teeltvrije zone nog mogelijk zijn (Amery & Vandecasteele, 2015).
In het WBP zijn geen maatregelen voorzien om de nutriëntenuitworp van de RWZI's Putte en Ossendrecht te verminderen. Emissies vanuit overstorten uit gemengde rioleringen en (verbeterd) gescheiden stelsels zijn de afgelopen jaren beschouwd in de waterkwaliteitsspoortoets en in de OAS. Voor de gemeente Woensdrecht zijn uit de waterkwaliteitsspoortoets een tweetal overstorten uit gemengde stelsels als een knelpunt naar voren gekomen. Eén in Huijbergen en een in Ossendrecht. Bij de overstort in Ossendrecht is een ecoscan uitgevoerd. De resultaten van deze ecoscan zijn meegenomen in de optimalisatiestudie afvalwaterketen RWZI Ossendrecht. In de resultaten van de OAS (inclusief maatregelen in riool en RWZI) zijn opgenomen in het afvalwaterakkoord dat is gesloten tussen de gemeente Woensdrecht en het waterschap. Deze maatregelen zijn inmiddels allemaal uitgevoerd.
Blijft staan dat het vanuit ecologisch oogpunt onvoldoende effectief is als beide meetpunten aan de nutriëntennormen voldoen, terwijl een reductie van de nutriëntenbelasting (onder meer als gevolg van de inspoeling van voedselrijke bodemdeeltjes) vanuit de biologische kwaliteitselementen bezien gewenst is. De vertaling van eutrofiëringsdoelstellingen in de KRW naar een opgave voor bronaanpak is wetenschappelijk evenwel onzeker (Van Grinsven & Bleeker, 2017).
Gezien de aard van de voedselrijkdom (van nature voedselrijk, aangereikt door menselijke activiteiten en landbouw en lozingen) is de vraag aan het gebiedsproces in hoeverre een reductie met gerichte maatregelen wordt nagestreefd. Uitvoering van de WBP-maatregelen in de vorm van bufferstroken en beschaduwing kunnen als mitigerende maatregelen bijdragen aan het verminderen van de nutriëntenbelasting vanaf aangrenzende gronden en het effect van eutrofiëring (Burrell et al., 2014). Aandachtspunt is de mogelijke toename van de belasting met organisch materiaal (zie hierboven). Een gecontroleerde proef kan de kennis van voor- en nadelen vergroten. Kwantificering van het reducerende effect op landbouwbelasting vereist modelonderzoek en is maatwerk. Op basis van expertbeoordeling wordt verwacht dat bufferstroken 1,6% – 18% van de P-vracht vanaf landbouwgronden reduceren (Rozemeijer et al., 2016). Ook kan door de aanleg van bufferstroken langs de waterlopen de invloed van oppervlakkige afspoeling met particulaire runoff (erosie) worden beperkt (Amery & Vandecasteele, 2015); Fig. 4.18 geeft een voorbeeld van oppervlakte-erosie bij De Agger. Het risico voor oppervlakkige afspoeling in kleigebieden is groot (Massop et al., 2014). Het beheer door de agrariër zelf zal hieraan positief bijdragen als anti-erosiemaatregelen worden toegepast. Opgelost fosfor (fosfaat) wordt echter minder goed tegengehouden of neemt zelfs toe door de fosforaccumulatie in de bufferstrook (Amery & Vandecasteele, 2015). De effectiviteit is het grootste op plaatsen waar er veel kans is op oppervlakkige of ondiepe afstroming vanaf het perceel naar de waterloop. Voor het kosteneffectief invoeren van bufferstroken is maatwerk geboden met inzicht in de meest risicovolle percelen.
De percelen in de hydrologische deelgebieden Agger Centraal en Zijtak Agger (Fig. 3.1) zijn (nagenoeg) geheel voorzien van diepe buisdrainage (Fig. 3.8 en Fig. 3.16; Massop et al., 2014). Bij aanleg van bufferstroken is de aanwezigheid van buisdrainage een punt van aandacht, omdat met het drainagestelsel het drainwater onbeïnvloed onder de bufferstrook naar de waterloop loopt. De bufferstrook is dan niet effectief.
Uitgaande van 70% aanleg van bufferstroken (9,5 km oeverinrichting – zie Tabel 5.3 - op een totale lengte van 13,5 km van waterlichaam Agger), kan met bufferstroken een reductie van de P-belasting vanaf aangrenzende gronden worden gerealiseerd van 1 – 13%. Vermeerderd met de effecten van het landelijk mestbeleid (5% reductie P-belasting) betekent dit een verminderde P-belasting van 6 – 18%. Gezien het eutrofe tot hypertrofe karakter van de Agger, zullen de ecologische effecten van deze reductie naar verwachting beperkt blijven en nauwelijks meetbaar zijn.

In Tabel 5.4 is dit samengevat.

Tabel 5.4: Haalbaarheid normen voor biologie ondersteunende fysische en chemische kwaliteitselementen met WBP-maatregelen. De verwachte situatie in 2027 betreft zowel de situatie zonder als met uitvoering van alle WBP-maatregelen uit Tabel 5.3. + = voldoet aan GEP, - = voldoet niet aan GEP, +/- = twijfelachtig of aan GEP wordt voldaan.

kwaliteitselement	**situatie 2016**	**verwachte situatie 2027**	
		zonder WBP	**met WBP**
chloride	+	+	+
watertemperatuur	+	-	+
zuurstofverzadiging	+	+/-	+
pH	+	+	+
totaal-P*	+	+	+
totaal-N	-	**	**

* In verband met de negatieve consequenties op de biologische maatlatten, wordt aanbevolen om de KRW-norm voor totaal-P te heroverwegen.
** Bij de nutriënten richt de aandacht zich op P.

Conclusies technische haalbaarheid normen voor biologie ondersteunende fysische en chemische kwaliteitselementen met maatregelen WBP:

- Het chloridegehalte voldoet en blijft voldoen;
- De watertemperatuur voldoet. Onder invloed van klimaatverandering zal de watertemperatuur binnen een tot enkele decennia de norm gaan overschrijden. Met grootschalige aanleg van beschaduwende houtige begroeiing, als onderdeel van geplande WBP-inrichtingsmaatregelen, is de temperatuurstijging voldoende af te remmen. Aandachtspunten hierbij vormen het ecologisch effect van de organische belasting door bladinval en de invloed van de beperking van de lichtinval op de ontwikkeling van de aquatische vegetatie;
- De zuurstofverzadiging voldoet aan de norm. Onder invloed van klimaatverandering kan bij temperatuurstijging in de toekomst normonderschrijding optreden. Temperatuurstijging kan worden geremd met beschaduwing. Aanbevolen wordt de organische belasting tegelijkertijd voldoende terug te dringen om de invloed van extra invallend blad te mitigeren;
- De zuurgraad voldoet en blijft de rest van deze eeuw voldoen;
- Nutriënten P en N voldoen wisselend aan de normen en daarin verandert niet veel; P voldoet vaker en op meer meetpunten aan de norm dan N. Desalniettemin belemmert de hoge trofiegraad van de Agger (en met name de voedselrijke waterbodem) de gezonde ecologische ontwikkeling van het aquatisch ecosysteem. Grootschalige uitvoering van de geplande WBP-inrichtingsmaatregelen in de vorm van bufferstroken zal, in combinatie met het landelijke mestbeleid, een reductie van deP-belasting van de Agger geven van 2 – 18%. Het verwachte ecologisch rendement van deze verminderde P-vracht is beperkt en nauwelijks aantoonbaar.

5.4.2. Technische haalbaarheid normen overige chemische kwaliteitselementen met maatregelen WBP

Overige chemische kwaliteitselementen zijn de onderzochte en getoetste chemische stoffen (paragraaf 4.3.1, Bijlage 8), behalve de biologie ondersteunende stoffen die behandeld zijn in paragraaf 5.4.1. De WBP maatregelen hebben geen effect op de toestand van de overige chemische kwaliteitselementen en waren hier ook niet voor bedoeld. Het is daarom niet te verwachten dat de geplande WBP maatregelen een positief effect hebben op de haalbaarheid van de overige chemische kwaliteitselementen die niet aan de norm voldoen.

5.4.3. Technische haalbaarheid GEP biologische kwaliteitselementen met maatregelen WBP

Het verwachte rendement van de WBP-maatregelen voor ecologische verbetering van De Agger is beperkt. In het onderstaande is dit toegelicht voor de kwaliteitselementen macrofyten (overige waterflora), macrofauna en vis. Fytoplankton wordt voor de KRW in sloten niet beoordeeld. Ter vergelijking is de beoordeling in het laatste volledige meetjaar (2014) gegeven, waarbij ermee rekening wordt gehouden dat de beoordeling van jaar tot jaar varieert onder invloed van het weer en van onbekende factoren, en 2014 een relatief positieve beoordeling laat zien.

Macrofyten (overige waterflora)
De Agger is gekarakteriseerd als eutroof tot hypertroof (ESF 1). Traject Noord is voedselrijker dan traject Oost. Dit heeft negatieve consequenties voor de macrofytenbegroeiing (par. 4.6.1). Door de WBP-maatregelen, in combinatie met generiek mestbeleid, zal de voedselrijkdom marginaal afnemen. Mogelijkheden voor beter scorende plantensoorten van iets minder voedselrijke omstandigheden zullen daarom nauwelijks verbeteren. Door beschaduwing kan woekering van waterplanten iets worden beperkt. Er wordt een licht positief effect verwacht van de WBP-maatregelen, waarbij de kans op een matige beoordeling (zoals die incidenteel voorkwam in 2008, Fig. 4.5) licht toeneemt maar ook ontoereikend nog zal voorkomen. De WBP-inrichtingsmaatrelen hebben vooral effect op de aanvullende voorwaarden voor macrofyten (ESF 4 en ESF 5). Zolang echter ESF 1 tot en met ESF 3 niet door middel van bronmaatregelen en eventueel aanvullende mitigerende maatregelen voldoende op orde zijn gebracht, zal het ecologisch rendement van inrichtingsmaatregelen beperkt blijven met een maximale score van matig; ook ontoereikend kan nog voorkomen. Met de WBP-maatregelen wordt niet voldaan aan het GEP voor macrofyten.

Macrofauna
Macrofauna is indirect afhankelijk van de voedselrijkdom (ESF 1 en ESF 3) en het onderwaterlichtklimaat (ESF 2), via de waterplanten en vis. Hoge nutriëntengehalten beperken daarmee de EKR-score voor macrofauna, maar lage nutriëntengehalten leiden niet automatisch tot een hoge EKR (Poikane, 2014; paragraaf 4.6.1). Zoals hierboven gesteld, hebben de WBP-inrichtingsmaatrelen vooral effect op de aanvullende voorwaarden voor flora en fauna (ESF 4 en ESF 5) en slechts beperkt op de basisvoorwaarden voor een gezond ecosysteem (ESF 1 tot en met ESF 3). Om deze reden wordt slechts een zeer beperkte verbetering van de situatie voor macrofauna verwacht met de WBP-maatregelen, waarbij kans op verbetering naar een bestendig matige beoordeling (zoals die bijna voorkwam in 2014) klein wordt geacht. Ontoereikend wordt aannemelijker geacht. Met de WBP-maatregelen wordt niet voldaan aan het GEP voor macrofauna.

Vis
Een gebrek aan plantminnende en migrerende vissoorten beperkt de KRW-beoordeling tot matig (Tabel 4.6). De slechte ontwikkeling van ondergedoken waterplanten en lokale rietdominantie liggen hieraan ten grondslag (veroorzaakt doordat ESF 1 tot en met ESF 3 niet op groen staan, par. 4.6.1), evenals migratiebarrières (ESF 5, paragraaf 4.7.2). De WBP-inrichtingsmaatrelen hebben effect op de aanvullende voorwaarden voor macrofyten (ESF 4 en ESF 5). Alvorens tot het opheffen van vismigratiebarrières over te gaan, wordt aanbevolen om de toegevoegde waarde hiervan te onderzoeken, bij voorkeur samen met waterschap Scheldestromen (par. 4.7.2). Zolang echter ESF 1 tot en met ESF 3 niet op groen zijn gezet, blijven de positieve effecten van de WBP-maatregelen voor vis beperkt. Verwacht wordt dat de huidige matige score (Tabel 4.6) niet veranderd. Met de WBP-maatregelen wordt niet voldaan aan het GEP voor vis. In Tabel 5.5 is het bovenstaande samengevat.

Tabel 5.5: Haalbaarheid doelen voor biologische kwaliteitselementen met WBP-maatregelen. De verwachte situatie in 2027 betreft zowel de situatie zonder als met uitvoering van alle WBP-maatregelen uit Tabel 5.3. - = voldoet niet aan GEP, tussen haakjes is de kwaliteitsklasse aangegeven.

kwaliteitselement	**situatie 2014**	**verwachte situatie 2027**	
		zonder WBP	**met WBP**
macrofyten (overige waterflora)	- (ontoereikend)	- (ontoereikend/matig)	- (ontoereikend/ vaker matig)
macrofauna	- (ontoereikend)	- (ontoereikend)	- (ontoereikend)
vis	- (matig)	- (matig)	- (matig)
totaalbeoordeling	- (ontoereikend)	- (ontoereikend)	- (ontoereikend)

Conclusies haalbaarheid doelen voor biologische kwaliteitselementen met maatregelen WBP:
- In 2027 wordt met de maatregelen uit het WBP niet voldaan aan het GEP voor de biologische kwaliteitselementen;
- De totaalbeoordeling in 2014 is ontoereikend. In jaren vóór 2014 is ook de totaalbeoordeling slecht gerealiseerd. Zonder de WBP-maatregelen verandert de totaalbeoordeling in 2027 niet en kan maximaal de score ontoereikend worden geraliseerd. Met de WBP-maatregelen verbetert de totaalbeoordeling in 2027 naar een bestendig ontoereikend, met vaker uitstapjes naar

deelbeoordelingen matig. Een bestendig totaaloordeel matig wordt niet bereikt. Het totaaloordeel slecht wordt niet meer verwacht. Het GEP wordt niet gerealiseerd.

5.5. Maatregelen om het GEP te realiseren

Ten behoeve van het benoemen van maatregelen is aangesloten bij het DPSIR-raamwerk (Kristensen, 2004). Centraal daarbij staan de menselijke drukken op het waterlichaam De Agger en de hiervan uitgaande effecten op relevante onderdelen van het aquatisch ecosysteem. Tabel 5.6 geeft een samenvattend overzicht van de relevante menselijke drukken op De Agger, de effecten en relevante ESF's en de trajecten waar dit speelt. De individuele bijdragen aan het effect zijn niet opgenomen. Dit is onder andere afhankelijk van het grondgebruik (Fig. 2.3, paragraaf 2.3).

Tabel 5.6: Indicatief overzicht van belangrijkste menselijke drukken (belastingen) op het KRW-waterlichaam De Agger, de relevante ecologische sleutelfactoren (ESF's) en belangrijkste potentiële effecten in de trajecten.

	ESF									traject					
belasting	**1.productiviteit water**	**2.lichtklimaat**	**3.productiviteit waterbodem**	**4.habitatgeschiktheid**	**5.verspreiding**	**6.verwijdering**	**7.organische belasting**	**8.toxiciteit**	**effecten**	**Noord**	**Calfvensche Kreek**	**Midden**	**Oost**	**Zijtak Agger**	**West**
landbouw	x	x	x					x	verhoogde concentraties nutriënten, zware metalen, organische micro-verontreinigingen en zwevend stof	x	x	x	x	x	x
wijziging hydromorfologie t.b.v. landbouw				x					weinig ruimte voor oevervegetatie	x	x	x	x	x	x
wijziging hydrologie t.b.v. landbouw				x	x				vismigratie wordt belemmerd	x	x	x	x	x	x
lozingen RWZI's*	x	x	x				x	x	verhoogde concentraties nutriënten, zware metalen, organische (micro-) verontreinigingen en zwevend stof				x		x
atmosferische depositie	x		x					x	verhoogde concentraties nutriënten en organische (micro-) verontreinigingen	x	x	x	x	x	x
vogels	x		x						verhoogde concentraties nutriënten	x	x	x	x	x	x
bladinval	x		x						verhoogde concentraties nutriënten	x	x				
onderhoud						x			vegetatie slecht ontwikkeld, stimuleren snelgroeiende soorten, verandering habitats, verstoring	x	x		x		x

*Op de RWZI's Ossendrecht en Putte zijn, evenals bij twee knelpuntoverstorten in Huijbergen en Ossendrecht, in de afgelopen jaren de in de OAS geadviseerde verbetermaatregelen gerealiseerd.

5.5.1. Basisvoorwaarden voor een gezond ecosysteem

Productiviteit water (ESF 1)

ESF 1 staat op oranje. Ofschoon op meetpunten 920220 en 920232 vaak aan de norm voor TP wordt voldaan, belemmeren de hoge belasting van het water en de voedselrijke waterbodem de ontwikkeling van een diverse levensgemeenschap (par. 4.6.1). De P-belasting overstijgt het omslagpunt naar helder en kroosvrij water (Fig. 4.17), waardoor de mogelijkheden voor een goed ontwikkelde onderwatervegetatie sterk afnemen. Teneinde aan het GEP te kunnen voldoen is het nodig dat meer kritische soorten, aangepast aan minder hoge voedselrijkdom, ook kunnen gaan voorkomen. Voorwaarde daarvoor is dat de fosforbelasting afneemt. Dit leidt er ook toe dat de waterbodem minder sterk wordt opgeladen (ESF 3). Welke nutriëntenbron in welke mate bijdraagt aan de nutriëntenbelasting van De Agger is niet in detail bekend (Fig. 4.19). Dit zou duidelijk kunnen worden uit de studie die Alterra momenteel uitvoert (par. 4.6.1). Opvallend is dat de substantiële P-belasting vanuit de Schipperskil gedurende het jaar vrij constant is (Fig. 4.17; Bijlage 18). Dit duidt op een belangrijke invloed van de hierop lozende RWZI Ossendrecht. Voor de Kabeljauwbeek, waarop de RWZI Putte loost, is dit minder prominent. Behalve beide puntlozingen, is de belasting vanaf aangrenzende gronden van belang (Peeters et al., 2014). De belasting vanaf aangrenzende gronden is gedeeltelijk van half-natuurlijke oorsprong door de uitloging van ingepolderde zeekleigronden en verwering van mineralen, en gedeeltelijk een gevolg van bemesting. Door uitsluitend het mestbeleid zal hierin tot 2027 beperkt verandering optreden (par. 5.4.1). Om onder het omslagpunt voor sloten te geraken (Fig. 4.17), zodat zichtbaar ecologisch effect kan worden verwacht, zal de externe P-belasting meer dan moeten halveren. Ook zal de voedselrijkdom van de waterbodem moeten verminderen. Uitgaande van een evenredige verdeling van de reductie over verschillende bronnen, betekent dit een reductie van de P-lozingen vanuit beide RWZI's met tenminste 50%, gelijktijdig met een reductie vanaf aangrenzende gronden met tenminste 50%. Aanbevolen wordt om na te gaan hoe deze reductie op de RWZI's kan worden gerealiseerd. Om de reductie van de belasting vanaf aangrenzende gronden te realiseren, staat in beginsel een aantal maatregelen ter beschikking. Nader onderzoek en praktijkproeven zijn nodig om aan te tonen in hoeverre deze maatregelen effectief en technisch haalbaar zijn in het stroomgebied De Ossendrechtse Kil en met welk maatregelenpakket het meest efficiënt en tegen de laagste kosten het gewenste ecologisch effect kan worden gerealiseerd. Potentiële maatregelen betreffen zowel bron- als effectgerichte maatregelen, waaronder (o.a. Slob et al., 2010; Amery & Vandecasteele, 2015; Rozemeijer et al., 2016):

- Best Practices op het gebied van precisielandbouw en duurzaam bodembeheer, verdergaand dan Goede Landbouwpraktijk;
- Bemestingsmaatregelen. Per eenheid van vermindering van de fosfor- of stikstofbelasting van het oppervlaktewater zijn bemestingsmaatregelen soms goedkoper. Dat geldt vooral voor stikstof, waar de aanpak via bemesting per kg emissiereductie twee- tot driemaal zo goedkoop is dan de aanpak van RWZI's of de aanleg van bufferzones (Van Grinsven & Bleeker, 2017);
- Fosforuitmijning van bodems, extensivering;
- Bufferstroken, beperken erosie en oppervlakkige afstroming. De maatregel kan gecombineerd worden met de inrichtingsmaatregelen uit het WBP. Een bufferstrook heeft met name effect op particulair P, niet op opgelost P. Voor een langdurig effect dienen de in de bufferstrook onderschepte nutirënten regelmatig afgevoerd te worden; zonder afvoer wordt de bufferstrook opgeladen en wort daardoor op termijn zelf een bron van P. Een bufferstrook heeft echter geen zuiverend effect op het water dat door buisdrainage rechtstreeks naar de waterloop wordt afgevoerd. Dit beperkt de mogelijkheid voor effectieve bufferstroken in het stroomgebied De Ossendrechtse Kil zeer. Aanvullende maatregelen, zoals fosforvastleggende materialen (Ca, Fe, Al) aanbrengen rond drainagebuizen kan uitkomst bieden, omdat daardoor ook opgelost fosfor wordt tegengehouden en een TP-verwijdering van meer dan 50% kan worden gerealiseerd (Amery & Vandecasteele, 2015; Buijert et al., 2015). Nadat het fosforvastleggend middel na verloop van tijd verzadigd is geraakt met fosfor, zal het moeten worden vervangen. Kansrijk hierbij lijkt een zgn. puri-oever (Buijert et al., 2015) waarmee zowel oppervlakkig afstromend water als water uit buisdrainage effectief wordt gezuiverd als inspoelende bodemdeeltjes worden ingevangen;
- Fosforimmobilisatie door toevoeging van fosforvastleggende middelen (met Ca, Fe, Al) aan mest en/of bodem. Het effect is tijdelijk en de fosforvastleggende componenten zullen op termijn verzadigd raken. Fosforvastlegging met behulp van La lijkt minder geschikt door de hoge kosten (Geurts et al., 2011);
- Infiltratie en/of afvangen en zuiveren van oppervlakkige afstroming;
- Telen van vanggewassen, groenbemesters of tussengewassen;
- Peilgestuurde drainage in plaats van conventionele buisdrainage. Het hiermee bereikte effect is wisselend: voor fosfor neemt de uitspoeling in 30% van de gevallen af, maar neemt in 70% van de gevallen echter toe. Dit verschil wordt veroorzaakt door regionale verschillen en door de diepte waarop het fosfaat zich heeft opgehoopt. Gemiddeld neemt de fosforbelasting door deze maatregel met 10% toe (Van Grinsven & Bleeker, 2017). Ondanks de grote regionale verschillen lijkt peilgestuurde drainage voor de kleigronden in het stroomgebied Ossendrechtse Kil kansrijk (Van Grinsven & Bleeker, 2017);

- Verticaal doorstroomde helofytenfilters.

De met verschillende maatregelen gerealiseerde reducties van de belasting van het oppervlaktewater zijn sterk afhankelijk van de lokale omstandigheden (Van Grinsven & Bleeker, 2017). De verwachte potentiele emissiereductie van maatregelen gericht op de landbouwpraktijk ligt tussen de 5-15% en is onvoldoende om onder de kritische belasting te komen. Om de vereiste reductie te realiseren is een combinatie van maatregelen nodig, gebaseerd op locatie-specifiek maatwerk. Dit vraagt een grote aanvullende inspanning en brengt hoge kosten mee (bijv. aanlegkosten puri-oever € 5.000,- tot € 7.000,-/ha landbouwgrond; afschrijvingsperiode 15 jaar; Buijert et al., 2015).

Lichtklimaat (ESF 2)

ESF 2 staat op oranje. Belasting van het oppervlaktewater met vertroebelende stoffen kan komen door landbouwerosie (oppervlakkig en via buisdrainage). Ook kunnen lozingen bijdragen aan troebeling en een verslechterd lichtklimaat. In delen van het gebied komt roodkleuring voor door ijzerrijke kwel, een natuurlijk verschijnsel. Omdat het lichtklimaat in diepere delen van De Agger een knelpunt vormt voor plantenontwikkeling en omdat de lichtuitdoving voor circa driekwart wordt veroorzaakt door zwevende (an)organisch materiaal en humuszuren en (par. 4.6.2), verdient het aanbeveling om nader te onderzoeken welke deel van de lichtuitdoving wordt veroorzaakt door puntlozingen (RWZI's, riolering) en landbouw en hoe dit verbeterd kan worden. Hierin kan het alternatief van verondiepen van waterlopen – om meer licht bij de bodem te krijgen - worden meegenomen. Aandachtspunt daarbij is behoud van de gewenste aan- en afvoercapaciteiten van de waterlopen.

Productiviteit waterbodem (ESF 3)

ESF 3 staat op rood, waardoor woekering van enkele snelgroeiende plantensoorten kan optreden en nalevering van fosfaat aan het water risico op algenbloei en kroosbedekking geeft. Het veminderen van de voedselrijkdom van de waterbodem wordt zinvol nadat de externe P-belasting (zie ESF 1) is gedaald, anders is het 'dweilen met de kraan open' en kan de nieuwe waterbodem weer snel opladen met fosfor. Afhankelijk van de resterende externe belasting, wordt de nieuwe waterbodem snel of minder snel weer aangerijkt met nieuw slib en raakt opgeladen. Bij snelle aangroei met voedselrijk slib is het verminderen van de voedselrijkdom van de waterbodem eerder een periodiek te herhalen onderhoudsmaatregel dan een eenmalige ingreep. Baggeren is in beginsel een zinvolle maatregel om een voedselrijke waterbodem te verwijderen. Voorwaarde is dat de onder de bagger liggende bodemlaag, die de nieuwe waterbodem gaat vormen, voldoende voedselarm is. Hiernaar is in De Agger geen onderzoek gedaan en grootschalig baggerwerk is tot 2024 niet gepland in De Agger. Neveneffect van baggeren is dat de waterdiepte toeneemt en dit kan consequenties hebben voor de hoeveelheid licht die de bodem bereikt (ESF 2). Afdekken van de waterbodem met voedselarm zand kan, eventueel in combinatie met baggeren en de toevoeging van een P-bindend middel gebaseerd op Al of La aan het afdekmateriaal, effectief zijn om de productiviteit van de waterbodem te verminderen. Verminderen van de voedselrijkdom van de waterbodem is alleen aan te raden als de oorzaken van de hoge voedselrijkdom van het bodemslib kunnen worden weggenomen (zie ESF 1); lukt dat onvoldoende, dan zal het nieuw gevormde slib snel opnieuw voor een voedselrijke waterbodem zorgen.

