Royal HaskoningDHV
Enhancing Society Together

waterschap limburg

RAPPORT

Ecologische watersysteemanalyse en knelpunten KRW-doelen

Klant: Waterschap Limburg

Referentie: WATBE5378R001WM

Versie: 0.3/Finale versie

Datum: 31 mei 2017

Projectgerelateerd

HASKONINGDHV NEDERLAND B.V.

Larixplein 1
5616 VB Eindhoven
Netherlands
Water
Trade register number: 56515154

+31 88 348 42 50 **T**
info@rhdhv.com **E**
royalhaskoningdhv.com **W**

Titel document:	Ecologische watersysteemanalyse en knelpunten KRW-doelen
Ondertitel:	Eco watersysteemanalyse en KRW knelpunten
Referentie:	WATBE5378R001WM
Versie:	0.3/Finale versie
Datum:	31 mei 2017
Projectnaam:	SESA WPM
Projectnummer:	BE5378
Auteur(s):	Niels Evers en Jeroen van Mil
Opgesteld door:	Niels Evers, Jeroen van Mil, Esther de Jong, Erik Binnendijk, Joost Koenders, Karlijn Kessels, Hank Vermulst en Mirte Schipper
Gecontroleerd door:	Hank Vermulst
Datum/Initialen:	31 mei 2017
Goedgekeurd door:	Roel Knoben
Datum/Initialen:	31 mei 2017

Classificatie
Projectgerelateerd

Disclaimer

No part of these specifications/printed matter may be reproduced and/or published by print, photocopy, microfilm or by any other means, without the prior written permission of HaskoningDHV Nederland B.V.; nor may they be used, without such permission, for any purposes other than that for which they were produced. HaskoningDHV Nederland B.V. accepts no responsibility or liability for these specifications/printed matter to any party other than the persons by whom it was commissioned and as concluded under that Appointment. The integrated QHSE management system of HaskoningDHV Nederland B.V. has been certified in accordance with ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 and OHSAS 18001:2007.

Management samenvatting

In Limburg wordt al jaren aan het herstel van de natuurwaarden van beken gewerkt, met name in beken met een specifiek ecologische functie (natuurbeken). In het kader van de uitwerking van de Kaderrichtlijn Water (KRW) zijn sinds 2006 aan deze beken ook op Europees niveau doelen toegekend, die het karakter hebben van een resultaatsverplichting. Sindsdien zijn Waterlichamen begrensd, is de actuele ecologische en chemische toestand gemonitord en zijn er ecologische doelen afgeleid en maatregelen geformuleerd om deze te bereiken. Voor de onderbouwing van deze doelen en maatregelen was vaak onvoldoende harde data beschikbaar en is nogal eens teruggevallen op expert-judgement.

Het stroomgebiedbeheerplan Maas omvat een verantwoording van de maatregelen die reeds zijn getroffen, welke maatregelen nog moeten worden uitgevoerd en welke effecten op ecologie en waterkwaliteit reeds zijn bereikt of nog zijn te verwachten. Voor het derde stroomgebiedbeheerplan Maas (2022-2027) is het extra belangrijk om een goede onderbouwing te leveren omdat de doelen gefaseerd zijn tot 2027. Het komt het er op aan om de doelen met voldoende onderbouwing zodanig vast te stellen dat deze ook daadwerkelijk haalbaar zijn, gegeven de beschikbare middelen en ambities.

Er is nog een gebrek aan samenhang tussen de beleidsdoelstellingen enerzijds en de uitvoering van beekherstelmaatregelen plus het onderhoud en beheer anderzijds. Natuurlijk zijn er KRW-doelstellingen waar per waterlichaam precies is vastgelegd welk watertype van toepassing is, welke functie, welke status en welke ambitie (goede ecologische toestand of een verlaagde doelstelling). Dit vertaalt zich bijvoorbeeld voor de Groote Molenbeek in overwegend watertype ‘langzaam stromende midden- en benedenloop op zand’ met status ‘sterk veranderd’ met een ecologische doelstelling van 0,6 voor macrofauna , 0,6 voor de waterflora en 0,45 voor de visstand. Die getallen geven de ambitie weer met waarde 0,6 voor een ‘goede ecologische toestand’ en lagere getallen wanneer er echt onomkeerbare milieufactoren in het spel zijn, die de haalbaarheid van een hoger doel beperken. Het probleem is dat deze ‘rapportcijfers’ slechts een eindoordeel geven, en geen diagnose van milieufactoren waar nog verbetering noodzakelijk is: Er is onvoldoende zicht op de knelpunten en maatregelen die bepalend zijn voor de doelrealisatie in een specifiek beektraject.

Landelijk is de afgelopen jaren het inzicht gegroeid dat een gedegen ecologische systeemanalyse aan de basis moet staan van de doelafleiding en maatregelendefinitie. De STOWA werkt daarvoor bijvoorbeeld de methodiek van de Ecologische Sleutelfactoren (ESF) uit. Daarnaast kon gebruik worden gemaakt van een nieuwe methode voor watersysteemanalyse, de zgn. ‘stroomgebiedsbrede ecologische systeemanalyse’ (SESA). Deze methode werd door Alterra samen met Waterschap Peel en Maasvallei opgesteld. Met de kennis van sleutelfactoren én met zicht op relevante maatregelen, kunnen streefbeelden op het niveau van waterlichamen en deeltrajecten vastgesteld worden.

Project ‘Ecologische watersysteemanalyse, knelpunten KRW-doelen Noord-Limburg’
Om te begrijpen wat de oorzaak is van het achterblijven van de ecologie / niet halen van de doelen, en om te bezien welke maatregelen nog kunnen bijdragen aan het doelbereik, heeft het Waterschap Peel en Maasvallei in 2015 besloten om onderzoek uit te voeren in het project ‘Kennisopbouw’. Dat onderzoek is gesplitst in twee delen: 1. Kennisopbouw ecologie en 2. Kennisopbouw Waterkwaliteit (chemie). Dit DB-voorstel gaat over de eindrapportage van project ‘kennisopbouw ecologie’.

Met behulp van een ecologische watersysteemanalyse is gestreefd beekontwikkeling beter aan te laten sluiten bij de beleidsdoelstellingen van de Kaderrichtlijn Water. In de voorliggende rapportage zijn verschillende ontwikkelingen in de methode van watersysteemanalyses met elkaar in verband gebracht en globaal voor een 65-tal beektrajecten in 19 in Noord-Limburg uitgevoerd. Er is gewerkt in een groep van ecologen, hydrologen, modelleurs en adviseurs.

Daarnaast is een adviesbureau ingehuurd voor begeleiding, ondersteuning en uitvoeren van analyses. In de werksessies is gezocht naar een gezamenlijk (streef)beeld van een beektraject en vond een uitwisseling plaats van kennis tussen vakgroepen. In de rapportage is een verslag van de gevolgde werkwijze en de resultaten daarvan opgenomen. De analyse werd uitgevoerd vóórdat er maatregelen bekend werden in het kader van de projecten 'Code oranje' en 'Water in balans' in verband met de wateroverlast in juni 2016. Het deelproject Kennisopbouw ecologie is nu afgerond en we presenteren hier de uitkomsten.

Knelpunten KRW ecologie Noord-Limburg

Het waterschap heeft de laatste jaren al veel beken heringericht. Dit zie je vooral terug in meer natuurlijke dwars- en lengteprofielen en meer stromingsvariatie. De ecologie heeft hier al zichtbaar en meetbaar van geprofiteerd. Echter het werk is nog niet klaar en er blijven nog belangrijke knelpunten bestaan:

- De waterkwaliteit is in veel beken onvoldoende. Een hoge organische belasting en hoge nutriëntengehalten hebben een negatieve invloed op de zuurstofwaarden, vegetatiesamenstelling en karakteristieke beekfauna.
- De beekontwikkeling is nog niet klaar. Er zijn nog veel trajecten met stagnerende stroming, onvoldoende stromingsvariatie en/of onvoldoende schaduw. Samen met een onvoldoende waterkwaliteit geeft dit aanslibbing, uitbundige waterplantengroei en vervolgens te intensief maaibeheer. Dit is een ongewenste situatie waar nog nazorg nodig is.
- Een te hoge afvoerdynamiek is in sommige beektrajecten nog een probleem. Dit zorgt voor hydraulische stress en aantasting van het leefmilieu. Een hoge afvoerdynamiek ontstaat door versnelde afvoer van regenwater (verstoorde balans tussen 'vasthouden, bergen, afvoeren'). De knoppen waaraan gedraaid kan worden zijn de inrichting van het watersysteem plus het maai- en stuwbeheer.
- Ondanks de aanleg van vele vistrappen, blijven er migratieknelpunten bestaan voor vissen, in Noord-Limburg, maar ook voor regionale migratie. Hierdoor is het aandeel gewenste beekvissoorten in de meeste beken onvoldoende.
- Ambities en maatregelen voor de verschillende doelstellingen van 'schoon en natuurlijk water', 'voldoende water' en 'droge voeten' beïnvloeden elkaar en dat is niet altijd voldoende in beeld. Als voorrang wordt gegeven aan doelstellingen voor 'droge voeten', dan schaadt dat in veel gevallen het doelbereik voor 'schoon en natuurlijk water'. Het blijft lastig om doelstellingen af te leiden in de brede context van alle waterschapstaken tezamen. Dit aspect wordt in de ESF-systematiek ook wel de 'context' genoemd.

Naast bovenstaande algemene knelpunten spelen er locatie specifieke knelpunten in de beektrajecten. In principe is het nu mogelijk per beektraject maatregelen te prioriteren en/of te herzien. Het is gebleken dat met het uitvoeren van de maatregelen die we ons voorgenomen hebben in het Stroomgebiedbeheerplan Maas 2016-2021, niet overal de KRW-doelstellingen haalbaar zijn, ook niet als de waterkwaliteit wel zou voldoen.

Methode SESA / ecologische sleutelfactoren

Een ecologische watersysteemanalyse geeft een meer integraal inzicht in de knelpunten die er bestaan in de huidige en haalbare situatie. Het is gebleken dat de werkwijze een goede manier is om een basis te leggen voor maatwerk bij beekherstelprojecten. Daarnaast is in beeld gebracht wat het verwachte effect is op de ecologische kwaliteit van de KRW-waterlichamen. Middels de sleutelfactoren worden abiotische stuurvariabelen (zoals bijvoorbeeld stroomsnelheid, waterkwaliteit en maai-intensiteit) in contact gebracht met meetbare indicaties van de soortensamenstelling betreffende het beekmilieu en de habitatkwaliteit. De sleutelfactoren zijn een goede kapstok gebleken om kennis uit te wisselen tussen verschillende vakgroepen. Dit biedt tevens goede handvaten voor terugkoppeling van gegevens en tussentijdse evaluatie van maatregelen en beheer. De bevindingen zijn onder andere gepresenteerd in factsheets.

Inhoud

1 Inleiding 1
1.1 Aanleiding 1
1.2 Probleembeschrijving 2
1.3 Doelstelling 2
1.4 Beoogd resultaat en afbakening 2
1.5 Leeswijzer 3
2 Methodiek en achtergrondstudies 5
2.1 Inleiding SESA en sleutelfactoren 5
2.2 Toepassing van de SESA-methodiek 7
2.3 Waterlichamen en trajecten 7
2.4 Historische analyse 9
2.4.1 Aanpak 9
2.4.2 Uitwerking voor stroomgebied Groote Molenbeek 10
2.5 Wat is hier? 11
2.5.1 Biotische cyclus 11
2.5.2 Abiotische cyclus 13
2.6 Wat kan hier 16
2.6.1 Haalbare waarden voor stuurvariabelen uit biotische cyclus 16
2.6.2 Haalbare waarden voor stuurvariabelen voor abiotische cyclus 17
2.7 Wat levert het op? Inzet van de KRW-Verkenner 18
3 Factsheets met analyses per waterlichaam en streefbeelden 21
3.1 Inleiding 21
3.2 Groote Molenbeek 22
3.3 Aalsbeek 36
3.4 AEF-bovenloopjes Midden-Limburg 38
3.5 AEF-bovenloopjes Noord-Limburg 46
3.6 Eckeltse beek 55
3.7 Everlose beek 57
3.8 Geldernsch Nierskanaal 59
3.9 Haelense beek en Aabeek 60
3.10 Itterbeek en Thornerbeek 62
3.11 Kwistbeek 63
3.12 Lingsforterbeek 64
3.13 Loobeek en Molenbeek 65

3.14 Niers 68
3.15 Oostrumsche Beek 69
3.16 Roggelse beek 71
3.17 Schelkensbeek en Gansbeek 74
3.18 Swalm 77
3.19 Tielebeek 78
3.20 Tungelroyse beek 79
4 Knelpuntenanalyse in relatie tot huidige KRW-doelen 85
4.1 Biotische knelpuntenanalyse 85
4.1.1 Vergelijking KRW-maatlatten met MMI-index 85
4.1.2 Soortensamenstelling, abiotische stuurvariabelen en MMI-index 86
4.1.3 Ecologische sleutelfactoren 88
4.1.5 Ecologisch profiel verschillende watertypen 90
4.1.6 Biotische knelpunten uitgelegd in sleutelfactoren 91
4.2 KRW-Verkenneranalyse 93
4.3 Knelpuntenanalyse 97
5 Raakvlakken met beleid / processen / projecten 101
5.1 De plaats van watersysteemanalyses in het werk van het waterschap 101
5.2 Doelafleiding KRW: passen de huidige GEP's? 101
5.3 Toegevoegde waarde voor monitoring: diagnose van watersysteem 102
6 Conclusies en aanbevelingen 103
6.1 Belangrijkste knelpunten in de huidige situatie 103
6.2 Belangrijkste knelpunten in haalbare situatie ten opzichte van huidige doelen 103
6.3 Voorstel aanpassing doelen 104
6.4 Overige aanbevelingen 105
Referenties 107

Bijlagen

1. Waterlichamen en trajecten
2. Stuurvariabelen en toetswaarden ten behoeve van knelpuntenanalyse
3. Grafieken met uitkomsten KRW-Verkenner per KRW-waterlichaam
4. Grondwaterberekening Groote Molenbeek
5. Eigenschappen van de soortensamenstelling macrofauna als maat voor ecologische sleutelfactoren
6. De invloed van milieuvariabelen op de macrofauna
7. Onderbouwing haalbaarheid van ecologische visdoelen van de KRW-maatlatten voor de Groote Molenbeek

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

In Limburg wordt al jaren aan het herstel van de natuurwaarden van beken gewerkt, met name in beken met een specifiek ecologische functie (deze worden tegenwoordig in het Provinciaal Omgevingsplan Limburg natuurbeken genoemd). In het kader van de uitwerking van de Kaderrichtlijn Water (KRW) zijn sinds 2006 aan deze beken ook op Europees niveau doelen toegekend, die het karakter hebben van een resultaatsverplichting. Sindsdien zijn Waterlichamen begrensd, is de actuele ecologische en chemische toestand gemonitord en zijn er ecologische doelen afgeleid en maatregelen geformuleerd om deze te bereiken. Voor de onderbouwing van deze doelen en maatregelen was vaak onvoldoende harde data beschikbaar en is nogal eens teruggevallen op expert-judgement.

Om verbeterslagen te kunnen maken in het watersysteembeheer is een betere kennisbasis nodig. Hierdoor kan een goede onderbouwing geleverd worden van maatregelen bij herstelprojecten en doelstellingen in Kaderrichtlijn Water rapportages. Het stroomgebiedbeheerplan omvat een verantwoording van de maatregelen die reeds zijn getroffen, welke maatregelen nog moeten worden uitgevoerd en welke effecten op ecologie en waterkwaliteit reeds zijn bereikt of nog zijn te verwachten. Voor het derde stroomgebiedbeheerplan Maas (2021-2027) is het extra belangrijk om een goede onderbouwing te leveren omdat de doelen gefaseerd zijn tot 2027. Het komt het er op aan om de doelen met voldoende onderbouwing zodanig vast te stellen dat deze ook daadwerkelijk haalbaar zijn, gegeven de beschikbare middelen en ambities.

Landelijk is de afgelopen jaren het inzicht gegroeid dat een gedegen ecologische systeemanalyse aan de basis moet staan van de doelafleiding en maatregelendefinitie. De STOWA werkt daarvoor bijvoorbeeld de methodiek van de Ecologische Sleutelfactoren uit. Met de kennis van sleutelfactoren én met zicht op de haalbaarheid van maatregelen, kunnen streefbeelden op het niveau van waterlichamen en deeltrajecten vastgesteld worden.

Ook los van de KRW-verplichtingen en het genoemde STOWA-onderzoek heeft Waterschap Peel en Maasvallei zelf ook stappen ontwikkeld. In het project “Beekontwikkeling, zo doen wij het (van streefbeeld bepalen tot streefbeeld halen)” is onder andere gewerkt aan het systematisch onderbouwen van keuzen die worden gemaakt bij het bepalen van haalbare streefbeelden en effectieve maatregelen bij beekherstelprojecten. Waterschap Peel en Maasvallei heeft hier, samen met Alterra, een globale werkwijze voor opgesteld. Deze werkwijze heeft de vorm gekregen van een stroomgebiedsbrede ecologische systeemanalyse (afgekort: SESA). In deze SESA worden de biotische en abiotische aspecten van het milieu onderzocht en wordt een denkcyclus doorlopen voor achtereenvolgens de volgende vragen: Wat zou hier natuurlijk zijn? Wat is hier nu? Wat is hier mogelijk? Wat knelt er om dat te bereiken? En Wat zijn de oplossingen?

Dit project is uitgevoerd voor Waterschap Peel en Maasvallei. Door de fusie met Waterschap Roer en Overmaas zijn beide waterschappen inmiddels opgegaan in Waterschap Limburg. Omdat dit project enkel het stroomgebied van voormalig Waterschap Peel en Maasvallei betreft, hanteren we ‘Noord-Limburg’ als term voor het onderzoeksgebied.

1.2 Probleembeschrijving

Er is een gebrek aan samenhang tussen de beleidsdoelstellingen enerzijds en de uitvoering van beekherstelmaatregelen plus het onderhoud en beheer anderzijds. Natuurlijk zijn er beleidsdoelstellingen waar per waterlichaam precies is vastgelegd welk watertype van toepassing is, welke functie, welke status en welke ambitie (goede ecologische toestand of een verlaagde doelstelling). Dit vertaalt zich bijvoorbeeld voor de Groote Molenbeek in overwegend watertype 'langzaam stromende midden- en benedenloop op zand' met status 'sterk veranderd' met een ecologische doelstelling van 0,6 voor macrofauna[1], 0,6 voor de waterflora en 0,45 voor de visstand. Die getallen geven de ambitie weer met waarde 0,6 voor een 'goede ecologische toestand' en lagere getallen wanneer er echt onomkeerbare milieufactoren in het spel zijn, die de haalbaarheid van een hoger doel beperken. Het probleem is dat deze 'rapportcijfers' slechts een eindoordeel geven, en geen diagnose van milieufactoren waar nog verbetering noodzakelijk is. Er is onvoldoende zicht op de knelpunten en maatregelen die bepalend zijn voor de doelrealisatie in een specifiek beektraject.

1.3 Doelstelling

Doel is om de werkwijze die ontwikkeld is voor het afwegen van ecologische doelen en maatregelen voor herstelprojecten, ook toe te passen voor ecologische kennisontwikkeling op waterlichaamniveau.

Concreet dienen de volgende onderzoeksvragen te worden beantwoord:

- Wat zijn de knelpunten van de verschillende ecologische kwaliteitselementen (macrofauna, vis, etc.) beoordeeld met de maatlatten van de Kaderrichtlijn Water?
- Hoe zien de haalbare streefbeelden voor de waterlichamen/beektrajecten er uit in termen van sleutel- en stuurfactoren?
- Wat zijn de belangrijkste stuurfactoren in de waterlichamen/beektrajecten en in welke mate dragen ze bij aan het halen van de ecologische doelen?
- Kan het achterblijven van kwaliteitselementen hierdoor verklaard worden?
- Komen de afgeleide doelen van de Kaderrichtlijn Water overeen met de haalbare streefbeelden op projectniveau en omgekeerd? Wat is de verwachte effectiviteit van de maatregelen en het doelbereik?

De uitwerking van de opdracht is gericht op de haalbaarheid van ecologische doelstellingen (voor waterlichaam en project), maar is natuurlijk nauw verweven met onder andere hydromorfologische en waterkwaliteitsfactoren.

1.4 Beoogd resultaat en afbakening

Door de ontwikkelde werkwijze voor een stroomgebiedsbrede ecologische systeemanalyse (SESA) toe te passen op alle waterlichamen is beter inzicht te verkrijgen in de bestaande knelpunten en de haalbaarheid van de vastgestelde doelstellingen. Tegelijkertijd moet het detailniveau voldoende zijn om inzichten en informatie te leveren die bruikbaar zijn bij de uitwerking van projecten. Om dit mogelijk te maken zijn de waterlichamen waar nodig opgedeeld in kleinere trajecten.

In principe is kennisontwikkeling geen eindig proces. Veel zaken zijn al eerder onderzocht en er zijn veel rapporten en data voorhanden. Het ontbreekt echter vaak aan een integraal inzicht waar verschillende aspecten van de ecologische toestand – zoals hydromorfologie, beheer, chemie, toxische stoffen, connectiviteit, etc. – in samenhang geanalyseerd zijn. Nieuwe werkwijzen resulteren in nieuwe inzichten of een completer begrip van ons beheergebied. Integrale kennisontwikkeling is erop gericht om in verschillende processen en projecten te kunnen putten uit dezelfde inzichten/begrip.

[1] *Macrofauna is een term voor de watergebonden ongewervelde waterdiertjes, een belangrijke groep ecologische indicators.*

Tevens kunnen de taken waarvoor het waterschap specifiek verantwoordelijk is, met een stevigere, samenhangende onderbouwing en/of achtergrondinformatie worden uitgevoerd.

De opgave in dit project is om een inhoudelijke verbinding te leggen tussen de implementatie van Europees / provinciaal beekherstelbeleid enerzijds en de praktische uitvoering van beekontwikkeling anderzijds. Deze verbinding geeft ook de juiste handvatten om een functionelere terugkoppeling te geven uit gegevens uit monitoring:

- Basis is de ontwikkelde werkwijze 'Globale werkwijze voor het uitvoeren van een stroomgebiedsbrede ecologische systeemanalyse'. Waar nodig wordt deze werkwijze aangevuld met expertise of wordt deze concreter gemaakt. In deze analyse is de methode echter nog niet stroomgebiedsbreed toegepast, de nadruk licht hier nu op het toepassen van de SESA-methode om de haalbaarheid van aquatische doelen (beekdoelen) in te schatten.
- Doelstellingen en ambities zijn zo veel mogelijk vertaald naar abiotische en biotische parameters voor de Ecologische Sleutelfactoren. Streefbeelden worden op deze wijze concreter en het is makkelijker knelpunten te volgen.
- Het project resulteert nadrukkelijk nog niet in afgestemde integrale streefbeelden waarin;
  - sprake is van meenemen van alle bestaande lokale afspraken en beekbeelden genoemd in de verschillende concept Leidraden Uitvoering;
  - sprake is van volledige integratie met andere waterschapstaken zoals het streefpeilenplan;
  - sprake is van integratie van maatregelen die in het kader van het project 'code oranje' / klimaatverandering recentelijk opgesteld zijn.
- Het ontbreekt vooralsnog aan een aanpak om een weg te vinden tussen botsende ambities van verschillende waterschapsdoelstellingen. Het is van groot belang om hier in de nabije toekomst aandacht aan te besteden, want het leidt nog steeds tot veel onduidelijkheid en inefficiëntie in de organisatie. Impliciet is de haalbaarheid / wenselijkheid van maatregelen wel meegenomen op basis van kennis die bij de leden van de verschillende deelnemers aan de werksessies aanwezig was. Deelnemers waren verschillende hydrologen, een waterkwaliteitsmodelmaker, een ecoloog betrokken bij aanleg en verbetering, een ecoloog betrokken bij de leidraad uitvoering, monitoringsmedewerkers en verschillende inhoudelijke medewerkers van Royal HaskoningDHV.
- Omdat de chemie invloed heeft op de ecologie is er gewerkt met een aantal toekomstscenario's voor stikstof, fosfaat en biologisch zuurstofverbruik. Deze scenario's zijn zelf geschat. Voor meer gedetailleerde waterkwaliteitsaspecten is voortgebouwd op het project 'Kennisopbouw waterkwaliteit'.
- De sleutelfactor 'toxiciteit' is niet meegenomen in deze analyse. De invloed van (resten van) bestrijdingsmiddelen op de ecologische toestand is moeilijk te kwantificeren. Wellicht ontwikkelt de STOWA hier in de toekomst een tool voor.
- De sleutelfactor 'connectiviteit', de mate waarin gewenste doelsoorten in staat zijn om herstelde beektrajecten te bereiken, is alleen in kaart gebracht voor de vissen.
- De waterlichamen 'Boschmolenplas' en 'Peelkanalen' zijn slechts zijdelings meegenomen, vanwege het afwijkende watertype ten opzichte van de stromende wateren die in de overige waterlichamen vertegenwoordigd zijn.

1.5 Leeswijzer

De opbouw van het rapport is als volgt:

- In hoofdstuk 2 is de werkwijze beschreven.
- In hoofdstuk 3 zijn de factsheets opgenomen met daarin de resultaten van de analyse per beektraject.
- Hoofdstuk 4 gaat in op gevonden knelpunten in relatie tot de huidige KRW-doelen.
- Hoofdstuk 5 gaat in op de plaats die watersysteemanalyse inneemt in beleid, processen en projecten.
- In hoofdstuk 6 volgen de conclusies en aanbevelingen.

2 Methodiek en achtergrondstudies

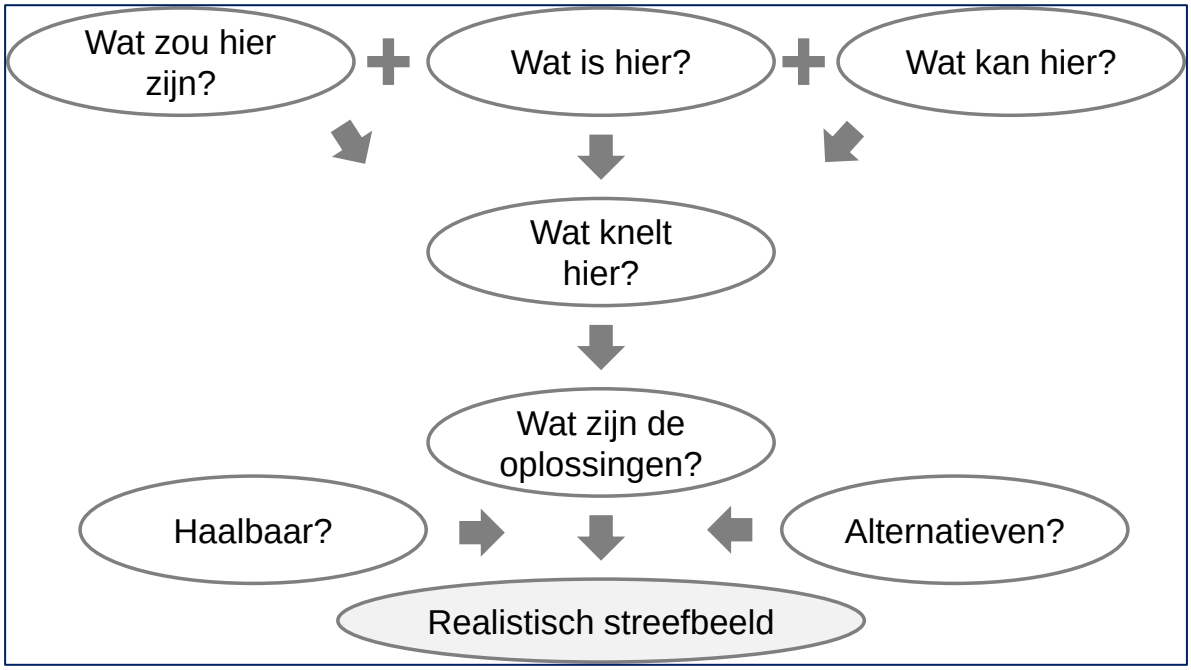
2.1 Inleiding SESA en sleutelfactoren

In de stroomgebiedbrede ecologische systeemanalyse (SESA, Verdonschot, 2015) staat de samenhang tussen processen centraal die:

1 Verantwoordelijk zijn voor de toestand van de ecologische sleutelfactoren.
2 Werken van stroomgebieds- (hiërarchisch belangrijkste) tot lokale (hiërarchisch minder belangrijk) schaal.

De SESA doorloopt 7 hoofdvragen om te komen tot een realistisch streefbeeld (afbeelding 2.1). Dikgedrukt staat weergegeven hoe deze vragen terugkomen in dit document:

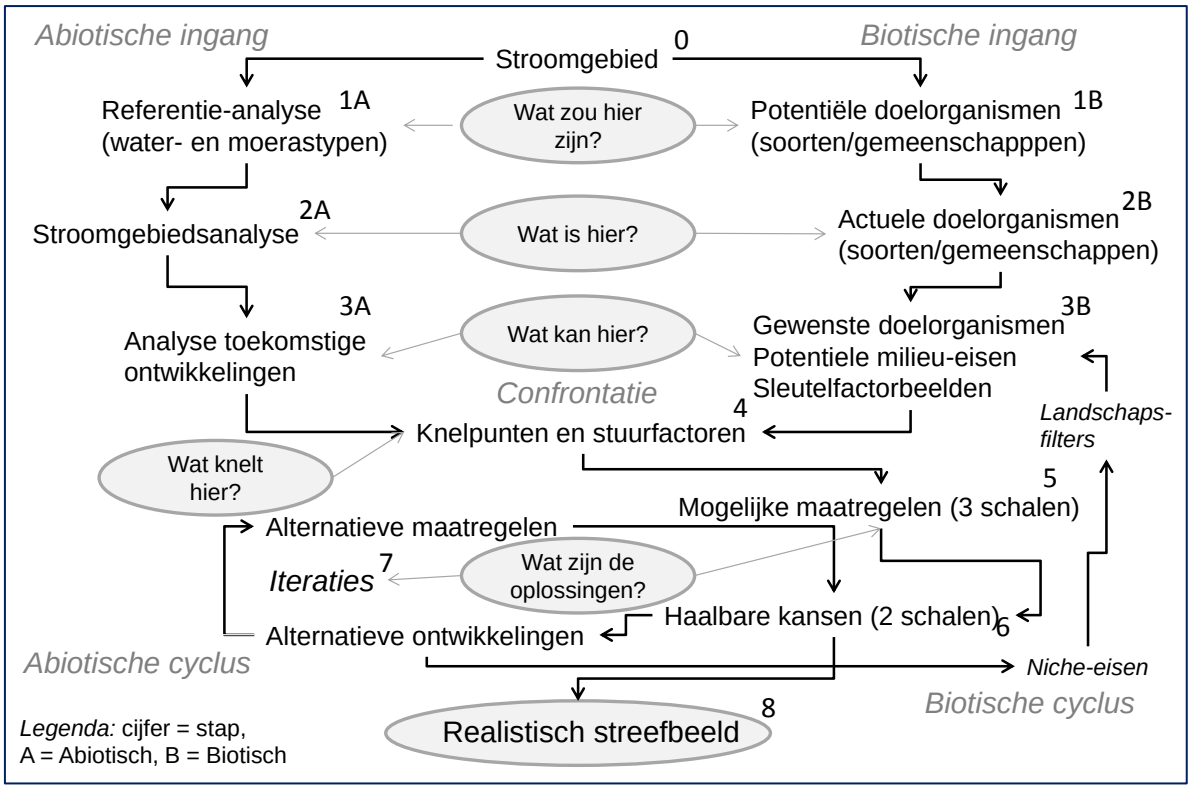
- Wat zou hier zijn zonder mens? (**historische analyse**).
- Wat is hier? (huidige situatie).
- Wat kan hier zijn? (**haalbare situatie**).
- Wat knelt hier? (in de praktijk het verschil tussen huidig en haalbaar).
- Wat zijn de mogelijke oplossingen? (**maatregelen**).
- Wat is haalbaar? (geplande maatregelen).
- Wat zijn de alternatieven? (aanbevelingen voor extra maatregelen naar aanleiding van knelpuntenanalyse).



Afbeelding 2.1 Ontwikkeling werkwijze Stroomgebiedbrede Ecologische Systeemanalyse (SESA): Basisvragen (Verdonschot, 2015)

De hoofdvragen zijn in meer detail te ordenen in een stroomschema (afbeelding 2.2). Basis van het schema is in dit onderzoek de opdeling in homogene trajecten en daarboven de KRW-waterlichamen.

Afbeelding 2.2 Stroomschema (de cijfers verwijzen naar de stappen in het stappenplan de notitie methodiek SESA Verdonschot, 2015)



De biotische ingang bevat beschrijvingen van doelorganismen in termen van soorten of gemeenschappen:

- potentiële doelorganismen;
- actuele doelorganismen;
- gewenste doelorganismen met daaraan gekoppeld de potentiële milieueisen die uitgedrukt kunnen worden in sleutelfactoren (in beelden).

De confrontatie van de abiotische resultaten met de biotische, vooral de milieueisen (grenswaarden en gevoeligheden voor extremen in ecologische sleutelfactoren) die de gewenste doelorganismen stellen, leiden tot een opsomming van knelpunten. Om deze concreet te kunnen maken zijn de ecologische sleutelfactoren voor dit onderzoek uitgewerkt in stuurvariabelen. De volgende sleutelfactoren zijn in de SESA-methodiek afgeleid:

- lichtklimaat (plantengroei);
- peilfluctuatie / afvoerpatroon / stroomsnelheid;
- oever- en substraatdiversiteit;
- organisch materiaal processen (waterplanten, blad, hout en/of veen);
- zuurstofhuishouding;
- nutriëntenvracht;
- migratie / bereikbaarheid voor soorten;
- temperatuurverloop.

2.2 Toepassing van de SESA-methodiek

Voor de toepassing van de SESA-methodiek zijn de 21 KRW-waterlichamen in Noord-Limburg opgedeeld in 65 homogene deeltrajecten. Paragraaf 2.3 gaat verder in op de trajectindeling.

Als uitwerking van het onderdeel 'Wat zou hier zijn' in de SESA-aanpak (zie afbeeldingen 2.1 en 2.2) is voor alle onderscheiden trajecten een historische analyse uitgevoerd. Deze wordt verder toegelicht in paragraaf 2.4.

De huidige situatie is uitgewerkt in de vorm van concrete stuurvariabelen, voor wat betreft de biotische cyclus (paragraaf 2.5.1) en de abiotische cyclus (paragraaf 2.5.2).

Paragraaf 2.6 behandelt de vraag 'wat kan hier'. Ook dit onderdeel is uitgewerkt op het niveau van stuurvariabelen met onderscheid naar de biotische resp. abiotische cyclus. Uit de knelpunten kunnen de te sturen processen worden afgeleid en gekoppeld aan mogelijke maatregelen op de drie schalen van stroomgebied, traject en locatie. Daarna volgt de toets of de mogelijke maatregelen ook haalbaar en kansrijk zijn. Omdat het maatregelenpakket in grote lijnen al is vastgesteld voor de meeste KRW-waterlichamen komt 'Wat is haalbaar?' sterk overeen met de geplande maatregelen. Feitelijk zijn daardoor de stappen 'Wat zijn de mogelijke oplossingen?' en 'Wat is haalbaar?' ook grotendeels samengevoegd. De stap 'Wat zijn de alternatieven?' is vooral uitgewerkt in de zin van aanbevelingen voor extra maatregelen naar aanleiding van de knelpunten-analyse.

In aanvulling op de SESA-analyse zijn per onderscheiden traject de ingeschatte maximaal haalbare waarden voor de stuurvariabelen vertaald naar een verwachte verandering in Ecologische Kwaliteitsratio (EKR) per traject. Voor deze stap is gebruik gemaakt van de KRW-verkenner. De aanpak wordt verder toegelicht in paragraaf 2.7.

2.3 Waterlichamen en trajecten

De 21 KRW-waterlichamen in Noord-Limburg, zijn voor dit project opgedeeld in 65 homogene deeltrajecten (tabel 2.1). Bij het opknippen in trajecten is vooral gekeken naar de grootste verschillen in hydrologie, inrichting en typologie. Bij de Groote Molenbeek is dit in meer detail gebeurd en voor de overige waterlichamen zijn alleen de grootste verschillen gebruikt voor de opdeling.

De inliggende trajecten zijn per KRW-waterlichaam met code en omschrijving opgenomen in bijlage 1 (tabel B1.1). Beide M-typen Peelkanalen en Boschmolenplas zijn hierbij ook meegenomen, maar de analyses zijn voor deze type-afwijkende waterlichamen niet doorgevoerd.

De meeste waterlichamen bestaan uit 1 tot 3 trajecten. De Groote Molenbeek heeft met 14 trajecten de meeste, maar dit is een uitvloeisel van de detailanalyse voor dit stroomgebied. De Tungelroyse beek heeft als ander groot (en divers) stroomgebied ook een groter aantal trajecten (6). Tot slot hebben beide waterlichamen AEF-bovenloopjes ook meerdere trajecten (8 en 9) omdat dit samengestelde waterlichamen zijn van meerdere individuele en deels niet onderling verbonden waterlopen.

De trajecten zijn verschillend in lengte. Om uiteindelijk gewogen gemiddeld te kunnen oordelen op waterlichaamniveau is het lengtepercentage van het totaal bepaald en opgenomen in bijlage 1 (tabel B1.2). Daarbij is ook de doelstelling (SEF/AEF) en KRW-type per traject opgenomen.

Het grootste deel van de trajecten hebben SEF (Specifiek Ecologische Functie) als doel en een R4 of R5 type. De AEF-bovenloopjes hebben als enige een ambitie als AEF(Algemeen Ecologische Functie). Een

deel van de inliggende trajecten in Noord-Limburg zijn ook in de detailanalyse van de Groote Molenbeek meegenomen omdat deze deel uitmaken van het stroomgebied van de Groote Molenbeek en hebben daarom een GRMB code (bijlage 1). Voor de knelpunten- en KRW-Verkenneranalyse zijn deze trajecten wel gewoon met het waterlichaam AEF-bovenloopjes Noord-Limburg meegenomen waar ze officieel onderdeel van uitmaken.

Tabel 2.1 KRW-waterlichamen met aantal inliggende trajecten

OWL-code	OWL-naam	Doel	KRW-type	Aantal trajecten
NL57_AALS	Aalsbeek	SEF	R4	2
NL57_AEF_ML	AEF-bovenloopjes Midden-Limburg	AEF	R4	8
NL57_AEF_NL	AEF-bovenloopjes Noord-Limburg	AEF	R4	9
NL57_ECKE	Eckeltse beek	SEF	R5	2
NL57_EVER	Everlose beek	SEF	R5	2
NL57_GELD	Geldernsch Nierskanaal	SEF	R14	1
NL57_GRMB	Groote Molenbeek	SEF	R5	14
NL57_HAEL	Haelense beek en Aabeek	SEF	R5	2
NL57_ITT	Itterbeek en Thornerbeek	SEF	R5	1
NL57_KWIS	Kwistbeek	SEF	R5	1
NL57_LING	Lingsforterbeek	SEF	R5	1
NL57_MP_BMP	Boschmolenplas	SEF	M20	1
NL57_NIER	Niers	SEF	R6	1
NL57_OOST	Oostrumsche Beek	SEF	R5	2
NL57_ROGG	Roggelse beek	SEF	R5	3
NL57_SCHE	Schelkensbeek en Gansbeek	SEF	R4	3
NL57_SWAL	Swalm	SEF	R14	1
NL57_TIEL	Tielebeek	SEF	R4	1
NL57_TUNG	Tungelroyse beek	SEF	R5	6
NL99_LOM	Loobeek en Molenbeek	SEF	R5	3
NL99_PEK	Peelkanaal	SEF	M3	1
Totaal				**65**

2.4 Historische analyse

2.4.1 Aanpak

Om inzicht in het functioneren van een stroomgebied te krijgen, is kennis nodig over de natuurlijke werking van het systeem zonder menselijke activiteiten (historische situatie). Op deze manier wordt inzichtelijk gemaakt welke hydrologische processen sturend werken op de standplaatscondities en wat de bijbehorende ecologische sleutelfactoren zijn. De historische analyse bestond uit de volgende stappen.

Geomorfologische kaart
Als eerste is gebruik gemaakt van de geomorfologische kaart van Nederland. Deze kaart geeft gedetailleerde informatie over de vorm, ontstaanswijze en ouderdom van reliëf eenheden. Met behulp van de geomorfologische kaart is bepaald of de beek ingesneden ligt in het landschap of dat zij van oorsprong een natuurlijke overstromingsvlakte had. Indien de beek historisch gezien een overstromingsvlakte had, is bekeken hoe breed deze was en door welke geomorfologische eenheden deze begrensd werd.

Hoogtekaart
Met behulp van de hoogtekaart zijn de hoogteverschillen en het reliëf in beeld gebracht. De geomorfologische en regionale hoogteverschillen geven samen inzicht in de landschappelijke ontstaansgeschiedenis. Van daaruit zijn hydrologische eigenschappen herleid, zoals de regionale stromingsrichting van grond- en oppervlaktewater, inzijging, kwel, stagnatie en inundatie.

Bodemkaart
De bodemkaart van Nederland is gebruikt om de textuur (veen, klei, leem, zand of grind) en opbouw (gelaagdheden en afwisseling texturen) van de ondergrond in het beektraject te bepalen. Daarnaast is bekeken of de ondergrond verkitte lagen bevatte.

Historische kaart
Historische topografische kaarten zijn gebruikt om een beeld te geven over de locatie van de beekbedding en van beekpatronen die bestonden voor de grootschalige menselijke ingrepen, zoals ruilverkavelingen. Tevens zijn aanwijzingen voor morfodynamiek en menselijke invloed uit de kaart gehaald.

Hydrologische studie grondwatersysteem
Een belangrijke stap in de historische analyse is inzicht verkrijgen in het grondwatersysteem zoals dit in een natuurlijke situatie zonder menselijke invloeden aanwezig zou zijn. Doel ervan is een inschatting te maken van de oppervlakkige afvoer en van de kwaliteit van het kwelwater in een natuurlijke situatie. Met deze informatie kan onder andere aangegeven worden hoe het staat met de voedsel- en kalkrijkdom. Dit is een belangrijk gegeven, omdat het helpt bij het bepalen van de voor het betreffende (deel)stroomgebied passende en haalbare watertypen en vegetatietypen ten behoeve van het formuleren van referentiestreefbeelden.

Deze stap is alleen uitgevoerd voor het stroomgebied van de Groote Molenbeek.

Natuurlijke werking van het systeem zonder menselijke activiteiten (historische situatie)
Met behulp van bovenstaande informatie is vervolgens bepaald welke typen oppervlaktewateren en moerassen zonder menselijke aanwezigheid aanwezig zouden zijn in het (deel)stroomgebied, hoe ze werkten en bijbehorende ecologische sleutelfactoren.

Voor het stroomgebied van de Groote Molenbeek zijn alle stappen in de historische analyse doorlopen. De resultaten van de historische analyse voor Groote Molenbeek zijn verwoord in de volgende paragraaf (2.4.2). Voor de overige waterlichamen (buiten het stroomgebied van de Groote Molenbeek) is een globalere historische analyse uitgevoerd op basis van alleen de geomorfologische kaart en de historische kaarten. De resultaten van de (beknopte) historische analyse van de overige trajecten zijn opgenomen in de factsheets (zie hoofdstuk 3).

2.4.2 Uitwerking voor stroomgebied Groote Molenbeek

Voor de ontginning kwam het water in het gebied zeer moeilijk tot afvoer. In het stagnerende water trad veenvorming op: hoogveen in het mineraalarme milieu bij de waterscheiding en broekveenvorming in mineraalrijke milieus lager in het stroomgebied, zoals de beekdalen. De hoogvenen groeiden uit tot de uitgestrekte Peelvenen. Lager in het stroomgebied ging het hoogveen over in beekdalen omgeven door zandverstuivingen op de dekzandgronden.

In het verleden hebben de Rijn en de Maas grind en zand in het gebied afgezet. De Maas heeft zich vervolgens in deze afzettingen ingesneden, wat heeft geleid tot enkele rivierterrassen. Tijdens deze insnijdingen heeft de Maas zand en klei afgezet. Deze afzettingen zijn terug te vinden aan de oostzijde van het stroomgebied van de Groote Molenbeek, in het Maasdal. In de rest van het stroomgebied liggen dekzanden aan de oppervlakte. Deze matig tot slecht doorlatende dekzanden van fijne, leemhoudende zanden en klei hebben een dikte van circa 5 tot 10 meter. Lokaal komen in het dekzandgebied stuifduinen voor. De verschillende beken hebben zich ingesneden in het landschap, waardoor beekdalen zijn ontstaan. In deze beekdalen is zand en klei afgezet en heeft zich veen gevormd.

In het westen van het stroomgebied ligt de hoger gelegen Peelhorst. Het oostelijk deel van het stroomgebied ligt in de lager gelegen Slenk van Venlo. Deze gebieden worden van elkaar gescheiden door de Tegelenbreuk. De ondergrond van beide gebieden verschilt sterk van elkaar. De in het stroomgebied aanwezige breuken veroorzaken een verstoring in de opbouw van de ondergrond. De belangrijkste breuk in het gebied is de Tegelenbreuk. De bodemopbouw aan de westzijde van de breuk wijkt af van die aan de oostzijde (slenk van Venlo). De geohydrologische opbouw van beide gebieden is in onderstaande tabel schematisch weergegeven.

De regionale grondwaterkwaliteit is een afspiegeling van:
- het ter plaatse aanwezige substraat (overwegend leemarme zanden);
- de plaats van die grond in het landschap.

Het ondiepe grondwater buiten de kwelgebieden is van nature voedselarm, zuur en daardoor kalkarm. Het ondiepe grondwater in de kwelgebieden is afhankelijk van de verblijftijd in de diepere ondergrond wat meer gebufferd zijn, dankzij de aanrijking met mineralen (onder andere kalk en ijzer).

Tabel 2.2 Geohydrologische opbouw van verschillende formaties

Formatienaam	Geohydrologische eenheid	Pakketdiepte	Bodemsamenstelling
Peelhorst (gebied ten westen van de Tegelenbreuk)			
Boxtel	Deklaag	0 – 10 m - mv	Fijne, leemhoudende zanden en klei
Beegden	1e watervoerende pakket	10 – 20 à 30 m - mv	Grove, grindhoudende zanden, lokaal inschakelingen van klei
Breda	Hydrologische basis	> 20 à 30 m – mv	Kleihoudend zand
Slenk van Venlo (ten oosten van de Tegelenbreuk)			
Boxtel	Deklaag	0 – 5 m - mv	Fijne, leemhoudende zanden en klei
Beegden	1e watervoerende pakket	5 – 20 - mv	Grove, grindhoudende zanden
Venloklei	1e scheidende laag	20 - 25 m – mv	Klei
Venlozand	2e watervoerende pakket	25 – 50 à 60 m – mv	Grove grindhoudende zanden met plaatselijk fijn grind
Breda	Hydrologische basis	> 50 à 60 m – mv	Kleihoudend zand

Het grondwatersysteem van het stroomgebied van de Groote Molenbeek is geanalyseerd met behulp van het model IBRAHYM. Met dit grondwatermodel is de huidige situatie vergeleken met een natuurlijke toestand in het stroomgebied waarbij alle watergangen, drainage, beregening en grondwateronttrekkingen zijn verwijderd. Verschilkaarten van de freatische grondwaterstand en kwelflux laten zien waar de Groote Molenbeek in de huidige situatie een duidelijk drainerende functie heeft en waar potentie zit voor het benutten van de kwelflux bij herinrichting. Dit beeld wordt verder ondersteund door het inzichtelijk maken van waterbalanstermen die betrekking hebben op de totale afvoer vanuit het grondwater per deeltraject. Stroombaanberekeningen zijn uitgevoerd om het stroomgebied van de Groote Molenbeek te bepalen en om daarnaast een indicatie te geven van de reistijd en herkomst van het grondwater. Deze laatste gegevens vormen input voor het maken van een inschatting van de kwaliteit van het grondwater dat in het beekdal terecht komt. Deze laatste vertaalslag zou in vervolganalyses verder uitgewerkt kunnen worden.

Een uitgebreidere beschrijving van de hydrologische studie voor Groote Molenbeek is opgenomen in bijlage 4.

2.5 Wat is hier?

2.5.1 Biotische cyclus

Visstand

De huidige toestand van de visstand is voor elk beektraject in beeld gebracht door deze met de KRW-maatlatten te toetsen aan het plaatselijke watertype. Daarbij zijn de 3 deelmaatlatten ‘stromingsminnend’, ‘habitatgevoelig’ en ‘migratie’ in beeld gebracht (oordeel in de vorm van een EKR, getal tussen 0,0 – 1,0). Daarnaast is de visoptrekbaarheid in beeld gebracht door een oordeel te vellen over aanwezigheid en effectiviteit van de mogelijkheden voor vissen om migratieknelpunten te passeren. In bijlage 7 is een verdere onderbouwing van de haalbaarheid van ecologische visdoelen van de KRW-maatlatten voor de Groote Molenbeek opgenomen.

Vegetatie
De bedekkingspercentages in het voorjaar van de verschillende groeivormen ‘emers’, ‘submers’ en ‘drijvend’ zijn in beeld gebracht. Daarnaast is het bedekkingspercentage met (draad)algen in beeld gebracht. De invloed van beekbegeleidende bosschages is in beeld gebracht in de vorm van de abiotische parameter ‘beschaduwing’.

Macrofauna
Macrofauna is een erg geschikte biologische indicator van lokale habitat- en milieuknelpunten in een beeksysteem. Daarom is voor deze taxongroep verder uitgewerkt wat de eisen zijn ten aanzien van het beekhabitat en beekmilieu. In het vervolg van deze paragraaf staat de methode weergegeven hoe we dit voor de macrofauna verder uitgewerkt hebben.

Wat zegt de huidige soortensamenstelling over de ecologische kwaliteit?
De KRW-maatlatten drukken de ecologische kwaliteit uit in een ecologische kwaliteitsratio (EKR, getal tussen 0,0 – 1,0), maar geven te weinig diagnostische informatie over de stressfactoren op het watersysteem. In “Methodiek waardering aquatische natuurkwaliteit, ontwikkeling van graadmeters voor sloten en beken”, (Verdonschot en Verdonschot 2010) is onderzocht hoe dat voor de soortgroep macrofauna anders kan. Zij stelden dat het combineren van verschillende indices/kenmerken van de aangetroffen macrofauna tot een multimetric-index de meest kansrijke manier is om tot een betere en stabielere waardering van de natuurkwaliteit te komen. Immers, er wordt dan gekeken naar verschillende facetten uit een ecosysteem die een meer integrale diagnose van de kwaliteit geven. Op basis van alleen de macrofauna in dit geval. Het voordeel van het combineren van individuele metrics is dat deze samen over het algemeen een beter beeld geven van de reactie van de levensgemeenschap op menselijke verstoring omdat verschillende aspecten van het biologisch systeem belicht kunnen worden.
Welke indices/kenmerken van de macrofauna heel goed correleren met de natuurlijkheid / menselijke beïnvloeding van beken is in (Verdonschot en Verdonschot 2010) onderzocht. Een metric is een meetbaar onderdeel of proces binnen een biologisch systeem waarvan aangetoond is dat het op een voorspelbare manier verandert als gevolg van menselijke verstoring. Hierdoor wordt het een maat voor de ‘degradatie’ van een water. Het voordeel van het combineren van individuele metrics is dat deze tezamen over het algemeen een beter beeld geven van de reactie van de levensgemeenschap op menselijke verstoring omdat verschillende aspecten van het biologisch systeem belicht kunnen worden. Het onderzoek is gebaseerd op een analyse van een inmiddels wat oudere dataset die gebruikt is voor de ontwikkeling van de bekentypologie (Verdonschot en Nijboer 2004). Uit het onderzoek blijkt dat het gebruik van 2 metrics per categorie de beste correlatie heeft met de degradatie van een stromend water. De volgende metrics zijn uit de analyse gekomen (tabel 2.3).

Tabel 2.3 Metrics voor de multimetric-index voor beken. Tussen haakjes staat weergegeven of de metric een positief verband (+) heeft met de degradatie, of een negatief verband (-). Hoe hoger de λ_1-waarde, hoe sterker het verband met de degradatiegradiënt.

Metric	categorie	λ_1
1) Aandeel zuurstofkritieke soorten (-) volgens milieu- en habitatpreferenties WEW	Gevoeligheid / tolerantie	0,57
2) Aandeel zuurstofkritieke soorten (-) volgens EKOO	Gevoeligheid / tolerantie	0,41
3) Aandeel soorten vliegen en muggen (exclusief *Dansmuggen*) (-)	Samenstelling	0,36
4) Aandeel D+DH+H ind. (voedselstrategie organisch materiaal): de som van het aantal herbivoren, detriti-herbivoren en detritivoren) (+) volgens AET (Hoek & Verdonschot 1994; 'Functionele karakterisering van aquatische ecotooptypen'.	Functionele kenmerken	0,34
5) Aandeel soorten met habitatpreferentie waterplanten volgens milieu- en habitatpreferenties WEW(+)	Functionele kenmerken	0,34
6) Aandeel soorten Kokerjuffers en Haften (-)	Samenstelling	0,32
7) Aantal soorten Bloedzuigers (+)	Rijkdom / diversiteit	0,22
8) Aantal soorten Waterwantsen (+)	Rijkdom / diversiteit	0,17

Uitleg tabel 2.3: Op basis van het aandeel zuurstofkritieke soorten in de beeklevensgemeenschap, het aandeel vliegen en muggen (exclusief *Dansmuggen*) en kokerjuffers en haften in positieve zin en het aantal bloedzuigers en waterwantsen soorten in negatieve zin en het aantal waterplantenbewonende soorten en de voedselstrategie met betrekking tot organisch materiaal, is de natuurkwaliteit van beken af te leiden. Gecombineerd tot één multimetric-index (die de schrijvers natuurkwaliteitscore noemen) combineren bovenstaande metrics met de degradatiegradiënt. In bijlage 5 staan de details van het bepalen van de eindscore multimetric-index.

Toepassing van macrofauna multimetric-index

Zoals hierboven toegelicht is de multimetric-index een kansrijke methode is voor het bepalen van actuele stress en knelpunten bij het beoordelen van macrofaunagegevens. In bijlage 5 staan enkele handvatten die zijn toegepast. Vervolgens zijn in de analyse de volgende stappen doorlopen:

- **Vergelijking multimetric-index → EKR**. Mooi dat de metrics meer zeggen over milieu- en habitataspecten, maar komen de eindoordelen van de multimetric-index en EKR wel overeen?
- **Ordinatie beeklocaties / kwaliteit met metrics / abiotiek**. In hoeverre zijn de metrics verklarend voor de variatie in soortensamenstelling en komen ze overeen met gradiënten in abiotische stuurvariabelen?
- **Metrics koppelen aan Ecologische Sleutelfactoren voor stromend water**. We zijn in de biotische cyclus immers op zoek naar de eisen van de biologie, in dit geval de macrofauna.

2.5.2 Abiotische cyclus

In tabel 2.4 zijn de abiotische stuurvariabelen per sleutelfactor opgenomen. Er zijn verschillende bronnen gebruikt om de waarden voor de huidige toestand af te leiden van deze stuurvariabelen. Alleen in het stroomgebied van de Groote Molenbeek zijn alle stuurvariabelen uitgewerkt. De dikgedrukte stuurvariabelen in tabel 2.4 zijn voor alle trajecten ingevuld. De manier hoe de huidige situatie is gekwantificeerd of gekwalificeerd is afhankelijk van de herkomst van de gegevens.

Hydrologische gegevens
Ten behoeve van de SESA-analyse zijn gebiedsdekkend de volgende kenmerken m.b.t. het oppervlaktewatersysteem kenmerken afgeleid:

- verval (m);
- verhang (m/km);
- verstuwing (%);
- verhouding voorjaarsafvoer / basisafvoer (verhouding);
- stroomsnelheid bij 5% maatgevende afvoer (m/s);
- stroomsnelheid bij 20% maatgevende afvoer (m/s).

Het verval van de watergang is op eenduidige wijze bepaald door de bodemhoogte zowel boven- als benedenstrooms van het traject te registreren. Hiervoor is gebruik gemaakt van het actuele beheerregister landmeetgegevens. Het verhang over de waterloop is berekend door het verval te delen door de trajectlengte. Hierbij is bewust uitgegaan van de bodemhoogte omdat deze – in tegenstelling tot stuwpeilen – statisch is. De mate van verstuwing is afzonderlijk geanalyseerd op basis van expert-judgement. Hiervoor zijn de bodemhoogte van de watergang, de stuwstanden, drempels en vistrappen beoordeeld. Op basis van deze parameters is geschat over welke afstand de invloed van het peilregulerend kunstwerk doorwerkt. De verhouding tussen de voorjaarsafvoer en de basisafvoer is bepaald voor de trajecten die zijn voorzien van een afvoermeetpunt. Hiervoor is gebruik gemaakt van een export van de meetgegevens uit FEWS. De stroomsnelheden zijn bepaald voor een 5% en 20% maatgevende afvoersituatie. Hiervoor is gebruik gemaakt van de SOBEK - AGOR modellen omdat deze voor Noord-Limburg beschikbaar zijn. De analyse is door verschillende personen beoordeeld op plausibiliteit en actualiteit. Waar nodig hebben correcties plaatsgevonden.

Waterkwaliteitsgegevens
De huidige situatie voor de waterkwaliteit is ingevuld met de routinematige meetgegevens. Hiervoor zijn de gegevens uit de periode 2010-2015 gebruikt. Eerst is er een koppeling gemaakt tussen de trajecten en de inliggende meetpunten. Daarna is per meetpunt en meetjaar de parameter omgezet naar een toetswaarde (zomergemiddelde of maximum). Vervolgens is per traject het laatste beschikbare meetjaar gebruikt (meestal 2015). Eventueel zijn daarvoor meerdere locaties binnen één traject uitgemiddeld.

Voor de KRW-Verkenner analyses is alleen het zomergemiddelde van totaal fosfor, totaal stikstof en BZV nodig. Deze parameters zijn daarom voor alle trajecten ingevuld. De zomergemiddelden van chloride, sulfaat, geleidbaarheid, zuurgraad en zuurstofverzadiging zijn net als de maximale waarden van temperatuur en ammonium alleen ingevuld voor de trajecten in het stroomgebied van de Groote Molenbeek.

Veldformulieren
Tijdens de bemonsteringen worden op de meetpunten ook kenmerken ingevuld op veldformulieren. Deze formulieren zijn in dit project gebruikt om de stromingsvariatie (veel, matig, geen/gering) en verschillende substraatbedekkingen (grind, hout, zand, sliblaag, grof detritus en steen) af te leiden. Hiervoor is dezelfde meetpuntkoppeling gebruikt als bij de waterkwaliteitsgegevens en vervolgens zijn de meest recente waarden uitgemiddeld als er meerdere meetpunten in een traject lagen. De stromingsvariatie is gebruikt voor de KRW-Verkennerberekeningen, maar omdat de waarden gemakkelijk in één keer voor alle parameters konden worden bepaald, zijn alle parameters voor het hele beheersgebied ingevuld.

Veldkennis/luchtfoto's

Met luchtfoto's en veldkennis is de huidige situatie gekwantificeerd voor de mate van beschaduwing (inclusief type begroeiing) en het dwarsprofiel (natuurlijk, vrij meanderend, tweefasenprofiel, vervallen normprofiel of normprofiel) voor alle trajecten. Daarnaast is in GIS de sinuositeit bepaald door de trajectlengte te delen door de lengte van het stroomdal. Hieruit is ook de sinuositeitsklasse afgeleid in de trajecten van het stroomgebied van de Groote Molenbeek. Met veldkennis is ook de visoptrekbaarheid per traject geschat voor het hele beheersgebied.

Maai-intensiteit

De huidige maai-intensiteit is afgeleid uit het maaibestek. De gegevens in het maaibestek zijn omgezet naar een percentage van het profiel dat wordt gemaaid per periode voor het hele beheersgebied. Vervolgens is per maaitraject het hoogste percentage genomen (ecologisch het slechtst). Deze percentages zijn daarna met een GIS-analyse gekoppeld aan de SESA-trajecten door ze gewogen te middelen aan de hand van de relatieve lengte van de inliggende maaitrajecten.

Tabel 2.4 Abiotische stuurvariabelen. Dikgedrukt de variabelen die voor alle trajecten zijn ingevuld. De overige variabelen zijn alleen ingevuld voor het stroomgebied van de Groote Molenbeek.

Sleutelfactor	Stuurvariabelen	Eenheid	Bron
Temperatuurverloop	Kwelinvloed		Grondwatermodel
	Temperatuur max	0C	Meetgegevens
Lichtklimaat (plantengroei)	**Beschaduwing**	**%**	**Luchtfoto's**
	Maai-intensiteit	**%**	**GIS**
Peilfluctuatie / afvoerpatroon / stroomsnelheid	chloride zomergemiddelde	mg/l	Meetgegevens
	Debietfluctuatie	-	Meetgegevens
	Peilregime	-	GIS
	Percentage traject opgestuwd	**%**	**SOBEK model**
	Stromingsvariatie	**-**	**Meetgegevens**
	Stroomsnelheidsmetingen	cm/s	Veldformulieren
	Stroomsnelheidsberekeningen 20%MA	**cm/s**	**SOBEK model**
	Stroomsnelheidsberekeningen 5%MA	cm/s	SOBEK model
	sulfaat zomergemiddelde	mg/l	Meetgegevens
	Type begroeiing	**-**	**Luchtfoto's**
	Verhang	**m/km**	**GIS**
Oever- en substraatdiversiteit	**Dwarsprofiel**	**-**	**Gebiedskennis**
	Sinuositeit	**-**	**GIS**
	Sinuositeitsklasse	-	GIS
	Substraat bedekking grind	**%**	**Veldformulieren**

Sleutelfactor	Stuurvariabelen	Eenheid	Bron
	Substraat bedekking hout	**%**	**Veldformulieren**
	Substraat bedekking steen	**%**	**Veldformulieren**
	Substraat bedekking zand	**%**	**Veldformulieren**
Organisch materiaal processen (waterplanten, blad, hout en/of veen)	**BZV zomergemiddelde**	**mg/l**	**Meetgegevens**
	geleidbaarheid zomergemiddelde	uS/cm	Meetgegevens
	Substraat bedekking grof detritus	**%**	**Veldformulieren**
	Substraat bedekking sliblaag	**%**	**Veldformulieren**
	zuurgraad max	-	Meetgegevens
Zuurstofhuishouding	ammonium zomergemiddelde	mg N/l	Meetgegevens
	zuurstofverzadiging zomergemiddelde	%	Meetgegevens
Nutriëntenvracht	**totaal fosfor zomergemiddelde**	**mg P/l**	**Meetgegevens**
	totaal stikstof zomergemiddelde	**mg N/l**	**Meetgegevens**
Migratie / bereikbaarheid voor soorten	Aantal opstuwende kunstwerken	Aantal	GIS
	Visoptrekbaarheid	**-**	**Gebiedskennis**

2.6 Wat kan hier

2.6.1 Haalbare waarden voor stuurvariabelen uit biotische cyclus

Hiervoor is een multivariate analyse uitgevoerd waarin uitgezocht is in welke mate de milieuvariabelen de variatie in de soortensamenstelling van macrofauna verklaren. Karakteristieken van stuurvariabelen in relatie tot de ecologische kwaliteit zijn gepresenteerd. Daarnaast zijn per beektype de karakteristieke waarden nagezocht en vastgesteld. Om meer inzicht te verkrijgen in de haalbare streefwaarden, is een knelpuntenanalyse uitgevoerd.

In hoofdstuk 3 en 4 zijn de berekende metrics voor macrofauna in beeld gebracht, naast diverse andere biotische en abiotische parameters. Op deze wijze is geborgd dat de werkwijze voor het bepalen van haalbare streefbeelden zowel een biotische als een abiotische basis heeft. Relevante waarden voor bijvoorbeeld stroomsnelheid, beschaduwing en BZV worden op deze wijze ecologisch op waarde gebracht. In tabel 2.5 zijn de biologische parameters opgenomen die zijn meegenomen in de knelpuntenanalyses, geclusterd naar de sleutelfactoren.

Tabel 2.5 Biotische parameters. Naast de genoemde parameters in deze tabel zijn natuurlijk eindoordelen van de KRW-maatlatten vis, vegetatie en macrofauna meegenomen.

Sleutelfactor	Parameters	Eenheid	Bron
Lichtklimaat (plantengroei)	Abundantie vegetatie groeivorm emers	%	veldformulieren
	Abundantie vegetatie groeivorm submers+drijvend	%	veldformulieren
	Aandeel macrofauna habitatpreferentie Waterplanten	%	macrofauna metric
Peilfluctuatie / afvoerpatroon / stroomsnelheid	Aandeel rheofiele soorten macrofauna	%	macrofauna metric
	Aantal soorten waterwantsen	-	macrofauna metric
	Visdeelmaatlat rheofiele soorten	EKR	KRW-maatlat
Oever- en substraatdiversiteit	Macrofauna metric aandeel kokerjuffers en haften	%	macrofauna metric
	Macrofauna metric aandeel vliegen en muggen (excl. *Dansmuggen*) soorten	%	macrofauna metric
	Aantal soorten bloedzuigers	-	macrofauna metric
	Visdeelmaatlat habitat gevoelig	EKR	KRW-maatlat
Organisch materiaal processen (waterplanten, blad, hout en/of veen)	aandeel macrofauna detrivoren (excl. vergaarders) (voedselstrategie organisch materiaal)	%	macrofauna metric
Zuurstofhuishouding	Aandeel zuurstofkritieke soorten macrofauna	%	macrofauna metric
Nutriëntenvracht	Substraat bedekking algen	%	veldformulieren
Migratie / bereikbaarheid voor soorten	Visdeelmaatlat migratie regionaal/zee	EKR	KRW-maatlat

2.6.2 Haalbare waarden voor stuurvariabelen voor abiotische cyclus

Voor het bepalen van de haalbare situatie is het effect van de mogelijke en veelal reeds geplande maatregelen ingeschat in termen van nieuwe waarden voor de stuurvariabelen. Net als voor de huidige situatie is dit bij de Groote Molenbeek voor meer stuurvariabelen gedaan dan bij de andere waterlichamen. De inschatting van de haalbare situatie is grotendeels gebaseerd op expert-judgement (tabel 2.6). Impliciet is hierin voor de meeste parameters de ervaring van reeds uitgevoerde projecten in andere trajecten meegenomen. Dit zogenaamde ‘Totaalpakket’ staat gepland voor alle trajecten met SEF als doelstelling.

Daarnaast zijn bij sommige stuurvariabelen locatie specifieke kenmerken zoals het verhang en de historische situatie meegenomen. Dat geldt met name voor de stroomsnelheid, meandering/sinuositeit en visoptrekbaarheid.

Tot slot is voor de nutriënten het uitgangspunt gehanteerd dat een verlaging van gemiddeld ca. 13% van de huidige concentraties haalbaar is na uitvoering van alle lokale (zoals vermindering overstorten en verbetering effluent), regionale (zoals GGOR-maatregelen) en landelijke maatregelen (mestbeleid). Deze 13% is afkomstig uit de analyses voor de Ex ante evaluatie uit 2010 door het PBL (Planbureau voor de Leefomgeving 2008/2010). In de praktijk verschilt de verbetering per locatie en waterlichaam, maar die detailinformatie bevat veel onzekerheden. Daarnaast heeft het opstellen van het KRW-Verkennermodel laten zien dat juist de uit- en afspoeling uit het landelijke instrumentarium niet goed is bepaald voor Limburg.

Om die reden is met het gemiddelde van 13% gewerkt voor alle trajecten om toch inzichtelijk te kunnen maken wat een kleine (haalbare) verbetering in de waterkwaliteit voor effect heeft. Voor BZV zijn de huidige concentraties al relatief laag en er is geen landelijke berekening waar op aangehaakt kan worden. Daarom is een verdere verlaging niet doorgevoerd voor de meeste trajecten. Bij de trajecten in het stroomgebied van de Groote Molenbeek is in de detailanalyse voor enkele trajecten wel een lagere BZV-waarde haalbaar geacht. Deze lokale verlaging van de BZV-waarde is met name te realiseren door de aanleg van een buffer bij overstorten.

In de AEF-bovenloopjes zijn maar zeer beperkt KRW-maatregelen gepland (KRW-factsheets). Deze waterlopen hebben ook een lagere ambitie in KRW-doelen en AEF/SEF is provinciaal vastgesteld. Dit is meegenomen in het bepalen van de haalbare situatie in deze bovenlopen Vooral uitgebreide herinrichtingsmaatregelen zijn daarbij niet haalbaar geacht.

Tabel 2.6 Stuurvariabelen waarvoor de haalbare situatie (ná maatregelen) is afgeleid.

Stuurvariabele	Methode
Beschaduwing	Expert-judgement op basis van huidige uitvoering 'Totaalpakket'
Maai-intensiteit	Expert-judgement op basis van huidige uitvoering 'Totaalpakket'
Percentage traject opgestuwd	Expert-judgement op basis van huidige uitvoering 'Totaalpakket'
Stromingsvariatie	Expert-judgement op basis van huidige uitvoering 'Totaalpakket'
Stroomsnelheidmetingen	Expert-judgement, locatie-afhankelijk
Stroomsnelheidsberekeningen 20%MA	Expert-judgement, locatie-afhankelijk
Type begroeing	Expert-judgement op basis van huidige uitvoering 'Totaalpakket'
dwarsprofiel	Expert-judgement op basis van huidige uitvoering 'Totaalpakket'
Sinuositeit	Expert-judgement, locatie-afhankelijk
BZV zgm	Bij meeste trajecten gelijk aan huidige situatie omdat de waarden al vrij laag zijn
totaal fosfor zgm	13% verlaging als gevolg van lokale, regionale en landelijke maatregelen vanuit Ex ante evaluatie PBL
totaal stikstof zgm	13% verlaging als gevolg van lokale, regionale en landelijke maatregelen vanuit Ex ante evaluatie PBL
Visoptrekbaarheid	Expert-judgement, locatie-afhankelijk

2.7 Wat levert het op? Inzet van de KRW-Verkenner

Inzet KRW-Verkenner

De KRW-Verkenner is een landelijk instrument waarmee via stuurvariabelen de EKR (Ecologische Kwaliteitsratio) van een waterlichaam of traject uitgerekend kan worden. Hiervoor zijn de volgende twee tools geïmplementeerd (www.krwverkenner.nl):

- NNv4: neurale netwerken ontwikkeld in Matlab, betreft Expertsysteem Ecologische Effecten versie 4;
- PUNNv3: statistische analyse met neurale netwerken met andere software en restricties op dezelfde dataset als waar NNv4 mee is ontwikkeld.

Beide tools maken gebruik van statistische relaties die zijn afgeleid uit een grote dataset met bekende combinaties van stuurvariabelen (meandering, stikstof, etc.) en toestandsvariabelen (EKR's). De ervaring leert dat de gemiddelde uitkomst van beide tools goed bruikbaar is in dit soort analyses.

Om de analyse uit te kunnen voeren, zijn per traject eerst de waarden voor de SESA-stuurvariabelen omgezet naar waarden voor de stuurvariabelen van de KRW-Verkenner. De methodiek van opschaling is weergegeven in tabel 2.7. Zowel voor de huidige situatie als de haalbare situatie is dit doorgevoerd. Daarnaast is een variant opgenomen door bij de haalbare situatie de stikstof- en fosfaatwaarden die in de haalbare situatie nog boven de norm zitten, om te zetten naar de norm. Dit geeft inzicht in het effect van een slechte waterkwaliteit op de KRW-doelen.

Tabel 2.7 Opschaling SESA-stuurvariabelen naar KRW-Verkenner stuurvariabelen

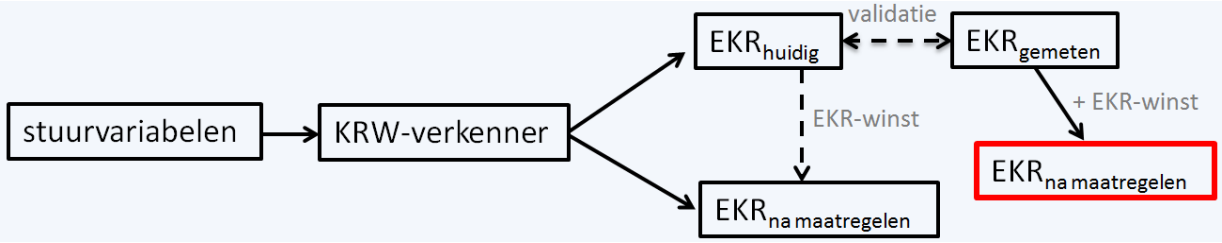
SESA-Stuurvariabelen	KRW-Verkenner stuurvariabelen	Methode van opschaling
Beschaduwing	Beschaduwing	Percentage lineair omgezet naar de 1-3 schaal van de KRW-Verkenner
Opstuwend effect	Verstuwing	Percentage van het opstuwend effect lineair omgezet naar de 1-3 schaal van de KRW-Verkenner en gecorrigeerd naar 1.9 wanneer het traject niet visoptrekbaar is
Visoptrekbaarheid		
Sinuositeit	Meandering	De sinuositeit lineair omgezet naar 1-5 schaal van KRW-Verkenner door minus en maal 10 en daarna weer plus 1, vervolgens aftoppen op 5. Daarna is handmatig gecorrigeerd voor het dwarsprofiel, stromingsvariatie en maai-intensiteit.
Dwarsprofiel		
Stromingsvariatie		
Maai-intensiteit		
BZV zomergemiddelde	BZV zomergemiddelde	Waarden 1 op 1 overgenomen
Totaal fosfor zomergemiddelde	Totaal fosfor zomergemiddelde	Waarden 1 op 1 overgenomen
Totaal stikstof zomergemiddelde	Totaal stikstof zomergemiddelde	Waarden 1 op 1 overgenomen

Vervolgens is de KRW-Verkenner doorgerekend, wat na middeling van beide tools drie sets aan EKR's oplevert voor overige waterflora, macrofauna en vis:

- EKR voor de huidige situatie;
- EKR voor de haalbare situatie;
- EKR voor de haalbare situatie met nutriënten op maximaal de norm.

De opschaling van traject naar waterlichaam heeft als volgt plaats gevonden (afbeelding 2.3):

- De EKR-winst is per traject bepaald met de KRW-Verkenner door de berekende huidige situatie van de berekende haalbare situatie af te halen.
- Deze EKR-winst per traject is vervolgens gewogen naar lengte opgeschaald naar het betreffende KRW-waterlichaam.
- De EKR-winst per KRW-waterlichaam is daarna opgeteld bij de huidige situatie uit het Waterkwaliteitsportaal (WKP, toetsjaar 2016): dat levert de EKR na haalbare maatregelen en de EKR na haalbare maatregelen + nutriënten op de norm.
- Waar een toetswaarde in het WKP ontbreekt, is aangevuld met toetswaarden uit de SESA knelpuntentabel. Vooral bij AEF is dat het geval.
- De uitkomsten zijn tot slot vergeleken met de huidige doelen (GEP's) waaruit blijkt of die haalbaar zijn of mogelijk aangepast moeten worden.

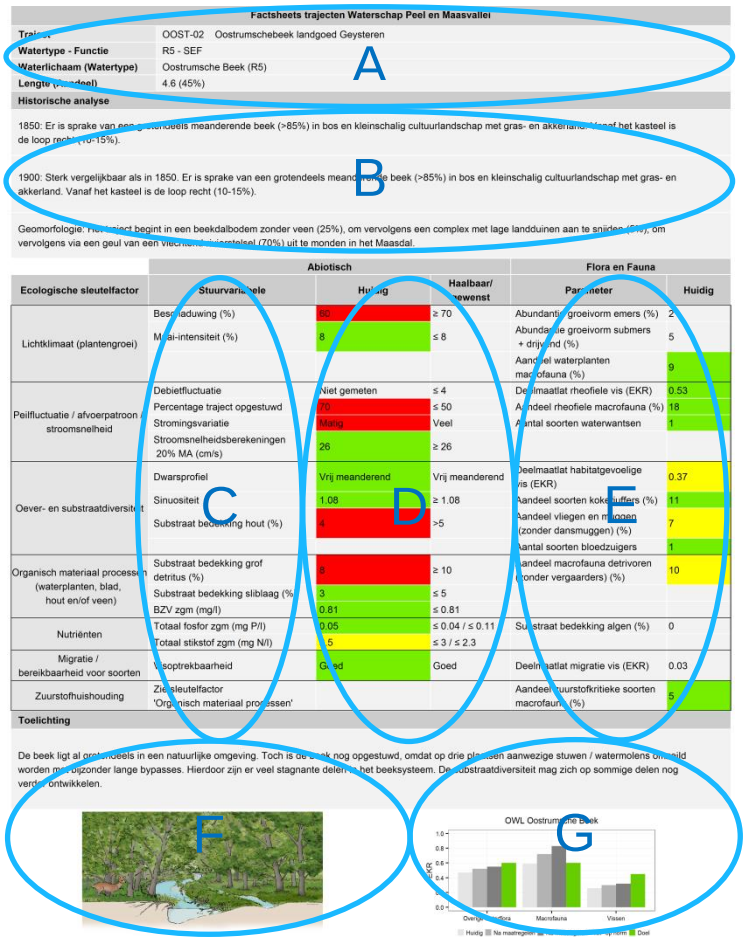


Afbeelding 2.3 Schema inzet KRW-Verkenner om EKR's na maatregelen te bepalen

3 Factsheets met analyses per waterlichaam en streefbeelden

3.1 Inleiding

In dit hoofdstuk zijn factsheets per traject opgenomen, geclusterd per waterlichaam. De Boschmolenplas en Peelkanaal zijn niet verder uitgewerkt door het afwijkende type. In de factsheets zijn de kenmerken van het traject opgenomen (zoals het type en de doelstelling) en vervolgens een beschrijving van de historische analyse. Daaronder zijn voor de abiotische en biotische parameters de knelpunten geanalyseerd. Voor de abiotische stuurvariabelen is daarbij getoetst aan de haalbare situatie. Wanneer de huidige situatie nog niet overeenkomt met de haalbare situatie dan kleurt de huidige situatie rood. Voor nutriënten is de huidige situatie getoetst aan de geldende KRW-normen. Van allerlei verschillende substraten zijn in de factsheets ter illustratie alleen het substraat slib en het substraat hout opgenomen. In onderstaande figuur is de structuur van de factsheets uitgelegd:



Figuur 3.1: Structuur van de factsheets.

A: Beschrijving van de ligging, type en lengte van het beektraject.

B: Beschrijving van de geomorfologie.

C: Abiotische stuurvariabelen ingedeeld naar ESF.

D: Gewenste waarden voor stuurvariabelen plus huidige waarde (kleuring van oordeel).

E: Huidige waarden voor biotische parameters ingedeeld naar ESF (kleuring van oordeel).

F: Beekbeeld plus toelichting.

G: Effect van haalbare / gewenste waarden van stuurvariabelen in beektraject op het halen van de KRW-doelstellingen in het hele waterlichaam. In dit diagram wordt het effect van de haalbare streefbeelden in alle beektrajecten van een waterlichaam meegewogen.

3.2 Groote Molenbeek

Traject	GRMB-02 Groote Molenbeek bovenloop Grashoek tot N277
Watertype - Functie	R4 - SEF
Waterlichaam (Watertype)	Groote Molenbeek (R4)
Lengte (Aandeel)	2.2 (5%)

Historische analyse

1850: Ter hoogte van de Graskoelen is een waterloop ingetekend (50%) vanuit een ven.

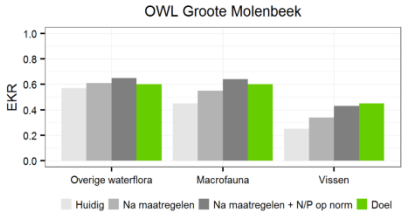
1900: Er is sprake van een moerassige laagte ter hoogte van dit beektraject; er lijkt geen sprake te zijn van een duidelijke waterloop, in tegenstelling tot de kaart van 1850, waar dit wel deels het geval lijkt.

Geomorfologie: het traject ligt volledig in een dalvormige laagte met veen, waarbij zeer plaatselijk een dekzandvlakte en een veenkoloniale ontginingsvlakte wordt aangesneden.

	Abiotisch			Flora en Fauna	
Ecologische sleutelfactor	**Stuurvariabele**	**Huidig**	**Haalbaar/ gewenst**	**Parameter**	**Huidig**
Lichtklimaat (plantengroei)	Beschaduwing (%)	25	≥ 25	Abundantie groeivorm emers (%)	Niet gemeten
	Maai-intensiteit (%)	64	≤ 65	Abundantie groeivorm submers + drijvend (%)	Niet gemeten
				Aandeel waterplanten macrofauna (%)	Niet gemeten
Peilfluctuatie / afvoerpatroon / stroomsnelheid	Debietfluctuatie	21	≤ 4	Deelmaatlat rheofiele vis (EKR)	Niet gemeten
	Percentage traject opgestuwd	41	≤ 20	Aandeel rheofiele macrofauna (%)	Niet gemeten
	Stromingsvariatie	Niet gemeten	Gering	Aantal soorten waterwantsen	Niet gemeten
	Stroomsnelheidsberekeningen 20% MA (cm/s)	15	≥ 16		
Oever- en substraatdiversiteit	Dwarsprofiel	Normprofiel	Tweefasenprofiel	Deelmaatlat habitatgevoelige vis (EKR)	Niet gemeten
	Sinuositeit	1	≥ 1.15	Aandeel soorten kokerjuffers (%)	Niet gemeten
	Substraat bedekking hout (%)	Niet gemeten	>5	Aandeel vliegen en muggen (zonder dansmuggen) (%)	Niet gemeten
				Aantal soorten bloedzuigers	Niet gemeten
Organisch materiaal processen (waterplanten, blad, hout en/of veen)	Substraat bedekking grof detritus (%)	Niet gemeten	≥ 10	Aandeel macrofauna detrivoren (zonder vergaarders) (%)	Niet gemeten
	Substraat bedekking sliblaag (%)	Niet gemeten	≤ 5		
	BZV zgm (mg/l)	0.84	≤ 0.84		
Nutriënten	Totaal fosfor zgm (mg P/l)	0.06	≤ 0.05 / ≤ 0.11	Substraat bedekking algen (%)	Niet gemeten
	Totaal stikstof zgm (mg N/l)	1.7	≤ 1.5 / ≤ 2.3		
Migratie / bereikbaarheid voor soorten	Visoptrekbaarheid	Goed	Goed	Deelmaatlat migratie vis (EKR)	Niet gemeten
Zuurstofhuishouding	Zie sleutelfactor 'Organisch materiaal processen'			Aandeel zuurstofkritieke soorten macrofauna (%)	Niet gemeten

Toelichting

Er is sprake van een slingerend moerasbeekje met breed winterbed. Ondanks veen in de ondergrond bestaan hier weinig kansen voor een zwak zuur systeem, door aanliggende agrarische grondgebruik. De huidige maaiintensiteit blijft waarschijnlijk nodig en vernatting is onwenselijk. De ecologische kwaliteit kan slechts gedeeltelijk met maatlatten voor stromend water beoordeeld worden.



Traject	GRMB-03 Groote Molenbeek bovenloop van N277 tot instroom Elsbeek
Watertype - Functie	R4 - SEF
Waterlichaam (Watertype)	Groote Molenbeek (R4)
Lengte (Aandeel)	5.1 (12%)

Historische analyse

1850: Er is sprake van een relatief rechte beek met weinig meandering, gelegen in moerasgebied (60%, een broek) en kleinschalig cultuurlandschap met grasland (40%).

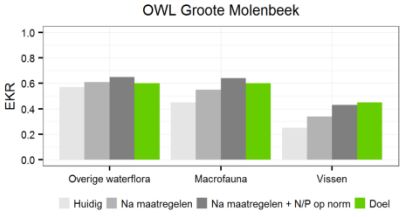
1900: Er is sprake van een relatief rechte beek met weinig meandering, gelegen in moerasgebied (40%, een broek) en kleinschalig cultuurlandschap met grasland en akkerbouw (40%). Het broek is inmiddels verder ontgonnen in oostelijke richting.

Geomorfologie: het traject ligt bovenstrooms in een dalvormige laagte met veen (50%), om vervolgens door een laagte zonder veen (25%) te gaan, om dan samen te vloeien met Elsbeek via een beedalbodem met veen (25%).

	Abiotisch			Flora en Fauna	
Ecologische sleutelfactor	**Stuurvariabele**	**Huidig**	**Haalbaar/ gewenst**	**Parameter**	**Huidig**
Lichtklimaat (plantengroei)	Beschaduwing (%)	50	≥ 60	Abundantie groeivorm emers (%)	5
	Maai-intensiteit (%)	55	≤ 45	Abundantie groeivorm submers + drijvend (%)	17
				Aandeel waterplanten macrofauna (%)	16
Peilfluctuatie / afvoerpatroon / stroomsnelheid	Debietfluctuatie	Niet gemeten	≤ 4	Deelmaatlat rheofiele vis (EKR)	Niet gemeten
	Percentage traject opgestuwd	0	≤ 0	Aandeel rheofiele macrofauna (%)	5
	Stromingsvariatie	Geen/gering	Geen/gering	Aantal soorten waterwantsen	1
	Stroomsnelheidsberekeningen 20% MA (cm/s)	16	≥ 16		
Oever- en substraatdiversiteit	Dwarsprofiel	Vrij meanderend	Vrij meanderend	Deelmaatlat habitatgevoelige vis (EKR)	Niet gemeten
	Sinuositeit	1.16	≥ 1.16	Aandeel soorten kokerjuffers (%)	2
	Substraat bedekking hout (%)	0	>5	Aandeel vliegen en muggen (zonder dansmuggen) (%)	5
				Aantal soorten bloedzuigers	5
Organisch materiaal processen (waterplanten, blad, hout en/of veen)	Substraat bedekking grof detritus (%)	10	≥ 10	Aandeel macrofauna detrivoren (zonder vergaarders) (%)	13
	Substraat bedekking sliblaag (%)	0	≤ 5		
	BZV zgm (mg/l)	1.43	≤ 1.25		
Nutriënten	Totaal fosfor zgm (mg P/l)	0.06	≤ 0.05 / ≤ 0.11	Substraat bedekking algen (%)	0
	Totaal stikstof zgm (mg N/l)	1.5	≤ 1.3 / ≤ 2.3		
Migratie / bereikbaarheid voor soorten	Visoptrekbaarheid	Goed	Goed	Deelmaatlat migratie vis (EKR)	Niet gemeten
Zuurstofhuishouding	Zie sleutelfactor 'Organisch materiaal processen'			Aandeel zuurstofkritieke soorten macrofauna (%)	3

Toelichting

De langzaamstromende beek heeft een meanderend zomerbed in een moerassig winterbed met bomen die tot 60% beschaduwing geven. Ammonium-stikstof waarde liggen boven de milieukwaliteitsnorm voor het jaargemiddelde en regelmatig wordt de maximaal aanvaardbare concentratie overschreden.



Traject	GRMB-04 Elsbeek
Watertype - Functie	R4 - SEF
Waterlichaam (Watertype)	Groote Molenbeek (R4)
Lengte (Aandeel)	2.6 (6%)

Historische analyse

1850: Er is sprake van een tamelijk rechte beek in kleinschalig cultuurlandschap, met een duidelijk afwijkende ligging ten opzichte van de huidige (meanderende) situatie.

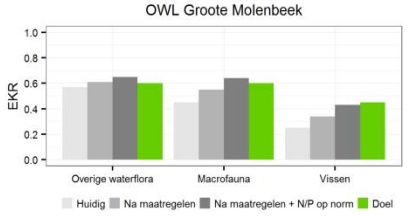
1900: Er is sprake van een tamelijk rechte beek in kleinschalig cultuurlandschap, met een duidelijk afwijkende ligging ten opzichte van de huidige (meanderende) situatie.

Geomorfologie: Dit traject ligt volledig in een beekdalbodem, overwegend met veen (85% met veen, 15% zonder veen). Plaatselijk (3x) wordt een dekzandrug aangesneden.

	Abiotisch			Flora en Fauna	
Ecologische sleutelfactor	**Stuurvariabele**	**Huidig**	**Haalbaar/ gewenst**	**Parameter**	**Huidig**
Lichtklimaat (plantengroei)	Beschaduwing (%)	15	≥ 25	Abundantie groeivorm emers (%)	50
	Maai-intensiteit (%)	93	≤ 50	Abundantie groeivorm submers + drijvend (%)	29
				Aandeel waterplanten macrofauna (%)	23
Peilfluctuatie / afvoerpatroon / stroomsnelheid	Debietfluctuatie	Niet gemeten	≤ 4	Deelmaatlat rheofiele vis (EKR)	Niet gemeten
	Percentage traject opgestuwd	0	≤ 0	Aandeel rheofiele macrofauna (%)	2
	Stromingsvariatie	Geen/gering	Geen/gering	Aantal soorten waterwantsen	6
	Stroomsnelheidsberekeningen 20% MA (cm/s)	8	≥ 8		
Oever- en substraatdiversiteit	Dwarsprofiel	Vrij meanderend	Vrij meanderend	Deelmaatlat habitatgevoelige vis (EKR)	Niet gemeten
	Sinuositeit	1.11	≥ 1.11	Aandeel soorten kokerjuffers (%)	1
	Substraat bedekking hout (%)	0	>5	Aandeel vliegen en muggen (zonder dansmuggen) (%)	5
				Aantal soorten bloedzuigers	3
Organisch materiaal processen (waterplanten, blad, hout en/of veen)	Substraat bedekking grof detritus (%)	0	≥ 10	Aandeel macrofauna detrivoren (zonder vergaarders) (%)	7
	Substraat bedekking sliblaag (%)	33	≤ 5		
	BZV zgm (mg/l)	2.7	≤ 2.5		
Nutriënten	Totaal fosfor zgm (mg P/l)	0.14	≤ 0.12 / ≤ 0.11	Substraat bedekking algen (%)	0
	Totaal stikstof zgm (mg N/l)	2.25	≤ 2 / ≤ 2.3		
Migratie / bereikbaarheid voor soorten	Visoptrekbaarheid	Goed	Goed	Deelmaatlat migratie vis (EKR)	Niet gemeten
Zuurstofhuishouding	Zie sleutelfactor 'Organisch materiaal processen'			Aandeel zuurstofkritieke soorten macrofauna (%)	1

Toelichting

Er is sprake van een doorstroommoeras met een diffuus netwerk van afwaterende stroompjes. Door maaien en afvoeren plus een hoge zuurgraad wordt geprobeerd een flora en fauna tot ontwikkeling te laten komen van zwak gebufferde tot zure wateren. De ecologische kwaliteit kan niet met maatlatten voor stromend water beoordeeld worden.



Traject	GRMB-05 Groote Molenbeek van instroom Elsbeek tot Sevenum Venloseweg
Watertype - Functie	R5 - SEF
Waterlichaam (Watertype)	Groote Molenbeek (R5)
Lengte (Aandeel)	2.6 (6%)

Historische analyse

1850: Er is sprake van een deels meanderende beek in kleinschalig cultuurlandschap, met een duidelijk afwijkende ligging ten opzichte van de huidige situatie. Bij de aantakking van de Elsbeek is de beek al gekanaliseerd.

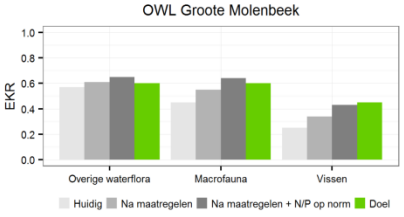
1900: Er is sprake van een tamelijk rechte beek in kleinschalig cultuurlandschap, met een duidelijk afwijkende ligging ten opzichte van de huidige situatie.

Geomorfologie: Het traject ligt vrijwel volledig in een oorspronkelijke beekdalbodem zonder veen (85%). Bovenstrooms is sprake van een beekdalbodem met veen (15%).

	Abiotisch			Flora en Fauna	
Ecologische sleutelfactor	**Stuurvariabele**	**Huidig**	**Haalbaar/ gewenst**	**Parameter**	**Huidig**
Lichtklimaat (plantengroei)	Beschaduwing (%)	60	≥ 60	Abundantie groeivorm emers (%)	Niet gemeten
	Maai-intensiteit (%)	62	≤ 50	Abundantie groeivorm submers + drijvend (%)	Niet gemeten
				Aandeel waterplanten macrofauna (%)	Niet gemeten
Peilfluctuatie / afvoerpatroon / stroomsnelheid	Debietfluctuatie	Niet gemeten	≤ 4	Deelmaatlat rheofiele vis (EKR)	0
	Percentage traject opgestuwd	0	≤ 0	Aandeel rheofiele macrofauna (%)	Niet gemeten
	Stromingsvariatie	Niet gemeten	Niet bepaald	Aantal soorten waterwantsen	Niet gemeten
	Stroomsnelheidsberekeningen 20% MA (cm/s)	24	≥ 24		
Oever- en substraatdiversiteit	Dwarsprofiel	Vrij meanderend	Vrij meanderend	Deelmaatlat habitatgevoelige vis (EKR)	0.5
	Sinuositeit	1.25	≥ 1.25	Aandeel soorten kokerjuffers (%)	Niet gemeten
	Substraat bedekking hout (%)	Niet gemeten	>5	Aandeel vliegen en muggen (zonder dansmuggen) (%)	Niet gemeten
				Aantal soorten bloedzuigers	Niet gemeten
Organisch materiaal processen (waterplanten, blad, hout en/of veen)	Substraat bedekking grof detritus (%)	Niet gemeten	≥ 10	Aandeel macrofauna detrivoren (zonder vergaarders) (%)	Niet gemeten
	Substraat bedekking sliblaag (%)	Niet gemeten	≤ 5		
	BZV zgm (mg/l)	Niet gemeten	≤ 1.25		
Nutriënten	Totaal fosfor zgm (mg P/l)	Niet gemeten	≤ 0.09 / ≤ 0.11	Substraat bedekking algen (%)	Niet gemeten
	Totaal stikstof zgm (mg N/l)	Niet gemeten	≤ 2 / ≤ 2.3		
Migratie / bereikbaarheid voor soorten	Visoptrekbaarheid	Goed	Goed	Deelmaatlat migratie vis (EKR)	0
Zuurstofhuishouding	Zie sleutelfactor 'Organisch materiaal processen'			Aandeel zuurstofkritieke soorten macrofauna (%)	Niet gemeten

Toelichting

Het beektraject heeft verschillende inrichtingsvarianten en mate van beschaduwing, afhankelijk van de ruimte in het beekdal. Stromingsdiversiteit en substraatdiversiteit willen we verder laten ontwikkelen. Ontwikkeling van zandbanken en meer hout in de beek zijn in dat kader goede ontwikkelingen. Stikstofwaarden en organische belasting willen we nog verbeteren, fosfaat voldoet reeds. Ammonium-stikstof waarden liggen boven de milieukwaliteitsnorm voor het jaargemiddelde en regelmatig wordt de maximaal aanvaardbare concentratie overschreden.



Traject	GRMB-07 Groote Molenbeek Sevenum Venloseweg tot spoorlijn
Watertype - Functie	R5 - SEF
Waterlichaam (Watertype)	Groote Molenbeek (R5)
Lengte (Aandeel)	2.6 (6%)

Historische analyse

1850: Er is sprake van een goeddeels meanderende beek in kleinschalig cultuurlandschap.

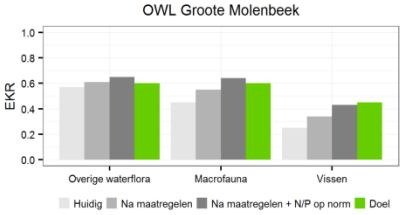
1900: Er is sprake van een plaatselijk meanderende beek in enigszins kleinschalig cultuurlandschap; de beek is al grotendeels recht getrokken.

Geomorfologie: Het traject ligt vrijwel volledig in een oorspronkelijke beekdalbodem zonder veen, waarbij deze plaatselijk een dekzandrug aansnijdt.

	Abiotisch			Flora en Fauna	
Ecologische sleutelfactor	**Stuurvariabele**	**Huidig**	**Haalbaar/ gewenst**	**Parameter**	**Huidig**
Lichtklimaat (plantengroei)	Beschaduwing (%)	7.5	≥ 20	Abundantie groeivorm emers (%)	Niet gemeten
	Maai-intensiteit (%)	65	≤ 65	Abundantie groeivorm submers + drijvend (%)	Niet gemeten
				Aandeel waterplanten macrofauna (%)	Niet gemeten
Peilfluctuatie / afvoerpatroon / stroomsnelheid	Debietfluctuatie	Niet gemeten	≤ 4	Deelmaatlat rheofiele vis (EKR)	0.05
	Percentage traject opgestuwd	11	≤ 11	Aandeel rheofiele macrofauna (%)	Niet gemeten
	Stromingsvariatie	Niet gemeten	Niet bepaald	Aantal soorten waterwantsen	Niet gemeten
	Stroomsnelheidsberekeningen 20% MA (cm/s)	6	≥ 6		
Oever- en substraatdiversiteit	Dwarsprofiel	Tweefasenprofiel	Tweefasenprofiel	Deelmaatlat habitatgevoelige vis (EKR)	0.41
	Sinuositeit	1.09	≥ 1.09	Aandeel soorten kokerjuffers (%)	Niet gemeten
	Substraat bedekking hout (%)	Niet gemeten	>5	Aandeel vliegen en muggen (zonder dansmuggen) (%)	Niet gemeten
				Aantal soorten bloedzuigers	Niet gemeten
Organisch materiaal processen (waterplanten, blad, hout en/of veen)	Substraat bedekking grof detritus (%)	Niet gemeten	≥ 10	Aandeel macrofauna detrivoren (zonder vergaarders) (%)	Niet gemeten
	Substraat bedekking sliblaag (%)	Niet gemeten	≤ 5		
	BZV zgm (mg/l)	Niet gemeten	≤ 1.25		
Nutriënten	Totaal fosfor zgm (mg P/l)	Niet gemeten	≤ 0.1 / ≤ 0.11	Substraat bedekking algen (%)	Niet gemeten
	Totaal stikstof zgm (mg N/l)	Niet gemeten	≤ 2.6 / ≤ 2.3		
Migratie / bereikbaarheid voor soorten	Visoptrekbaarheid	Goed	Goed	Deelmaatlat migratie vis (EKR)	0.03
Zuurstofhuishouding	Zie sleutelfactor 'Organisch materiaal processen'			Aandeel zuurstofkritieke soorten macrofauna (%)	Niet gemeten

Toelichting

Het verhang is niet zo groot en de inrichting betreft een twee-fasenprofiel waarbij het zomerbed meanderd in het winterbed. Vanwege aanliggende landbouwgronden moet er vaak gemaaid worden. De beschaduwing kan zich eenzijdig ontwikkelen tot gemiddeld 20% in de beperkte ruimte die er is in het beekdal. Er is sprake van een matige stroomsnelheid, lage stromingsdiversiteit en substraatdiversiteit. Stikstof, fosfaat en organische belasting voldoen aan de normen. Er komen pieken voor in de ammoniumconcentratie tot boven de MAC.



Traject	GRMB-08 Blakterbeek
Watertype - Functie	R4 - SEF
Waterlichaam (Watertype)	Groote Molenbeek (R4)
Lengte (Aandeel)	3.9 (9%)

Historische analyse

1850: Er is sprake van een relatief rechte beek met weinig meandering, gelegen in kleinschalig cultuurlandschap met grasland.

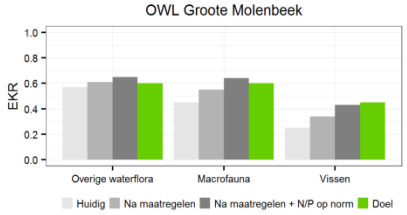
1900: Er is sprake van een rechte beek met weinig meandering, gelegen in kleinschalig cultuurlandschap.

Geomorfologie: Het traject ligt vrijwel volledig in een oorspronkelijke beekdalbodem zonder veen, waarbij deze plaatselijk een dekzandrug aansnijdt, evenals een beekdalbodem met veen.

	Abiotisch			Flora en Fauna	
Ecologische sleutelfactor	**Stuurvariabele**	**Huidig**	**Haalbaar/ gewenst**	**Parameter**	**Huidig**
Lichtklimaat (plantengroei)	Beschaduwing (%)	20	≥ 30	Abundantie groeivorm emers (%)	20
	Maai-intensiteit (%)	54	≤ 40	Abundantie groeivorm submers + drijvend (%)	13
				Aandeel waterplanten macrofauna (%)	26
Peilfluctuatie / afvoerpatroon / stroomsnelheid	Debietfluctuatie	Niet gemeten	≤ 4	Deelmaatlat rheofiele vis (EKR)	Niet gemeten
	Percentage traject opgestuwd	0	≤ 0	Aandeel rheofiele macrofauna (%)	7
	Stromingsvariatie	Geen/gering	Gering	Aantal soorten waterwantsen	2
	Stroomsnelheidsberekeningen 20% MA (cm/s)	43	≥ 43		
Oever- en substraatdiversiteit	Dwarsprofiel	Vrij meanderend	Vrij meanderend	Deelmaatlat habitatgevoelige vis (EKR)	Niet gemeten
	Sinuositeit	1.05	≥ 1.05	Aandeel soorten kokerjuffers (%)	6
	Substraat bedekking hout (%)	0	>5	Aandeel vliegen en muggen (zonder dansmuggen) (%)	7
				Aantal soorten bloedzuigers	2
Organisch materiaal processen (waterplanten, blad, hout en/of veen)	Substraat bedekking grof detritus (%)	0	≥ 10	Aandeel macrofauna detrivoren (zonder vergaarders) (%)	12
	Substraat bedekking sliblaag (%)	30	≤ 5		
	BZV zgm (mg/l)	Niet gemeten	≤ 1.25		
Nutriënten	Totaal fosfor zgm (mg P/l)	Niet gemeten	≤ 0.1 / ≤ 0.11	Substraat bedekking algen (%)	5
	Totaal stikstof zgm (mg N/l)	Niet gemeten	≤ 3 / ≤ 2.3		
Migratie / bereikbaarheid voor soorten	Visoptrekbaarheid	Goed	Goed	Deelmaatlat migratie vis (EKR)	Niet gemeten
Zuurstofhuishouding	Zie sleutelfactor 'Organisch materiaal processen'			Aandeel zuurstofkritieke soorten macrofauna (%)	1

Toelichting

Het slingerende beekje loopt deels door halfopen kleinschalige cultuurlandschap en deels langs de Heesbeemden. Het water is langzaamstromend en vegetatierijk. De beekbegeleidende bomen beschaduwen gemiddeld 30% van de beek.



Traject	GRMB-10 Groote Molenbeek vanaf spoor Sevenum tot A73
Watertype - Functie	R5 - SEF
Waterlichaam (Watertype)	Groote Molenbeek (R5)
Lengte (Aandeel)	3.8 (9%)

Historische analyse

1850: Er is sprake van een volledig meanderende beek in kleinschalig cultuurlandschap.

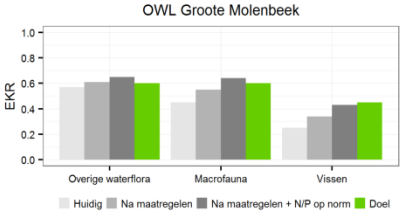
1900: Er is sprake van een meanderende beek in kleinschalig cultuurlandschap; meandering lijkt licht afgenomen te zijn, vooral naar het noordoosten toe.

Geomorfologie: Het traject ligt volledig in een oorspronkelijke beekdalbodem zonder veen, aan de noordwestelijk zijde geflankeerd door een glooiing naar de hogere gronden waar de stedelijke omgeving van Horst ligt. Aan de zuidoostelijke zijde wordt het beekdal begrenst door dekzandruggen.

	Abiotisch			Flora en Fauna	
Ecologische sleutelfactor	**Stuurvariabele**	**Huidig**	**Haalbaar/ gewenst**	**Parameter**	**Huidig**
Lichtklimaat (plantengroei)	Beschaduwing (%)	60	≥ 60	Abundantie groeivorm emers (%)	10
	Maai-intensiteit (%)	52	≤ 50	Abundantie groeivorm submers + drijvend (%)	24
				Aandeel waterplanten macrofauna (%)	17
Peilfluctuatie / afvoerpatroon / stroomsnelheid	Debietfluctuatie	Niet gemeten	≤ 4	Deelmaatlat rheofiele vis (EKR)	0.12
	Percentage traject opgestuwd	11	≤ 11	Aandeel rheofiele macrofauna (%)	7
	Stromingsvariatie	Matig	Matig	Aantal soorten waterwantsen	4
	Stroomsnelheidsberekeningen 20% MA (cm/s)	20	≥ 22		
Oever- en substraatdiversiteit	Dwarsprofiel	Vrij meanderend	Vrij meanderend	Deelmaatlat habitatgevoelige vis (EKR)	0.59
	Sinuositeit	1.13	≥ 1.13	Aandeel soorten kokerjuffers (%)	7
	Substraat bedekking hout (%)	6	>5	Aandeel vliegen en muggen (zonder dansmuggen) (%)	6
				Aantal soorten bloedzuigers	6
Organisch materiaal processen (waterplanten, blad, hout en/of veen)	Substraat bedekking grof detritus (%)	12	≥ 10	Aandeel macrofauna detrivoren (zonder vergaarders) (%)	13
	Substraat bedekking sliblaag (%)	9	≤ 5		
	BZV zgm (mg/l)	3.32	≤ 1.25		
Nutriënten	Totaal fosfor zgm (mg P/l)	0.13	≤ 0.11 / ≤ 0.11	Substraat bedekking algen (%)	0
	Totaal stikstof zgm (mg N/l)	3.7	≤ 3.2 / ≤ 2.3		
Migratie / bereikbaarheid voor soorten	Visoptrekbaarheid	Goed	Goed	Deelmaatlat migratie vis (EKR)	0
Zuurstofhuishouding	Zie sleutelfactor 'Organisch materiaal processen'			Aandeel zuurstofkritieke soorten macrofauna (%)	1

Toelichting

Het beektraject heeft verschillende inrichtingsvarianten en mate van beschaduwing, afhankelijk van de ruimte in het beekdal. Stromingsdiversiteit en substraatdiversiteit willen we verder laten ontwikkelen. Ontwikkeling van zandbanken en meer hout in de beek zijn in dat kader goede ontwikkelingen. Stikstofwaarden en organische belasting willen we nog verbeteren, fosfaat voldoet reeds. Er komen pieken voor in de ammoniumconcentratie tot boven de MAC.



Traject	GRMB-11 Groote Molenbeek vanaf A73 tot instroom Kabroeksebeek
Watertype - Functie	R5 - SEF
Waterlichaam (Watertype)	Groote Molenbeek (R5)
Lengte (Aandeel)	2.2 (5%)

Historische analyse

1850: Er is sprake van een relatief rechte beek met weinig meandering, gelegen in kleinschalig cultuurlandschap met grasland en houtsingels.

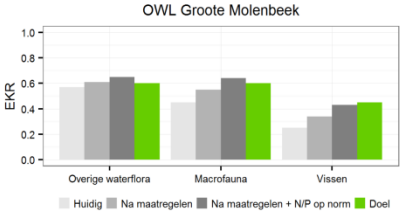
1900: Er is sprake van een relatief rechte beek met weinig meandering, gelegen in kleinschalig cultuurlandschap met grasland en houtsingels.

Geomorfologie: Dit traject ligt in een breed laaggelegen beekdal zonder veen en wordt aan de westzijde begrenst door de A73.

	Abiotisch			Flora en Fauna	
Ecologische sleutelfactor	**Stuurvariabele**	**Huidig**	**Haalbaar/ gewenst**	**Parameter**	**Huidig**
Lichtklimaat (plantengroei)	Beschaduwing (%)	25	≥ 40	Abundantie groeivorm emers (%)	6
	Maai-intensiteit (%)	77	≤ 50	Abundantie groeivorm submers + drijvend (%)	56
				Aandeel waterplanten macrofauna (%)	12
Peilfluctuatie / afvoerpatroon / stroomsnelheid	Debietfluctuatie	Niet gemeten	≤ 4	Deelmaatlat rheofiele vis (EKR)	0.33
	Percentage traject opgestuwd	23	≤ 10	Aandeel rheofiele macrofauna (%)	10
	Stromingsvariatie	Geen/gering	Gering tot matig	Aantal soorten waterwantsen	1
	Stroomsnelheidsberekeningen 20% MA (cm/s)	21	≥ 22		
Oever- en substraatdiversiteit	Dwarsprofiel	Normprofiel	Vrij meanderend/ moeraszone	Deelmaatlat habitatgevoelige vis (EKR)	0.59
	Sinuositeit	1	≥ 1.15	Aandeel soorten kokerjuffers (%)	8
	Substraat bedekking hout (%)	0	>5	Aandeel vliegen en muggen (zonder dansmuggen) (%)	7
				Aantal soorten bloedzuigers	6
Organisch materiaal processen (waterplanten, blad, hout en/of veen)	Substraat bedekking grof detritus (%)	15	≥ 10	Aandeel macrofauna detrivoren (zonder vergaarders) (%)	13
	Substraat bedekking sliblaag (%)	5	≤ 5		
	BZV zgm (mg/l)	3.32	≤ 1.25		
Nutriënten	Totaal fosfor zgm (mg P/l)	0.13	≤ 0.11 / ≤ 0.11	Substraat bedekking algen (%)	0
	Totaal stikstof zgm (mg N/l)	3.7	≤ 3.2 / ≤ 2.3		
Migratie / bereikbaarheid voor soorten	Visoptrekbaarheid	Goed	Goed	Deelmaatlat migratie vis (EKR)	0
Zuurstofhuishouding	Zie sleutelfactor 'Organisch materiaal processen'			Aandeel zuurstofkritieke soorten macrofauna (%)	3

Toelichting

De ambitie is om het beekdal in de breedte te betrekken in de herinrichting. Er is sprake van een slingerende beek met een laag verhang in een brede moerassige laagte met broekbos. De uitdaging zit in het bereiken van een situatie waarin een rijke watervegetatie bestaat waar slechts met een lage maaiintensiteit onderhoud (maaien en afvoeren) hoeft plaats te vinden. Voorwaarde is het stimuleren van de ontwikkeling van beekbegeleidend beschaduwing en een verlaging van de stikstofwaarden. De ecologische kwaliteit kan slechts gedeeltelijk met maatlatten voor stromend water beoordeeld worden.



Traject	GRMB-13 Groote Molenbeek vanaf instroom Kabroeksebeek tot spoorbaan
Watertype - Functie	R5 - SEF
Waterlichaam (Watertype)	Groote Molenbeek (R5)
Lengte (Aandeel)	4.4 (10%)

Historische analyse

1850: Er is sprake van een meanderende beek in kleinschalig cultuurlandschap.

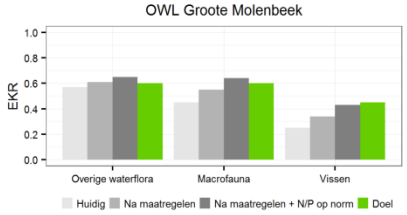
1900: Er is sprake van een goeddeels rechtgetrokken beek in kleinschalig cultuurlandschap, met een plaatselijk afwijkende ligging ten opzichte van de huidige situatie.

Geomorfologie: Het traject ligt vrijwel volledig in een oorspronkelijke beekdalbodem zonder veen, waarbij deze plaatselijk een dekzandrug aansnijdt.

	Abiotisch			Flora en Fauna	
Ecologische sleutelfactor	**Stuurvariabele**	**Huidig**	**Haalbaar/ gewenst**	**Parameter**	**Huidig**
Lichtklimaat (plantengroei)	Beschaduwing (%)	7.5	≥ 30	Abundantie groeivorm emers (%)	3
	Maai-intensiteit (%)	95	≤ 50	Abundantie groeivorm submers + drijvend (%)	78
				Aandeel waterplanten macrofauna (%)	20
Peilfluctuatie / afvoerpatroon / stroomsnelheid	Debietfluctuatie	Niet gemeten	≤ 4	Deelmaatlat rheofiele vis (EKR)	0.27
	Percentage traject opgestuwd	74	≤ 10	Aandeel rheofiele macrofauna (%)	7
	Stromingsvariatie	Geen/gering	Matig	Aantal soorten waterwantsen	4
	Stroomsnelheidsberekeningen 20% MA (cm/s)	19	≥ 20		
Oever- en substraatdiversiteit	Dwarsprofiel	Normprofiel	Vrij meanderend	Deelmaatlat habitatgevoelige vis (EKR)	0.79
	Sinuositeit	1	≥ 1.1	Aandeel soorten kokerjuffers (%)	4
	Substraat bedekking hout (%)	0	>5	Aandeel vliegen en muggen (zonder dansmuggen) (%)	4
				Aantal soorten bloedzuigers	7
Organisch materiaal processen (waterplanten, blad, hout en/of veen)	Substraat bedekking grof detritus (%)	0	≥ 10	Aandeel macrofauna detrivoren (zonder vergaarders) (%)	12
	Substraat bedekking sliblaag (%)	10	≤ 5		
	BZV zgm (mg/l)	Niet gemeten	≤ 1.25		
Nutriënten	Totaal fosfor zgm (mg P/l)	Niet gemeten	≤ 0.11 / ≤ 0.11	Substraat bedekking algen (%)	9
	Totaal stikstof zgm (mg N/l)	Niet gemeten	≤ 4.4 / ≤ 2.3		
Migratie / bereikbaarheid voor soorten	Visoptrekbaarheid	Niet	Goed	Deelmaatlat migratie vis (EKR)	0
Zuurstofhuishouding	Zie sleutelfactor 'Organisch materiaal processen'			Aandeel zuurstofkritieke soorten macrofauna (%)	3

Toelichting

De twee stuwen in de beek zijn verwijderd waardoor het verhang ingezet kan worden om de stroomsnelheid flink te verhogen. Er is sprake van een vrij meanderende beek/riviertje wat 30% beschaduwd wordt door beekbegeleidende houtopslag. Door de flinke afname in verstuwing van het beektraject, kan de maaiintensiteit fors afnemen. De stromingsdiversiteit en substraatdiversiteit nemen toe. Ammonium-stikstof waarden overschrijden de milieukwaliteitsnorm voor het jaargemiddelde regelmatig.



Traject	GRMB-15 Lollebeek-Castenrayse Vennen west A73
Watertype - Functie	R4 - SEF
Waterlichaam (Watertype)	Groote Molenbeek (R4)
Lengte (Aandeel)	3.7 (9%)

Historische analyse

1850: Er is sprake van een tamelijk rechte beek in kleinschalig cultuurlandschap, met een duidelijk afwijkende ligging ten opzichte van de huidige situatie.

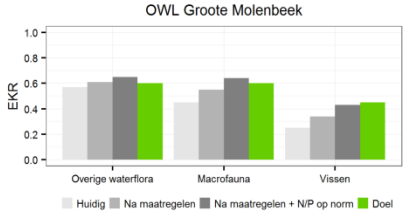
1900: Er is sprake van een tamelijk rechte beek in kleinschalig cultuurlandschap, met een licht afwijkende ligging ten opzichte van de huidige situatie.

Geomorfologie: Het traject ligt volledig in een oorspronkelijke beekdalbodem zonder veen (80%) en plaatselijk ook met veen (20%).

	Abiotisch			Flora en Fauna	
Ecologische sleutelfactor	**Stuurvariabele**	**Huidig**	**Haalbaar/ gewenst**	**Parameter**	**Huidig**
Lichtklimaat (plantengroei)	Beschaduwing (%)	30	≥ 40	Abundantie groeivorm emers (%)	9
	Maai-intensiteit (%)	42	≤ 50	Abundantie groeivorm submers + drijvend (%)	17
				Aandeel waterplanten macrofauna (%)	23
Peilfluctuatie / afvoerpatroon / stroomsnelheid	Debietfluctuatie	Niet gemeten	≤ 4	Deelmaatlat rheofiele vis (EKR)	0.1
	Percentage traject opgestuwd	100	≤ 100	Aandeel rheofiele macrofauna (%)	4
	Stromingsvariatie	Geen/gering	Gering	Aantal soorten waterwantsen	4
	Stroomsnelheidsberekeningen 20% MA (cm/s)	31	≥ 31		
Oever- en substraatdiversiteit	Dwarsprofiel	Normprofiel	Tweefasenprofiel	Deelmaatlat habitatgevoelige vis (EKR)	0.31
	Sinuositeit	1	≥ 1.1	Aandeel soorten kokerjuffers (%)	5
	Substraat bedekking hout (%)	0	>5	Aandeel vliegen en muggen (zonder dansmuggen) (%)	3
				Aantal soorten bloedzuigers	3
Organisch materiaal processen (waterplanten, blad, hout en/of veen)	Substraat bedekking grof detritus (%)	0	≥ 10	Aandeel macrofauna detrivoren (zonder vergaarders) (%)	9
	Substraat bedekking sliblaag (%)	41	≤ 5		
	BZV zgm (mg/l)	Niet gemeten	≤ 1.25		
Nutriënten	Totaal fosfor zgm (mg P/l)	Niet gemeten	≤ 0.1 / ≤ 0.11	Substraat bedekking algen (%)	38
	Totaal stikstof zgm (mg N/l)	Niet gemeten	≤ 1.8 / ≤ 2.3		
Migratie / bereikbaarheid voor soorten	Visoptrekbaarheid	Niet	Goed	Deelmaatlat migratie vis (EKR)	0.03
Zuurstofhuishouding	Zie sleutelfactor 'Organisch materiaal processen'			Aandeel zuurstofkritieke soorten macrofauna (%)	1

Toelichting

De beek loopt deels door bos, deels door halfopen landschap. De beek meanderd, maar kan vanwege de ligging dwars door de Castenrayse vennen niet vrij afwaterend worden ingericht. De stroomsnelheid kan slechts beperkt toenemen. Een aandachtspunt is de sedimentatie van slib. Een niet te breed profiel en maaien in combinatie met afvoeren heeft de voorkeur.



Traject	GRMB-16 Lollebeek oost A73 tot instroom Groote Molenbeek
Watertype - Functie	R4 - SEF
Waterlichaam (Watertype)	Groote Molenbeek (R4)
Lengte (Aandeel)	2.7 (6%)

Historische analyse

1850: Er is sprake van een meanderende beek in heideontginningsgebied; de beek stroomt op veel plaatsen langs bos en heide (70%) en tevens langs een landbouwenclave (30%; de nieuwenberg).

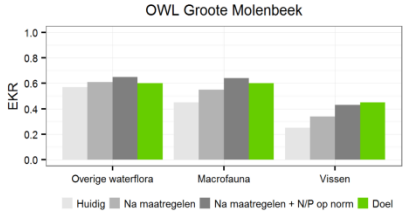
1900: Er is sprake van een meanderende beek in heideontginningsgebied; de beek stroomt op veel plaatsen langs bos en heide (>50%), al liggen op veel plaatsen kleine smalle graslandpercelen langs de beek (veelal op de zuidoever).

Geomorfologie: Dit traject ligt vrijwel volledig in een beekdalbodem zonder veen. Plaatselijk (2x) wordt een dekzandrug aangesneden.

	Abiotisch			Flora en Fauna	
Ecologische sleutelfactor	**Stuurvariabele**	**Huidig**	**Haalbaar/ gewenst**	**Parameter**	**Huidig**
Lichtklimaat (plantengroei)	Beschaduwing (%)	50	≥ 65	Abundantie groeivorm emers (%)	10
	Maai-intensiteit (%)	50	≤ 40	Abundantie groeivorm submers + drijvend (%)	53
				Aandeel waterplanten macrofauna (%)	18
Peilfluctuatie / afvoerpatroon / stroomsnelheid	Debietfluctuatie	24	≤ 4	Deelmaatlat rheofiele vis (EKR)	0.03
	Percentage traject opgestuwd	0	≤ 0	Aandeel rheofiele macrofauna (%)	3
	Stromingsvariatie	Geen/gering	Matig	Aantal soorten waterwantsen	4
	Stroomsnelheidsberekeningen 20% MA (cm/s)	31	≥ 31		
Oever- en substraatdiversiteit	Dwarsprofiel	Vrij meanderend	Vrij meanderend	Deelmaatlat habitatgevoelige vis (EKR)	0.24
	Sinuositeit	1.12	≥ 1.12	Aandeel soorten kokerjuffers (%)	6
	Substraat bedekking hout (%)	0	>5	Aandeel vliegen en muggen (zonder dansmuggen) (%)	2
				Aantal soorten bloedzuigers	4
Organisch materiaal processen (waterplanten, blad, hout en/of veen)	Substraat bedekking grof detritus (%)	0	≥ 10	Aandeel macrofauna detrivoren (zonder vergaarders) (%)	9
	Substraat bedekking sliblaag (%)	20	≤ 5		
	BZV zgm (mg/l)	Niet gemeten	≤ 1.25		
Nutriënten	Totaal fosfor zgm (mg P/l)	Niet gemeten	≤ 0.1 / ≤ 0.11	Substraat bedekking algen (%)	30
	Totaal stikstof zgm (mg N/l)	Niet gemeten	≤ 1.8 / ≤ 2.3		
Migratie / bereikbaarheid voor soorten	Visoptrekbaarheid	Goed	Goed	Deelmaatlat migratie vis (EKR)	0.03
Zuurstofhuishouding	Zie sleutelfactor 'Organisch materiaal processen'			Aandeel zuurstofkritieke soorten macrofauna (%)	1

Toelichting

De beek meanderd en ligt vrij diep tov het maaiveld. Ondanks de hoge debietfluctuatie leidt dit niet vaak tot inundatie. Er is sprake van een hoge vegetatiebedekking van voornamelijk ondergedoken vegetatie, de beschaduwing mag nog toenemen. De debietfluctuatie en maaiintensiteit willen we verlagen.



Traject	GRMB-17 Groote Molenbeek Van spoorbaan tot Meerlo
Watertype - Functie	R6 - SEF
Waterlichaam (Watertype)	Groote Molenbeek (R6)
Lengte (Aandeel)	3.5 (8%)

Historische analyse

1850: Er is sprake van een volledig meanderende beek in kleinschalig cultuurlandschap.

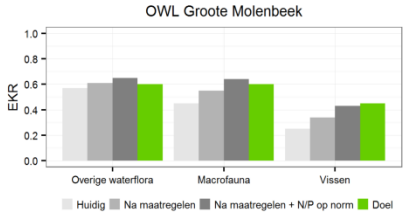
1900: Er is sprake van een meanderende beek in kleinschalig cultuurlandschap; meandering lijkt plaatselijk afgenomen te zijn, vooral naar het zuiden toe.

Geomorfologie: Het traject ligt grotendeels in een oorspronkelijke beekdalbodem zonder veen (55%), vanaf de bebouwing van Meerlo (35%) uitmondend in een geul van een vlechtend afwateringsstelsel (5%). Plaatselijk worden dekzandruggen aangesneden (5%).

	Abiotisch			Flora en Fauna	
Ecologische sleutelfactor	**Stuurvariabele**	**Huidig**	**Haalbaar/ gewenst**	**Parameter**	**Huidig**
Lichtklimaat (plantengroei)	Beschaduwing (%)	7.5	≥ 30	Abundantie groeivorm emers (%)	15
	Maai-intensiteit (%)	70	≤ 40	Abundantie groeivorm submers + drijvend (%)	10
				Aandeel waterplanten macrofauna (%)	15
Peilfluctuatie / afvoerpatroon / stroomsnelheid	Debietfluctuatie	Niet gemeten	≤ 4	Deelmaatlat rheofiele vis (EKR)	0.48
	Percentage traject opgestuwd	16	≤ 10	Aandeel rheofiele macrofauna (%)	13
	Stromingsvariatie	Matig	Matig	Aantal soorten waterwantsen	1
	Stroomsnelheidsberekeningen 20% MA (cm/s)	49	≥ 49		
Oever- en substraatdiversiteit	Dwarsprofiel	Vrij meanderend	Vrij meanderend	Deelmaatlat habitatgevoelige vis (EKR)	0.23
	Sinuositeit	1.1	≥ 1.1	Aandeel soorten kokerjuffers (%)	11
	Substraat bedekking hout (%)	0	>5	Aandeel vliegen en muggen (zonder dansmuggen) (%)	9
				Aantal soorten bloedzuigers	4
Organisch materiaal processen (waterplanten, blad, hout en/of veen)	Substraat bedekking grof detritus (%)	0	≥ 10	Aandeel macrofauna detrivoren (zonder vergaarders) (%)	19
	Substraat bedekking sliblaag (%)	5	≤ 5		
	BZV zgm (mg/l)	1.25	≤ 1.25		
Nutriënten	Totaal fosfor zgm (mg P/l)	0.11	≤ 0.1 / ≤ 0.11	Substraat bedekking algen (%)	0
	Totaal stikstof zgm (mg N/l)	5.5	≤ 4.8 / ≤ 2.3		
Migratie / bereikbaarheid voor soorten	Visoptrekbaarheid	Goed	Goed	Deelmaatlat migratie vis (EKR)	0
Zuurstofhuishouding	Zie sleutelfactor 'Organisch materiaal processen'			Aandeel zuurstofkritieke soorten macrofauna (%)	2

Toelichting

Het riviertje meanderd door halfopen landschap. De beschaduwing mag zich uitbreiden tot 35%. De stikstofwaarden willen we lager en de maaiintensiteit wilen we extensiveren. Stromingsdiversiteit en substraatdiversiteit willen we verder laten ontwikkelen. Ontwikkeling van zandbanken en meer hout in de beek zijn in dat kader goede ontwikkelingen.



Traject	GRMB-18 Groote Molenbeek Meerlo tot instroom in Maas bij Wansum
Watertype - Functie	R6 - SEF
Waterlichaam (Watertype)	Groote Molenbeek (R6)
Lengte (Aandeel)	2.5 (6%)

Historische analyse

1850: Er is sprake van een goeddeels meanderende beek in kleinschalig cultuurlandschap.

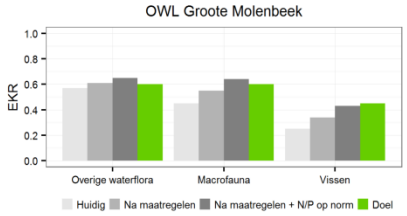
1900: Er is sprake van een goeddeels meanderende beek in kleinschalig cultuurlandschap.

Geomorfologie: Het traject ligt volledig in een geul van een vlechtend afwateringsstelsel (Maas).

	Abiotisch			Flora en Fauna	
Ecologische sleutelfactor	**Stuurvariabele**	**Huidig**	**Haalbaar/ gewenst**	**Parameter**	**Huidig**
Lichtklimaat (plantengroei)	Beschaduwing (%)	0	≥ 40	Abundantie groeivorm emers (%)	8
	Maai-intensiteit (%)	19	≤ 10	Abundantie groeivorm submers + drijvend (%)	48
				Aandeel waterplanten macrofauna (%)	16
Peilfluctuatie / afvoerpatroon / stroomsnelheid	Debietfluctuatie	5	≤ 4	Deelmaatlat rheofiele vis (EKR)	0.38
	Percentage traject opgestuwd	73	≤ 23	Aandeel rheofiele macrofauna (%)	11
	Stromingsvariatie	Geen/gering	Gering	Aantal soorten waterwantsen	2
	Stroomsnelheidsberekeningen 20% MA (cm/s)	27	≥ 27		
Oever- en substraatdiversiteit	Dwarsprofiel	Vrij meanderend	Vrij meanderend	Deelmaatlat habitatgevoelige vis (EKR)	0.32
	Sinuositeit	1.05	≥ 1.05	Aandeel soorten kokerjuffers (%)	7
	Substraat bedekking hout (%)	2	>5	Aandeel vliegen en muggen (zonder dansmuggen) (%)	9
				Aantal soorten bloedzuigers	4
Organisch materiaal processen (waterplanten, blad, hout en/of veen)	Substraat bedekking grof detritus (%)	5	≥ 10	Aandeel macrofauna detrivoren (zonder vergaarders) (%)	17
	Substraat bedekking sliblaag (%)	0	≤ 5		
	BZV zgm (mg/l)	1.25	≤ 1.25		
Nutriënten	Totaal fosfor zgm (mg P/l)	0.11	≤ 0.1 / ≤ 0.11	Substraat bedekking algen (%)	1
	Totaal stikstof zgm (mg N/l)	5.5	≤ 4.8 / ≤ 2.3		
Migratie / bereikbaarheid voor soorten	Visoptrekbaarheid	Niet	Goed	Deelmaatlat migratie vis (EKR)	0
Zuurstofhuishouding	Zie sleutelfactor 'Organisch materiaal processen'			Aandeel zuurstofkritieke soorten macrofauna (%)	2

Toelichting

Het riviertje meanderd door halfopen landschap. De beschaduwing mag zich uitbreiden tot 40%. De stikstofwaarden willen we lager en de maaiintensiteit wilen we extensiveren. Stromingsdiversiteit en substraatdiversiteit willen we verder laten ontwikkelen. Ontwikkeling van zandbanken en meer hout in de beek zijn in dat kader goede ontwikkelingen. Eén van de twee vismigratieknelpunten wordt aangepakt, de haven van Wanssum blijft een knelpunt waarvan het effect op de hele beek merkbaar blijft.