Samenvattend wordt gesteld dat het in beginsel mogelijk is om te voldoen aan de basisvoorwaarden voor een gezond ecosysteem in De Agger zodat aan het GEP kan worden voldaan. Hiervoor zullen ingrijpende en kostbare maatregelen noodzakelijk zijn die zich richten op het beperken van de invloed van lozingen en landbouw, inclusief de toevoer van voedingsstoffen die zijn vrijgekomen door verwering en uitloging van landbouwgronden, en op het verminderen van de voedselrijkdom van de waterbodem. Het verkrijgen van beter zicht op aard, noodzakelijke omvang en bijbehorende kosten van de optimale maatregelenset voor De Agger vereist maatwerk en nader onderzoek.

5.5.2. Aanvullende voorwaarden voor flora en fauna

Deze maatregelen zijn nodig om het GEP te kunnen realiseren. Ze zijn echter pas effectief nadat de basisvoorwaarden voor een gezond ecosysteem op orde zijn gebracht (ESF 1 tot en met ESF 3).

Habitatgeschiktheid (ESF 4)

ESF 4 staat op rood. Inrichting, peilbeheer en maaibeheer – alle vooral afgestemd op de landbouwkundige functie van het stroomgebied - beperken een gezonde waterplantenontwikkeling. Als restant van de Schelde, zijn getij-invloeden van oorsprong van invloed geweest op de hydromorfologie. Doordat De Agger in bedijkt gebied is komen te liggen en de verbinding met zee verloren heeft (paragraaf 2.2), is de dagelijkse getij-invloed verdwenen en is het seizoensgebonden peilregime belangrijker geworden voor de ecologie. Deze situatie vormt voor de toekomst de uitgangssituatie. Uit de analyse (paragraaf 4.7.1) volgt dat verbetering van ESF 4 kan worden bereikt door de aanleg van flauwe oevers, overwinteringsplaatsen voor vis, invoering van een natuurlijk peilregime ('s winters hoog peil, 's zomers laag peil) en een minder intensief maaibeheer (m.n. trajecten Noord, Calfvensche Kreek, Oost). Bij realisatie van een minder voedselrijke waterbodem en beperking van de nutriëntenbelasting zal de noodzaak voor intensief onderhoud afnemen. Aanleg van flauwe

oevers is door ruimtegebrek binnen het huidige profiel van de waterloop niet mogelijk. Het wordt wel mogelijk als het profiel van de waterloop verbreed kan worden, waarbij het streven op GEP-niveau is om bij 5 – 25% van de totale oeverlengte van het waterlichaam goede mogelijkheden voor oeverbegroeiing te realiseren (met een totale oppervlakte van 0,5 – 2,2 ha). Dit gaat ten koste van gronden (0,5 – 2,2 ha) grenzend aan het waterlichaam en die nu vnl. in landbouwkundig gebruik zijn. Ook voor de nieuw aangelegde oeverstroken geldt, dat voor de gewenste soortenrijke begroeiing de voedselrijkdom moet zijn beperkt, waardoor een grotere soortenrijkdom mogelijk wordt. Bij blijvend hoge voedselrijkdom bestaat het risico op woekering van een of enkele plantensoorten (bijv. riet) met een bijbehorende lage KRW-score. Bij de uitwerking van flauwe oevers kan naar een combinatie met de aanleg van overwinteringsplaatsen voor vis en de aanleg van zuiverende bufferstroken (paragraaf 5.5.1) gezocht worden. Dit zou als pilot voor een beperkt en kansrijk gebied uitgewerkt en op effectiviteit getest kunnen worden.
Pas als over aanzienlijke lengte flauwe oevers gerealiseerd worden, is het zinvol om een natuurlijk peilregime in te voeren. Als in het gebiedsproces naar voren komt dat een natuurlijk peilregime in het waterlichaam niet haalbaar is, dan heeft een vast peil – als second best oplossing – in combinatie met natuurvriendelijke oevers meerwaarde boven de huidige situatie. Realisatie van het GEP is dan echter onzeker.

Verspreiding (ESF 5)
ESF 5 staat op oranje. Gewenste soorten waterplanten en macrofauna komen reeds verspreid voor binnen het stroomgebied waardoor het GEP in beginsel mogelijk is. Voor vissen geldt dat voor een verbetering van de score op de deelmaatlat 'plantminnende en migrerende vis' de verbetering van de watervegetatie noodzakelijk is. Daartoe zullen ESF 1 tot en met ESF 4 moeten worden verbeterd. Een analyse is gewenst van de toegevoegde waarde van het opheffen van vismigratiebarrières, bij voorkeur samen met waterschap Scheldestromen. Als ESF 1 tot en met 4 op orde zijn, kan aanleg van migratievoorzieninginen niet strikt nodig zijn om het GEP te realiseren omdat de al in De Agger aanwezige vijf soorten plantminnende vis (Tabel 4.6) dan overal in De Agger voldoende mogelijkheden hebben voor een goede ontwikkeling. Om de visstand (en daarmee de KRW-beoordeling) robuuster te maken, kan aanleg van migratievoorzieningen toegevoegde waarde hebben. Het leefgebied van populaties wordt daarmee vergroot, waardoor de populaties minder kwetsbaar worden voor lokaal uitsterven als gevolg van calamiteiten en inteelt. Bovendien kunnen mogelijkheden ontstaan voor migrerende soorten.

Verwijdering (ESF 6)
ESF 6 staat op oranje. Het maaibeheer heeft een negatief effect op de watervegetatie, met name in trajecten Noord en Oost die beide geen gedifferentieerd onderhoud kennen en waar de vegetatie intensief wordt gemaaid (Tabel 3.3). Het maaien verstoort macrofauna en vis. Bovendien wordt de groei van een beperkt aantal snelgroeiende soorten waterplanten bij intensief onderhoud gestimuleerd, met negatief effect voor de KRW-score. Onderhoud is echter onvermijdelijk om verlanding te voorkomen. Aanpassing van het onderhoud wordt ten volle zinvol nadat ESF 1 tot en met ESF 5 op orde zijn gebracht. Bij het op orde brengen van ESF 1 en ESF 3 kan naar een combinatie met ESF 6 worden gezocht, waarbij verwijderen van water- en oeverplanten bijdraagt aan het uitmijnen van de nutriëntenvoorraad in het water en de waterbodem.
Aanvullend op het orde brengen van ESF 1 tot en met ESF 5 – niet in plaats van – zijn de volgende richtlijnen voor natuurvriendelijk maaien van belang (Ter Heerdt, 2010):

- Vroeg in het seizoen maaien is erg ongunstig. Om hoge biomassa's en dominantie van een/enkele soorten te voorkomen is later in het jaar (oktober) schonen het beste. Waterpest maakt dan in het voorjaar erop minder biomassa (men berooft de planten van reservevoorraad en voortplantingsorganen). Vanuit ecologisch oogpunt is het niet nodig om vaker dan een maal per twee jaar te schonen;
- Drijfbladplanten niet vaker dan eens in de drie jaar maaien (in september); dan ontstaat de hoogste soortenrijkdom.

Gelijk met het op orde brengen van ESF 1 tot en met ESF 3 zou een proef kunnen worden uitgevoerd met natuurvriendelijk (minder intensief) maaibeheer, met als doel het vergroten van de soortendiversiteit en het terugdringen van de woekering van een of enkele soorten. Aandacht voor behoud van voldoende wateraanvoer- en waterafvoermogelijkheden is hierbij belangrijk.

Samenvattend wordt gesteld dat, er van uitgaande dat ESF 1 tot en met ESF 3 zijn verbeterd, het mogelijk is om de aanvullende voorwaarden voor flora en fauna te verbeteren zodat in De Agger aan het GEP kan worden voldaan. Plaatselijk is hierbij een combinatie mogelijk met de maatregelen die worden genomen om ESF 1 tot en met ESF 3 op orde te brengen, bijvoorbeeld de aanleg van natuurvriendelijke oevers in combinatie met zuiverende oeverstroken.

5.5.3. Specifieke situaties

Organische belasting (ESF 7)
ESF 7 staat op oranje. Macrofauna, fytoplankton en fytobenthos duiden op organische belasting en anaerobie van de waterbodem. Mogelijk heeft het in 2016 uitgevoerde baggerwerk de anaerobie van de waterbodem

kunnen verbeteren. Uit de beschikbare data kan dat niet worden herleid. Aanbevolen wordt om de herkomst van de organische belasting in beeld te brengen. Mogelijk liggen de lozingen van effluent van de RWZI's hieraan ten grondslag en hoopt zich organisch materiaal op bij de bodem. Als de (externe) bron van de organische belasting in beeld is, kan deze aangepakt worden. Nieuw onderzoek zal moeten uitwijzen, of – na het baggerwerk van 2016 - aanpak van in de waterbodem opgehoopt organisch materiaal als interne belastingbron gewenst is. Hierbij is het aan te bevelen om zoveel mogelijk samenloop na te streven met maatregelen gericht op verlaging van de productiviteit van de waterbodem (ESF 3).

Toxiciteit (ESF 8)
ESF 8 staat op oranje. Op verschillende meetpunten worden normen overschreden voor zware metalen (Cd, Zn, Hg), organische microverontreinigingen (benzo(b)fluorantheen, benzo(ghi)peryleen), ammonium en sulfaat (paragraaf 4.3.3). Een acuut toxisch effect is niet waargenomen, chronische toxische effecten zijn moeilijk aantoonbaar met de beschikbare informatie. ESF 8 staat daarom op oranje. De aangetoonde normoverschrijdingen zijn beperkt en het ecologisch effect van het niet op orde zijn van de overige ESF's wordt doorslaggevend beschouwd voor de onvoldoende KRW-score van De Agger. Aanbevolen wordt om de concentraties van normoverschrijdende stoffen terug te dringen op basis van een uit te voeren bronnenanalyse, zodat ook bij het op orde komen van ESF 1 tot en met ESF 7 toxiciteit niet tot nieuw knelpunt wordt.

Samenvattend wordt het mogelijk geacht om ESF 7 en 8 op orde te brengen, waarbij combinatie met maatregelen om de andere ESFS's op orde te brengen de voorkeur heeft.

5.6. Haalbaarheid en betaalbaarheid (het gebiedsproces)

In het gebiedsproces kan bepaald worden in hoeverre voor het realiseren van het GEP van doeltype M1a draagvlak bestaat, of dat doelaanpassing gewenst is en tot in welke mate (dat wil zeggen een tussendoel tussen huidige toestand en KRW-doel, het zgn. "tandje erbij"- of beleidsdoel). Het "tandje erbij"-doel kan worden bepaald op basis van de uitkomst van het gebiedsproces. De watersysteemanalyse biedt hiervoor handvatten, zonder hierop voor te sorteren (het is immers de uitkomst van het nog te voeren gebiedsproces). Aandachtspunten voor het gebiedsproces worden hieronder gegeven.
Het heeft de voorkeur om de verbetermaatregelen zoveel mogelijk gezamenlijk uit te voeren in hetzelfde (deel)gebied van De Agger. Dit biedt de beste mogelijkheden voor ecologisch herstel in het betreffende (deel)gebied, betere mogelijkheden dan wanneer de verbetermaatregelen versnipperd over het hele waterlichaam worden uitgevoerd. Het terugdringen van de belasting van het water door puntbronnen (m.n. de RWZI's) en vanaf aangrenzende gronden (nalevering zeekleibodems en bemesting) zorgt voor een minder voedselrijke waterbodem met mogelijkheden voor organismen die niet goed bestand zijn tegen organische belasting. Verbetering van de waterbodemkwaliteit zonder beperking van de belasting zal het positief effect van de waterbodemverbetering beperken tot een korte periode. Daarna keert het ecosysteem terug in de hoog belaste toestand, onder meer met risico op woekerende plantengroei.
Verbetering van de oeverinrichting biedt meer mogelijkheden voor oevervegetatie. Landschappelijk zal dit winst betekenen. Zonder terugdringen van de voedselrijkdom van de waterbodem leidt dit tot een soortenarme begroeiing, waarbij woekering van enkele soorten (bijv. riet, rietgras, liesgras) te verwachten is. Ondanks dat er meer ruimte ontstaat voor positief scorende soorten, zal de uiteindelijke wijziging van de EKR-score heel beperkt zijn door de te verwachten woekering. De productieve oevers zullen het nodige extra onderhoud vragen.
Aanpassing van het peilregime naar natuurlijk peilverloop kan consequenties hebben voor het grondgebruik. Voor de ecologische ontwikkeling van De Agger is aanpassing van het peilregime positief mits de voedselrijkdom van de waterbodem kan worden teruggedrongen en er meer ruimte voor oeverplanten ontstaat door aanleg van natuurvriendelijke oevers.
Het opheffen van vismigratieknelpunten binnen het Agger-waterlichaam zal de vispopulaties minder kwetsbaar maken. Om de plantminnende soorten betere levensmogelijkheden te bieden, is verbetering van de vegetatie gewenst, die op zijn beurt afhankelijk is van de voedselrijkdom van de waterbodem , het peilregime en het onderhoud. Zonder vegetatieverbetering zal hierbij weinig verandering in EKR-score voor vis kunnen optreden.
Het onderhoud is afgestemd op het terugzetten van de verlanding en het behoud van de wateraanvoer en waterafvoer. De consequenties van eventuele extensivering van het onderhoud hierop zal vooraf nagegaan moeten worden. Aanleg van natuurvriendelijk oevers kan in dit opzicht betere mogelijkheden voor extensivering van onderhoud bieden. Minder intensief onderhoud door het sparen van blokken kan, op plaatsen waar dat nog niet gebeurd, betere mogelijkheden voor macrofauna en vis bieden. Verandering in soortensamenstelling en EKR-score wordt door uitsluitend extensiever onderhoud nauwelijks verwacht. Wel worden populaties minder kwetsbaar en kunnen incidenteel optredende lage scores, bijv. als gevolg van een calamiteit, hiermee worden beperkt.

Door het gedeeltelijk uitvoeren van de voor de realisatie van het GEP noodzakelijke maatregelen, zal een toestand kunnen worden gerealiseerd die tussen huidige toestand (slecht tot ontoereikend) en het GEP ligt. Afhankelijk van de te nemen maatregelen is de daarbij te verwachten KRW-beoordeling in de "tandje-erbij"-situatie ontoereikend tot matig.

5.7.Ter overweging

Door inpoldering ten behoeve van de landbouw is De Agger in een intensief landbouwgebied komen te liggen. De aangrenzende zeekleigronden zijn van nature voedselrijk en hoog productief. Verwering van mineralen en uitloging van de ingepolderde zeekleigronden leveren de belangrijkste bijdrage aan het voedselrijke karakter van De Agger. Hierbij komt de vraag naar voren in hoeverre dit als achtergrondbelasting te beschouwen is die verdisconteert kan worden in het te behalen doel. Daarnaast leveren beide RWZI's een groot aandeel en vervolgens is de bemesting in grootte de derde bron. Het voedselrijke karakter van De Agger belemmert het realiseren van het default-GEP. Vanuit technisch oogpunt kunnen hiervoor kansrijke oplossingen worden aangedragen. Deze oplossingen zijn niet allemaal bewezen technieken, vaak zijn ze nog experimenteel en vereisen onderzoek en optimalisatie. Het realiseren van de oplossingen vraagt grote inspanningen en brengt hoge kosten met zich mee.
Indicatief hierbij het volgende. Als wordt uitgegaan van de aanleg van puri-oevers langs de waterlopen in het ca. 1600 ha grote zeeklei-gedeelte van het stroomgebied De Ossendrechtse Kil komen de investeringskosten hiervan (uitgaande van een gemiddelde van € 6.000,-/ha, paragraaf 5.5.1) indicatief in de orde van grootte van € 9.600.000,-. Qua grondverwervingskosten kan mogelijk gedeeltelijk worden meegelift met de beoogde WBP-inrichtingsmaatregelen. Wordt uitgegaan van een gemiddeld ruimtebeslag van de puri-oevers van 31,2 m^2/ha en een grondprijs van € 6,50/m^2 dan komen de bijkomende grondverwervingskosten in de orde van grootte van € 325.000,-. Het investeringsbedrag komt daarmee rond € 10.000.000,-. Onderhoud vraagt jaarlijks gemiddeld € 150,-/ha (Buijert et al., 2015), totaal indicatief € 240.000,-/j.
Verminderen van de voedselrijkdom van de waterbodem van De Agger brengt eveneens substantiële uitgaven mee. Baggeren kost - uitgaande van een wateroppervlak van 8,8 ha, een te verwijderen sedimentlaag van 0,5 m en reguliere baggerkosten van € 5,-/m^3 – globaal € 200.000,-. Als aanbrengen van een voedselarme afdeklaag noodzakelijk is, zal dit het bedrag – uitgaande van het aanbrengen van zand op 9 ha waterbodem met indicatieve raming van € 900.000,- - verhogen tot circa € 1.100.000,-.
De kosten om de productiviteit van water en waterbodem (ESF 1, ESF 3) te beperken, gericht op realisatie van het default-GEP, zijn hoog en zullen al gauw meer zijn dan € 11.300.000,-, met substantiële bijkomende jaarlijkse onderhoudskosten.
Om de nutriëntenbelasting als gevolg van beide RWZI's sterk te beperken is een zgn. vierde zuiveringstrap nodig, globale kosten voor beide RWZI's samen € 3.000.000,- (mond. med. R. Vingerhoeds, Waterschap Brabantse Delta).
Daarnaast zijn maatregelen nodig gericht op verbetering van de aanvullende voorwaarden voor flora en fauna. Ook daarmee zijn kosten gemoeid.
Gezien de hoge kosten – indicatieve investeringskosten ten minste € 15.000.000,- - en het belang van de zeekleigronden voor landbouwproductie kan overwogen worden om een doel te kiezen beneden het default-GEP, bijvoorbeeld door slechts in een deel van het gebied de voor het GEP noodzakelijke maatregelen uit de voeren ("tandje erbij"). Dit is als aanbeveling in paragraaf 6.8 opgenomen. De in het WBP opgenomen maatregelen zullen de huidige kwaliteit nog niet veel kunnen verbeteren. De "tandje erbij"-aanpak zal een doelbereik van ontoereikend tot matig mogelijk maken met bijbehorende kosten tussen de kosten van de beoogde WBP-maatregelen en de hierboven geschetste kosten (van > € 15.000.000,-).
Als uiterste kan overwogen worden om de huidige kwaliteit van De Agger niet verder te verbeteren en de daarmee bespaarde gelden bijvoorbeeld te investeren in een extra kwaliteitsimpuls (met mogelijk een hogere kosteneffectiviteit) in andere waterlicha(a)m(en) in West-Brabant met reeds belangrijke (natuur)waarden.

6. Samenvattende conclusies en aanbevelingen

6.1. Inleiding

Het KRW-waterlichaam De Agger ligt in het zuidwesten van het beheergebied van Waterschap Brabantse Delta en wordt gevormd door restanten van de middeleeuwse getijderivier Schelde. De watersysteemanalyse geeft inzicht in de huidige toestand en trends voor waterkwaliteit en aquatische ecologie, de onderliggende factoren die de toestand bepalen en de voorwaarden om de gestelde KRW-doelen te realiseren.

6.2. KRW-watertype aanduiding en doeltype

De Agger is een voormalig rivier- en kreekrestant en ligt in akkerbouwgebied. Gebaseerd op de natuurlijke oorsprong van de Agger, is watertype M14 (ondiepe – matig grote – gebufferde plassen) toegekend als het vigerende watertype. De Agger heeft echter overwegend de abiotische karakteristieken van een zoete poldersloot en vormt een centraal onderdeel van het waterhuishoudkundig wateraanvoer- en waterafvoersysteem van enkele poldergebieden. De slootkarakteristieken hebben consequenties voor de ecologische ontwikkeling en potenties van De Agger. Vanwege de huidige karakteristieken als poldersloot en de ecologische consequenties daarvan, wordt de watertype-aanduiding als plas (M14) als niet passend ervaren. Beter aansluitend op de karakteristieken van De Agger is het kunstmatige watertype M1a (zoete gebufferde sloot). Voorgesteld wordt om voor De Agger type M1a als doeltype te hanteren. In de watersysteemanalyse wordt uitgegaan van type M1a als doeltype. In de bijlagen worden tevens toestand en trends voor het toegekende watertype M14 gegeven. De status blijft 'sterk veranderd'. De begrenzing van het waterlichaam behoeft geen aanpassing.
Voor type M1a zijn maatlatten en default-MEP en -GEP beschikbaar. De maatlatten zijn geënt op poldersloten in agrarisch gebied en de default-doelen worden in het algemeen realistisch en haalbaar geacht (Evers et al., 2012). In de watersysteemanalyse wordt voor het KRW-doel voor de Agger vooralsnog uitgegaan van het default-GEP voor watertype M1a.

6.3. Toestand biologische kwaliteitselementen

Het default-GEP van type M1a wordt in De Agger niet bereikt. Het eindoordeel voor de gezamenlijke biologische kwaliteitselementen varieert van jaar tot jaar van slecht tot ontoereikend. Water- en oeverplanten spelen een centrale rol in de ontwikkeling van een gezond aquatisch ecosysteem in De Agger. Water- en oeverplanten worden als slecht tot ontoereikend beoordeeld. Macrofauna wordt eveneens als slecht tot ontoereikend beoordeeld. De visstand wordt als matig beoordeeld en wordt gekenmerkt door een gebrek aan plantminnende en migrerende soorten. Voor algen zijn geen maatlat en GEP geformuleerd voor watertype M1a. Incidenteel komt (blauw)algenbloei voor in De Agger. De nutriëntenbelasting is voldoende hoog om sterke (blauw)algen- en kroosgroei mogelijk te maken. Dat de algen- en kroosgroei beperkt blijft is een gevolg van de korte verblijftijd van het water, waaraan gemaal Driepolders een belangrijke bijdrage levert.
De levensgemeenschap als geheel is soortenarm tot matig soortenarm en duidt op voedselrijke en zeer voedselrijke omstandigheden met organische belasting, een organische waterbodem en een slechte zuurstofhuishouding. Deze situatie beperkt het voorkomen en de ontwikkeling van soorten die wat hogere eisen stellen aan de milieu-omstandigheden en die de KRW-beoordeling zouden kunnen verhogen. Het in 2016 uitgevoerde onderhoudsbaggerwerk heeft niet geresulteerd in vermindering van de fosfornalevering aan het water (Fig. 4.20). In hoeverre het baggerwerk verbetering heeft gebracht in de saprobiegraad (organische belasting) en zuurstofhuishouding van de waterbodem is niet bekend. Klimaatverandering zal de nadelige effecten van eutrofiëring (verhoogde voedselrijkdom) versterken. Autonome ontwikkelingen met betrekking tot het mestbeleid zullen in 2027 – de einddatum voor de KRW - leiden tot een marginale verlaging van de voedselrijkdom, waarvan het ecologisch effect nauwelijks waarneembaar zal zijn.

6.4. Toestand fysische en chemische kwaliteitselementen

Van de biologie ondersteunende variabelen voldoen chloride, watertemperatuur en zuurgraad (pH) aan het GEP voor watertype M1a. Voor temperatuur is een stijgende trend waarneembaar die, als de trend ongewijzigd blijft, over ongeveer 10 jaar tot overschrijding van het GEP leidt.
De overige biologie ondersteunende stoffen – totaal-fosfor (TP), totaal-stikstof (TN), zuurstofverzadigingspercentage – overschrijden op een of meerdere meetpunten in De Agger het GEP. Eén meetpunt (bij gemaal Driepolders, 910220) voldoet in alle meetjaren aan het GEP voor TP. De overige meetpunten vertonen een wisselend beeld, waarbij in sommige jaren aan het GEP wordt voldaan en in andere jaren niet. Het GEP voor TN wordt op nagenoeg alle meetpunten gedurende meerdere meetjaren niet gehaald. Alleen op het meetpunt ter hoogte van de duiker in de Heerenweg wordt in alle drie de meetjaren aan het GEP voor TN voldaan. Ofschoon op het meetpunt bij gemaal Driepolders in alle meetjaren en op de andere meetpunten in bepaalde jaren wordt voldaan aan het GEP voor TP, ondervindt de levensgemeenschap

nadelige effecten van de hoge voedselrijkdom. De zuurstofhuishouding van de toplaag (bovenste 30 cm) van het oppervlaktewater is slecht in traject Oost, terwijl de overige meetpunten aan het GEP voldoen. Klimaatverandering kan hier op termijn een nadelige invloed op hebben.
Van de overige chemische stoffen overschrijden de zware metalen cadmium, zink en nikkel op verschillende meetpunten de normen. Hetzelfde geldt voor sulfaat en ammonium. Het is aannemelijk dat de oxidatie van in de ondergrond aanwezig pyriet hieraan bijdraagt. Deze afbraak van pyriet wordt door bemesting versterkt. Bij lage zuurstofgehalten, zoals die zich bij de waterbodem kunnen voordoen, kan gemakkelijk giftig sulfide worden gevormd. Sulfide kan bovendien de nalevering van fosfaat vanuit de waterbodem naar het oppervlaktewater versterken. Een hoog ammoniumgehalte kan tot giftig ammoniak leiden (afhankelijk van temperatuur en zuurgraad). Onbekend is wat de combinatietoxiciteit is van de normoverschrijdende stoffen en wat de invloed hiervan is op KRW-beoordeling.