Traject	GRMB-19 Boddebroekerloop
Watertype - Functie	R4 - SEF
Waterlichaam (Watertype)	Groote Molenbeek (R4)
Lengte (Aandeel)	1.3 (3%)

Historische analyse

1850: Er is sprake van een relatief rechte maar plaatselijk meanderende beek met, gelegen in kleinschalig cultuurlandschap met hoge akkers.

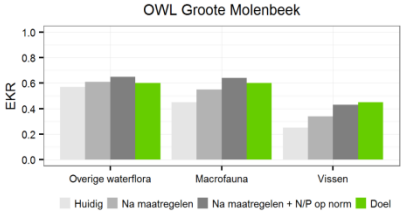
1900: Er is sprake van een relatief rechte maar plaatselijk meanderende beek, gelegen in kleinschalig cultuurlandschap met hoge akkers.

Geomorfologie: Het traject ligt deels in een geul van een vlechtend afwateringsstelsel (Maas; 60%). Verder wordt er halverwege een dalvlakteterras aangesneden (35%), evenals een dalvlakteterras bedekt met dekzand (5%) in de oorsprong.

	Abiotisch			Flora en Fauna	
Ecologische sleutelfactor	**Stuurvariabele**	**Huidig**	**Haalbaar/ gewenst**	**Parameter**	**Huidig**
Lichtklimaat (plantengroei)	Beschaduwing (%)	0	≥ 40	Abundantie groeivorm emers (%)	80
	Maai-intensiteit (%)	0	≤ 25	Abundantie groeivorm submers + drijvend (%)	15
				Aandeel waterplanten macrofauna (%)	24
Peilfluctuatie / afvoerpatroon / stroomsnelheid	Debietfluctuatie	Niet gemeten	≤ 4	Deelmaatlat rheofiele vis (EKR)	0.09
	Percentage traject opgestuwd	0	≤ 0	Aandeel rheofiele macrofauna (%)	4
	Stromingsvariatie	Geen/gering	Gering	Aantal soorten waterwantsen	2
	Stroomsnelheidsberekeningen 20% MA (cm/s)	20	≥ 22		
Oever- en substraatdiversiteit	Dwarsprofiel	Vrij meanderend	Vrij meanderend	Deelmaatlat habitatgevoelige vis (EKR)	0.11
	Sinuositeit	1.28	≥ 1.28	Aandeel soorten kokerjuffers (%)	7
	Substraat bedekking hout (%)	0	>5	Aandeel vliegen en muggen (zonder dansmuggen) (%)	10
				Aantal soorten bloedzuigers	2
Organisch materiaal processen (waterplanten, blad, hout en/of veen)	Substraat bedekking grof detritus (%)	0	≥ 10	Aandeel macrofauna detrivoren (zonder vergaarders) (%)	10
	Substraat bedekking sliblaag (%)	5	≤ 5		
	BZV zgm (mg/l)	Niet gemeten	≤ 1.25		
Nutriënten	Totaal fosfor zgm (mg P/l)	Niet gemeten	≤ 0.1 / ≤ 0.11	Substraat bedekking algen (%)	0
	Totaal stikstof zgm (mg N/l)	Niet gemeten	≤ 1.7 / ≤ 2.3		
Migratie / bereikbaarheid voor soorten	Visoptrekbaarheid	Goed	Goed	Deelmaatlat migratie vis (EKR)	0
Zuurstofhuishouding	Zie sleutelfactor 'Organisch materiaal processen'			Aandeel zuurstofkritieke soorten macrofauna (%)	3

Toelichting

Er is sprake van een sterk meanderend beekje binnen een begraasd beekdalzone. De bedoeling is de ontwikkeling van beekbegeleidende bomen die ongeveer 40% beschaduwing geven.



3.3 Aalsbeek

Traject	AALS-01 Aalsbeek bovenstrooms vijver Holtmuhle
Watertype - Functie	R4 - SEF
Waterlichaam (Watertype)	Aalsbeek (R4)
Lengte (Aandeel)	3.4 (68%)

Historische analyse

1850: Er is sprake van een goeddeels meanderende beek die ontspringt in moeras met natte heide (30%) en vervolgens door kleinschalig cultuurlandschap met akkers, graslanden en dorpen stroomt (70%).

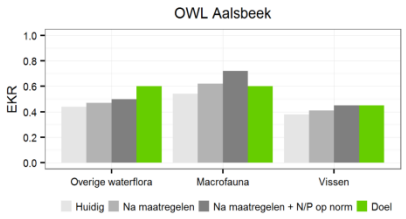
1900: Er is sprake van een grotendeels gekanaliseerde (80%, meandering nog over ca. 20% van de trajectlengte) beek die ontspringt in moeras met natte heide (30%) en vervolgens door kleinschalig cultuurlandschap met akkers, graslanden en dorpen stroomt (70%).

Geomorfologie: De beek stroomt vanuit een droog dal op een plateau-terras via een daluitspoelingswaaier (5%) en een glooiing van hellingafspoelingen (10%) naar een dalvlakteterras (30%) om vervolgens via een beekdalbodem zonder veen (55%) in de Maas te stromen. De beek loopt via een duiker onder de A73 door.

	Abiotisch			Flora en Fauna	
Ecologische sleutelfactor	**Stuurvariabele**	**Huidig**	**Haalbaar/ gewenst**	**Parameter**	**Huidig**
Lichtklimaat (plantengroei)	Beschaduwing (%)	10	≥ 50	Abundantie groeivorm emers (%)	4
	Maai-intensiteit (%)	57	≤ 40	Abundantie groeivorm submers + drijvend (%)	35
				Aandeel waterplanten macrofauna (%)	13
Peilfluctuatie / afvoerpatroon / stroomsnelheid	Debietfluctuatie	Niet gemeten	≤ 4	Deelmaatlat rheofiele vis (EKR)	0
	Percentage traject opgestuwd	15	≤ 15	Aandeel rheofiele macrofauna (%)	13
	Stromingsvariatie	Matig	Matig	Aantal soorten waterwantsen	1
	Stroomsnelheidsberekeningen 20% MA (cm/s)	11	≥ 11		
Oever- en substraatdiversiteit	Dwarsprofiel	Normprofiel	Vrij meanderend	Deelmaatlat habitatgevoelige vis (EKR)	0.25
	Sinuositeit	1.01	≥ 1.01	Aandeel soorten kokerjuffers (%)	6
	Substraat bedekking hout (%)	0	>5	Aandeel vliegen en muggen (zonder dansmuggen) (%)	8
				Aantal soorten bloedzuigers	2
Organisch materiaal processen (waterplanten, blad, hout en/of veen)	Substraat bedekking grof detritus (%)	0	≥ 10	Aandeel macrofauna detrivoren (zonder vergaarders) (%)	13
	Substraat bedekking sliblaag (%)	0	≤ 5		
	BZV zgm (mg/l)	Niet gemeten	≤ 1.57		
Nutriënten	Totaal fosfor zgm (mg P/l)	Niet gemeten	≤ 0.07 / ≤ 0.11	Substraat bedekking algen (%)	4
	Totaal stikstof zgm (mg N/l)	Niet gemeten	≤ 4.6 / ≤ 2.3		
Migratie / bereikbaarheid voor soorten	Visoptrekbaarheid	Niet	Niet	Deelmaatlat migratie vis (EKR)	0
Zuurstofhuishouding	Zie sleutelfactor 'Organisch materiaal processen'			Aandeel zuurstofkritieke soorten macrofauna (%)	6

Toelichting

De beek wordt door diverse bronnen en lokaal kwelwater gevoed en slingert licht door het kleinschalige landschap. De beek ligt beschaduwd en stroomt plaatselijk vrij snel. Op kleine schaal is er veel diversiteit in stroming en substraat. Het substraat bestaat uit een mozaiek van zand, hout, grof organisch materiaal en plaatselijk grind. Het water heeft 'van nature' een hogere concentratie stikstof. Er blijft een vismigratieknelpunt bestaan bij de vijver Holtmuhle.



Traject	AALS-02 Aalsbeek benedenstrooms vijver Holtmuhle
Watertype - Functie	R4 - SEF
Waterlichaam (Watertype)	Aalsbeek (R4)
Lengte (Aandeel)	1.6 (32%)

Historische analyse

1850: Er is zowel sprake van een meanderende beek in kleinschalig cultuurlandschap (benedenloop, 70%) als een gekanaliseerde watergang in kleinschalig cultuurlandschap (30%).

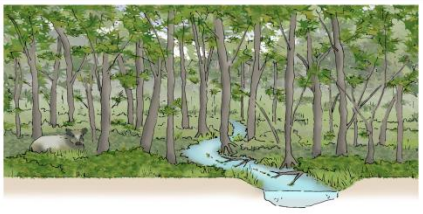
1900: Er is zowel sprake van een meanderende beek in kleinschalig cultuurlandschap (benedenloop, 70%) als een gekanaliseerde watergang in kleinschalig cultuurlandschap (30%).

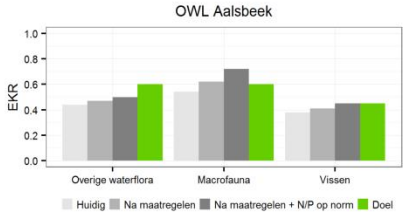
Geomorfologie: De beek stroomt volledig door een rel. laaggelegen beekdalbodem naar de Maas. De beek loopt via een duiker onder de spoordijk door.

	Abiotisch			Flora en Fauna	
Ecologische sleutelfactor	**Stuurvariabele**	**Huidig**	**Haalbaar/ gewenst**	**Parameter**	**Huidig**
Lichtklimaat (plantengroei)	Beschaduwing (%)	80	≥ 80	Abundantie groeivorm emers (%)	3
	Maai-intensiteit (%)	10	≤ 10	Abundantie groeivorm submers + drijvend (%)	8
				Aandeel waterplanten macrofauna (%)	11
Peilfluctuatie / afvoerpatroon / stroomsnelheid	Debietfluctuatie	Niet gemeten	≤ 4	Deelmaatlat rheofiele vis (EKR)	0.49
	Percentage traject opgestuwd	5	≤ 5	Aandeel rheofiele macrofauna (%)	25
	Stromingsvariatie	Matig	Veel	Aantal soorten waterwantsen	1
	Stroomsnelheidsberekeningen 20% MA (cm/s)	40	≥ 40		
Oever- en substraatdiversiteit	Dwarsprofiel	Natuurlijk	Natuurlijk	Deelmaatlat habitatgevoelige vis (EKR)	0.42
	Sinuositeit	1.21	≥ 1.21	Aandeel soorten kokerjuffers (%)	18
	Substraat bedekking hout (%)	1	>5	Aandeel vliegen en muggen (zonder dansmuggen) (%)	6
				Aantal soorten bloedzuigers	4
Organisch materiaal processen (waterplanten, blad, hout en/of veen)	Substraat bedekking grof detritus (%)	5	≥ 10	Aandeel macrofauna detrivoren (zonder vergaarders) (%)	20
	Substraat bedekking sliblaag (%)	0	≤ 5		
	BZV zgm (mg/l)	1.57	≤ 1.57		
Nutriënten	Totaal fosfor zgm (mg P/l)	0.08	≤ 0.07 / ≤ 0.11	Substraat bedekking algen (%)	15
	Totaal stikstof zgm (mg N/l)	5.3	≤ 4.6 / ≤ 2.3		
Migratie / bereikbaarheid voor soorten	Visoptrekbaarheid	Goed	Goed	Deelmaatlat migratie vis (EKR)	0.14
Zuurstofhuishouding	Zie sleutelfactor 'Organisch materiaal processen'			Aandeel zuurstofkritieke soorten macrofauna (%)	10

Toelichting

De huidige staat van het beektraject ligt al dicht tegen het streefbeeld aan. We willen stimuleren dat er meer hout en organisch materiaal in de beek blijft liggen, wat voor een verdere toename van de stromings- en substraatdiversiteit zorgt. In de monding is er sprake van een beverdam die de visoptrekbaarheid (tijdelijk) belemmerd. Hier moeten nog afspraken gemaakt worden over het beheer om de beekontwikkeling een stap verder te helpen.





3.4 AEF-bovenloopjes Midden-Limburg

Traject	AEF_ML-01 Nederweerter Riet
Watertype - Functie	R4 - AEF
Waterlichaam (Watertype)	AEF-bovenloopjes Midden-Limburg (R4)
Lengte (Aandeel)	8.1 (16%)

Historische analyse

1850: Er is nog geen sprake van een waterloop; bos en heide domineren hier nog, hoewel het cultuurlandschap ook duidelijk aanwezig is rondom Weert.

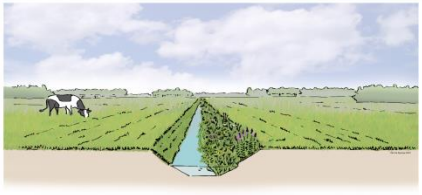
1900: Er is heel plaatselijk sprake van een waterloop, in het kader van voortschrijdende ontginning van het Weerter Bosch, maar >90% lijkt nog niet gerealiseerd en is vooral bos en heide.

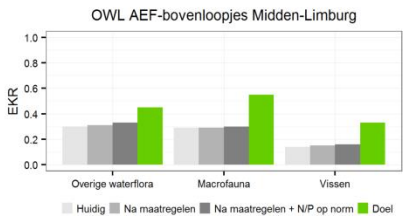
Geomorfologie: Deze gegraven waterloop volgt in het midden van het traject (over ca 40% van de totale lengte) een natuurlijke, dalvormige laagte zonder veen en doorsnijdt verder vooral dekzandvlakten en dekzandruggen.

	Abiotisch			Flora en Fauna	
Ecologische sleutelfactor	**Stuurvariabele**	**Huidig**	**Haalbaar/ gewenst**	**Parameter**	**Huidig**
Lichtklimaat (plantengroei)	Beschaduwing (%)	2	≥ 2	Abundantie groeivorm emers (%)	Niet gemeten
	Maai-intensiteit (%)	86	≤ 86	Abundantie groeivorm submers + drijvend (%)	Niet gemeten
				Aandeel waterplanten macrofauna (%)	Niet gemeten
Peilfluctuatie / afvoerpatroon / stroomsnelheid	Debietfluctuatie	5	≤ 8	Deelmaatlat rheofiele vis (EKR)	Niet gemeten
	Percentage traject opgestuwd	65	≤ 65	Aandeel rheofiele macrofauna (%)	Niet gemeten
	Stromingsvariatie	Niet gemeten	Niet bepaald	Aantal soorten waterwantsen	Niet gemeten
	Stroomsnelheidsberekeningen 20% MA (cm/s)	6	≥ 6		
Oever- en substraatdiversiteit	Dwarsprofiel	Normprofiel	Normprofiel	Deelmaatlat habitatgevoelige vis (EKR)	Niet gemeten
	Sinuositeit	1.02	≥ 1.02	Aandeel soorten kokerjuffers (%)	Niet gemeten
	Substraat bedekking hout (%)	Niet gemeten	1	Aandeel vliegen en muggen (zonder dansmuggen) (%)	Niet gemeten
				Aantal soorten bloedzuigers	Niet gemeten
Organisch materiaal processen (waterplanten, blad, hout en/of veen)	Substraat bedekking grof detritus (%)	Niet gemeten	≥ 5	Aandeel macrofauna detrivoren (zonder vergaarders) (%)	Niet gemeten
	Substraat bedekking sliblaag (%)	Niet gemeten	≤ 5		
	BZV zgm (mg/l)	Niet gemeten	≤ 2.58		
Nutriënten	Totaal fosfor zgm (mg P/l)	Niet gemeten	≤ 0.12 / ≤ 0.11	Substraat bedekking algen (%)	Niet gemeten
	Totaal stikstof zgm (mg N/l)	Niet gemeten	≤ 3.5 / ≤ 2.3		
Migratie / bereikbaarheid voor soorten	Visoptrekbaarheid	Niet	Niet	Deelmaatlat migratie vis (EKR)	Niet gemeten
Zuurstofhuishouding	Zie sleutelfactor 'Organisch materiaal processen'			Aandeel zuurstofkritieke soorten macrofauna (%)	Niet gemeten

Toelichting

Deze beek heeft een agrarische functie. Er worden hier geen grootschalige herinrichtingen uitgevoerd. Haalbaar streefbeeld is de huidige situatie.





Traject	AEF_ML-02 Rosveldlossing
Watertype - Functie	R4 - AEF
Waterlichaam (Watertype)	AEF-bovenloopjes Midden-Limburg (R4)
Lengte (Aandeel)	7.5 (14%)

Historische analyse

1850: Er is nog geen sprake van een (duidelijke) waterloop, omdat de Laarderheide nog niet (ver genoeg) is ontgonnen; alleen ter hoogte van Herstraat tekent zich een waterloopje af in het kleinschalig cultuurlandschap met bebouwing.

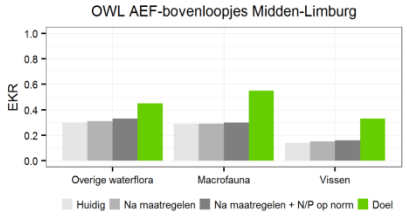
1900: Situatie is min of meer gelijk aan die in 1850; al wordt het heidelandschap zichtbaar verder ontgonnen, getuige de duidelijke wegenstructuur die daar ontstaan is.

Geomorfologie: Deze gegraven waterloop volgt slechts plaatselijk een natuurlijke, dalvormige laagte en doorsnijdt vooral dekzandvlakten en dekzandruggen, waarbij plaatselijk (bovenstrooms, in het zuidoostelijk deeltraject) sprake is van een dalvormige laagte (zonder veen).

	Abiotisch			Flora en Fauna	
Ecologische sleutelfactor	**Stuurvariabele**	**Huidig**	**Haalbaar/ gewenst**	**Parameter**	**Huidig**
Lichtklimaat (plantengroei)	Beschaduwing (%)	25	≥ 25	Abundantie groeivorm emers (%)	50
	Maai-intensiteit (%)	56	≤ 46	Abundantie groeivorm submers + drijvend (%)	50
				Aandeel waterplanten macrofauna (%)	25
Peilfluctuatie / afvoerpatroon / stroomsnelheid	Debietfluctuatie	7	≤ 8	Deelmaatlat rheofiele vis (EKR)	0
	Percentage traject opgestuwd	30	≤ 30	Aandeel rheofiele macrofauna (%)	3
	Stromingsvariatie	Geen/gering	Geen/gering	Aantal soorten waterwantsen	3
	Stroomsnelheidsberekeningen 20% MA (cm/s)	10	≥ 10		
Oever- en substraatdiversiteit	Dwarsprofiel	Normprofiel	Normprofiel	Deelmaatlat habitatgevoelige vis (EKR)	0
	Sinuositeit	1.01	≥ 1.01	Aandeel soorten kokerjuffers (%)	3
	Substraat bedekking hout (%)	0	1	Aandeel vliegen en muggen (zonder dansmuggen) (%)	7
				Aantal soorten bloedzuigers	0
Organisch materiaal processen (waterplanten, blad, hout en/of veen)	Substraat bedekking grof detritus (%)	0	≥ 5	Aandeel macrofauna detrivoren (zonder vergaarders) (%)	8
	Substraat bedekking sliblaag (%)	100	≤ 5		
	BZV zgm (mg/l)	1.75	≤ 1.75		
Nutriënten	Totaal fosfor zgm (mg P/l)	0.11	≤ 0.1 / ≤ 0.11	Substraat bedekking algen (%)	0
	Totaal stikstof zgm (mg N/l)	1.7	≤ 1.5 / ≤ 2.3		
Migratie / bereikbaarheid voor soorten	Visoptrekbaarheid	Niet	Niet	Deelmaatlat migratie vis (EKR)	0
Zuurstofhuishouding	Zie sleutelfactor 'Organisch materiaal processen'			Aandeel zuurstofkritieke soorten macrofauna (%)	2

Toelichting

Deze beek heeft een agrarische functie. Er worden hier geen grootschalige herinrichtingen uitgevoerd. Haalbaar streefbeeld is de huidige situatie, waarbij de maaiintensitiet nog wat verlaagd kan worden omdat N, P en organische belasting reeds op orde zijn.



Traject	AEF_ML-03 Raam
Watertype - Functie	R4 - AEF
Waterlichaam (Watertype)	AEF-bovenloopjes Midden-Limburg (R4)
Lengte (Aandeel)	3.1 (6%)

Historische analyse

1850: Er is nog geen sprake van een waterloop; traject ligt volledig in een gebied dat uit hoogveenmoeras bestaat.

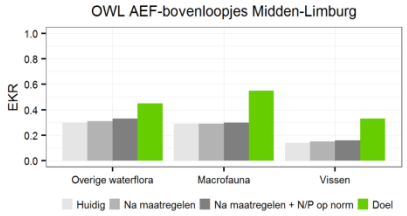
1900: Er is nog geen sprake van een waterloop; het traject ligt volledig in een gebied dat uit hoogveenmoeras bestaat, dat overigens steeds verder wordt ontgonnen in oostelijke richting.

Geomorfologie: De Raam ligt volledig in een beekdalbodem met veen.

	Abiotisch			Flora en Fauna	
Ecologische sleutelfactor	**Stuurvariabele**	**Huidig**	**Haalbaar/ gewenst**	**Parameter**	**Huidig**
Lichtklimaat (plantengroei)	Beschaduwing (%)	5	≥ 5	Abundantie groeivorm emers (%)	20
	Maai-intensiteit (%)	40	≤ 40	Abundantie groeivorm submers + drijvend (%)	13
				Aandeel waterplanten macrofauna (%)	22
Peilfluctuatie / afvoerpatroon / stroomsnelheid	Debietfluctuatie	4	≤ 8	Deelmaatlat rheofiele vis (EKR)	0.17
	Percentage traject opgestuwd	100	≤ 100	Aandeel rheofiele macrofauna (%)	2
	Stromingsvariatie	Geen/gering	Geen/gering	Aantal soorten waterwantsen	7
	Stroomsnelheidsberekeningen 20% MA (cm/s)	19	≥ 19		
Oever- en substraatdiversiteit	Dwarsprofiel	Normprofiel	Normprofiel	Deelmaatlat habitatgevoelige vis (EKR)	0.6
	Sinuositeit	1	≥ 1	Aandeel soorten kokerjuffers (%)	0
	Substraat bedekking hout (%)	0	1	Aandeel vliegen en muggen (zonder dansmuggen) (%)	2
				Aantal soorten bloedzuigers	0
Organisch materiaal processen (waterplanten, blad, hout en/of veen)	Substraat bedekking grof detritus (%)	5	≥ 5	Aandeel macrofauna detrivoren (zonder vergaarders) (%)	5
	Substraat bedekking sliblaag (%)	15	≤ 5		
	BZV zgm (mg/l)	1.24	≤ 1.24		
Nutriënten	Totaal fosfor zgm (mg P/l)	0.14	≤ 0.12 / ≤ 0.11	Substraat bedekking algen (%)	1
	Totaal stikstof zgm (mg N/l)	3.9	≤ 3.4 / ≤ 2.3		
Migratie / bereikbaarheid voor soorten	Visoptrekbaarheid	Goed	Goed	Deelmaatlat migratie vis (EKR)	0
Zuurstofhuishouding	Zie sleutelfactor 'Organisch materiaal processen'			Aandeel zuurstofkritieke soorten macrofauna (%)	0

Toelichting

Deze beek heeft een agrarische functie. Er worden hier geen grootschalige herinrichtingen uitgevoerd. Haalbaar streefbeeld is de huidige situatie. Ammonium-stikstof waarden liggen boven de milieukwaliteitsnorm voor het jaargemiddelde en regelmatig wordt de maximaal aanvaardbare concentratie overschreden, al lijkt er in vergelijkin tot 2000 een verbetering plaats te vinden.



Traject	AEF_ML-04 Dijkerpeel en Meilossing
Watertype - Functie	R4 - AEF
Waterlichaam (Watertype)	AEF-bovenloopjes Midden-Limburg (R4)
Lengte (Aandeel)	8.7 (17%)

Historische analyse

1850: Plaatselijk begint een waterloop te ontstaan in kleinschalig cultuurlandschap, maar er is overwegend sprake van een langgerekte, moerassige laagte (langs bos en hei) zonder duidelijke beek/waterloop.

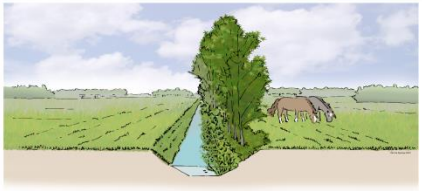
1900: Min of meer vergelijkbare situatie als 1850. Plaatselijk begint een waterloop te ontstaan in kleinschalig cultuurlandschap, maar er is overwegend sprake van een langgerekte, moerassige laagte zonder duidelijke beek/waterloop, in een landschap met nog altijd veel bos en heide.

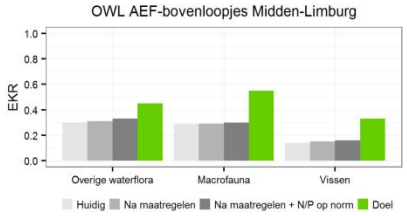
Geomorfologie: Het traject ligt voor >90% in een dalvormige laagte zonder veen, waarbij zeer plaatselijk een dekzandrug wordt aangesneden. Benedenstrooms gaat het traject over in een terrasbeekdal (5%).

	Abiotisch			Flora en Fauna	
Ecologische sleutelfactor	**Stuurvariabele**	**Huidig**	**Haalbaar/ gewenst**	**Parameter**	**Huidig**
Lichtklimaat (plantengroei)	Beschaduwing (%)	15	≥ 15	Abundantie groeivorm emers (%)	5
	Maai-intensiteit (%)	74	≤ 63	Abundantie groeivorm submers + drijvend (%)	9
				Aandeel waterplanten macrofauna (%)	17
Peilfluctuatie / afvoerpatroon / stroomsnelheid	Debietfluctuatie	Niet gemeten	≤ 8	Deelmaatlat rheofiele vis (EKR)	Niet gemeten
	Percentage traject opgestuwd	70	≤ 70	Aandeel rheofiele macrofauna (%)	13
	Stromingsvariatie	Geen/gering	Geen/gering	Aantal soorten waterwantsen	2
	Stroomsnelheidsberekeningen 20% MA (cm/s)	13	≥ 13		
Oever- en substraatdiversiteit	Dwarsprofiel	Normprofiel	Normprofiel	Deelmaatlat habitatgevoelige vis (EKR)	Niet gemeten
	Sinuositeit	1.06	≥ 1.06	Aandeel soorten kokerjuffers (%)	8
	Substraat bedekking hout (%)	3	1	Aandeel vliegen en muggen (zonder dansmuggen) (%)	9
				Aantal soorten bloedzuigers	3
Organisch materiaal processen (waterplanten, blad, hout en/of veen)	Substraat bedekking grof detritus (%)	8	≥ 5	Aandeel macrofauna detrivoren (zonder vergaarders) (%)	22
	Substraat bedekking sliblaag (%)	15	≤ 5		
	BZV zgm (mg/l)	4.03	≤ 3		
Nutriënten	Totaal fosfor zgm (mg P/l)	0.08	≤ 0.07 / ≤ 0.11	Substraat bedekking algen (%)	2
	Totaal stikstof zgm (mg N/l)	2.1	≤ 1.8 / ≤ 2.3		
Migratie / bereikbaarheid voor soorten	Visoptrekbaarheid	Goed	Goed	Deelmaatlat migratie vis (EKR)	Niet gemeten
Zuurstofhuishouding	Zie sleutelfactor 'Organisch materiaal processen'			Aandeel zuurstofkritieke soorten macrofauna (%)	4

Toelichting

Deze beek heeft een agrarische functie. Er worden hier geen grootschalige herinrichtingen meer uitgevoerd (Meilossing wel deels zeer succesvol heringericht). Haalbaar streefbeeld is de huidige situatie, waarbij de maaiintensitiet nog wat verlaagd kan worden omdat N, P reeds op orde zijn. Ammonium-stikstof waarden liggen boven de milieukwaliteitsnorm voor het jaargemiddelde en regelmatig wordt de maximaal aanvaardbare concentratie overschreden.





Traject	AEF_ML-05 Panheelderbeek AEF-deel
Watertype - Functie	R5 - AEF
Waterlichaam (Watertype)	AEF-bovenloopjes Midden-Limburg (R5)
Lengte (Aandeel)	4.6 (9%)

Historische analyse

1850: Er is sprake van een volledig meanderende beek, overwegend in kleinschalig cultuurlandschap (90%) en bos (10%).

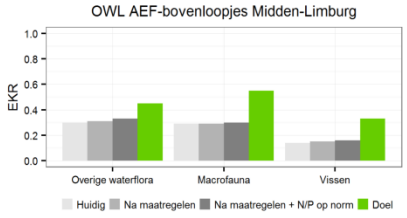
1900: Er is sprake van een goeddeels meanderende beek, overwegend in steeds grootschalig wordend cultuurlandschap (90%) en bos (10%). Meandering (sinuositeit) daarvan is echter wel zichtbaar afgenomen t.o.v. 1850.

Geomorfologie: De huidige sterk gewijzigde loop van de Panheelderbeek loopt grotendeels door vlaktes die zijn ontstaan door afgraving en egalisatie (>60%, oorspronkelijk vooral dalvlakteterrassen). De beek loopt middels een sifon onder de A2 en kanaal Wessem-Nederweert door. Vlak voor de instroom in de Uffeltsebeek/Aabeek loopt het traject weer door het oorspronkelijke beekdal in terras (<15%).

	Abiotisch			Flora en Fauna	
Ecologische sleutelfactor	**Stuurvariabele**	**Huidig**	**Haalbaar/ gewenst**	**Parameter**	**Huidig**
Lichtklimaat (plantengroei)	Beschaduwing (%)	5	≥ 5	Abundantie groeivorm emers (%)	Niet gemeten
	Maai-intensiteit (%)	64	≤ 64	Abundantie groeivorm submers + drijvend (%)	Niet gemeten
				Aandeel waterplanten macrofauna (%)	Niet gemeten
Peilfluctuatie / afvoerpatroon / stroomsnelheid	Debietfluctuatie	Niet gemeten	≤ 8	Deelmaatlat rheofiele vis (EKR)	0.17
	Percentage traject opgestuwd	40	≤ 40	Aandeel rheofiele macrofauna (%)	Niet gemeten
	Stromingsvariatie	Niet gemeten	Niet bepaald	Aantal soorten waterwantsen	Niet gemeten
	Stroomsnelheidsberekeningen 20% MA (cm/s)	17	≥ 17		
Oever- en substraatdiversiteit	Dwarsprofiel	Normprofiel	Normprofiel	Deelmaatlat habitatgevoelige vis (EKR)	0.37
	Sinuositeit	1.02	≥ 1.02	Aandeel soorten kokerjuffers (%)	Niet gemeten
	Substraat bedekking hout (%)	Niet gemeten	1	Aandeel vliegen en muggen (zonder dansmuggen) (%)	Niet gemeten
				Aantal soorten bloedzuigers	Niet gemeten
Organisch materiaal processen (waterplanten, blad, hout en/of veen)	Substraat bedekking grof detritus (%)	Niet gemeten	≥ 5	Aandeel macrofauna detrivoren (zonder vergaarders) (%)	Niet gemeten
	Substraat bedekking sliblaag (%)	Niet gemeten	≤ 5		
	BZV zgm (mg/l)	Niet gemeten	≤ 2.58		
Nutriënten	Totaal fosfor zgm (mg P/l)	Niet gemeten	≤ 0.12 / ≤ 0.11	Substraat bedekking algen (%)	Niet gemeten
	Totaal stikstof zgm (mg N/l)	Niet gemeten	≤ 3.5 / ≤ 2.3		
Migratie / bereikbaarheid voor soorten	Visoptrekbaarheid	Goed	Goed	Deelmaatlat migratie vis (EKR)	0
Zuurstofhuishouding	Zie sleutelfactor 'Organisch materiaal processen'			Aandeel zuurstofkritieke soorten macrofauna (%)	Niet gemeten

Toelichting

Deze beek heeft een agrarische functie. Er worden hier geen grootschalige herinrichtingen uitgevoerd. Haalbaar streefbeeld is de huidige situatie. Stikstof en fosfaatwaarden voldoen niet aan de norm.



Traject	AEF_ML-06 Rijdt
Watertype - Functie	R4 - AEF
Waterlichaam (Watertype)	AEF-bovenloopjes Midden-Limburg (R4)
Lengte (Aandeel)	7.8 (15%)

Historische analyse

1850: Er is sprake van een overwegend rechte waterloop die afwisselend door kleinschalig cultuurlandschap en bos stroomt.

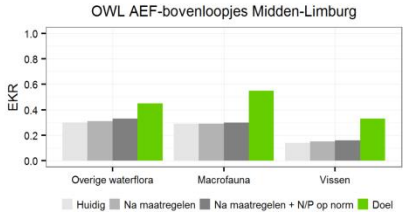
1900: Er is sprake van een overwegend rechte waterloop die vooral door kleinschalig cultuurlandschap (>85%) en nog beperkt langs bos en heide (<15%) stroomt.

Geomorfologie: De Rijdt stroomt vrijwel volledig door een (oorspronkelijk) terrasbeekdal, waarbij de bebouwing van Baexem (<10%) wordt gekruist.

	Abiotisch			Flora en Fauna	
Ecologische sleutelfactor	**Stuurvariabele**	**Huidig**	**Haalbaar/ gewenst**	**Parameter**	**Huidig**
Lichtklimaat (plantengroei)	Beschaduwing (%)	10	≥ 10	Abundantie groeivorm emers (%)	10
	Maai-intensiteit (%)	87	≤ 87	Abundantie groeivorm submers + drijvend (%)	45
				Aandeel waterplanten macrofauna (%)	28
Peilfluctuatie / afvoerpatroon / stroomsnelheid	Debietfluctuatie	Niet gemeten	≤ 8	Deelmaatlat rheofiele vis (EKR)	0
	Percentage traject opgestuwd	100	≤ 100	Aandeel rheofiele macrofauna (%)	2
	Stromingsvariatie	Geen/gering	Geen/gering	Aantal soorten waterwantsen	8
	Stroomsnelheidsberekeningen 20% MA (cm/s)	5	≥ 5		
Oever- en substraatdiversiteit	Dwarsprofiel	Normprofiel	Normprofiel	Deelmaatlat habitatgevoelige vis (EKR)	0
	Sinuositeit	1.01	≥ 1.01	Aandeel soorten kokerjuffers (%)	2
	Substraat bedekking hout (%)	0	1	Aandeel vliegen en muggen (zonder dansmuggen) (%)	5
				Aantal soorten bloedzuigers	7
Organisch materiaal processen (waterplanten, blad, hout en/of veen)	Substraat bedekking grof detritus (%)	12	≥ 5	Aandeel macrofauna detrivoren (zonder vergaarders) (%)	15
	Substraat bedekking sliblaag (%)	0	≤ 5		
	BZV zgm (mg/l)	3.24	≤ 3		
Nutriënten	Totaal fosfor zgm (mg P/l)	0.31	≤ 0.27 / ≤ 0.11	Substraat bedekking algen (%)	0
	Totaal stikstof zgm (mg N/l)	6.6	≤ 5.7 / ≤ 2.3		
Migratie / bereikbaarheid voor soorten	Visoptrekbaarheid	Niet	Niet	Deelmaatlat migratie vis (EKR)	0
Zuurstofhuishouding	Zie sleutelfactor 'Organisch materiaal processen'			Aandeel zuurstofkritieke soorten macrofauna (%)	1

Toelichting

Deze beek heeft een agrarische functie. Er worden hier geen grootschalige herinrichtingen uitgevoerd. Haalbaar streefbeeld is de huidige situatie. Stikstof en fosfaatwaarden voldoen niet aan de norm. Ammonium-stikstof waarden overschrijden de milieukwaliteitsnorm voor het jaargemiddelde regelmatig en soms ook de maximaal aanvaardbare concentratie.



Traject	AEF_ML-07 Leveroysebeek
Watertype - Functie	R4 - AEF
Waterlichaam (Watertype)	AEF-bovenloopjes Midden-Limburg (R4)
Lengte (Aandeel)	5.9 (11%)

Historische analyse

1850: De Leveroyse beek is al grotendeels aanwezig temidden van bos, maar kent over het oostelijk deel van het traject een duidelijk afwijkende loop ten opzichte van de huidige situatie. In het uiterste westen is hij niet zichtbaar op de kaart.

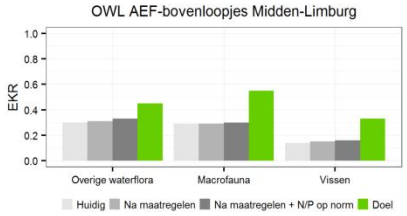
1900: Vergelijkbaar met 1850, al wordt de beek naar het westen toe ook zichtbaar op de kaart.

Geomorfologie: De Leveroyse beek loopt vrijwel volledig door een dalvlakteterras (>95%, bedekt met dekzand, overwegend vlak), om uit te monden in de beekdalbodem (zonder veen) van de Roggelse Beek.

	Abiotisch			Flora en Fauna	
Ecologische sleutelfactor	**Stuurvariabele**	**Huidig**	**Haalbaar/ gewenst**	**Parameter**	**Huidig**
Lichtklimaat (plantengroei)	Beschaduwing (%)	10	≥ 10	Abundantie groeivorm emers (%)	97
	Maai-intensiteit (%)	49	≤ 49	Abundantie groeivorm submers + drijvend (%)	3
				Aandeel waterplanten macrofauna (%)	20
Peilfluctuatie / afvoerpatroon / stroomsnelheid	Debietfluctuatie	Niet gemeten	≤ 8	Deelmaatlat rheofiele vis (EKR)	Niet gemeten
	Percentage traject opgestuwd	100	≤ 100	Aandeel rheofiele macrofauna (%)	2
	Stromingsvariatie	Geen/gering	Geen/gering	Aantal soorten waterwantsen	2
	Stroomsnelheidsberekeningen 20% MA (cm/s)	4	≥ 4		
Oever- en substraatdiversiteit	Dwarsprofiel	Normprofiel	Normprofiel	Deelmaatlat habitatgevoelige vis (EKR)	Niet gemeten
	Sinuositeit	1.02	≥ 1.02	Aandeel soorten kokerjuffers (%)	2
	Substraat bedekking hout (%)	0	1	Aandeel vliegen en muggen (zonder dansmuggen) (%)	2
				Aantal soorten bloedzuigers	4
Organisch materiaal processen (waterplanten, blad, hout en/of veen)	Substraat bedekking grof detritus (%)	0	≥ 5	Aandeel macrofauna detrivoren (zonder vergaarders) (%)	6
	Substraat bedekking sliblaag (%)	10	≤ 5		
	BZV zgm (mg/l)	2.7	≤ 2.7		
Nutriënten	Totaal fosfor zgm (mg P/l)	0.12	≤ 0.1 / ≤ 0.11	Substraat bedekking algen (%)	0
	Totaal stikstof zgm (mg N/l)	7.3	≤ 6.4 / ≤ 2.3		
Migratie / bereikbaarheid voor soorten	Visoptrekbaarheid	Niet	Niet	Deelmaatlat migratie vis (EKR)	Niet gemeten
Zuurstofhuishouding	Zie sleutelfactor 'Organisch materiaal processen'			Aandeel zuurstofkritieke soorten macrofauna (%)	0

Toelichting

Deze beek heeft een agrarische functie. Er worden hier geen grootschalige herinrichtingen uitgevoerd. Haalbaar streefbeeld is de huidige situatie. Stikstof en fosfaatwaarden voldoen niet aan de norm.



Traject	AEF_ML-08 Vissensteert
Watertype - Functie	R4 - AEF
Waterlichaam (Watertype)	AEF-bovenloopjes Midden-Limburg (R4)
Lengte (Aandeel)	6.2 (12%)

Historische analyse

1850: Er is nog geen sprake van een waterloop; grotendeels onontgonnen peelvenen domineren.

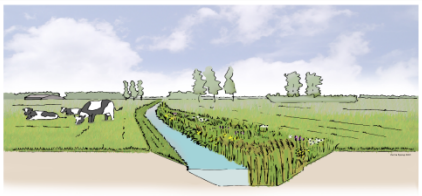
1900: 60% van de waterloop is al zichtbaar als gevolg van ontginning van de peelvenen in oostelijke richting; echter domineren heide en moeras nog altijd het stroomgebied.

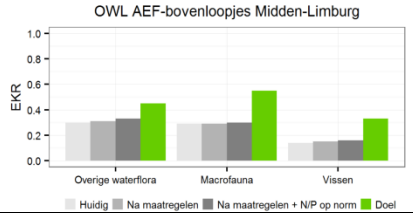
Geomorfologie: De waterloop start in een dalvormige laagte (<5%) met veen om vervolgens twee dekzandruggen (20%) te doorsnijden om vervolgens grotendeels door een dalvormige laagte zonder veen verder te stromen (75%).

	Abiotisch			Flora en Fauna	
Ecologische sleutelfactor	**Stuurvariabele**	**Huidig**	**Haalbaar/ gewenst**	**Parameter**	**Huidig**
Lichtklimaat (plantengroei)	Beschaduwing (%)	2	≥ 2	Abundantie groeivorm emers (%)	10
	Maai-intensiteit (%)	65	≤ 65	Abundantie groeivorm submers + drijvend (%)	87
				Aandeel waterplanten macrofauna (%)	25
Peilfluctuatie / afvoerpatroon / stroomsnelheid	Debietfluctuatie	15	≤ 8	Deelmaatlat rheofiele vis (EKR)	0
	Percentage traject opgestuwd	0	≤ 0	Aandeel rheofiele macrofauna (%)	0
	Stromingsvariatie	Geen/gering	Geen/gering	Aantal soorten waterwantsen	4
	Stroomsnelheidsberekeningen 20% MA (cm/s)	3	≥ 3		
Oever- en substraatdiversiteit	Dwarsprofiel	Normprofiel	Normprofiel	Deelmaatlat habitatgevoelige vis (EKR)	0.58
	Sinuositeit	1	≥ 1	Aandeel soorten kokerjuffers (%)	4
	Substraat bedekking hout (%)	0	1	Aandeel vliegen en muggen (zonder dansmuggen) (%)	1
				Aantal soorten bloedzuigers	9
Organisch materiaal processen (waterplanten, blad, hout en/of veen)	Substraat bedekking grof detritus (%)	0	≥ 5	Aandeel macrofauna detrivoren (zonder vergaarders) (%)	10
	Substraat bedekking sliblaag (%)	3	≤ 5		
	BZV zgm (mg/l)	2.5	≤ 2.5		
Nutriënten	Totaal fosfor zgm (mg P/l)	0.09	≤ 0.08 / ≤ 0.11	Substraat bedekking algen (%)	0
	Totaal stikstof zgm (mg N/l)	2.6	≤ 2.3 / ≤ 2.3		
Migratie / bereikbaarheid voor soorten	Visoptrekbaarheid	Niet	Niet	Deelmaatlat migratie vis (EKR)	0
Zuurstofhuishouding	Zie sleutelfactor 'Organisch materiaal processen'			Aandeel zuurstofkritieke soorten macrofauna (%)	1

Toelichting

Ammonium-stikstof waarden liggen soms boven de milieukwaliteitsnorm voor het jaargemiddelde en er is soms plaatselijk sprake van vissterfte. Dit lijkt vooral een plaatselijk probleem, omdat overschrijdingen van normen voor chemie en slibbedekking over het algemeen meevallen.





3.5 AEF-bovenloopjes Noord-Limburg

Traject	AEF_NL-01 Aanvoerleiding Dekeshorst / Everlosebeek + Kwistbeek AEF
Watertype - Functie	R5 - AEF
Waterlichaam (Watertype)	AEF-bovenloopjes Noord-Limburg (R5)
Lengte (Aandeel)	13.4 (13%)

Historische analyse

1850: Er is al sprake van een kanaal waar diverse niet meanderende waterlopen al dan niet kruisen. Heide (60%, plaatselijk met bos) en kleinschalig cultuurlandschap (40%) bepalen het stroomgebied van dit traject, dat nog niet volledig in de huidige vorm gerealiseerd is.

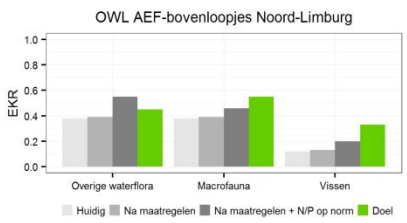
1900: het kanaal (de onvoltooide Noordervaart) is nog altijd niet gereed en lijkt niet watervoerend te zijn; weinig verschil met 1850.

Geomorfologie: Dit traject ligt grotendeels in veenkoloniaal ontginningsgebied (>80%); plaatselijk wordt een dekzandvlakte doorsneden (10%) en een ander klein deel volgt een beekdalbodem zonder veen (10%).

	Abiotisch			Flora en Fauna	
Ecologische sleutelfactor	**Stuurvariabele**	**Huidig**	**Haalbaar/ gewenst**	**Parameter**	**Huidig**
Lichtklimaat (plantengroei)	Beschaduwing (%)	8	≥ 8	Abundantie groeivorm emers (%)	20
	Maai-intensiteit (%)	88	≤ 88	Abundantie groeivorm submers + drijvend (%)	70
				Aandeel waterplanten macrofauna (%)	24
Peilfluctuatie / afvoerpatroon / stroomsnelheid	Debietfluctuatie	7	≤ 8	Deelmaatlat rheofiele vis (EKR)	0.06
	Percentage traject opgestuwd	100	≤ 100	Aandeel rheofiele macrofauna (%)	5
	Stromingsvariatie	Geen/gering	Geen/gering	Aantal soorten waterwantsen	10
	Stroomsnelheidsberekeningen 20% MA (cm/s)	5	≥ 5		
Oever- en substraatdiversiteit	Dwarsprofiel	Normprofiel	Normprofiel	Deelmaatlat habitatgevoelige vis (EKR)	0.37
	Sinuositeit	1	≥ 1	Aandeel soorten kokerjuffers (%)	5
	Substraat bedekking hout (%)	0	1	Aandeel vliegen en muggen (zonder dansmuggen) (%)	4
				Aantal soorten bloedzuigers	3
Organisch materiaal processen (waterplanten, blad, hout en/of veen)	Substraat bedekking grof detritus (%)	0	≥ 5	Aandeel macrofauna detrivoren (zonder vergaarders) (%)	9
	Substraat bedekking sliblaag (%)	50	≤ 5		
	BZV zgm (mg/l)	Niet gemeten	≤ 1.83		
Nutriënten	Totaal fosfor zgm (mg P/l)	Niet gemeten	≤ 0.85 / ≤ 0.11	Substraat bedekking algen (%)	20
	Totaal stikstof zgm (mg N/l)	Niet gemeten	≤ 8.8 / ≤ 2.3		
Migratie / bereikbaarheid voor soorten	Visoptrekbaarheid	Niet	Niet	Deelmaatlat migratie vis (EKR)	0
Zuurstofhuishouding	Zie sleutelfactor 'Organisch materiaal processen'			Aandeel zuurstofkritieke soorten macrofauna (%)	1

Toelichting

Deze beek heeft een agrarische functie. Er worden hier geen grootschalige herinrichtingen uitgevoerd. Haalbaar streefbeeld is de huidige situatie. Stikstof en fosfaatwaarden voldoen niet aan de norm.



Traject	AEF_NL-02 Langevense Loop
Watertype - Functie	R4 - AEF
Waterlichaam (Watertype)	AEF-bovenloopjes Noord-Limburg (R4)
Lengte (Aandeel)	29.5 (29%)

Historische analyse

1850: Er is al plaatselijk sprake van een kanalenstelsel ten behoeve van ontginning van natte heide en moerassen, maar deze is nog lang niet overal zichtbaar/geprojecteerd.

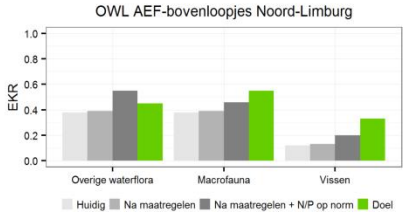
1900: met de voortschrijdende ontginning van het natte heidelandschap is er in toenemende mate sprake van een kanalenstelsel ten behoeve van ontginning van natte heide en moerassen, maar deze is ook anno 1900 nog lang niet overal zichtbaar/geprojecteerd; rond de Witveldhoeve is het verschil tussen 1900 en 1850 goed zichtbaar.

Geomorfologie: Deze gegraven waterloop volgt slechts plaatselijk een natuurlijke, dalvormige laagte en doorsnijdt vooral dekzandvlakten en dekzandruggen. In het meest bovenstroomse deel is er sprake van landduinen, waartussen zich een (niet moerassige) laagte bevindt waar de dit traject doorheen loopt.

	Abiotisch			Flora en Fauna	
Ecologische sleutelfactor	**Stuurvariabele**	**Huidig**	**Haalbaar/ gewenst**	**Parameter**	**Huidig**
Lichtklimaat (plantengroei)	Beschaduwing (%)	5	≥ 5	Abundantie groeivorm emers (%)	3
	Maai-intensiteit (%)	91	≤ 91	Abundantie groeivorm submers + drijvend (%)	32
				Aandeel waterplanten macrofauna (%)	25
Peilfluctuatie / afvoerpatroon / stroomsnelheid	Debietfluctuatie	14	≤ 8	Deelmaatlat rheofiele vis (EKR)	0.18
	Percentage traject opgestuwd	90	≤ 90	Aandeel rheofiele macrofauna (%)	2
	Stromingsvariatie	Geen/gering	Geen/gering	Aantal soorten waterwantsen	3
	Stroomsnelheidsberekeningen 20% MA (cm/s)	10	≥ 10		
Oever- en substraatdiversiteit	Dwarsprofiel	Normprofiel	Normprofiel	Deelmaatlat habitatgevoelige vis (EKR)	0.52
	Sinuositeit	1.03	≥ 1.03	Aandeel soorten kokerjuffers (%)	4
	Substraat bedekking hout (%)	0	1	Aandeel vliegen en muggen (zonder dansmuggen) (%)	3
				Aantal soorten bloedzuigers	4
Organisch materiaal processen (waterplanten, blad, hout en/of veen)	Substraat bedekking grof detritus (%)	1	≥ 5	Aandeel macrofauna detrivoren (zonder vergaarders) (%)	6
	Substraat bedekking sliblaag (%)	30	≤ 5		
	BZV zgm (mg/l)	3.18	≤ 3		
Nutriënten	Totaal fosfor zgm (mg P/l)	2.8	≤ 2.44 / ≤ 0.11	Substraat bedekking algen (%)	32
	Totaal stikstof zgm (mg N/l)	25	≤ 21.8 / ≤ 2.3		
Migratie / bereikbaarheid voor soorten	Visoptrekbaarheid	Niet	Niet	Deelmaatlat migratie vis (EKR)	0
Zuurstofhuishouding	Zie sleutelfactor 'Organisch materiaal processen'			Aandeel zuurstofkritieke soorten macrofauna (%)	2

Toelichting

Deze beek heeft een agrarische functie. Er worden hier geen grootschalige herinrichtingen uitgevoerd. Haalbaar streefbeeld is de huidige situatie. Stikstof en fosfaatwaarden voldoen volstrekt niet aan de norm. In dit waterlichaamdeel zijn twee meetpunten geplaatst (voor / na kassengebied en agrarische percelen) voor bron en effectanalyse.



Traject	AEF_NL-03 Oostrumschebeek bovenloop AEF
Watertype - Functie	R4 - AEF
Waterlichaam (Watertype)	AEF-bovenloopjes Noord-Limburg (R4)
Lengte (Aandeel)	6.2 (6%)

Historische analyse

1850: Er is al sprake van een relatief rechte beek, vrijwel zonder meandering. Traject begint in een moerasgebied (met heide 20%) en stroomt vervolgens door een kleinschalig cultuurlandschap met grasland (80%).

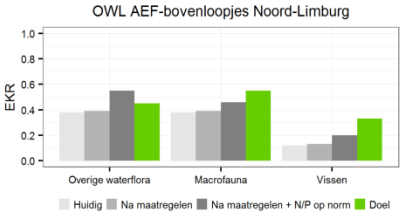
1900: Er is sprake van een relatief rechte beek, vrijwel zonder meandering. Traject begint in een moerasgebied met heide (<5%) dat steeds verder wordt ontgonnen en stroomt vervolgens door een kleinschalig cultuurlandschap met grasland en akkerbouw (>90%).

Geomorfologie: het traject begint in een dalvormige laagte met veen op een dekzandvlakte (40%), om vervolgens via een beekdalbodem met veen (30%) en bijbehorende beekdalglooiing (30%) af te stromen naar het noordoosten.

	Abiotisch			Flora en Fauna	
Ecologische sleutelfactor	**Stuurvariabele**	**Huidig**	**Haalbaar/ gewenst**	**Parameter**	**Huidig**
Lichtklimaat (plantengroei)	Beschaduwing (%)	5	≥ 5	Abundantie groeivorm emers (%)	33
	Maai-intensiteit (%)	75	≤ 64	Abundantie groeivorm submers + drijvend (%)	8
				Aandeel waterplanten macrofauna (%)	19
Peilfluctuatie / afvoerpatroon / stroomsnelheid	Debietfluctuatie	Niet gemeten	≤ 8	Deelmaatlat rheofiele vis (EKR)	0
	Percentage traject opgestuwd	90	≤ 90	Aandeel rheofiele macrofauna (%)	8
	Stromingsvariatie	Matig	Matig	Aantal soorten waterwantsen	3
	Stroomsnelheidsberekeningen 20% MA (cm/s)	12	≥ 12		
Oever- en substraatdiversiteit	Dwarsprofiel	Verwaarloosd normprofiel	Verwaarloosd normprofiel	Deelmaatlat habitatgevoelige vis (EKR)	0
	Sinuositeit	1	≥ 1	Aandeel soorten kokerjuffers (%)	11
	Substraat bedekking hout (%)	0	1	Aandeel vliegen en muggen (zonder dansmuggen) (%)	6
				Aantal soorten bloedzuigers	2
Organisch materiaal processen (waterplanten, blad, hout en/of veen)	Substraat bedekking grof detritus (%)	5	≥ 5	Aandeel macrofauna detrivoren (zonder vergaarders) (%)	11
	Substraat bedekking sliblaag (%)	16	≤ 5		
	BZV zgm (mg/l)	0.93	≤ 0.93		
Nutriënten	Totaal fosfor zgm (mg P/l)	0.1	≤ 0.08 / ≤ 0.11	Substraat bedekking algen (%)	8
	Totaal stikstof zgm (mg N/l)	1.7	≤ 1.5 / ≤ 2.3		
Migratie / bereikbaarheid voor soorten	Visoptrekbaarheid	Niet	Niet	Deelmaatlat migratie vis (EKR)	0
Zuurstofhuishouding	Zie sleutelfactor 'Organisch materiaal processen'			Aandeel zuurstofkritieke soorten macrofauna (%)	1

Toelichting

Deze beek heeft een agrarische functie. Er worden hier geen grootschalige herinrichtingen uitgevoerd. Haalbaar streefbeeld is de huidige situatie, waarbij de maaiintensitiet nog wat verlaagd kan worden omdat N, P en organische belasting reeds op orde zijn.



Traject	AEF_NL-04 Afleidingskanaal bovenloop AEF
Watertype - Functie	R5 - AEF
Waterlichaam (Watertype)	AEF-bovenloopjes Noord-Limburg (R5)
Lengte (Aandeel)	10.7 (10%)

Historische analyse

1850: Bovenstrooms is er nog geen sprake van een waterloop; moeras en heide domineren hier nog als onderdeel van De Peel. Zuidelijk van Overloon begint een vrij recht, plaatselijk meanderend waterloopje af te tekenen, dat nog zowel langs kleinschalig cultuurlandschap als heide stroomt.

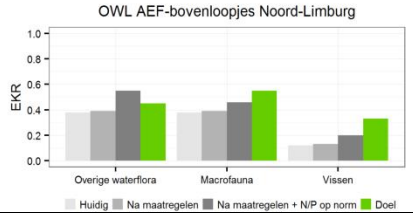
1900: Bovenstrooms is er nog steeds geen sprake van een waterloop; moeras en heide domineren hier nog als onderdeel van De Peel, die wel steeds verder wordt ontgonnen. De situatie is sterk vergelijkbaar met 1850.

Geomorfologie: Het gegraven, rechte kanaal begint op een plateau-achtige horst (met dekzand aan het oppervlak) en doorsnijdt vervolgens willekeurig allerlei (dek)zandstructuren. De tweede helft volgt een laaggelegen beekdalbodem zonder veen, om samen te komen met de Loobeek in een beekdalbodem met veen.

	Abiotisch			Flora en Fauna	
Ecologische sleutelfactor	**Stuurvariabele**	**Huidig**	**Haalbaar/ gewenst**	**Parameter**	**Huidig**
Lichtklimaat (plantengroei)	Beschaduwing (%)	15	≥ 15	Abundantie groeivorm emers (%)	5
	Maai-intensiteit (%)	70	≤ 60	Abundantie groeivorm submers + drijvend (%)	90
				Aandeel waterplanten macrofauna (%)	23
Peilfluctuatie / afvoerpatroon / stroomsnelheid	Debietfluctuatie	7	≤ 8	Deelmaatlat rheofiele vis (EKR)	Niet gemeten
	Percentage traject opgestuwd	95	≤ 95	Aandeel rheofiele macrofauna (%)	9
	Stromingsvariatie	Geen/gering	Geen/gering	Aantal soorten waterwantsen	0
	Stroomsnelheidsberekeningen 20% MA (cm/s)	8	≥ 8		
Oever- en substraatdiversiteit	Dwarsprofiel	Normprofiel	Normprofiel	Deelmaatlat habitatgevoelige vis (EKR)	Niet gemeten
	Sinuositeit	1.01	≥ 1.01	Aandeel soorten kokerjuffers (%)	17
	Substraat bedekking hout (%)	0	1	Aandeel vliegen en muggen (zonder dansmuggen) (%)	1
				Aantal soorten bloedzuigers	0
Organisch materiaal processen (waterplanten, blad, hout en/of veen)	Substraat bedekking grof detritus (%)	0	≥ 5	Aandeel macrofauna detrivoren (zonder vergaarders) (%)	17
	Substraat bedekking sliblaag (%)	0	≤ 5		
	BZV zgm (mg/l)	1.39	≤ 1.39		
Nutriënten	Totaal fosfor zgm (mg P/l)	0.05	≤ 0.05 / ≤ 0.11	Substraat bedekking algen (%)	10
	Totaal stikstof zgm (mg N/l)	3.6	≤ 3.1 / ≤ 2.3		
Migratie / bereikbaarheid voor soorten	Visoptrekbaarheid	Niet	Niet	Deelmaatlat migratie vis (EKR)	Niet gemeten
Zuurstofhuishouding	Zie sleutelfactor 'Organisch materiaal processen'			Aandeel zuurstofkritieke soorten macrofauna (%)	2

Toelichting

Deze beek heeft een agrarische functie. Er worden hier geen grootschalige herinrichtingen uitgevoerd. Haalbaar streefbeeld is de huidige situatie, waarbij de maaiintensitiet nog wat verlaagd kan worden omdat N, P en organische belasting deels op orde zijn.



Traject	GRMB-01 Groote Molenbeek bovenloop AEF-deel
Watertype - Functie	R4 - AEF
Waterlichaam (Watertype)	AEF-bovenloopjes Noord-Limburg (R4)
Lengte (Aandeel)	3.4 (3%)

Historische analyse

1850: Er is nog geen sprake van een waterloop; traject ligt volledig in een gebied dat zowel uit hoogveen en natte heide met vennen bestaat.

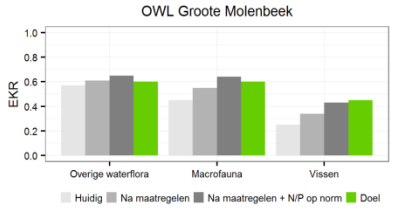
1900: Er is nog geen sprake van een waterloop; traject ligt volledig in een gebied dat zowel uit hoogveen en natte heide met vennen bestaat.

Geomorfologie: Het meest bovenstroomse deel (40%) ligt in een veenkoloniale ontginningsvlakte, van waaruit er een dekzandrug met aan weerszijden een dekzandvlakte wordt doorsneden wordt doorsneden (30%), . Via een veenkoloniale ontginningsvlakte (5%) gaat het traject dan door een dalvormige laagte zonder veen (25%).

	Abiotisch			Flora en Fauna	
Ecologische sleutelfactor	**Stuurvariabele**	**Huidig**	**Haalbaar/ gewenst**	**Parameter**	**Huidig**
Lichtklimaat (plantengroei)	Beschaduwing (%)	10	≥ 10	Abundantie groeivorm emers (%)	Niet gemeten
	Maai-intensiteit (%)	71	≤ 50	Abundantie groeivorm submers + drijvend (%)	Niet gemeten
				Aandeel waterplanten macrofauna (%)	Niet gemeten
Peilfluctuatie / afvoerpatroon / stroomsnelheid	Debietfluctuatie	Niet gemeten	≤ 8	Deelmaatlat rheofiele vis (EKR)	Niet gemeten
	Percentage traject opgestuwd	100	≤ 100	Aandeel rheofiele macrofauna (%)	Niet gemeten
	Stromingsvariatie	Niet gemeten	Niet bepaald	Aantal soorten waterwantsen	Niet gemeten
	Stroomsnelheidsberekeningen 20% MA (cm/s)	12	≥ 12		
Oever- en substraatdiversiteit	Dwarsprofiel	Normprofiel	Normprofiel	Deelmaatlat habitatgevoelige vis (EKR)	Niet gemeten
	Sinuositeit	1	≥ 1	Aandeel soorten kokerjuffers (%)	Niet gemeten
	Substraat bedekking hout (%)	Niet gemeten	1	Aandeel vliegen en muggen (zonder dansmuggen) (%)	Niet gemeten
				Aantal soorten bloedzuigers	Niet gemeten
Organisch materiaal processen (waterplanten, blad, hout en/of veen)	Substraat bedekking grof detritus (%)	Niet gemeten	≥ 5	Aandeel macrofauna detrivoren (zonder vergaarders) (%)	Niet gemeten
	Substraat bedekking sliblaag (%)	Niet gemeten	≤ 5		
	BZV zgm (mg/l)	Niet gemeten	≤ 0.84		
Nutriënten	Totaal fosfor zgm (mg P/l)	Niet gemeten	≤ 0.05 / ≤ 0.11	Substraat bedekking algen (%)	Niet gemeten
	Totaal stikstof zgm (mg N/l)	Niet gemeten	≤ 1.5 / ≤ 2.3		
Migratie / bereikbaarheid voor soorten	Visoptrekbaarheid	Niet	Niet	Deelmaatlat migratie vis (EKR)	Niet gemeten
Zuurstofhuishouding	Zie sleutelfactor 'Organisch materiaal processen'			Aandeel zuurstofkritieke soorten macrofauna (%)	Niet gemeten

Toelichting

Deze beek heeft een agrarische functie. Er worden hier geen grootschalige herinrichtingen uitgevoerd. Haalbaar streefbeeld is de huidige situatie, waarbij de maaiintensitiet nog wat verlaagd kan worden omdat N, P en organische belasting reeds op orde zijn.



Traject	GRMB-06 Kattenstaartse Beek
Watertype - Functie	R4 - AEF
Waterlichaam (Watertype)	AEF-bovenloopjes Noord-Limburg (R4)
Lengte (Aandeel)	11.2 (11%)

Historische analyse

1850: Er is al deels sprake van een relatief rechte beek met weinig meandering, vrijwel zonder meandering, ter hoogte van reeds ontgonnen gebied (40%). Traject doorkruist hoogveengebied (15%) en gaat via een overgang van natte heide met vennen (45%) naar een kleinschalig cultuurlandschap (40%).

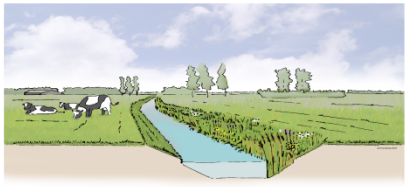
1900: Vrijwel geen verdere ontginning in oostelijke richting, al gaat de beek wel verder het veen in. Bovenstrooms hoogveengebied wordt ontgonnen.

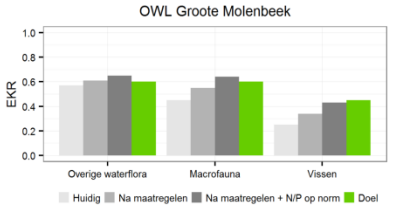
Geomorfologie: Het meest bovenstroomse deel (15%) ligt in een veenkoloniale ontginningsvlakte met veenrestvlakte, van waaruit er een dekzandrug en dekzandvlakten wordt doorsneden (70%), waarin zich plaatselijk lage landduinen bevinden. Via een dalvormige laagte (5%) gaat het traject dan door een oorspronkelijke beekdalbodem zonder veen (10%).

	Abiotisch			Flora en Fauna	
Ecologische sleutelfactor	**Stuurvariabele**	**Huidig**	**Haalbaar/ gewenst**	**Parameter**	**Huidig**
Lichtklimaat (plantengroei)	Beschaduwing (%)	10	≥ 10	Abundantie groeivorm emers (%)	Niet gemeten
	Maai-intensiteit (%)	95	≤ 95	Abundantie groeivorm submers + drijvend (%)	Niet gemeten
				Aandeel waterplanten macrofauna (%)	Niet gemeten
Peilfluctuatie / afvoerpatroon / stroomsnelheid	Debietfluctuatie	Niet gemeten	≤ 8	Deelmaatlat rheofiele vis (EKR)	Niet gemeten
	Percentage traject opgestuwd	74	≤ 75	Aandeel rheofiele macrofauna (%)	Niet gemeten
	Stromingsvariatie	Niet gemeten	Niet bepaald	Aantal soorten waterwantsen	Niet gemeten
	Stroomsnelheidsberekeningen 20% MA (cm/s)	19	≥ 19		
Oever- en substraatdiversiteit	Dwarsprofiel	Normprofiel	Normprofiel	Deelmaatlat habitatgevoelige vis (EKR)	Niet gemeten
	Sinuositeit	1	≥ 1	Aandeel soorten kokerjuffers (%)	Niet gemeten
	Substraat bedekking hout (%)	Niet gemeten	1	Aandeel vliegen en muggen (zonder dansmuggen) (%)	Niet gemeten
				Aantal soorten bloedzuigers	Niet gemeten
Organisch materiaal processen (waterplanten, blad, hout en/of veen)	Substraat bedekking grof detritus (%)	Niet gemeten	≥ 5	Aandeel macrofauna detrivoren (zonder vergaarders) (%)	Niet gemeten
	Substraat bedekking sliblaag (%)	Niet gemeten	≤ 5		
	BZV zgm (mg/l)	1.04	≤ 1.04		
Nutriënten	Totaal fosfor zgm (mg P/l)	0.1	≤ 0.09 / ≤ 0.11	Substraat bedekking algen (%)	Niet gemeten
	Totaal stikstof zgm (mg N/l)	3.9	≤ 3.4 / ≤ 2.3		
Migratie / bereikbaarheid voor soorten	Visoptrekbaarheid	Niet	Niet	Deelmaatlat migratie vis (EKR)	Niet gemeten
Zuurstofhuishouding	Zie sleutelfactor 'Organisch materiaal processen'			Aandeel zuurstofkritieke soorten macrofauna (%)	Niet gemeten

Toelichting

Deze beek heeft een agrarische functie. Er worden hier geen grootschalige herinrichtingen uitgevoerd. Haalbaar streefbeeld is de huidige situatie, waarbij de waterkwaliteit verbeterd dient te worden (met name stikstof). Dit zal een positief effect hebben op de bedekkingspercentage vegetatie en benodigde maaiintensiteit.





Traject	GRMB-09 Peelloop
Watertype - Functie	R4 - AEF
Waterlichaam (Watertype)	AEF-bovenloopjes Noord-Limburg (R4)
Lengte (Aandeel)	8.9 (9%)

Historische analyse

1850: Peelloop was nog niet gegraven; traject ligt in overgang van hoogveenmoeras, natte heide, bos en cultuurlandschap.

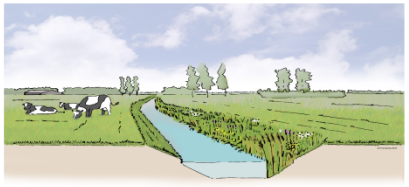
1900: Peelloop is nieuw gegraven; traject ligt in overgang van hoogveenmoeras, natte heide, bos en cultuurlandschap.

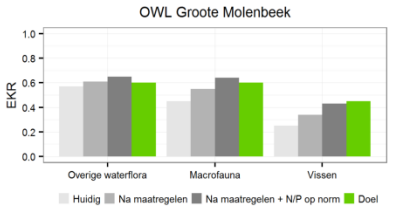
Geomorfologie: Traject doorkruist dekzandvlakten als ook een dekzandrug; het bovenstrooms traject was voor 1850 vermoedelijk bedekt met veen.

	Abiotisch			Flora en Fauna	
Ecologische sleutelfactor	**Stuurvariabele**	**Huidig**	**Haalbaar/ gewenst**	**Parameter**	**Huidig**
Lichtklimaat (plantengroei)	Beschaduwing (%)	5	≥ 5	Abundantie groeivorm emers (%)	4
	Maai-intensiteit (%)	90	≤ 90	Abundantie groeivorm submers + drijvend (%)	35
				Aandeel waterplanten macrofauna (%)	29
Peilfluctuatie / afvoerpatroon / stroomsnelheid	Debietfluctuatie	Niet gemeten	≤ 8	Deelmaatlat rheofiele vis (EKR)	Niet gemeten
	Percentage traject opgestuwd	63	≤ 63	Aandeel rheofiele macrofauna (%)	12
	Stromingsvariatie	Geen/gering	Geen/gering	Aantal soorten waterwantsen	6
	Stroomsnelheidsberekeningen 20% MA (cm/s)	24	≥ 24		
Oever- en substraatdiversiteit	Dwarsprofiel	Normprofiel	Normprofiel	Deelmaatlat habitatgevoelige vis (EKR)	Niet gemeten
	Sinuositeit	1	≥ 1	Aandeel soorten kokerjuffers (%)	14
	Substraat bedekking hout (%)	0	1	Aandeel vliegen en muggen (zonder dansmuggen) (%)	5
				Aantal soorten bloedzuigers	4
Organisch materiaal processen (waterplanten, blad, hout en/of veen)	Substraat bedekking grof detritus (%)	0	≥ 5	Aandeel macrofauna detrivoren (zonder vergaarders) (%)	14
	Substraat bedekking sliblaag (%)	0	≤ 5		
	BZV zgm (mg/l)	1.89	≤ 1.25		
Nutriënten	Totaal fosfor zgm (mg P/l)	0.1	≤ 0.09 / ≤ 0.11	Substraat bedekking algen (%)	45
	Totaal stikstof zgm (mg N/l)	2.9	≤ 2.5 / ≤ 2.3		
Migratie / bereikbaarheid voor soorten	Visoptrekbaarheid	Niet	Niet	Deelmaatlat migratie vis (EKR)	Niet gemeten
Zuurstofhuishouding	Zie sleutelfactor 'Organisch materiaal processen'			Aandeel zuurstofkritieke soorten macrofauna (%)	1

Toelichting

Deze beek heeft een agrarische functie. Er worden hier geen grootschalige herinrichtingen uitgevoerd. Haalbaar streefbeeld is de huidige situatie, waarbij de waterkwaliteit verbeterd dient te worden (met name stikstof en organische belasting). Dit zal een positief effect hebben op de bedekkingspercentage algen / vegetatie en benodigde maaiintensiteit.





Traject	GRMB-12 Kabroeksebeek
Watertype - Functie	R4 - AEF
Waterlichaam (Watertype)	AEF-bovenloopjes Noord-Limburg (R4)
Lengte (Aandeel)	10.7 (10%)

Historische analyse

1850: Er is al sprake van een relatief rechte beek, vrijwel zonder meandering. Traject doorkruist hoogveengebied (15%) en gaat via een overgang van natte heide met vennen (25%) naar een kleinschalig cultuurlandschap (60%).

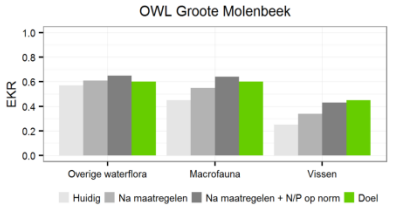
1900: Verdere ontginning in oostelijke richting, alsmede in bovenstrooms peelgebied is gestart. Bovenstrooms hoogveengebied wordt ontgonnen; het gebied met vennen en natte heide is reeds ontgonnen.

Geomorfologie: Meest bovenstroomse deel (15%) ligt in veenkoloniaal ontginningsgebied. Het resterende deel ligt in een dalvormige laagte zonder veen. Snijdt plaatselijk een dekzandrug aan.

	Abiotisch			Flora en Fauna	
Ecologische sleutelfactor	**Stuurvariabele**	**Huidig**	**Haalbaar/ gewenst**	**Parameter**	**Huidig**
Lichtklimaat (plantengroei)	Beschaduwing (%)	3	≥ 5	Abundantie groeivorm emers (%)	5
	Maai-intensiteit (%)	56	≤ 55	Abundantie groeivorm submers + drijvend (%)	22
				Aandeel waterplanten macrofauna (%)	15
Peilfluctuatie / afvoerpatroon / stroomsnelheid	Debietfluctuatie	10	≤ 8	Deelmaatlat rheofiele vis (EKR)	0.03
	Percentage traject opgestuwd	100	≤ 100	Aandeel rheofiele macrofauna (%)	2
	Stromingsvariatie	Geen/gering	Niet bepaald	Aantal soorten waterwantsen	0
	Stroomsnelheidsberekeningen 20% MA (cm/s)	33	≥ 33		
Oever- en substraatdiversiteit	Dwarsprofiel	Normprofiel	Normprofiel	Deelmaatlat habitatgevoelige vis (EKR)	0.45
	Sinuositeit	1	≥ 1	Aandeel soorten kokerjuffers (%)	2
	Substraat bedekking hout (%)	0	1	Aandeel vliegen en muggen (zonder dansmuggen) (%)	7
				Aantal soorten bloedzuigers	3
Organisch materiaal processen (waterplanten, blad, hout en/of veen)	Substraat bedekking grof detritus (%)	10	≥ 5	Aandeel macrofauna detrivoren (zonder vergaarders) (%)	9
	Substraat bedekking sliblaag (%)	5	≤ 5		
	BZV zgm (mg/l)	1.99	≤ 1.25		
Nutriënten	Totaal fosfor zgm (mg P/l)	0.22	≤ 0.19 / ≤ 0.11	Substraat bedekking algen (%)	2
	Totaal stikstof zgm (mg N/l)	5.2	≤ 4.5 / ≤ 2.3		
Migratie / bereikbaarheid voor soorten	Visoptrekbaarheid	Niet	Niet	Deelmaatlat migratie vis (EKR)	0.07
Zuurstofhuishouding	Zie sleutelfactor 'Organisch materiaal processen'			Aandeel zuurstofkritieke soorten macrofauna (%)	0

Toelichting

Deze beek heeft een agrarische functie. Er worden hier geen grootschalige herinrichtingen uitgevoerd. Haalbaar streefbeeld is de huidige situatie, waarbij de waterkwaliteit sterk verbeterd dient te worden (stikstof, fosfaat en organische belasting). Dit zal een positief effect hebben op de bedekkingspercentage vegetatie en benodigde maaiintensiteit. Ammonium-stikstof waarden liggen boven de milieukwaliteitsnorm voor het jaargemiddelde en vaak wordt de maximaal aanvaardbare concentratie overschreden.



Traject	GRMB-14 Lollebeek AEF deel
Watertype - Functie	R4 - AEF
Waterlichaam (Watertype)	AEF-bovenloopjes Noord-Limburg (R4)
Lengte (Aandeel)	9.3 (9%)

Historische analyse

1850: Er is nog geen sprake van een waterloop; traject ligt volledig in een gebied dat zowel uit hoogveen en natte heide met vennen bestaat.

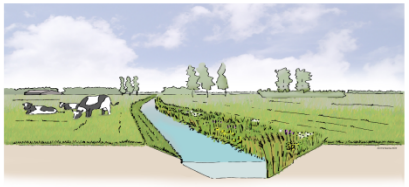
1900: Er is nog geen sprake van een waterloop; traject ligt volledig in een gebied dat zowel uit hoogveen en natte heide met vennen bestaat.

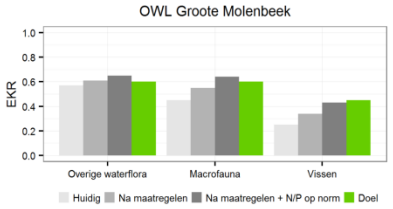
Geomorfologie: Traject begint in een veenkoloniale ontginningsvlakte (40%) en doorkruist dekzandvlakten (30%) als ook een dekzandrug (10%) en mondt uit in een beekdalbodem zonder veen (10%); het bovenstrooms traject was voor 1850 vermoedelijk bedekt met veen.

	Abiotisch			Flora en Fauna	
Ecologische sleutelfactor	**Stuurvariabele**	**Huidig**	**Haalbaar/ gewenst**	**Parameter**	**Huidig**
Lichtklimaat (plantengroei)	Beschaduwing (%)	3	≥ 5	Abundantie groeivorm emers (%)	Niet gemeten
	Maai-intensiteit (%)	91	≤ 80	Abundantie groeivorm submers + drijvend (%)	Niet gemeten
				Aandeel waterplanten macrofauna (%)	Niet gemeten
Peilfluctuatie / afvoerpatroon / stroomsnelheid	Debietfluctuatie	Niet gemeten	≤ 8	Deelmaatlat rheofiele vis (EKR)	Niet gemeten
	Percentage traject opgestuwd	100	≤ 100	Aandeel rheofiele macrofauna (%)	Niet gemeten
	Stromingsvariatie	Niet gemeten	Gering	Aantal soorten waterwantsen	Niet gemeten
	Stroomsnelheidsberekeningen 20% MA (cm/s)	14	≥ 14		
Oever- en substraatdiversiteit	Dwarsprofiel	Normprofiel	Normprofiel	Deelmaatlat habitatgevoelige vis (EKR)	Niet gemeten
	Sinuositeit	1	≥ 1	Aandeel soorten kokerjuffers (%)	Niet gemeten
	Substraat bedekking hout (%)	Niet gemeten	1	Aandeel vliegen en muggen (zonder dansmuggen) (%)	Niet gemeten
				Aantal soorten bloedzuigers	Niet gemeten
Organisch materiaal processen (waterplanten, blad, hout en/of veen)	Substraat bedekking grof detritus (%)	Niet gemeten	≥ 5	Aandeel macrofauna detrivoren (zonder vergaarders) (%)	Niet gemeten
	Substraat bedekking sliblaag (%)	Niet gemeten	≤ 5		
	BZV zgm (mg/l)	1.97	≤ 1.25		
Nutriënten	Totaal fosfor zgm (mg P/l)	0.08	≤ 0.07 / ≤ 0.11	Substraat bedekking algen (%)	Niet gemeten
	Totaal stikstof zgm (mg N/l)	2.1	≤ 1.8 / ≤ 2.3		
Migratie / bereikbaarheid voor soorten	Visoptrekbaarheid	Niet	Niet	Deelmaatlat migratie vis (EKR)	Niet gemeten
Zuurstofhuishouding	Zie sleutelfactor 'Organisch materiaal processen'			Aandeel zuurstofkritieke soorten macrofauna (%)	Niet gemeten

Toelichting

Deze beek heeft een agrarische functie. Er worden hier geen grootschalige herinrichtingen uitgevoerd. Haalbaar streefbeeld is de huidige situatie, waarbij de maaiintensitiet nog wat verlaagd kan worden omdat N, P en organische belasting reeds op orde zijn.





3.6 Eckeltse beek

Traject	ECKE-01 Horsterbeek
Watertype - Functie	R4 - SEF
Waterlichaam (Watertype)	Eckeltse beek (R4)
Lengte (Aandeel)	2.7 (34%)

Historische analyse

1850: Er is nog geen sprake van een duidelijke beek die aantakt op de Eckeltse Beek; er ligt alleen een langgerekte moerassige laagte te midden van natte heide en vennen, het Horsterbroek.

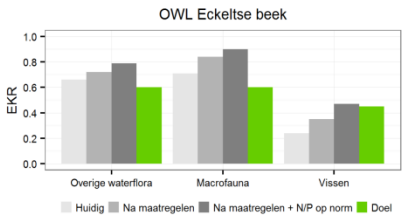
1900: Inmiddels watert het Horsterbroek af op de Eckeltse beek, via een kanaaltje dat min of meer op dezelfde plek ligt als in de huidige situatie; moerasland en natte heide domineren hier nog steeds het landschap.

Geomorfologie: De oorspronkelijke Horsterbeek (of Broek) ligt in een geul van een vlechtend afwateringsstelsel. Het kanaaltje is gegraven in de terrasvlakte, opdat de Horsterbeek is gaan afwateren in een dalvormige laagte met veen (het dal van de Eckeltse Beek).

	Abiotisch			Flora en Fauna	
Ecologische sleutelfactor	**Stuurvariabele**	**Huidig**	**Haalbaar/ gewenst**	**Parameter**	**Huidig**
Lichtklimaat (plantengroei)	Beschaduwing (%)	10	≥ 70	Abundantie groeivorm emers (%)	50
	Maai-intensiteit (%)	49	≤ 20	Abundantie groeivorm submers + drijvend (%)	30
				Aandeel waterplanten macrofauna (%)	17
Peilfluctuatie / afvoerpatroon / stroomsnelheid	Debietfluctuatie	Niet gemeten	≤ 4	Deelmaatlat rheofiele vis (EKR)	0
	Percentage traject opgestuwd	0	≤ 0	Aandeel rheofiele macrofauna (%)	6
	Stromingsvariatie	Matig	Matig	Aantal soorten waterwantsen	1
	Stroomsnelheidsberekeningen 20% MA (cm/s)	14	≥ 14		
Oever- en substraatdiversiteit	Dwarsprofiel	Vrij meanderend	Vrij meanderend	Deelmaatlat habitatgevoelige vis (EKR)	0.56
	Sinuositeit	1.05	≥ 1.05	Aandeel soorten kokerjuffers (%)	3
	Substraat bedekking hout (%)	0	>5	Aandeel vliegen en muggen (zonder dansmuggen) (%)	2
				Aantal soorten bloedzuigers	2
Organisch materiaal processen (waterplanten, blad, hout en/of veen)	Substraat bedekking grof detritus (%)	0	≥ 10	Aandeel macrofauna detrivoren (zonder vergaarders) (%)	14
	Substraat bedekking sliblaag (%)	15	≤ 5		
	BZV zgm (mg/l)	1.02	≤ 1.02		
Nutriënten	Totaal fosfor zgm (mg P/l)	0.03	≤ 0.02 / ≤ 0.11	Substraat bedekking algen (%)	0
	Totaal stikstof zgm (mg N/l)	5.4	≤ 4.7 / ≤ 2.3		
Migratie / bereikbaarheid voor soorten	Visoptrekbaarheid	Goed	Goed	Deelmaatlat migratie vis (EKR)	0
Zuurstofhuishouding	Zie sleutelfactor 'Organisch materiaal processen'			Aandeel zuurstofkritieke soorten macrofauna (%)	0

Toelichting

De beek is heringericht en meanderd door een vrij brede meanderzone. Er is sprake van veel lokale kwel, en stikstofconcentraties zijn hier hoog. Ammonium-stikstof waarden liggen boven de milieukwaliteitsnorm voor het jaargemiddelde en regelmatig wordt de maximaal aanvaardbare concentratie overschreden. Dit beektraject heeft een overwegend matige stroomsnelheid door de ligging op een terrasvlakte. De houtopslag moet zich nog verder ontwikkelen zodat de vegetatiegroei en slibbedekking zullen verminderen. Om dit te bereiken moeten we begrazing spaarzaam inzetten. De maaiintensiteit kan steeds verder afnemen en er kan meer hout in de beek achterblijven. Dit komt ten goede van de ontwikkeling van de substraatdiversiteit.



Traject	ECKE-02 Eckeltse beek instroom Horsterbeek tot Maas
Watertype - Functie	R5 - SEF
Waterlichaam (Watertype)	Eckeltse beek (R5)
Lengte (Aandeel)	5.3 (66%)

Historische analyse

1850: Er is sprake van een vrij rechte doch licht slingerende beek met plaatselijk een kleine meander. De beek stroomt grotendeels door een heideontginningslandschap met natte heide (25%), de enclave Bleijenbeek (kleinschalig cultuurlandschap met een dorp, 30%) en een kleinschalig heidelandschap met akkertjes (30%) om tot slot via laaggelegen cultuurlandschap met grasland en akkerbouw (15%) in de Maas te stromen.

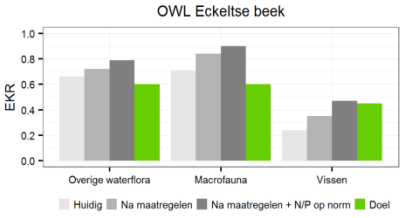
1900: Er is sprake van een nagenoeg rechte beek. De beek stroomt grotendeels door een heideontginningslandschap waarin graslanden toenemen ten koste van natte heide (20%), de enclave Bleijenbeek (kleinschalig cultuurlandschap rond een dorp, met toenemende akkerbouw, 40%) en een kleinschalig bos- en heidelandschap met akkertjes (10%) om tot slot via naar de Maas aflopend cultuurlandschap met grasland en (grootschaliger) akkerbouw (30%) in de Maas te stromen.

Geomorfologie: Het traject begint stroomopwaarts in een dalvormige laagte met veen (25%), om vervolgens via een oude geul van een vlechtend afwateringsstelsel (25%) in een droog dal te stromen (40%) om zo in de rivierdalbodem (10%) van de Maas uit te komen.

	Abiotisch			Flora en Fauna	
Ecologische sleutelfactor	**Stuurvariabele**	**Huidig**	**Haalbaar/ gewenst**	**Parameter**	**Huidig**
Lichtklimaat (plantengroei)	Beschaduwing (%)	40	≥ 60	Abundantie groeivorm emers (%)	23
	Maai-intensiteit (%)	38	≤ 25	Abundantie groeivorm submers + drijvend (%)	26
				Aandeel waterplanten macrofauna (%)	15
Peilfluctuatie / afvoerpatroon / stroomsnelheid	Debietfluctuatie	7	≤ 4	Deelmaatlat rheofiele vis (EKR)	0.31
	Percentage traject opgestuwd	30	≤ 30	Aandeel rheofiele macrofauna (%)	16
	Stromingsvariatie	Matig	Matig	Aantal soorten waterwantsen	1
	Stroomsnelheidsberekeningen 20% MA (cm/s)	21	≥ 21		
Oever- en substraatdiversiteit	Dwarsprofiel	Vrij meanderend	Vrij meanderend	Deelmaatlat habitatgevoelige vis (EKR)	0.29
	Sinuositeit	1.11	≥ 1.11	Aandeel soorten kokerjuffers (%)	16
	Substraat bedekking hout (%)	2	>5	Aandeel vliegen en muggen (zonder dansmuggen) (%)	9
				Aantal soorten bloedzuigers	1
Organisch materiaal processen (waterplanten, blad, hout en/of veen)	Substraat bedekking grof detritus (%)	12	≥ 10	Aandeel macrofauna detrivoren (zonder vergaarders) (%)	26
	Substraat bedekking sliblaag (%)	7	≤ 5		
	BZV zgm (mg/l)	0.93	≤ 0.93		
Nutriënten	Totaal fosfor zgm (mg P/l)	0.06	≤ 0.05 / ≤ 0.11	Substraat bedekking algen (%)	0
	Totaal stikstof zgm (mg N/l)	5.8	≤ 5 / ≤ 2.3		
Migratie / bereikbaarheid voor soorten	Visoptrekbaarheid	Goed	Goed	Deelmaatlat migratie vis (EKR)	0
Zuurstofhuishouding	Zie sleutelfactor 'Organisch materiaal processen'			Aandeel zuurstofkritieke soorten macrofauna (%)	4

Toelichting

Het beektraject heeft verschillende inrichtingsvarianten en mate van beschaduwing, afhankelijk van het plaatselijke beekverhang, reeds aanwezige bossen of een halfopen landschap. Nabij de golfbaan en ter hoogte van Afferden is de vegetatiegroei vrij uitbundig, wat resulteert in een hoge maaiintensiteit en een te lage substraatdiversiteit. Stromingsdiversiteit en substraatdiversiteit willen we verder laten ontwikkelen. Een toename van de bescahduwing, ontwikkeling van zandbanken en meer hout in de beek zijn gewenste ontwikkelingen. De aanwezigheid van de bever in het stroomgebied is een aandachtspunt, omdat deze een voorkeur heeft voor nieuw gegraven bebosde meanders, waardoor het water grotendeels over de 'hoogwatergeul' geleid wordt. Het aanpassen van de waterverdeling dient met beleid te gebeuren om geen afvoerpieken te laten plaats vinden in morfoogisch goed ontwikkelde trajecten.



3.7 Everlose beek

Traject	EVER-01 Everlose beek Koningslust en Maasbree
Watertype - Functie	R5 - SEF
Waterlichaam (Watertype)	Everlose beek (R5)
Lengte (Aandeel)	8.6 (52%)

Historische analyse

1850: Er is sprake van een overwegend rechte waterloop alsmede een recht kanaal. De waterloop begint in een moerasgebied (15%) om vervolgens door kleinschalig cultuurlandschap met grasland en akkerland (85%) te stromen.

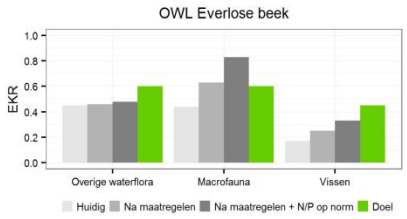
1900: Er is sprake van een overwegend rechte waterloop alsmede een recht kanaal. De waterloop begint in een moerasgebied (15%) om vervolgens door kleinschalig cultuurlandschap met grasland en akkerland (85%) te stromen.

Geomorfologie: De waterloop begint in een dalvormige laagte met veen (5%), onderdeel van een grotere veenkoloniale ontginningsvlakte (10%), om vervolgens via een vlakte van deels verspoelde dekzanden (5%) in een dalvormige laagte zonder veen (25%) te stromen, een dekzandrug te doorsnijden (5%), om verder te gaan in een droog dal (50%).

	Abiotisch			Flora en Fauna	
Ecologische sleutelfactor	**Stuurvariabele**	**Huidig**	**Haalbaar/ gewenst**	**Parameter**	**Huidig**
Lichtklimaat (plantengroei)	Beschaduwing (%)	5	≥ 40	Abundantie groeivorm emers (%)	4
	Maai-intensiteit (%)	89	≤ 50	Abundantie groeivorm submers + drijvend (%)	22
				Aandeel waterplanten macrofauna (%)	19
Peilfluctuatie / afvoerpatroon / stroomsnelheid	Debietfluctuatie	Niet gemeten	≤ 4	Deelmaatlat rheofiele vis (EKR)	0.07
	Percentage traject opgestuwd	100	≤ 20	Aandeel rheofiele macrofauna (%)	4
	Stromingsvariatie	Geen/gering	Matig	Aantal soorten waterwantsen	7
	Stroomsnelheidsberekeningen 20% MA (cm/s)	12	≥ 16		
Oever- en substraatdiversiteit	Dwarsprofiel	Verwaarloosd normprofiel	Vrij meanderend	Deelmaatlat habitatgevoelige vis (EKR)	0.56
	Sinuositeit	1.01	≥ 1.06	Aandeel soorten kokerjuffers (%)	9
	Substraat bedekking hout (%)	0	>5	Aandeel vliegen en muggen (zonder dansmuggen) (%)	4
				Aantal soorten bloedzuigers	6
Organisch materiaal processen (waterplanten, blad, hout en/of veen)	Substraat bedekking grof detritus (%)	12	≥ 10	Aandeel macrofauna detrivoren (zonder vergaarders) (%)	9
	Substraat bedekking sliblaag (%)	24	≤ 5		
	BZV zgm (mg/l)	Niet gemeten	≤ 1.27		
Nutriënten	Totaal fosfor zgm (mg P/l)	Niet gemeten	≤ 0.13 / ≤ 0.11	Substraat bedekking algen (%)	17
	Totaal stikstof zgm (mg N/l)	Niet gemeten	≤ 2.3 / ≤ 2.3		
Migratie / bereikbaarheid voor soorten	Visoptrekbaarheid	Niet	Goed	Deelmaatlat migratie vis (EKR)	0
Zuurstofhuishouding	Zie sleutelfactor 'Organisch materiaal processen'			Aandeel zuurstofkritieke soorten macrofauna (%)	1

Toelichting

De stuwen worden zoveel mogelijk verwijderd dan wel visoptrekbaar gemaakt. De beek krijgt ruimte in een natuurlijke meanderzone met redelijk wat beschaduwing. Door de relatief hoge fosfaat en stikstof concentraties moeten we rekening houden met een hogere bedekking van vegetatie. Echter doordat het beekverhang vrij hoog is, zal deze grotendeels bestaan uit submerse vegetatie. Dit hoeft niet zo vaak gemaaid te worden omdat het niet snel tot problemen leidt. De mate van stromings- en substraatdiversiteit zal afhangen van de mate waarin we de maaiintensiteit kunnen afbouwen.



Traject	EVER-02 Everlose beek Blericksche bergen tot instroom Maas
Watertype - Functie	R5 - SEF
Waterlichaam (Watertype)	Everlose beek (R5)
Lengte (Aandeel)	7.8 (48%)

Historische analyse

1850: Er is zowel sprake van een licht meanderende beek (30%) als een grotendeels gekanaliseerde beek (50%) en ook een heus kanaal (20%); de beek gaat overwegend door kleinschalig cultuurlandschap, dat is gelegen tussen uitgestrekte gebieden met bos en heide.

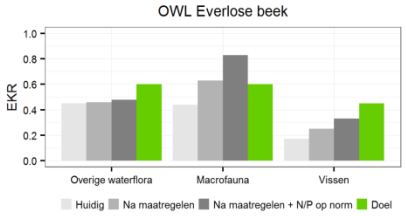
1900: Sterk vergelijkbaar met 1850. Er is zowel sprake van een licht meanderende beek (30%) als een grotendeels gekanaliseerde beek (50%) en ook een heus kanaal (20%); de beek gaat overwegend door kleinschalig cultuurlandschap, dat is gelegen tussen uitgestrekte gebieden met bos en heide.

Geomorfologie: Het kanaal is gegraven in een droog dal (15%), doorsnijdt vervolgens een dekzandrug (10%) om daarna in een oude vlecht van de Maas (30%) te lopen. Na nogmaals een complex van lage landduinen en dekzandruggen (20%) te doorsnijden gaat de waterloop opnieuw via een geul van een vlechtend rivierstelsel (25%) richting de Maas.

	Abiotisch			Flora en Fauna	
Ecologische sleutelfactor	**Stuurvariabele**	**Huidig**	**Haalbaar/ gewenst**	**Parameter**	**Huidig**
Lichtklimaat (plantengroei)	Beschaduwing (%)	80	≥ 80	Abundantie groeivorm emers (%)	7
	Maai-intensiteit (%)	40	≤ 30	Abundantie groeivorm submers + drijvend (%)	17
				Aandeel waterplanten macrofauna (%)	17
Peilfluctuatie / afvoerpatroon / stroomsnelheid	Debietfluctuatie	4	≤ 4	Deelmaatlat rheofiele vis (EKR)	0.17
	Percentage traject opgestuwd	90	≤ 50	Aandeel rheofiele macrofauna (%)	11
	Stromingsvariatie	Matig	Matig	Aantal soorten waterwantsen	2
	Stroomsnelheidsberekeningen 20% MA (cm/s)	19	≥ 25		
Oever- en substraatdiversiteit	Dwarsprofiel	Vrij meanderend	Vrij meanderend	Deelmaatlat habitatgevoelige vis (EKR)	0.2
	Sinuositeit	1.02	≥ 1.15	Aandeel soorten kokerjuffers (%)	8
	Substraat bedekking hout (%)	5	>5	Aandeel vliegen en muggen (zonder dansmuggen) (%)	2
				Aantal soorten bloedzuigers	4
Organisch materiaal processen (waterplanten, blad, hout en/of veen)	Substraat bedekking grof detritus (%)	2	≥ 10	Aandeel macrofauna detrivoren (zonder vergaarders) (%)	16
	Substraat bedekking sliblaag (%)	19	≤ 5		
	BZV zgm (mg/l)	1.27	≤ 1.27		
Nutriënten	Totaal fosfor zgm (mg P/l)	0.15	≤ 0.13 / ≤ 0.11	Substraat bedekking algen (%)	7
	Totaal stikstof zgm (mg N/l)	2.7	≤ 2.3 / ≤ 2.3		
Migratie / bereikbaarheid voor soorten	Visoptrekbaarheid	Niet	Goed	Deelmaatlat migratie vis (EKR)	0
Zuurstofhuishouding	Zie sleutelfactor 'Organisch materiaal processen'			Aandeel zuurstofkritieke soorten macrofauna (%)	3

Toelichting

Het beektraject kent verschillende inrichtingen, waarvan sommige morfologisch al zeer goed ontwikkeld zijn. Andere delen zijn recent heringericht of moeten nog aangepakt worden. De stuwen worden zoveel mogelijk verwijderd dan wel visoptrekbaar gemaakt. Op sommige plaatsen blijven stuwen nadrukkelijk aanwezig vanwege verdrogingsgevoelige natuurgebieden en functie in de wateraanvoer. Een verdere natuurlijke ontwikkeling van heringerichte delen is noodzakelijk, alsook de onderlinge aansluiting op elkaar. Aandachtspunt voor vismigratie is de recent aangelegde vissluis bij de Slottermolen. De vissluis wordt bediend met een nog in te regelen electronisch regelwerk en er zijn aanwijzigingen dat drijvende bladeren en plantenresten zich kunnen ophopen in de vissluis waardoor deze wordt uitgeschakeld.



3.8 Geldernsch Nierskanaal

Traject	GELD-01 Geldernsch Nierskanaal
Watertype - Functie	R14 - SEF
Waterlichaam (Watertype)	Geldernsch Nierskanaal (R14)
Lengte (Aandeel)	3.8 (100%)

Historische analyse

1850: Er is sprake van een rechte loop met plaatselijk een meander. De waterloop stroomt vooral langs natte heide (60%) en bos (40%).

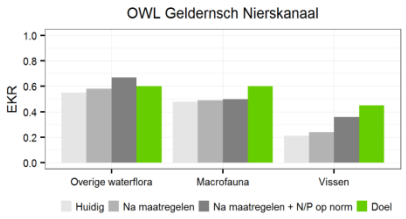
1900: Er is sprake van een rechte loop met plaatselijk een meander. De waterloop stroomt vooral door bos (80%) en heide (20%).

Geomorfologie: De beek ontspringt in Duitsland en gaat via een dalvlakteterras (30%) en (overwegend) via een beekdalbodem zonder veen (70%) richting de Maas. Plaatselijk worden glooiingen van hellingafspoeleingen, plateau-achtige terrasresten, dekzandruggen en landduinen (zowel hoog als laag) aangesneden.

	Abiotisch			Flora en Fauna	
Ecologische sleutelfactor	**Stuurvariabele**	**Huidig**	**Haalbaar/ gewenst**	**Parameter**	**Huidig**
Lichtklimaat (plantengroei)	Beschaduwing (%)	90	≥ 90	Abundantie groeivorm emers (%)	1
	Maai-intensiteit (%)	0	≤ 0	Abundantie groeivorm submers + drijvend (%)	6
				Aandeel waterplanten macrofauna (%)	14
Peilfluctuatie / afvoerpatroon / stroomsnelheid	Debietfluctuatie	6	≤ 4	Deelmaatlat rheofiele vis (EKR)	0.21
	Percentage traject opgestuwd	0	≤ 0	Aandeel rheofiele macrofauna (%)	15
	Stromingsvariatie	Veel	Veel	Aantal soorten waterwantsen	1
	Stroomsnelheidsberekeningen 20% MA (cm/s)	37	≥ 37		
Oever- en substraatdiversiteit	Dwarsprofiel	Vrij meanderend	Vrij meanderend	Deelmaatlat habitatgevoelige vis (EKR)	0.21
	Sinuositeit	1.16	≥ 1.16	Aandeel soorten kokerjuffers (%)	13
	Substraat bedekking hout (%)	10	>5	Aandeel vliegen en muggen (zonder dansmuggen) (%)	7
				Aantal soorten bloedzuigers	2
Organisch materiaal processen (waterplanten, blad, hout en/of veen)	Substraat bedekking grof detritus (%)	10	≥ 10	Aandeel macrofauna detrivoren (zonder vergaarders) (%)	16
	Substraat bedekking sliblaag (%)	5	≤ 5		
	BZV zgm (mg/l)	1.57	≤ 1.57		
Nutriënten	Totaal fosfor zgm (mg P/l)	0.18	≤ 0.15 / ≤ 0.11	Substraat bedekking algen (%)	0
	Totaal stikstof zgm (mg N/l)	4.55	≤ 4 / ≤ 2.3		
Migratie / bereikbaarheid voor soorten	Visoptrekbaarheid	Goed	Goed	Deelmaatlat migratie vis (EKR)	0.21
Zuurstofhuishouding	Zie sleutelfactor 'Organisch materiaal processen'			Aandeel zuurstofkritieke soorten macrofauna (%)	3

Toelichting

Een morfologisch zeer mooi ontwikkelde beek. De relatif hoge debietfluctuatie leidt echter incidenteel tot vergaande negatieve beinvloeding. In 2014 is door een rigoreuze stuwinstelling een grote hoeveelheid slib uit het genormaliseerde Duitse traject in beweging gekomen, wat zich heeft verplaatst naar stromingsluwe delen in het Nederlandse traject. Hierdoor zijn veel karakteristieke en kwetsbare soorten verdwenen (in 2011 was de flora en fauna stukken beter ontwikkeld tov 2014, er waren bijvoorbeeld 20% stromingsminnende taxa). Met name de zuurstofkritieke soorten en stromingsminnende soorten hebben hier onder te leiden. Incidenten zoals deze zetten de ecologische toestand jaren terug in de tijd, maar zijn met meer zorgvuldigheid goed te voorkomen. Streven is de debietfluctuatie onder de 4 te houden, mits de ontlasting van de debieten op de Niers daar niet teveel onder te leiden hebben.



3.9 Haelense beek en Aabeek

Traject	HAEL-01 Uffelse beek en Abeek
Watertype - Functie	R5 - SEF
Waterlichaam (Watertype)	Haelense beek en Aabeek (R5)
Lengte (Aandeel)	11.4 (48%)

Historische analyse

1850: Er is sprake van een wat rechtere, licht slingerende beek in nat heidelandschap (30%) alsook een meanderende beek in kleinschalig cultuurlandschap (70%) in Belgisch en Nederlands Limburg.

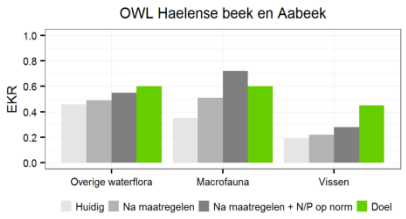
1900: Er is sprake van een wat rechtere, licht slingerende beek in nat heidelandschap (30%) alsook een meanderende beek in kleinschalig cultuurlandschap (70%) in Belgisch en Nederlands Limburg; de beek meandert iets minder dan in 1850; in het Belgische is de kanalisatie sterk toegenomen, vooral in het broeklandschap.

Geomorfologie: Het meest westelijke trajectdeel ligt in een vlakte van deels verspoelde dekzanden. Het oostelijk deel (vanaf de Belgische grens) begint in een terrasbeekdal (20%), om over te gaan in een beekdalbodem zonder veen (70%) en weer te eindigen in een dalvlakteterras (10%).

	Abiotisch			Flora en Fauna	
Ecologische sleutelfactor	**Stuurvariabele**	**Huidig**	**Haalbaar/ gewenst**	**Parameter**	**Huidig**
Lichtklimaat (plantengroei)	Beschaduwing (%)	20	≥ 40	Abundantie groeivorm emers (%)	10
	Maai-intensiteit (%)	86	≤ 70	Abundantie groeivorm submers + drijvend (%)	23
				Aandeel waterplanten macrofauna (%)	25
Peilfluctuatie / afvoerpatroon / stroomsnelheid	Debietfluctuatie	4	≤ 4	Deelmaatlat rheofiele vis (EKR)	0.07
	Percentage traject opgestuwd	40	≤ 40	Aandeel rheofiele macrofauna (%)	4
	Stromingsvariatie	Matig	Matig	Aantal soorten waterwantsen	2
	Stroomsnelheidsberekeningen 20% MA (cm/s)	17	≥ 18		
Oever- en substraatdiversiteit	Dwarsprofiel	Vrij meanderend	Vrij meanderend	Deelmaatlat habitatgevoelige vis (EKR)	0.42
	Sinuositeit	1.32	≥ 1.35	Aandeel soorten kokerjuffers (%)	6
	Substraat bedekking hout (%)	0	>5	Aandeel vliegen en muggen (zonder dansmuggen) (%)	5
				Aantal soorten bloedzuigers	4
Organisch materiaal processen (waterplanten, blad, hout en/of veen)	Substraat bedekking grof detritus (%)	3	≥ 10	Aandeel macrofauna detrivoren (zonder vergaarders) (%)	13
	Substraat bedekking sliblaag (%)	37	≤ 5		
	BZV zgm (mg/l)	3.1	≤ 3		
Nutriënten	Totaal fosfor zgm (mg P/l)	0.26	≤ 0.23 / ≤ 0.11	Substraat bedekking algen (%)	1
	Totaal stikstof zgm (mg N/l)	3.5	≤ 3 / ≤ 2.3		
Migratie / bereikbaarheid voor soorten	Visoptrekbaarheid	Niet	Goed	Deelmaatlat migratie vis (EKR)	0
Zuurstofhuishouding	Zie sleutelfactor 'Organisch materiaal processen'			Aandeel zuurstofkritieke soorten macrofauna (%)	0

Toelichting

Deze laaglandbeek is grotendeels heringericht. De concentraties stikstof en fosfaat zijn vrij hoog, daarnaast is het BZV te hoog en de bedekking met slib bijzonder hoog. Ammonium-stikstof waarden liggen boven de milieukwaliteitsnorm voor het jaargemiddelde en regelmatig wordt de maximaal aanvaardbare concentratie overschreden. Een combinatie van voedingsrijk water (deels afkomstig uit België), lagere stroomsnelheden, lage beschaduwing, hoge vegetatiebedekking en hoge maaiintensiteit maken dit een beek met voorlopig weinig ecologische potentie voor een stromende beek. Hiermee is rekening gehouden met de haalbare situatie.



Traject	HAEL-02 Haelense beek
Watertype - Functie	R5 - SEF
Waterlichaam (Watertype)	Haelense beek en Aabeek (R5)
Lengte (Aandeel)	12.3 (52%)

Historische analyse

1850: Er is sprake van een (goeddeels, ca. 85%) meanderende beek die overwegend door een smal lint van kleinschalig cultuurlandschap stroomt, temidden van grotere gebieden met bos en heide. Ca 15% meandert niet, dat betreft het beekdeel nabij Grathem.

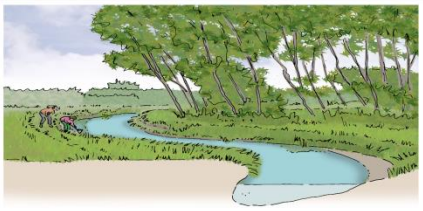
1900: Sterk vergelijkbaar met 1850. Er is sprake van een (goeddeels, ca. 85%) meanderende beek die overwegend door een smal lint van kleinschalig cultuurlandschap stroomt, temidden van grotere gebieden met bos en heide. Ca 15% meandert niet, dat betreft het beekdeel nabij Grathem.

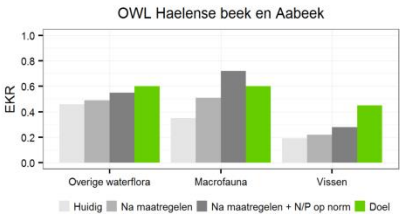
Geomorfologie: Het traject loopt grotendeels door een beekdal in een terras en bijbehorende beekdalbodem zonder veen. De beek loopt middels een sifon onder de A2 en kanaal Wessem-Nederweert door.

	Abiotisch			Flora en Fauna	
Ecologische sleutelfactor	**Stuurvariabele**	**Huidig**	**Haalbaar/ gewenst**	**Parameter**	**Huidig**
Lichtklimaat (plantengroei)	Beschaduwing (%)	15	≥ 50	Abundantie groeivorm emers (%)	12
	Maai-intensiteit (%)	59	≤ 40	Abundantie groeivorm submers + drijvend (%)	10
				Aandeel waterplanten macrofauna (%)	17
Peilfluctuatie / afvoerpatroon / stroomsnelheid	Debietfluctuatie	6	≤ 4	Deelmaatlat rheofiele vis (EKR)	0.27
	Percentage traject opgestuwd	35	≤ 25	Aandeel rheofiele macrofauna (%)	9
	Stromingsvariatie	Geen/gering	Matig	Aantal soorten waterwantsen	3
	Stroomsnelheidsberekeningen 20% MA (cm/s)	18	≥ 20		
Oever- en substraatdiversiteit	Dwarsprofiel	Vrij meanderend	Vrij meanderend	Deelmaatlat habitatgevoelige vis (EKR)	0.42
	Sinuositeit	1.13	≥ 1.2	Aandeel soorten kokerjuffers (%)	10
	Substraat bedekking hout (%)	0	>5	Aandeel vliegen en muggen (zonder dansmuggen) (%)	4
				Aantal soorten bloedzuigers	3
Organisch materiaal processen (waterplanten, blad, hout en/of veen)	Substraat bedekking grof detritus (%)	8	≥ 10	Aandeel macrofauna detrivoren (zonder vergaarders) (%)	15
	Substraat bedekking sliblaag (%)	27	≤ 5		
	BZV zgm (mg/l)	1.94	≤ 1.94		
Nutriënten	Totaal fosfor zgm (mg P/l)	0.18	≤ 0.15 / ≤ 0.11	Substraat bedekking algen (%)	0
	Totaal stikstof zgm (mg N/l)	2.55	≤ 2.2 / ≤ 2.3		
Migratie / bereikbaarheid voor soorten	Visoptrekbaarheid	Niet	Goed	Deelmaatlat migratie vis (EKR)	0
Zuurstofhuishouding	Zie sleutelfactor 'Organisch materiaal processen'			Aandeel zuurstofkritieke soorten macrofauna (%)	1

Toelichting

Deze laaglandbeek is deels heringericht, maar nog flink opgestuwd. Middels herinrichting kan nog veel aangepakt worden, waarbij stuwen zoveel mogelijk verwijderd, dan wel visoptrekbaar gemaakt worden. Het beekverhang is hier gunstiger dan verder bovenstrooms en de beek ligt hier in een duidelijk beekdal in een terras. Afhankelijk van grondgebruik van lage gronden in het beekdal kan hier een succevolle herinrichting plaats vinden, waarbij de ambitie is de beschaduwing flink te verhogen. De waterkwaliteit is al een stuk beter in vergelijking met bovenstrooms, maar blijft een knelpunt. Hetzelfde geldt voor het aandeel slib in de beekbedding.





3.10 Itterbeek en Thornerbeek

Traject	ITT-01 Itterbeek en Thornerbeek
Watertype - Functie	R5 - SEF
Waterlichaam (Watertype)	Itterbeek en Thornerbeek (R5)
Lengte (Aandeel)	11.4 (100%)

Historische analyse

1850: Er is sprake van een goeddeels meanderende beek in kleinschalig cultuurlandschap.

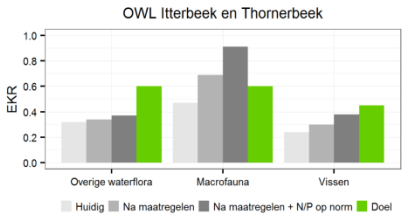
1900: Er is sprake van een deels meanderende, maar toenemend gekanaliseerde beek in kleinschalig cultuurlandschap.

Geomorfologie: De beek stroomt aanvankelijk door een beekdalbodem zonder veen (45%), om vervolgens door een vlakte te stromen die is ontstaan door afgraving en/of egalisatie (55%).

	Abiotisch			Flora en Fauna	
Ecologische sleutelfactor	**Stuurvariabele**	**Huidig**	**Haalbaar/ gewenst**	**Parameter**	**Huidig**
Lichtklimaat (plantengroei)	Beschaduwing (%)	10	≥ 50	Abundantie groeivorm emers (%)	2
	Maai-intensiteit (%)	86	≤ 70	Abundantie groeivorm submers + drijvend (%)	14
				Aandeel waterplanten macrofauna (%)	20
Peilfluctuatie / afvoerpatroon / stroomsnelheid	Debietfluctuatie	2	≤ 4	Deelmaatlat rheofiele vis (EKR)	0.53
	Percentage traject opgestuwd	70	≤ 30	Aandeel rheofiele macrofauna (%)	5
	Stromingsvariatie	Geen/gering	Matig	Aantal soorten waterwantsen	3
	Stroomsnelheidsberekeningen 20% MA (cm/s)	13	≥ 18		
Oever- en substraatdiversiteit	Dwarsprofiel	Verwaarloosd normprofiel	Vrij meanderend	Deelmaatlat habitatgevoelige vis (EKR)	0.26
	Sinuositeit	1.03	≥ 1.06	Aandeel soorten kokerjuffers (%)	7
	Substraat bedekking hout (%)	3	>5	Aandeel vliegen en muggen (zonder dansmuggen) (%)	2
				Aantal soorten bloedzuigers	4
Organisch materiaal processen (waterplanten, blad, hout en/of veen)	Substraat bedekking grof detritus (%)	6	≥ 10	Aandeel macrofauna detrivoren (zonder vergaarders) (%)	11
	Substraat bedekking sliblaag (%)	27	≤ 5		
	BZV zgm (mg/l)	1.86	≤ 1.86		
Nutriënten	Totaal fosfor zgm (mg P/l)	0.15	≤ 0.13 / ≤ 0.11	Substraat bedekking algen (%)	14
	Totaal stikstof zgm (mg N/l)	3.93	≤ 3.4 / ≤ 2.3		
Migratie / bereikbaarheid voor soorten	Visoptrekbaarheid	Niet	Goed	Deelmaatlat migratie vis (EKR)	0.02
Zuurstofhuishouding	Zie sleutelfactor 'Organisch materiaal processen'			Aandeel zuurstofkritieke soorten macrofauna (%)	1

Toelichting

Delen zijn al heringericht. Mogelijk wordt de beek naar een oostelijk gelegen laaggelegen beekdalbodem verlegd ivm dijkversterkingen, er zijn meerdere varianten in onderzoek. We zijn uitgegeaan van redelijk gunstige omstandigheden voor het realiseren van een halfnatuurlijke laaglandbeek. De visoptrekbaarheid is nog een aandachtspunt, evenals de bedekking met slib en - ondanks redelijke stroming - nog maar weinig stromingsminnende soorten. Ammonium-stikstof waarden liggen boven de milieukwaliteitsnorm voor het jaargemiddelde en regelmatig wordt de maximaal aanvaardbare concentratie overschreden.



3.11 Kwistbeek

Traject	KWIS-01 Kwistbeek SEF
Watertype - Functie	R5 - SEF
Waterlichaam (Watertype)	Kwistbeek (R5)
Lengte (Aandeel)	7.6 (100%)

Historische analyse

1850: Er is sprake van een deels rechte (40%) en een deels meanderende (60%) beek. Bovenstrooms (50% van de lengte) stroomt de beek langs heideontginningen met bos, moeras en natte heide en smalle strookjes grasland langs de beek. De overige 50% benedenstrooms gaat door kleinschalig cultuurlandschap met grasland en akkers.

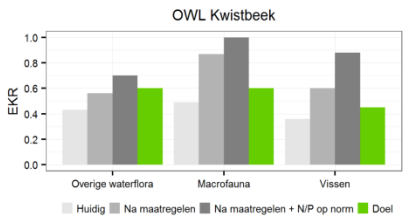
1900: Er is sprake van een tamelijk rechte beek met weinig meandering. Bovenstrooms (ca. 25% van de lengte) stroomt de beek langs heideontginningen met bos, moeras en natte heide. De overige 75% benedenstrooms gaat door kleinschalig cultuurlandschap met grasland en akkers.

Geomorfologie: het traject start in een dalvormige laagte met veen (15%) om vervolgens via een beekdalbodem (zonder veen, 20%) door een dalvlakteterras met diverse oude Maasgeulen (65%) in de Maas te stromen. Bij Maashoogwater wordt de afsluiter in de dijk gedicht en een pomp geplaatst.

	Abiotisch			Flora en Fauna	
Ecologische sleutelfactor	**Stuurvariabele**	**Huidig**	**Haalbaar/ gewenst**	**Parameter**	**Huidig**
Lichtklimaat (plantengroei)	Beschaduwing (%)	5	≥ 70	Abundantie groeivorm emers (%)	13
	Maai-intensiteit (%)	73	≤ 20	Abundantie groeivorm submers + drijvend (%)	31
				Aandeel waterplanten macrofauna (%)	15
Peilfluctuatie / afvoerpatroon / stroomsnelheid	Debietfluctuatie	Niet gemeten	≤ 4	Deelmaatlat rheofiele vis (EKR)	0.66
	Percentage traject opgestuwd	95	≤ 10	Aandeel rheofiele macrofauna (%)	9
	Stromingsvariatie	Matig	Matig	Aantal soorten waterwantsen	2
	Stroomsnelheidsberekeningen 20% MA (cm/s)	17	≥ 18		
Oever- en substraatdiversiteit	Dwarsprofiel	Normprofiel	Vrij meanderend	Deelmaatlat habitatgevoelige vis (EKR)	0.26
	Sinuositeit	1	≥ 1.08	Aandeel soorten kokerjuffers (%)	7
	Substraat bedekking hout (%)	1	>5	Aandeel vliegen en muggen (zonder dansmuggen) (%)	5
				Aantal soorten bloedzuigers	3
Organisch materiaal processen (waterplanten, blad, hout en/of veen)	Substraat bedekking grof detritus (%)	3	≥ 10	Aandeel macrofauna detrivoren (zonder vergaarders) (%)	11
	Substraat bedekking sliblaag (%)	8	≤ 5		
	BZV zgm (mg/l)	1.68	≤ 1.68		
Nutriënten	Totaal fosfor zgm (mg P/l)	0.06	≤ 0.05 / ≤ 0.11	Substraat bedekking algen (%)	4
	Totaal stikstof zgm (mg N/l)	3.85	≤ 3.3 / ≤ 2.3		
Migratie / bereikbaarheid voor soorten	Visoptrekbaarheid	Niet	Goed	Deelmaatlat migratie vis (EKR)	0.01
Zuurstofhuishouding	Zie sleutelfactor 'Organisch materiaal processen'			Aandeel zuurstofkritieke soorten macrofauna (%)	2

Toelichting

De beek heeft bovenstrooms een goede potentie tot herstel na herinrichting, maar benedenstrooms hebben we te maken met een probleemgebied. In de omgeving van Baarlo zijn veel van de vruchtbare gronden in het voormalige vlechtend afwateringsstelsel van de Maas in gebruik voor boomteelt en kassenteelt. Er is al veel sprake geweest van wateroverlast, wat maakt dat de maaiintensiteit niet snel verminderd kan worden. Draagvlak voor verder ecologisch herstel van de beek zal rondom Baarlo ook stuiten op weerstand, tenzij deze samen gaan met een betere klimaatbestendigheid van de beek, ondanks het ongunstige landgebruik. Toch hebben we gemeend een hoge ambitie te kunnen nastreven, omdat er mogelijkheden liggen om de watertjes in het vlechtend afwateringsstelsel (Berendonkse beek, Springbeek) te betrekken in de plannen. Visoptrekbaarheid van de beek moet eveneens aangepakt worden.



3.12 Lingsforterbeek

Traject	LING-01 Lingsforterbeek
Watertype - Functie	R5 - SEF
Waterlichaam (Watertype)	Lingsforterbeek (R5)
Lengte (Aandeel)	5.4 (100%)

Historische analyse

1850: Er is sprake van een deels meanderende en een deels rechte beek, die ontspringt in een ven in het Straelenbroek. De beek stroomt voor 80% door bos en heide en 20% door het kleinschalig cultuurlandschap en langs de bebouwing van Arcen.

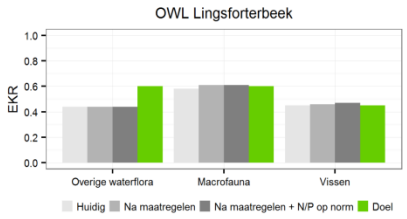
1900: Er is sprake van een grotendeels rechte beek, die ontspringt in het Straelenbroek, waar nog amper sprake lijkt te zijn van een ven. De beek stroomt voor 80% door bos en heide en 20% door het kleinschalig cultuurlandschap en langs de bebouwing van Arcen.

Geomorfologie: De beek ontspringt in een dalvormige laagte met veen (5%), gelegen in een dalvlakteterras (10%). Vervolgens stroomt het om een complex met lage landduinen heen via een dalvlakteterras (40%), om vervolgens een smalle gordel van lage landduinen te doorsnijden (5%) en via een geul van een vlechtend rivierstelsel in de Maas te stromen (20%). Vlak voor de instroom in de Maas wordt hierbij nog een dalvlakteterras (5%) doorsneden.

	Abiotisch			Flora en Fauna	
Ecologische sleutelfactor	**Stuurvariabele**	**Huidig**	**Haalbaar/ gewenst**	**Parameter**	**Huidig**
Lichtklimaat (plantengroei)	Beschaduwing (%)	70	≥ 70	Abundantie groeivorm emers (%)	4
	Maai-intensiteit (%)	90	≤ 40	Abundantie groeivorm submers + drijvend (%)	34
				Aandeel waterplanten macrofauna (%)	11
Peilfluctuatie / afvoerpatroon / stroomsnelheid	Debietfluctuatie	3	≤ 4	Deelmaatlat rheofiele vis (EKR)	0.69
	Percentage traject opgestuwd	55	≤ 55	Aandeel rheofiele macrofauna (%)	13
	Stromingsvariatie	Matig	Veel	Aantal soorten waterwantsen	3
	Stroomsnelheidsberekeningen 20% MA (cm/s)	31	≥ 31		
Oever- en substraatdiversiteit	Dwarsprofiel	Vrij meanderend	Vrij meanderend	Deelmaatlat habitatgevoelige vis (EKR)	0.41
	Sinuositeit	1.01	≥ 1.01	Aandeel soorten kokerjuffers (%)	7
	Substraat bedekking hout (%)	4	>5	Aandeel vliegen en muggen (zonder dansmuggen) (%)	8
				Aantal soorten bloedzuigers	2
Organisch materiaal processen (waterplanten, blad, hout en/of veen)	Substraat bedekking grof detritus (%)	6	≥ 10	Aandeel macrofauna detrivoren (zonder vergaarders) (%)	14
	Substraat bedekking sliblaag (%)	8	≤ 5		
	BZV zgm (mg/l)	1.12	≤ 1.12		
Nutriënten	Totaal fosfor zgm (mg P/l)	0.15	≤ 0.13 / ≤ 0.11	Substraat bedekking algen (%)	9
	Totaal stikstof zgm (mg N/l)	12	≤ 10.4 / ≤ 2.3		
Migratie / bereikbaarheid voor soorten	Visoptrekbaarheid	Niet	Goed	Deelmaatlat migratie vis (EKR)	0.01
Zuurstofhuishouding	Zie sleutelfactor 'Organisch materiaal processen'			Aandeel zuurstofkritieke soorten macrofauna (%)	3

Toelichting

De lingsforterbeek is grotendeels heringericht, op een deel in Arcen wat nog betegeld is na. De maaiintensiteit is erg hoog in dit deel, al zal het gedeeltelijk gaan over de paralelsloot in Arcen. We hebben de ambitie de maaiintensiteit zo ver mogelijk terug te draaien. Beschaduwing is al ontwikkeld en laaggelegen landbouwgebied in de bovenloop zijn aangekocht en omgevormd tot waterrijk natuurgebied waar water gebergd kan worden. Stikstofwaarden benedenstrooms zijn erg hoog, net als in de andere beken op het Noordoostelijk Maasterras. Er is nog te weinig hout in de beek. Met een natuurlijker beheer van de beek gaat er voldoende ontwikkeling plaats vinden om de doelen te halen. Groot aandachtspunt is nog het vispasseerbaar maken van de watermolen te Arcen.



3.13 Loobeek en Molenbeek

Traject	LOM-01 Loobeek
Watertype - Functie	R5 - SEF
Waterlichaam (Watertype)	Loobeek en Molenbeek (R5)
Lengte (Aandeel)	6.5 (47%)

Historische analyse

1850: Er is sprake van een grotendeels meanderende beek in kleinschalig cultuurlandschap met grasland.

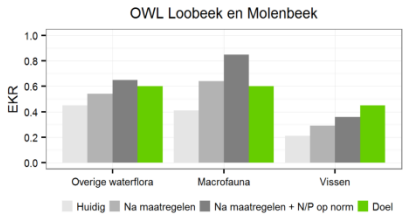
1900: Er is sprake van een grotendeels gekanaliseerde beek in kleinschalig cultuurlandschap met grasland. Slechts plaatselijk zijn er nog kleine meanders aanwezig.

Geomorfologie: De Loobeek ligt vrijwel volledig in een beekdalbodem met veen.

	Abiotisch			Flora en Fauna	
Ecologische sleutelfactor	**Stuurvariabele**	**Huidig**	**Haalbaar/ gewenst**	**Parameter**	**Huidig**
Lichtklimaat (plantengroei)	Beschaduwing (%)	5	≥ 30	Abundantie groeivorm emers (%)	12
	Maai-intensiteit (%)	91	≤ 60	Abundantie groeivorm submers + drijvend (%)	33
				Aandeel waterplanten macrofauna (%)	19
Peilfluctuatie / afvoerpatroon / stroomsnelheid	Debietfluctuatie	4	≤ 4	Deelmaatlat rheofiele vis (EKR)	0.15
	Percentage traject opgestuwd	60	≤ 20	Aandeel rheofiele macrofauna (%)	4
	Stromingsvariatie	Geen/gering	Matig	Aantal soorten waterwantsen	4
	Stroomsnelheidsberekeningen 20% MA (cm/s)	10	≥ 15		
Oever- en substraatdiversiteit	Dwarsprofiel	Normprofiel	Vrij meanderend	Deelmaatlat habitatgevoelige vis (EKR)	0.5
	Sinuositeit	1	≥ 1.1	Aandeel soorten kokerjuffers (%)	5
	Substraat bedekking hout (%)	0	>5	Aandeel vliegen en muggen (zonder dansmuggen) (%)	5
				Aantal soorten bloedzuigers	2
Organisch materiaal processen (waterplanten, blad, hout en/of veen)	Substraat bedekking grof detritus (%)	3	≥ 10	Aandeel macrofauna detrivoren (zonder vergaarders) (%)	9
	Substraat bedekking sliblaag (%)	26	≤ 5		
	BZV zgm (mg/l)	1.33	≤ 1.33		
Nutriënten	Totaal fosfor zgm (mg P/l)	0.04	≤ 0.04 / ≤ 0.11	Substraat bedekking algen (%)	5
	Totaal stikstof zgm (mg N/l)	4.2	≤ 3.7 / ≤ 2.3		
Migratie / bereikbaarheid voor soorten	Visoptrekbaarheid	Niet	Goed	Deelmaatlat migratie vis (EKR)	0.18
Zuurstofhuishouding	Zie sleutelfactor 'Organisch materiaal processen'			Aandeel zuurstofkritieke soorten macrofauna (%)	2

Toelichting

De loobeek is slechts gedeeltelijk heringericht, maar binnenkort volgt er meer. De gehele beek ligt in een breed beekdal met veen, waar inmiddels ook veel landbouw plaats vindt. Het verhang van de beek is wisselend, vrij vlakke trajecten wisselen af met dieper ingesneden sneller stromende delen. We hebben de ambitie voor beschaduwing niet te hoog gezet, vanwege de eis om op veel plaatsen aan beide zijde een onderhoudspad te hebben. Het gemiddelde verhang is ruim voldoende voor het realiseren van een stromingsminnende fauna, zeker als zoveel mogelijk stuwen verwijderd kunnen worden. Dit zal de opstuwing en verslibbing van de beek tegengaan. Visoptrekbaarheid is nog een belangrijk aandachtspunt. Ammonium-stikstof waarden liggen boven de milieukwaliteitsnorm voor het jaargemiddelde en regelmatig wordt de maximaal aanvaardbare concentratie overschreden, al is al sinds 2010 al enorm veel verbeterd.



Traject	LOM-02 Afleidingskanaal / Molenbeek Venray tot Vierlingsbeek
Watertype - Functie	R5 - SEF
Waterlichaam (Watertype)	Loobeek en Molenbeek (R5)
Lengte (Aandeel)	5.6 (41%)

Historische analyse

1850: Er is sprake van een grotendeels (licht) meanderende beek die overwegend door kleinschalig cultuurlandschap (85%) alsook door bos stroomt (15%).