6.5. Analyse ecologische sleutelfactoren

Aan de hand van de ecologische sleutelfactoren (ESF's) is een analyse uitgevoerd van de belangrijkste beïnvloedende factoren. Hierbij is met name gebruik gemaakt van de beschikbare ecologische data van twee meetpunten, in traject Noord (910232) en in traject Oost (910220) bij gemaal Driepolders. Als belangrijke conclusie komt naar voren dat in De Agger niet voldaan wordt aan de *basisvoorwaarden* voor een gezond ecosysteem, waarbij de goede ontwikkeling van een soortenrijke aquatische vegetatie centraal staat. Verbetering van de mogelijkheden voor een goed ontwikkelde vegetatie is de basis voor verbetering van de andere biologische kwaliteitselementen. De kwaliteit van water en waterbodem zijn onvoldoende en belemmeren een goede vegetatie-ontwikkeling. De productiviteit van het water en van de waterbodem zijn te hoog. De productiviteit van de waterbodem wordt in belangrijke mate bepaald door de belasting van het water met voedingsstoffen. Nalevering vanuit aangrenzende percelen met zeekleibodems (door uitloging van ingepolderde zeekleigronden, verwering van mineralen en uit- en afspoeling van voedselrijke bodemdeeltjes) is de belangrijkste bron. De invloed hiervan wordt versterkt door landbouwactiviteit en is niet volledig als natuurlijk aan te merken, maar is aangeduid als half- of semi-natuurlijk. In de diepere delen van De Agger (> 1 m waterdiepte in de zomer) vormt de troebelheid van het water een belemmering voor de vestiging en groei van waterplanten. Gevolg is een slecht ontwikkelde soortenarme water- en oevervegetatie en een matig ontwikkelde visstand met onvoldoende plantminnende en migrerende vissoorten.
Verder blijkt dat aan de op de basisvoorwaarden *aanvullende* voorwaarden voor flora en fauna – habitatgeschiktheid, verspreiding en verwijdering - niet wordt voldaan. De vanuit de KRW gewenste soorten waterplanten en macrofauna komen verspreid al voor in De Agger. Echter, de uiterst beperkte en in sommige trajecten ontbrekende oeverzones belemmeren, samen met het tegen-natuurlijke peilbeheer, de vestigings- en groeimogelijkheden van een soortendiverse aquatische vegetatie. Het in sommige trajecten (Noord, Oost) intensieve maaibeheer bevordert een soortenarme vegetatie met woekerende soorten en beïnvloedt negatief de macrofaunadiversiteit en visfauna. De toegevoegde waarde van het eventueel opheffen van vismigratiebarrières vereist onderzoek, bij voorkeur samen met waterschap Scheldestromen.
Uit de soortensamenstelling van macrofauna, fytoplankton en fytobenthos blijkt dat De Agger organisch belast is, en dat de waterbodem rijk is aan organisch materiaal met een slechte zuurstofhuishouding.

6.6. Doelbereik

6.6.1. Doelbereik met de WBP maatregelen

De biologische totaalbeoordeling in 2014 is ontoereikend. Zonder de WBP-maatregelen verandert die totaalbeoordeling in 2027 niet. De WBP-maatregelen zijn niet gericht op verbetering van de chemische waterkwaliteit en voedselrijkdom, maar richten zich op verbetering van de inrichting. Met de beoogde inrichtingsmaatregelen kan de situatie voor de biologie ondersteunende fysische en chemische kwaliteitselementen licht verbeteren, mits ontwerp en uitvoering van de maatregelen hierop worden afgestemd. Met de WBP-maatregelen verbetert de totaalbeoordeling in 2027, nu variërend tussen slecht en ontoereikend, naar een bestendig ontoereikend oordeel (slecht komt niet meer voor) met incidenteel uitschieters naar een matig deeloordeel. Het GEP wordt niet gerealiseerd.

6.6.2. Technische haalbaarheid GEP

Het wordt in beginsel *technisch* mogelijk geacht om te voldoen aan de basisvoorwaarden voor een gezond ecosysteem in De Agger, waardoor het GEP kan worden gerealiseerd. Daarvoor is een combinatie van maatregelen noodzakelijk die zich richt op het terugdringen van de belasting vanaf aangrenzende gronden en vanuit puntlozingen (m.n. beide RWZI's), en op het terugdringen van de voedselrijkdom van de waterbodem. Een combinatie met het beperken van de organische belasting ligt voor de hand. Voor het beperken van de belasting vanaf aangrenzende gronden is de combinatie van inrichtingsmaatregelen (bijvoorbeeld puri-oever)

met aanpassingen in de bedrijfsvoering (bijvoorbeeld bemestingsmaatregelen) technisch kansrijk. Voor het terugdringen van de vuiluitworp van de puntlozingen is een locatie-specifieke aanpak vereist. In het kader van de OAS zijn in de afgelopen jaren reeds verbetermaatregelen bij de RWZI's en enkele riooloverstorten uitgevoerd.
Onder invloed van klimaatverandering zal het terugdringen van de nutriëntenbelasting sterker moeten zijn voor hetzelfde ecologisch effect dan zonder klimaatverandering.
Nadat aan de basisvoorwaarden voor een gezond ecosysteem wordt voldaan, is het vanuit KRW-perspectief gewenst om de aanvullende voorwaarden voor flora en fauna te verbeteren. Achtereenvolgens betreft dit inrichtingsmaatregelen die gecombineerd kunnen worden met de reeds geplande WBP-maatregelen (aanleg van flauwe natuurvriendelijke oevers langs 5 – 25 % van de totale oeverlengte, aanleg van overwinteringsplaatsen voor vis). Vervolgens verdienen extensivering van het onderhoud en een natuurlijker peilregime aandacht. De toegevoegde waarde van het opheffen van vismigratiebarrières vraagt onderzoek.

6.6.3. Maatschappelijke haalbaarheid GEP

In hoeverre de technische mogelijkheden om het GEP te realiseren vanuit maatschappelijk en bestuurlijk oogpunt haalbaar zijn, wordt in de watersysteemanalyse niet bepaald. Wel is duidelijk dat er grote kosten gemoeid zijn om de voorwaarden voor het GEP te realiseren (raming > € 15.000.000,- investeringskosten). Daarnaast vragen landbouwbedrijfsvoering en waterbeheer aandacht (bemestingsmaatregelen, natuurlijk peilregime). In een gebiedsproces kan in samenspraak met belanghebbenden bepaald worden wat maatschappelijk haalbaar is. Dit is belangrijk om aan de bestuurlijke keuze richting te geven en om het uiteindelijke KRW-doel voor De Agger te bepalen, gebaseerd op haalbare en betaalbare maatregelen.

6.7. Leemten in kennis

Bij het uitvoeren ven de voorliggende studie is een aantal leemten in informatie en kennis gesignaleerd. Genoemd worden:

Data

- De analyse van de biologische kwaliteitselementen staat centraal in de watersysteemanalyse. Deze analyse is uitgevoerd aan de hand van de beschikbare data uit het routinematig biologisch meetnet van het Waterschap Brabantse Delta. Dit meetnet bestaat in het waterlichaam De Agger uit twee meetpunten (910220 in traject Oost, meetpunt 910232 in traject Noord). Op deze meetpunten is, verspreid over een periode van twaalf jaar (2005 tot en met 2016), gedurende twee en vier jaar biologisch onderzoek uitgevoerd. Het beperkte aantal waarnemingen, zowel in ruimte als in tijd, belemmert het inzicht in toestand en trends;
- Op de meetpunten 910220 en 910232 is informatie beschikbaar van de fysische en chemische waterkwaliteit, op 910220 sinds 2005 en op 910232 sinds 2010. Daarnaast is dergelijke informatie beschikbaar van enkele andere meetpunten, maar die is soms verouderd (bijvoorbeeld meest recente metingen op meetpunt 910204 in traject Midden zijn uit 2002) en versnipperd in de tijd (bijvoorbeeld metingen gedaan op meetpunt 910206 in traject Oost in 1990-1993, in 2006 en in 2017). De verouderde resultaten en onderbroken meetreeksen maken de toegevoegde waarde beperkt;
- De watersysteemanalyse is opgesteld en afgerond in de loop van 2017. Gedurende 2017 is aanvullende onderzoek uitgevoerd naar de watervegetatie, de waterchemie en de P-gehalten en P-nalevering van de waterbodem. De resultaten van de in de loop van 2017 uitgevoerd onderzoek konden slechts beperkt worden meegenomen bij het uitvoeren van de analyse. Bovendien belemmerde dit de voortgang.

Modellen

- Voor het bepalen van de kritische nutriëntenbelasting is gebruik gemaakt van de metamodellen PCLake en PCDitch. De ecologische modellen PCLake en PCDitch, waarvan de gebruikte metamodellen zijn afgeleid, zijn niet gebruikt. Ze bieden echter meer mogelijkheden voor het bepalen van effecten van beheerscenario's (bijvoorbeeld met en zonder klimaatverandering);
- Voor het bepalen van de bijdrage van diverse bronnen aan de belasting kan gebiedspecifiek modelonderzoek (met bijvoorbeeld STONE) het inzicht sterk vergroten. Ook kan hiermee het effect van maatregelenscenario's worden bepaald. De inschatting van de effecten van maatregelen is nu meestal gebaseerd op een deskundigenoordeel. Aanvullend hierop kan een kwantitatieve uitwerking van de bijdragen van verschillende bronnen en van andere drukken, en van de effecten van maatregelen met modelberekeningen het gebiedsproces ondersteunen. Een beter inzicht in maatregel-effectrelaties is daarbij van groot belang; onderzoek naar de effecten van ingrepen kan daaraan bijdragen.

6.8. Aanbevelingen

Op basis van de analyse wordt een aantal aanbevelingen gedaan.

Beleid

- Aanbevolen wordt het doeltype voor De Agger te wijzigen in M1a. Het formeel toegekende watertype kan M14 blijven;
- De maatregelen om in de gehele Agger aan het GEP (totaalbeoordeling EKR ≥ 0,6) te kunnen voldoen vragen investeringen van meer dan € 15.000.000,- (onder meer voor de grootschalige aanleg van zuiverende puri-oevers of een vergelijkbaar alternatief, door verbetering van het zuiveringsrendement van de RWZI's Putte en Ossendrecht, en door het beperken van de voedselrijkdom van de waterbodem). Daarnaast is aanpassing van het peilbeheer gewenst, dit kan gevolgen hebben voor het landgebruik. De grote kosten om het GEP te kunnen realiseren, de semi-natuurlijke aard van een deel van de nutriëntenbelasting en de ingrijpende aard van noodzakelijke maatregelen, vragen om heroverweging van het GEP als te realiseren doel in 2027. Doelverlaging tot ontoereikend of matig heeft minder vergaande consequenties. In dialoog met belanghebbenden kan worden bepaald welke maatregelen haalbaar en betaalbaar worden geacht; deze maatregelen bepalen het na te streven KRW-doel. Aanbevolen wordt om, in plaats van de doelstelling default-GEP (EKR ≥ 0,6), vooralsnog uit te gaan van de kwalificatie 'matig' (totaalbeoordeling EKR ≥ 0,4) als doel. Hierbij wordt is uitgegaan van realisatie van de WBP-maatregelen (die dan tevens uitgevoerd gaan worden op een manier waarvan ook de waterkwaliteit profiteert) in combinatie met aanvullende maatregelen om waterkwaliteit, beheer en inrichting te verbeteren, zo mogelijk geconcentreerd in een potentieel kansrijk deelgebied (bijv. Calfvensche Kreek). Concentratie van maatregelen in een deelgebied heeft ecologisch het meeste effect en geniet de voorkeur boven het versnipperen van maatregelen over een groot gebied. Verbetering van een deel van het gebied tot GEP-niveau kan als invulling van het "tandje erbij"-scenario worden beschouwd;
- Als alternatief kan overwogen worden om de kwaliteit van De Agger niet te verbeteren en het huidige kwaliteitsniveau – variërend van slecht tot ontoereikend – als uitgangspunt te hanteren met als doel 'ontoereikend' (totaalbeoordeling EKR ≥ 0,2). Gezien de grote inspanningen die een substantiële kwaliteitsverbetering met zich meebrengt, kan zelfs nagegaan worden of de aanwijzing van KRW-waterlichaam voor De Agger zou kunnen vervallen, dan wel verplaatst worden en gecombineerd met natuurgebied Noordpolder;
- Aanbevolen wordt om periodiek (bijvoorbeeld elke zes jaar ten behoeve van het nieuwe waterbeheerplan, cf. KRW-artikel 5) een actualisatie te maken van de watersysteemanalyse, aangepast aan recente ontwikkelingen in het gebied, nieuwe inzichten en methoden;
- Aanbevolen wordt om voor wateren zoals De Agger heroverweging van de nutriëntennormen voor watertype M1a te stimuleren (en landelijk te laten uitwerken). Daarbij is de vraag te betrekken in welke mate de nutriëntenbelasting van het oppervlaktewater als gevolg van uitloging van ingepolderde zeekleigronden, verwering van mineralen en uit- en afspoeling van voedselrijke bodemdeeltjes als natuurlijke achtergrondbelasting kan worden beschouwd.

Verbetermaatregelen, landbouwbeheer, waterbeheer

- Verbetering van de waterbodemkwaliteit en voorkómen van doorgaande oplading van water en waterbodem met nutriënten en organisch stof dragen het meeste bij aan verbetering van de ecologie. Bij het streven naar verbetering van de huidige situatie, wordt aanbevolen om hieraan prioriteit te geven. Daarna volgen inrichtings- en beheermaatregelen;
- Om voortgang in het KRW-proces te houden en om de daadwerkelijke effectiviteit van een maatschappelijk haalbaar en technisch kansrijk maatregelenpakket in praktijk te bepalen, wordt aanbevolen om een pilot uit te voeren in een (nader te bepalen) gebiedsdeel (bijv. Calfvensche Kreek). In een dergelijke gebiedspilot kunnen bron- en effectgerichte maatregelen worden opgenomen;
- Aanbevolen wordt de uitvoering van de in het WBP genoemde inrichtingsmaatregelen mede te richten op mogelijkheden om effecten van temperatuurstijging door klimaatverandering te mitigeren door middel van beschaduwing. Aandachtspunt vormt daarbij de dan door toegenomen bladinval verhoogde organische belasting, die gemitigeerd zal moeten worden met een vergaande reductie van de huidige organische belasting (mede veroorzaakt door beide RWZI's);
- Aanbevolen wordt om herinrichting op basis van WBP-maatregelen te combineren met de aanleg van overwinteringsplaatsen voor vis (~10% van het wateroppervlak met waterdiepte in de winter van 1,5 m);
- Aanbevolen wordt om temperatuurstijging te mitigeren door het aanbrengen van beschaduwing (aanplant houtige gewassen in combinatie met aanleg van EVZ en met kreekherstel);
- Aanbevolen wordt het maaibeheer te extensiveren; dit kan onderdeel zijn van een gebiedspilot. Onderdeel van maaibeheer kan zijn dat in de hele Agger vegetatieblokken *in* het water worden gespaard;

- Aanbevolen wordt om anti-erosiemaatregelen ter voorkoming van oppervlakkig afspoeling van landbouwpercelen onderdeel te maken van het landbouwkundig beheer. Hierbij wordt prioriteit gegeven aan de voor erosie meest gevoelige percelen.

Onderzoek

- Samen met waterschap Scheldestromen onderzoeken wat de toegevoegde waarde voor de visstand is van het opheffen van vismigratiebarrières;
- Samen met waterschap Scheldestromen onderzoeken of overschrijding van de N-norm in de Agger een belemmering vormt voor realisatie van de KRW-doelen in waterlichaam Bath-Oost;
- Het is gewenst dat voor toekomstige watersysteemanalyses beschikt kan worden over een goede set basisdata, inclusief de resultaten van metingen aan wateraanvoer en waterafvoer en de resultaten van biologisch en waterkwaliteitsonderzoek. Aanbevolen wordt om de (routine)meetnetten voor ecologie, waterkwaliteit en hydrologie tijdig af te stemmen op deze informatiebehoefte;
- Aanbevolen wordt om bij toekomstige watersysteemanalyses optimaal gebruik te maken van beschikbare modellen (zoals PCDitch, PCLake, STONE, KRW-verkenner) en de data-inwinning tijdig hierop af te stemmen. Als eerste stap kan worden geëvalueerd in hoeverre de nu lopende Alterra-studie (zie paragrafen 4.6.1 en 5.5.1) tegemoet komt aan de informatiebehoefte en wat eventueel aanvullend nodig is;
- Uitvoering van maatregelen en wijziging van beheer (bijv. in een gebiedspilot) worden geflankeerd door effectmonitoring en evaluatie van de resultaten;
- Onderzoeken welk deel van lichtuitdoving wordt veroorzaakt door puntlozingen en door diffuse lozingen en hoe dit verbeterd kan worden;
- Onderzoeken hoe reductie van de lozing van P en van organische stof door RWZI's kan worden gereduceerd;
- Onderzoeken met welke bron- en effectgerichte maatregelen de uit- en afspoeling van voedingsstoffen vanaf aangrenzende gronden voldoende kan worden beperkt. Deze maatregelen kunnen vervolgens worden opgenomen in een gebiedspilot;
- Aanbevolen wordt een bronnenanalyse uit te voeren voor normoverschrijdende zware metalen en organische microverontreinigingen, ammonium en sulfaat. Op basis hiervan kan een verbetervoorstel worden opgesteld.

7. Referenties

Agger, 2017. http://www.brabantsewal.nl/client/doc/bord.agger.pdf (geraadpleegd op 11 april 2017).

Amery, F. & B. Vandecasteele, 2015. Wat weten we over fosfor en landbouw? Deel 3. Mogelijke maatregelen om fosforconcentraties in water te verlagen. Instituut voor Landbouw- en Visserijonderzoek (ILVO), mededeling 197

ArcGisOnline, 2017. TMK 1850.

Beers, M.C., 2007. Visstandbemonstering Agger 2007. Projectnummer 20070317a. Aqua Terra Water en Bodem B.V., Stellendam.

Beltman, B., 1987. Effects of weed control on species composition of aquatic plants and bank plants and macrofauna in ditches. Hydrobiological Bulletin 21: 171-179.

Birk, S., W. Bonne, A. Borja, S. Brucet, A. Courrat, S. Poikane, A. Solimini, W. van de Bund, N. Zampoukas & D. Hering, 2012. Three hundred ways to assess Europe's surface waters: An almost complete overview of biological methods to implement the Water Framework Directive. Ecological Indicators 18: 31-41.

Bloemendaal, F.H.J.L. & J.G.M. Roelofs (red.), 1988. Waterplanten en waterkwaliteit. Koninklijke Nederlandse Natuurhistorische Vereniging, Utrecht.

Buiteveld, H., 1995. A model for calculation of diffuse light attenuation (PAR) and secchi depth. Netherlands Journal of Aquatic Ecology 29: 55-65.

Burrell, T.K., J.M. O'Brien, S.E. Graham, K.S. Simon, J.S. Harding & A.R. McIntosh, 2014. Riparian shading mitigates stream eutrophication in agricultural catchments. Freshwater Science 33: 73-84.

Camargo, J.A. & A. Alonso, 2006. Ecological and toxicological effects of inorganic nitrogen pollution in aquatic ecosystems: a global assessment. Environment International 32: 831-849.

Chambers, P.A. & J. Kalff, 1985. Depth distribution and biomass of submerged aquatic macrophyte communities in relation to Secchi depth. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences 42: 701-709.

Cools, J.M.A., 1989. Atlas van de Noordbrabantse flora. KNNV Uitgeverij, Utrecht.

De Senerpont Domis, 2017. Bepaling van de chemische nalevering van nutriënten in de Agger en in de Cruijslandse kreken. NIOO-referentie: 2017_09_01. Wageningen. Beschikbaar in Corsa onder nummer 17IN027725.

De Weerdt, W., 2012. Ontdek de Brabantse Wal. Stichting De Brabantse Wal, Ossendrecht.

Elbersen, J.W.H., P.F.M. Verdonschot, B. Roels & J.G. Hartholt, 2003. Definitiestudie KaderRichtlijn Water (KRW). I. Typologie Nederlandse Oppervlaktewateren. Alterra-rapport 669. Wageningen. Beschikbaar op http://library.wur.nl/WebQuery/wurpubs/fulltext/36886 (geraadpleegd op 6 maart 2017).

Elleberg, H., 1979. Zeigerwerte der Gefäßpflanzen Mitteleuropas. Scripta Geobotanica IX. Verlag Erich Goltze, Göttingen.

Encyclo, 2017. http://www.encyclo.nl/begrip/agrarische%20hoofdstructuur (geraadpleegd op 11 april 2017).

Europese Commissie, 2015. De kaderrichtlijn water en de overstromingsrichtlijn: acties om de „goede toestand" van EU-wateren te bereiken en overstromingsrisico's te beperken. Mededeling van de Commissie aan het Europees Parlement en de Raad. COM(2015) 120 final.

Evers, C.H.M., R.A.E. Knoben & F.C.J. van Herpen (red.), 2012. Omschrijving MEP en maatlatten voor sloten en kanalen voor de Kaderrichtlijn Water 2015-2012. Stowa rapport 2012-34.

Evers, C.H.M., S.H. Vuurens & J.M. Snijders, 2013. Watersysteemrapportage Waterschap Brabantse Delta: 2000-2012. Royals Haskoning DHV, Eindhoven.

Factsheet OW25_44, 2017. https://www.waterkwaliteitsportaal.nl/Beheer/Rapportage/Publiek?viewName=Factsheets&jaar=2015&maand=December (geraadpleegd op 13 februari 2017).

Forsberg, C. & S.-O. Ryding, 1980. Eutrophication parameters and trophic state indices in 30 Swedish waste-receiving lakes. Archiv für Hydrobiologie 89: 189-207.

Franken, R.J.M., J.J.P. Gardeniers & E.T.H.M. Peeters, 2006. Handboek Nederlandse ecologische beoordelingsystemen (EBEO-systemen). Stowa rapport 2006-04.

Geurts, J.J.M., P.A.G. Van de Wouw, A.J.P. Smolders & J.G.M. Roelofs, 2011. Ecological restoration on former agricultural soils: Feasibility of *in situ* phosphate fixation as an alternative to top soil removal. Ecological Engineering 37: 1620-1629.

Hoogenboom, H., 2014. Aquatische ecologie. Functioneren en beheren van zoete en brakke aquatische ecosystemen. KNNV Uitgeverij, Zeist. Stowa nummer 2014-25. WEW nummer WEW-24.

Hullenaar, B., 2006. Inrichtingsplan Noordpolder van Ossendrecht. Zwolle: Bell Hullenaar.

IWWB 2, 2000. Integraal waterbeheersplan West-Brabant 2, 2000-2004. Waterschap Het Scheldekwartier en Hoogheemraadschap van West-Brabant.

Janse, J.H., L.N. De Senerpont Domis, M. Scheffer, L. Lijklema, L. Van Liere, M. Klinge & W.M. Mooij, 2008. Critical phosphorus loading of different types of shallow lakes and the consequences for management estimated with the ecosystem model PCLake. Limnologica 38: 203-219.

Jeppesen, E., J.P. Jensen, M. Søndergaard, T. Lauridsen & F. Landkildehus, 2000. Trophic structure, species richness and biodiversity in Danish lakes: changes along a phosphorus gradient. Freshwater Biology 45: 201-218.

Jones, J. & M.T. Brett, 2014. 33 Lake nutrients, eutrophication, and climate change. In: Freedman, B. (ed.). Global Environmental Change. Springer Science + Business Media Dordrecht: 273-279. DOI 10.1007/978-94-007-5784-4_109.

Koole, M., 2015. KRW visstandonderzoek 11 waterlichamen waterschap Brabantse Delta 2014. Atkb, Stellendam.

Kosten, S., V.L.M. Huszar, E. Bécares, L.C. Costa, E. Van Donk, L.-A. Hansson, E. Jeppesen, C. Kruk, G. Lacerot, N. Mazzeo, L. de Meester, B. Moss, M. Lürling, T. Nõges, S. Romo & M. Scheffer, 2012. Warmer climates boost cyanobacterial dominance in shallow lakes. Global Change Biology 18: 118-126.

Kosten, S., E. Kardinaal, E. Faassen, J. Netten & M. Lürling, 2011. Klimaat & waterkwaliteit. Klimaatinvloed op waterkwaliteit en het voorkomen van cyanobacteriële toxines. Kennis voor klimaat. Wageningen UR, KWR Watercycle Research Institute.

Kristensen, P., 2004. The DPSIR Framework. Paper presented at the 27-29 September 2004 workshop on a comprehensive / detailed assessment of the vulnerability of water resources to environmental change in Africa using river basin approach. UNEP Headquarters, Nairobi, Kenya.

Massop, H.Th.I., J. Clement & C. Schuiling, 2014. Plassen op het land. Een landsdekkende kaart van potentiële risicolocaties voor oppervlakkige afspoeling. Alterra-rapport 2546. Wageningen.

Melisie, E.J., T. Tiebosch, H.J.M. Broers & F. Macke, 2008. Integrale gebiedsanalyse Brabantse Wal en Noordpolder van Ossendrecht. Ref.nr. 208112R001. Grontmij, Eindhoven.

Ministerie van Infrastructuur en Milieu, 2015a. Stroomgebiedbeheerplan Maas 2016-20121. Rijkswaterstaat. Den Haag. Beschikbaar op https://www.rijksoverheid.nl/documenten/beleidsnota-s/2015/12/14/stroomgebiedbeheerplan-maas-2016-2021 (geraadpleegd op 9 februari 2017).

Ministerie van Infrastructuur en Milieu, 2015a. Stroomgebiedbeheerplan Schelde 2016-20121. Rijkswaterstaat. Den Haag. Beschikbaar op https://www.rijksoverheid.nl/documenten/beleidsnota-s/2015/12/14/stroomgebiedbeheerplan-schelde-2016-2021 (geraadpleegd op 9 februari 2017).

Moller Pillot, H.K.M. & R.F.M. Buskens, 1990. De larven der Nederlandse Chironomidae (Diptera). Deel C: Autoekologie en verspreiding. Nederlandse Faunistische Mededelingen. Stichting European Invertebrate Survey-Nederland. Nationaal Natuurhistorisch Museum, Leiden, Nederland.