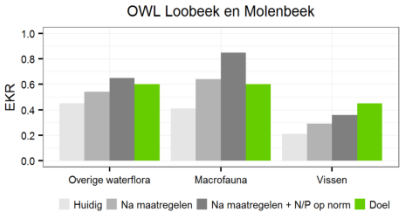
1900: Er is sprake van een grotendeels gekanaliseerde beek die overwegend door kleinschalig cultuurlandschap (95%) alsook door bos stroomt (5%).

Geomorfologie: De beek stroomt door een beekdalbodem met veen (55%) om vervolgens via een geul in een vlechtend rivierstelsel (45%) naar de Maas te stromen.

	Abiotisch			Flora en Fauna	
Ecologische sleutelfactor	**Stuurvariabele**	**Huidig**	**Haalbaar/ gewenst**	**Parameter**	**Huidig**
Lichtklimaat (plantengroei)	Beschaduwing (%)	15	≥ 20	Abundantie groeivorm emers (%)	21
	Maai-intensiteit (%)	25	≤ 25	Abundantie groeivorm submers + drijvend (%)	27
				Aandeel waterplanten macrofauna (%)	21
Peilfluctuatie / afvoerpatroon / stroomsnelheid	Debietfluctuatie	3	≤ 4	Deelmaatlat rheofiele vis (EKR)	0.21
	Percentage traject opgestuwd	80	≤ 30	Aandeel rheofiele macrofauna (%)	8
	Stromingsvariatie	Matig	Veel	Aantal soorten waterwantsen	4
	Stroomsnelheidsberekeningen 20% MA (cm/s)	19	≥ 25		
Oever- en substraatdiversiteit	Dwarsprofiel	Verwaarloosd normprofiel	Vrij meanderend	Deelmaatlat habitatgevoelige vis (EKR)	0.52
	Sinuositeit	1.01	≥ 1.2	Aandeel soorten kokerjuffers (%)	7
	Substraat bedekking hout (%)	0	>5	Aandeel vliegen en muggen (zonder dansmuggen) (%)	4
				Aantal soorten bloedzuigers	5
Organisch materiaal processen (waterplanten, blad, hout en/of veen)	Substraat bedekking grof detritus (%)	3	≥ 10	Aandeel macrofauna detrivoren (zonder vergaarders) (%)	13
	Substraat bedekking sliblaag (%)	5	≤ 5		
	BZV zgm (mg/l)	1.49	≤ 1.49		
Nutriënten	Totaal fosfor zgm (mg P/l)	0.05	≤ 0.04 / ≤ 0.11	Substraat bedekking algen (%)	11
	Totaal stikstof zgm (mg N/l)	3.55	≤ 3.1 / ≤ 2.3		
Migratie / bereikbaarheid voor soorten	Visoptrekbaarheid	Niet	Goed	Deelmaatlat migratie vis (EKR)	0
Zuurstofhuishouding	Zie sleutelfactor 'Organisch materiaal processen'			Aandeel zuurstofkritieke soorten macrofauna (%)	2

Toelichting

De beek moet nog grotendeels heringericht worden, al is er recent een stuw verwijderd en een traject bij Smakt heringericht. Er is met name in het Brabantse deel al wat beschaduwing aanwezig. De verstuwing kan niet helemaal geminimaliseerd worden vanwege de watermolen te Vierlingsbeek. In principe zijn 2 van de 3 vismigratieknelpunten recent opgeheven, de doelmatigheid van de voorzieningen zullen nog onderzocht worden. Het traject bij Venray zal vrij vlak, onbeschaduwd en breed blijven, vanwege afspraken met aangrenzende natuurgebied. Ammonium-stikstof waarden liggen boven de milieukwaliteitsnorm voor het jaargemiddelde en regelmatig wordt de maximaal aanvaardbare concentratie overschreden, al is al sinds 2000 al enorm veel verbeterd. De Smalterveldlossing bevat hoge concentraties.



Traject	LOM-03 Molenbeek benedenstrooms molen Vierlingsbeek
Watertype - Functie	R5 - SEF
Waterlichaam (Watertype)	Loobeek en Molenbeek (R5)
Lengte (Aandeel)	1.6 (12%)

Historische analyse

1850: Er is sprake van een grotendeels meanderende beek in kleinschalig cultuurlandschap met gras- en akkerland.

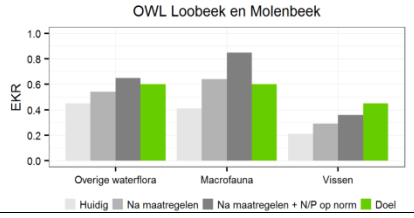
1900: Er is sprake van een grotendeels meanderende beek in kleinschalig cultuurlandschap met gras- en akkerland.

Geomorfologie: De Loobeek ligt volledig in een geul van een meanderend afwateringsstelsel, en kruist 1 maal een lage dijk.

	Abiotisch			Flora en Fauna	
Ecologische sleutelfactor	**Stuurvariabele**	**Huidig**	**Haalbaar/ gewenst**	**Parameter**	**Huidig**
Lichtklimaat (plantengroei)	Beschaduwing (%)	40	≥ 40	Abundantie groeivorm emers (%)	0
	Maai-intensiteit (%)	0	≤ 0	Abundantie groeivorm submers + drijvend (%)	25
				Aandeel waterplanten macrofauna (%)	14
Peilfluctuatie / afvoerpatroon / stroomsnelheid	Debietfluctuatie	Niet gemeten	≤ 4	Deelmaatlat rheofiele vis (EKR)	0.33
	Percentage traject opgestuwd	0	≤ 0	Aandeel rheofiele macrofauna (%)	17
	Stromingsvariatie	Matig	Matig	Aantal soorten waterwantsen	1
	Stroomsnelheidsberekeningen 20% MA (cm/s)	15	≥ 15		
Oever- en substraatdiversiteit	Dwarsprofiel	Vrij meanderend	Vrij meanderend	Deelmaatlat habitatgevoelige vis (EKR)	0.15
	Sinuositeit	1.32	≥ 1.32	Aandeel soorten kokerjuffers (%)	15
	Substraat bedekking hout (%)	15	>5	Aandeel vliegen en muggen (zonder dansmuggen) (%)	6
				Aantal soorten bloedzuigers	3
Organisch materiaal processen (waterplanten, blad, hout en/of veen)	Substraat bedekking grof detritus (%)	0	≥ 10	Aandeel macrofauna detrivoren (zonder vergaarders) (%)	12
	Substraat bedekking sliblaag (%)	10	≤ 5		
	BZV zgm (mg/l)	Niet gemeten	≤ 1.41		
Nutriënten	Totaal fosfor zgm (mg P/l)	Niet gemeten	≤ 0.04 / ≤ 0.11	Substraat bedekking algen (%)	1
	Totaal stikstof zgm (mg N/l)	Niet gemeten	≤ 3.4 / ≤ 2.3		
Migratie / bereikbaarheid voor soorten	Visoptrekbaarheid	Goed	Goed	Deelmaatlat migratie vis (EKR)	0
Zuurstofhuishouding	Zie sleutelfactor 'Organisch materiaal processen'			Aandeel zuurstofkritieke soorten macrofauna (%)	5

Toelichting

Het traject is al vrij natuurlijk en sluit mooi aan op de watermolen. De substraatdiversiteit is nog onvoldoende voor de gewenste fauna. Stikstofwaarden zijn nog wat te hoog. Ammonium-stikstof waarden liggen boven de milieukwaliteitsnorm voor het jaargemiddelde en regelmatig wordt de maximaal aanvaardbare concentratie overschreden, al is al sinds 2000 al enorm veel verbeterd.



3.14 Niers

Traject	NIER-01 Niers
Watertype - Functie	R6 - SEF
Waterlichaam (Watertype)	Niers (R6)
Lengte (Aandeel)	10.8 (100%)

Historische analyse

1850: Er is sprake van een vrij rechte doch licht slingerende beek met grootschalige meanders, die volledig door een lint van kleinschalig cultuurlandschap met grasland stroomt.

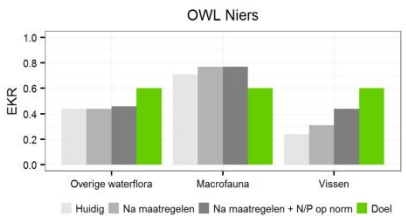
1900: Vergelijkbaar met 1850; er is sprake van een vrij rechte doch licht slingerende beek met grootschalige meanders, die volledig door een lint van kleinschalig cultuurlandschap met grasland stroomt.

Geomorfologie: De beek stroomt vrijwel geheel door een beekdalbodem met veen (>95%), om vervolgens via een storthoop (beeksediment? <5%) In de Maas te stromen.

	Abiotisch			Flora en Fauna	
Ecologische sleutelfactor	**Stuurvariabele**	**Huidig**	**Haalbaar/ gewenst**	**Parameter**	**Huidig**
Lichtklimaat (plantengroei)	Beschaduwing (%)	5	≥ 15	Abundantie groeivorm emers (%)	2
	Maai-intensiteit (%)	41	≤ 20	Abundantie groeivorm submers + drijvend (%)	58
				Aandeel waterplanten macrofauna (%)	16
Peilfluctuatie / afvoerpatroon / stroomsnelheid	Debietfluctuatie	2	≤ 4	Deelmaatlat rheofiele vis (EKR)	0.22
	Percentage traject opgestuwd	0	≤ 0	Aandeel rheofiele macrofauna (%)	17
	Stromingsvariatie	Matig	Matig	Aantal soorten waterwantsen	4
	Stroomsnelheidsberekeningen 20% MA (cm/s)	29	≥ 29		
Oever- en substraatdiversiteit	Dwarsprofiel	Vrij meanderend	Vrij meanderend	Deelmaatlat habitatgevoelige vis (EKR)	0.16
	Sinuositeit	1.03	≥ 1.03	Aandeel soorten kokerjuffers (%)	15
	Substraat bedekking hout (%)	0	>5	Aandeel vliegen en muggen (zonder dansmuggen) (%)	7
				Aantal soorten bloedzuigers	1
Organisch materiaal processen (waterplanten, blad, hout en/of veen)	Substraat bedekking grof detritus (%)	11	≥ 10	Aandeel macrofauna detrivoren (zonder vergaarders) (%)	19
	Substraat bedekking sliblaag (%)	5	≤ 5		
	BZV zgm (mg/l)	0.93	≤ 0.93		
Nutriënten	Totaal fosfor zgm (mg P/l)	0.09	≤ 0.08 / ≤ 0.11	Substraat bedekking algen (%)	0
	Totaal stikstof zgm (mg N/l)	7.35	≤ 6.4 / ≤ 2.3		
Migratie / bereikbaarheid voor soorten	Visoptrekbaarheid	Goed	Goed	Deelmaatlat migratie vis (EKR)	0
Zuurstofhuishouding	Zie sleutelfactor 'Organisch materiaal processen'			Aandeel zuurstofkritieke soorten macrofauna (%)	5

Toelichting

Deze natuurlijke rivier stroomt door een halfopen landschap, waar beekbegeleidende bossages gestimuleerd worden. Kwetsbare laaggelegen perceeltjes worden op eenduidige wijze behandeld in natschadeafhandeling en bij voorkeur aangekocht en overgedragen aan natuurbeheerders. De maaiintensiteit is beter afgestemd op de natuurdoelstelling en lokaal is hout ingebracht. Dit bevordert de beschaduwing en substraatdiversiteit en trekt gewenste vissoorten aan.



3.15 Oostrumsche Beek

Traject	OOST-01 Oostrumschebeek instroom Breevennen tot en met Oostrum
Watertype - Functie	R5 - SEF
Waterlichaam (Watertype)	Oostrumsche Beek (R5)
Lengte (Aandeel)	5.5 (55%)

Historische analyse

1850: Er is sprake van een deels meanderende (30%) en een deels rechte (70%) beek. De beek stroomt vrijwel volledig door kleinschalig cultuurlandschap met grasland.

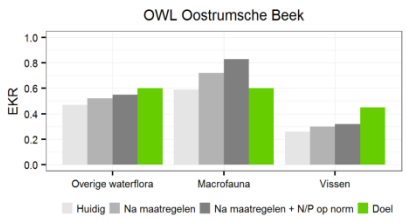
1900: Er is sprake van een deels meanderende (20%) en een deels rechte (80%) beek. De beek stroomt vrijwel volledig door kleinschalig cultuurlandschap met grasland.

Geomorfologie: De beek stroomt voor 70% door een beekdalbodem met veen en voor 30% door een beekdalbodem zonder veen.

	Abiotisch			Flora en Fauna	
Ecologische sleutelfactor	**Stuurvariabele**	**Huidig**	**Haalbaar/ gewenst**	**Parameter**	**Huidig**
Lichtklimaat (plantengroei)	Beschaduwing (%)	15	≥ 70	Abundantie groeivorm emers (%)	20
	Maai-intensiteit (%)	56	≤ 50	Abundantie groeivorm submers + drijvend (%)	31
				Aandeel waterplanten macrofauna (%)	16
Peilfluctuatie / afvoerpatroon / stroomsnelheid	Debietfluctuatie	4	≤ 4	Deelmaatlat rheofiele vis (EKR)	0.31
	Percentage traject opgestuwd	90	≤ 70	Aandeel rheofiele macrofauna (%)	9
	Stromingsvariatie	Matig	Matig	Aantal soorten waterwantsen	4
	Stroomsnelheidsberekeningen 20% MA (cm/s)	17	≥ 17		
Oever- en substraatdiversiteit	Dwarsprofiel	Verwaarloosd normprofiel	Vrij meanderend	Deelmaatlat habitatgevoelige vis (EKR)	0.27
	Sinuositeit	1.11	≥ 1.11	Aandeel soorten kokerjuffers (%)	9
	Substraat bedekking hout (%)	3	>5	Aandeel vliegen en muggen (zonder dansmuggen) (%)	8
				Aantal soorten bloedzuigers	3
Organisch materiaal processen (waterplanten, blad, hout en/of veen)	Substraat bedekking grof detritus (%)	8	≥ 10	Aandeel macrofauna detrivoren (zonder vergaarders) (%)	16
	Substraat bedekking sliblaag (%)	7	≤ 5		
	BZV zgm (mg/l)	Niet gemeten	≤ 0.81		
Nutriënten	Totaal fosfor zgm (mg P/l)	Niet gemeten	≤ 0.04 / ≤ 0.11	Substraat bedekking algen (%)	5
	Totaal stikstof zgm (mg N/l)	Niet gemeten	≤ 3 / ≤ 2.3		
Migratie / bereikbaarheid voor soorten	Visoptrekbaarheid	Goed	Goed	Deelmaatlat migratie vis (EKR)	0
Zuurstofhuishouding	Zie sleutelfactor 'Organisch materiaal processen'			Aandeel zuurstofkritieke soorten macrofauna (%)	1

Toelichting

De beek kent verschillende inrichtingen, van vlakke onbeschaduwde moerasbeek tot vrij meanderend bosbeekje met flink verval (recente herinrichting de groene driehoek). De beek heeft veel ruimte in het beekdal. Bij de herinrichtingen zijn alle stuwen zoveel mogelijk verwijderd dan wel visoptrekbaar gemaakt. De bedoeling is dat de beschaduwing verder toe gaat nemen en de maaiintensiteit nog verder geextensiveerd kan worden. Ammonium-stikstof waarden liggen boven de milieukwaliteitsnorm voor het jaargemiddelde en regelmatig wordt de maximaal aanvaardbare concentratie overschreden. Door de herinrichting en afname van verstuwing, zal het aandeel slib in de beekbedding afnemen en meer mogelijkheden geven voor vestiging van gewenste flora en fauna. Dit traject blijft een grote varieteit aan milieu's huisvesten, van plantenrijk tot bebost en houtrijk.



Traject	OOST-02 Oostrumschebeek landgoed Geysteren
Watertype - Functie	R5 - SEF
Waterlichaam (Watertype)	Oostrumsche Beek (R5)
Lengte (Aandeel)	4.6 (45%)

Historische analyse

1850: Er is sprake van een grotendeels meanderende beek (>85%) in bos en kleinschalig cultuurlandschap met gras- en akkerland. Vanaf het kasteel is de loop recht (10-15%).

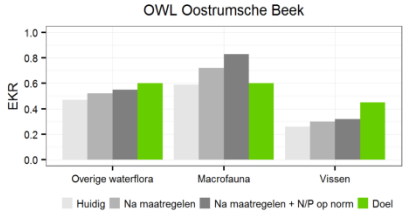
1900: Sterk vergelijkbaar als in 1850. Er is sprake van een grotendeels meanderende beek (>85%) in bos en kleinschalig cultuurlandschap met gras- en akkerland. Vanaf het kasteel is de loop recht (10-15%).

Geomorfologie: Het traject begint in een beekdalbodem zonder veen (25%), om vervolgens een complex met lage landduinen aan te snijden (5%), om vervolgens via een geul van een vlechtend rivierstelsel (70%) uit te monden in het Maasdal.

	Abiotisch			Flora en Fauna	
Ecologische sleutelfactor	**Stuurvariabele**	**Huidig**	**Haalbaar/ gewenst**	**Parameter**	**Huidig**
Lichtklimaat (plantengroei)	Beschaduwing (%)	60	≥ 70	Abundantie groeivorm emers (%)	2
	Maai-intensiteit (%)	8	≤ 8	Abundantie groeivorm submers + drijvend (%)	5
				Aandeel waterplanten macrofauna (%)	9
Peilfluctuatie / afvoerpatroon / stroomsnelheid	Debietfluctuatie	Niet gemeten	≤ 4	Deelmaatlat rheofiele vis (EKR)	0.53
	Percentage traject opgestuwd	70	≤ 50	Aandeel rheofiele macrofauna (%)	18
	Stromingsvariatie	Matig	Veel	Aantal soorten waterwantsen	1
	Stroomsnelheidsberekeningen 20% MA (cm/s)	26	≥ 26		
Oever- en substraatdiversiteit	Dwarsprofiel	Vrij meanderend	Vrij meanderend	Deelmaatlat habitatgevoelige vis (EKR)	0.37
	Sinuositeit	1.08	≥ 1.08	Aandeel soorten kokerjuffers (%)	11
	Substraat bedekking hout (%)	4	>5	Aandeel vliegen en muggen (zonder dansmuggen) (%)	7
				Aantal soorten bloedzuigers	1
Organisch materiaal processen (waterplanten, blad, hout en/of veen)	Substraat bedekking grof detritus (%)	8	≥ 10	Aandeel macrofauna detrivoren (zonder vergaarders) (%)	10
	Substraat bedekking sliblaag (%)	3	≤ 5		
	BZV zgm (mg/l)	0.81	≤ 0.81		
Nutriënten	Totaal fosfor zgm (mg P/l)	0.05	≤ 0.04 / ≤ 0.11	Substraat bedekking algen (%)	0
	Totaal stikstof zgm (mg N/l)	3.5	≤ 3 / ≤ 2.3		
Migratie / bereikbaarheid voor soorten	Visoptrekbaarheid	Goed	Goed	Deelmaatlat migratie vis (EKR)	0.03
Zuurstofhuishouding	Zie sleutelfactor 'Organisch materiaal processen'			Aandeel zuurstofkritieke soorten macrofauna (%)	5

Toelichting

De beek ligt al grotendeels in een natuurlijke omgeving. Toch is de beek nog opgestuwd, omdat op drie plaatsen aanwezige stuwen / watermolens omzeild worden met bijzonder lange bypasses. Hierdoor zijn er veel stagnante delen in het beeksysteem. De substraatdiversiteit mag zich op sommige delen nog verder ontwikkelen.



3.16 Roggelse beek

Traject	ROGG-01 Roggelsebeek bovenloop tot Neerpeelbeek
Watertype - Functie	R4 - SEF
Waterlichaam (Watertype)	Roggelse beek (R4)
Lengte (Aandeel)	5.3 (34%)

Historische analyse

1850: Er is niet of amper sprake van een waterloop, het betreft onontgonnen moerassen met bos, heide en vennen.

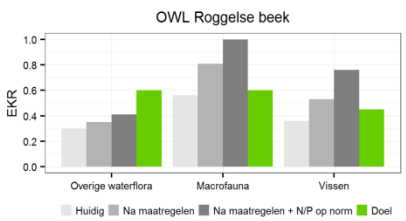
1900: Er is sprake van een rechte, gegraven waterloop zonder meandering, stromend door hoogveenmoeras met natte heide (15-20%), bos (60%) en kleinschalig cultuurlandschap (15-20%).

Geomorfologie: Het traject start bij het Peelkanaal in een vlakte van verspoelde dekzanden (20%), loopt vervolgens door een overloopgeul (10%), een dalvormige laagte zonder veen (20%), om vervolgens voor het resterende trajectdeel door een beekdalbodem zonder veen te stromen (50%).

	Abiotisch			Flora en Fauna	
Ecologische sleutelfactor	**Stuurvariabele**	**Huidig**	**Haalbaar/ gewenst**	**Parameter**	**Huidig**
Lichtklimaat (plantengroei)	Beschaduwing (%)	15	≥ 70	Abundantie groeivorm emers (%)	15
	Maai-intensiteit (%)	74	≤ 20	Abundantie groeivorm submers + drijvend (%)	25
				Aandeel waterplanten macrofauna (%)	20
Peilfluctuatie / afvoerpatroon / stroomsnelheid	Debietfluctuatie	Niet gemeten	≤ 4	Deelmaatlat rheofiele vis (EKR)	0
	Percentage traject opgestuwd	35	≤ 0	Aandeel rheofiele macrofauna (%)	8
	Stromingsvariatie	Geen/gering	Matig	Aantal soorten waterwantsen	2
	Stroomsnelheidsberekeningen 20% MA (cm/s)	10	≥ 15		
Oever- en substraatdiversiteit	Dwarsprofiel	Normprofiel	Vrij meanderend	Deelmaatlat habitatgevoelige vis (EKR)	0.64
	Sinuositeit	1.02	≥ 1.05	Aandeel soorten kokerjuffers (%)	5
	Substraat bedekking hout (%)	1	>5	Aandeel vliegen en muggen (zonder dansmuggen) (%)	4
				Aantal soorten bloedzuigers	4
Organisch materiaal processen (waterplanten, blad, hout en/of veen)	Substraat bedekking grof detritus (%)	2	≥ 10	Aandeel macrofauna detrivoren (zonder vergaarders) (%)	16
	Substraat bedekking sliblaag (%)	23	≤ 5		
	BZV zgm (mg/l)	1.01	≤ 1.01		
Nutriënten	Totaal fosfor zgm (mg P/l)	0.09	≤ 0.08 / ≤ 0.11	Substraat bedekking algen (%)	2
	Totaal stikstof zgm (mg N/l)	3.6	≤ 3.1 / ≤ 2.3		
Migratie / bereikbaarheid voor soorten	Visoptrekbaarheid	Niet	Goed	Deelmaatlat migratie vis (EKR)	0
Zuurstofhuishouding	Zie sleutelfactor 'Organisch materiaal processen'			Aandeel zuurstofkritieke soorten macrofauna (%)	3

Toelichting

De beek is heringericht waarbij stuwen en bodemvallen verwijderd zijn. We streven een eenzijdige beschaduwing na maar willen de beek wel extensief kunnen maaien. De accumulatie van slib wordt tegen gegaan met een geschikt dwarsprofiel. De gemiddelde stroomsnelheid ligt boven de 15 cm/s en er zijn weinig stagnante zones in het dwars-0 en lengteprofiel. Ammonium-stikstof waarden liggen boven de milieukwaliteitsnorm voor het jaargemiddelde en regelmatig wordt de maximaal aanvaardbare concentratie overschreden.



Traject	ROGG-02 Roggelsebeek Neerpeelbeek tot en met Roggel
Watertype - Functie	R5 - SEF
Waterlichaam (Watertype)	Roggelse beek (R5)
Lengte (Aandeel)	5.6 (36%)

Historische analyse

1850: Er is sprake van een meanderende beek tussen Asbroek en Roggel, stromend door kleinschalig cultuurlandschap met grasland en akkers; het noordwestelijke traject tussen de Vissensteert en de oorspronkelijke Roggelse beek (door bos en heide) is nog niet gegraven.

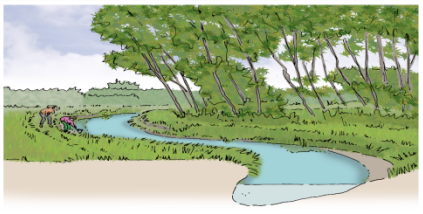
1900: Er is sprake van een afnemend meanderende beek tussen Asbroek en Roggel, stromend door kleinschalig cultuurlandschap met grasland en akkers; het noordwestelijke traject tussen de Vissensteert en de oorspronkelijke Roggelse beek is reeds gegraven.

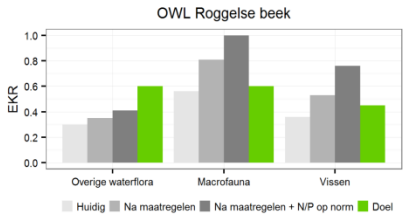
Geomorfologie: Het meest noordwestelijke deel (kanaaltje) start in een dalvormige laagte zonder veen. Het resterende trajectdeel (>90%) gaat door een beekdalbodem zonder veen, welke even (visueel) wordt onderbroken door de bebouwing van Roggel.

	Abiotisch			Flora en Fauna	
Ecologische sleutelfactor	**Stuurvariabele**	**Huidig**	**Haalbaar/ gewenst**	**Parameter**	**Huidig**
Lichtklimaat (plantengroei)	Beschaduwing (%)	3	≥ 50	Abundantie groeivorm emers (%)	23
	Maai-intensiteit (%)	66	≤ 30	Abundantie groeivorm submers + drijvend (%)	50
				Aandeel waterplanten macrofauna (%)	23
Peilfluctuatie / afvoerpatroon / stroomsnelheid	Debietfluctuatie	2	≤ 4	Deelmaatlat rheofiele vis (EKR)	0.28
	Percentage traject opgestuwd	20	≤ 20	Aandeel rheofiele macrofauna (%)	6
	Stromingsvariatie	Matig	Veel	Aantal soorten waterwantsen	5
	Stroomsnelheidsberekeningen 20% MA (cm/s)	14	≥ 18		
Oever- en substraatdiversiteit	Dwarsprofiel	Normprofiel	Vrij meanderend	Deelmaatlat habitatgevoelige vis (EKR)	0.44
	Sinuositeit	1.04	≥ 1.1	Aandeel soorten kokerjuffers (%)	6
	Substraat bedekking hout (%)	1	>5	Aandeel vliegen en muggen (zonder dansmuggen) (%)	8
				Aantal soorten bloedzuigers	6
Organisch materiaal processen (waterplanten, blad, hout en/of veen)	Substraat bedekking grof detritus (%)	5	≥ 10	Aandeel macrofauna detrivoren (zonder vergaarders) (%)	17
	Substraat bedekking sliblaag (%)	12	≤ 5		
	BZV zgm (mg/l)	3.04	≤ 3		
Nutriënten	Totaal fosfor zgm (mg P/l)	0.16	≤ 0.14 / ≤ 0.11	Substraat bedekking algen (%)	1
	Totaal stikstof zgm (mg N/l)	4.2	≤ 3.7 / ≤ 2.3		
Migratie / bereikbaarheid voor soorten	Visoptrekbaarheid	Goed	Goed	Deelmaatlat migratie vis (EKR)	0
Zuurstofhuishouding	Zie sleutelfactor 'Organisch materiaal processen'			Aandeel zuurstofkritieke soorten macrofauna (%)	1

Toelichting

De beek is heringericht waarbij stuwen en bodemvallen verwijderd zijn. We streven een eenzijdige beschaduwing na maar willen de beek wel extensief kunnen maaien. De accumulatie van slib wordt tegen gegaan met een geschikt dwarsprofiel. De gemiddelde stroomsnelheid ligt boven de 18 cm/s en er zijn weinig stagnante zones in het dwars-0 en lengteprofiel. Ammonium-stikstof waarden liggen boven de milieukwaliteitsnorm voor het jaargemiddelde en regelmatig wordt de maximaal aanvaardbare concentratie overschreden.





Traject	ROGG-03 Roggelse beek Leudal
Watertype - Functie	R5 - SEF
Waterlichaam (Watertype)	Roggelse beek (R5)
Lengte (Aandeel)	4.6 (30%)

Historische analyse

1850: Er is sprake van een meanderende beek die zowel langs bos (>70%) en kleinschalig cultuurlandschap (grasland, <30%) stroomt.

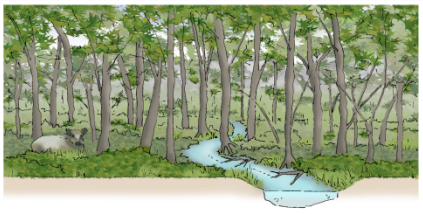
1900: Er is sprake van een meanderende beek die zowel langs bos (>70%) en kleinschalig cultuurlandschap (grasland, <30%) stroomt.

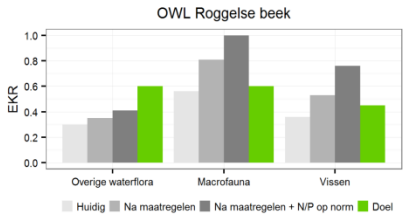
Geomorfologie: Dit vrijwel geheel meanderende traject ligt volledig in een beekdalbodem zonder veen, waarbij een keer een dalvlakteterras met dekzand (zwak golvend) wordt aangesneden.

	Abiotisch			Flora en Fauna	
Ecologische sleutelfactor	**Stuurvariabele**	**Huidig**	**Haalbaar/ gewenst**	**Parameter**	**Huidig**
Lichtklimaat (plantengroei)	Beschaduwing (%)	90	≥ 90	Abundantie groeivorm emers (%)	5
	Maai-intensiteit (%)	0	≤ 0	Abundantie groeivorm submers + drijvend (%)	7
				Aandeel waterplanten macrofauna (%)	8
Peilfluctuatie / afvoerpatroon / stroomsnelheid	Debietfluctuatie	7	≤ 4	Deelmaatlat rheofiele vis (EKR)	0.62
	Percentage traject opgestuwd	0	≤ 0	Aandeel rheofiele macrofauna (%)	19
	Stromingsvariatie	Veel	Veel	Aantal soorten waterwantsen	2
	Stroomsnelheidsberekeningen 20% MA (cm/s)	24	≥ 24		
Oever- en substraatdiversiteit	Dwarsprofiel	Natuurlijk	Natuurlijk	Deelmaatlat habitatgevoelige vis (EKR)	0.36
	Sinuositeit	1.37	≥ 1.37	Aandeel soorten kokerjuffers (%)	17
	Substraat bedekking hout (%)	25	>5	Aandeel vliegen en muggen (zonder dansmuggen) (%)	9
				Aantal soorten bloedzuigers	2
Organisch materiaal processen (waterplanten, blad, hout en/of veen)	Substraat bedekking grof detritus (%)	17	≥ 10	Aandeel macrofauna detrivoren (zonder vergaarders) (%)	21
	Substraat bedekking sliblaag (%)	0	≤ 5		
	BZV zgm (mg/l)	2.07	≤ 2.07		
Nutriënten	Totaal fosfor zgm (mg P/l)	0.06	≤ 0.05 / ≤ 0.11	Substraat bedekking algen (%)	0
	Totaal stikstof zgm (mg N/l)	4	≤ 3.5 / ≤ 2.3		
Migratie / bereikbaarheid voor soorten	Visoptrekbaarheid	Goed	Goed	Deelmaatlat migratie vis (EKR)	0.07
Zuurstofhuishouding	Zie sleutelfactor 'Organisch materiaal processen'			Aandeel zuurstofkritieke soorten macrofauna (%)	6

Toelichting

De beek is natuurlijk en meandert door een diep ingesneden beekdal in een bosrijk gebied. Ammonium-stikstof waarden liggen boven de milieukwaliteitsnorm voor het jaargemiddelde en af en toe wordt de maximaal aanvaardbare concentratie (flink) overschreden. Vlokreeften en andere zuurstofkritieke soorten zijn pas recent weer aanwezig in de beek, de waterkwaliteit moet goed gevolgd worden.





3.17 Schelkensbeek en Gansbeek

Traject	SCHE-01 Gansbeek
Watertype - Functie	R4 - SEF
Waterlichaam (Watertype)	Schelkensbeek en Gansbeek (R4)
Lengte (Aandeel)	3.5 (41%)

Historische analyse

1850: Vanaf de instroom in de Schelkensbeek is er over 60% van het traject van de Gansbeek al sprake van een licht meanderende beek, die vooral door bos en moerasland stroomt.

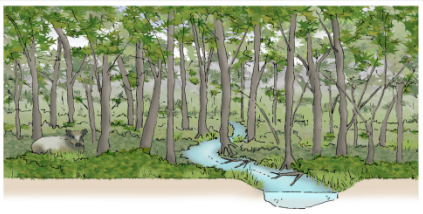
1900: Vanaf de instroom in de Schelkensbeek is er over 40% van het traject al sprake van een licht meanderende beek, die vooral door bos, heide en moerasland stroomt; een deel van de in 1850 geprojecteerde beek is niet meer zichtbaar; daar is nu sprake van heide en droog bos.

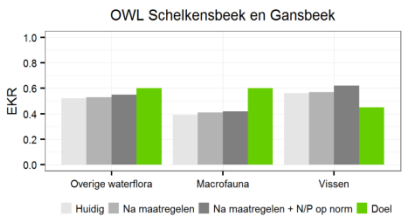
Geomorfologie: Het traject ligt grotendeels op een dalvlakteterras (ca. 70%), en pas vlak voor de samenvloeiing met de Schelkensbeek is er sprake van een beekdalbodem (laaggelegen, ca. 30% van de totale trajectlengte). De beek loopt via een duiker onder de spoordijk door.

	Abiotisch			Flora en Fauna	
Ecologische sleutelfactor	**Stuurvariabele**	**Huidig**	**Haalbaar/ gewenst**	**Parameter**	**Huidig**
Lichtklimaat (plantengroei)	Beschaduwing (%)	80	≥ 80	Abundantie groeivorm emers (%)	0
	Maai-intensiteit (%)	0	≤ 0	Abundantie groeivorm submers + drijvend (%)	0
				Aandeel waterplanten macrofauna (%)	4
Peilfluctuatie / afvoerpatroon / stroomsnelheid	Debietfluctuatie	Niet gemeten	≤ 4	Deelmaatlat rheofiele vis (EKR)	0
	Percentage traject opgestuwd	5	≤ 5	Aandeel rheofiele macrofauna (%)	27
	Stromingsvariatie	Veel	Veel	Aantal soorten waterwantsen	0
	Stroomsnelheidsberekeningen 20% MA (cm/s)	23	≥ 23		
Oever- en substraatdiversiteit	Dwarsprofiel	Vrij meanderend	Vrij meanderend	Deelmaatlat habitatgevoelige vis (EKR)	0
	Sinuositeit	1.01	≥ 1.01	Aandeel soorten kokerjuffers (%)	20
	Substraat bedekking hout (%)	30	>5	Aandeel vliegen en muggen (zonder dansmuggen) (%)	13
				Aantal soorten bloedzuigers	0
Organisch materiaal processen (waterplanten, blad, hout en/of veen)	Substraat bedekking grof detritus (%)	10	≥ 10	Aandeel macrofauna detrivoren (zonder vergaarders) (%)	23
	Substraat bedekking sliblaag (%)	0	≤ 5		
	BZV zgm (mg/l)	2.05	≤ 2.05		
Nutriënten	Totaal fosfor zgm (mg P/l)	0.18	≤ 0.16 / ≤ 0.11	Substraat bedekking algen (%)	0
	Totaal stikstof zgm (mg N/l)	5.8	≤ 5 / ≤ 2.3		
Migratie / bereikbaarheid voor soorten	Visoptrekbaarheid	Goed	Goed	Deelmaatlat migratie vis (EKR)	0
Zuurstofhuishouding	Zie sleutelfactor 'Organisch materiaal processen'			Aandeel zuurstofkritieke soorten macrofauna (%)	13

Toelichting

Morfologisch is dit traject op orde. De nutriëntengehalten zijn wat hoog door het bovenliggende agrarische gebied, maar dit leidt niet tot een andere ecologie. Ammoniumwaarden voldoen ook. Het beekje heeft een te kleine dimensie om echt interessant te zijn voor een stromingsminnende visfauna. Toch is recent de duiker naar de Schelkensbeek aangepakt en kunnen we hier nog een kleine verbetering verwachten.





Traject	SCHE-02 Schelkensbeek bovenstrooms vijver Ronckenstein
Watertype - Functie	R4 - SEF
Waterlichaam (Watertype)	Schelkensbeek en Gansbeek (R4)
Lengte (Aandeel)	3.7 (44%)

Historische analyse

1850: Er is sprake van een grotendeels meanderende beek, al is het zuidoostelijk trajectdeel (30%) nog niet aanwezig; de beek stroomt vaak door bos (50%) maar verspreid is ook kleinschalig cultuurlandschap aanwezig (50%).

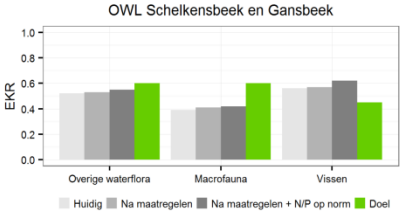
1900: Er is sprake van een vrij rechte, plaatselijk meanderende beek; het zuidoostelijk trajectdeel (30%) is nog altijd niet aanwezig. De beek stroomt nog altijd vaak door bos (40%) maar vaak is ook (veelal kleinschalig) cultuurlandschap aanwezig (60%).

Geomorfologie: De beek begint in een dalvlakteterras (50%) om vervolgens door een beekdalbodem zonder veen te stromen (50%).

	Abiotisch			Flora en Fauna	
Ecologische sleutelfactor	**Stuurvariabele**	**Huidig**	**Haalbaar/ gewenst**	**Parameter**	**Huidig**
Lichtklimaat (plantengroei)	Beschaduwing (%)	15	≥ 30	Abundantie groeivorm emers (%)	17
	Maai-intensiteit (%)	60	≤ 40	Abundantie groeivorm submers + drijvend (%)	4
				Aandeel waterplanten macrofauna (%)	19
Peilfluctuatie / afvoerpatroon / stroomsnelheid	Debietfluctuatie	Niet gemeten	≤ 4	Deelmaatlat rheofiele vis (EKR)	0
	Percentage traject opgestuwd	0	≤ 0	Aandeel rheofiele macrofauna (%)	9
	Stromingsvariatie	Geen/gering	Matig	Aantal soorten waterwantsen	0
	Stroomsnelheidsberekeningen 20% MA (cm/s)	16	≥ 16		
Oever- en substraatdiversiteit	Dwarsprofiel	Vrij meanderend	Vrij meanderend	Deelmaatlat habitatgevoelige vis (EKR)	0.17
	Sinuositeit	1.08	≥ 1.08	Aandeel soorten kokerjuffers (%)	5
	Substraat bedekking hout (%)	1	>5	Aandeel vliegen en muggen (zonder dansmuggen) (%)	6
				Aantal soorten bloedzuigers	2
Organisch materiaal processen (waterplanten, blad, hout en/of veen)	Substraat bedekking grof detritus (%)	3	≥ 10	Aandeel macrofauna detrivoren (zonder vergaarders) (%)	14
	Substraat bedekking sliblaag (%)	18	≤ 5		
	BZV zgm (mg/l)	Niet gemeten	≤ 1.52		
Nutriënten	Totaal fosfor zgm (mg P/l)	Niet gemeten	≤ 0.1 / ≤ 0.11	Substraat bedekking algen (%)	43
	Totaal stikstof zgm (mg N/l)	Niet gemeten	≤ 3.5 / ≤ 2.3		
Migratie / bereikbaarheid voor soorten	Visoptrekbaarheid	Niet	Niet	Deelmaatlat migratie vis (EKR)	0
Zuurstofhuishouding	Zie sleutelfactor 'Organisch materiaal processen'			Aandeel zuurstofkritieke soorten macrofauna (%)	1

Toelichting

Ammonium-stikstof waarden liggen in de bovenloop boven de milieukwaliteitsnorm voor het jaargemiddelde. Verminderen van de frequentie van de riooloverstort is nodig. De beek is heringericht en zal zich kunnen ontwikkelen naar een situatie met meer beschaduwing. Plaatselijk is de beek minder opgestuwd / genormaliseerd en zal het aandeel slib in de beekbedding lager worden en de stromings- en substraatdiversiteit toenemen. Er moet overwogen worden of een vistrap bij de vijver doelmatig is, op waterlichaamniveau worden doelen reeds gehaald.



Traject	SCHE-03 Schelkensbeek benedenstrooms vijver Ronckenstein
Watertype - Functie	R4 - SEF
Waterlichaam (Watertype)	Schelkensbeek en Gansbeek (R4)
Lengte (Aandeel)	1.2 (14%)

Historische analyse

1850: Er is sprake van een meanderende beek in kleinschalig cultuurlandschap, waarbij ook sprake is van een beek door bos (30%).

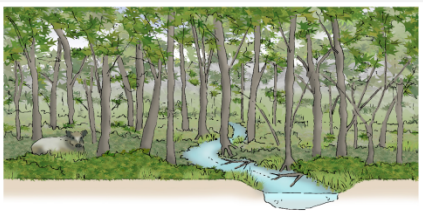
1900: Er is sprake van een meanderende beek in kleinschalig cultuurlandschap, waarbij ook sprake is van een beek door bos (30-40%).

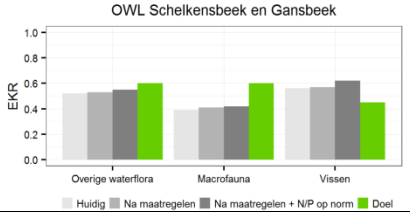
Geomorfologie: Dit vrijwel geheel meanderende traject ligt goeddeels in een beekdalbodem zonder veen, als onderdeel van een beekdal in terras. De beek loopt via een duiker onder de spoordijk door, en vlak voor de Maasinstroom wordt een complex met lage landduinen aangesneden.

	Abiotisch			Flora en Fauna	
Ecologische sleutelfactor	**Stuurvariabele**	**Huidig**	**Haalbaar/ gewenst**	**Parameter**	**Huidig**
Lichtklimaat (plantengroei)	Beschaduwing (%)	90	≥ 90	Abundantie groeivorm emers (%)	0
	Maai-intensiteit (%)	10	≤ 10	Abundantie groeivorm submers + drijvend (%)	0
				Aandeel waterplanten macrofauna (%)	4
Peilfluctuatie / afvoerpatroon / stroomsnelheid	Debietfluctuatie	Niet gemeten	≤ 4	Deelmaatlat rheofiele vis (EKR)	0.58
	Percentage traject opgestuwd	0	≤ 0	Aandeel rheofiele macrofauna (%)	19
	Stromingsvariatie	Matig	Matig	Aantal soorten waterwantsen	0
	Stroomsnelheidsberekeningen 20% MA (cm/s)	27	≥ 27		
Oever- en substraatdiversiteit	Dwarsprofiel	Natuurlijk	Natuurlijk	Deelmaatlat habitatgevoelige vis (EKR)	0.4
	Sinuositeit	1.08	≥ 1.08	Aandeel soorten kokerjuffers (%)	18
	Substraat bedekking hout (%)	7	>5	Aandeel vliegen en muggen (zonder dansmuggen) (%)	9
				Aantal soorten bloedzuigers	2
Organisch materiaal processen (waterplanten, blad, hout en/of veen)	Substraat bedekking grof detritus (%)	5	≥ 10	Aandeel macrofauna detrivoren (zonder vergaarders) (%)	18
	Substraat bedekking sliblaag (%)	23	≤ 5		
	BZV zgm (mg/l)	0.98	≤ 0.98		
Nutriënten	Totaal fosfor zgm (mg P/l)	0.05	≤ 0.05 / ≤ 0.11	Substraat bedekking algen (%)	1
	Totaal stikstof zgm (mg N/l)	2.1	≤ 1.8 / ≤ 2.3		
Migratie / bereikbaarheid voor soorten	Visoptrekbaarheid	Goed	Goed	Deelmaatlat migratie vis (EKR)	0.46
Zuurstofhuishouding	Zie sleutelfactor 'Organisch materiaal processen'			Aandeel zuurstofkritieke soorten macrofauna (%)	10

Toelichting

Morfologisch is dit traject op orde en in natuurlijke staat. Plaatselijk sedimenteert nog wat teveel slib en mag er nog wat meer hout blijven liggen. Toch worden ecologische doelen in dit traject reeds gehaald.





3.18 Swalm

Traject	SWAL-01 Swalm
Watertype - Functie	R14 - SEF
Waterlichaam (Watertype)	Swalm (R14)
Lengte (Aandeel)	11.9 (100%)

Historische analyse

1850: Er is sprake van een sterk meanderende beek in kleinschalig cultuurlandschap (benedenloop, 65%) en natte heide met wat bos (35%).

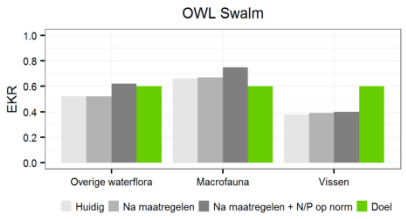
1900: Er is sprake van een sterk meanderende beek in kleinschalig cultuurlandschap (benedenloop, 65%) en natte heide met wat bos (35%).

Geomorfologie: De beek komt het land binnen via een daluitspoelingswaaier (<5%) om zijn weg te vervolgen via een (rel. laag gelegen) beekdalbodem (10%) en een beekdalbodem met meanderruggen en geulen (70%) onderbroken door de bebouwing van Swalmen (15%).

	Abiotisch			Flora en Fauna	
Ecologische sleutelfactor	**Stuurvariabele**	**Huidig**	**Haalbaar/ gewenst**	**Parameter**	**Huidig**
Lichtklimaat (plantengroei)	Beschaduwing (%)	60	≥ 60	Abundantie groeivorm emers (%)	2
	Maai-intensiteit (%)	0	≤ 0	Abundantie groeivorm submers + drijvend (%)	1
				Aandeel waterplanten macrofauna (%)	13
Peilfluctuatie / afvoerpatroon / stroomsnelheid	Debietfluctuatie	2	≤ 4	Deelmaatlat rheofiele vis (EKR)	0.38
	Percentage traject opgestuwd	15	≤ 15	Aandeel rheofiele macrofauna (%)	30
	Stromingsvariatie	Veel	Veel	Aantal soorten waterwantsen	3
	Stroomsnelheidsberekeningen 20% MA (cm/s)	28	≥ 28		
Oever- en substraatdiversiteit	Dwarsprofiel	Natuurlijk	Natuurlijk	Deelmaatlat habitatgevoelige vis (EKR)	0.2
	Sinuositeit	1.43	≥ 1.43	Aandeel soorten kokerjuffers (%)	21
	Substraat bedekking hout (%)	5	>5	Aandeel vliegen en muggen (zonder dansmuggen) (%)	6
				Aantal soorten bloedzuigers	2
Organisch materiaal processen (waterplanten, blad, hout en/of veen)	Substraat bedekking grof detritus (%)	1	≥ 10	Aandeel macrofauna detrivoren (zonder vergaarders) (%)	29
	Substraat bedekking sliblaag (%)	3	≤ 5		
	BZV zgm (mg/l)	1.68	≤ 1.68		
Nutriënten	Totaal fosfor zgm (mg P/l)	0.09	≤ 0.08 / ≤ 0.11	Substraat bedekking algen (%)	0
	Totaal stikstof zgm (mg N/l)	5.9	≤ 5.1 / ≤ 2.3		
Migratie / bereikbaarheid voor soorten	Visoptrekbaarheid	Niet	Niet	Deelmaatlat migratie vis (EKR)	0.51
Zuurstofhuishouding	Zie sleutelfactor 'Organisch materiaal processen'			Aandeel zuurstofkritieke soorten macrofauna (%)	13

Toelichting

Morfologisch is dit traject op orde en in natuurlijke staat. Plaatselijk mag er nog wat meer hout blijven liggen dan nu het beleid is. Een belangrijke doelsoort, de Vlottende waterranonkel, is rap aan het verdwijnen uit het Swalmdal, ondanks de natuurlijke status en aanwijzing als natura2000 gebied. Het vermoeden bestaat dat een verandering in de (grond)waterkwaliteit de boosdoener is, dit wordt nu verder onderzocht. De visoptrekbaarheid is nog niet optimaal; de monding van de Swalm is aangetakt in een niet mee stromende nevengeul van de Maas. Dit moet nog eens verbeterd worden.



3.19 Tielebeek

Traject	TIEL-01 Tielebeek
Watertype - Functie	R4 - SEF
Waterlichaam (Watertype)	Tielebeek (R4)
Lengte (Aandeel)	6.1 (100%)

Historische analyse

1850: Er is zowel sprake van een meanderende beek in kleinschalig cultuurlandschap (benedenloop, 50%) als een gekanaliseerde watergang in moerasland en heide (50%).

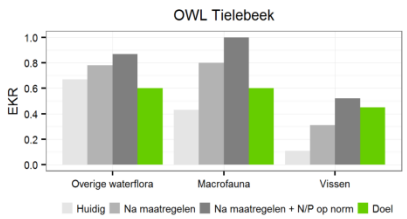
1900: Er is zowel sprake van een slingerende, doch grotendeels gedemeanderde, beek in kleinschalig cultuurlandschap (benedenloop, 50%) als een compleet gekanaliseerde watergang in moerasland (50%).

Geomorfologie: De waterloop ontspringt in een geul van een (voormalig) vlechtend rivierstelsel (25%), als onderdeel van een terrasvlakte (15%). Vervolgens stroomt de beek via een dalvlakteterras (15%) met bebouwing (5%), dekzandruggen (5%) en lage landduinen (15%), een geul van een vlechtend rivierstelsel (15%) en tot slot een smalle strook rivierdalbodem (5%) de Maas in.

	Abiotisch			Flora en Fauna	
Ecologische sleutelfactor	**Stuurvariabele**	**Huidig**	**Haalbaar/ gewenst**	**Parameter**	**Huidig**
Lichtklimaat (plantengroei)	Beschaduwing (%)	5	≥ 60	Abundantie groeivorm emers (%)	17
	Maai-intensiteit (%)	79	≤ 25	Abundantie groeivorm submers + drijvend (%)	51
				Aandeel waterplanten macrofauna (%)	13
Peilfluctuatie / afvoerpatroon / stroomsnelheid	Debietfluctuatie	8	≤ 4	Deelmaatlat rheofiele vis (EKR)	0.2
	Percentage traject opgestuwd	80	≤ 20	Aandeel rheofiele macrofauna (%)	12
	Stromingsvariatie	Matig	Veel	Aantal soorten waterwantsen	4
	Stroomsnelheidsberekeningen 20% MA (cm/s)	15	≥ 20		
Oever- en substraatdiversiteit	Dwarsprofiel	Vrij meanderend	Vrij meanderend	Deelmaatlat habitatgevoelige vis (EKR)	0.23
	Sinuositeit	1.01	≥ 1.01	Aandeel soorten kokerjuffers (%)	14
	Substraat bedekking hout (%)	0	>5	Aandeel vliegen en muggen (zonder dansmuggen) (%)	3
				Aantal soorten bloedzuigers	2
Organisch materiaal processen (waterplanten, blad, hout en/of veen)	Substraat bedekking grof detritus (%)	0	≥ 10	Aandeel macrofauna detrivoren (zonder vergaarders) (%)	15
	Substraat bedekking sliblaag (%)	30	≤ 5		
	BZV zgm (mg/l)	0.8	≤ 0.8		
Nutriënten	Totaal fosfor zgm (mg P/l)	0.03	≤ 0.02 / ≤ 0.11	Substraat bedekking algen (%)	0
	Totaal stikstof zgm (mg N/l)	6.6	≤ 5.7 / ≤ 2.3		
Migratie / bereikbaarheid voor soorten	Visoptrekbaarheid	Goed	Goed	Deelmaatlat migratie vis (EKR)	0.05
Zuurstofhuishouding	Zie sleutelfactor 'Organisch materiaal processen'			Aandeel zuurstofkritieke soorten macrofauna (%)	1

Toelichting

Deze terrasbeek is in de toekomst over de hele lengte heringericht en slingert door het halfopen landschap. De beschaduwing ontwikkeld zich en stuwen / worden zoveel mogelijk verwijderd, waardoor het water vrij kan afwateren. De stroomsnelheid neemt toe, net als de stromingsdiversiteit en substraatdiversiteit. Het onderhoud wordt op termijn flink extensiever. Er moeten kansen gevonden worden om de beekprikkenpopulatie van de Kroonbeek een nieuwe leefomgeving te geven in het stroomgebied van de Tielebeek.



3.20 Tungelroyse beek

Traject	TUNG-01 Tungelroyse beek bovenloop Zuid Willensvaart tot Raam
Watertype - Functie	R4 - SEF
Waterlichaam (Watertype)	Tungelroyse beek (R4)
Lengte (Aandeel)	6.2 (13%)

Historische analyse

1850: Er is nog geen sprake van een waterloop; traject ligt volledig in een gebied dat zowel uit hoogveen en moeras bestaat.

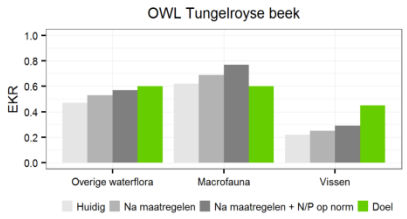
1900: Er lijkt plaatselijk sprake van een beek (kanaaltje) ten behoeve van ontginning van het natte moerasgebied, waar reeds de eerste sporen van ontginning zichtbaar zijn op de kaart.

Geomorfologie: Het traject loopt grotendeels door een dalvormige laagte met veen (60%), waarbij plaatselijk een dekzandrug wordt doorsneden (25%); meer benedenstrooms is sprake van een dalvormige laagte zonder veen (<15%), die weer overgaat in een dalvormige laagte met veen (1%).

	Abiotisch			Flora en Fauna	
Ecologische sleutelfactor	**Stuurvariabele**	**Huidig**	**Haalbaar/ gewenst**	**Parameter**	**Huidig**
Lichtklimaat (plantengroei)	Beschaduwing (%)	10	≥ 60	Abundantie groeivorm emers (%)	18
	Maai-intensiteit (%)	64	≤ 20	Abundantie groeivorm submers + drijvend (%)	29
				Aandeel waterplanten macrofauna (%)	20
Peilfluctuatie / afvoerpatroon / stroomsnelheid	Debietfluctuatie	26	≤ 4	Deelmaatlat rheofiele vis (EKR)	0
	Percentage traject opgestuwd	90	≤ 90	Aandeel rheofiele macrofauna (%)	12
	Stromingsvariatie	Matig	Matig	Aantal soorten waterwantsen	7
	Stroomsnelheidsberekeningen 20% MA (cm/s)	10	≥ 10		
Oever- en substraatdiversiteit	Dwarsprofiel	Vrij meanderend	Vrij meanderend	Deelmaatlat habitatgevoelige vis (EKR)	0.48
	Sinuositeit	1.08	≥ 1.08	Aandeel soorten kokerjuffers (%)	11
	Substraat bedekking hout (%)	0	>5	Aandeel vliegen en muggen (zonder dansmuggen) (%)	5
				Aantal soorten bloedzuigers	3
Organisch materiaal processen (waterplanten, blad, hout en/of veen)	Substraat bedekking grof detritus (%)	3	≥ 10	Aandeel macrofauna detrivoren (zonder vergaarders) (%)	13
	Substraat bedekking sliblaag (%)	9	≤ 5		
	BZV zgm (mg/l)	2.08	≤ 2.08		
Nutriënten	Totaal fosfor zgm (mg P/l)	0.14	≤ 0.12 / ≤ 0.11	Substraat bedekking algen (%)	22
	Totaal stikstof zgm (mg N/l)	1.1	≤ 1 / ≤ 2.3		
Migratie / bereikbaarheid voor soorten	Visoptrekbaarheid	Goed	Goed	Deelmaatlat migratie vis (EKR)	0.23
Zuurstofhuishouding	Zie sleutelfactor 'Organisch materiaal processen'			Aandeel zuurstofkritieke soorten macrofauna (%)	1

Toelichting

De beek is heringericht en visoptrekbaar gemaakt. We streven een eenzijdige beschaduwing na maar willen de beek wel extensief kunnen blijven maaien om teveel wateroverlast op aanliggende agrarische percelen te voorkomen. De debietfluctuatie is veel te hoog. De plaatselijke accumulatie van slib en de hoge vegetatiebedekkingen (vooral ook van draadalgen) blijven door een ruim profiel en hoge opstuwing een belangrijk aandachtspunt. Best streven we een vegetatierijke moerasbeek na. De hogere watertemperaturen tov andere bovenlopen zijn nog onvoldoende terug gebracht naar gewenste waarden. De kwaliteit en hoeveelheid van het geloosde proceswater van de zinkverwerkende industrie moet continu onder de aandacht blijven.



Traject	TUNG-02 Tungelroyse beek Raam tot A2
Watertype - Functie	R5 - SEF
Waterlichaam (Watertype)	Tungelroyse beek (R5)
Lengte (Aandeel)	12.3 (27%)

Historische analyse

1850: Er is sprake van een meanderende beek in heideontginningsgebied; de beek stroomt op veel plaatsen langs moeras en heide (50%) en tevens door kleinschalig cultuurlandschap (50%) ter hoogte van Stramproy en Tungelroy.

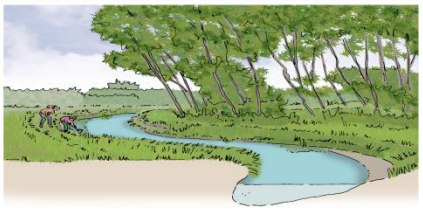
1900: Er is sprake van een meanderende beek in heideontginningsgebied dat steeds verder ontgonnen wordt tot voornamelijk landbouwgebied. de beek stroomt op enkele plaatsen langs moeras en heide (<30%) en vooral door kleinschalig cultuurlandschap (>70%) ter hoogte van Stramproy en Tungelroy.

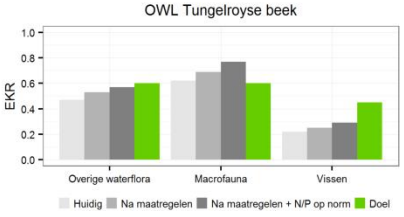
Geomorfologie: Dit traject ligt nog volledig in de oorspronkelijke beedalbodem, bovenstrooms nog met veen (5%), vervolgens zonder veen (50%) om verder benedenstrooms naar een beekdal in een terras te stromen (40%), waarbij in het meest benedenstroomse trajectdeel een dalvlakteterras met dekzand (zwak golvend) wordt doorsneden.

	Abiotisch			Flora en Fauna	
Ecologische sleutelfactor	**Stuurvariabele**	**Huidig**	**Haalbaar/ gewenst**	**Parameter**	**Huidig**
Lichtklimaat (plantengroei)	Beschaduwing (%)	20	≥ 70	Abundantie groeivorm emers (%)	4
	Maai-intensiteit (%)	63	≤ 20	Abundantie groeivorm submers + drijvend (%)	24
				Aandeel waterplanten macrofauna (%)	20
Peilfluctuatie / afvoerpatroon / stroomsnelheid	Debietfluctuatie	Niet gemeten	≤ 4	Deelmaatlat rheofiele vis (EKR)	0.1
	Percentage traject opgestuwd	35	≤ 35	Aandeel rheofiele macrofauna (%)	8
	Stromingsvariatie	Matig	Matig	Aantal soorten waterwantsen	3
	Stroomsnelheidsberekeningen 20% MA (cm/s)	14	≥ 14		
Oever- en substraatdiversiteit	Dwarsprofiel	Vrij meanderend	Vrij meanderend	Deelmaatlat habitatgevoelige vis (EKR)	0.55
	Sinuositeit	1.19	≥ 1.19	Aandeel soorten kokerjuffers (%)	10
	Substraat bedekking hout (%)	0	>5	Aandeel vliegen en muggen (zonder dansmuggen) (%)	4
				Aantal soorten bloedzuigers	1
Organisch materiaal processen (waterplanten, blad, hout en/of veen)	Substraat bedekking grof detritus (%)	0	≥ 10	Aandeel macrofauna detrivoren (zonder vergaarders) (%)	14
	Substraat bedekking sliblaag (%)	48	≤ 5		
	BZV zgm (mg/l)	1.58	≤ 1.58		
Nutriënten	Totaal fosfor zgm (mg P/l)	0.06	≤ 0.05 / ≤ 0.11	Substraat bedekking algen (%)	1
	Totaal stikstof zgm (mg N/l)	2.9	≤ 2.5 / ≤ 2.3		
Migratie / bereikbaarheid voor soorten	Visoptrekbaarheid	Goed	Goed	Deelmaatlat migratie vis (EKR)	0
Zuurstofhuishouding	Zie sleutelfactor 'Organisch materiaal processen'			Aandeel zuurstofkritieke soorten macrofauna (%)	1

Toelichting

De beek is heringericht en visoptrekbaar gemaakt. We streven een eenzijdige beschaduwing na maar willen de beek wel extensief kunnen blijven maaien om teveel wateroverlast op aanliggende agrarische percelen te voorkomen. De plaatselijke accumulatie van veel slib en de hoge vegetatiebedekkingen blijven door een ruim profiel, laag verhang en hoge opstuwing een belangrijk aandachtspunt. Er moet een optimum gezocht worden tussen een lagere maaiintensiteit plus ontwikkeling van zandbanken enerzijds en enige peiloverschrijding anderzijds. Best streven we een vegetatierijke moerasbeek na, die benedenstrooms langzaam overgaat naar langzaamstromende middenloop op zand.





Traject	TUNG-03 Leukerbeek
Watertype - Functie	R5 - SEF
Waterlichaam (Watertype)	Tungelroyse beek (R5)
Lengte (Aandeel)	6.4 (14%)

Historische analyse

1850: Er is alleen benedenstrooms nabij de aantakking met de Tungelrooyse beek sprake van een vrijwel rechte waterloop; bovenstrooms van Swartbroek is veelal sprake van heide en moerasgebied, dat reeds verder ontgonnen wordt.

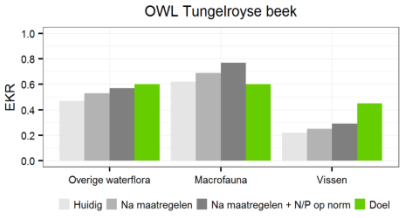
1900: De beekloop met bijbehorende laagte is nu volledig herkenbaar op de kaart, vanwege verdergaande ontginning van de heide- en moerasgebieden westelijk van Swartbroek. Er si sprake van een vrijwel rechte beekloop.

Geomorfologie: Helemaal bovenstrooms loopt de beek door een dekzandrug (15%). Vervolgens loopt het traject door een moerassige laagte zonder randwal (10%) om daarna weer kortstondig een dekzandrug te doorsnijden (5%). Vervolgens loopt de beek tot de instroom in de Tungelrooyse beek door een beekdal in terras (70%), waarbij nog 1x een dijk wordt gekruist.

	Abiotisch			Flora en Fauna	
Ecologische sleutelfactor	**Stuurvariabele**	**Huidig**	**Haalbaar/ gewenst**	**Parameter**	**Huidig**
Lichtklimaat (plantengroei)	Beschaduwing (%)	25	≥ 60	Abundantie groeivorm emers (%)	20
	Maai-intensiteit (%)	58	≤ 20	Abundantie groeivorm submers + drijvend (%)	19
				Aandeel waterplanten macrofauna (%)	24
Peilfluctuatie / afvoerpatroon / stroomsnelheid	Debietfluctuatie	Niet gemeten	≤ 4	Deelmaatlat rheofiele vis (EKR)	0.11
	Percentage traject opgestuwd	40	≤ 40	Aandeel rheofiele macrofauna (%)	2
	Stromingsvariatie	Matig	Matig	Aantal soorten waterwantsen	5
	Stroomsnelheidsberekeningen 20% MA (cm/s)	7	≥ 7		
Oever- en substraatdiversiteit	Dwarsprofiel	Vrij meanderend	Vrij meanderend	Deelmaatlat habitatgevoelige vis (EKR)	0.31
	Sinuositeit	1.04	≥ 1.04	Aandeel soorten kokerjuffers (%)	6
	Substraat bedekking hout (%)	0	>5	Aandeel vliegen en muggen (zonder dansmuggen) (%)	3
				Aantal soorten bloedzuigers	5
Organisch materiaal processen (waterplanten, blad, hout en/of veen)	Substraat bedekking grof detritus (%)	0	≥ 10	Aandeel macrofauna detrivoren (zonder vergaarders) (%)	11
	Substraat bedekking sliblaag (%)	45	≤ 5		
	BZV zgm (mg/l)	2.88	≤ 2.88		
Nutriënten	Totaal fosfor zgm (mg P/l)	0.08	≤ 0.07 / ≤ 0.11	Substraat bedekking algen (%)	5
	Totaal stikstof zgm (mg N/l)	1.6	≤ 1.4 / ≤ 2.3		
Migratie / bereikbaarheid voor soorten	Visoptrekbaarheid	Goed	Goed	Deelmaatlat migratie vis (EKR)	0
Zuurstofhuishouding	Zie sleutelfactor 'Organisch materiaal processen'			Aandeel zuurstofkritieke soorten macrofauna (%)	2

Toelichting

De beek is heringericht en visoptrekbaar gemaakt. In bovenstroomse deel is de beek uit het Kootspeel en het Roeventerpeel gehaald, om daar natuurwaarden te stimuleren. Het 'agrarische water' wordt hierdoor uit de Pelen gehouden. We streven een eenzijdige beschaduwing na maar willen de beek wel extensief kunnen blijven maaien om teveel wateroverlast op aanliggende agrarische percelen te voorkomen. De plaatselijke accumulatie van veel slib en de hoge vegetatiebedekkingen blijven door een ruim profiel, laag verhang en hoge opstuwing een belangrijk aandachtspunt. Er moet een optimum gezocht worden tussen een lagere maaiintensiteit plus ontwikkeling van zandbanken enerzijds en enige peiloverschrijding anderzijds. Best streven we een vegetatierijke moerasbeek na, die benedenstrooms langzaam overgaat naar langzaamstromende middenloop op zand.



Traject	TUNG-04 Tungelroyse beek A2 tot Leudal
Watertype - Functie	R5 - SEF
Waterlichaam (Watertype)	Tungelroyse beek (R5)
Lengte (Aandeel)	10 (22%)

Historische analyse

1850: Er is sprake van een goeddeels meanderende beek in kleinschalig cultuurlandschap.

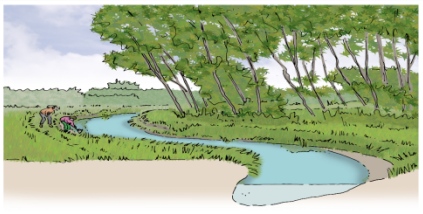
1900: Er is sprake van een deels meanderende beek in kleinschalig cultuurlandschap, al is zichtbaar dat meandering minder sterk is geworden over grote delen van het traject.

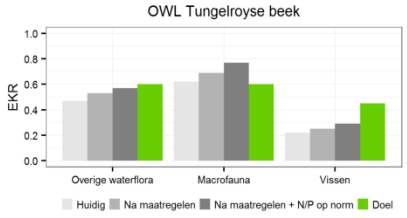
Geomorfologie: De beek ligt vrijwel volledig in een beekdal in terras (>85%), waarbij plaatselijk sprake is van een beekdalbodem zonder veen (<15%).

	Abiotisch			Flora en Fauna	
Ecologische sleutelfactor	**Stuurvariabele**	**Huidig**	**Haalbaar/ gewenst**	**Parameter**	**Huidig**
Lichtklimaat (plantengroei)	Beschaduwing (%)	5	≥ 70	Abundantie groeivorm emers (%)	3
	Maai-intensiteit (%)	86	≤ 20	Abundantie groeivorm submers + drijvend (%)	1
				Aandeel waterplanten macrofauna (%)	12
Peilfluctuatie / afvoerpatroon / stroomsnelheid	Debietfluctuatie	Niet gemeten	≤ 4	Deelmaatlat rheofiele vis (EKR)	0.09
	Percentage traject opgestuwd	15	≤ 15	Aandeel rheofiele macrofauna (%)	9
	Stromingsvariatie	Geen/gering	Matig	Aantal soorten waterwantsen	1
	Stroomsnelheidsberekeningen 20% MA (cm/s)	13	≥ 13		
Oever- en substraatdiversiteit	Dwarsprofiel	Vrij meanderend	Vrij meanderend	Deelmaatlat habitatgevoelige vis (EKR)	0.78
	Sinuositeit	1.11	≥ 1.11	Aandeel soorten kokerjuffers (%)	12
	Substraat bedekking hout (%)	1	>5	Aandeel vliegen en muggen (zonder dansmuggen) (%)	6
				Aantal soorten bloedzuigers	1
Organisch materiaal processen (waterplanten, blad, hout en/of veen)	Substraat bedekking grof detritus (%)	9	≥ 10	Aandeel macrofauna detrivoren (zonder vergaarders) (%)	18
	Substraat bedekking sliblaag (%)	15	≤ 5		
	BZV zgm (mg/l)	Niet gemeten	≤ 1.92		
Nutriënten	Totaal fosfor zgm (mg P/l)	Niet gemeten	≤ 0.07 / ≤ 0.11	Substraat bedekking algen (%)	0
	Totaal stikstof zgm (mg N/l)	Niet gemeten	≤ 2.2 / ≤ 2.3		
Migratie / bereikbaarheid voor soorten	Visoptrekbaarheid	Goed	Goed	Deelmaatlat migratie vis (EKR)	0
Zuurstofhuishouding	Zie sleutelfactor 'Organisch materiaal processen'			Aandeel zuurstofkritieke soorten macrofauna (%)	1

Toelichting

De beek is heringericht en visoptrekbaar gemaakt. We streven een eenzijdige beschaduwing na maar willen de beek wel extensief kunnen blijven maaien om teveel wateroverlast op aanliggende agrarische percelen te voorkomen. De plaatselijke accumulatie van veel slib blijven door een ruim diep profiel, relatief laag verhang en hoge opstuwing een belangrijk aandachtspunt. Er moet een optimum gezocht worden tussen een lagere maaiintensiteit plus ontwikkeling van zandbanken enerzijds en enige peiloverschrijding anderzijds.





Traject	TUNG-05 Tungelroyse beek Leudal
Watertype - Functie	R5 - SEF
Waterlichaam (Watertype)	Tungelroyse beek (R5)
Lengte (Aandeel)	7.2 (16%)

Historische analyse

1850: Er is sprake van een meanderende beek in een heideontginningslandschap met bos en heide, waarbij slechts zeer plaatselijk (5%) graslandpercelen langs de beek liggen.

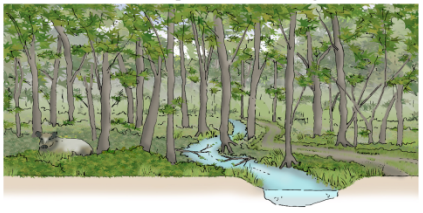
1900: Er is sprake van een meanderende beek in een heideontginningslandschap met bos en heide, waarbij in toenemende mate (>10%) graslandpercelen langs de beek liggen.

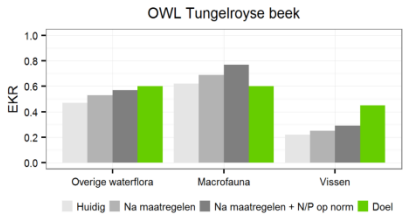
Geomorfologie: Dit vrijwel geheel meanderende traject ligt goeddeels in een beekdalbodem zonder veen, als onderdeel van een beekdal in terras. De beek loopt via een duiker onder de spoordijk door, en vlak voor de Maasinstroom wordt een complex met lage landduinen aanges.

	Abiotisch			Flora en Fauna	
Ecologische sleutelfactor	**Stuurvariabele**	**Huidig**	**Haalbaar/ gewenst**	**Parameter**	**Huidig**
Lichtklimaat (plantengroei)	Beschaduwing (%)	75	≥ 75	Abundantie groeivorm emers (%)	2
	Maai-intensiteit (%)	10	≤ 10	Abundantie groeivorm submers + drijvend (%)	0
				Aandeel waterplanten macrofauna (%)	7
Peilfluctuatie / afvoerpatroon / stroomsnelheid	Debietfluctuatie	8	≤ 4	Deelmaatlat rheofiele vis (EKR)	0.29
	Percentage traject opgestuwd	40	≤ 40	Aandeel rheofiele macrofauna (%)	19
	Stromingsvariatie	Veel	Veel	Aantal soorten waterwantsen	1
	Stroomsnelheidsberekeningen 20% MA (cm/s)	26	≥ 26		
Oever- en substraatdiversiteit	Dwarsprofiel	Vrij meanderend	Vrij meanderend	Deelmaatlat habitatgevoelige vis (EKR)	0.46
	Sinuositeit	1.36	≥ 1.36	Aandeel soorten kokerjuffers (%)	13
	Substraat bedekking hout (%)	17	>5	Aandeel vliegen en muggen (zonder dansmuggen) (%)	7
				Aantal soorten bloedzuigers	1
Organisch materiaal processen (waterplanten, blad, hout en/of veen)	Substraat bedekking grof detritus (%)	9	≥ 10	Aandeel macrofauna detrivoren (zonder vergaarders) (%)	18
	Substraat bedekking sliblaag (%)	3	≤ 5		
	BZV zgm (mg/l)	1.45	≤ 1.45		
Nutriënten	Totaal fosfor zgm (mg P/l)	0.07	≤ 0.06 / ≤ 0.11	Substraat bedekking algen (%)	0
	Totaal stikstof zgm (mg N/l)	3.1	≤ 2.7 / ≤ 2.3		
Migratie / bereikbaarheid voor soorten	Visoptrekbaarheid	Goed	Goed	Deelmaatlat migratie vis (EKR)	0.05
Zuurstofhuishouding	Zie sleutelfactor 'Organisch materiaal processen'			Aandeel zuurstofkritieke soorten macrofauna (%)	4

Toelichting

De beek heeft hier grotendeels nog zijn oorspronkelijke natuurlijke morfologie. Aandachtspunt is nog het peilbeheer nabij de verschillende watermolens plus de bijbehorende soms matige vismigratie voorzieningen. De debietfluctuatie is te hoog wat ten koste gaat van nog natuurlijkere habitats. Dit deel van de beek heeft ondanks de redelijk hoge natuurwaarden nog meer potentie en kan de beoordeling van de ecologische kwaliteit van de gehele beek beter laten uitpakken. Nut en noodzaak van de zandvang nabij Kinkhoven moet opnieuw onderzocht worden, deze voorziening zorgt voor ongewenste hoog percentage opstuwing van de beek. Bovendien liggen ter plaatse nog afgesneden meanders, waarvan onderzocht moet worden of het wenselijk is deze weer aan te koppelen. De beek strooms hier deels door een genormaliseerd traject in het bos.





Traject	TUNG-06 Neerbeek
Watertype - Functie	R6 - SEF
Waterlichaam (Watertype)	Tungelroyse beek (R6)
Lengte (Aandeel)	3.5 (8%)

Historische analyse

1850: Er is sprake van een meanderende beek in kleinschalig cultuurlandschap, waarbij plaatselijk (10%) sprake is van een beek door bos.

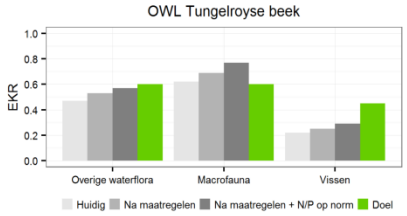
1900: De beek wordt in toenemende mate gekanaliseerd maar meandert op veel plaatsen nog wel enigszins. De beek stroomt nog slechts zeer plaatselijk (5%) door bos.

Geomorfologie: Dit traject ligt goeddeels in een beekdalbodem zonder veen, als onderdeel van een dalvlakteterras. Vlak voor de instroom in de Maas is er sprake van doorsnijding van de rivierdalbodem en een geul van een vlechtend rivierenstelsel. Bij Maashoogwater wordt Neer beschermd door een stuw plus een afwateringsgeul voor de Neerbeek.

	Abiotisch			Flora en Fauna	
Ecologische sleutelfactor	**Stuurvariabele**	**Huidig**	**Haalbaar/ gewenst**	**Parameter**	**Huidig**
Lichtklimaat (plantengroei)	Beschaduwing (%)	5	≥ 10	Abundantie groeivorm emers (%)	3
	Maai-intensiteit (%)	56	≤ 50	Abundantie groeivorm submers + drijvend (%)	4
				Aandeel waterplanten macrofauna (%)	16
Peilfluctuatie / afvoerpatroon / stroomsnelheid	Debietfluctuatie	3	≤ 4	Deelmaatlat rheofiele vis (EKR)	0.5
	Percentage traject opgestuwd	70	≤ 70	Aandeel rheofiele macrofauna (%)	14
	Stromingsvariatie	Matig	Matig	Aantal soorten waterwantsen	6
	Stroomsnelheidsberekeningen 20% MA (cm/s)	16	≥ 16		
Oever- en substraatdiversiteit	Dwarsprofiel	Vrij meanderend	Vrij meanderend	Deelmaatlat habitatgevoelige vis (EKR)	0.23
	Sinuositeit	1.12	≥ 1.12	Aandeel soorten kokerjuffers (%)	14
	Substraat bedekking hout (%)	0	>5	Aandeel vliegen en muggen (zonder dansmuggen) (%)	5
				Aantal soorten bloedzuigers	2
Organisch materiaal processen (waterplanten, blad, hout en/of veen)	Substraat bedekking grof detritus (%)	0	≥ 10	Aandeel macrofauna detrivoren (zonder vergaarders) (%)	15
	Substraat bedekking sliblaag (%)	8	≤ 5		
	BZV zgm (mg/l)	1.59	≤ 1.59		
Nutriënten	Totaal fosfor zgm (mg P/l)	0.07	≤ 0.06 / ≤ 0.11	Substraat bedekking algen (%)	0
	Totaal stikstof zgm (mg N/l)	4	≤ 3.5 / ≤ 2.3		
Migratie / bereikbaarheid voor soorten	Visoptrekbaarheid	Goed	Goed	Deelmaatlat migratie vis (EKR)	0.01
Zuurstofhuishouding	Zie sleutelfactor 'Organisch materiaal processen'			Aandeel zuurstofkritieke soorten macrofauna (%)	2

Toelichting

Het riviertje stroomt door een grotendeels open landschap met gevarieerde inrichting. Er liggen verschillende vismigratievoorzieningen in het traject die zodanig zijn aangelegd dat deze bijzonder interessant habitat vormen voor strominsgminnende fauna. De debietfluctuatie is laag, ondanks dat de beek wekelijks gestuwd wordt voor de Friedese watermolen. De beschaduwing en hoeveelheid hout in het riviertje mag nog toenemen.



4 Knelpuntenanalyse in relatie tot huidige KRW-doelen

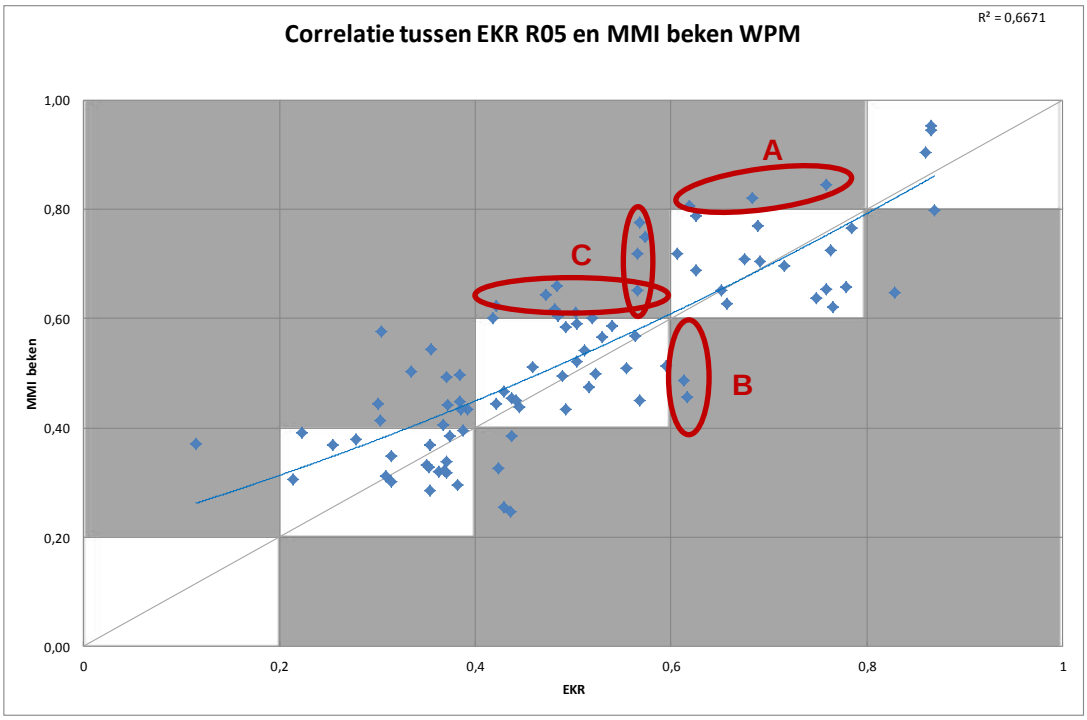
4.1 Biotische knelpuntenanalyse

Macrofauna is een erg geschikte biologische indicator van lokale habitat- en milieu knelpunten in een beeksysteem. Daarom is voor deze taxongroep de biotische knelpuntenanalyse verder uitgewerkt (zie paragraaf 2.5.1 voor methode). Knelpunten voor de taxongroepen vegetatie en de visstand zijn vooralsnog uitgewerkt met de KRW-maatlatten en KRW-verkenner (paragraaf 4.2 en bijlage 7).

4.1.1 Vergelijking KRW-maatlatten met MMI-index

Uitgangspunt is dat de gevonden metrics voor macrofauna de belangrijkste stressfactoren in Noord-Limburg vertegenwoordigen. Na berekening van alle metrics, omrekenen naar een schaal van 0 tot 1,0 en deze middelen tot de MMI-index (in bijlage 5 staan de details van het bepalen van deze eindscore multimetricindex), komt onderstaand verband voor de meetpunten met watertype R5 naar boven: Een vrijwel lineair verband met een vrij hoge R^2 van 0,67 (figuur 4.1). De witte vlakken geven het meest ideale bereik weer voor de puntenwolk (beoordeling met de KRW-maatlat én MMI-index valt in dezelfde klasse).

In de range van de goede ecologische toestand volgens de KRW-maatlat valt de score van de MMI voor het grootste deel in dezelfde kwaliteitsklasse. In een aantal gevallen is de beoordeling met de MMI gunstiger dan de beoordeling met de R5-maatlat (A), en in 2 gevallen ongunstiger (B). Daarnaast worden een vrij groot aantal monsters die volgens de KRW-maatlat nog als ‘matig’ worden beoordeeld, door de MMI al als ‘goed’ geclassificeerd (C). Hoe lager de beoordeling met de KRW-maatlat, hoe gunstiger de beoordeling met de MMI wordt (trendlijn wijkt in het lage bereik steeds verder af van de 1:1 lijn).

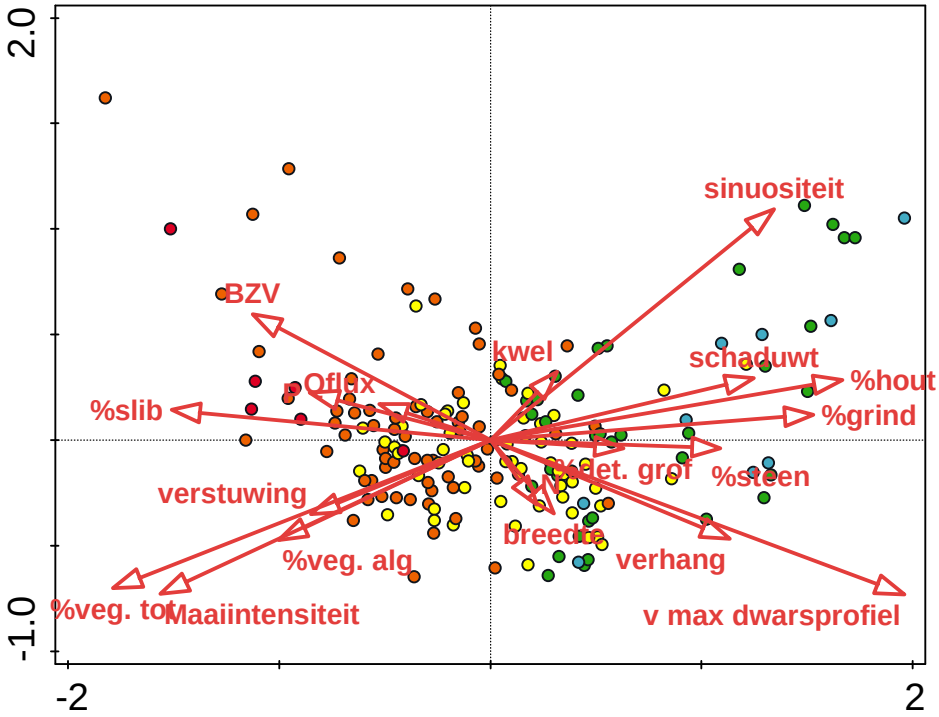


Figuur 4.1 Correlatie tussen ecologische kwaliteitsratio (EKR) van de KRW-maatlat macrofauna voor watertype R5, en de MMI score voor stromende wateren. De witte vlakken geven het meest ideale bereik weer voor de puntenwolk (beoordeling met de KRW-maatlat én MMI-index valt in dezelfde klasse).

Mogelijk kunnen eindscores van MMI dichter bij de EKR gebracht worden door deze te ijken. Dergelijke plaatjes kunnen ook gemaakt worden voor een dataset met meerdere KRW-watertypen samen.
De correlatie tussen de twee verschillende beoordelingssystemen wordt dan minder omdat er verschillende KRW-maatlatten tegelijk met de MMI vergeleken worden (appels en peren vergelijken). Hoewel de MMI geen complete vervanging is voor de KRW-maatlatten, geeft het wel de gewenste detailterugkoppeling terug die meer diagnostische waarde heeft en betere handvaten geeft om de drukken op een watersysteem in beeld te brengen.

4.1.2 Soortensamenstelling, abiotische stuurvariabelen en MMI-index

In deze paragraaf wordt beschreven wat de invloed is van stuurvariabelen op de soortensamenstelling en het eindoordeel. Hiervoor is een multivariate analyse uitgevoerd waarin uitgezocht is in welke mate de milieuvariabelen de variatie in de soortensamenstelling macrofauna verklaren. In figuur 4.2 is het diagram van de gebonden ordinatie afgebeeld waarin de grootte van het verband tussen de ecologische kwaliteit en de belangrijkste milieuvariabelen is weergegeven (zie bijlage 6 voor een uitgebreidere beschrijving).



Figuur 4.2 Gebonden ordinatie na interactive forward selection van milieuvariabelen(CCA, focus on case distances, Hill's-scaling). De weergegeven punten zijn beeklocaties, waarvan de kwaliteit op de gebruikelijke KRW-manier gekleurd is met 5 klassen van rood (slecht) naar blauw (zeer goed). Bij deze analyse wordt steeds één milieuvariabele tegelijk toegevoegd aan de analyse. De pijlen geven de verschillende geselecteerde milieuvariabelen aan, in bijlage 6 is de gevolgde werkwijze na te lezen. De kleur geeft per monster het oordeel berekend met de MMI. Zeldzame soorten in de dataset zijn genegeerd. Eigenwaarden van as 1 en as 2 waren resp. 0,29 en 0,11; in totaal werd 24% van de totaal aangetroffen variatie in deze ordinatie verklaard door de gekozen milieuvariabelen.

Intermezzo: toelichting op het ordinatiediagram
Ordinatie is een techniek waarmee de dimensies (assen) worden berekend die de grootste variatie in soortensamenstelling treffen. Ordinatieassen kunnen beschouwd worden als latente of hypothetische milieuvariabelen, die zodanig zijn geconstrueerd dat de soorten optimaal passen in een statistisch model dat de soort abundanties langs gradiënten beschrijft (ter Braak 1985). Het is een middel om meerdere soorten of monsterlocaties gelijktijdig te bestuderen en relaties tussen de soorten en het milieu op te sporen.

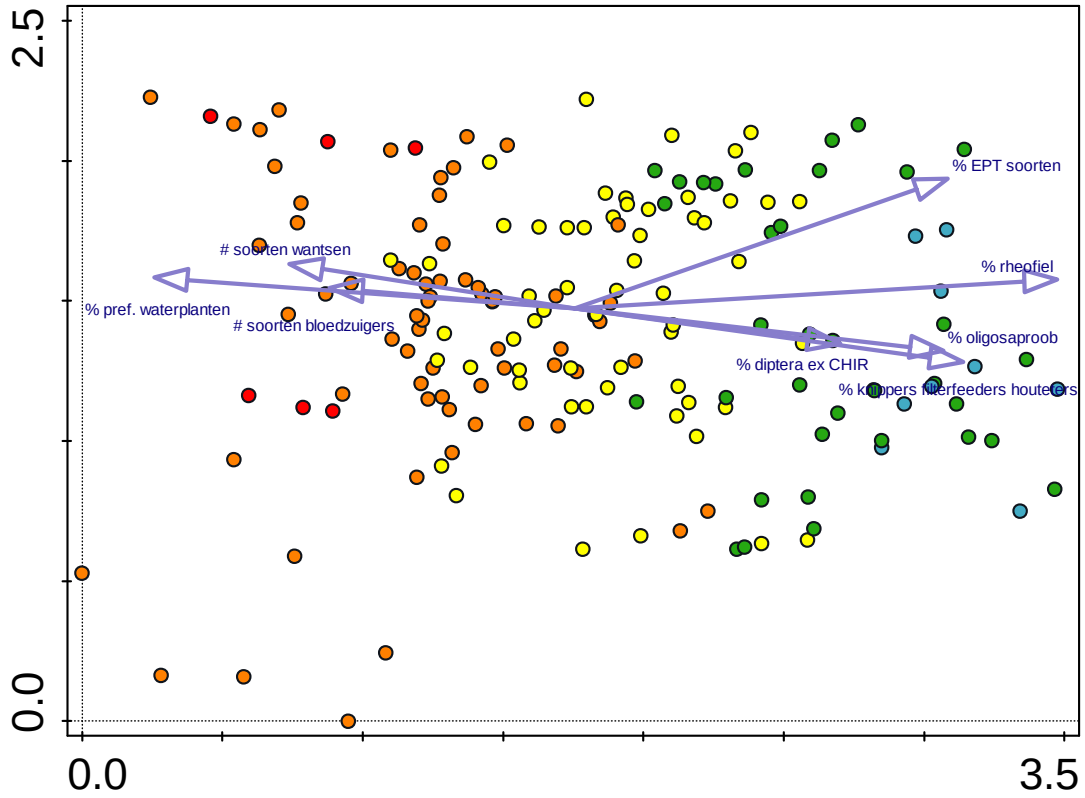
De resultaten worden geïllustreerd in zogenaamde 'biplots', waarin de positie van monsterlocaties (of soorten) en de milieuvariabelen (pijlen) wordt weergegeven in een vak dat wordt gedefinieerd door telkens twee assen. Naarmate monsterlocaties in een biplot dichter bij elkaar liggen, vertonen deze meer overeenkomsten in soortensamenstelling. De stuurfactoren worden weergegeven als een vector (pijl). De richting van de vector komt overeen met de richting van de grootste toename van de betreffende milieuvariabele. De richting loopt in feite naar twee kanten; dus punten die aan de negatieve kant van de pijl liggen vertonen een negatieve correlatie met deze milieuvariabele. Monsterlocaties die aan de buitenrand van het diagram liggen, betreffen vaak beeklocaties die sterk afwijken van de merendeel van de locaties (bijv. locaties in de Swalm, Vissensteert).

Ongebonden of gebonden ordinatie:
Met behulp van gebonden ordinatie (directe gradiëntanalyse) wordt de variatie in de soortgegevens met 'harde getallen' aan de milieuparameters gecorreleerd, terwijl bij ongebonden ordinatie (indirecte gradiëntanalyse) hypothetische, latente milieuvariabelen worden berekend, waarbij de correlatie met milieuparameters in een tweede stap kan worden berekend. Bij ongebonden ordinatie is men dan ook in eerste instantie gericht op de voornaamste patronen van variatie in de soortensamenstelling. Als de belangrijke milieuvariabelen bekend zijn dan is een gebonden (directe) techniek wellicht effectiever (ter Braak 1987b).

Bij bestudering van figuur 4.2 vallen de volgende zaken op:
- De meeste variatie in de soortensamenstelling en ecologische kwaliteit van beeklocaties vind je langs de 1e ordinatie-as, maar een belangrijk deel wordt aanvullend gevonden langs de 2e as.
- Milieuvariabelen die hoge waarden hebben bij een goede ecologische kwaliteit zijn in afnemende volgorde van belang: stroomsnelheid, substraat hout, substraat grind, sinuositeit, beschaduwing, verhang, substraat steen en substraat grof detritus.
- Milieuvariabelen die hoge waarden hebben bij een slechte ecologische kwaliteit zijn in afnemende volgorde van belang: totale vegetatiebedekking, maai-intensiteit, substraat slib, biologisch zuurstof verbruik, bedekking met algen, totaal-fosfor, verstuwing en debietfluctuatie.
- De milieuvariabelen kwel en breedte lijken gezien de plaatsing van de beeklocaties ook deels gekoppeld te zijn aan de natuurlijke verschillen in dimensie tussen boven-, midden- en benedenlopen/riviertjes.
- De milieuvariabele stikstof-N is slechts weinig gerelateerd aan de variatie in soortensamenstelling en is net zichtbaar. Dit komt deels door de samenstelling van onze dataset, waarin beken met een vrij hoge ecologische score juist een hogere stikstof-waarde hebben (maasterrassen). Mogelijk ziet het plaatje er anders uit wanneer alleen laaglandbeken mee genomen worden.

De ecologische kwaliteit van stromende wateren is alleen in algemene zin beschouwd. Dat in de figuur de monsterlocaties zijn weergegeven als oordeel blijft opletten; zoals gezegd is er geen onderscheid gemaakt tussen boven-, midden- of benedenloop, snel of langzaam stromend of zelfs moerasbeken. Uiteraard is het niet de bedoeling in elk beektype voor de milieuvariabelen dezelfde ambitie na te streven, dit is überhaupt niet mogelijk. In paragraaf 4.1.4 wordt hier verder aandacht aan gegeven.
Wat getracht is om in beeld te brengen is de bijdrage van de milieufactoren aan een toename van de gewenste indicatorsoorten.

In figuur 4.3 is een ordinatiediagram weergegeven met daarin een visualisatie van de gebruikte metrics van de MMI-index, weergegeven als verklarende variabelen voor de variatie in soortensamenstelling van macrofaunamonsters van al onze stromende wateren. Figuur 4.3 laat zien dat de gekozen metrics grotendeels evenwijdig lopen met de eerste ordinatie-as. Deels is dit het resultaat van de gekozen werkwijze in (Verdonschot en Verdonschot 2010), waarin de eerste as als graadmeter gebruikt is voor de algehele degradatie van de ecologische kwaliteit. Dat uitgangspunt is ook de reden dat het verschil in ecologische kwaliteit ook enkel horizontaal tot uiting komt langs de eerste ordinatie-as. Zowel de correlatie van de metrics met een beoordeling op de KRW-maatlat als de redelijke passing van de metrics als diagnostische variabele voor de soortensamenstelling, was de reden om de metrics verder te verkennen.



Figuur 4.3 Ongebonden ordinatiediagram met soortensamenstelling als responsvariabele en de metrics als ongebonden verklarende variabelen (DCA, Detrended Correspondence Analysis). De kleur geeft per monster het oordeel berekend met de MMI (welke de 8 afzonderlijke metrics middelt), en is op de gebruikelijke KRW-manier ingevuld met 5 klassen van rood (slecht) naar blauw (zeer goed). Zeldzame soorten in de dataset zijn genegeerd. Alle beekmonsters genomen in waterlichaamtrajecten zijn meegenomen in de analyse. Eigenwaarden van as 1 en as 2 zijn respectievelijk 0,34 en 0,15.

4.1.3 Ecologische sleutelfactoren

Om de huidige en gewenste soortensamenstelling concreter te kunnen beschrijven en beoordelen, is het wenselijk om in termen van ecologische sleutelfactoren te kijken. Daarom is per sleutelfactor een koppeling gemaakt met een meetbaar proces/kenmerk/gevoeligheid van de soortensamenstelling. Zo zijn per beektype/streefbeeld karakteristieke waarden te bepalen voor de sleutelfactoren en komen knelpunten beter aan het licht. Dit is een aanvulling op de abiotische variabelen die gekoppeld zijn aan de sleutelfactoren. Dit lijkt een goede manier om ecologische streefbeelden meer SMART te maken.

In paragraaf 4.1.2 kwam naar voren dat de metrics de variatie in soortensamenstelling voor een belangrijk deel duiden, en kwamen de belangrijkste abiotische stuurvariabelen naar voren. In tabel 4.1 zijn de metrics weergegeven die er op basis van dit inzicht voorlopig aan de ecologische sleutelfactoren gekoppeld zijn. Deze acht metrics kunnen samen omgerekend worden tot een natuurkwaliteit score (multimetricindex MMI, zie paragraaf 4.1.1).

Tabel 4.1 Ecologische sleutelfactoren; welke eigenschappen van de aangetroffen levensgemeenschap zijn indicerend. De percentielwaarden zijn berekend op basis van waarden voor de metrics van alle beeklocaties welke zich in een waterlichaam bevinden.. De ranges van de metrics voldoen allemaal aan de selectievoorwaarden die in (Verdonschot, Keizer-Vlek en Verdonschot 2012) gebruikt zijn, al is de range voor het aandeel oligosaprobe soorten maar net ruim genoeg. Met de formules in bijlage 5 worden de gevonden metrics omgerekend naar een schaal van 0 – 1,0 (waarden buiten dit bereik worden gelijk gesteld aan 0 resp. 1). De scores van de 8 individuele metrics worden vervolgens gemiddeld tot een eindoordeel.

Ecologische sleutelfactor	Macrofauna metric	Relatie met kwaliteit	5 percentiel	95 percentiel
Temperatuurverloop	-			
Lichtklimaat (plantengroei)	Aandeel soorten met habitatpreferentie waterplanten volgens milieu- en habitatpreferenties WEW	negatief	6%	28%
Peilfluctuatie / afvoerpatroon / stroomsnelheid	Aandeel rheofiele soorten volgens milieu- en habitatpreferenties WEW	positief	1%	25%
	Aantal Bloedzuiger soorten	negatief	0	7
Oever- en substraatdiversiteit	Aandeel vliegen en muggen (exclusief *Dansmuggen*) soorten	positief	1%	12%
	Aandeel Kokerjuffer en Haften soorten	positief	0%	21%
	Aantal Waterwantsen soorten	negatief	0	8
Organisch materiaal processen	Voedselstrategie organisch materiaal; Aandeel houteters, knippers en filterfeeders volgens milieu- en habitatpreferenties WEW.	positief	6%	26%
Zuurstofhuishouding	Aandeel zuurstofkritieke soorten volgens milieu- en habitatpreferenties WEW	positief	0%	10%
Nutriëntenvracht	-			
Migratie / bereikbaarheid voor soorten	-			

Sommige macrofauna metrics hebben overigens een link met meerdere ecologische sleutelfactoren. Een hoge peilfluctuatie bijvoorbeeld heeft invloed op de substraatdiversiteit. Voor de sleutelfactor peilfluctuatie/afvoerpatroon/stroomsnelheid zijn de metrics dan ook vooral gericht op stroomsnelheid. Voor sommige sleutelfactoren kan in dit stadium nog geen goede koppeling gemaakt worden. De sleutelfactoren temperatuurverloop, nutriëntenvracht, toxiciteit en connectiviteit kunnen niet met de gekozen metrics gevolgd worden. De relatie van macrofauna met de nutriëntenvracht wordt in bijlage 6 onderzocht. De overige sleutelfactoren vallen in deze studie verder uit beeld.

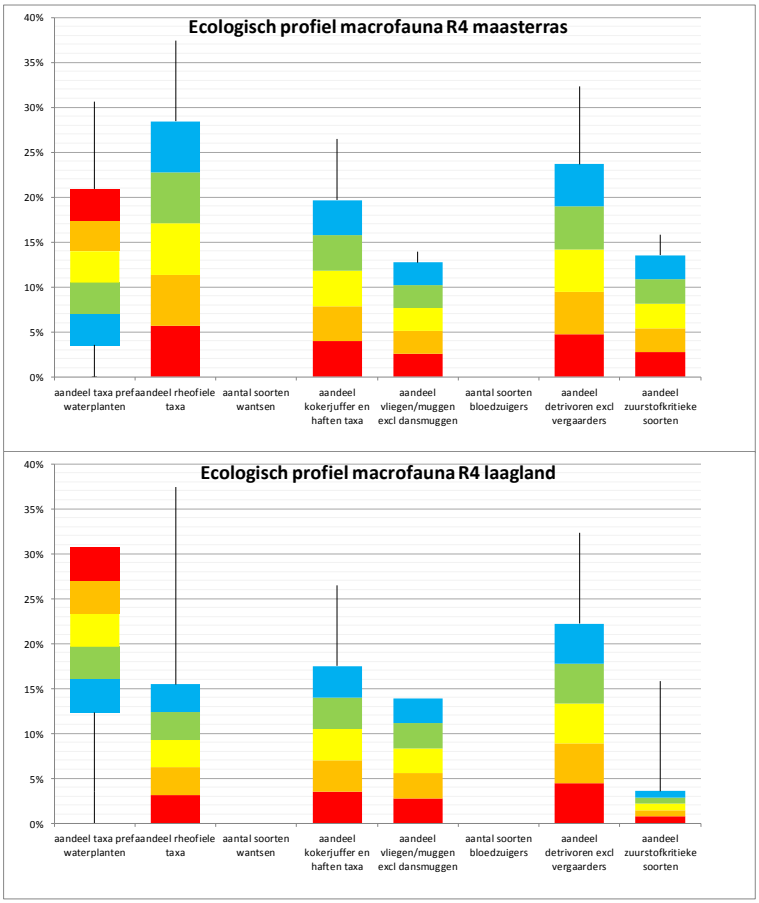
4.1.5 Ecologisch profiel verschillende watertypen

In de factsheets (hoofdstuk 3) zijn vervolgens beektype –specifieke karakteristieken afgeleid om de waarde van afzonderlijke metrics in te kleuren (tabel 4.2). Hiertoe zijn voor elk van de volgende beektypen opnieuw de 5% en 95%-percentielen berekend in de dataset: R4 AEF, R4 laagland, R4 maasterras, R5 laagland, R5 terras, R6 en R14. Deze getallen zijn gebruikt om een maatwerk-oordeel te vormen over de waarde van een metric.

Tabel 4.2 In de facsheets zijn beektype –specifieke 'normen' gebruikt om de waarde van de metric in te kleuren. Hiertoe zijn voor elk van de volgende beektypen opnieuw de 5% en 95%-percentielen berekend in de dataset: R4 AEF, R4 laagland, R4 maasterras. In de tabel staan als voorbeeld de metricwaarden gegeven voor de klassegrens van matig naar goed (klassegrens; 0,6 voor het oordeel van de metric). Voor oranje metrics geldt kleiner dan; voor groene groter dan opgenomen waarde. Zie figuur 4.4 voor een visualisatie van deze klassegrenzen.

	R4_AEF	R4_laag	R4_terr	R5_laag	R5_terr	R6	R14
aandeel waterplanten soorten	22%	20%	10%	14%	11%	15%	12%
aandeel rheofiele taxa	6%	9%	17%	11%	13%	15%	22%
aantal soorten wantsen	3,3	4,1	1,7	2,9	2,3	3,2	1,4
aandeel kokerjuffer soorten	10%	11%	12%	11%	13%	13%	16%
aandeel vliegen en muggen (zonder dansmuggen)	4%	8%	8%	7%	8%	8%	6%
aantal soorten bloedzuigers	2,9	2,6	1,3	2,8	1,6	3,2	2,0
aandeel detrivoren (zonder vergaarders)	9%	13%	14%	13%	18%	14%	19%
aandeel zuurstofkritieke soorten	2%	2%	8%	3%	5%	5%	9%

In figuur 4.4 weergegeven hoe binnen één KRW-watertype al heel andere karakteristieken nagestreefd kunnen worden, afhankelijk van de eigenschappen van het stroomgebied. De bovenlopen op de Maasterrassen hebben doorgaans een groter verval, waardoor de potentie voor een hoog aandeel stromingsminnende fauna veel hoger is in vergelijking tot bovenloopjes van laaglandbeken welke vaak in agrarisch gebied liggen. Voor de sleutelfactor stroming gaat dan een andere ambitie gelden. Andere duidelijke verschillen zitten in de opstuwing en vegetatiebedekking van de trajecten, wat zich uit in een hoger aandeel waterplantenminnende fauna en lager aandeel zuurstofkritieke soorten in de laaglandvariant.



Figuur 4.4 Voorbeeld van twee verschillende ecologische profielen voor watertype R4. Alleen de metrics welke met een aandeel van het aantal soorten (%) werken zijn weergegeven

4.1.6 Biotische knelpunten uitgelegd in sleutelfactoren

Lichtklimaat / plantengroei. Het voorkomen van een groot aandeel macrofaunasoorten met een voorkeur voor waterplanten als habitat (stilstaand water) is een teken van opstuwing van het water door overmatige waterplantengroei en is daarmee een indicatie voor een verminderde ecologische kwaliteit als beeksysteem. In beken met een hogere stroomsnelheid vindt dit niet plaats, maar leidt dit tot een habitat van gestroomlijnde begroeiingsvormen.

Abiotisch: de totale vegetatiebedekking en vooral ook de maai-intensiteit correleert met het aandeel macrofaunasoorten met waterplanten voorkeur.

Stroomsnelheid. Een hoog aantal Waterwantsen (Heteroptera) is indicatief voor een lagere ecologische kwaliteit. Deze groep macrofauna leeft voornamelijk in stilstaand water. Een hoog aandeel rheofiele (stromingsminnende) macrofauna is indicatief voor een hogere ecologische kwaliteit. Deze soorten zijn gespecialiseerd in het leven en zich voeden in stromend water en hebben vaak allerlei specialistische aanpassingen in lichaamsbouw, voedingsstrategie en levenscyclus. Als alle beeklocaties worden geordend van langzaam stromend naar snelstromend, dan vermindert eerst het aantal waterwantsen, omdat deze soorten zich doorgaans niet vrij zwemmend kunnen handhaven in stromend water. Vervolgens is een toename te zien van het aandeel rheofiele taxa, die gespecialiseerd zijn in dit milieu. Deze twee metrics vullen elkaar aan om de ecologische sleutelfactor stroomsnelheid verder in beeld te brengen. Abiotisch: de stroomsnelheid en stromingsvariatie correleren met het aandeel rheofiele soorten. De mate van verstuwing van een traject correleert met het aantal wantsensoorten.

Oever- en substraatdiversiteit. Een hoog aandeel kokerjuffers, haften en steenvliegen in een monster is indicatief voor goede, gevarieerde omstandigheden in stromende wateren. In Nederland is de haften- en steenvliegenfauna niet zo divers, waardoor deze metric voornamelijk bepaald wordt door het aandeel kokerjuffersoorten. Kokerjuffers zijn vaak uitgesproken rheofiel en zijn voor de bouw van hun onderling sterk verschillende kokers afhankelijk van het voorkomen van substraten met verschillende korrelgrootten zand/grind en divers organisch materiaal (of andersom; de specifieke voedings- en stromingsvoorkeuren bepalen wat de voornaamste grondstof is voor hun kokertje). Diverse larven van vliegen en muggen (exclusief Dansmuggen) zijn ook typerend voor habitats in stromende wateren, zoals kriebelmuggen (Simuliidae). Een hoog aandeel bloedzuigers (Hirudinae) in de monsters duidt juist weer op opstuwing van het water, waardoor het substraat monotoner wordt en hogere bedekking met slib heeft. Deze drie metrics vullen elkaar aan om de ecologische sleutelfactor oever- en substraatdiversiteit verder in beeld te brengen.

Abiotisch: de sinuositeit en een natuurlijker dwarsprofiel correleren met een hoger aandeel Kokerjuffers en Haften plus vliegen en muggen. Dit correleert ook met een hoge substraatdiversiteit – waarvan het percentage hout als graadmeter genomen is.

Organisch materiaal processen. Dood organisch materiaal van verschillende bronnen is een belangrijke voedings- en energiebron waarop de voedselpiramide in stromende wateren gebaseerd is. De soorten die betrokken zijn bij de afbraak van dood organisch materiaal vormen een groep die 9 keer zo talrijk is als de groep grazers (zowel in aantal soorten als abundantie). Hieruit blijkt dat de voedselpiramide slechts gedeeltelijk en/of indirect op de primaire productie van organische stof door waterplanten en algen rust. Dood organisch materiaal kan bestaan uit hout, bladeren, resten van waterplanten, slib, inspoelende grond etc. Voor macrofauna wordt er vaak onderscheid gemaakt in de volgende voedingsgroepen: grazer (waterplanten / algen), xylofaag (houteter), knipper (divers grof organisch materiaal), verzamelaar (gesedimenteerd fijn organisch materiaal) en filterfeeders (organisch materiaal in suspensie). In sneller stromende beken op het noordoostelijk maasterras is het aandeel filterfeeders, knippers en houteters samen net zo groot als het aandeel verzamelaars. In de doorgaans trager stromende beken ten westen van de Maas in deze dataset zijn er gemiddeld meer dan 4 keer zoveel verzamelaars dan filterfeeders, knippers en houteters samen. De bron voor organisch materiaal is daar over het algemeen ruim beschikbaar en makkelijker verteerbaar, zoals resten van waterplanten en slib, maar leidt ook makkelijker tot zuurstofproblemen voor kritische soorten. Daarnaast is er een natuurlijke gradiënt aanwezig in het stroomgebied van een beek omdat het organisch materiaal steeds meer verwerkt wordt naarmate je stroomafwaarts komt. Het aandeel soorten die als xylofaag, knipper of filterfeeder aan het voedsel komt is hier indicatief gesteld voor stabielere / natuurlijkere omstandigheden voor de organische stof processen in de soortensamenstelling. Een hoge slibbedekking is zelfs in benedenlopen niet natuurlijk.

Abiotisch: de aard van het aanbod van organisch materiaal, slibbedekking enerzijds versus grof detritus anderzijds, bepaald de basis van de voedselpiramide. Het aandeel knippers, houteters en filterfeeders samen correleren met een lagere slibbedekking.

Zuurstofhuishouding. Deze sleutelfactor is sterk verbonden met de sleutelfactor organisch materiaal processen maar is zo bepalend dat deze apart beschreven wordt. Stagnatie van het water en een grotere organische belasting van niet natuurlijke bronnen (riooloverstorten, oppervlakkige afspoeling van grond van agrarische percelen, mestlozing, etc.) kunnen periodiek tot grote schommelingen leiden in de zuurstofbeschikbaarheid. Deze milieufactor wordt in beeld gebracht door het aandeel oligosaprobe (zuurstofkritieke) soorten.

Abiotisch: lagere waarden voor BZV een percentage slib correleren met een hoog aandeel zuurstofkritieke soorten.

4.2 KRW-Verkenneranalyse

In de huidige toestand voldoet nog geen enkel KRW-waterlichaam aan de doelen van alle biologische kwaliteitselementen (tabel 4.3 en 4.4, overeenkomstig de huidige toestand 2016 in Waterkwaliteitsportaal/WKP en bijlage 3). Bij enkele waterlichamen wordt wel voldaan voor één kwaliteitselement en bij de Eckeltse beek voor twee kwaliteitselementen. Vooral voor vis is het doelgat groot met meestal een ontoereikende toestand.

Na uitvoering van de maatregelen (=haalbare situatie) nemen de verwachte EKR's voor de meeste KRW-waterlichamen duidelijk toe (tabel 4.4 en bijlage 3). Bij geen enkel waterlichaam is echter de verwachting dat aan de doelen van alle biologische kwaliteitselementen wordt voldaan.

Wanneer de nutriëntenwaarden worden verlaagd naar de doelen in de KRW-waterlichamen waar deze na de geplande maatregelen nog niet worden gehaald, neemt het doelbereik verder toe. Voor vis is het doelgat, met een aantal waterlichamen die op ontoereikend blijven staan, nog relatief het grootst. Vooral macrofauna zal naar verwachting in de meeste waterlichamen gaan voldoen. Belangrijkste uitzondering vormen de AEF-bovenloopjes waar het huidige doel van 0.55 te hoog lijkt te zijn. Dit is eerder ook gebleken in Brabantse landbouwbeken met hetzelfde doel (GEP-Landbouw) (Evers, 2013). Voor overige waterflora blijven er enkele waterlichamen over waar de doelen waarschijnlijk niet gehaald worden, maar bij een deel is de afstand tot het huidige GEP wel relatief klein (0-0.05 EKR).

Tabel 4.3 KRW-doelen biologische kwaliteitselementen per KRW-waterlichaam

KRW-waterlichaam	Doeltype	Overige waterflora	Macrofauna	Vissen
Aalsbeek	GEP/SEF	0.60	0.60	0.45
AEF-bovenloopjes ML	GEP/AEF	0.45	0.55	0.33
AEF-bovenloopjes NL	GEP/AEF	0.45	0.55	0.33
Eckeltse beek	GEP/SEF	0.60	0.60	0.45
Everlose beek	GEP/SEF	0.60	0.60	0.45
Geldernsch Nierskanaal	GEP/SEF	0.60	0.60	0.45
Groote Molenbeek	GEP/SEF	0.60	0.60	0.45
Haelense beek en Aabeek	GEP/SEF	0.60	0.60	0.45
Itterbeek en Thornerbeek	GEP/SEF	0.60	0.60	0.45
Kwistbeek	GEP/SEF	0.60	0.60	0.45
Lingsforterbeek	GEP/SEF	0.60	0.60	0.45
Loobeek en Molenbeek	GEP/SEF	0.60	0.60	0.45
Niers	GET/SEF	0.60	0.60	0.60
Oostrumsche Beek	GEP/SEF	0.60	0.60	0.45
Roggelse beek	GEP/SEF	0.60	0.60	0.45
Schelkensbeek en Gansbeek	GEP/SEF	0.60	0.60	0.45
Swalm	GET/SEF	0.60	0.60	0.60
Tielebeek	GEP/SEF	0.60	0.60	0.45
Tungelroyse beek	GEP/SEF	0.60	0.60	0.45

Tabel 4.4 Gemeten huidige toestand per KRW-waterlichaam en verwachte toestand na maatregelen en na maatregelen met de nutriënten minimaal voldoen aan de KRW-normen

OWL	Huidige toestand (gemeten)			Verwachte EKR na maatregelen 2027			Verwachte EKR na maatregelen 2027 en nutriënten op norm		
	Overige waterflora	Macrofauna	Vissen	Overige waterflora	Macrofauna	Vissen	Overige waterflora	Macrofauna	Vissen
Aalsbeek	0.44	0.54	0.38	0.47	0.62	0.41	0.50	0.72	0.45
AEF-bovenloopjes ML	0.30*	0.29	0.14	0.31	0.29	0.15	0.33	0.30	0.16
AEF-bovenloopjes NL	0.38*	0.38	0.12*	0.39	0.39	0.13	0.55	0.46	0.20
Eckeltse beek	0.66	0.71	0.24	0.72	0.84	0.35	0.79	0.90	0.47
Everlose beek	0.45	0.44	0.17	0.46	0.63	0.25	0.48	0.83	0.33
Geldernsch Nierskanaal	0.55	0.48	0.21	0.58	0.49	0.24	0.67	0.50	0.36
Groote Molenbeek	0.57	0.45	0.25	0.61	0.55	0.34	0.65	0.64	0.43
Haelense beek en Aabeek	0.46	0.35	0.19	0.49	0.51	0.22	0.55	0.72	0.28
Itterbeek en Thornerbeek	0.32	0.47	0.24	0.34	0.69	0.30	0.37	0.91	0.38
Kwistbeek	0.43	0.49	0.36	0.56	0.87	0.60	0.70	1.00	0.88
Lingsforterbeek	0.44	0.58	0.45	0.44	0.61	0.46	0.44	0.61	0.47
Loobeek en Molenbeek	0.45	0.41	0.21	0.54	0.64	0.29	0.65	0.85	0.36
Niers	0.44	0.71	0.24	0.44	0.77	0.31	0.46	0.77	0.44
Oostrumsche Beek	0.47	0.59	0.26	0.52	0.72	0.30	0.55	0.83	0.32
Roggelse beek	0.30	0.56	0.36	0.35	0.81	0.53	0.41	1.00	0.76
Schelkensbeek en Gansbeek	0.52	0.39	0.56	0.53	0.41	0.57	0.55	0.42	0.62
Swalm	0.52	0.66	0.38	0.52	0.67	0.39	0.62	0.75	0.40
Tielebeek	0.67	0.43	0.11	0.78	0.80	0.31	0.87	1.00	0.52
Tungelroyse beek	0.47	0.62	0.22	0.53	0.69	0.25	0.57	0.77	0.29

**Niet beschikbaar vanuit KRW-meetnet (en Waterkwaliteitsportaal), maar op basis van overige metingen zoals geanalyseerd voor dit project.*

4.3 Knelpuntenanalyse

De KRW-Verkenneranalyses in paragraaf 4.1 laten zien dat de huidige doelen na uitvoering van de maatregelen, dus de haalbare situatie, nog niet overal worden gehaald. Om de oorzaak hiervan te onderzoeken is een knelpuntenanalyse uitgevoerd op de waarden na maatregelen voor de abiotische stuurvariabelen. Hiervoor is gekeken naar de belangrijkste stuurvariabelen (tabel 4.5 AEF, tabel 4.6 SEF)

Vooral in de AEF-trajecten zijn er nog veel knelpunten voor het bereiken van de huidige doelstellingen over na het uitvoeren van de maatregelen (tabel 4.5). De verbetering ten opzichte van de huidige situatie blijft ook slechts beperkt omdat er weinig ambitie is voor maatregelen in AEF-trajecten. Vooral de beschaduwing is in de meeste trajecten te gering en vrijwel overal blijft het ook na uitvoering van de haalbare maatregelen een recht normprofiel met een hoge mate van verstuwing waardoor er nauwelijks stromingsvariatie is. Dit zorgt ervoor dat de huidige doelen niet haalbaar zijn. Daarnaast zijn de AEF-trajecten vrijwel nooit visoptrekbaar.

Alleen BZV voldoet in alle trajecten (ook bij SEF, tabel 4.6). Dat wil echter nog niet zeggen dat organisch materiaal geen probleem is omdat alleen zwevend en opgelost organisch materiaal in de BZV analyse meegenomen wordt. Slib op de bodem en ammonium vormen in verschillende trajecten wel degelijk nog een knelpunt op de macrofaunasamenstelling, maar zijn niet meegenomen in de globale opschaling omdat het kwantificeren van deze parameters na maatregelen zeer lastig is. De komende maanden wordt de ESF (organische) belasting uitgewerkt in een STOWA project. Naar verwachting gaat dit project handvatten opleveren om deze sleutelfactor in de toekomst beter te analyseren.

Fosfor en zeker stikstof laten nog vaak overschrijdingen zien, zowel bij de AEF- als de SEF-trajecten. Daarom is in paragraaf 4.2 ook een analyse uitgevoerd waarbij stikstof en fosfor minimaal voldoen aan de doelen.

In de SEF-trajecten is er duidelijk meer ambitie in de maatregelen. Voor veel stuurvariabelen is een duidelijke verbetering zichtbaar (tabel 4.6). Vooral het lengte- en dwarsprofiel verbeteren, samen met beschaduwing, visoptrekbaarheid en de mate van verstuwing. Dit zijn ook typisch stuurvariabelen die worden beïnvloed met de standaard maatregelen in het ‘Totaalpakket’. Naast de nutriënten blijft in de trajecten met SEF met name de stromingsvariatie nog wel achter voor het bereiken van de huidige doelen. Dit is een belangrijk aspect voor het behalen van doelen in de stromende wateren. De sinuositeit is ook vaak aan de lage kant, maar deels past dit bij de natuurlijke situatie. In een kleiner deel van de trajecten is de beschaduwing te laag, het maaien te intensief, verstuwing aanwezig en/of de stroomsnelheid te laag. De visoptrekbaarheid en het dwarsprofiel zijn na uitvoering van de maatregelen in meer dan 90% van de trajecten op orde voor het behalen van de doelen. Wat betreft visoptrekbaarheid spelen er wel benedenstrooms (en soms ook bovenstrooms) migratieknelpunten, zeker in de Maas.

Tabel 4.5 Belangrijkste knelpunten AEF-trajecten voor het behalen van de huidige doelen met toestand met in percentage van het aantal trajecten

Sleutelfactor	Stuurvariabelen	Huidig			Haalbaar (na maatregelen)		
		Goed	Matig	Slecht	Goed	Matig	Slecht
Lichtklimaat (plantengroei)	Beschaduwing	18%	59%	24%	18%	71%	12%
	Maai-intensiteit	59%	24%	18%	59%	29%	12%
Migratie / bereikbaarheid voor soorten	Visoptrekbaarheid	18%	0%	82%	18%	0%	82%
Nutriëntenvracht	totaal fosfor *	62%	23%	15%	59%	24%	18%
	totaal stikstof *	31%	38%	31%	35%	41%	24%
Oever- en substraatdiversiteit	dwarsprofiel	6%	94%	0%	6%	94%	0%
	Sinuositeit	6%	29%	65%	6%	29%	65%
Organisch materiaal processen (waterplanten, blad, hout en/of veen)	BZV*	77%	23%	0%	100%	0%	0%
Peilfluctuatie / afvoerpatroon / stroomsnelheid	Percentage traject opgestuwd	18%	24%	59%	18%	24%	59%
	Stromingsvariatie	8%	92%	0%	23%	77%	0%
	Stroomsnelheidsberekeningen 20%MA	53%	29%	18%	53%	29%	18%

**In huidige situatie niet voor alle trajecten beschikbaar waardoor er bij fosfor een achteruitgang lijkt te zijn, maar dit komt door omdat in de haalbare situatie wél alle trajecten beschikbaar zijn.*

Tabel 4.6 Belangrijkste knelpunten SEF-trajecten voor het behalen van de huidige doelen met toestand met in percentage van het aantal trajecten

Sleutelfactor	Stuurvariabelen	Huidig			Haalbaar (na maatregelen)		
		Goed	Matig	Slecht	Goed	Matig	Slecht
Lichtklimaat (plantengroei)	Beschaduwing	30%	27%	43%	76%	20%	4%
	Maai-intensiteit	44%	35%	21%	89%	11%	0%
Migratie / bereikbaarheid voor soorten	Visoptrekbaarheid	52%	0%	48%	93%	0%	7%
Nutriëntenvracht	totaal fosfor *	63%	30%	7%	76%	22%	2%
	totaal stikstof*	22%	48%	30%	30%	50%	20%
Oever- en substraatdiversiteit	dwarsprofiel	52%	33%	14%	91%	9%	0%
	Sinuositeit	13%	37%	51%	15%	63%	22%
Organisch materiaal processen (waterplanten, blad, hout en/of veen)	BZV*	85%	15%	0%	100%	0%	0%
Peilfluctuatie / afvoerpatroon / stroomsnelheid	Percentage traject opgestuwd	41%	19%	40%	70%	20%	11%
	Stromingsvariatie	13%	58%	29%	25%	70%	5%
	Stroomsnelheidsberekeningen 20%MA	52%	37%	11%	63%	30%	7%

**In huidige situatie niet voor alle trajecten beschikbaar.*

5 Raakvlakken met beleid / processen / projecten

5.1 De plaats van watersysteemanalyses in het werk van het waterschap

Een integrale watersysteemanalyse geeft een completer beeld van de huidige toestand en beter inzicht in het haalbare streefbeeld van een watersysteem. De ecologische sleutelfactoren bieden een goede kapstok om een verhaal over de verschillende aspecten van het beekmilieu te schetsen, waarbij er zowel plaats is voor harde meetbare parameters als voor het ecologisch resultaat. Zelfs in deze redelijk globale uitvoering bleek de werkwijze toegevoegde waarde te geven in het analyseren en ordenen van knelpunten, streefwaarden, maatregelen en resultaten.

De samenhang in de trits Plan – Do – Check – Act is echter nog volop in ontwikkeling en er moet nog veel gebeuren. Ambities voor de verschillende doelstellingen van ‘schoon water’, ‘natuurlijk water’, ‘voldoende water’ en ‘droge voeten’ beïnvloeden elkaar en dat is niet altijd voldoende in beeld. Er is soms sprake van botsende ambities, hierdoor is nog onvoldoende sprake van een afgestemde ambitie en doelstelling die zowel buiten voor de gebiedsbeheerder als op kantoor voor de beleidsmedewerker duidelijk en eenduidig is. Bij de uitvoering van maatregelen en het beheer van beken is daardoor sprake van onduidelijkheden. Een overkoepelend project waarin in grote lijnen de discussie en afstemming van de kaders reeds heeft plaats gevonden, biedt een goede basis om op verder te bouwen. De noodzaak tot het vormen van een gemeenschappelijk doel en ambitie voor onze beken is hiermee nog steeds actueel. Ondanks dat er veel bereikt is, moet hier de komende jaren nog veel inspanning voor geleverd worden. Het borgen van dezelfde doelen in verschillende werkprocessen (beleid, aanleg, evaluatie watersysteem, onderhoud) is een ander aandachtspunt.

5.2 Doelafleiding KRW: passen de huidige GEP’s?

Op basis van de uitgevoerde analyse is het aan te bevelen om de doelen in de AEF-bovenloopjes te verlagen, zeker voor macrofauna en vis.

De overige doelen lijken redelijk tot goed aan te sluiten op de haalbare situatie na maatregelen, met een goede waterkwaliteit. Dat past goed bij de Praagse aanpak waarbij het doel is gelegd op de huidige situatie plus het effect van de haalbare maatregelen en een goede waterkwaliteit. Een uitzondering vormen mogelijk de doelen voor vis, zeker bij de Swalm en Niers (status Natuurlijk). Nader onderzoek is nodig of de visdoelen haalbaar zijn en mogelijk is aanpassing van de maatlat noodzakelijk als die goed reageert op verbetering van de abiotiek in de beken. Daarbij moet wel worden meegenomen dat vis representatief is voor het hele stroomgebied en dat de migratie vanuit zee via de grote rivieren een relevant knelpunt is.

Voor overige waterflora blijft er mogelijk in een beperkt deel van de KRW-waterlichamen een knelpunt over. De knelpuntenanalyse laat ook zien dat niet overal alle knelpunten opgelost kunnen worden. Aanvullende maatregelen om de stromingsvariatie te verhogen, lijken het belangrijkst. Wellicht kan dit ook met kleinschalige maatregelen zoals hout in de beek worden bereikt. Dat heeft positieve effecten voor alle biologische kwaliteitselementen. In sommige trajecten blijft ook na uitvoering van de maatregelen de beschaduwing te gering en/of de maai-intensiteit te hoog. Deze knelpunten grijpen direct in op de overige waterflora en zouden indien mogelijk alsnog aangepakt moeten worden. Als dit niet mogelijk blijkt, dan is aanpassing van het GEP voor overige waterflora aan te bevelen.

5.3 Toegevoegde waarde voor monitoring: diagnose van watersysteem

Een betere kennisbasis is nodig om verbeterslagen te kunnen maken in het watersysteembeheer. Met een betere kennisbasis kan een goede onderbouwing geleverd worden van maatregelen bij herstelprojecten en doelstellingen in Kaderrichtlijn Water rapportages.
In het Stroomgebiedbeheerplan moet worden verantwoord wat er tot dusver is gerealiseerd, wat er nog gerealiseerd gaat worden en welk effect is bereikt of nog is te verwachten voor ecologie en waterkwaliteit. Landelijk is de afgelopen jaren het inzicht gegroeid dat een gedegen ecologische systeemanalyse aan de basis moet staan van de doelafleiding en maatregelendefinitie. Daadwerkelijk begrip van de factoren, die van belang zijn voor de gemeenschappen en soorten die de biologische kwaliteitselementen vormen, kan helpen om de juiste stuurfactoren en maatregelen te vinden die ecologische sleutelfactoren kunnen beïnvloeden. Met deze kennis van sleutelfactoren én met zicht op de haalbaarheid van maatregelen, kunnen streefbeelden op het niveau van waterlichamen en deeltrajecten vastgesteld worden.

Het regelmatig terugkoppelen van monitoringgegevens aan de sleutelfactoren leidt tot een diagnostisch inzicht in de knelpunt – maatregel – effect relaties. Hierdoor vinden resultaten uit monitoring een veel betere aansluiting bij diverse werkprocessen van het waterschap. Tussentijdse ‘vinger aan de pols’ bevindingen leiden dan makkelijker tot bijsturing in maatregelen en beheer. Er is meer sprake van kennisopbouw. Dit is een veel beter onderbouwde werkwijze dan de traditionele werkwijze, waarin slechts achteraf een eindoordeel teruggekoppeld werd.