Mooij, W.M., D. Trolle, E. Jeppesen, G. Arhonditsis, P. Belolipetsky, D.B.R. Chitamwebwa, A.G. Degermendzhy, D.L. DeAngelis, L.N. De Senerpont Domis, A.S. Downing, J.A. Elliott, C.R. Fragoso Jr., U. Gaedke, S.N. Genova, R.D. Gulati, L. Håkanson, D.P. Hamilton, M.R. Hipsey, J. 't Hoen, S. Hülsmann, F.H. Los, V. Makler-Pick, T. Petzoldt, I.G. Prokopkin, K. Rinke, S.A. Schep, K. Tominaga, A.A. Van Dam, E.H. Van Nes, S.A. Wells & J.H. Janse, 2010. Challenges and opportunities for integrating lake ecosystem modelling approaches. Aquatic Ecology 44: 633-667.

Padisák, J., L.O. Crossetti & L. Naselli-Flores, 2009. Use and misuse in the application of the phytoplankton functional classification: a critical review. Hydrobiologia 621: 1-19.

PBL, 2017. Website van het Planbureau voor de Leefomgeving. Metamodel PCLake, beschikbaar op http://themasites.pbl.nl/modellen/pclake/index.php (geraadpleegd op 14 juli 2017).

Peeters, E.T.H.M., A.J. Veraart, R.C.M. Verdonschot, J.P. Zuidam, J.J.M. de Klein & P.F.M. Verdonschot, 2014. Sloten; ecologisch functioneren en beheer. KNNV Uitgeverij, Zeist.

Poikane, S. (red.), 2014. Central Baltic Lake – Benthic invertebrate ecological assessment methods. Water Framework Directive intercalibration technical report. Joint Research Centre, Institute for Environment and Sustainability. Publications Office of the European Union, Luxembourg. DOI 10.2788/71003.

Pot, R., 2015. QBWat, programma voor beoordeling van de biologische waterkwaliteit volgens de Nederlandse maatlatten voor de Kaderrichtlijn Water. Versie 5.33. http://www.roelfpot.nl/qbwat.

Provincie Noord-Brabant, 2016. Provinciaal Milieu- en Waterplan 2016-2021. 's-Hertogenbosch.

Redfield, A.C., 1958. The biological control of chemical factors in the environment. American Scientist 46 (3): 205-221, 230A.

Reynolds, C.S., V. Huszar, C. Kruk, L. Naselli-Flores & S. Melo, 2002. Towards a functional classification of the freshwater phytoplankton. Journal of Plankton Research 24: 417-428.

Rijkswaterstaat, 3 juli 2014. Richtlijn KRW Monitoring oppervlaktewater en Protocol Toetsen & Beoordelen

Rozemeijer, J., G.J. Noij, E. van Boekel en V. Linderhof, 2016. Expertbeoordeling van landbouwmaatregelen voor waterkwaliteit. H_2O-Online, 28 november 2016.

Saether, O.A., 1979. Chironomid communities as water quality indicators. Holarctic Ecology 2: 65-74.

Scheffer, M., 2004. Ecology of shallow lakes. Population and Community Biology Series 22, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht/Boston/London.

Schep, S., N. von Meijenfeldt & W. Rip, 2012. Flexibel peil, van denken naar doen. Flexibel peil als maatregel ter verbetering van de waterkwaliteit en bevordering van de oevervegetatie en verlanding. STOWA-rapport 2012-41.

Schep, S., B. van der Wal & T. van der Wijngaart, 2015. Ecologische sleutelfactoren voor het herstel van de onderwatervegetatie. Toepassing van de ecologische sleutelfactoren 1, 2 en 3 in de praktijk. STOWA-rapport 2015-17.

Smolders, A., E. Lucassen, J. Roelofs, A. Kramer-Hoenderboom & J. Lenssen, 2017. Woekering van waterplanten in beken tot op de bodem uitgezocht. H2O-Online, 16 februari 2017.

Smolders, A.J.P., L.P.M. Lamers, E.C.H.E.T. Lucassen, G. van der Velde & J.G.M. Roelofs, 2006. Internal eutrophication: How it works and what to do about is – a review. Chemistry and Ecology 22: 93-111.

Søndergaard, M., J.P. Jensen & E. Jeppesen, 1999. Internal phosphorus loading in shallow Danish lakes. Hydrobiologia 408-409:145-152.

Stowa, 2014. Ecologische sleutelfactoren. Begrip van het watersysteem als basis voor beslissingen. Stowa rapport 2014-19.

Stowa, 2015. Ecologische sleutelfactoren in het kort. De ecologische watersysteemanalyse met ecologische sleutelfactoren. Stowa rapport 2015-31.

Stowa, 2017. Rekenmodule onderwaterlicht, beschikbaar op http://www.onderwaterlicht.nl/nl/uitzicht.html (geraadpleegd op 14 juli 2017).

Tauw, 1997. Rapportage onderzoek trends in oppervlaktewater. Adviesbureau Tauw Milieu bv, Deventer.

Teneva, I., R. Mladenov & B. Dzhambazov, 2009. Toxic effects of extracts from *Pseudoanabaena galeata* (cyanoprokaryota) in mice and cell cultures in vitro. Scientific researches of the Union of Scientists in Bulgaria-Plovdiv, series B. Natural Sciences and the Humanities 7:237-243.

Ter Heerdt, G., 2010. Natuurvriendelijk onderhoud en ecologische kwaliteit. Waternet, Amsterdam.

Van den Berg, V. & L. Santbergen, 2015. Waterbeheerplan 2016-2021. Grenzeloos verbindend. Nummer 15IT021588. Waterschap Brabantse Delta, Breda.

Van der Meijden, R., 2005. Heukels' Flora van Nederland. Wolters-Noordhoff, Groningen/Houten.

Van der Molen, D.T., R. Pot, C.H.M. Evers & L.L.J. van Nieuwerbrugh (red.), 2012. Referenties en maatlatten voor natuurlijke watertypen voor de Kaderrichtlijn Water 2015-2021. STOWA-rapport 2012-31. Beschikbaar op http://stowa.nl/publicaties/publicaties/Referenties_en_maatlatten_voor_natuurlijke_watertypen_voor_de_KRW_2015-2021__herziene_editie_2016_ (geraadpleegd op 28 juni 2017).

Van Gaalen, F., A. Tiktak & R. Franken, 2015. Waterkwaliteit nu en in de toekomst. Tussentijdse rapportage ex ante evaluatie van de Nederlandse plannen voor de Kaderrichtlijn Water. Den Haag, Planbureau voor de Leefomgeving. Beschikbaar op http://www.pbl.nl/sites/default/files/cms/publicaties/2015-05-21-Ex-ante-KRW.pdf (geraadpleegd op 25 augustus 2015).

Van Giels, J., 2012. KRW visstandonderzoek in 11 waterlichamen in het beheergebied van waterschap Brabantse Delta. Atkb, Stellendam.

Van Grinsven, H. & A. Bleeker, 2017. Evaluatie meststoffenwet 2016: syntheserapport. Planbureau voor de Leefomgeving, Den Haag.

Van Zuidam, J., 2013. Macrophytes in drainage ditches. Functioning and perspectives for recovery. PhD thesis, Wageningen University.

Verdonschot, P.F.M., 2006. Beyond masses and blooms: the indicative value of oligochaetes. Hydrobiologia 564: 127-142.

Verdonschot, P., R. Verdonschot, J. Bauwens, B. Brugmans, A. Dees, M. Kits, M. Moeleker, J. de Hoog, M. Scheepens, I. Barten, D. Coenen, A. van Vugt & S. Roovers, 2017. Kennisoverzicht kleinschalige maatregelen in Brabantse beken. STOWA-rapport 2017-16. Beschikbaar op http://stowa.nl/upload/Publicaties%202017/STOWA%202017-16pdf.pdf (geraadpleegd op 8 augustus 2017).

Waajen, G. & R. van Nispen, 2008. Kaderrichtlijn Water. Afleiding maatlatten per biologisch kwaliteitselement voor de waterlichamen. Deelgebied: RWSR-gebied Brabantse Wal. Waterschap Brabantse Delta.

Waajen, G., M. Pauwels & M. Lürling, 2017. Effects of combined flocculant – Lanthanum modified bentonite treatment on aquatic macroinvertebrate fauna. Water Research. DOI 10.1016/j.watres.2017.05.075.

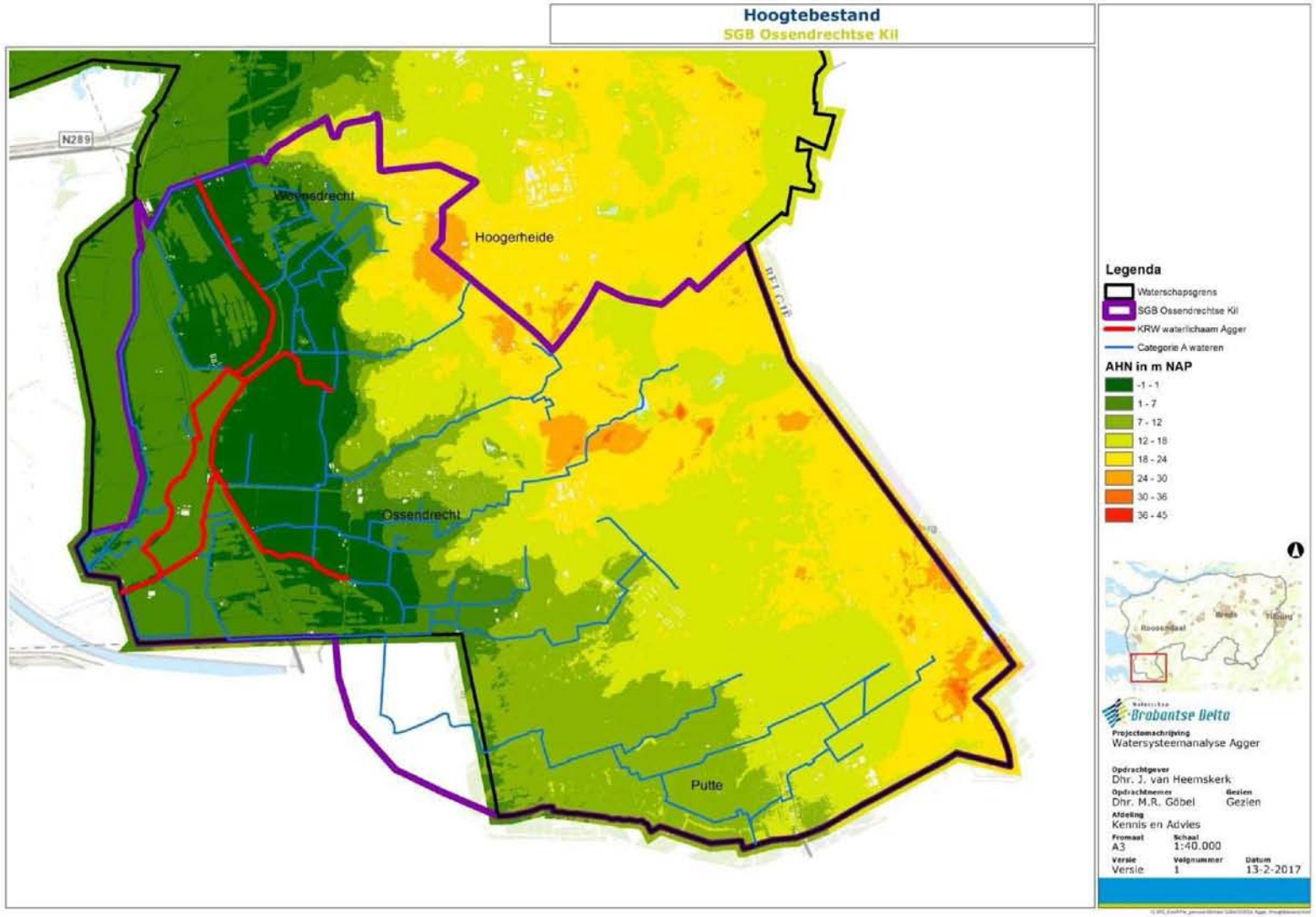
Waterschap Brabantse Delta, 2017. Beheerregister waterlopen en kunstwerken. Breda.

Welch, E.B. & G.D. Cooke, 2005. Internal phosphorus loading in shallow lakes: importance and control. Lake and Reservoir Management 21: 209-217.

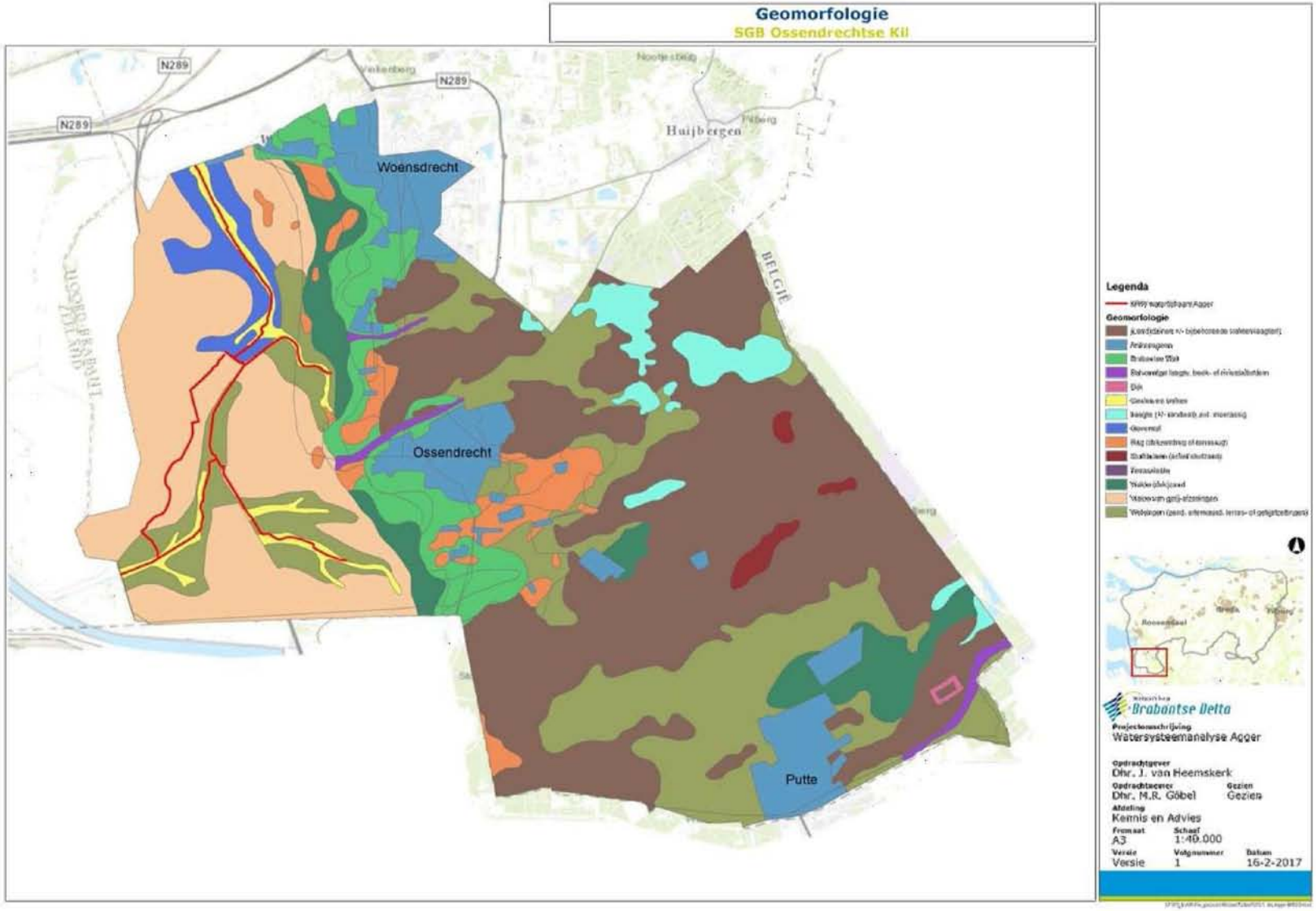
Wetzel, R.G., 2001. Limnology. Lake and river ecosystems. Third edition. Academic Press, San 736 Diego, London.

Yee, K.A., E.E. Prepas, P.A. Chambers, J.M. Culp & G. Scrimgeour, 2000. Impact of $Ca(OH)_2$ treatment on macroinvertebrate communities in eutrophic hardwater lakes in the Boreal plain region of Alberta: in situ and laboratory experiments. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences 57: 125-136.

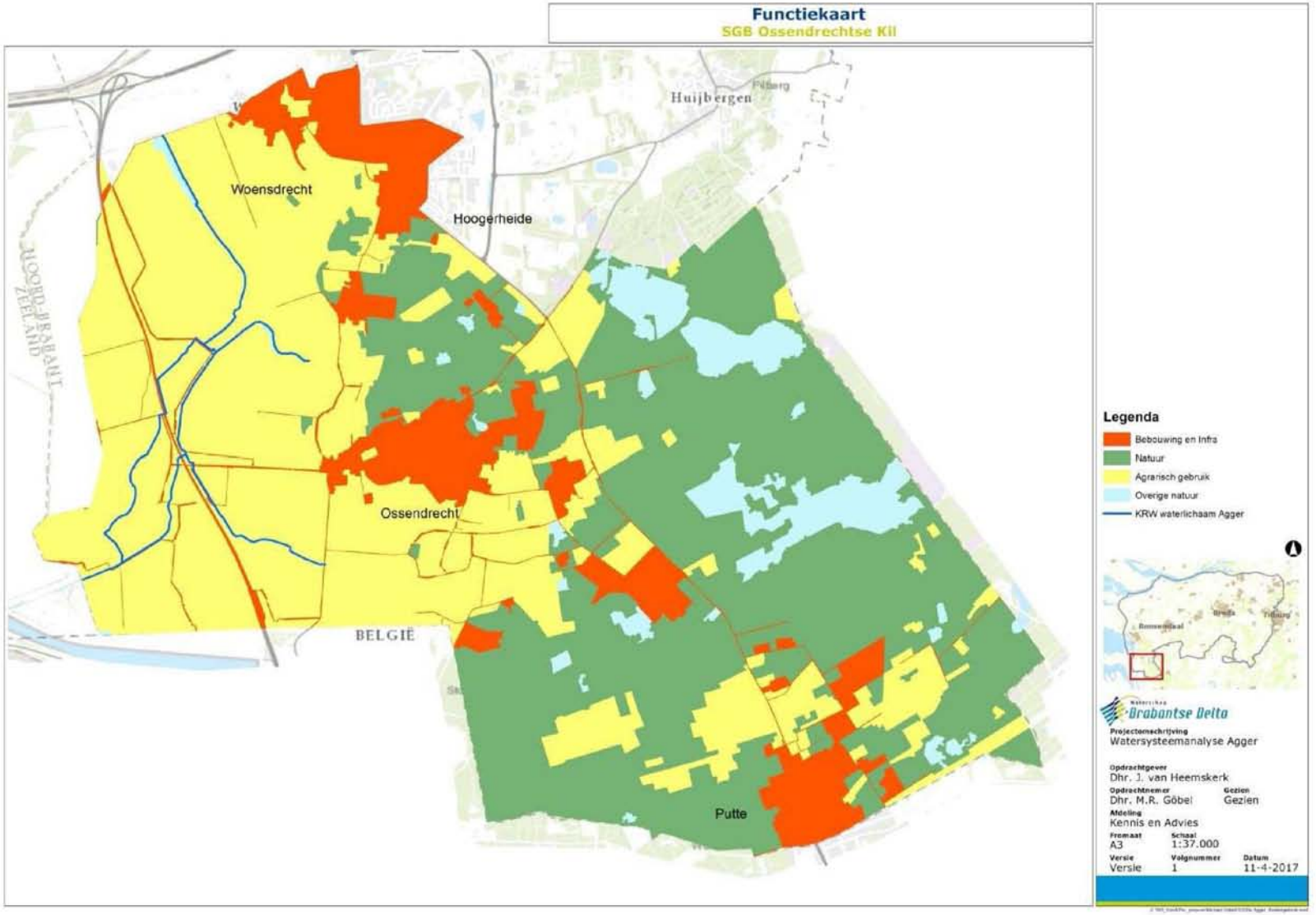
Bijlage 1: Hoogteligging maaiveld van het Nederlandse deel van het stroomgebied De Ossendrechtse Kil.



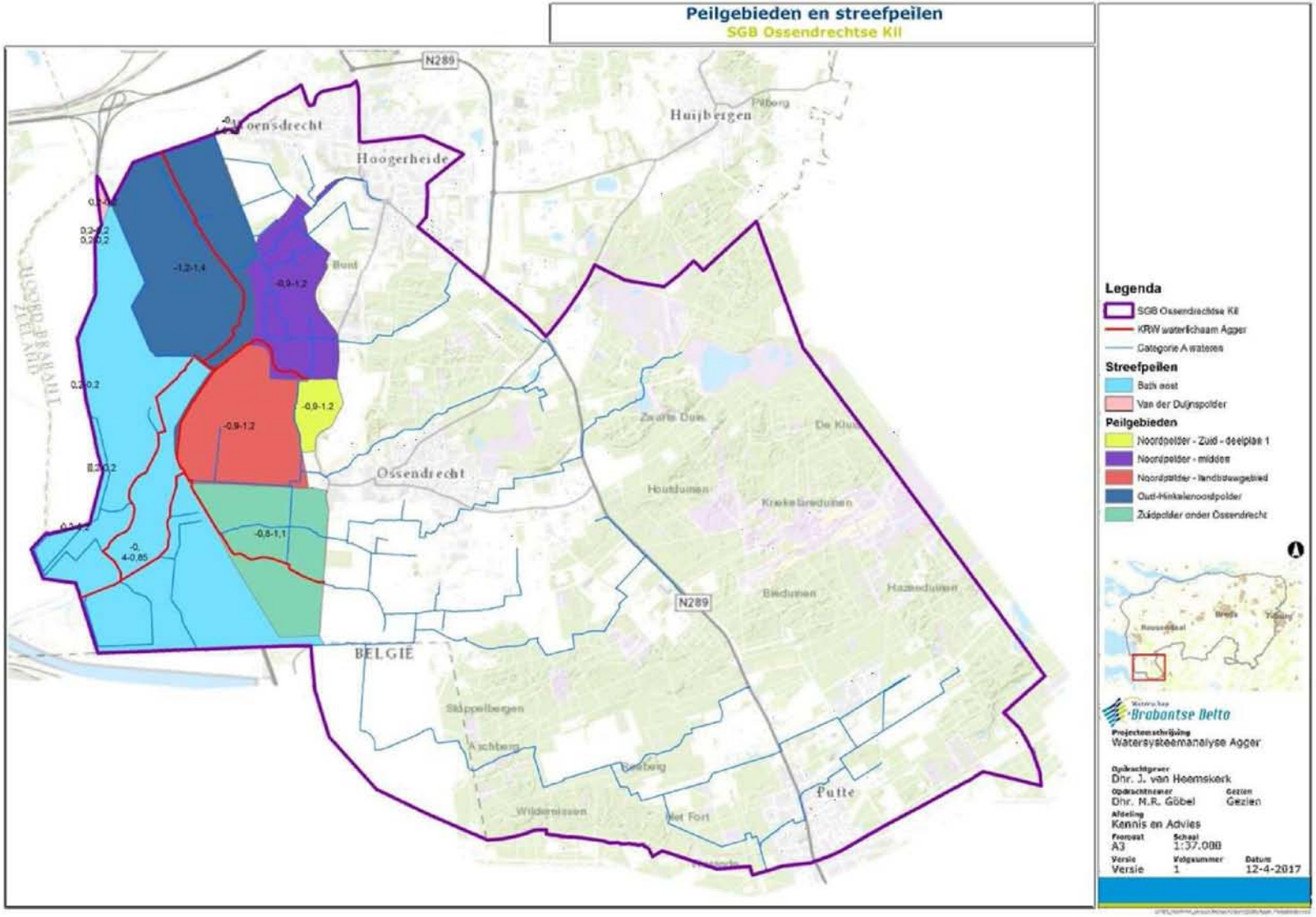
Bijlage 2: Geomorfologie van het Nederlandse deel van het stroomgebied De Ossendrechtse Kil.