6 Conclusies en aanbevelingen

6.1 Belangrijkste knelpunten in de huidige situatie

In de huidige situatie zijn er nog veel abiotische knelpunten. Dit strookt ook met de bevinding dat de biologische kwaliteitselementen in de huidige situatie in de meeste trajecten ook nog niet voldoen aan de doelen. In de meeste gevallen is de inrichting nog niet op orde (dwarsprofiel en sinuositeit). Te vaak is er nog sprake van verstuwing, waardoor de stroomsnelheid te laag is en stromingsvariatie te gering. Meestal is er nog onvoldoende beschaduwing en vaak is het maaibeheer te intensief. Tot slot voldoen fosfor en stikstof in veel trajecten nog niet aan de KRW-normen.

6.2 Belangrijkste knelpunten in haalbare situatie ten opzichte van huidige doelen

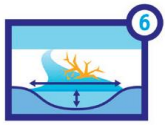
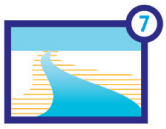
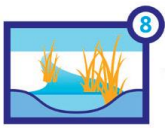
In de AEF-bovenloopjes blijven ook na uitvoering van de haalbare situatie veel knelpunten over.
De waterlopen blijven recht met een normprofiel, sterke verstuwing, lage stroomsnelheid en nauwelijks beschaduwing. Hierdoor is veel onderhoud nodig en is er vrijwel geen stromingsvariatie.

Bij de waterlichamen met SEF blijven na uitvoering van de haalbare maatregelen veel minder knelpunten over. In een groot deel van de onderliggende trajecten blijft de stromingsvariatie nog wel achter bij de wensen van de huidige doelen. In mindere mate zijn de beschaduwing, maai-intensiteit en de verstuwing ook na uitvoering van de haalbaar geachte maatregelen nog niet op orde voor een volledig doelbereik.

Fosfor en met name stikstof blijven hoogst waarschijnlijk belangrijke knelpunten voor het bereiken van de doelen.

In termen van Ecologische Sleutelfactoren van de STOWA kunnen de knelpunten als volgt omschreven worden:

	Afvoerdynamiek: Een te hoge afvoerdynamiek is in sommige beektrajecten nog een probleem. Dit zorgt voor hydraulische stress voor organismen. Een hoge afvoerdynamiek ontstaat door versnelde afvoer van regenwater (en een grilliger neerslagpatroon door klimaatverandering) en/of door onvoorzichtig stuwbeheer met name bij watermolens en stuwen aan de grens. Dit geeft vaak een onvoldoende goed ontwikkelde stromings- en substraatdiversiteit. Incidenteel worden sommige natuurlijke trajecten overspoeld door slibsedimenten van bovengelegen trajecten.
	Grondwater: In deze analyse zijn peilbeheer en ambities voor vernatting/verdroging slechts indirect meegenomen. Op sommige beektrajecten liggen goede kansen voor een meer gebufferde, grondwatergestuurde hydrologie.
	Connectiviteit: Ondanks de aanleg van vele vistrappen, blijven er migratieknelpunten bestaan voor vissen, in ons beheergebied maar ook daarbuiten. Hierdoor is het aandeel gewenste beekvissoorten in de meeste beken te laag. Daarnaast heeft de KRW-vissenmaatlat de eigenschap dat die zeer slecht past/scoort bij de soortensamenstelling in onze beken.
	Belasting: Organische belasting en nutriëntengehalten (met name stikstof) zijn in veel beken hoger dan gewenst. Kort door de bocht komt dit door het aanwezig zijn van riooloverstorten, RWZI-effluent, uitspoeling van mest en nalevering uit de bodem. Hoge nutriëntenwaarden zorgen vooral bij beken met stagnatie voor uitbundige waterplantengroei en intensief maaibeheer wat een ongewenste ontwikkeling is. Een hoge organische belasting heeft een negatieve invloed op de soortensamenstelling in de voedselpiramide. Incidenteel kunnen zuurstofwaarden lager zijn waardoor er sterfte optreedt. Kwetsbare soorten verdwijnen dan als eerste en dat zijn vaak juist de soorten die je wil stimuleren.

	Toxiciteit: Is in deze watersysteemanalyse niet meegenomen. Is een lastig te kwantificeren / voorspellen aspect welke echter grote gevolgen kan hebben voor het halen van ecologische doelen.
	**Natte doorsnede**: De hydrologie/stroomsnelheid worden met de verschillende beekherstelprojecten over het algemeen gunstig beïnvloed. Hydrologen krijgen het steeds beter in de vingers om een afgewogen profiel te ontwerpen. Aanvullende maatregelen om de stromings- en substraatvariatie te verhogen, lijken het belangrijkst. Wellicht kan dit ook met kleinschalige maatregelen zoals hout in de beek en een gedifferentieerd maaibeheer (bijvoorbeeld stroombaanmaaien) worden bereikt.
	**Bufferzone**: Een bufferzone, zodat een beek incidenteel buiten zijn oevers kan treden, is gunstig voor het kunnen realiseren van een meer natuurlijke natte doorsnede. Begeleidende houtopstanden zorgen al steeds meer voor beschaduwing van de waterloop en remmen de groei van waterplanten en helofyten. Het is uiteindelijk een bron voor hout in de beek en leidt tot meer variatie. Een bufferzone is ook goed voor de waterkwaliteit omdat het afstroming van bestrijdingsmiddelen en meststoffen naar het oppervlaktewater verminderd. Een nieuwe aanpak is om een bufferzone niet alleen in de breedte te zoeken, maar ook in het stroomgebied. Er is al veel bereikt en er lopen nog ontwikkelingen waar van geprofiteerd kan worden.
	**Waterplanten**: In sneller stromende beektrajecten gaat het goed, de aanwezige waterplanten hebben maar een kleine invloed op stagnatie van water en de gewenste soortensamenstelling. In langzaam stromende laaglandbeken in noord- en midden-Limburg is er door een hogere belasting en afwezigheid van schaduw vaak te maken met een te uitbundige waterplantengroei. Vaak wordt er gemaaid met een hoge intensiteit, bijvoorbeeld 90% van het natte profiel. Dit verstoort de beek steeds en leid tot verarming in de stromings- en substraatvariatie. In veel natuurbeken is een ambitie voor een lagere maaiintensiteit opgenomen als maatregel, in combinatie met meer beschaduwing door houtopslag. Voorgestelde maatregelen in het project 'Water in balans' werken juist weer de andere kant op. In veel beken werkt dat door naar een verminderd doelbereik van ecologisch beekherstel. Dit is een belangrijke sleutelfactor, er moet gezocht worden naar kansrijke oplossingsrichtingen die meerdere doelstellingen kan bedienen.
	Stagnatie: Een groot deel van de beektrajecten heeft een te hoog percentage van opstuwing, wat zorgt voor accumulatie van slib, te uitbundige waterplantengroei en een te hoge maai intensiteit. Opstuwing kan door duikers en stuwen veroorzaakt worden en daarnaast door ligging in een vlak gebied en/of door de uitbundige waterplantengroei zelf. Voor een deel zijn dit systeemvoorwaarden die zich moeilijk laten sturen, in combinatie met intensiever agrarisch landgebruik en een hogere belasting, bijvoorbeeld door het aanwezig zijn van riooloverstorten.
	Context: Ambities voor de verschillende doelstellingen van 'schoon en natuurlijk water', 'voldoende water' en 'droge voeten' beïnvloeden elkaar en dat is niet altijd voldoende in beeld. Het blijft lastig om doelstellingen af te leiden in de brede context van alle waterschapstaken tezamen.

De voornaamste overblijvende knelpunten (de knoppen waaraan nu te weinig gedraaid wordt) zijn: **afvoerdynamiek**, **connectiviteit**, **belasting**, **waterplanten**, **stagnatie** en **context**.

6.3 Voorstel aanpassing doelen

AEF-bovenloopjes

Uit de analyse met de KRW-verkenner blijken de huidige biologische doelen in beide waterlichamen met AEF-bovenloopjes te ambitieus. Dit is vooral een gevolg van de beperkte mogelijkheden (en ambitie) met inrichtingsmaatregelen. De waterlopen blijven te recht met een genormaliseerd dwarsprofiel en sterke verstuwing. Hierdoor zijn de stroomsnelheid en variatie in stroming te laag om hoge ecologische scores te realiseren, met name voor macrofauna en vis.

Daarnaast zijn de AEF-bovenloopjes niet visoptrekbaar en is beschaduwing ongewenst in verband met aanliggend landgebruik en bereikbaarheid voor het intensieve onderhoud.

Natuurlijke waterlichamen en de vismaatlat
In Noord-Limburg liggen twee waterlichamen met de status Natuurlijk. Voor deze waterlichamen gelden strengere doelen. In praktijk is dat vooral van belang bij vis waar een doel van 0.6 EKR (GET) gehaald moet worden in plaats van het lagere GEP (0.45 of 0.33) bij de andere waterlichamen. Dit doel lijkt niet gehaald te worden door een combinatie van factoren:

- De maatlat die in 2012 is aangepast, laat veel lagere scores zien dan de maatlat uit 2007.
- Mogelijk is niet zozeer de kwaliteit van de beken een probleem voor de visstand, maar wordt deze vooral negatief beïnvloed door de Maas die in dit deel niet natuurlijk is en feitelijk als een stuwpand functioneert.
- De huidige vismaatlat bevat meerdere deelmaatlatten. Vooral de deelmaatlat Aandeel rheofiele soorten is gevoelig bij een hoge soortenrijkdom. Meer soorten betekent dan al snel een lagere EKR. De deelmaatlat migratie is daarnaast weer gevoelig voor hoge abundanties.

  Er zijn al relatief weinig migrerende soorten aanwezig door waterschap overstijgende problemen zoals migratieknelpunten vanuit zee en bijvoorbeeld de zeer lage palingstand. Als er dan hoge abundanties van eurytope vis als baars of blankvoorn voorkomen dan is ook op deze deelmaatlat een hoge EKR niet meer mogelijk.

Ook in de niet natuurlijke waterlichamen zijn de visdoelen ambitieus, maar is het waarschijnlijke doelgat na maatregelen minder groot dan bij de natuurlijke wateren. Dit is zeker het geval als de migratie regionaal/zee wordt verbeterd en de visstand in de Maas natuurlijker zou worden. Hoe dit exact gaat uitpakken is op dit moment onduidelijk.

6.4 Overige aanbevelingen

Waterlichamenkaart
De huidige KRW-waterlichamenkaart bevat slordigheden in de vorm van dubbele lijnen. Daarnaast ontbreken recent aangelegde meanders. Voor deze analyses zijn de dubbele lijnen verwijderd. Hierdoor is de totale lengte (terecht) korter geworden dan zuiver in de shapes staat weergegeven. Het verdient dus aanbeveling om de KRW-waterlichamenkaart van een grondige update te voorzien en deze opnieuw aan te bieden bij het Informatiehuiswater (IHW).

Variantenanalyse KRW-Verkenner
Met de KRW-Verkenner kunnen aanvullende analyses uitgevoerd worden om het effect van eventueel aanvullende maatregelen te analyseren. Bijvoorbeeld meer beschaduwing of een grotere stromingsvariatie.

Gedetailleerde knelpuntenanalyse ten opzichte van eisen KRW-doelen
Vooral voor overige waterflora zijn er KRW-waterlichamen die na het uitvoeren van de haalbare maatregelen afwijkend scoren ten opzichte van de overige waterlichamen. Door de knelpuntenanalyse in hoofdstuk 4 per waterlichaam uit te voeren, kan meer inzicht worden verkregen welke stuurvariabelen en sleutelfactoren hieraan ten grondslag liggen. Daarbij kan de uitwerking van ESF (organische) belasting in het huidige STOWA-project handvatten bieden om in de toekomst deze sleutelfactor beter mee te kunnen.

Ecologische waterbeoordeling
Alhoewel voor rapportage ‘aan Brussel’ de KRW-maatlatten voorgeschreven zijn, leveren deze te weinig informatie over de knelpunten in het watersysteem. Landelijk wordt er door STOWA gewerkt aan beoordelings-, diagnose- en presentatiemethode aan de hand van Ecologische Sleutelfactoren.
In dat licht bezien is er voor de soortgroep macrofauna deels een zogenaamde ‘multimetric’ beoordeling gebruikt die meer informatie kan leveren over knelpunten voor verschillende ecologische sleutelfactoren. Tot nu toe is deze vooral toegepast voor een algemene beoordeling van stromende wateren. Een beter geschikte multimetric-methode kan ontwikkeld worden voor Limburg, waarbij dan verschillende watertypen een aparte beoordeling krijgen voor de sleutelfactoren. In de factsheets is dit deels in de praktijk gebracht. Met aanvullende multivariate analyses kunnen waarden voor abiotische stuurvariabelen beter gekoppeld worden aan metrics die indicerend zijn voor ecologische sleutelfactoren. Het is een vakgebied wat nog volop in ontwikkeling is. De KRW-maatlat voor de beoordeling van de visstand laat sterk te wensen over. In lijn met de macrofauna is het aan te bevelen om een alternatieve beoordelingsmethode uit te werken, die beter aansluit bij expert-oordelen over de visstand bij een bepaald water.

Chemisch meetnet
Niet op alle beektrajecten kon een representatieve waarde voor chemische parameters gevonden worden. Soms kon een waarde van een locatie benedenstrooms geïnterpoleerd worden. Dat was niet overal mogelijk door eigenschappen van het stroomgebied. Het is aan te bevelen het meetnet aan te passen.

Aandachtspunten historische analyse en beekdalbrede kijk:
Koppeling historische analyse aan Synbiosys/hydro-ecologische beekdaltypen. Werking van het systeem zonder menselijke invloed inzichtelijk maken door middel van dwarsdoorsnedes en invoegen in de factsheets. Verdere uitwerking kwaliteit kwelwater in relatie tot beek- en moerastype (basenrijdom in termen van hardheid, alkaliniteit en pH. Verdere uitwerking ontwikkeling (doelvegetatie)beekdal.

Referenties

Evers, C.H.M., 2013. Nieuwe KRW-doelen (GEP's). Waterschap De Dommel. Royal Haskoning 9Y3970.

Franken, R.J.M., en A.G.M. Klutman, 2014. Ruimtelijke en temporele variatie in de macrofaunalevensgemeenschap van twee beken, op basis van 12 maandelijkse habitatbemonsteringen.

Hoek van der, W.F., en P. Verdonschot, 1994. Functionele karakterisering van aquatische ecotooptypen. Wageningen: IBN-rapport 072.

Katwijk, M.M. van, en C.J.F. ter Braak, 2008. Handleiding voor het gebruik van multivariate analysetechnieken in de ecologie.

Molen, D.T. van der, R. Pot, C.H.M. Evers, en L.L.J. van Nieuwerburgh, 2012. Referenties en maatlatten voor natuurlijke watertypen voor de kaderrichtlijn water 2015-2021. Stowa-rapport 2012-31.

Nijboer, R., en G. Boedeltje, 2014. Evaluatie van 23 jaar macrofauna-monitoring bij Waterschap Rijn en IJssel. in opdracht van Waterschap Rijn en IJssel.

Planbureau voor de Leefomgeving, 2008. Kwaliteit voor later. Ex ante evaluatie Kaderrichtlijn Water. En updates van de nutriëntenberekeningen in 2010.

Reeze, B., 2014. Presentatie 'Streefbeelden en watersysteemanalyse beken, kennismaking met ecologische sleutelfactoren'. Venlo.

STOWA 2014. Ecologische sleutelfactoren, begrip van het watersysteem als basis voor beslissingen. Rapport 2014-19.

Ter Braak, C.J.F., 1985. Correspondence analysis of incidence and abundance data: properties in terms of a unimodal response model. Biometrics 41, 859-873.

Ter Braak, C.J.F., 1987b. Unimodal models to relate species to environment. Dissertatie Landbouwuniversiteit Wageningen, 152 pp.

Ter Braak C.J.F. & Šmilauer P. (2012): Canoco reference manual and user's guide: software for ordination, version 5.0. Microcomputer Power, Ithaca, USA, 496 pp.

Verberk, W.C.E.P., P.F.M. Verdonschot, T. van Haaren, en B. van Maanen, 2012. Milieu- en habitatpreferenties van Nederlandse zoetwatermacrofauna. WEW themanummer 23 [wew.nu/publicaties/wew_themanummer23.pdf], 2012.

Verdonschot, P.F.M., 2015. Ontwikkeling van een globale werkwijze voor het opstellen van realistische streefbeelden voor het beheergebied van het Waterschap Peel en Maasvallei. Notitie Zoetwatersystemen, Alterra Wageningen UR.

Verdonschot, R.C.M., en P.F.M. Verdonschot, 2010. Methodiek waardering aquatische natuurkwaliteit, ontwikkeling van graadmeters voor sloten en beken.

Verdonschot, Ralf C.M., Hanneke E Keizer-Vlek, en Piet F M Verdonschot, 2012. Development of a multimetric index based om macroinvertebrates for drainage ditch networks in agricultural areas." Ecological Indicators 13, 2012: 232-242.

Bijlage

1. Waterlichamen en trajecten

Tabel B1.1 Waterlichaam met inliggende SESA-trajecten

OWL-code	OWL-naam	SESA traject	Traject omschrijving
NL57_AALS	Aalsbeek	AALS-01	Aalsbeek bovenstrooms vijver Holtmuhle
NL57_AALS	Aalsbeek	AALS-02	Aalsbeek benedenstrooms vijver Holtmuhle
NL57_AEF_ML	AEF-bovenloopjes Midden-Limburg	AEF_ML-01	Nederweerter Riet
NL57_AEF_ML	AEF-bovenloopjes Midden-Limburg	AEF_ML-02	Rosveldlossing
NL57_AEF_ML	AEF-bovenloopjes Midden-Limburg	AEF_ML-03	Raam
NL57_AEF_ML	AEF-bovenloopjes Midden-Limburg	AEF_ML-04	Dijkerpeel en Meilossing
NL57_AEF_ML	AEF-bovenloopjes Midden-Limburg	AEF_ML-05	Panheelderbeek AEF-deel
NL57_AEF_ML	AEF-bovenloopjes Midden-Limburg	AEF_ML-06	Rijdt
NL57_AEF_ML	AEF-bovenloopjes Midden-Limburg	AEF_ML-07	Leveroysebeek
NL57_AEF_ML	AEF-bovenloopjes Midden-Limburg	AEF_ML-08	Vissensteert
NL57_AEF_NL	AEF-bovenloopjes Noord-Limburg	AEF_NL-01	Aanvoerleiding Dekeshorst / Everlosebeek + Kwistbeek AEF
NL57_AEF_NL	AEF-bovenloopjes Noord-Limburg	AEF_NL-02	Langevense Loop
NL57_AEF_NL	AEF-bovenloopjes Noord-Limburg	AEF_NL-03	Oostrumschebeek bovenloop AEF
NL57_AEF_NL	AEF-bovenloopjes Noord-Limburg	AEF_NL-04	Afleidingskanaal bovenloop AEF
NL57_AEF_NL	AEF-bovenloopjes Noord-Limburg	GRMB-01	Groote Molenbeek bovenloop AEF-deel
NL57_AEF_NL	AEF-bovenloopjes Noord-Limburg	GRMB-06	Kattenstaartse Beek
NL57_AEF_NL	AEF-bovenloopjes Noord-Limburg	GRMB-09	Peelloop
NL57_AEF_NL	AEF-bovenloopjes Noord-Limburg	GRMB-12	Kabroeksebeek
NL57_AEF_NL	AEF-bovenloopjes Noord-Limburg	GRMB-14	Lollebeek AEF deel
NL57_ECKE	Eckeltse beek	ECKE-01	Horsterbeek
NL57_ECKE	Eckeltse beek	ECKE-02	Eckeltse beek instroom Horsterbeek tot Maas
NL57_EVER	Everlose beek	EVER-01	Everlose beek Koningslust en Maasbree
NL57_EVER	Everlose beek	EVER-02	Everlose beek Blericksche bergen tot instroom Maas

OWL-code	OWL-naam	SESA traject	Traject omschrijving
NL57_GELD	Geldernsch Nierskanaal	GELD-01	Geldernsch Nierskanaal
NL57_GRMB	Groote Molenbeek	GRMB-02	Groote Molenbeek bovenloop Grashoek tot N277
NL57_GRMB	Groote Molenbeek	GRMB-03	Groote Molenbeek bovenloop van N277 tot instroom Elsbeek
NL57_GRMB	Groote Molenbeek	GRMB-04	Elsbeek
NL57_GRMB	Groote Molenbeek	GRMB-05	Groote Molenbeek van instroom Elsbeek tot Sevenum Venloseweg
NL57_GRMB	Groote Molenbeek	GRMB-07	Groote Molenbeek Sevenum Venloseweg tot spoorlijn
NL57_GRMB	Groote Molenbeek	GRMB-08	Blakterbeek
NL57_GRMB	Groote Molenbeek	GRMB-10	Groote Molenbeek vanaf spoor Sevenum tot A73
NL57_GRMB	Groote Molenbeek	GRMB-11	Groote Molenbeek vanaf A73 tot instroom Kabroeksebeek
NL57_GRMB	Groote Molenbeek	GRMB-13	Groote Molenbeek vanaf instroom Kabroeksebeek tot spoorbaan
NL57_GRMB	Groote Molenbeek	GRMB-15	Lollebeek-Castenrayse Vennen west A73
NL57_GRMB	Groote Molenbeek	GRMB-16	Lollebeek oost A73 tot instroom Groote Molenbeek
NL57_GRMB	Groote Molenbeek	GRMB-17	Groote Molenbeek Van spoorbaan tot Meerlo
NL57_GRMB	Groote Molenbeek	GRMB-18	Groote Molenbeek Meerlo tot instroom in Maas bij Wansum
NL57_GRMB	Groote Molenbeek	GRMB-19	Boddebroekerloop
NL57_HAEL	Haelense beek en Aabeek	HAEL-01	Uffelse beek en Abeek
NL57_HAEL	Haelense beek en Aabeek	HAEL-02	Haelense beek
NL57_ITT	Itterbeek en Thornerbeek	ITT-01	Itterbeek en Thornerbeek
NL57_KWIS	Kwistbeek	KWIS-01	Kwistbeek SEF
NL57_LING	Lingsforterbeek	LING-01	Lingsforterbeek
NL57_MP_BMP	Boschmolenplas	BMP-01	Boschmolenplas
NL57_NIER	Niers	NIER-01	Niers
NL57_OOST	Oostrumsche Beek	OOST-01	Oostrumschebeek instroom Breevennen tot en met Oostrum
NL57_OOST	Oostrumsche Beek	OOST-02	Oostrumschebeek landgoed Geysteren
NL57_ROGG	Roggelse beek	ROGG-01	Roggelsebeek bovenloop tot Neerpeelbeek
NL57_ROGG	Roggelse beek	ROGG-02	Roggelsebeek Neerpeelbeek tot en met Roggel
NL57_ROGG	Roggelse beek	ROGG-03	Roggelse beek Leudal
NL57_SCHE	Schelkensbeek en Gansbeek	SCHE-01	Gansbeek

OWL-code	OWL-naam	SESA traject	Traject omschrijving
NL57_SCHE	Schelkensbeek en Gansbeek	SCHE-02	Schelkensbeek bovenstrooms vijver Ronckenstein
NL57_SCHE	Schelkensbeek en Gansbeek	SCHE-03	Schelkensbeek benedenstrooms vijver Ronckenstein
NL57_SWAL	Swalm	SWAL-01	Swalm
NL57_TIEL	Tielebeek	TIEL-01	Tielebeek
NL57_TUNG	Tungelroyse beek	TUNG-01	Tungelroyse beek bovenloop Zuid Willensvaart tot Raam
NL57_TUNG	Tungelroyse beek	TUNG-02	Tungelroyse beek Raam tot A2
NL57_TUNG	Tungelroyse beek	TUNG-03	Leukerbeek
NL57_TUNG	Tungelroyse beek	TUNG-04	Tungelroyse beek A2 tot Leudal
NL57_TUNG	Tungelroyse beek	TUNG-05	Tungelroyse beek Leudal
NL57_TUNG	Tungelroyse beek	TUNG-06	Neerbeek
NL99_LOM	Loobeek en Molenbeek	LOM-01	Loobeek
NL99_LOM	Loobeek en Molenbeek	LOM-02	Afleidingskanaal / Molenbeek Venray tot Vierlingsbeek
NL99_LOM	Loobeek en Molenbeek	LOM-03	Molenbeek benedenstrooms molen Vierlingsbeek
NL99_PEK	Peelkanaal	PEK-01	Peelkanaal

Tabel B1.2 SESA-trajecten met KRW-type, doelstelling en aandeel van de waterlichaamlengte

SESA traject	Traject omschrijving	KRW-type	Doel	Lengte (m)	Aandeel lengte van waterlichaam
GRMB-01	Groote Molenbeek bovenloop AEF-deel	R4	AEF	3358	3%
GRMB-02	Groote Molenbeek bovenloop Grashoek tot N277	R4	SEF	2173	5%
GRMB-03	Groote Molenbeek bovenloop van N277 tot instroom Elsbeek	R4	SEF	5116	12%
GRMB-04	Elsbeek	R4	SEF	2553	6%
GRMB-05	Groote Molenbeek van instroom Elsbeek tot Sevenum Venloseweg	R5	SEF	2623	6%
GRMB-06	Kattenstaartse Beek	R4	AEF	11198	11%
GRMB-07	Groote Molenbeek Sevenum Venloseweg tot spoorlijn	R5	SEF	2634	6%
GRMB-08	Blakterbeek	R4	SEF	3885	9%
GRMB-09	Peelloop	R4	AEF	8909	9%
GRMB-10	Groote Molenbeek vanaf spoor Sevenum tot A73	R5	SEF	3795	9%
GRMB-11	Groote Molenbeek vanaf A73 tot instroom Kabroeksebeek	R5	SEF	2157	5%

SESA traject	Traject omschrijving	KRW-type	Doel	Lengte (m)	Aandeel lengte van waterlichaam
GRMB-12	Kabroeksebeek	R4	AEF	10661	10%
GRMB-13	Groote Molenbeek vanaf instroom Kabroeksebeek tot spoorbaan	R5	SEF	4401	10%
GRMB-14	Lollebeek AEF deel	R4	AEF	9293	9%
GRMB-15	Lollebeek-Castenrayse Vennen west A73	R4	SEF	3676	9%
GRMB-16	Lollebeek oost A73 tot instroom Groote Molenbeek	R4	SEF	2739	6%
GRMB-17	Groote Molenbeek Van spoorbaan tot Meerlo	R6	SEF	3462	8%
GRMB-18	Groote Molenbeek Meerlo tot instroom in Maas bij Wansum	R6	SEF	2549	6%
GRMB-19	Boddebroekerloop	R4	SEF	1322	3%
AALS-01	Aalsbeek bovenstrooms vijver Holtmuhle	R4	SEF	3403	68%
AALS-02	Aalsbeek benedenstrooms vijver Holtmuhle	R4	SEF	1566	32%
AEF_ML-01	Nederweerter Riet	R4	AEF	8058	16%
AEF_ML-02	Rosveldlossing	R4	AEF	7475	14%
AEF_ML-03	Raam	R4	AEF	3110	6%
AEF_ML-04	Dijkerpeel en Meilossing	R4	AEF	8740	17%
AEF_ML-05	Panheelderbeek AEF-deel	R5	AEF	4611	9%
AEF_ML-06	Rijdt	R4	AEF	7763	15%
AEF_ML-07	Leveroysebeek	R4	AEF	5870	11%
AEF_ML-08	Vissensteert	R4	AEF	6236	12%
AEF_NL-01	Aanvoerleiding Dekeshorst / Everlosebeek + Kwistbeek AEF	R5	AEF	13408	13%
AEF_NL-02	Langevense Loop	R4	AEF	29494	29%
AEF_NL-03	Oostrumschebeek bovenloop AEF	R4	AEF	6231	6%
AEF_NL-04	Afleidingskanaal bovenloop AEF	R5	AEF	10720	10%
BMP-01	Boschmolenplas	M20	SEF	5104	100%
ECKE-01	Horsterbeek	R4	SEF	2689	34%
ECKE-02	Eckeltse beek instroom Horsterbeek tot Maas	R5	SEF	5303	66%
EVER-01	Everlose beek Koningslust en Maasbree	R5	SEF	8640	52%
EVER-02	Everlose beek Blericksche bergen tot instroom Maas	R5	SEF	7824	48%

SESA traject	Traject omschrijving	KRW-type	Doel	Lengte (m)	Aandeel lengte van waterlichaam
GELD-01	Geldernsch Nierskanaal	R14	SEF	3793	100%
HAEL-01	Uffelse beek en Abeek	R5	SEF	11386	48%
HAEL-02	Haelense beek	R5	SEF	12290	52%
ITT-01	Itterbeek en Thornerbeek	R5	SEF	11365	100%
KWIS-01	Kwistbeek SEF	R5	SEF	7613	100%
LING-01	Lingsforterbeek	R5	SEF	5381	100%
LOM-01	Loobeek	R5	SEF	6458	47%
LOM-02	Afleidingskanaal / Molenbeek Venray tot Vierlingsbeek	R5	SEF	5581	41%
LOM-03	Molenbeek benedenstrooms molen Vierlingsbeek	R5	SEF	1597	12%
NIER-01	Niers	R6	SEF	10827	100%
OOST-01	Oostrumschebeek instroom Breevennen tot en met Oostrum	R5	SEF	5520	55%
OOST-02	Oostrumschebeek landgoed Geysteren	R5	SEF	4574	45%
PEK-01	Peelkanaal	M3	SEF	68979	100%
ROGG-01	Roggelsebeek bovenloop tot Neerpeelbeek	R4	SEF	5281	34%
ROGG-02	Roggelsebeek Neerpeelbeek tot en met Roggel	R5	SEF	5605	36%
ROGG-03	Roggelse beek Leudal	R5	SEF	4617	30%
SCHE-01	Gansbeek	R4	SEF	3467	41%
SCHE-02	Schelkensbeek bovenstrooms vijver Ronckenstein	R4	SEF	3705	44%
SCHE-03	Schelkensbeek benedenstrooms vijver Ronckenstein	R4	SEF	1207	14%
SWAL-01	Swalm	R14	SEF	11908	100%
TIEL-01	Tielebeek	R4	SEF	6080	100%
TUNG-01	Tungelroyse beek bovenloop Zuid Willensvaart tot Raam	R4	SEF	6159	13%
TUNG-02	Tungelroyse beek Raam tot A2	R5	SEF	12347	27%
TUNG-03	Leukerbeek	R5	SEF	6432	14%
TUNG-04	Tungelroyse beek A2 tot Leudal	R5	SEF	9989	22%
TUNG-05	Tungelroyse beek Leudal	R5	SEF	7221	16%
TUNG-06	Neerbeek	R6	SEF	3481	8%

Bijlage

2. Stuurvariabelen en toetswaarden ten behoeve van knelpuntenanalyse

Tabel B2.1 Stuurvariabelen met toetswaarden voor de knelpuntenanalyse

Type stuurvariabele	Stuurvariabelen	Eenheid	R6 SEF	Goed	Matig	Slecht	R4/R5/R14 SEF	Goed	Matig	Slecht	R4 AEF	Goed	Matig	Slecht	Onderbouwing toetswaarden
Biotisch	Abundantie groeivorm emers	%		≥6	3-6	<3		≥3	1-3	<1		≥2	1-2	<1	Maatlatten en GEP's
Biotisch	Abundantie groeivorm submers+drijvend	%		≥15	6-15	<6		≥10	5-10	<5		≥5	1-5	<1	Maatlatten en GEP's
Biotisch	Indexscore macrofauna aandeel habitatpreferentie Waterplanten	-		≥0.6	0.4-0.6	<0.2		≥0.6	0.4-0.6	<0.2		≥0.55	0.37-0.55	<0.18	Maatlatten en GEP's
Biotisch	Indexscore macrofauna aandeel rheofiele taxa + aantal heteroptera taxa	-		≥0.6	0.4-0.6	<0.2		≥0.6	0.4-0.6	<0.2		≥0.55	0.37-0.55	<0.18	Maatlatten en GEP's
Biotisch	Macrofauna EKR	EKR		≥0.6	0.4-0.6	<0.2		≥0.6	0.4-0.6	<0.2		≥0.55	0.37-0.55	<0.18	Maatlatten en GEP's
Biotisch	Macrofauna MMI	-		≥0.6	0.4-0.6	<0.2		≥0.6	0.4-0.6	<0.2		≥0.55	0.37-0.55	<0.18	Maatlatten en GEP's
Biotisch	Visdeelmaatlat soortensamenstelling (rheofiele soorten)	EKR		≥0.45	0.3-0.45	<0.15		≥0.45	0.3-0.45	<0.15		≥0.33	0.22-0.33	<0.11	Maatlatten en GEP's
Biotisch	Vissen EKR	EKR		≥0.45	0.3-0.45	<0.15		≥0.45	0.3-0.45	<0.15		≥0.33	0.22-0.33	<0.11	Maatlatten en GEP's
Biotisch	Indexscore macrofauna aandeel kokerjuffers en haften + aandeel Diptera (excl. Chironomidae) taxa + aantal bloedzuigersoorten	-		≥0.6	0.4-0.6	<0.2		≥0.6	0.4-0.6	<0.2		≥0.55	0.37-0.55	<0.18	Maatlatten en GEP's
Biotisch	Visdeelmaatlat habitat gevoelig	EKR		≥0.45	0.3-0.45	<0.15		≥0.45	0.3-0.45	<0.15		≥0.33	0.22-0.33	<0.11	Maatlatten en GEP's
Biotisch	Indexscore macrofauna aandeel detrivoren excl. vergaarders + saprobie-index	-		≥0.6	0.4-0.6	<0.2		≥0.6	0.4-0.6	<0.2		≥0.55	0.37-0.55	<0.18	Maatlatten en GEP's
Biotisch	Indexscore macrofauna aandeel oligosaprobe soorten	-		≥0.6	0.4-0.6	<0.2		≥0.6	0.4-0.6	<0.2		≥0.55	0.37-0.55	<0.18	Maatlatten en GEP's
Biotisch	Overige waterflora EKR	EKR		≥0.6	0.4-0.6	<0.2		≥0.6	0.4-0.6	<0.2		≥0.45	0.3-0.45	<0.15	Maatlatten en GEP's
Biotisch	Substraat bedekking algen	%		≤10	10-40	>40		≤10	10-20	>20		≤10	10-20	>20	Maatlatten en GEP's
Biotisch	Visdeelmaatlat migratie regionaal/zee	EKR		≥0.45	0.3-0.45	<0.15		≥0.45	0.3-0.45	<0.15		≥0.33	0.22-0.33	<0.11	Maatlatten en GEP's
Abiotisch	Kwelinvloed				n.v.t.				n.v.t.				n.v.t.		Wordt niet getoetst
Abiotisch	Temperatuur max	0C		≤25	25-27.5	>27.5		≤18	18-20	>20		≤18	18-20	>20	Maatlatten en GEP's
Abiotisch	Beschaduwing	%		≥40	20-40	<20		≥40	20-40	<20		≥15	5-15	<5	Maatlatten en GEP's, HOW Dommel
Abiotisch	Maai-intensiteit	%		≤50	50-75	>75		≤50	50-75	>75		≤75	75-90	>90	HOW Dommel

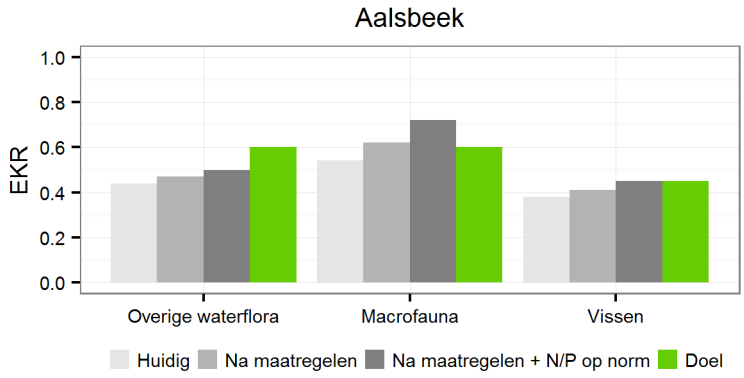
Type stuurvariabele	Stuurvariabelen	Eenheid	R6 SEF	Goed	Matig	Slecht	R4/R5/R14 SEF	Goed	Matig	Slecht	R4 AEF	Goed	Matig	Slecht	Onderbouwing toetswaarden
Abiotisch	chloride zomergemiddelde	mg/l		≤150	150-200	>200		≤40	40-75	>75		≤40	40-75	>75	Maatlatten en GEP's
Abiotisch	debietfluctuatie	-		≥4	4-6	>6		≥4	4-6	>6		≥8	8-10	>10	HOW Dommel
Abiotisch	Peilregime	-		Natuurlijk peil	Vast peil / Variabel gestuurd peil	Tegennatuurlijk peil		Natuurlijk peil	Vast peil / Variabel gestuurd peil	Tegennatuurlijk peil		Natuurlijk peil / Vast peil / Variabel gestuurd peil	Tegennatuurlijk peil	n.v.t.	HOW Dommel
Abiotisch	Percentage traject opgestuwd	%		≤25	25-50	>50		≤25	25-50	>50		≤50	50-75	>75	Expert judgement
Abiotisch	Stromingsvariatie	-		Veel	Matig	Geen/gering		Veel	Matig	Geen/gering		Veel/matig	Geen/gering	n.v.t.	Expert judgement
Abiotisch	Stroomsnelheidmetingen	cm/s		≥18	10-18	<10		≥18 R14 ≥25	10-18 R14 15-25	<10 R14 <15		≥10	5-10	<5	Overgenomen uit parameter berekende stroomsnelheid
Abiotisch	Stroomsnelheidsberekeningen 20%MA	cm/s		≥18	10-18	<10		≥18 R14 ≥25	10-18 R14 15-25	<10 R14 <15		≥10	5-10	<5	Expert judgement
Abiotisch	Stroomsnelheidsberekeningen 5%MA	cm/s			n.v.t.				n.v.t.				nvt		Wordt niet getoetst
Abiotisch	sulfaat zomergemiddelde	mg/l		≥100	50-100	<50		≥100	50-100	<50		≥100	50-100	<50	Expert judgement
Abiotisch	Type begroeiing	-		Alles behalve 'Geen' en 'Laanbomen'	Laanbomen	Geen		Alles behalve 'Geen' en 'Laanbomen'	Laanbomen	Geen		Alles behalve 'Geen' en 'Laanbomen'	Laanbomen	Geen	HOW Dommel
Abiotisch	Verhang	m/km			n.v.t.				n.v.t.				n.v.t.		Niet toetsen, natuurlijk gegeven
Abiotisch	dwarsprofiel	-		Vrij meanderend	Tweefasenprofiel	Normprofiel		Vrij meanderend	Tweefasenprofiel	Normprofiel		Tweefasenprofiel	Normprofiel	n.v.t.	Expert judgement
Abiotisch	Sinuositeit	-		≥1.25	1.06-1.25	<1.06		≥1.25	1.06-1.25	<1.06		≥1.06	1.01-1.05	<1.01	HOW Dommel
Abiotisch	Sinuositeitsklasse	-			n.v.t.				n.v.t.				n.v.t.		Niet zelf toetsen, al via sinuositeit meegenomen
Abiotisch	Substraat bedekking grind	%		>1	1	0		>1	1	0		1	0	n.v.t.	Expert judgement
Abiotisch	Substraat bedekking hout	%		>5	1-5	0		>5	1-5	0		1	0	n.v.t.	Expert judgement
Abiotisch	Substraat bedekking steen	%			n.v.t.				n.v.t.				n.v.t.		Niet toetsen, onnatuurlijk
Abiotisch	Substraat bedekking zand	%		>40	20-40	<20		>40	20-40	<20		>30	15-30	<15	Expert judgement
Abiotisch	BZV zomergemiddelde	mg/l		≤3	3-5	>5		≤3	3-5	>5		≤3	3-5	>5	HOW Dommel
Abiotisch	geleidbaarheid zomergemiddelde	uS/cm			n.v.t.				n.v.t.				n.v.t.		Wordt niet getoetst

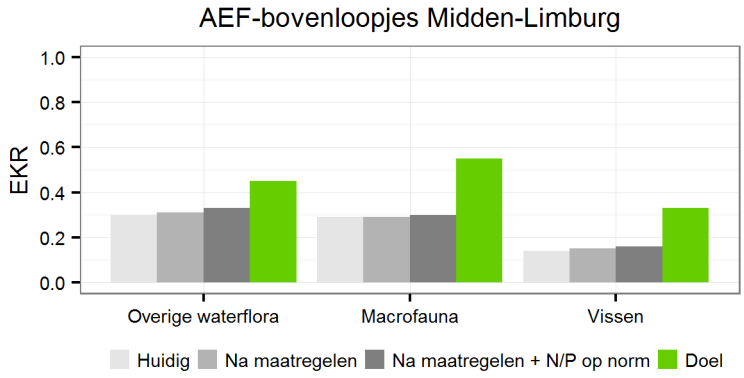
Type stuurvariabele	Stuurvariabelen	Eenheid	R6 SEF	Goed	Matig	Slecht	R4/R5/R14 SEF	Goed	Matig	Slecht	R4 AEF	Goed	Matig	Slecht	Onderbouwing toetswaarden
Abiotisch	Substraat bedekking grof detritus	%		≥10	5-10	<5		≥10	5-10	<5		≥5	1-5	<1	Expert judgement
Abiotisch	Substraat bedekking sliblaag	%		≤5	5-10	>10		≤5	5-10	>10		≤5	5-10	>10	Expert judgement
Abiotisch	zuurgraad max.	-		≤8.5	8.5-9	>9.0		≤8.0	8.0-8.5	>8.5		≤8.0	8.0-8.5	>8.5	Maatlatten en GEP's
Abiotisch	ammonium zomergemiddelde	mg N/l		≤0.80	0.8-1.0	>1.0		≤0.80	0.8-1.0	>1.0		≤0.80	0.8-1.0	>1.0	HOW Dommel
Abiotisch	zuurstofverzadiging zomergemiddelde	%		≥70	60-70	<60		≥70	60-70	<60		≥50	40-50	<40	Maatlatten en GEP's
Abiotisch	totaal fosfor zomergemiddelde	mg P/l		≤0.11	0.11-0.22	>0.22		≤0.11	0.11-0.22	>0.22		≤0.11	0.11-0.22	>0.22	Maatlatten en GEP's
Abiotisch	totaal stikstof zomergemiddelde	mg N/l		≤2.3	2.3-4.6	>4.6		≤2.3	2.3-4.6	>4.6		≤2.3	2.3-4.6	>4.6	Maatlatten en GEP's
Abiotisch	Aantal opstuwende kunstwerken	Aantal			n.v.t.				n.v.t.				n.v.t.		Wordt niet getoetst
Abiotisch	Visoptrekbaarheid	-		Goed	Matig	Niet		Goed	Matig	Niet		Goed	Matig	Niet	Expert judgement

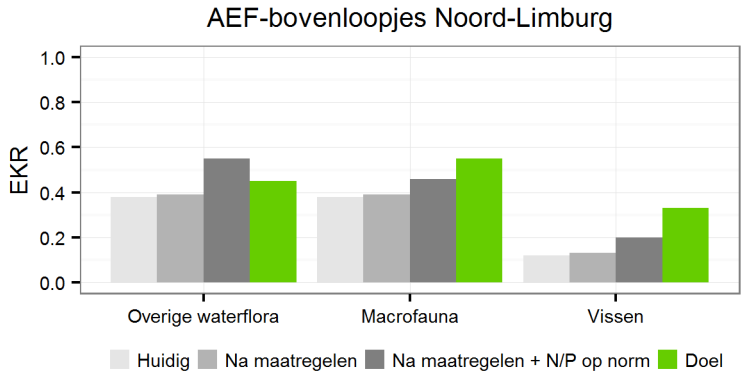
Royal HaskoningDHV

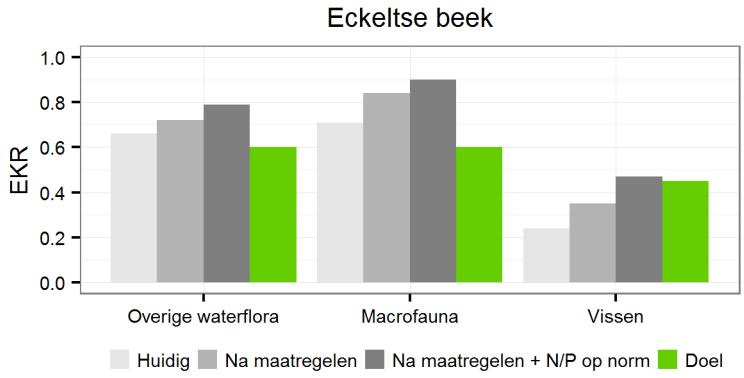
Bijlage

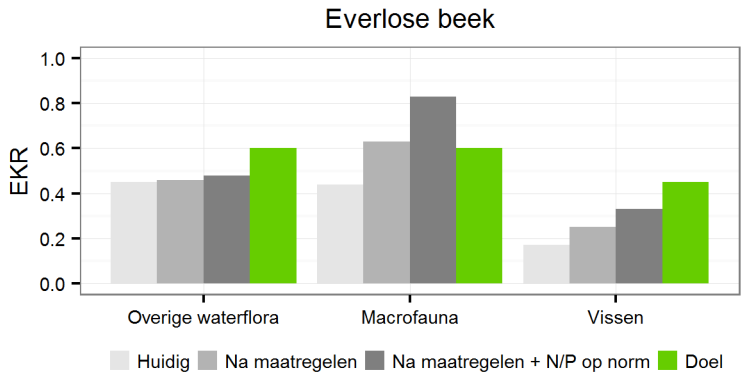
3. Grafieken met uitkomsten KRW-Verkenner per KRW-waterlichaam

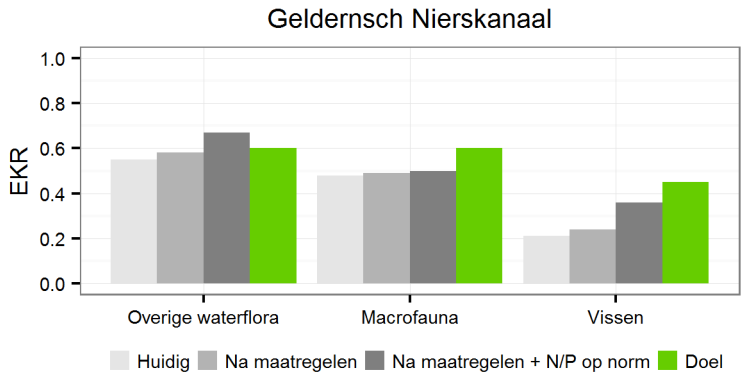

Aalsbeek
EKR
1.0
0.8
0.6
0.4
0.2
0.0
Overige waterflora
Macrofauna
Vissen
Huidig
Na maatregelen
Na maatregelen + N/P op norm
Doel

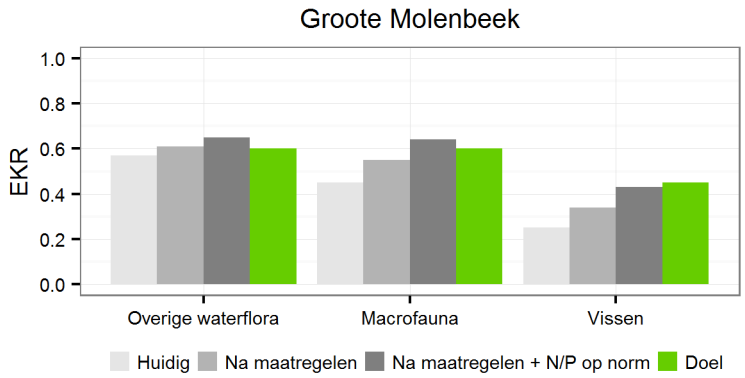

AEF-bovenloopjes Midden-Limburg
EKR
1.0
0.8
0.6
0.4
0.2
0.0
Overige waterflora
Macrofauna
Vissen
Huidig
Na maatregelen
Na maatregelen + N/P op norm
Doel

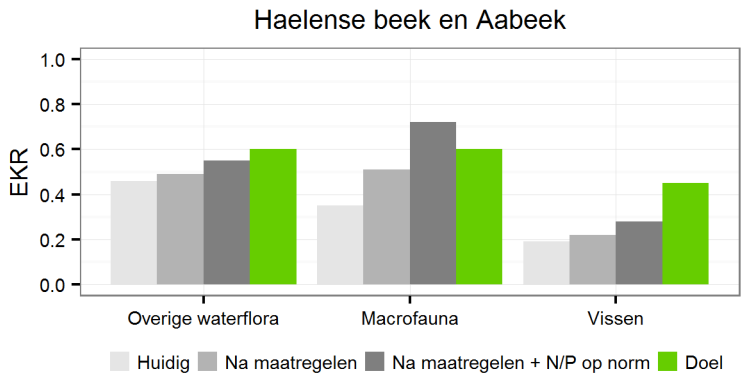

AEF-bovenloopjes Noord-Limburg
EKR
1.0
0.8
0.6
0.4
0.2
0.0
Overige waterflora
Macrofauna
Vissen
Huidig
Na maatregelen
Na maatregelen + N/P op norm
Doel

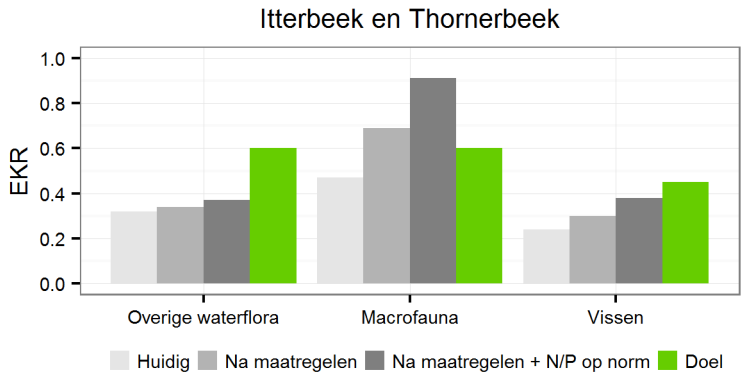

Eckeltse beek
EKR
1.0
0.8
0.6
0.4
0.2
0.0
Overige waterflora
Macrofauna
Vissen
Huidig
Na maatregelen
Na maatregelen + N/P op norm
Doel

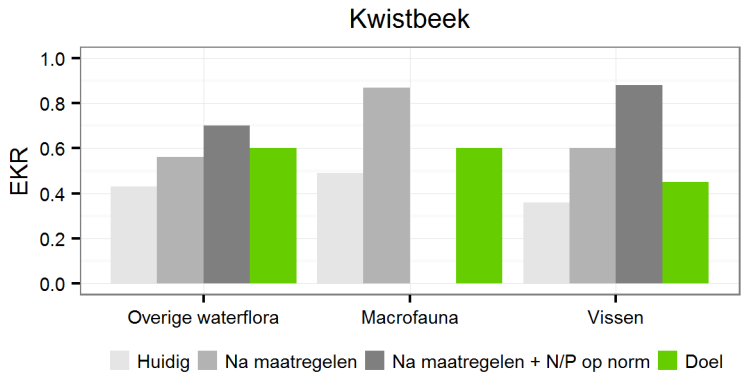

Everlose beek
EKR
1.0
0.8
0.6
0.4
0.2
0.0
Overige waterflora
Macrofauna
Vissen
Huidig
Na maatregelen
Na maatregelen + N/P op norm
Doel

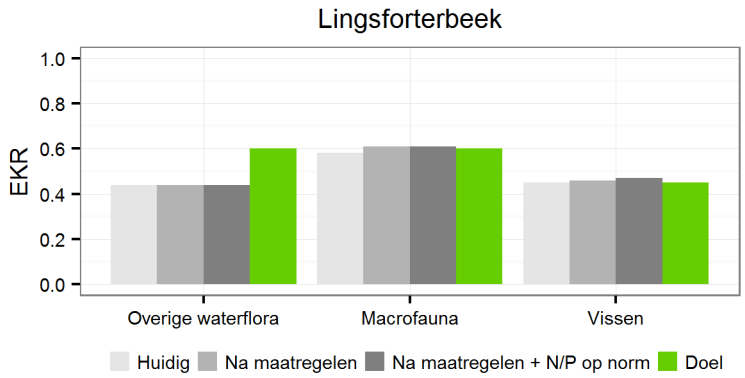

Geldernsch Nierskanaal
EKR
1.0
0.8
0.6
0.4
0.2
0.0
Overige waterflora
Macrofauna
Vissen
Huidig
Na maatregelen
Na maatregelen + N/P op norm
Doel

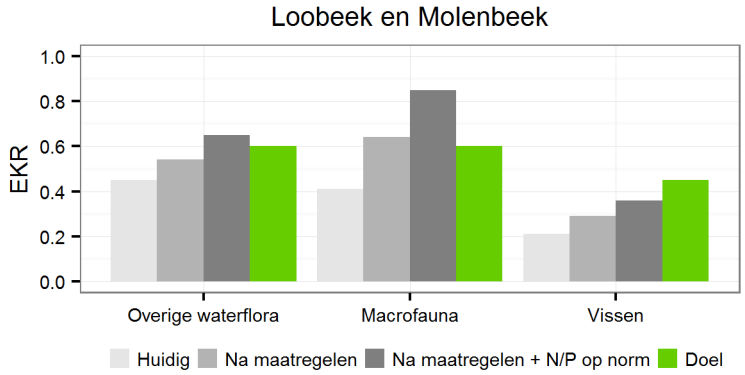

Groote Molenbeek
EKR
1.0
0.8
0.6
0.4
0.2
0.0
Overige waterflora
Macrofauna
Vissen
Huidig
Na maatregelen
Na maatregelen + N/P op norm
Doel


Haelense beek en Aabeek
EKR
1.0
0.8
0.6
0.4
0.2
0.0
Overige waterflora
Macrofauna
Vissen
Huidig
Na maatregelen
Na maatregelen + N/P op norm
Doel

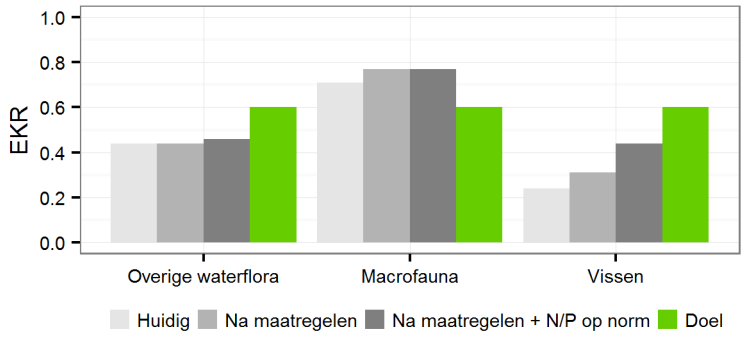

Itterbeek en Thornerbeek
EKR
1.0
0.8
0.6
0.4
0.2
0.0
Overige waterflora
Macrofauna
Vissen
Huidig
Na maatregelen
Na maatregelen + N/P op norm
Doel


Kwistbeek
EKR
1.0
0.8
0.6
0.4
0.2
0.0
Overige waterflora
Macrofauna
Vissen
Huidig
Na maatregelen
Na maatregelen + N/P op norm
Doel

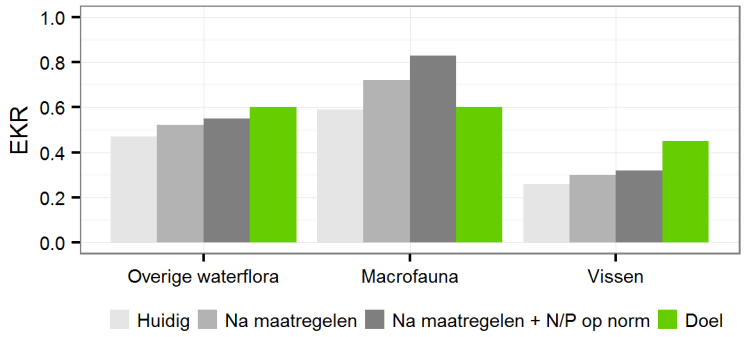

Lingsforterbeek
EKR
1.0
0.8
0.6
0.4
0.2
0.0
Overige waterflora
Macrofauna
Vissen
Huidig
Na maatregelen
Na maatregelen + N/P op norm
Doel


Loobeek en Molenbeek
EKR
1.0
0.8
0.6
0.4
0.2
0.0
Overige waterflora
Macrofauna
Vissen
Huidig
Na maatregelen
Na maatregelen + N/P op norm
Doel

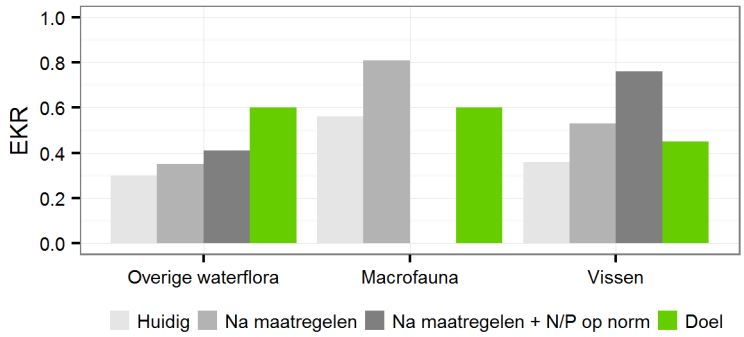
Niers



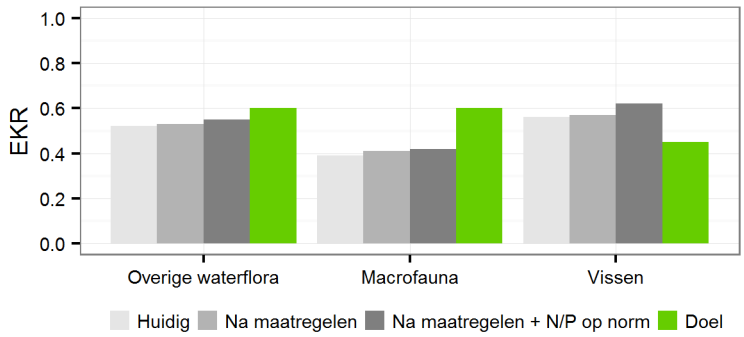
Oostrumsche Beek

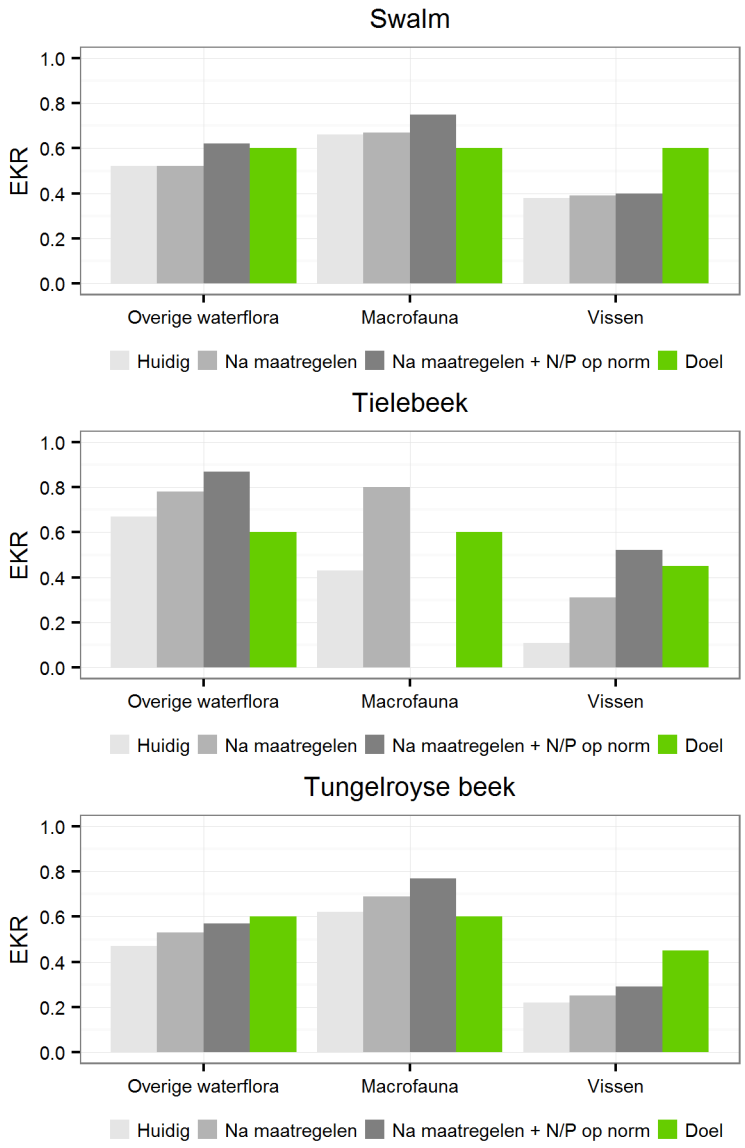


Roggelse beek



Schelkensbeek en Gansbeek




Swalm
EKR
1.0
0.8
0.6
0.4
0.2
0.0
Overige waterflora
Macrofauna
Vissen
Huidig
Na maatregelen
Na maatregelen + N/P op norm
Doel
Tielebeek
EKR
1.0
0.8
0.6
0.4
0.2
0.0
Overige waterflora
Macrofauna
Vissen
Huidig
Na maatregelen
Na maatregelen + N/P op norm
Doel
Tungelroyse beek
EKR
1.0
0.8
0.6
0.4
0.2
0.0
Overige waterflora
Macrofauna
Vissen
Huidig
Na maatregelen
Na maatregelen + N/P op norm
Doel

Bijlage

4. Grondwaterberekening Groote Molenbeek

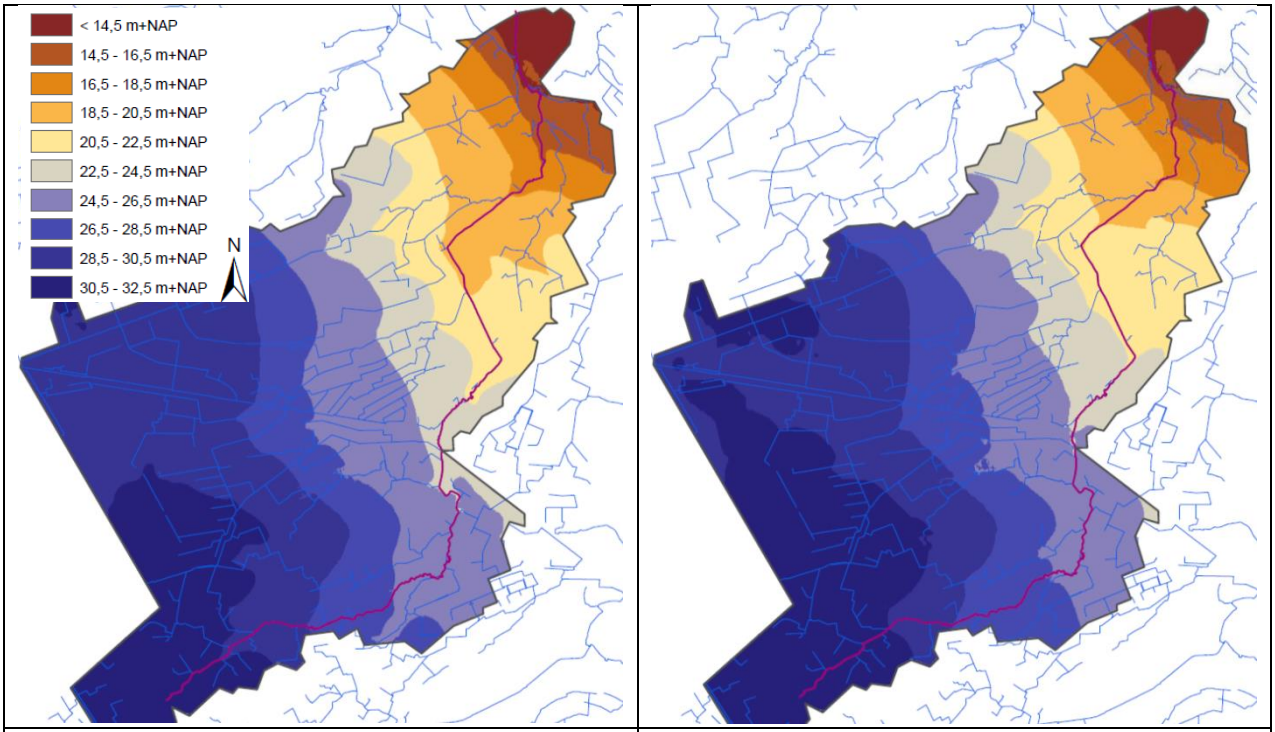
In het kader van de Stroomgebiedbrede ecologische Systeemanalyse (SESA) is het verzoek gekomen om het grondwatersysteem van het beekdal van de Groote Molenbeek in beeld te brengen. Hierbij wordt gevraagd om een beeld van zowel de huidige situatie als een natuurlijke toestand (zonder menselijke invloeden). De resultaten zullen bijdragen aan het bepalen van realistische en haalbare streefbeelden voor de Groote Molenbeek.