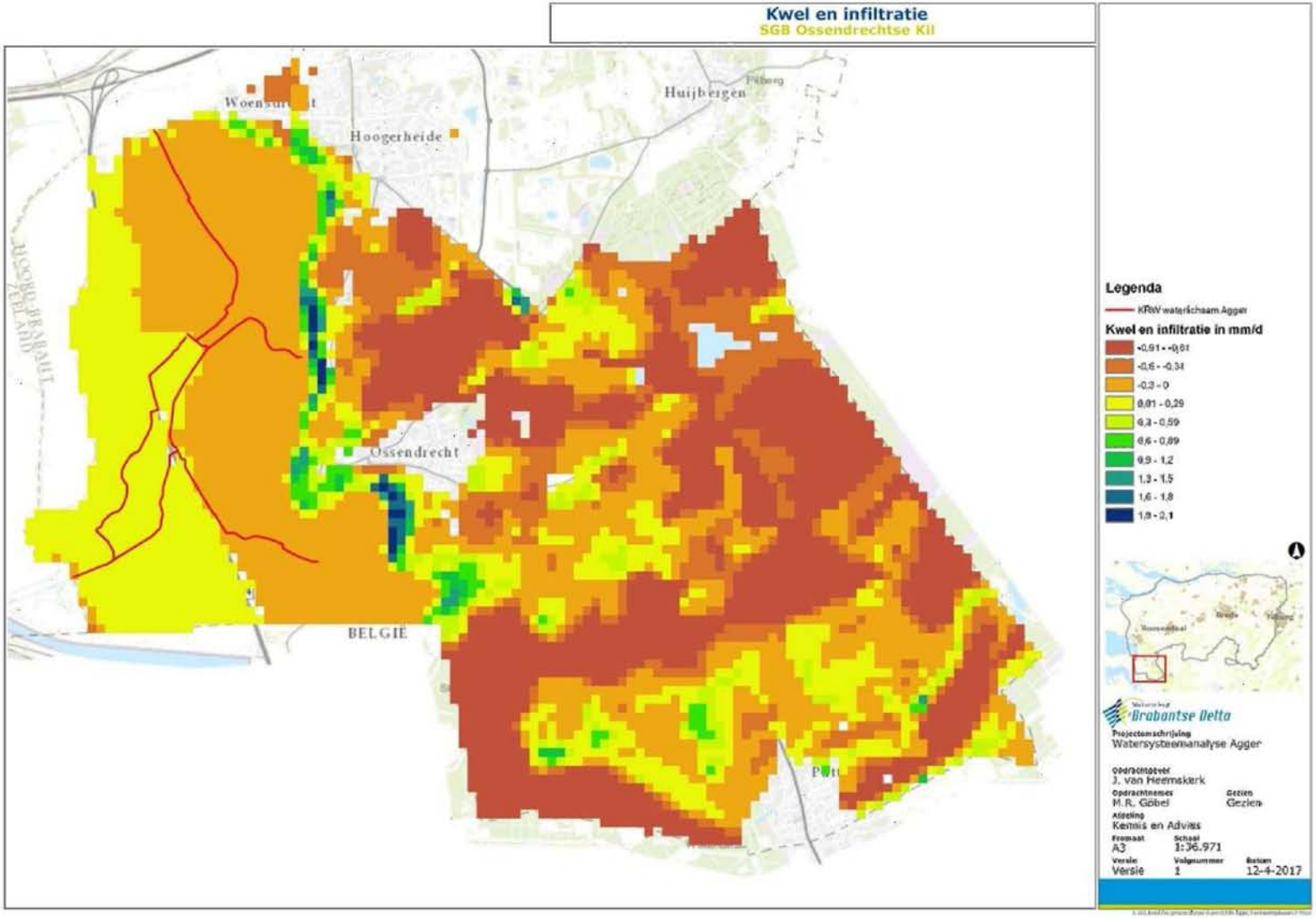
Bijlage 3: Functiekaart grondgebruik van het Nederlandse deel van het stroomgebied De Ossendrechtse Kil.



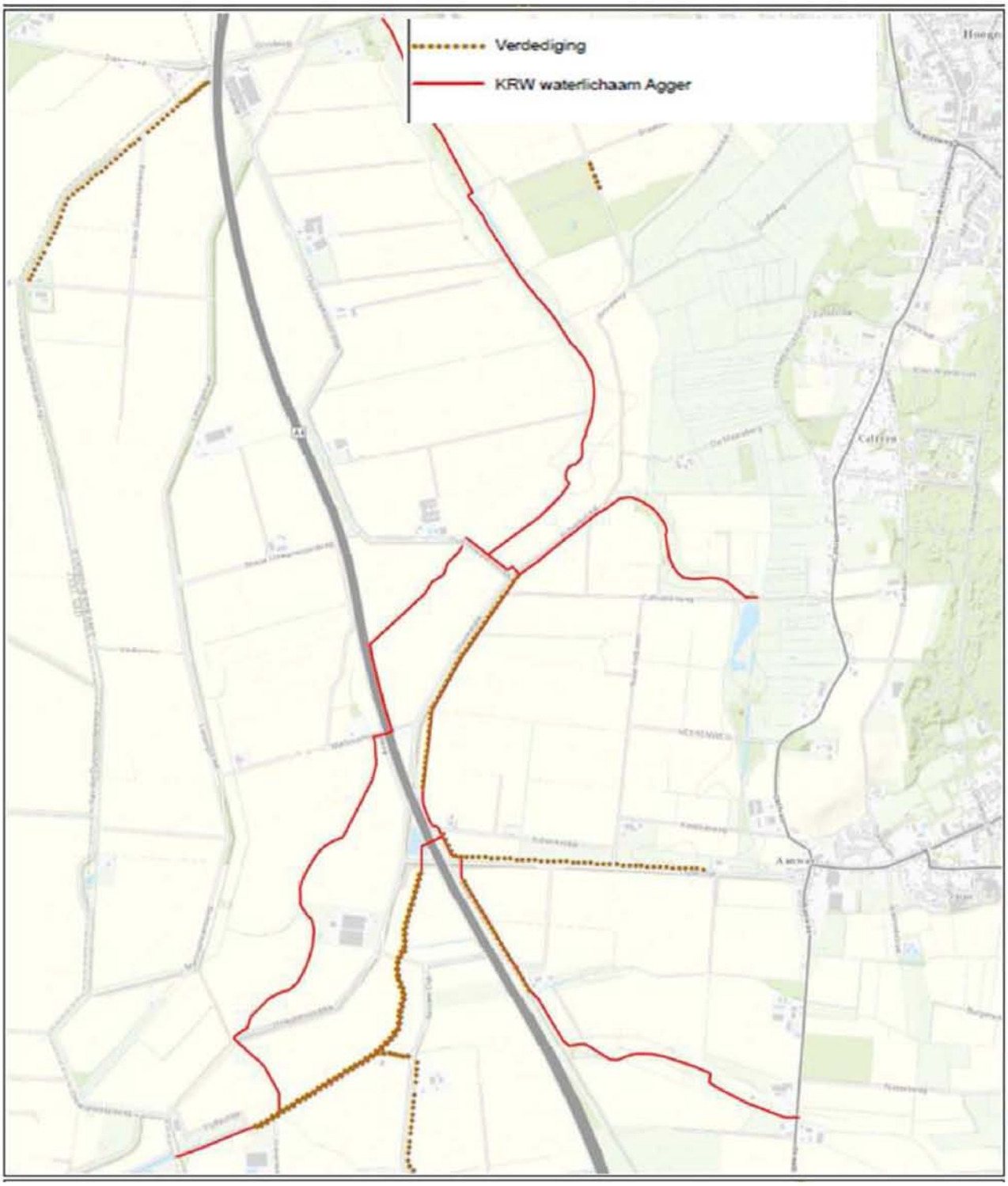
Bijlage 4: Peilgebieden en streefpeilen in het Nederlandse deel van het stroomgebied De Ossendrechtse Kil.



Bijlage 5: Kwel en infiltratie in het Nederlandse deel van het stroomgebied De Ossendrechtse Kil.



Bijlage 6: Oeververdediging bij de Agger.



Bijlage 7: Toetsresultaat biologie ondersteunende stoffen.

Toetsing aan watertype M1a:

		Parameter	chloride	fosfor totaal	stikstof totaal	Temperatuur	Zuurgraad	Zuurgraad	zuurstof
		Hoedanigheid	nf	P	N	NVT	NVT	NVT	NVT
meetpunt	jaar	Omschrijving / Eenheid	mg/l	mg/l	mg/l	oC	DIMSLS	DIMSLS	%
		aggregatie methode	ZG	ZG	ZG	P98	MAXZOM	MINZOM	ZG
910220	2008	Kil bov str gemaal Driepolder	91,00	0,07	2,04	18,89	7,80	7,00	69,50
	2007	Kil bov str gemaal Driepolder	83,33	0,11	4,15	17,28	7,40	7,10	75,33
	2009	Kil bov str gemaal Driepolder	103,43	0,09	1,27	21,84	8,00	7,10	74,29
	2010	Kil bov str gemaal Driepolder	70,80	0,09	1,06	18,50	7,40	7,10	75,40
	2011	Kil bov str gemaal Driepolder	81,50	0,10	1,27	22,73	7,30	7,10	61,67
	2012	Kil bov str gemaal Driepolder	76,17	0,11	2,80	19,06	7,50	6,90	67,17
	2013	Kil bov str gemaal Driepolder	67,17	0,15	1,73	22,30	7,40	6,90	68,86
	2014	Kil bov str gemaal Driepolder	68,00	0,12	3,03	21,67	7,20	6,90	71,83
	2015	Kil bov str gemaal Driepolder	69,33	0,18	1,93	19,87	7,30	7,00	70,50
	2016	Kil bov str gemaal Driepolder	84,83	0,16	3,88	23,06	7,30	7,00	43,71
910114	2008	Calvensche Bosloop, Ossendrecht	32,00	0,29	9,64	12,20	7,30	7,30	118,00
	2011	Calvensche Bosloop, Ossendrecht				10,23			
	2014	Calvensche Bosloop, Ossendrecht	14,00	0,08	28,00	15,30	6,80	6,80	93,00
910201	2008	De Koeikreek, bovstr. Voormalig sluishuis	109,67	0,11	2,56	19,28	7,90	7,20	79,67
	2011	De Koeikreek, bovstr. Voormalig sluishuis	120,83	0,17	1,50	21,45	7,50	7,10	71,50
	2014	De Koeikreek, bovstr. Voormalig sluishuis	95,83	0,11	2,70	21,62	7,60	7,10	77,17
910208	2008	duiker in Heerenweg	31,67	0,03	1,40	17,89	7,50	6,60	78,50
	2011	duiker in Heerenweg	29,50	0,22	1,12	20,56	7,00	6,10	58,33
	2014	duiker in Heerenweg	31,17	0,07	1,28	20,12	8,00	7,00	69,83
910214	2008	Kabeljauwbeek	31,17	0,05	1,78	15,89	5,90	5,30	29,00
	2011	Kabeljauwbeek	26,50	0,09	1,52	15,89	6,30	6,00	19,00
	2014	Kabeljauwbeek	25,60	0,59	3,42	18,96	6,60	6,00	29,60
910232	2010	Kapitale Uitwatering	82,75	0,16	3,30	18,50	7,90	7,30	46,75
	2011	Kapitale Uitwatering	77,67	0,63	5,63	22,95	7,50	7,20	26,17
	2012	Kapitale Uitwatering	85,83	0,22	3,57	19,06	7,60	7,20	44,50
	2013	Kapitale Uitwatering	82,17	0,19	3,23	23,06	7,70	7,30	53,86
	2014	Kapitale Uitwatering	73,17	0,20	5,13	20,34	7,50	7,20	51,17
	2015	Kapitale Uitwatering	86,50	0,17	2,72	20,37	7,60	7,20	37,33
	2016	Kapitale Uitwatering	74,83	0,21	5,30	23,12	7,50	7,20	46,17
910122	2011	Leuvense beek, bov str rwzi		1,55	15,50	15,44	8,20	7,60	50,50
	2012	Leuvense beek, bov str rwzi		0,14	5,90	18,20	8,20	7,10	100,50
	2014	Leuvense beek, bov str rwzi		0,16	8,00	19,36	6,90	6,60	89,33
910217	2011	Schipperskil, bov str rwzi		0,02	2,60	13,95	6,80	5,00	52,67
	2012	Schipperskil, bov str rwzi		0,04	3,17	16,76	6,80	5,30	59,83
	2014	Schipperskil, bov str rwzi		0,03	1,98	17,56	5,90	5,70	62,17
910113	2008	Heiloop	38,20	0,31	16,38	16,90	7,40	6,90	89,80
	2011	Heiloop	45,00	0,35	9,37	18,78	7,50	7,10	84,33
	2014	Heiloop	26,00	0,50	11,00	15,86	7,30	7,30	89,00

Legenda:

De getallen in de gekleurde cellen zijn de geaggregeerde meetwaarden, dit zijn de waarden die met de norm worden vergeleken.
Vaak is dit het zomergemiddelde, bij de temperatuur is dit het 98 percentiel, bij de zuurgraad zijn dit de hoogste en de laagste zomerwaarde

Goed
Matig
Ontoereikend
Slecht

Toetsing aan watertype M14:

		Parameter	chloride	Doorzicht	fosfor totaal	stikstof totaal	Temperatuur	Zuurgraad		zuurstof
		Hoedanigheid	nf	NVT	P	N	NVT	NVT		NVT
		Omschrijving / Eenheid	mg/l	m	mg/l	mg/l	oC	DIMSLS		%
meetpunt	jaar	aggregatie methode	ZG	ZG	ZG	ZG	P98	MAXZOM	MINZOM	ZG
910220	2008	Kil bov str gemaal Driepolder	91,00	0,70	0,07	2,04	18,89	7,80	7,00	69,50
	2009	Kil bov str gemaal Driepolder	103,43	0,58	0,09	1,27	21,84	8,00	7,10	74,29
	2010	Kil bov str gemaal Driepolder	70,80	0,68	0,09	1,06	18,50	7,40	7,10	75,40
	2011	Kil bov str gemaal Driepolder	81,50	0,65	0,10	1,27	22,73	7,30	7,10	61,67
	2012	Kil bov str gemaal Driepolder	76,17	0,68	0,11	2,80	19,06	7,50	6,90	67,17
	2013	Kil bov str gemaal Driepolder	67,17	0,49	0,15	1,73	22,30	7,40	6,90	68,86
	2014	Kil bov str gemaal Driepolder	68,00	0,47	0,12	3,03	21,67	7,20	6,90	71,83
	2015	Kil bov str gemaal Driepolder	69,33	0,32	0,18	1,93	19,87	7,30	7,00	70,50
	2016	Kil bov str gemaal Driepolder	84,83	0,44	0,16	3,88	23,06	7,30	7,00	43,71
	2007	Kil bov str gemaal Driepolder	83,33	0,73	0,11	4,15	17,28	7,40	7,10	75,33
910114	2008	Calvensche Bosloop, Ossendrecht	32,00	0,10	0,29	9,64	12,20	7,30	7,30	118,00
	2011	Calvensche Bosloop, Ossendrecht					10,23			
	2014	Calvensche Bosloop, Ossendrecht	14,00	0,30	0,08	28,00	15,30	6,80	6,80	93,00
910201	2008	De Koeikreek, bovstr. Voormalig sluishuis	109,67	0,68	0,11	2,56	19,28	7,90	7,20	79,67
	2011	De Koeikreek, bovstr. Voormalig sluishuis	120,83	0,73	0,17	1,50	21,45	7,50	7,10	71,50
	2014	De Koeikreek, bovstr. Voormalig sluishuis	95,83	0,60	0,11	2,70	21,62	7,60	7,10	77,17
910208	2008	Heerenweg, brede watergang tOv Calvensche kreek	31,67	0,65	0,03	1,40	17,89	7,50	6,60	78,50
	2011	Heerenweg, brede watergang tOv Calvensche kreek	29,50	0,64	0,22	1,12	20,56	7,00	6,10	58,33
	2014	Heerenweg, brede watergang tOv Calvensche kreek	31,17	0,43	0,07	1,28	20,12	8,00	7,00	69,83
910214	2008	Kabeljauwbeek	31,17	0,30	0,05	1,78	15,89	5,90	5,30	29,00
	2011	Kabeljauwbeek	26,50	0,25	0,09	1,52	15,89	6,30	6,00	19,00
	2014	Kabeljauwbeek	25,60	0,14	0,59	3,42	18,96	6,60	6,00	29,60
910232	2010	Kapitale Uitwatering	82,75	0,30	0,16	3,30	18,50	7,90	7,30	46,75
	2011	Kapitale Uitwatering	77,67	0,39	0,63	5,63	22,95	7,50	7,20	26,17
	2012	Kapitale Uitwatering	85,83	0,37	0,22	3,57	19,06	7,60	7,20	44,50
	2013	Kapitale Uitwatering	82,17	0,36	0,19	3,23	23,06	7,70	7,30	53,86
	2014	Kapitale Uitwatering	73,17	0,34	0,20	5,13	20,34	7,50	7,20	51,17
	2015	Kapitale Uitwatering	86,50	0,31	0,17	2,72	20,37	7,60	7,20	37,33
	2016	Kapitale Uitwatering	74,83	0,30	0,21	5,30	23,12	7,50	7,20	46,17
910122	2011	Leuvense beek, bov str rwzi		0,13	1,55	15,50	15,44	8,20	7,60	50,50
	2012	Leuvense beek, bov str rwzi		0,10	0,14	5,90	18,20	8,20	7,10	100,50
	2014	Leuvense beek, bov str rwzi		0,12	0,16	8,00	19,36	6,90	6,60	89,33
910217	2011	Schipperskil, bov str rwzi		0,23	0,02	2,60	13,95	6,80	5,00	52,67
	2012	Schipperskil, bov str rwzi		0,15	0,04	3,17	16,76	6,80	5,30	59,83
	2014	Schipperskil, bov str rwzi		0,26	0,03	1,98	17,56	5,90	5,70	62,17
910113	2008	Heiloop	38,20	0,11	0,31	16,38	16,90	7,40	6,90	89,80
	2011	Heiloop	45,00	0,10	0,35	9,37	18,78	7,50	7,10	84,33
	2014	Heiloop	26,00	0,10	0,50	11,00	15,86	7,30	7,30	89,00

Legenda:

De getallen in de gekleurde cellen zijn de geaggregeerde meetwaarden, dit zijn de waarden die met de norm worden vergeleken.
Vaak is dit het zomergemiddelde, bij de temperatuur is dit het 98 percentiel, bij de zuurgraad zijn dit de hoogste en de laagste zomerwaarde

Goed
Matig
Ontoereikend
Slecht

Bijlage 8: Toetsresultaat alle chemische stoffen en fysische variabelen (watertype M1a)

meetpunt	omschrijving	parameter_omschrijving	aggregatiemethode	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
910220	Kil, Bovenstrooms gemaal driepolder	antraceen	GEM	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
910220	Kil, Bovenstrooms gemaal driepolder		MAX	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
910220	Kil, Bovenstrooms gemaal driepolder	benzo(a)antraceen	GEM	det	det	det	det	det	det	det	det	det	det
910220	Kil, Bovenstrooms gemaal driepolder		MAX	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
910220	Kil, Bovenstrooms gemaal driepolder	benzo(a)pyreen	GEM	det	det	det	det	det	det	det	det	det	det
910220	Kil, Bovenstrooms gemaal driepolder		MAX	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
910220	Kil, Bovenstrooms gemaal driepolder	benzo(b)fluorantheen	MAX		+	+	+	+	+	+	+	+	+
910220	Kil, Bovenstrooms gemaal driepolder	benzo(ghi)peryleen	MAX	+	det	+	+	+	+	+	+	+	+
910220	Kil, Bovenstrooms gemaal driepolder	benzo(k)fluorantheen	MAX	+	det	+	+	+	+	+	+	+	+
910220	Kil, Bovenstrooms gemaal driepolder	Biochemisch zuurstofverbruik met allylthioureum	GEM		+		+	+	+	+	+	+	+
910220	Kil, Bovenstrooms gemaal driepolder	gemiddelde van elke [Cd/(norm per monster)]	GEM				+	+	+	+	+	+	+
910220	Kil, Bovenstrooms gemaal driepolder	maximum conc. cadmium/berekende norm voor max	MAX				+	+	+	+	+	+	+
910220	Kil, Bovenstrooms gemaal driepolder	chlorofyl-a	GEM	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
910220	Kil, Bovenstrooms gemaal driepolder	chryseen	GEM		det	det	det	det	det	det	det	det	det
910220	Kil, Bovenstrooms gemaal driepolder		MAX		+	+	+	+	+	+	+	+	+
910220	Kil, Bovenstrooms gemaal driepolder	chloride	ZG	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
910220	Kil, Bovenstrooms gemaal driepolder	chroom	GEM				+	+	+	+	+	+	+
910220	Kil, Bovenstrooms gemaal driepolder	koper	GEM					+	+		+	+	+
910220	Kil, Bovenstrooms gemaal driepolder	2e lijns, gemiddelde van elke [Cu/(norm per monster)]	GEM					+	+		+	+	+
910220	Kil, Bovenstrooms gemaal driepolder	dibenzo(a,h)antraceen	GEM		det	det	det	det	det	det	det	det	det
910220	Kil, Bovenstrooms gemaal driepolder	fenantreen	GEM		+	+	+	+	+	+	+	+	+
910220	Kil, Bovenstrooms gemaal driepolder		MAX		+	+	+	+	+	+	+	+	+
910220	Kil, Bovenstrooms gemaal driepolder	fluorantheen	GEM	det	det	det	det	+	+	+	+	+	+
910220	Kil, Bovenstrooms gemaal driepolder		MAX	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Legenda voor de biologie ondersteunende stoffen	
+	voldoet aan norm, klasse goed
-	voldoet niet aan norm, klasse matig
-	voldoet niet aan norm, klasse ontoereikend
	voldoet niet aan norm, klasse slecht

Legenda voor de overige stoffen	
+	voldoet aan norm
-	voldoet niet aan norm
det	geen toetsing mogelijk, te lage detectiegrens

meetpunt	omschrijving	parameter_omschrijving	aggregatiemethode	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
910220	Kil, Bovenstrooms gemaal driepolder	kwik	GEM						det	det	det	det	det
910220	Kil, Bovenstrooms gemaal driepolder		MAX							+	+	+	+
910220	Kil, Bovenstrooms gemaal driepolder	naftaleen	GEM	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
910220	Kil, Bovenstrooms gemaal driepolder		MAX	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
910220	Kil, Bovenstrooms gemaal driepolder	gemiddelde van elke [NH4/(norm per monster)]	GEM	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
910220	Kil, Bovenstrooms gemaal driepolder	maximum conc. ammonium/berekende norm voor max	MAX	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
910220	Kil, Bovenstrooms gemaal driepolder	nikkel	GEM				+	+	+	+	+	+	+
910220	Kil, Bovenstrooms gemaal driepolder		MAX				+	+	+	+	+	+	+
910220	Kil, Bovenstrooms gemaal driepolder	2e lijns, gemiddelde van elke [Ni/(norm per monster)]	GEM				+	+	+	+	+	+	+
910220	Kil, Bovenstrooms gemaal driepolder	stikstof totaal	ZG	-	+	+	+	+	-	+	-	+	-
910220	Kil, Bovenstrooms gemaal driepolder	zuurstof	ZG	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
910220	Kil, Bovenstrooms gemaal driepolder	lood	GEM				+	+	+	+	+	+	+
910220	Kil, Bovenstrooms gemaal driepolder		MAX				+	+	+	+	+	+	+
910220	Kil, Bovenstrooms gemaal driepolder	Zuurgraad	MAXZOM	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
910220	Kil, Bovenstrooms gemaal driepolder		MINZOM	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
910220	Kil, Bovenstrooms gemaal driepolder	fosfor totaal	ZG	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
910220	Kil, Bovenstrooms gemaal driepolder	sulfaat	GEM							+	+	+	+
910220	Kil, Bovenstrooms gemaal driepolder	Temperatuur	P98	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
910220	Kil, Bovenstrooms gemaal driepolder	Thermotolerante Coli's (incubatie bij 44 C)	MED	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
910220	Kil, Bovenstrooms gemaal driepolder	zink	GEM				+	+				+	+
910220	Kil, Bovenstrooms gemaal driepolder		MAX				+	+	+	+			+
910220	Kil, Bovenstrooms gemaal driepolder	2e lijns, gemiddelde van elke [Zn/(norm per monster)]	GEM										+
910220	Kil, Bovenstrooms gemaal driepolder	2,4,5-trichloorfenoxyazijnzuur	GEM										+
910220	Kil, Bovenstrooms gemaal driepolder	2,4-dichloorfenoxyazijnzuur	GEM										+

Legenda voor de biologie ondersteunende stoffen

+	voldoet aan norm, klasse goed
-	voldoet niet aan norm, klasse matig
-	voldoet niet aan norm, klasse ontoereikend
	voldoet niet aan norm, klasse slecht

Legenda voor de overige stoffen

+	voldoet aan norm
-	voldoet niet aan norm
det	geen toetsing mogelijk, te lage detectiegrens

meetpunt	omschrijving	parameter_omschrijving	aggregatiemethode	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
910220	Kil, Bovenstrooms gemaal driepolder	2,6-dichloorbenzamide	GEM										+
910220	Kil, Bovenstrooms gemaal driepolder	abamectine	GEM										det
910220	Kil, Bovenstrooms gemaal driepolder		MAX										+
910220	Kil, Bovenstrooms gemaal driepolder	aclonifen	GEM										+
910220	Kil, Bovenstrooms gemaal driepolder		MAX										+
910220	Kil, Bovenstrooms gemaal driepolder	acetamiprid	GEM										+
910220	Kil, Bovenstrooms gemaal driepolder	aldicarbsulfoxide	GEM										+
910220	Kil, Bovenstrooms gemaal driepolder		MAX										+
910220	Kil, Bovenstrooms gemaal driepolder	aminomethylfosfonzuur	GEM										+
910220	Kil, Bovenstrooms gemaal driepolder	amisulbrom	GEM										+
910220	Kil, Bovenstrooms gemaal driepolder	atrazine	GEM										+
910220	Kil, Bovenstrooms gemaal driepolder		MAX										+
910220	Kil, Bovenstrooms gemaal driepolder	azoxystrobin	GEM										+
910220	Kil, Bovenstrooms gemaal driepolder	bentazon	GEM										+
910220	Kil, Bovenstrooms gemaal driepolder		MAX										+
910220	Kil, Bovenstrooms gemaal driepolder	bitertanol	GEM										+
910220	Kil, Bovenstrooms gemaal driepolder	methoxyfenozide	GEM										+
910220	Kil, Bovenstrooms gemaal driepolder	methyl-metsulfuron	GEM										det
910220	Kil, Bovenstrooms gemaal driepolder		MAX										+
910220	Kil, Bovenstrooms gemaal driepolder	methyloxydemeton	GEM										+
910220	Kil, Bovenstrooms gemaal driepolder	methylpirimifos	GEM										det
910220	Kil, Bovenstrooms gemaal driepolder		MAX										det
910220	Kil, Bovenstrooms gemaal driepolder	ethylazinfos	GEM										det
910220	Kil, Bovenstrooms gemaal driepolder		MAX										det
910220	Kil, Bovenstrooms gemaal driepolder	ethylchloorpyrifos	GEM										+
910220	Kil, Bovenstrooms gemaal driepolder		MAX										+
910220	Kil, Bovenstrooms gemaal driepolder	carbendazim	GEM										+
910220	Kil, Bovenstrooms gemaal driepolder		MAX										+
910220	Kil, Bovenstrooms gemaal driepolder	carbaryl	GEM										+
910220	Kil, Bovenstrooms gemaal driepolder	chloridazon	GEM										+
910220	Kil, Bovenstrooms gemaal driepolder		MAX										+
910220	Kil, Bovenstrooms gemaal driepolder	clomazon	GEM										+
910220	Kil, Bovenstrooms gemaal driepolder	chloorprofam	GEM										+
910220	Kil, Bovenstrooms gemaal driepolder		MAX										+
910220	Kil, Bovenstrooms gemaal driepolder	chloortoluron	GEM										+
910220	Kil, Bovenstrooms gemaal driepolder		MAX										+
910220	Kil, Bovenstrooms gemaal driepolder	cyanazine	GEM										+
910220	Kil, Bovenstrooms gemaal driepolder	cyprodinil	GEM										+
910220	Kil, Bovenstrooms gemaal driepolder	cyromazine	GEM										+
910220	Kil, Bovenstrooms gemaal driepolder	diazinon	GEM										+
910220	Kil, Bovenstrooms gemaal driepolder	dichlobenil	GEM										+
910220	Kil, Bovenstrooms gemaal driepolder	dichloorvos	GEM										det
910220	Kil, Bovenstrooms gemaal driepolder		MAX										det
910220	Kil, Bovenstrooms gemaal driepolder	diethyltoluamide	GEM										+
910220	Kil, Bovenstrooms gemaal driepolder	desethylatrazine	GEM										+
910220	Kil, Bovenstrooms gemaal driepolder	desethylterbutylazine	GEM										-
910220	Kil, Bovenstrooms gemaal driepolder	desmetryn	GEM										+
910220	Kil, Bovenstrooms gemaal driepolder	diflubenzuron	GEM										det
910220	Kil, Bovenstrooms gemaal driepolder	difenoconazool	GEM										+

Legenda voor de biologie ondersteunende stoffen

+	voldoet aan norm, klasse goed
-	voldoet niet aan norm, klasse matig
-	voldoet niet aan norm, klasse ontoereikend
-	voldoet niet aan norm, klasse slecht

Legenda voor de overige stoffen

+	voldoet aan norm
-	voldoet niet aan norm
det	geen toetsing mogelijk, te lage detectiegrens

meetpunt	omschrijving	parameter_omschrijving	aggregatiemethode	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
910220	Kil, Bovenstrooms gemaal driepolder		MAX										+
910220	Kil, Bovenstrooms gemaal driepolder	dimethoaat	GEM										+
910220	Kil, Bovenstrooms gemaal driepolder		MAX										+
910220	Kil, Bovenstrooms gemaal driepolder	dimethomorf	GEM										+
910220	Kil, Bovenstrooms gemaal driepolder	deltamethrin	GEM										det
910220	Kil, Bovenstrooms gemaal driepolder		MAX										det
910220	Kil, Bovenstrooms gemaal driepolder	dimethenamid-P	GEM										-
910220	Kil, Bovenstrooms gemaal driepolder		MAX										+
910220	Kil, Bovenstrooms gemaal driepolder	dinoseb	GEM										+
910220	Kil, Bovenstrooms gemaal driepolder	dinoterb	GEM										+
910220	Kil, Bovenstrooms gemaal driepolder	diuron	GEM										+
910220	Kil, Bovenstrooms gemaal driepolder		MAX										+
910220	Kil, Bovenstrooms gemaal driepolder	ethofumesaat	GEM										+
910220	Kil, Bovenstrooms gemaal driepolder	ethoprofos	GEM										+
910220	Kil, Bovenstrooms gemaal driepolder	fenamifos	GEM										det
910220	Kil, Bovenstrooms gemaal driepolder		MAX										+
910220	Kil, Bovenstrooms gemaal driepolder	fenhexamide	GEM										+
910220	Kil, Bovenstrooms gemaal driepolder	fenitrothion	GEM										det
910220	Kil, Bovenstrooms gemaal driepolder	fipronil	GEM										det
910220	Kil, Bovenstrooms gemaal driepolder	flonicamid	GEM										+
910220	Kil, Bovenstrooms gemaal driepolder	fluopicolide	GEM										+
910220	Kil, Bovenstrooms gemaal driepolder		MAX										+
910220	Kil, Bovenstrooms gemaal driepolder	flutolanil	GEM										+
910220	Kil, Bovenstrooms gemaal driepolder	fosthiazaat	GEM										+
910220	Kil, Bovenstrooms gemaal driepolder	glufosinaat-ammonium	GEM										+
910220	Kil, Bovenstrooms gemaal driepolder	imidacloprid	GEM										det
910220	Kil, Bovenstrooms gemaal driepolder		MAX										+
910220	Kil, Bovenstrooms gemaal driepolder	iprodion	GEM										+
910220	Kil, Bovenstrooms gemaal driepolder	isoproturon	GEM										+
910220	Kil, Bovenstrooms gemaal driepolder		MAX										+
910220	Kil, Bovenstrooms gemaal driepolder	kresoxim-methyl	GEM										+
910220	Kil, Bovenstrooms gemaal driepolder		MAX										+
910220	Kil, Bovenstrooms gemaal driepolder	linuron	GEM										+
910220	Kil, Bovenstrooms gemaal driepolder		MAX										-
910220	Kil, Bovenstrooms gemaal driepolder	mandipropamide	GEM										+
910220	Kil, Bovenstrooms gemaal driepolder		MAX										+
910220	Kil, Bovenstrooms gemaal driepolder	2-methyl-4-chloorfenoxyazijnzuur	GEM										+
910220	Kil, Bovenstrooms gemaal driepolder		MAX										+
910220	Kil, Bovenstrooms gemaal driepolder	metabenzthiazuron	GEM										+
910220	Kil, Bovenstrooms gemaal driepolder	metribuzin	GEM										+
910220	Kil, Bovenstrooms gemaal driepolder	metolachloor	GEM										+
910220	Kil, Bovenstrooms gemaal driepolder		MAX										+
910220	Kil, Bovenstrooms gemaal driepolder	methiocarb	GEM										det
910220	Kil, Bovenstrooms gemaal driepolder	metoxuron	GEM										-
910220	Kil, Bovenstrooms gemaal driepolder	monolinuron	GEM										+
910220	Kil, Bovenstrooms gemaal driepolder		MAX										+
910220	Kil, Bovenstrooms gemaal driepolder	metamitron	GEM										+
910220	Kil, Bovenstrooms gemaal driepolder	metazachloor	GEM										+
910220	Kil, Bovenstrooms gemaal driepolder		MAX										+

Legenda voor de biologie ondersteunende stoffen

+	voldoet aan norm, klasse goed
-	voldoet niet aan norm, klasse matig
-	voldoet niet aan norm, klasse ontoereikend
-	voldoet niet aan norm, klasse slecht

Legenda voor de overige stoffen

+	voldoet aan norm
-	voldoet niet aan norm
det	geen toetsing mogelijk, te lage detectiegrens

meetpunt	omschrijving	parameter_omschrijving	aggregatiemethode	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
910220	Kil, Bovenstrooms gemaal driepolder	nicosulfuron	GEM										+
910220	Kil, Bovenstrooms gemaal driepolder	oxamyl	GEM										+
910220	Kil, Bovenstrooms gemaal driepolder	pencycuron	GEM										+
910220	Kil, Bovenstrooms gemaal driepolder	penconazool	GEM										+
910220	Kil, Bovenstrooms gemaal driepolder	pirimicarb	GEM										+
910220	Kil, Bovenstrooms gemaal driepolder		MAX										+
910220	Kil, Bovenstrooms gemaal driepolder	propyzamide	GEM										+
910220	Kil, Bovenstrooms gemaal driepolder	propamocarb	GEM										+
910220	Kil, Bovenstrooms gemaal driepolder	propoxur	GEM										det
910220	Kil, Bovenstrooms gemaal driepolder	prosulfocarb	GEM										+
910220	Kil, Bovenstrooms gemaal driepolder	pymetrozine	GEM										+
910220	Kil, Bovenstrooms gemaal driepolder	pyraclostrobin	GEM										+
910220	Kil, Bovenstrooms gemaal driepolder	pyrimethanil	GEM										+
910220	Kil, Bovenstrooms gemaal driepolder		MAX										+
910220	Kil, Bovenstrooms gemaal driepolder	rimsulfuron	GEM										+
910220	Kil, Bovenstrooms gemaal driepolder	simazine	GEM										+
910220	Kil, Bovenstrooms gemaal driepolder		MAX										+
910220	Kil, Bovenstrooms gemaal driepolder	thiabendazol	GEM										+
910220	Kil, Bovenstrooms gemaal driepolder	tributylfosfaat	GEM										+
910220	Kil, Bovenstrooms gemaal driepolder		MAX										+
910220	Kil, Bovenstrooms gemaal driepolder	tebuconazol	GEM										+
910220	Kil, Bovenstrooms gemaal driepolder	terbutrin	GEM										+
910220	Kil, Bovenstrooms gemaal driepolder		MAX										+
910220	Kil, Bovenstrooms gemaal driepolder	terbutylazine	GEM										+
910220	Kil, Bovenstrooms gemaal driepolder		MAX										+
910220	Kil, Bovenstrooms gemaal driepolder	triflusulfuron-methyl	GEM										+
910220	Kil, Bovenstrooms gemaal driepolder		MAX										+
910220	Kil, Bovenstrooms gemaal driepolder	trifloxystrobin	GEM										+
910220	Kil, Bovenstrooms gemaal driepolder	thiacloprid	GEM										+
910220	Kil, Bovenstrooms gemaal driepolder	thiamethoxam	GEM										+
910220	Kil, Bovenstrooms gemaal driepolder	tolclofos-methyl	GEM										+
910220	Kil, Bovenstrooms gemaal driepolder		MAX										+
910220	Kil, Bovenstrooms gemaal driepolder	Onopgeloste stoffen	GEM	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Legenda voor de biologie ondersteunende stoffen

+	voldoet aan norm, klasse goed
-	voldoet niet aan norm, klasse matig
-	voldoet niet aan norm, klasse ontoereikend
-	voldoet niet aan norm, klasse slecht

Legenda voor de overige stoffen

+	voldoet aan norm
-	voldoet niet aan norm
det	geen toetsing mogelijk, te lage detectiegrens

meetpunt	omschrijving	parameter_omschrijving	aggregatiemethode	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
910114	Calvensche Bosloop, Ossendrecht	antraceen	GEM		+			+			+		
910114	Calvensche Bosloop, Ossendrecht		MAX		+			+			+		
910114	Calvensche Bosloop, Ossendrecht	benzo(a)antraceen	GEM		det			det			det		
910114	Calvensche Bosloop, Ossendrecht		MAX		+			+			+		
910114	Calvensche Bosloop, Ossendrecht	benzo(a)pyreen	GEM		det			det			det		
910114	Calvensche Bosloop, Ossendrecht		MAX		+			+			+		
910114	Calvensche Bosloop, Ossendrecht	benzo(b)fluorantheen	MAX		+			+			+		
910114	Calvensche Bosloop, Ossendrecht	benzo(ghi)peryleen	MAX		+			+			+		
910114	Calvensche Bosloop, Ossendrecht	benzo(k)fluorantheen	MAX		+			+			+		
910114	Calvensche Bosloop, Ossendrecht	Biochemisch zuurstofverbruik met allylthioureum	GEM		+								
910114	Calvensche Bosloop, Ossendrecht	gemiddelde van elke [Cd/(norm per monster)]	GEM					-			-		
910114	Calvensche Bosloop, Ossendrecht	maximum conc. cadmium/berekende norm voor max	MAX					-			+		
910114	Calvensche Bosloop, Ossendrecht	chlorofyl-a	GEM		+			+			+		
910114	Calvensche Bosloop, Ossendrecht	chryseen	GEM		det			det			det		
910114	Calvensche Bosloop, Ossendrecht		MAX		+			+			+		
910114	Calvensche Bosloop, Ossendrecht	chloride	ZG		+						+		
910114	Calvensche Bosloop, Ossendrecht	chroom	GEM					+			+		
910114	Calvensche Bosloop, Ossendrecht	koper	GEM								-		
910114	Calvensche Bosloop, Ossendrecht	2e lijns, gemiddelde van elke [Cu/(norm per monster)]	GEM								+		
910114	Calvensche Bosloop, Ossendrecht	dibenzo(a,h)antraceen	GEM		det			det			det		
910114	Calvensche Bosloop, Ossendrecht	fenantreen	GEM		+			+			+		
910114	Calvensche Bosloop, Ossendrecht		MAX		+			+			+		
910114	Calvensche Bosloop, Ossendrecht	fluorantheen	GEM		det			+			+		
910114	Calvensche Bosloop, Ossendrecht		MAX		+			+			+		
910114	Calvensche Bosloop, Ossendrecht	kwik	GEM								det		
910114	Calvensche Bosloop, Ossendrecht		MAX								+		
910114	Calvensche Bosloop, Ossendrecht	naftaleen	GEM		+			+			+		
910114	Calvensche Bosloop, Ossendrecht		MAX		+			+			+		
910114	Calvensche Bosloop, Ossendrecht	gemiddelde van elke [NH4/(norm per monster)]	GEM		+			+			+		
910114	Calvensche Bosloop, Ossendrecht	maximum conc. ammonium/berekende norm voor max	MAX		+			+			+		
910114	Calvensche Bosloop, Ossendrecht	nikkel	GEM					+			+		
910114	Calvensche Bosloop, Ossendrecht		MAX					+			+		
910114	Calvensche Bosloop, Ossendrecht	2e lijns, gemiddelde van elke [Ni/(norm per monster)]	GEM								+		
910114	Calvensche Bosloop, Ossendrecht	stikstof totaal	ZG		-						-		
910114	Calvensche Bosloop, Ossendrecht	zuurstof	ZG		+						+		
910114	Calvensche Bosloop, Ossendrecht	lood	GEM					+			+		
910114	Calvensche Bosloop, Ossendrecht		MAX					+			+		
910114	Calvensche Bosloop, Ossendrecht	Zuurgraad	MAXZOM		+						+		
910114	Calvensche Bosloop, Ossendrecht		MINZOM		+						+		
910114	Calvensche Bosloop, Ossendrecht	fosfor totaal	ZG		-						+		
910114	Calvensche Bosloop, Ossendrecht	sulfaat	GEM		+			+			+		
910114	Calvensche Bosloop, Ossendrecht	Temperatuur	P98		+			+			+		
910114	Calvensche Bosloop, Ossendrecht	zink	GEM					-			-		
910114	Calvensche Bosloop, Ossendrecht		MAX					-			-		
910114	Calvensche Bosloop, Ossendrecht	2e lijns, gemiddelde van elke [Zn/(norm per monster)]	GEM								-		
910114	Calvensche Bosloop, Ossendrecht	Onopgeloste stoffen	GEM		+			+			+		

Legenda voor de biologie ondersteunende stoffen	
+	voldoet aan norm, klasse goed
-	voldoet niet aan norm, klasse matig
-	voldoet niet aan norm, klasse ontoereikend
-	voldoet niet aan norm, klasse slecht

Legenda voor de overige stoffen	
+	voldoet aan norm
-	voldoet niet aan norm
det	geen toetsing mogelijk, te lage detectiegrens

meetpunt	omschrijving	parameter_omschrijving	aggregatiemethode	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
910201	De Koeikreek, bovstr. Voormalig sluishuis	gemiddelde van elke [Cd/(norm per monster)]	GEM					+			+		
910201	De Koeikreek, bovstr. Voormalig sluishuis	maximum conc. cadmium/berekende norm voor max	MAX					+			+		
910201	De Koeikreek, bovstr. Voormalig sluishuis	chlorofyl-a	GEM		+			+			+		
910201	De Koeikreek, bovstr. Voormalig sluishuis	chloride	ZG		+			+			+		
910201	De Koeikreek, bovstr. Voormalig sluishuis	chroom	GEM					+			+		
910201	De Koeikreek, bovstr. Voormalig sluishuis	koper	GEM								+		
910201	De Koeikreek, bovstr. Voormalig sluishuis	2e lijns, gemiddelde van elke [Cu/(norm per monster)]	GEM								+		
910201	De Koeikreek, bovstr. Voormalig sluishuis	kwik	GEM								det		
910201	De Koeikreek, bovstr. Voormalig sluishuis		MAX								+		
910201	De Koeikreek, bovstr. Voormalig sluishuis	gemiddelde van elke [NH4/(norm per monster)]	GEM		+						+		
910201	De Koeikreek, bovstr. Voormalig sluishuis	maximum conc. ammonium/berekende norm voor max	MAX		+						+		
910201	De Koeikreek, bovstr. Voormalig sluishuis	nikkel	GEM					+			+		
910201	De Koeikreek, bovstr. Voormalig sluishuis		MAX					+			+		
910201	De Koeikreek, bovstr. Voormalig sluishuis	2e lijns, gemiddelde van elke [Ni/(norm per monster)]	GEM								+		
910201	De Koeikreek, bovstr. Voormalig sluishuis	stikstof totaal	ZG		-			+			-		
910201	De Koeikreek, bovstr. Voormalig sluishuis	zuurstof	ZG		+			+			+		
910201	De Koeikreek, bovstr. Voormalig sluishuis	lood	GEM					+			+		
910201	De Koeikreek, bovstr. Voormalig sluishuis		MAX					+			+		
910201	De Koeikreek, bovstr. Voormalig sluishuis	Zuurgraad	MAXZOM		+			+			+		
910201	De Koeikreek, bovstr. Voormalig sluishuis		MINZOM		+			+			+		
910201	De Koeikreek, bovstr. Voormalig sluishuis	fosfor totaal	ZG		+			+			+		
910201	De Koeikreek, bovstr. Voormalig sluishuis	sulfaat	GEM								+		
910201	De Koeikreek, bovstr. Voormalig sluishuis	Temperatuur	P98		+			+			+		
910201	De Koeikreek, bovstr. Voormalig sluishuis	zink	GEM					+			+		
910201	De Koeikreek, bovstr. Voormalig sluishuis		MAX					+			+		
910201	De Koeikreek, bovstr. Voormalig sluishuis	2e lijns, gemiddelde van elke [Zn/(norm per monster)]	GEM								+		
910201	De Koeikreek, bovstr. Voormalig sluishuis	Onopgeloste stoffen	GEM		+			+			+		

Legenda voor de biologie ondersteunende stoffen	
+	voldoet aan norm, klasse goed
-	voldoet niet aan norm, klasse matig
-	voldoet niet aan norm, klasse ontoereikend
-	voldoet niet aan norm, klasse slecht

Legenda voor de overige stoffen	
+	voldoet aan norm
-	voldoet niet aan norm
det	geen toetsing mogelijk, te lage detectiegrens

meetpunt	omschrijving	parameter_omschrijving	aggregatiemethode	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
910208	Calvensche kreek, duiker in Heerenweg	Biochemisch zuurstofverbruik met allylthioureum	GEM		+								
910208	Calvensche kreek, duiker in Heerenweg	gemiddelde van elke [Cd/(norm per monster)]	GEM					+			+		
910208	Calvensche kreek, duiker in Heerenweg	maximum conc. cadmium/berekende norm voor max	MAX					+			+		
910208	Calvensche kreek, duiker in Heerenweg	chlorofyl-a	GEM		+			+			+		
910208	Calvensche kreek, duiker in Heerenweg	chloride	ZG		+			+			+		
910208	Calvensche kreek, duiker in Heerenweg	chroom	GEM					+			+		
910208	Calvensche kreek, duiker in Heerenweg	koper	GEM								+		
910208	Calvensche kreek, duiker in Heerenweg	2e lijns, gemiddelde van elke [Cu/(norm per monster)]	GEM								+		
910208	Calvensche kreek, duiker in Heerenweg	kwik	GEM								det		
910208	Calvensche kreek, duiker in Heerenweg		MAX								+		
910208	Calvensche kreek, duiker in Heerenweg	gemiddelde van elke [NH4/(norm per monster)]	GEM		+			+			+		
910208	Calvensche kreek, duiker in Heerenweg	maximum conc. ammonium/berekende norm voor max	MAX		+			+			+		
910208	Calvensche kreek, duiker in Heerenweg	nikkel	GEM					+			+		
910208	Calvensche kreek, duiker in Heerenweg		MAX					+			+		
910208	Calvensche kreek, duiker in Heerenweg	2e lijns, gemiddelde van elke [Ni/(norm per monster)]	GEM								+		
910208	Calvensche kreek, duiker in Heerenweg	stikstof totaal	ZG		+			+			+		
910208	Calvensche kreek, duiker in Heerenweg	zuurstof	ZG		+			+			+		
910208	Calvensche kreek, duiker in Heerenweg	lood	GEM					+			+		
910208	Calvensche kreek, duiker in Heerenweg		MAX					+			+		
910208	Calvensche kreek, duiker in Heerenweg	Zuurgraad	MAXZOM		+			+			+		
910208	Calvensche kreek, duiker in Heerenweg		MINZOM		+			+			+		
910208	Calvensche kreek, duiker in Heerenweg	fosfor totaal	ZG		+			+			+		
910208	Calvensche kreek, duiker in Heerenweg	sulfaat	GEM		+			+			+		
910208	Calvensche kreek, duiker in Heerenweg	Temperatuur	P98		+			+			+		
910208	Calvensche kreek, duiker in Heerenweg	zink	GEM					+			+		
910208	Calvensche kreek, duiker in Heerenweg		MAX					+			+		
910208	Calvensche kreek, duiker in Heerenweg	2e lijns, gemiddelde van elke [Zn/(norm per monster)]	GEM								+		
910208	Calvensche kreek, duiker in Heerenweg	Onopgeloste stoffen	GEM		+			+			+		

Legenda voor de biologie ondersteunende stoffen

+	voldoet aan norm, klasse goed
-	voldoet niet aan norm, klasse matig
-	voldoet niet aan norm, klasse ontoereikend
-	voldoet niet aan norm, klasse slecht

Legenda voor de overige stoffen

+	voldoet aan norm
-	voldoet niet aan norm
det	geen toetsing mogelijk, te lage detectiegrens

meetpunt	omschrijving	parameter_omschrijving	aggregatiemethode	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
910214	Kabeljauwbeek	Biochemisch zuurstofverbruik met allylthioureum	GEM		+								
910214	Kabeljauwbeek	gemiddelde van elke [Cd/(norm per monster)]	GEM					+			+		
910214	Kabeljauwbeek	maximum conc. cadmium/berekende norm voor max	MAX					+			+		
910214	Kabeljauwbeek	chlorofyl-a	GEM		+			+			+		
910214	Kabeljauwbeek	chloride	ZG		+			+			+		
910214	Kabeljauwbeek	chroom	GEM					+			+		
910214	Kabeljauwbeek	koper	GEM								+		
910214	Kabeljauwbeek	2e lijns, gemiddelde van elke [Cu/(norm per monster)]	GEM								+		
910214	Kabeljauwbeek	kwik	GEM								det		
910214	Kabeljauwbeek		MAX								+		
910214	Kabeljauwbeek	gemiddelde van elke [NH4/(norm per monster)]	GEM		+			+			+		
910214	Kabeljauwbeek	maximum conc. ammonium/berekende norm voor max	MAX		+			+			+		
910214	Kabeljauwbeek	nikkel	GEM										
910214	Kabeljauwbeek		MAX					+			+		
910214	Kabeljauwbeek	2e lijns, gemiddelde van elke [Ni/(norm per monster)]	GEM								+		
910214	Kabeljauwbeek	stikstof totaal	ZG		+			+			-		
910214	Kabeljauwbeek	zuurstof	ZG		-						-		
910214	Kabeljauwbeek	lood	GEM					+			+		
910214	Kabeljauwbeek		MAX					+			+		
910214	Kabeljauwbeek	Zuurgraad	MAXZOM		+			+			+		
910214	Kabeljauwbeek		MINZOM		-			+			+		
910214	Kabeljauwbeek	fosfor totaal	ZG		+			+			-		
910214	Kabeljauwbeek	sulfaat	GEM										
910214	Kabeljauwbeek	Temperatuur	P98		+			+			+		
910214	Kabeljauwbeek	zink	GEM										
910214	Kabeljauwbeek		MAX										
910214	Kabeljauwbeek	2e lijns, gemiddelde van elke [Zn/(norm per monster)]	GEM										
910214	Kabeljauwbeek	Onopgeloste stoffen	GEM		+			+					

Legenda voor de biologie ondersteunende stoffen	
+	voldoet aan norm, klasse goed
-	voldoet niet aan norm, klasse matig
-	voldoet niet aan norm, klasse ontoereikend
-	voldoet niet aan norm, klasse slecht

Legenda voor de overige stoffen	
+	voldoet aan norm
-	voldoet niet aan norm
det	geen toetsing mogelijk, te lage detectiegrens

meetpunt	omschrijving	parameter_omschrijving	aggregatiemethode	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
910232	Kapitale uitwatering	antraceen	GEM					+	+	+	+	+	+
910232	Kapitale uitwatering		MAX					+	+	+	+	+	+
910232	Kapitale uitwatering	benzo(a)antraceen	GEM					det	det	det	det	det	det
910232	Kapitale uitwatering		MAX					+	+	+	+	+	+
910232	Kapitale uitwatering	benzo(a)pyreen	GEM					det	det	det	det	det	det
910232	Kapitale uitwatering		MAX					+	+	+	+	+	+
910232	Kapitale uitwatering	benzo(b)fluorantheen	MAX					-	+	+	+	-	+
910232	Kapitale uitwatering	benzo(ghi)peryleen	MAX					-	+	+	+	-	+
910232	Kapitale uitwatering	benzo(k)fluorantheen	MAX					+	+	+	+	+	+
910232	Kapitale uitwatering	Biochemisch zuurstofverbruik met allylthioureum	GEM				+	+	+	+	+	+	+
910232	Kapitale uitwatering	gemiddelde van elke [Cd/(norm per monster)]	GEM					+	+	+	+	+	+
910232	Kapitale uitwatering	maximum conc. cadmium/berekende norm voor max	MAX					+	+	+	+	+	+
910232	Kapitale uitwatering	chlorofyl-a	GEM				+	+	+	+	+	+	+
910232	Kapitale uitwatering	chryseen	GEM					det	det	det	det	det	det
910232	Kapitale uitwatering		MAX					+	+	+	+	+	+
910232	Kapitale uitwatering	chloride	ZG				+	+	+	+	+	+	+
910232	Kapitale uitwatering	chroom	GEM					+	+	+	+	+	+
910232	Kapitale uitwatering	koper	GEM								+	+	+
910232	Kapitale uitwatering	2e lijns, gemiddelde van elke [Cu/(norm per monster)]	GEM								+	+	+
910232	Kapitale uitwatering	dibenzo(a,h)antraceen	GEM					det	det	det	det	det	det
910232	Kapitale uitwatering	fenantreen	GEM					+	+	+	+	+	+
910232	Kapitale uitwatering		MAX					+	+	+	+	+	+

Legenda voor de biologie ondersteunende stoffen

+	voldoet aan norm, klasse goed
-	voldoet niet aan norm, klasse matig
-	voldoet niet aan norm, klasse ontoereikend
-	voldoet niet aan norm, klasse slecht

Legenda voor de overige stoffen

+	voldoet aan norm
-	voldoet niet aan norm
det	geen toetsing mogelijk, te lage detectiegrens

meetpunt	omschrijving	parameter_omschrijving	aggregatiemethode	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
910232	Kapitale uitwatering	fluorantheen	GEM					det	det	det	+	+	+
910232	Kapitale uitwatering		MAX					+	+	+	+	+	+
910232	Kapitale uitwatering	kwik	GEM						det	det	det	det	det
910232	Kapitale uitwatering		MAX						+	+	+	+	+
910232	Kapitale uitwatering	naftaleen	GEM					+	+	+	+	+	+
910232	Kapitale uitwatering		MAX					+	+	+	+	+	+
910232	Kapitale uitwatering	gemiddelde van elke [NH4/(norm per monster)]	GEM						+	+	+	+	+
910232	Kapitale uitwatering	maximum conc. ammonium/berekende norm voor max	MAX						+		+	+	+
910232	Kapitale uitwatering	nikkel	GEM					+	+	+	+	+	+
910232	Kapitale uitwatering		MAX					+	+	+	+	+	+
910232	Kapitale uitwatering	2e lijns, gemiddelde van elke [Ni/(norm per monster)]	GEM								+	+	+
910232	Kapitale uitwatering	stikstof totaal	ZG				-	-	-	-	-	-	-
910232	Kapitale uitwatering	zuurstof	ZG				+	-	+	+	+	+	+
910232	Kapitale uitwatering	lood	GEM					+	+	+	+	+	+
910232	Kapitale uitwatering		MAX					+	+	+	+	+	+
910232	Kapitale uitwatering	Zuurgraad	MAXZOM				+	+	+	+	+	+	+
910232	Kapitale uitwatering		MINZOM				-	+	-	+	+	-	+
910232	Kapitale uitwatering	fosfor totaal	ZG				-	-	+	+	+	+	+
910232	Kapitale uitwatering	sulfaat	GEM					+	+	+	+		
910232	Kapitale uitwatering	Temperatuur	P98				-	+	+	+	+	+	+
910232	Kapitale uitwatering	Thermotolerante Coli's (incubatie bij 44 C)	MED					+	+	+	+	+	+
910232	Kapitale uitwatering	zink	GEM					+	+	+	+	+	+
910232	Kapitale uitwatering		MAX					+	+		+	+	+
910232	Kapitale uitwatering	2e lijns, gemiddelde van elke [Zn/(norm per monster)]	GEM								+	+	+
910232	Kapitale uitwatering	Onopgeloste stoffen	GEM					+	+	+	+	+	+

Legenda voor de biologie ondersteunende stoffen

+	voldoet aan norm, klasse goed
-	voldoet niet aan norm, klasse matig
-	voldoet niet aan norm, klasse ontoereikend
-	voldoet niet aan norm, klasse slecht

Legenda voor de overige stoffen

+	voldoet aan norm
-	voldoet niet aan norm
det	geen toetsing mogelijk, te lage detectiegrens

meetpunt	omschrijving	parameter_omschrijving	aggregatiemethode	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
910122	Leuvensebeek bovstr. RWZI	gemiddelde van elke [NH4/(norm per monster)]	GEM					-	+		+		
910122	Leuvensebeek bovstr. RWZI	maximum conc. ammonium/berekende norm voor max	MAX					-	+		+		
910122	Leuvensebeek bovstr. RWZI	stikstof totaal	ZG					-	-		-		
910122	Leuvensebeek bovstr. RWZI	zuurstof	ZG					+	+		+		
910122	Leuvensebeek bovstr. RWZI	Zuurgraad	MAXZOM					+	+		+		
910122	Leuvensebeek bovstr. RWZI		MINZOM					+	+		+		
910122	Leuvensebeek bovstr. RWZI	fosfor totaal	ZG					-	+		+		
910122	Leuvensebeek bovstr. RWZI	Temperatuur	P98					+	+		+		
910217	Schipperskil bovstr. RWZI	gemiddelde van elke [NH4/(norm per monster)]	GEM					+	+		+		
910217	Schipperskil bovstr. RWZI	maximum conc. ammonium/berekende norm voor max	MAX					+	+		+		
910217	Schipperskil bovstr. RWZI	stikstof totaal	ZG					-	-		+		
910217	Schipperskil bovstr. RWZI	zuurstof	ZG					+	+		+		
910217	Schipperskil bovstr. RWZI	Zuurgraad	MAXZOM					+	+		+		
910217	Schipperskil bovstr. RWZI		MINZOM					-	-		+		
910217	Schipperskil bovstr. RWZI	fosfor totaal	ZG					+	+		+		
910217	Schipperskil bovstr. RWZI	Temperatuur	P98					+	+		+		

Legenda voor de biologie ondersteunende stoffen	
+	voldoet aan norm, klasse goed
-	voldoet niet aan norm, klasse matig
-	voldoet niet aan norm, klasse ontoereikend
-	voldoet niet aan norm, klasse slecht

Legenda voor de overige stoffen	
+	voldoet aan norm
-	voldoet niet aan norm
det	geen toetsing mogelijk, te lage detectiegrens

meetpunt	omschrijving	parameter_omschrijving	aggregatiemethode	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
910113	Heiloop	antraceen	GEM		+			+			+		
910113	Heiloop		MAX		+			+			+		
910113	Heiloop	benzo(a)antraceen	GEM		det			det			det		
910113	Heiloop		MAX		+			+			+		
910113	Heiloop	benzo(a)pyreen	GEM		det			det			det		
910113	Heiloop		MAX		+			+			+		
910113	Heiloop	benzo(b)fluorantheen	MAX		+			+			+		
910113	Heiloop	benzo(ghi)peryleen	MAX		+			+			+		
910113	Heiloop	benzo(k)fluorantheen	MAX		+			+			+		
910113	Heiloop	Biochemisch zuurstofverbruik met allylthioureum	GEM		+								
910113	Heiloop	gemiddelde van elke [Cd/(norm per monster)]	GEM								+		
910113	Heiloop	maximum conc. cadmium/berekende norm voor max	MAX					+			+		
910113	Heiloop	chryseen	GEM		det			det			det		
910113	Heiloop		MAX		+			+			+		
910113	Heiloop	chloride	ZG		+			+			+		
910113	Heiloop	chroom	GEM					+			+		
910113	Heiloop	koper	GEM										
910113	Heiloop	2e lijns, gemiddelde van elke [Cu/(norm per monster)]	GEM								+		
910113	Heiloop	dibenzo(a,h)antraceen	GEM		det			det			det		
910113	Heiloop	fenantreen	GEM		+			+			+		
910113	Heiloop		MAX		+			+			+		
910113	Heiloop	fluorantheen	GEM		det			det			+		
910113	Heiloop		MAX		+			+			+		
910113	Heiloop	kwik	GEM								det		
910113	Heiloop		MAX								+		
910113	Heiloop	naftaleen	GEM		+			+			+		
910113	Heiloop		MAX		+			+			+		
910113	Heiloop	gemiddelde van elke [NH4/(norm per monster)]	GEM		+			+			+		
910113	Heiloop	maximum conc. ammonium/berekende norm voor max	MAX					+			+		
910113	Heiloop	nikkel	GEM					+			+		
910113	Heiloop		MAX					+			+		
910113	Heiloop	2e lijns, gemiddelde van elke [Ni/(norm per monster)]	GEM								+		
910113	Heiloop	stikstof totaal	ZG					-			-		
910113	Heiloop	zuurstof	ZG		+			+			+		
910113	Heiloop	lood	GEM					+			+		
910113	Heiloop		MAX					+			+		
910113	Heiloop	Zuurgraad	MAXZOM		+			+			+		
910113	Heiloop		MINZOM		+			+			+		
910113	Heiloop	fosfor totaal	ZG		-			-			-		
910113	Heiloop	sulfaat	GEM		+			+			+		
910113	Heiloop	Temperatuur	P98		+			+			+		
910113	Heiloop	zink	GEM										
910113	Heiloop		MAX										
910113	Heiloop	2e lijns, gemiddelde van elke [Zn/(norm per monster)]	GEM										
910113	Heiloop	Onopgeloste stoffen	GEM		+			+			+		

Legenda voor de biologie ondersteunende stoffen	
+	voldoet aan norm, klasse goed
-	voldoet niet aan norm, klasse matig
-	voldoet niet aan norm, klasse ontoereikend
-	voldoet niet aan norm, klasse slecht

Legenda voor de overige stoffen	
+	voldoet aan norm
-	voldoet niet aan norm
det	geen toetsing mogelijk, te lage detectiegrens

Bijlage 9: Trends chemie (periode 2007 t/m 2016)

			trend (eenheid per jaar)	relatieve trend per jaar (trend/mediaan)	trend (eenheid per jaar)	relatieve trend per jaar (trend/mediaan)	trend (eenheid per jaar)	relatieve trend per jaar (trend/mediaan)
Parameter	Naam stof	Eenheid	910114	910114	910208	910208	910214	910214
			Calvensche Bosloop, Ossendrecht		Calfvensche Kreek, duiker in Heerenweg		Kabeljauwbeek	
BZV5a [mg/l][O2][OW]	Biologisch Zuurstof verbruik	mg/l						
Ca [mg/l][nf][OW]	Calcium	mg/l						
Ca [mg/l][NVT][OW]	Calcium	mg/l	Geen trend	Geen trend				
CHLFa [ug/l][NVT][OW]	chlorofyl-a	ug/l						
Cl [mg/l][NVT][OW]	Chloride	mg/l	Geen trend	Geen trend	Geen trend	Geen trend	Geen trend	Geen trend
Corg [mg/l][Cnf][OW]	Organisch Koolstof	mg/l						
Cu [ug/l][nf][OW]	Koper	ug/l						
Cu [ug/l][NVT][OW]	Koper	ug/l	Geen trend	Geen trend	Geen trend	Geen trend	Geen trend	Geen trend
GELDHD [mS/cm][NVT][OW]	Geleidendheid	mS/cm	Geen trend	Geen trend	Geen trend	Geen trend	Geen trend	Geen trend
GR [%][dg][OW]	Gloeirest	%						
GR [%][nf][OW]	Gloeirest	%						
HCO3 [mg/l][NVT][OW]	Bicarbonaat	mg/l	Geen trend	Geen trend				
HH [mg/l][CaCO3][OW]	Hardheid	mg/l						
K [mg/l][NVT][OW]	Kalium	mg/l	Geen trend	Geen trend				
Mg [mg/l][nf][OW]	Magnesium	mg/l						
Mg [mg/l][NVT][OW]	Magnesium	mg/l	Geen trend	Geen trend				
Na [mg/l][NVT][OW]	Natrium	mg/l	Geen trend	Geen trend				
NH4 [mg/l][Nnf][OW]	Ammonium	mg/l	Geen trend	Geen trend	Geen trend	Geen trend	Geen trend	Geen trend
Ni [ug/l][nf][OW]	Nikkel	ug/l						
Ni [ug/l][NVT][OW]	Nikkel	ug/l						
NKj [mg/l][N][OW]	Kjeldahl stikstof	mg/l	-0,105083533	-4,0%	Geen trend	Geen trend	Geen trend	Geen trend
NO2 [mg/l][Nnf][OW]	Nitriet	mg/l	Geen trend	Geen trend	Geen trend	Geen trend		
NO3 [mg/l][Nnf][OW]	Nitraat	mg/l	Geen trend	Geen trend	Geen trend	Geen trend	Geen trend	Geen trend
Ntot [mg/l][N][OW]	Totaal-stikstof	mg/l	Geen trend	Geen trend	Geen trend	Geen trend	Geen trend	Geen trend
O2 [%][NVT][OW]	Zuurstof	%	Geen trend	Geen trend	Geen trend	Geen trend	Geen trend	Geen trend
O2 [mg/l][NVT][OW]	Zuurstof	mg/l	Geen trend	Geen trend	Geen trend	Geen trend	0,303758438	8,6%
OLE [DIMSLS][NVT][OW]	Olie	DIMSLS	Geen trend	Geen trend	Geen trend	Geen trend	Geen trend	Geen trend
pH [DIMSLS][NVT][OW]	Zuurgraad	DIMSLS	Geen trend	Geen trend	Geen trend	Geen trend	Geen trend	Geen trend
PO4 [mg/l][Pnf][OW]	Ortho-fosfaat	mg/l	Geen trend	Geen trend	Geen trend	Geen trend		
Ptot [mg/l][P][OW]	Totaal-fosfor	mg/l	Geen trend	Geen trend	Geen trend	Geen trend	0,00978633	19,6%
sChER [ug/l][NVT][OW]	Som cholinestraseremmers	ug/l						
SCHUIM [DIMSLS][NVT][OW]	Schuim	DIMSLS	Geen trend	Geen trend	Geen trend	Geen trend	Geen trend	Geen trend
sNO3NO2 [mg/l][Nnf][OW]	Som nitraat en nitriet	mg/l						
SO4 [mg/l][nf][OW]	Sulfaat	mg/l	Geen trend	Geen trend	Geen trend	Geen trend	Geen trend	Geen trend
T [oC][NVT][OW]	Temperatuur	oC	Geen trend	Geen trend	0,249835609	2,1%	Geen trend	Geen trend
THERMTLRTCLS [n/ml][KVE][OW]	Thermotolerante coli's	n/ml						
TROEBHD [DIMSLS][NVT][OW]	Troebelheid	DIMSLS	Geen trend	Geen trend	Geen trend	Geen trend	Geen trend	Geen trend
VUIL [DIMSLS][NVT][OW]	Vuil	DIMSLS	Geen trend	Geen trend	Geen trend	Geen trend	Geen trend	Geen trend
ZICHT [m][NVT][OW]	Doorzicht	m	0,032376595	16,2%	Geen trend	Geen trend	Geen trend	Geen trend
Zn [ug/l][nf][OW]	Zink	ug/l						
Zn [ug/l][NVT][OW]	Zink	ug/l						

significant stijgende trend		Let op, bij bijvoorbeeld zuurstof kan dit wel de gewenste ontwikkeling zijn.
significant dalende trend		Let op, bij bijvoorbeeld zuurstof kan dit niet de gewenste ontwikkeling zijn.
Lege cel: onvoldoende metingen om een trend te bepalen.		

			trend (eenheid per jaar)	relatieve trend per jaar (trend/mediaan)	trend (eenheid per jaar)	relatieve trend per jaar (trend/mediaan)	trend (eenheid per jaar)	relatieve trend per jaar (trend/mediaan)
Parameter	Naam stof	Eenheid	910220	910220	910232	910232	910113	910113
			Kil bovenstrooms gemaal Driepolder		Kapitale uitwatering		Heiloop	
BZV5a [mg/l][O2][OW]	Biologisch Zuurstof verbruik	mg/l	2,22045E-16	0,0%	Geen trend	Geen trend		
Ca [mg/l][nf][OW]	Calcium	mg/l	Geen trend	Geen trend				
Ca [mg/l][NVT][OW]	Calcium	mg/l	Geen trend	Geen trend	Geen trend	Geen trend	Geen trend	Geen trend
CHLFa [ug/l][NVT][OW]	chlorofyl-a	ug/l			Geen trend	Geen trend		
Cl [mg/l][NVT][OW]	Chloride	mg/l	-1,531004308	-1,7%	-2,51385024	-2,9%	Geen trend	Geen trend
Corg [mg/l][Cnf][OW]	Organisch Koolstof	mg/l	Geen trend	Geen trend				
Cu [ug/l][nf][OW]	Koper	ug/l	Geen trend	Geen trend				
Cu [ug/l][NVT][OW]	Koper	ug/l	Geen trend	Geen trend			Geen trend	Geen trend
GELDHD [mS/cm][NVT][OW]	Geleidendheid	mS/cm	-0,017334752	-2,2%	Geen trend	Geen trend	Geen trend	Geen trend
GR [%][dg][OW]	Gloeirest	%	Geen trend	Geen trend				
GR [%][nf][OW]	Gloeirest	%	Geen trend	Geen trend				
HCO3 [mg/l][NVT][OW]	Bicarbonaat	mg/l	Geen trend	Geen trend	-7,728627884	-2,7%	Geen trend	Geen trend
HH [mg/l][CaCO3][OW]	Hardheid	mg/l	Geen trend	Geen trend				
K [mg/l][NVT][OW]	Kalium	mg/l	Geen trend	Geen trend	-0,432707993	-3,6%	Geen trend	Geen trend
Mg [mg/l][nf][OW]	Magnesium	mg/l	Geen trend	Geen trend				
Mg [mg/l][NVT][OW]	Magnesium	mg/l	Geen trend	Geen trend	Geen trend	Geen trend	Geen trend	Geen trend
Na [mg/l][NVT][OW]	Natrium	mg/l	Geen trend	Geen trend	Geen trend	Geen trend	Geen trend	Geen trend
NH4 [mg/l][Nnf][OW]	Ammonium	mg/l	0,01125	2,9%	-0,037804511	-7,9%	Geen trend	Geen trend
Ni [ug/l][nf][OW]	Nikkel	ug/l	-0,110028895	-3,2%	Geen trend	Geen trend		
Ni [ug/l][NVT][OW]	Nikkel	ug/l	2,22045E-16	0,0%				
NKj [mg/l][N][OW]	Kjeldahl stikstof	mg/l	Geen trend	Geen trend	-0,092307692	-6,8%	Geen trend	Geen trend
NO2 [mg/l][Nnf][OW]	Nitriet	mg/l	-0,003333333	-8,3%	-0,003	-6,1%	Geen trend	Geen trend
NO3 [mg/l][Nnf][OW]	Nitraat	mg/l	-0,05875	-4,9%	Geen trend	Geen trend	Geen trend	Geen trend
Ntot [mg/l][N][OW]	Totaal-stikstof	mg/l	Geen trend	Geen trend	Geen trend	Geen trend	Geen trend	Geen trend
O2 [%][NVT][OW]	Zuurstof	%	Geen trend	Geen trend	2	3,4%	Geen trend	Geen trend
O2 [mg/l][NVT][OW]	Zuurstof	mg/l	Geen trend	Geen trend	Geen trend	Geen trend	Geen trend	Geen trend
OLE [DIMSLS][NVT][OW]	Olie	DIMSLS	Geen trend	Geen trend	Geen trend	Geen trend	Geen trend	Geen trend
pH [DIMSLS][NVT][OW]	Zuurgraad	DIMSLS	-0,01628011	-0,2%	Geen trend	Geen trend	Geen trend	Geen trend
PO4 [mg/l][Pnf][OW]	Ortho-fosfaat	mg/l	Geen trend	Geen trend	2,22045E-16	0,0%	Geen trend	Geen trend
Ptot [mg/l][P][OW]	Totaal-fosfor	mg/l	0,004142857	3,5%	Geen trend	Geen trend	Geen trend	Geen trend
sChER [ug/l][NVT][OW]	Som cholinestraseremmers	ug/l	Geen trend	Geen trend				
SCHUIM [DIMSLS][NVT][OW]	Schuim	DIMSLS	Geen trend	Geen trend	Geen trend	Geen trend	Geen trend	Geen trend
sNO3NO2 [mg/l][Nnf][OW]	Som nitraat en nitriet	mg/l	Geen trend	Geen trend	Geen trend	Geen trend		
SO4 [mg/l][nf][OW]	Sulfaat	mg/l	-1,240812009	-1,2%	Geen trend	Geen trend	-6,07293217	-11,9%
T [oC][NVT][OW]	Temperatuur	oC	0,166666667	1,4%	0,332380952	2,9%	Geen trend	Geen trend
THERMTLRTCLS [n/ml][KVE][OW]	Thermotolerante coli's	n/ml	Geen trend	Geen trend				
TROEBHD [DIMSLS][NVT][OW]	Troebelheid	DIMSLS	Geen trend	Geen trend	Geen trend	Geen trend	Geen trend	Geen trend
VUIL [DIMSLS][NVT][OW]	Vuil	DIMSLS	Geen trend	Geen trend	Geen trend	Geen trend	Geen trend	Geen trend
ZICHT [m][NVT][OW]	Doorzicht	m	-0,028571429	-5,7%	Geen trend	Geen trend	Geen trend	Geen trend
Zn [ug/l][nf][OW]	Zink	ug/l	Geen trend	Geen trend	Geen trend	Geen trend		
Zn [ug/l][NVT][OW]	Zink	ug/l	Geen trend	Geen trend			Geen trend	Geen trend

significant stijgende trend	Let op, bij bijvoorbeeld zuurstof kan dit wel de gewenste ontwikkeling zijn.
significant dalende trend	Let op, bij bijvoorbeeld zuurstof kan dit niet de gewenste ontwikkeling zijn.
Lege cel: onvoldoende metingen om een trend te bepalen.	

Bijlage 10: Toetsresultaten Agger aan maatlatten fytoplankton M14.

Fytoplankton
Periode 2013-2016

Berekeningen waterkwaliteit - QBWat versie 5.33 - maatlatten2012

meetobject	910220	910220	910220	910220	910232	910232	910232	910232
monster								
jaar	2013	2014	2015	2016	2013	2014	2015	2016
type	M14	M14	M14	M14	M14	M14	M14	M14
Aggregatie	6	6	6	6	6	6	6	6
Fytoplankton eqr	0,852	0,933	0,801	0,831	0,654	0,978	0,874	0,908
Beoordeling klasse	5	5	5	5	4	5	5	5
Beoordeling	zeer goed	zeer goed	zeer goed	zeer goed	goed	zeer goed	zeer goed	zeer goed
Berekeningselementen uit deelmaatlatten:								
1 Fytoplankton:								
1.1 chlorophyl-a eqr	0,852	0,933	0,902	0,962	0,608	0,978	0,874	0,908
1.2 bloei eqr	-/-	-/-	0,7	0,7	0,7	-/-	-/-	-/-

De vigerende doelstelling voor de Agger voor fytoplankton is EKR = 0,6. Op de maatlaat M14 scoort het jaargemiddelde van fytoplankton op beide meetpunten in alle jaren goed.

Bijlage 11: Telwaarden voor deelmaatlat soortensamenstelling macrofyten (watertype M1a).

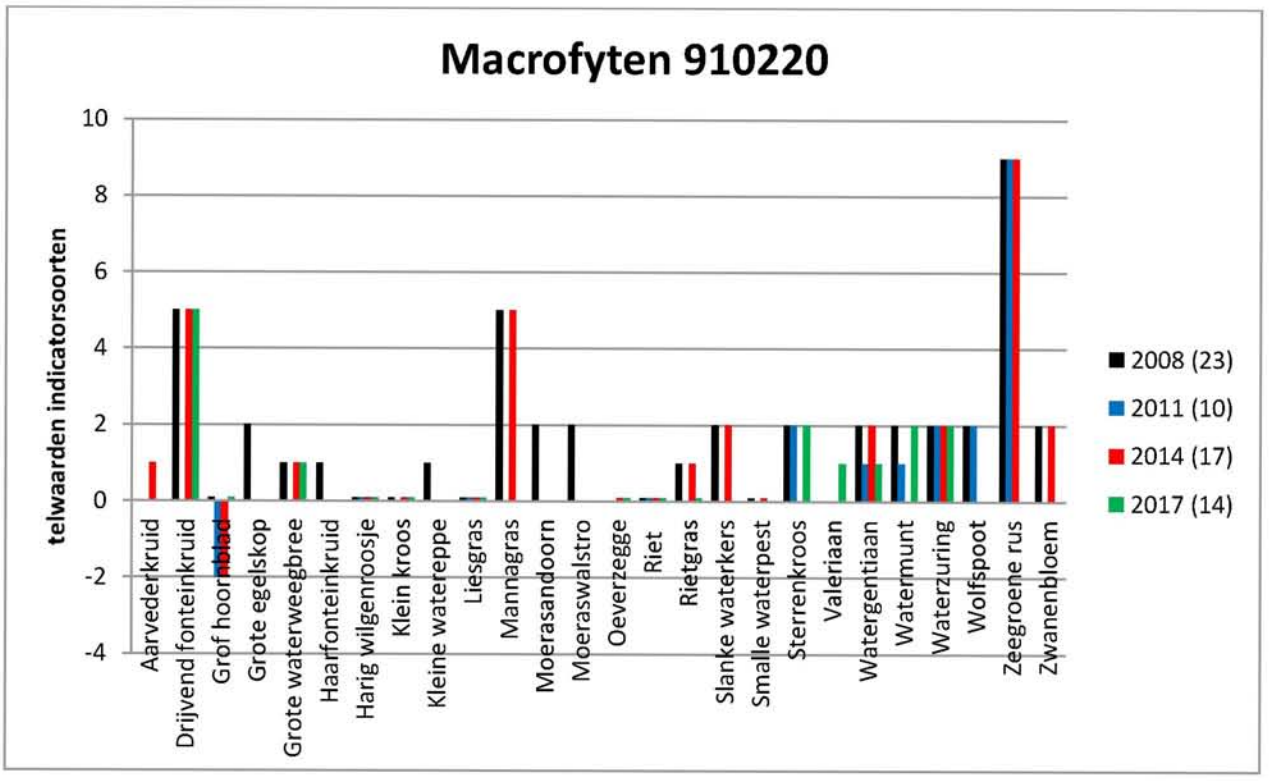


Fig A. Telwaarden indicatorsoorten macrofyten op meetpunt 910220 in de jaren 2008-2011-2014. Tussen haakjes is per jaar het aantal indicatorsoorten aangegeven.

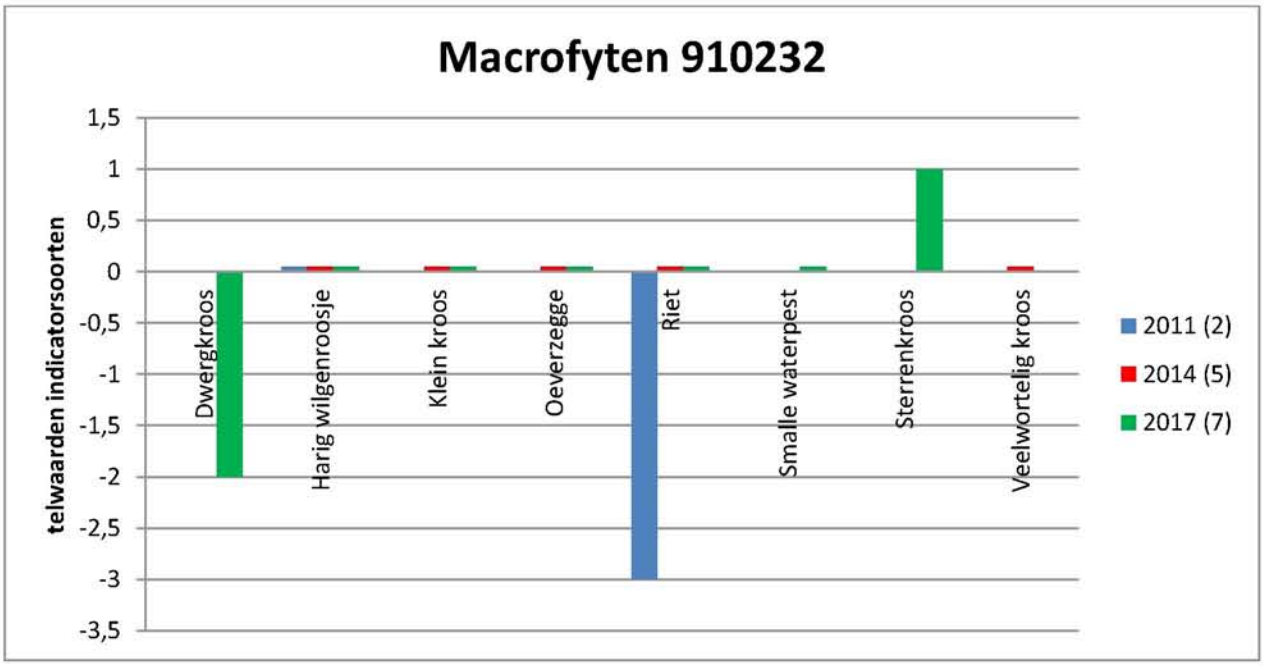


Fig B. Telwaarden indicatorsoorten macrofyten op meetpunt 910232 in de jaren 2011 en 2014. Tussen haakjes is per jaar het aantal indicatorsoorten aangegeven.

Bijlage 12: Beoordeling fytobenthos (watertype M14).

Voor de Agger (watertype M14) is geen doelstelling vastgelegd voor fytobenthos.
Op de conceptmaatlat M14 scoort fytobenthos tussen ontoereikend en matig. Dit verwijst naar voedselrijkdom en/of organische belasting. De EKR is negatief weergegeven om duidelijk te maken het een concept maatlat betreft en dat deze deelmaatlat niet in de berekening van overige waterflora wordt meegenomen. De conceptmaatlatten staan beschreven in:
Molen D.T. van der & R. Pot (eds.). 2007b. Referenties en concept-maatlatten voor meren en rivieren voor de Kaderrichtlijn Water, aanvulling kleine wateren. RIZA en STOWA

Berekeningen waterkwaliteit - QBWat versie 5.33 -	Concept maatlatten			
meetobject	910220	910220	910220	910220
monster	20052021	20089045	20110294	20112951
jaar	2005	2008	2011	2014
type	M14	M14	M14	M14
Berekeningselementen uit deelmaatlatten:				
2 Overige waterflora:				
2.3 fytobenthos eqr	-0,418	-0,518	-0,36	-0,275
2.3.1 IPS-score	-	-	-	-
2.3.2 TI-score	-	-	-	-
2.3.3 positieve indicatoren %	12	12,5	15,5	6,5
2.3.4 negatieve indicatoren %	48,5	29	63,5	61
2.3.5 verzuringsindicatoren %	-	-	-	-

Bijlage 13: Beoordeling macrofyten (watertype M14).

De vigerende doelstelling voor de Agger voor macrofyten (watertype M14) is GEP = 0,52.

Berekeningen waterkwaliteit - QBWat versie 5.33 - maatlatten2012

meetobject	910220	910220	910220	910220	910232	910232	910232
jaar	2008	2011	2014	2017	2011	2014	2017
type	M14	M14	M14	M14	M14	M14	M14
Overige waterflora eqr	0,432	0,383	0,427	0,421	0,013	0,157	0,369
Beoordeling klasse	3	2	3	3	1	1	2
Beoordeling	matig	ontoereikend	matig	matig	slecht	slecht	ontoereikend
Berekeningselementen uit deelmaatlatten: 2 Overige waterflora:							
2.1 abundantie groeivormen eqr	0,406	0,41	0,396	0,401	0,025	0,123	0,374
2.1.1 submers	0,350	0,509	0,464	0,418	0,000	0,000	0,418
2.1.2 drijvend	0,650	0,800	0,650	0,600	0,000	0,000	0,6
2.1.3 emers	0,600	0,000	0,200	0,400	0,000	0,500	0,3
2.1.4 flab	-	-	-	-	-	-	-
2.1.5 kroos	-	-	-	-	-	-	-
2.1.6 oever	0,135	0,135	0,135	0,149	0,150	0,236	0,086
2.2 macrofyten soorten eqr	0,458	0,356	0,458	0,442	0,000	0,192	0,364

Bijlage 14: Beoordeling macrofyten vegetatieonderzoek 19 juli 2017 (watertype M1a).

Extra vegetatieonderzoek 2017

Berekeningen waterkwaliteit - QBWat versie 5.33 - maatlatten2012					
meetobject	910208	910238	910239	910240	910241
jaar	2017	2017	2017	2017	2017
type	M1A	M1A	M1A	M1A	M1A
Overige waterflora eqr	0,559	0,338	0,199	0,297	0,519
Beoordeling klasse	3	2	1	2	3
Beoordeling	matig	ontoereikend	slecht	ontoereikend	matig
Berekeningselementen uit deelmaatlatten:					
Overige waterflora:					
abundantie groeivormen eqr	0,568	0,316	0,160	0,257	0,480
submers	0,943	0,040	0,040	0,450	0,867
drijvend	0,080	0,040	0,040	0,120	0,040
emers	0,680	0,867	0,400	0,200	0,533
kroos	0,800	0,787	0,787	0,787	0,787
macrofyten soorten eqr	0,551	0,360	0,238	0,338	0,558

Bijlage 15: Beoordeling macrofauna (watertype M14).

De vigerende doelstelling voor de Agger voor macrofauna (watertype M14) is GEP = 0,55.

Berekeningen waterkwaliteit - QBWat versie 5.33 - maatlatten2012										
meetobject	910220	910220	910232	910220	910232	910220	910220	910232	910220	910232
monster	20050073	20089045	20100585	20100589	20110162	20110167	20112951	20112954	20113143	20113144
jaar	2005	2008	2011	2011	2011	2011	2014	2014	2014	2014
type	M14	M14	M14	M14	M14	M14	M14	M14	M14	M14
Aggregatie	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Overige waterflora eqr	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-
Macrofauna eqr	0,4	0,2	0,209	0,294	0,143	0,316	0,314	0,309	0,329	0,234
Beoordeling klasse	3	2	2	2	1	2	2	2	2	2
Beoordeling	matig	ontoereikend	ontoereikend	ontoereikend	slecht	ontoereikend	ontoereikend	ontoereikend	ontoereikend	ontoereikend
Berekeningselementen uit deelmaatlatten:										
3 Macrofauna:										
3.0 totaal van de abundantie-klassen	83	139	133	149	105	129	186	168	147	168
3.1 positief dominanten + kenm. taxa % abund.	10,82	9,36	1,5	8,72	0	10,87	7,54	4,19	11,56	3,58
3.2 negatief dominanten % abund.	34,93	29,52	27,82	21,46	42,83	15,54	11,84	17,27	13,6	19,67
3.3 kenmerkende taxa % aantal	14,29	0	1,67	5,17	0	5,26	5,06	6,25	5,71	1,61

Bijlage 16: Visbestand Agger en beoordeling vis (watertype M14).

A.Visbestand Agger in kg/ha (n/ha) in de jaren 2007, 2011 en 2014. p = plantminnend, m = migrerend.

	2007	**2011**	**2014**
aal (m)	0,1 (2)	1,1 (3)	
baars	0,5 (51)		0,2 (5)
blankvoorn	15,9 (2253)	5,5 (941)	3,7 (1139)
brasem	9,3 (119)	13,8 (9)	3,7 (24)
driedoornige stekelbaars (m)	0,1 (179)	0,0 (20)	0,0 (21)
giebel (p)	0,7 (16)		
hybride	0,0 (4)		
karper	54,2 (19)	20,6 (17)	73,3 (26)
kolblei	2,0 (389)	1,7 (172)	0,6 (234)
snoekbaars	4,0 (4)		
rietvoorn/ruisvoorn (p)	1,0 (148)	0,9 (149)	0,6 (446)
tiendoornige stekelbaars (p)	0,0 (122)	0,1 (548)	0,0 (144)
vetje (p)	0,7 (1320)	0,0 (153)	0,2 (538)
snoek (p)	43,8 (130)	1,8 (43)	14,8 (68)
bermpje		0,1 (9)	
totaal	132,3 (4756)	45,6 (2064)	97,1 (2648)

B.Beoordeling (EKR) kwaliteitselement vis in de Agger, watertype M14. Bij het eindoordeel is tussen haakjes de doelstelling voor het GEP aangegeven.

deelmaatlat vis	**2007**	**2011**	**2014**
aandeel brasem	0,83	0,35	0,19
aandeel baars + blankvoorn	0,25	0,25	0,02
aandeel plantminnende vis	0,55	0,15	0,08
aandeel zuurstoftolerante vis	0,00	0,00	0,00
eindoordeel *(doelstelling GEP = 0,40)*	0,41 goed	0,19 ontoereikend	0,29 matig

Bijlage 17: EBEO-beoordeling Agger.

In deze bijlage wordt het resultaat gegeven van de beoordeling van De Agger met behulp van de ecologische beoordelingssystemen voor oppervlaktewater van de Stowa (EBEO-systemen; Franken et al., 2006). Hierbij is de Agger beoordeeld als watertype kleisloot.

De beoordeling EBEO voor sloten berust op indeling van de maatstaven in drie klassen.
De klassen die gehanteerd worden zijn klasse 3, 2 en 1, waarbij klasse 3 staat voor de minste aantasting van het systeem en klasse 1 met de meeste aantasting. De karakteristieken Trofie en Saprobie zijn de belangrijkste beïnvloedingsfactoren in sloten.
Bij de beoordeling is gebruik gemaakt van de biologische elementen macrofyten, diatomeeën en macrofauna.

Tabel A: EBEO Kleisloot, klassengemiddelden op basis van macrofyten, diatomeeën en macrofauna.

	910220 2005-2008-2011-2014	910232 2011- 2014
Waterchemie % Bicarbonaat macrofyten	3	3
Waterchemie % Chloride macrofyten	2	2
Waterchemie % Sulfaat macrofyten	2	2
Brakwater diatomeëen	2	2
Brakwater macrofauna	3	3
Toxiciteit gevoeligheid macrofauna	2	2
Droogval macrofauna	3	3
Structuur abundantie helofyten	2	1
Structuur abundantie hydrofyten	1	1
Structuur soortenrijkdom helofyten	2	1
Structuur soortenrijkdom hydrofyten	1	1
Variant eigen karakters macrofyten klei	1	1
Saprobiediatomeëen	2	2
Saprobie macrofauna	1	1
Trofie diatomeëen	2	2
Trofie macrofyten	2	2

-Waterchemie: wordt berekend uit de relatieve verhouding tussen indicatoren macrofyten voor bicarbonaatrijk water, chloriderijk water en sulfaatrijk water. Volgens de macrofyten scoort de waterchemie matig tot goed.
-Brakwater (verzilting/verzoeting): de diatomeeën scoren op beide meetpunten met matig slechter dan macrofauna, maar verwijzen niet naar een duidelijk brakwater.
-Toxiciteit (bestrijdingsmiddelen): macrofauna scoort matig op toxiciteit.
-Permanentie (droogval): macrofauna scoort goed voor droogval. Dit betekent dat het systeem op de meetlocaties steeds watervoerend is.
-Inrichting (structuur): Meetpunt 910232 scoort op alle onderdelen slecht. Meetpunt 910220 scoort voor helofyten matig en voor hydrofyten slecht. Het slootprofiel is niet opgenomen in tabel A (abiotisch), maar is op beide locaties te steil. Tussen 30 en 75 graden wordt een matige score gehaald. Boven de 75 graden een slechte en beneden de 30 graden een goede score.
-Variant-eigen-karakter (typologisch aspect): de score is slecht. De vegetatie is niet kenmerkend voor een kleisloot.
-Saprobie: diatomeeën scoren op beide meetpunten lager dan macrofauna. Diatomeeën reageren op de organische belasting in het water, terwijl de saprobie-indicerende macrofaunasoorten juist vaak voorkomen in en op de bodem. Dit kan verschil in de score verklaren.
-Trofie: zowel diatomeeën (kiezelwieren) als macrofauna scoren op beide meetpunten matig.

Bijlage 18: Externe P-belasting

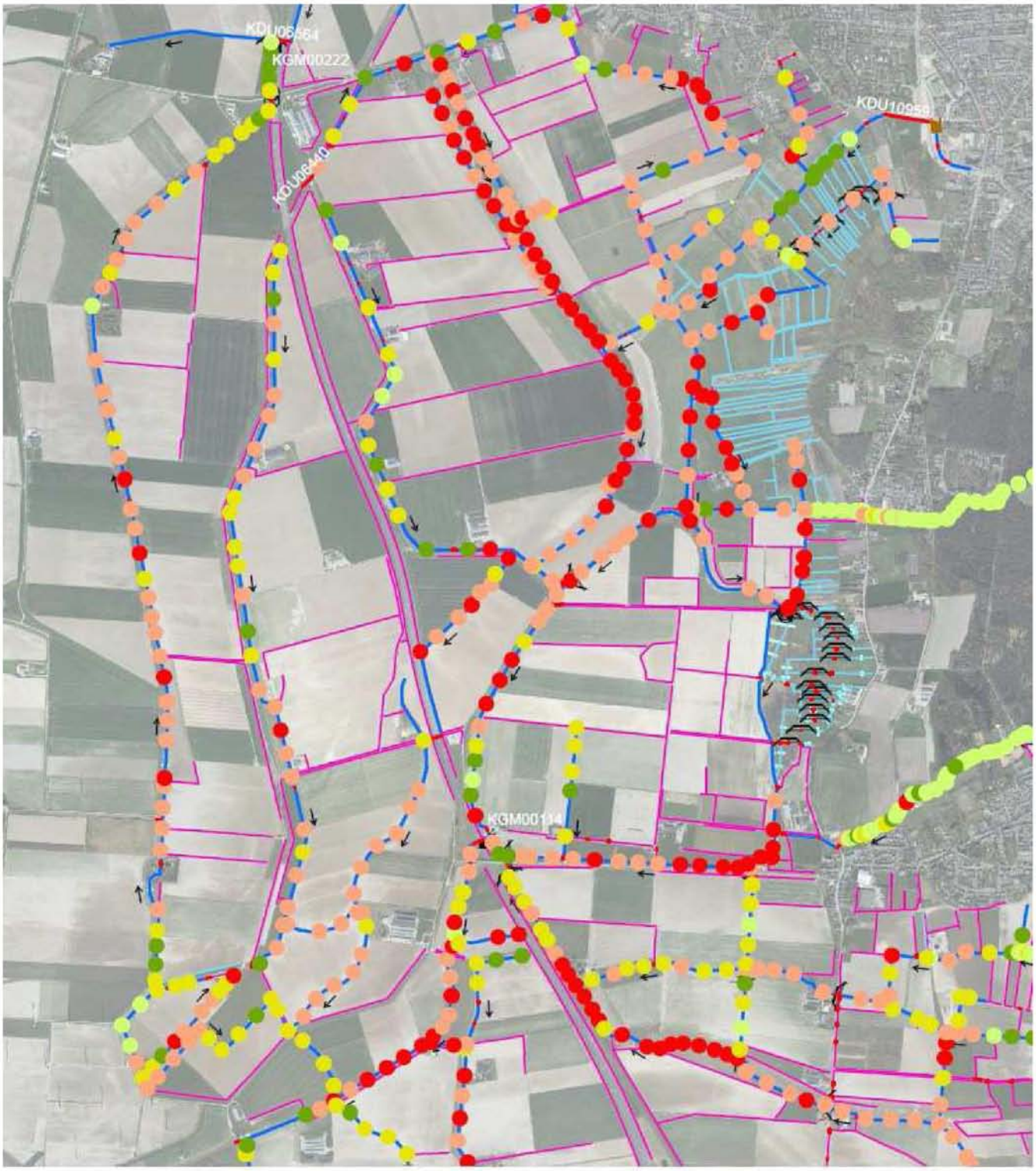
winterperiode													
Gehalte Ptot (mg/l)					Voorspelling->								
Ptot meetpunt / maand	Januari	Februari	Maart	gem. jan-aug	April	Mei	Juni	Juli	Augustus	Septembe	Oktober	Novembe	Decembe
910201	0,18	0,14	0,19	0,13	,14	,15	,064	,09	,054	0,09	0,06	0,07	0,09
910232	0,16	0,17	0,23	0,19	,22	,41	,13	,12	,093	0,14	0,09	0,10	0,14
910234			0,12	0,38	,31	,37	,23	,57	,69	0,28	0,18	0,20	0,29
910233	0,17	0,12	0,13	0,10	,099	,12	,049	,038	,05	0,07	0,05	0,05	0,07
910217	0,07	0,04	0,07	0,04	,061	,02	,033	,023	,025	0,03	0,02	0,02	0,03
910206	0,11	0,09	0,11	0,05	,035	,021	,02	,02	,02	0,04	0,03	0,03	0,04
910203	0,17	0,10	0,17	0,09	,094	,061	,03	,03	,039	0,06	0,04	0,05	0,07
RWZI Ossendrecht	*1*	*1*	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1
RWZI Putte	*1*	*1*	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1

Massa Ptot (kg/d) gebied in					Voorspelling->								
Ptot meetpunt / Maand	*Januari*	*Februari*	Maart	gem. jan-mrt	April	Mei	Juni	Juli	Augustus	Septembe	Oktober	Novembe	Decembe
Agger centraal	*2,68*	*2,63*	1,70		1,3	3,3	0,9	0,8	0,6	1,2	0,9	1,4	2,6
zijtak Agger	-	-	0,19		0,40	0,64	0,24	0,00	0,76	0,52	0,38	0,62	1,15
Calvensche kreek	*0,62*	*0,40*	0,21		0,13	0,21	0,01	0,01	0,01	0,13	0,10	0,16	0,29
Schipperskil (incl RWZI)	*2,27*	*1,39*	3,57		3,33	3,44	3,27	1,93	0,69	0,94	0,80	1,41	1,09
waarvan uit RWZI Ossendrecht	*2,09*	*1,28*	3,35		3,23	3,41	3,09	1,82	0,56	0,88	0,74	1,33	0,90
Putterkreek	*0,99*	*0,78*	0,43		0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,1	0,2	0,4
Kabeljouwbeek	*2,48*	*1,35*	1,09		0,5	0,4	0,1	0,1	0,2	0,5	0,3	0,6	1,0
waarvan uit RWZI Putten	1,97	1,20	0,79		0,53	0,38	0,54	0,59	0,87	0,78	0,53	0,77	1,03
Totaal	**9,04**	**6,55**	**7,20**		**5,76**	**8,06**	**4,67**	**2,98**	**2,44**	**3,42**	**2,63**	**4,41**	**6,59**

Massa Ptot (kg/d) gebied uit													
Ptot meetpunt / Maand	*Januari*	*Februari*	Maart										
910201	*9,75*	*7,00*	4,53		**2,68**	**3,85**	**1,70**	**2,29**	**1,49**	**2,53**	**1,86**	**3,05**	**5,60**
Factor voor vastlegging Fosfor	***0,93***	***0,94***	**1,588**		**2,14578**	**2,093858**	**2,753629**	**1,29791**	**1,637017**	**1,354423**	**1,411814**	**1,445547**	**1,178192**

Vanaf 1/1/2017 is een aantal bovenlopen van de Agger bemonsterd om te kunnen bepalen wat de belasting is vanuit de diverse bovenlopen. Op het moment van schrijven (september 2017) zijn de gegevens van januari t/m augustus 2017 beschikbaar.
Om toch een balans te kunnen maken over het gehele jaar is het seizoenspatroon van de Agger zelf (waarvoor wel jaarrond meetgegevens beschikbaar zijn uit eerdere jaren) arbitrair geprojecteerd op de bovenlopen.
Een voorbeeld voor de maand september:
In de Agger zelf (910220) bedroeg de gemiddelde concentratie in de periode januari t/m maart 0,14 mg/l. In september was de concentratie fosfor gemiddeld 0,13 mg/l. De factor voor april bedraagt dan 0,93 (namelijk 0,13/0,14). Voor elke bovenloop wordt er vervolgens vanuit gegaan dat de concentratie fosfor in september een factor 0,93 is van het gemiddelde van de maanden januari t/m augustus (deze gegevens zijn immers wel bekend).

Bijlage 19: Slibdikte Agger (situatie 2016)



Legenda

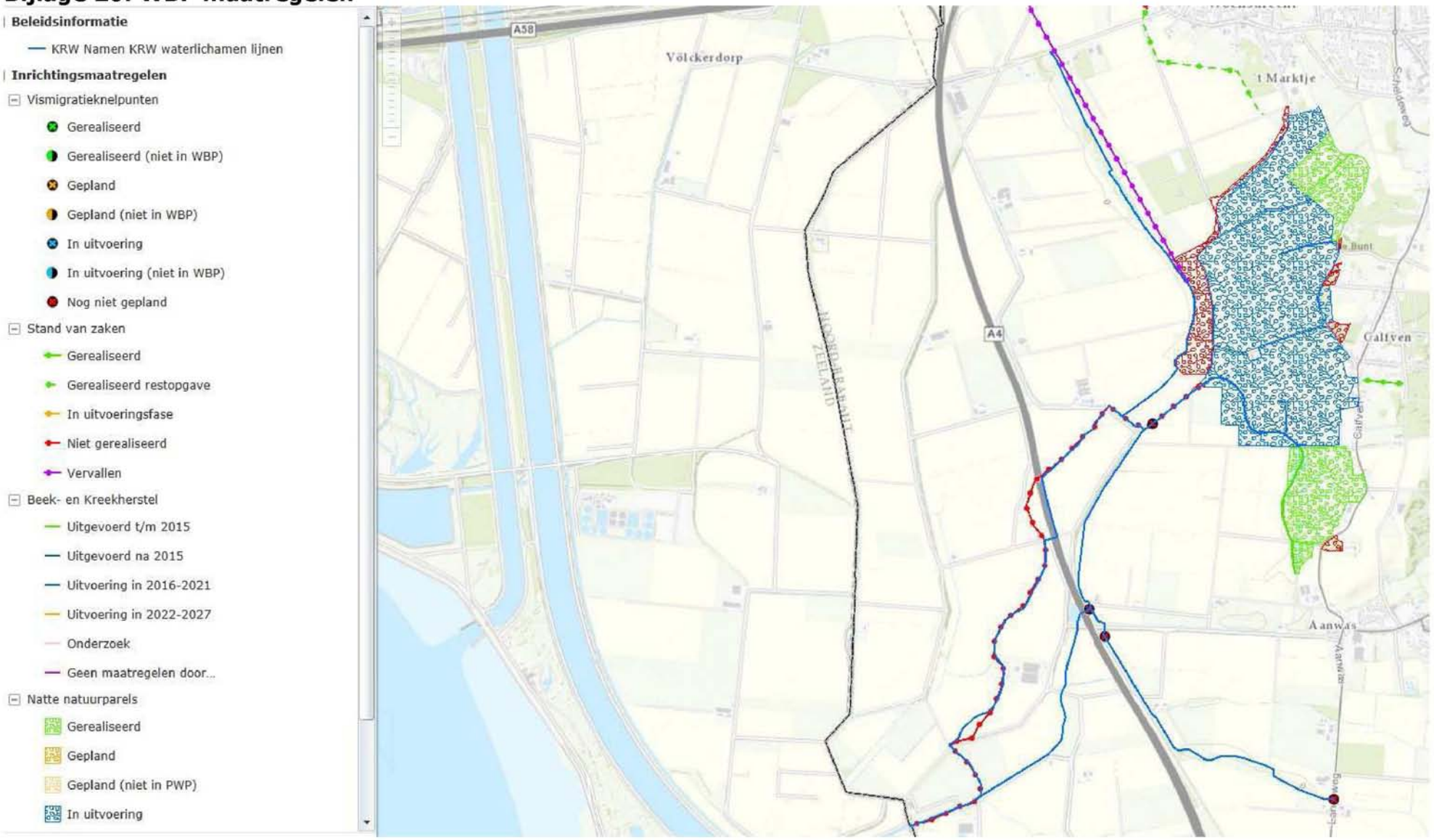
- 0
- < 10 cm
- > 10 cm < 25 cm
- > 25 cm < 50 cm
- > 50 cm

Waterschap Brabantse Delta

Projectomschrijving
Slibdikte waterlopen de Agger nabij Woensdrecht

Opdrachtgever
Guido Waaijen

Opdrachtnemer
JPvA

Gezien
TvD

Bijlage 20: WBP maatregelen