Om te beantwoorden aan het verzoek is gebruik gemaakt van het modelinstrumentarium IBRAHYM, versie 2.0. Met dit instrumentarium zijn twee modelberekeningen uitgevoerd, één om het grondwatersysteem in de huidige situatie in beeld te brengen en één bij een natuurlijke situatie. Voor beide berekeningen is een gemiddelde hydrologische situatie (daggemiddelde over periode jan. 1994 – dec. 2011) beschouwd. Bij de natuurlijke situatie zijn de volgende zaken aangepast ten opzichte van de huidige situatie:

- alle primaire, secundaire en tertiaire watergangen zijn verwijderd;
- alle buisdrainage is verwijderd;
- alle beregeningsputten ten behoeve van de landbouw zijn verwijderd;
- alle grondwateronttrekkingen zijn verwijderd.

In de toelichting bij de resultaten wordt gebruik gemaakt van de namen van de verschillende deeltrajecten waarin de Groote Molenbeek is opgedeeld. Een overzicht van de onderscheiden deeltrajecten binnen het stroomgebied van de Groote Molenbeek is opgenomen in bijlage 1 van deze rapportage.

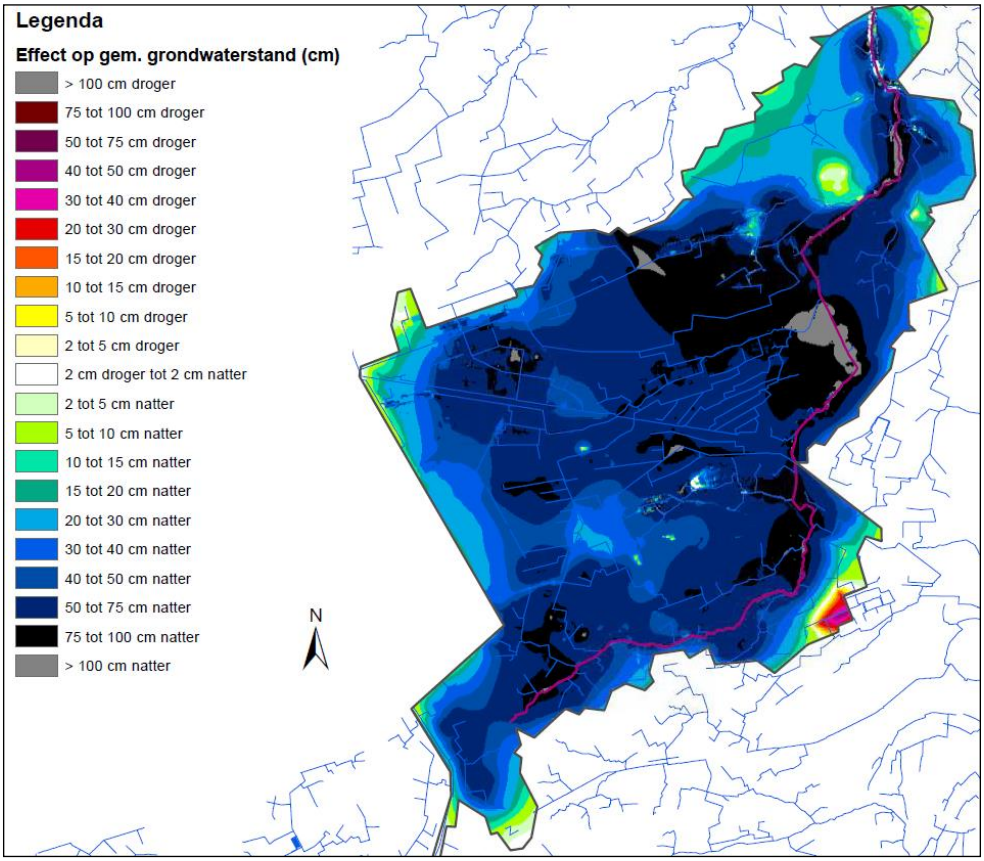
Gemiddelde freatische grondwaterstand en ontwateringsdiepte



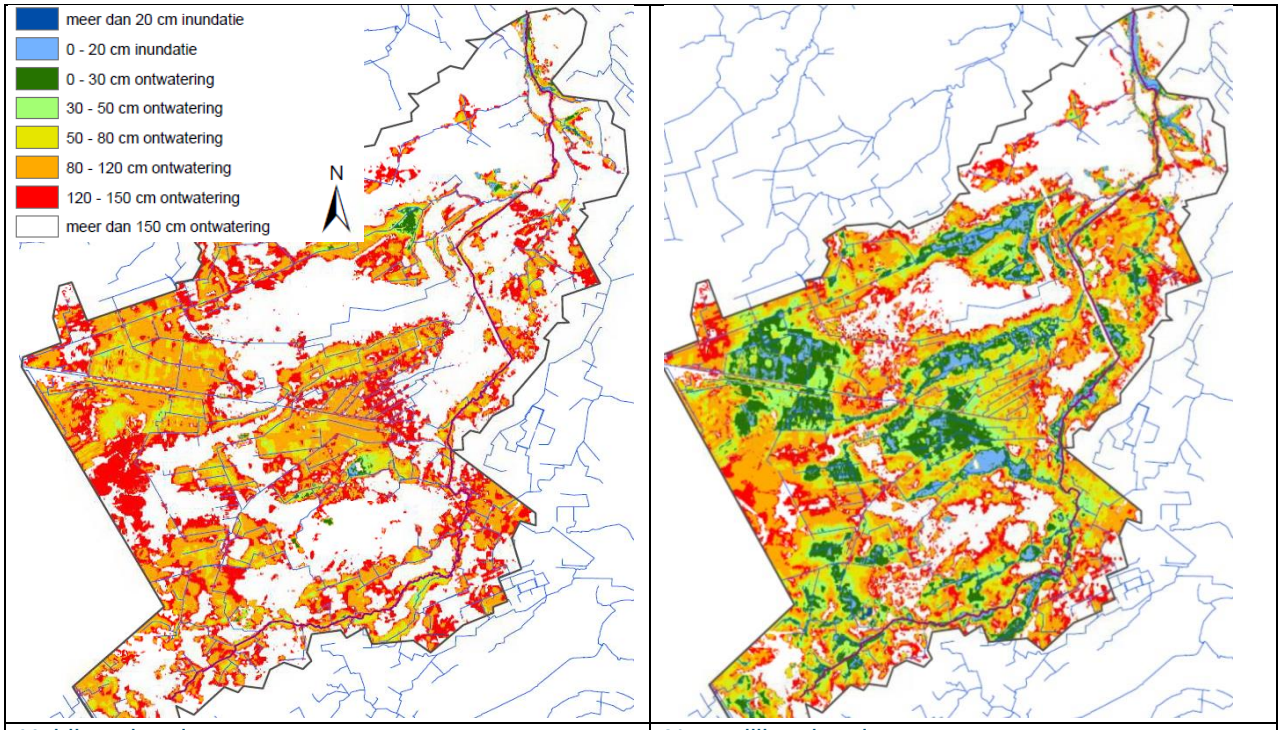
Figuur B4.1 Berekende gemiddelde freatische grondwaterstand (m+NAP) voor de huidige situatie (links) en de natuurlijke situatie (rechts). De Groote Molenbeek is paars geaccentueerd.

Figuur B4.1 laat de gemiddelde freatische grondwaterstand (m +NAP) zien als berekend voor de huidige en de natuurlijke situatie. Bij de oorsprong van de Groote Molenbeek in Grashoek is de grondwaterstand ongeveer 33 m +NAP en bij de uitstroom in de Maas ter hoogte van Wanssum gemiddeld 12,50 m +NAP. De regionale grondwaterstroming is naar het oosten gericht, naar de Maas. In het beeld van de huidige situatie is de drainerende werking van de Groote Molenbeek op een aantal traject duidelijk zichtbaar, zoals op het traject vanaf spoor Sevenum tot A73 Horst en van spoorbaan tot Meerlo.

In de natuurlijke situatie stijgt de gemiddelde grondwaterstand in de directe omgeving van de Groote Molenbeek met 50 tot 75 cm, zie Figuur B4.2. Op de trajecten vanaf A73 tot instroom Kabroeksebeek en van spoorbaan tot Meerlo stijgt de gemiddelde grondwaterstand met meer dan 100 cm, lokaal zelfs met 130 cm. Het benedenstroomse traject van de Groote Molenbeek dat uitstroomt in de Maas, Boddebroekerloop, laat op een aantal trajecten geen stijging van de grondwaterstand zien. Hier staat in de huidige situatie de grondwaterstand al boven maaiveld, zie Figuur B4.3. In het model wordt het grondwaterpeil aan maaiveld afgetopt. Dit water wordt vervolgens uit het model ‘verwijderd’. Hierdoor wordt op locaties waar in de huidige situatie al inundatie wordt berekend geen verdere stijging van de grondwaterstand berekend. In werkelijkheid zal het hier wel natter worden.

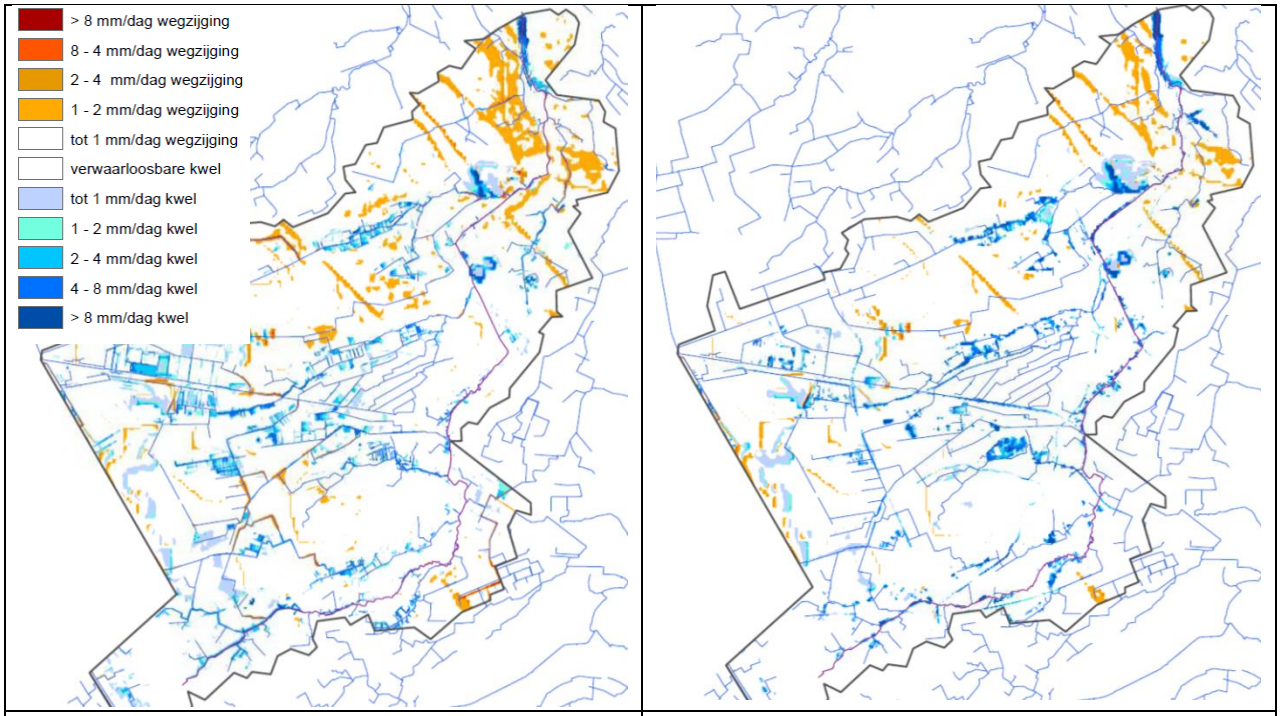


Figuur B4.2 Verschil in berekende gemiddelde freatische grondwaterstand voor de natuurlijke situatie ten opzichte van de huidige situatie. De Groote Molenbeek is paars geaccentueerd.



Huidige situatie | Natuurlijke situatie

Figuur B4.3 Berekende gemiddelde ontwateringsdiepte (cm) voor de huidige situatie (links) en de natuurlijke situatie (rechts). De Groote Molenbeek is paars geaccentueerd.



Huidige situatie | Natuurlijke situatie

Figuur B4.4 Berekende gemiddelde verticale flux (mm/dag) tussen het diepe watervoerende pakket en de deklaag voor de huidige situatie (links) en de natuurlijke situatie (rechts). De Groote Molenbeek is paars geaccentueerd.

Gemiddelde verticale flux tussen diepe bodemlagen en deklaag

Figuur B4.4 laat de gemiddelde kwelflux zien die is berekend vanuit de diepere bodemlagen richting de deklaag. In de huidige situatie is een kwelflux zichtbaar op zowel het meest bovenstroomse als het meest benedenstroomse beektraject van de Groote Molenbeek. Hier heeft de Groote Molenbeek een duidelijk drainerende werking op het grondwatersysteem. In de natuurlijke situatie concentreert de kwelflux zich langs een aantal trajecten, waaronder bovenloop Grashoek tot N277, van N277 tot instroom Elsbeek, vanaf spoor Sevenum tot A73, instroom Kabroeksebeek tot spoorbaan. Dit zijn de lagere terreindelen langs de Groote Molenbeek. Over het traject Boddebroekerloop is de kwelflux in de huidige situatie hoog, deze neemt in de natuurlijke situatie verder toe.

Gemiddelde afvoer via oppervlaktewater en maaiveld

Zowel de gemiddelde afvoer via het grondwater naar het beekdal als de afvoer over maaiveld veranderen als gevolg van de maatregelen die zijn doorgevoerd voor het scenario van de natuurlijke situatie. In Tabel B4.1 zijn de berekende gemiddelde afvoeren opgenomen voor beide situaties voor de verschillende deeltrajecten van de Groote Molenbeek. In figuur B4.11 is weergegeven over welke gebied de afvoerterm is bepaald.

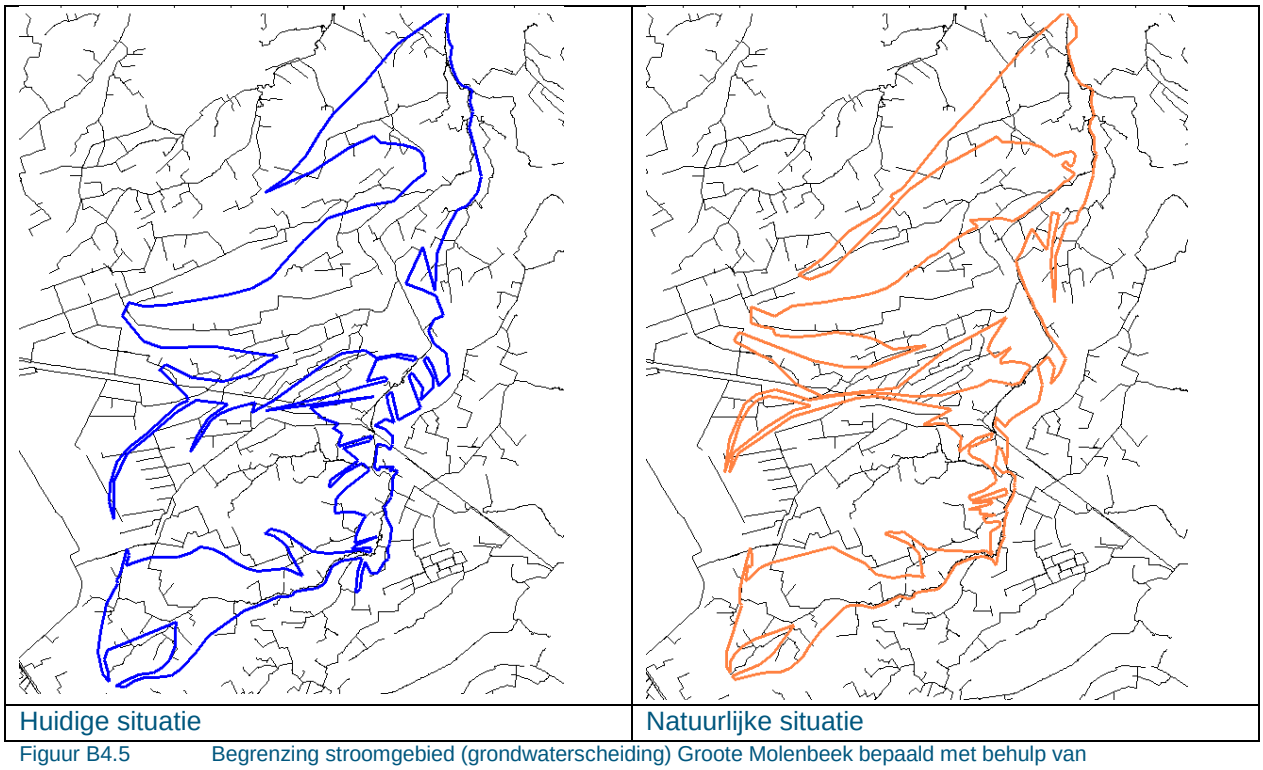
Tabel B4.1 Berekende gemiddelde afvoerhoeveelheden (m^3/dag) van grondwater richting het oppervlaktewater voor de huidige situatie en de natuurlijke situatie per deeltraject (zie bijlage 1).

Beektraject	Afvoer op maaiveld (m^3/dag)	Afvoer via waterloop (m^3/dag)	Totale afvoer (m^3/dag)
Huidige situatie			
1. Bovenloop AEF-deel	0	1252	1252
2. Bovenloop Grashoek tot N277	0	2023	2023
3. Bovenloop van N277 tot instroom Elsbeek	0	1751	1751
4. Instroom Elsbeek tot Sevenum Venloseweg	0	1292	1292
5. Sevenum Venloseweg tot spoorlijn	0	938	938
6. Spoor Sevenum tot A73	0	2704	2704
7. A73 tot instroom Kabroeksebeek	0	1555	1555
8. Instroom Kabroeksebeek tot spoorbaan	8	6899	6907
9. Spoorbaan tot Meerlo	3	3115	3118
10. Meerlo tot instroom in Maas bij Wanssum	67	428	495
11. Boddebroekerloop	728	5216	5944
Totaal	**806**	**27173**	**27979**
Natuurlijke situatie			
1. Bovenloop AEF-deel	701	0	701
2. Bovenloop Grashoek tot N277	1759	0	1759
3. Bovenloop van N277 tot instroom Elsbeek	1059	0	1059
4. Instroom Elsbeek tot Sevenum Venloseweg	437	0	437
5. Sevenum Venloseweg tot spoorlijn	585	0	585
6. Spoor Sevenum tot A73	2252	0	2252
7. A73 tot instroom Kabroeksebeek	1099	0	1099
8. Instroom Kabroeksebeek tot spoorbaan	5119	0	5119
9. Spoorbaan tot Meerlo	1231	0	1231
10. Meerlo tot instroom in Maas bij Wanssum	391	0	391
11. Boddebroekerloop	4244	0	4244
Totaal	**18877**	**0**	**18877**

De totale afvoer per beektraject neemt af in de natuurlijke situatie in vergelijking met de huidige situatie. Over alle beektrajecten samen is de totale afvoer in de huidige situatie 324 l/s en deze neemt af naar 218 l/s in de natuurlijke situatie. In het meest benedenstroomse deeltraject (Boddebroekerloop) neemt de afvoer over het maaiveld met 40 l/s toe. Ook op het traject Instroom Kabroeksebeek tot spoorbaan neemt de afvoer over maaiveld aanzienlijk toe, met 60 l/s.

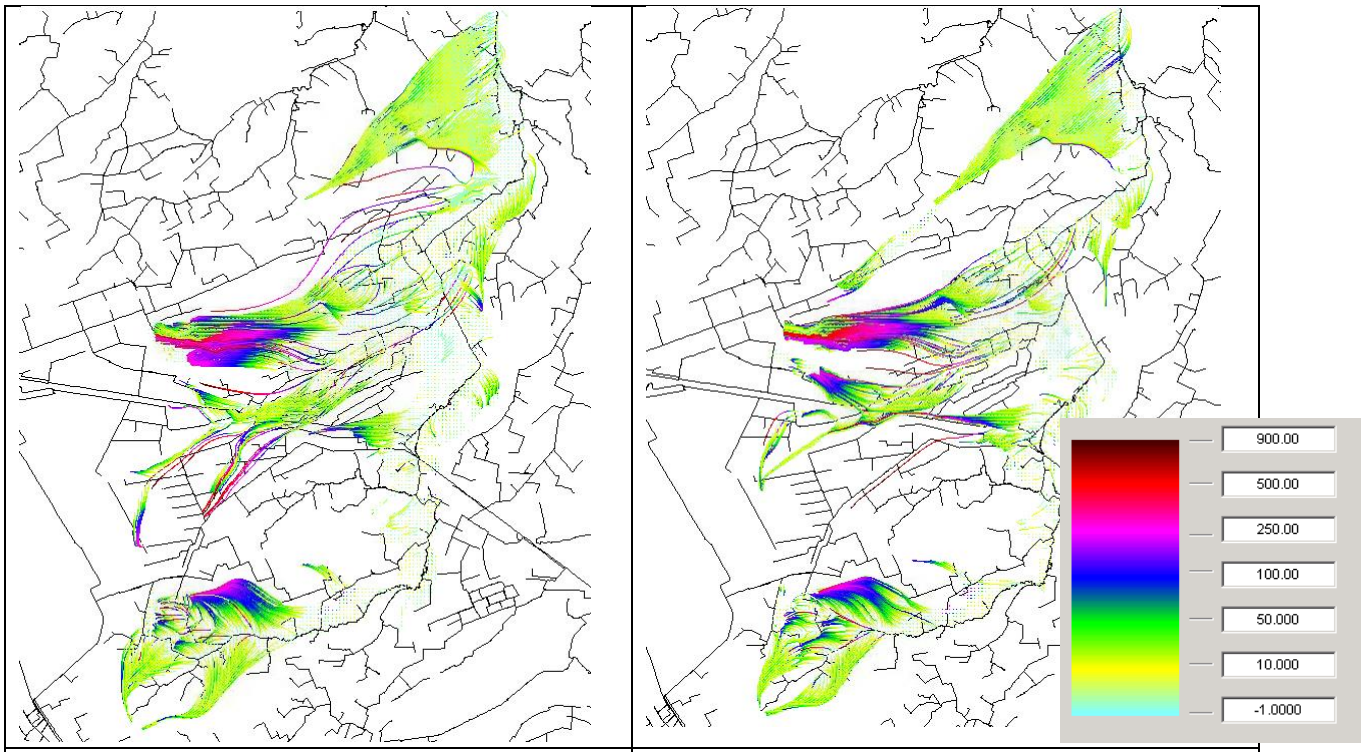
Stroomgebiedsbegrenzing

Het stroomgebied van de Groote Molenbeek is voor zowel de huidige als natuurlijke situatie vastgesteld met behulp van stroombaanberekeningen. Figuur B4.5 laat de ligging van de grondwaterscheiding zien voor beide situaties. Het verschil tussen beide situaties is klein. Met name rondom de benedenloop is er een verschil zichtbaar. Figuur 6 laat de stroombanen en reistijden zien van waterdeeltjes die eindigen in freatische grondwater binnen het stroomgebied van de Groote Molenbeek. Het verschil in herkomst van het water tussen de huidige en natuurlijke situatie is klein. De meest waterdeeltjes blijven tijdens hun reis bovendien in de deklaag (modellaag 1), zie Figuur B4.7.

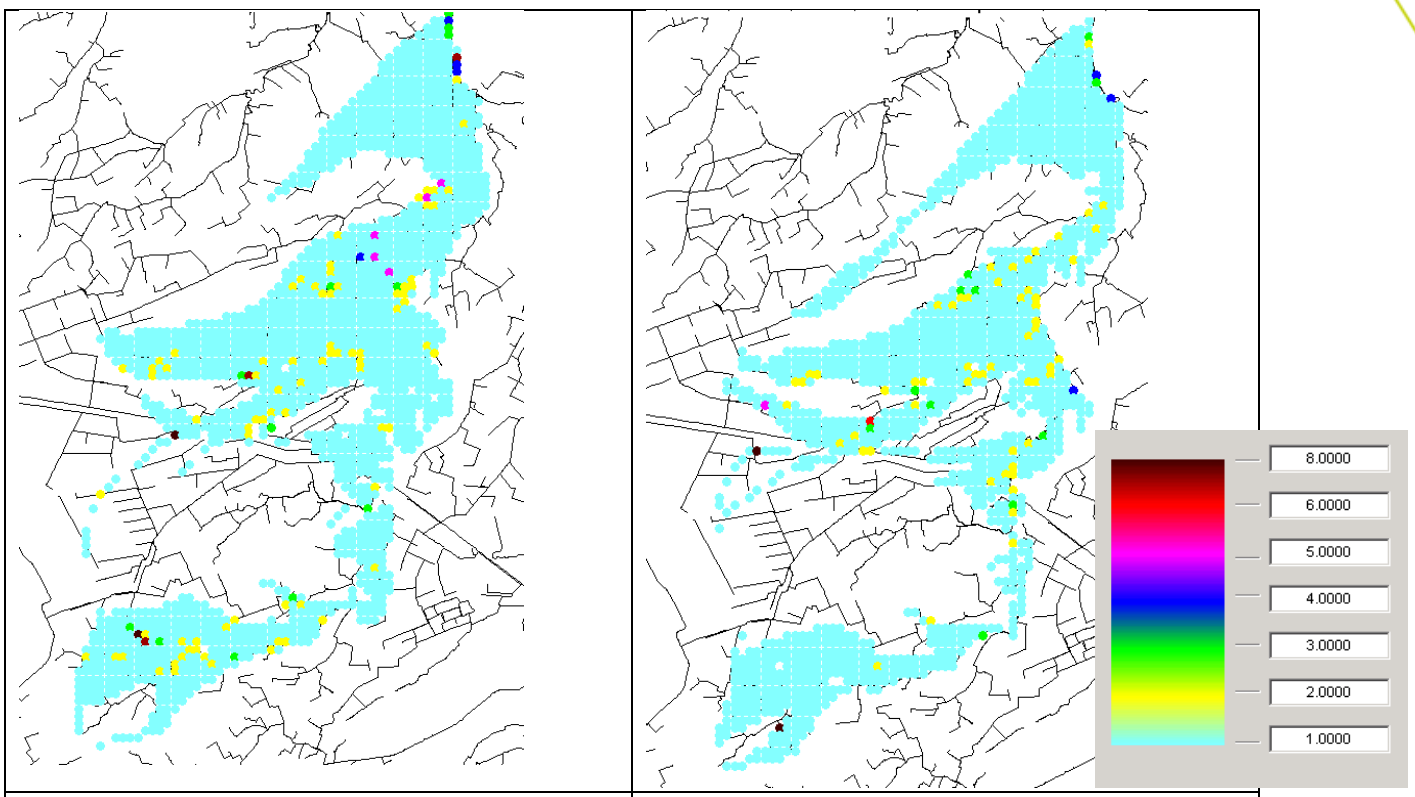


Huidige situatie	Natuurlijke situatie

Figuur B4.5 Begrenzing stroomgebied (grondwaterscheiding) Groote Molenbeek bepaald met behulp van stroombaanberekeningen voor de huidige situatie (links) en de natuurlijke situatie (rechts).

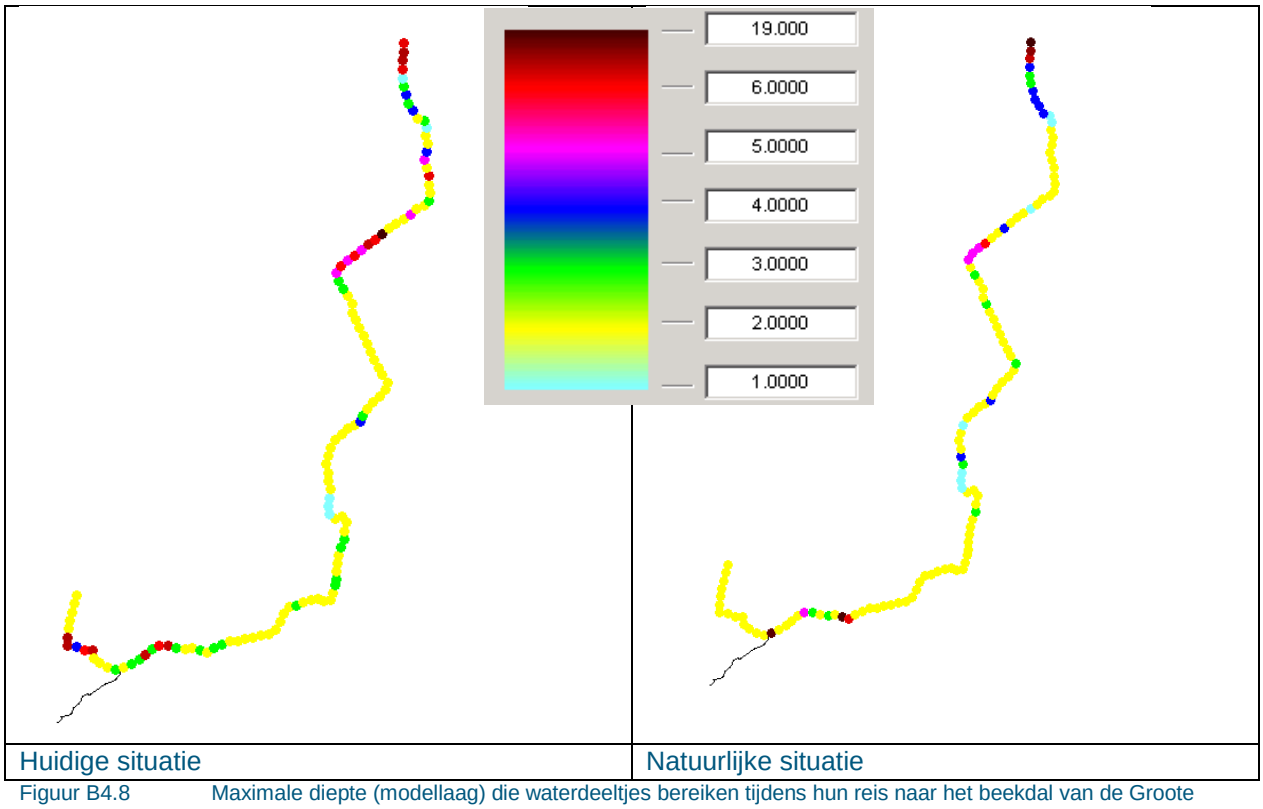


Figuur B4.6 Stroombanen van waterdeeltjes die eindigen in het freatisch grondwater binnen het stroomgebied van de Groote Molenbeek voor de huidige situatie (links) en de natuurlijke situatie (rechts). De kleur geeft de reistijd van de deeltjes weer in jaren.



Figuur B4.7 Maximale diepte (modellaag) die het waterdeeltje bereikt tijdens zijn reis binnen het stroomgebied van de Groote Molenbeek voor de huidige situatie (links) en de natuurlijke situatie (rechts).

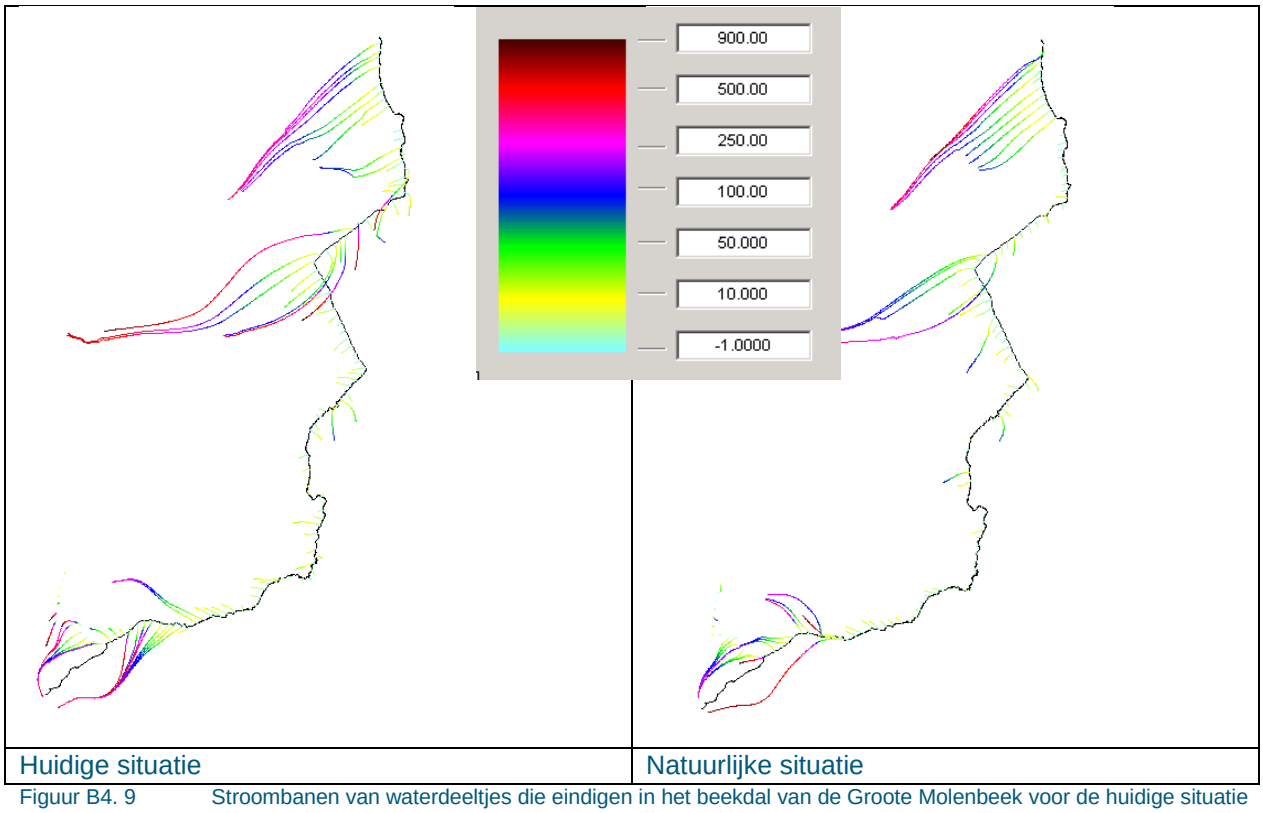
Figuur B4.8 geeft de maximale diepte (modellaag) die waterdeeltjes bereiken tijdens hun reis naar het beekdal van de Groote Molenbeek, in zowel de huidige als natuurlijke situatie. Geconcludeerd kan worden dat de maximale diepte varieert over de verschillende beektrajecten. In de huidige situatie ontvangen de trajecten stroomafwaarts van de instroom Kabroeksebeek dieper grondwater dan de meer stroomopwaarts gelegen beektrajecten. Ook het traject bovenloop AEF ontvangt in de huidige situatie dieper grondwater. In de natuurlijke situatie neemt de maximale diepte van het ontvangende grondwater over het algemeen af.



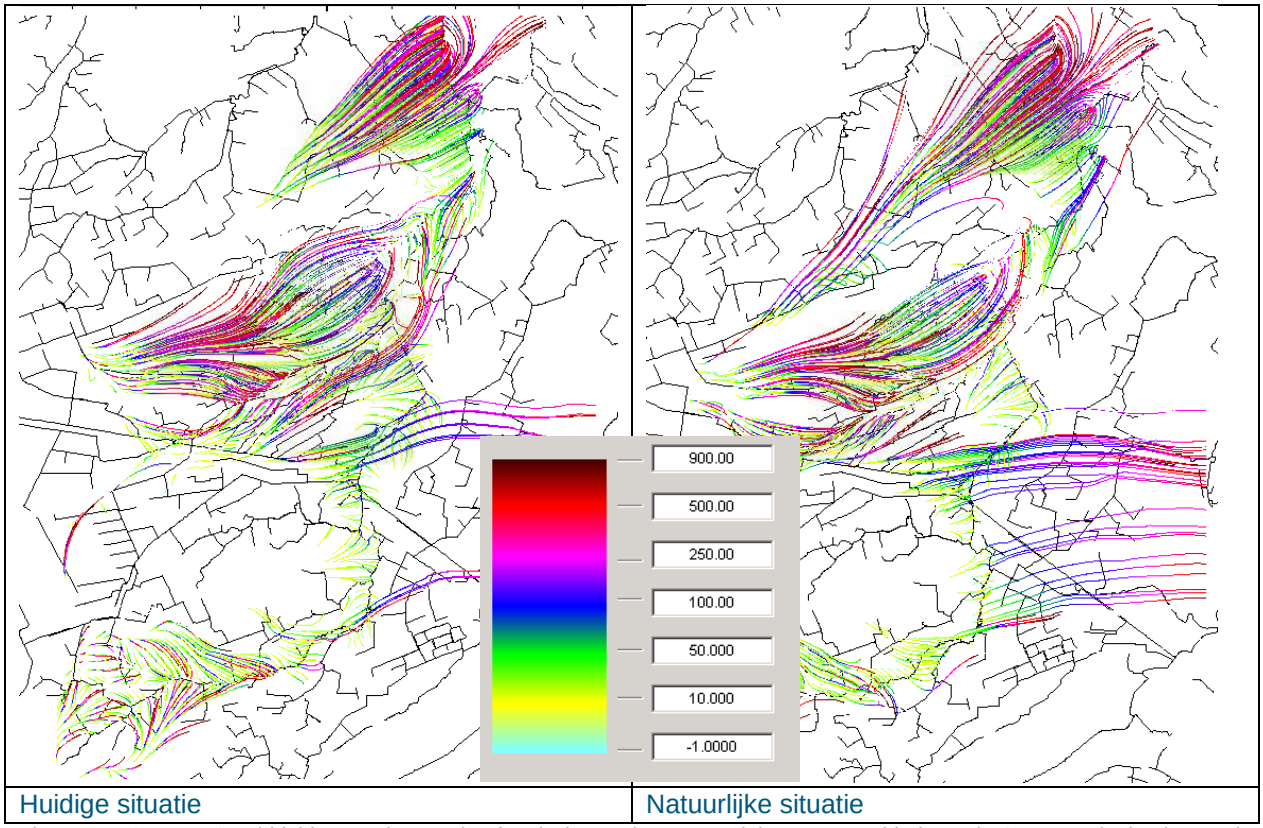
Figuur B4.8 Maximale diepte (modellaag) die waterdeeltjes bereiken tijdens hun reis naar het beekdal van de Groote Molenbeek in de huidige (links) en natuurlijke situatie (rechts)

Grondwaterstroming

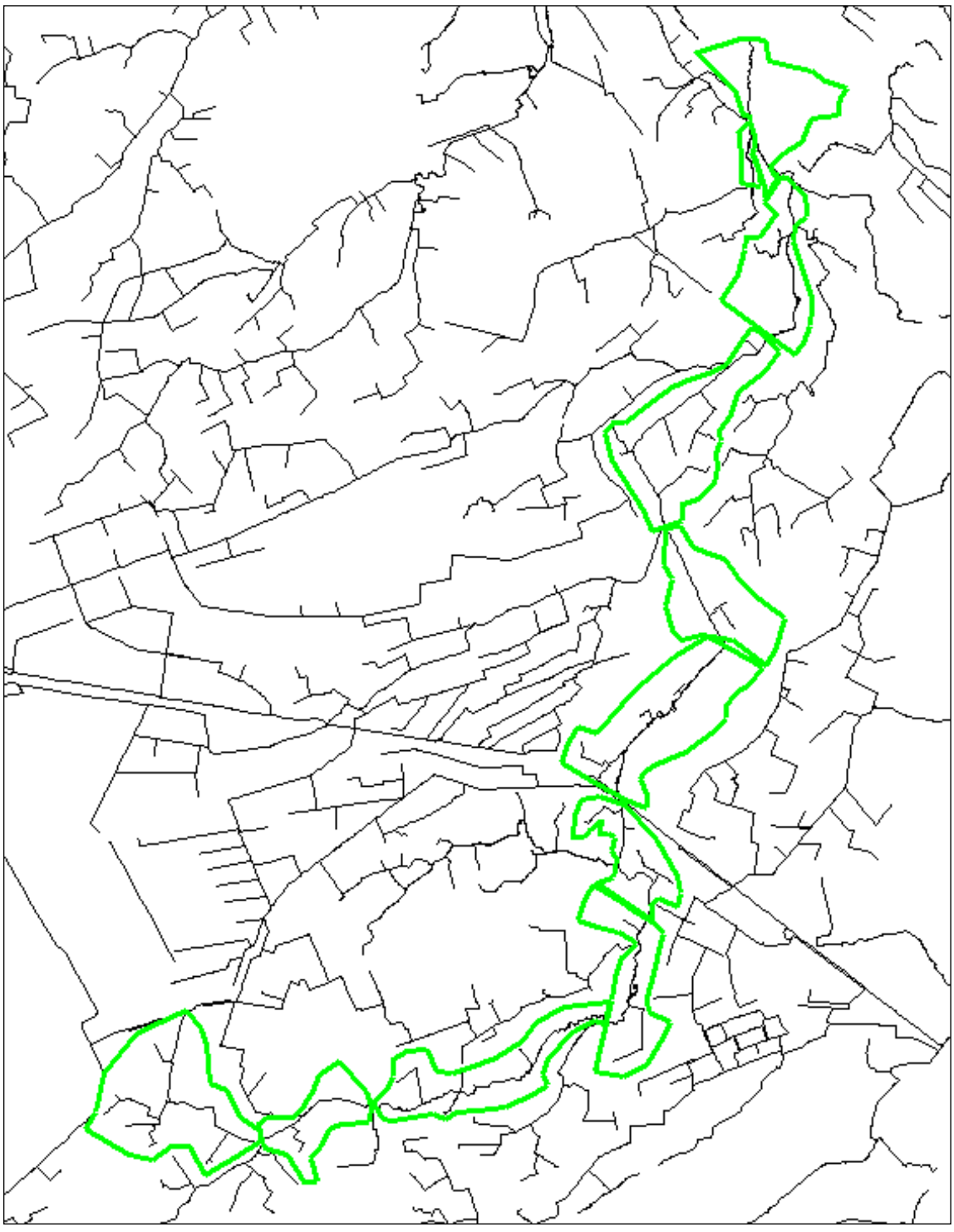
Om een beeld te krijgen waar het freatische grondwater binnen het stroomgebied naar toe stroomt, zijn stroombaanberekeningen uitgevoerd waarbij de waterdeeltjes hun reis starten in de deklaag van het stroomgebied. De stroombanen die de deeltjes vervolgens afleggen én de tijd die ze onderweg zijn, is in Figuur B4.9 weergegeven voor zowel de huidige als de natuurlijke situatie. In de huidige situatie eindigen de meeste waterdeeltjes in de Groote Molenbeek. Slechts een klein deel stroomt via het diepere grondwater naar de Maas. In de natuurlijke situatie stroomt een groter deel van de waterdeeltjes naar de Maas, met name over het beektraject instroom Elsbeek tot Sevenum Venloseweg tot en met traject vanaf spoor Sevenum tot A73 is een verschil zichtbaar.



Figuur B4. 9 Stroombanen van waterdeeltjes die eindigen in het beekdal van de Groote Molenbeek voor de huidige situatie (links) en de natuurlijke situatie (rechts). De kleur geeft de reistijd van het waterdeeltjes weer in jaren.



Figuur B4.10 Gemiddelde stroming van het freatisch grondwater vanuit het stroomgebied van de Groote Molenbeek voor de huidige situatie (links) en natuurlijke situatie (rechts).



Figuur B4.11 Gebieden gebruikt voor waterbalans deeltrajecten

Bijlage

5. Eigenschappen van de soortensamenstelling macrofauna als maat voor ecologische sleutelfactoren

In deze bijlage zijn nog enkele details opgenomen om de voorgestelde multimetricindex voor macrofauna in de praktijk te brengen.

Kanttekening bij Verdonschot & Verdonschot 2010:

- De monsters en milieuvariabelen zijn geanalyseerd met een indirecte gradiëntenanalyse (PCA). Milieuvariabelen worden dus niet in de ordinatie meegenomen. Een PCA gaat er van uit dat alle relevante milieuvariabelen in het bereik van de dataset in een lineair model passen. Deze benadering wordt eigenlijk alleen gebruikt als grove verkenning of in het geval een beperkt traject van de milieugradiënt bekeken wordt. Ik kan me niet voor stellen dat de gebruikte dataset zo weinig diversiteit bevatte dat een lineair responsmodel toereikend was. Waarschijnlijk was de wens om metrics te vinden met een lineair verband met de degradatie leidend in deze keuze.
- De positie van de monsters op de eerste as van de PCA sample plot is op een enigszins subjectieve manier gekozen als maat voor de algehele degradatie van de ecologische kwaliteit. De kandidaat metrics worden vervolgens elk afzonderlijk gerelateerd aan de positie op de eerste ordinatie-as middels een regressie-analyse.

Al met al zou je mogelijk beter een deel van de analyse met een directe gradiëntenanalyse (CCA) uitvoeren: een gebonden gradiëntenanalyse geschikt voor een bredere range van milieuvariabelen. In de resultatenpagina van deze analyse vind je zowel informatie over de correlaties van de milieuvariabelen (onafhankelijk van andere variabelen), de regressie coëfficiënten (waarbij de invloed van andere variabelen mee wordt gewogen), maar ook informatie over correlatie van variabelen met elkaar (voor opsporen van redundante metrics). Er is de ambitie om dit voor de Limburgse beken zelf nog eens over te doen met een recentere dataset. Voor nu wordt er met de gevonden metrics gewerkt.

Vervolgens heb ik voor toepassing van de werkwijze op ons gebied een aantal wijzigingen doorgevoerd met betrekking tot de gevonden metrics:

Tabel B5.1 Oorspronkelijk gevonden macrofauna metrics. Op de volgende pagina vind je de toegepaste macrofauna metrics

Metric	categorie	λ_1
1) Aandeel zuurstofkritieke soorten (-) volgens milieu- en habitatpreferenties WEW	Gevoeligheid / tolerantie	0,57
2) Aandeel zuurstofkritieke soorten (-) volgens EKOO	Gevoeligheid / tolerantie	0,41
3) Aandeel vliegen en muggen (exclusief *Chironomidae*) soorten (-)	Samenstelling	0,36
4) Aandeel D+DH+H ind. (voedselstrategie organisch materiaal: de som van het aantal herbivoren, detriti-herbivoren en detritivoren) (+) volgens AET (Hoek & Verdonschot 1994; 'Functionele karakterisering van aquatische ecotooptypen'.	Functionele kenmerken	0,34
5) Aandeel soorten met habitatpreferentie waterplanten volgens milieu- en habitatpreferenties WEW (+)	Functionele kenmerken	0,34
6) Aandeel Kokerjuffer en Haften soorten (-)	Samenstelling	0,32
7) Aantal Bloedzuiger soorten (+)	Rijkdom / diversiteit	0,22
8) Aantal Waterwantsen soorten (+)	Rijkdom / diversiteit	0,17

- Voor de categorie 'gevoeligheid / tolerantie' is twee keer dezelfde metric gekozen, namelijk 'zuurstofkritieke taxa', weliswaar van verschillende oorsprong. Dit is een enigszins ongewenste keuze, aangezien er in tabel 7 van Verdonschot & Verdonschot 2010 een even sterk correlerende metric 'aandeel rheofiele taxa' voorhanden is die bovendien iets zegt over een ander aspect van het milieu. Ik heb deze dan ook gebruikt. Betreffende de metric zuurstofkritieke soorten heb ik de best gecorreleerde behouden (die op basis van de habitat- en milieuvoorkeuren van de WEW).

- Voor metric 4; 'herbivoren, detriti-herbivoren en detrivoren' heb ik een andere metric ingevuld omdat de gebruikte taxalijst uit 1994 sterk verouderd en niet digitaal beschikbaar is. Ik heb gebruik gemaakt van de voedingstypen zoals die genoemd zijn in de AQEM-auto-ecologielijst. Daarbij heb ik gekeken naar het aandeel 'xylofaag' (houteter), 'knipper' (divers grof organisch materiaal) en 'filterfeeders' (organisch materiaal in suspensie). De voedingsgroepen 'verzamelaar' (gesedimenteerd fijn organisch materiaal) en 'grazer' (levende waterplanten / algen), heb ik er expres uitgelaten, omdat de totale groep anders te alles omvattend wordt zodat er niets meer uit af te leiden valt. In sneller stromende beken op het noordoostelijk maasterras is het aandeel filterfeeders, knippers en houteters samen net zo groot als het aandeel verzamelaars. In de doorgaans meer opgestuwde beken ten westen van de Maas in deze dataset zijn er gemiddeld meer dan 4 keer zoveel verzamelaars dan filterfeeders, knippers en houteters samen. De bron voor organisch materiaal is daar over het algemeen ruim beschikbaar en makkelijker verteerbaar, zoals resten van waterplanten en slib, maar leidt ook makkelijker tot zuurstofproblemen voor kritische soorten. Als je filterfeeders, knippers en houteters optelt bij verzamelaars en grazers vallen deze verschillen in voedselstrategie organisch materiaal weg, wat mij onwenselijk lijkt. Ik heb geen objectieve onderbouwing voor de keuze om deze metric aan te passen, anders dan dat de groep detrivoren in opgestuwde beken veel meer verzamelaars bevat dan andere beken. Ik probeer uit hoe dit in de praktijk uitvalt.

In paragraaf 4.1.3 is dit uitgewerkt. Onderstaand staat de tabel voor beoordeling van stromende wateren (niet specifiek voor beektype) en de methode van berekening van de metrics. Eindoordeel is gemiddelde score van de 8 metrics.

ecologische sleutelfactor	biotische eisen macrofauna	relatie met ecol. waliteit	5-percentiel	95-percentiel	formule voor omzetten naar schaal van 0 - 1,0
Temperatuurverloop	-				
Lichtklimaat (plantengroei)	aandeel habitatpreferentie Waterplanten	**neg**	6%	28%	score = (28% - [aandeel habitatpreferentie Waterplanten]) / (28% - 6%)
Peilfluctuatie / afvoerpatroon / stroomsnelheid	aandeel rheofiele taxa	**pos**	1%	25%	score = [aandeel rheofiele taxa] / 25%
	aantal heteroptera taxa	**neg**	0	8	score = (8 - [aantal heteroptera taxa]) / 8
Oever- en substraatdiversiteit	aandeel EPT taxa	**pos**	0%	21%	score = [aandeel EPT taxa] / 21%
	aandeel Diptera (excl Chironomindae) taxa	**pos**	1%	12%	score = [aandeel Diptera (excl Chironomindae) taxa] / 12%
	aantal Hirudinea taxa	**neg**	0	7	score = (7 - [aantal Hirudinea taxa]) / 7
Organisch materiaal processen (waterplanten, blad, hout en/of veen)	aandeel taxa xylofaag + knipper + actieve filtreerder + passieve filtreeder taxa	**pos**	6%	26%	score = [aandeel taxa xylofaag + knipper + actieve filtreerder + passieve filtreeder taxa] / 26%
Zuurstofhuishouding	aandeel oligosaprobe soorten	**pos**	0%	10%	score = [aandeel oligosaprobe soorten] / 10%
Nutriëntenvracht	indirect via lichtklimaat / plantengroei				
Toxische stoffen	-				
Migratie / bereikbaarheid voor soorten	-				

Bijlage

6. De invloed van milieuvariabelen op de macrofauna

In deze verkennende studie gaan we op zoek naar een patroon in de soortensamenstelling van macrofauna in de stromende wateren en bijbehorende gemeten milieuvariabelen. De dataset beslaat 176 locaties in verschillende beektrajecten in de waterlichamen in Noord-Limburg. De soortenlijsten zijn taxonomisch afgestemd om zoveel mogelijk oneigenlijke variatie er uit te filteren (verschillende notaties en verschillend niveau van detaillering) en bevat 698 verschillende taxa. De dataset beslaat een uiteenlopende set van beken, van natuurlijk en relatief onaangetast met hoge ecologische kwaliteit tot genormaliseerd en met lage ecologische kwaliteit en veel daar tussen in.

Tabel B6.1 Meegenomen milieuvariabelen, dekking en transformatie.

Parameter	Eenheid	Bron	#waarnemingen	Vulling	Transformatie
stromingsvariatie	Kwalitatief; 3 klassen	veldformulier	176	100%	geen
kwel	Aanwezig / afwezig	veldformulier	176	100%	geen
lengteprofiel	Kwalitatief; 3 klassen	veldformulier	176	100%	geen
dwarsprofiel	Kwalitatief; 3 klassen	veldformulier	176	100%	geen
Vegetatie emers	%	veldformulier	176	100%	Log(10x+1)
Vegetatie drijflaag	%	veldformulier	176	100%	Log(10x+1)
Vegetatie submers	%	veldformulier	176	100%	Log(10x+1)
Vegetatie totaal	%	veldformulier	176	100%	Log(10x+1)
Substraat algen	%	veldformulier	176	100%	Log(10x+1)
Substraat zand	%	veldformulier	176	100%	Log(10x+1)
Substraat grind	%	veldformulier	176	100%	Log(x+1)
Substraat steen	%	veldformulier	176	100%	Log(x+1)
Substraat slib	%	veldformulier	176	100%	Log(x+1)
Substraat fijn detritus	%	veldformulier	176	100%	geen
Substraat grof detritus	%	veldformulier	176	100%	geen
Substraat hout	%	veldformulier	176	100%	Log(10x+1)
Diepte max	m	veldformulier	176	100%	geen
Breedte	m	veldformulier	176	100%	Log(10x)
Stroomsnelheid max tijdens monstername	cm/s	veldformulier	176 (waarvan 27 schattingen)	100%	Log(10x+1)
Stroomsnelheid voornamelijk tijdens monstername	cm/s	veldformulier	149 (149 metingen)	85%	Log(10x+1)
Stikstof-N	Mg N/l	Metingen zgm	60 waarvan 12 met behulp van extrapolatie	100%	Log(x)
Fosfaat-P	Mg P/l	Metingen zgm	60 waarvan 12 met behulp van extrapolatie	100%	Log(100x)
BZV	Mg O2/5dagen	Metingen zgm	60 waarvan 12 met behulp van extrapolatie	100%	geen
Maaiintensiteit	% (meest intensieve onderhoudsbeurt)	maaiplanning	65	100%	Log(10x+1)

Parameter	Eenheid	Bron	#waarnemingen	Vulling	Transformatie
Verhang	m/km	SOBEK	65	100%	Log(10x)
Verstuwing	%	SOBEK	65	100%	Log(x+1)
Stroomsnelheid 5% MA	cm/s	SOBEK	65	100%	Log(10x+1)
Stroomsnelheid 20% MA	cm/s	SOBEK	65	100%	Log(10x+1)
Debietfluctuatie	-	metingen	37 waarvan 6 mbv extrapolatie	72%	geen
Beschaduwing	%	GIS luchtfoto's	65	100%	Log(x+1)
Sinuositeit	-	GIS	65	100%	geen

De dataset beslaat verschillende beektypen. Er zitten karakteristieke laaglandbeken in, maar ook sneller stromende terrasbeken. Wat we wel willen bereiken is meer inzicht in de onderlinge bijdrage van verschillende milieuvariabelen op de ecologische potentie van een traject. Alle monsters van stromende wateren zijn, ongeacht beektype en inrichting, beoordeeld met het zelfde beoordelingssysteem, de multi metric index voor stromende wateren (zie ook bijlage 5). Ondanks dat de Swalm niet direct met de Groote Molenbeek te vergelijken is, bleek uit vergelijkingen dat scores van de KRW-maatlatten van verschillende beektypen, goed correleren met de uitkomst van de multi metric index. In een multivariate analyse is het wenselijk alle monsters in de dataset op dezelfde manier te bekijken, het gebruik van de verschillende KRW-maatlatten is hier dus onwenselijk. Natuurlijk beslaat de dataset ook niet alle verschillend mogelijke combinaties van milieuvariabelen en soorten. Toch kunnen we met deze studie de belangrijkste invloeden van de gemeten variabelen benoemen en verder verkennen. De milieuvariabelen beslaan enkele chemische, hydrologische en morfologische variabelen.

Tabel B6.1 geeft een overzicht van de variabelen. Voor de meeste milieuvariabelen die worden opgenomen tijdens monstername (bron: veldformulier) hebben we voor elk monster een eigen waarneming. Voor milieuvariabelen van andere bronnen zijn we afhankelijk van de beschikbare data. Zo is de maaiplanning vastgelegd in onderhoudstrajecten waar meerdere meetpunten in kunnen vallen. Als er voor het betreffende monster een milieuvariabele niet ingevuld was, is door CANOCO de waarde van de mediaan gebruikt (meest voorkomende waarde of klasse voor die variabele in de dataset). De milieuvariabelen zijn log-getransformeerd en gestandaardiseerd waar dat werd geadviseerd door Canoco. Ordinatie is een techniek waarmee de assen worden berekend die de grootste variatie in soortensamenstelling treffen. De ordinatie-assen worden zodanig bepaald dat de soorten/monsters optimaal passen in een statistisch model dat het voorkomen van soorten/monsters langs gradiënten beschrijft. Het is een middel om meerdere soorten tegelijk te bestuderen en relaties tussen soorten en het milieu op te sporen. Het resultaat van ordinatie is een rangschikking van soorten of monsterpunten in een laagdimensionale ruimte, zodanig dat gelijkende eenheden bijeen liggen en niet-gelijkende eenheden ver uit elkaar. (Katwijk en Braak 2008).

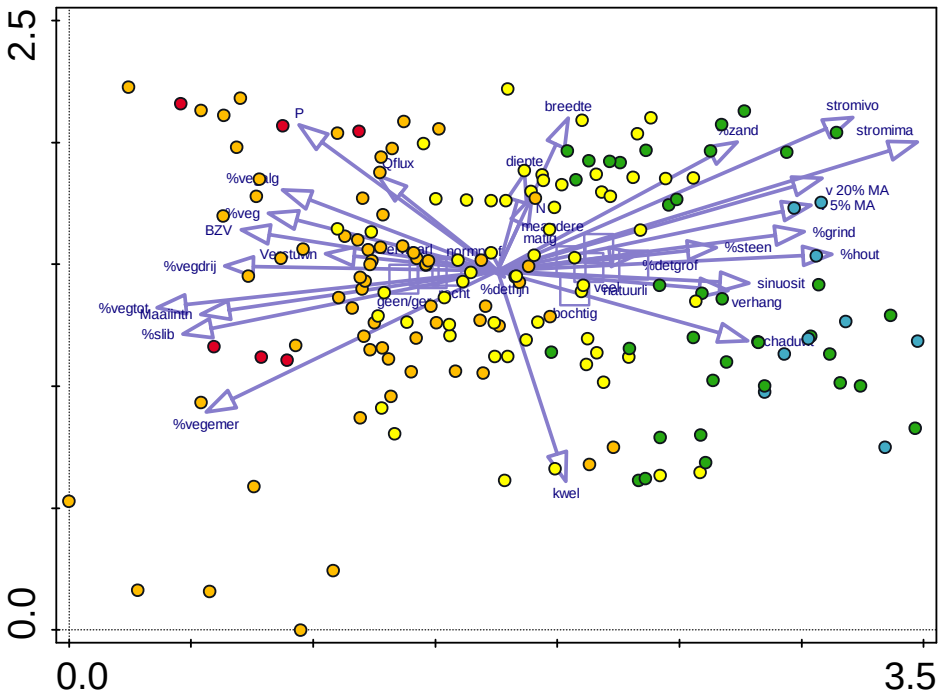
Ongebonden ordinatie

De variatie in de soortensamenstelling is eerst onderzocht met een ongebonden ordinatie. Er wordt begonnen met een ongebonden ordinatie volgens het eentoppige responsmodel (DCA[2]) om een beeld te krijgen van de beta diversiteit (de diversiteit in soortensamenstelling tussen monsterplaatsen onderling). Deze analyse geeft een advies over de best passende vervolgtechniek; de keuze tussen linaire of eentoppige responsmodel. In Figuur B6.1 staat de DCA-sampleplot weergegeven. De variatie op de eerste ordinatie-as meet 4,4 standaarddeviatie (SD).

[2] *DCA: detrended correspondence analysis. Unconstrained met supplementary variables. Ongebonden ordinatie volgens het eentoppig responsmodel, waarbij detrending heeft plaats gevonden. We kijken primair naar de variatie in de soortensamenstelling en pas secundair in de relatie met de milieu-variabelen.*

We kunnen deze variatie nog enigszins beperken door zeldzame soorten minder zwaar te laten meewegen (dit is toegepast in Figuur B6.1, de lengte is nu 3,5 SD). De variatie blijft echter vrij groot, wat wil zeggen dat de dataset een vrij brede range van waarden voor milieuvariabelen bevat. Bij een waarde groter dan 3 wordt aangeraden om de analyse uit te voeren volgens het eentoppige responsmodel, anders volstaat een lineair responsmodel. In de DCA-plot valt op dat een aantal 'goede' milieuvariabelen – stroming, sinuositeit, verhang en substraten grind, hout en zand – dicht bij elkaar liggen en toenemen bij een toenemende ecologische kwaliteit voor stromende wateren. De pijlen wijzen in de richting van monsterpunten met een goede (groen) en zeer goede (blauw) ecologische kwaliteit, zoals bijvoorbeeld in de Swalm, Gelderns-nierskanaal, de Aalsbeek en Roggelse / Tungelroysebeek in het Leudal. Een aantal 'slechte' milieuvariabelen – fosfaat, maaiintensiteit, vegetatiebedekking en substraat slib – hebben een grotere waarde bij een slechtere ecologische kwaliteit. De pijlen bij deze milieuvariabelen wijzen juist de andere kant op, in de richting van de oranje en rode monsterpunten met een lagere ecologische kwaliteit. De eerste as verklaard 7,5% (eigenwaarde = 0,34) van de variatie in de soortensamenstelling, de eerste en tweede as samen 11% (eigenwaarde as2 = 0,15), wat vrij veel is gezien het grote aantal soorten (698 taxa) in de dataset. Alle milieuvariabelen samen verklaren 33% van de totale variatie (as 1 tot en met 20).

De positie van de pijlen suggereert dat er een groep van milieuvariabelen is die onderling sterk gecorreleerd zijn. Dit blijkt ook uit de hoge 'variance inflation factor (VIF)' bij sommige milieuvariabelen. Als deze factor een hoge waarde heeft voor een milieuvariabele dan betekent dat dat deze geen unieke bijdrage heeft aan het regressie model. De invloed is dan sterk gekoppeld aan soortgelijke milieuvariabelen. Dat is ook niet gek gezien het feit dat er bijvoorbeeld 4 milieuvariabelen meegenomen zijn voor de stroomsnelheid. Het is echter onwenselijk om deze allemaal te blijven gebruiken in de analyse, omdat de overige milieuvariabelen die de rest van de variatie kunnen verklaren dan minder gewicht zouden krijgen.



Figuur B6.1 Ongebonden ordinatie (DCA) van de soortensamenstelling macrofauna op alle meetpunten in de waterlichamen. De milieuvariabelen (pijlen voor de getalsmatige milieuvariabelen en vierkanten voor de kwalitatieve milieuvariabelen) zijn pas in een tweede stap geplaatst in het ordinatiediagram en hebben geen invloed op de plaatsing van de monsters. De kleuren van de monsters geven de ecologische kwaliteit weer (van rood=slecht, tot blauw is zeer goed), bepaald met behulp van de multimetricindex voor stromende wateren.

Gebonden ordinatie

In tegenstelling tot ongebonden ordinatie, waar je eerst de assen met maximale variatie in soortensamenstelling bepaald en dan pas de milieuvariabelen toevoegt, werken we nu anders. We gaan nu direct de variatie bepalen die verklaard wordt door de milieuvariabelen. Dit is gedaan met een canonische correspondentieanalyse (CCA[3]). De eerste as verklaard nu 6,4 % van de variatie in de soortensamenstelling, de eerste en tweede as samen 9% (eigenwaarden van as1 en as2 zijn resp. 0,29 en 0,11 deze waarden liggen dicht bij die van de ongebonden analyse). De efficiëntie van de gebonden analyse ligt daarmee op resp. 85% en 75% voor as 1 en 2. Dit suggereert dat de meegenomen milieuvariabelen inderdaad grotendeels verantwoordelijk zijn voor de variatie in soortensamenstelling. Canoco heeft een functie voor het uitvoeren van significantietesten van de gebonden ordinatie met behulp van Monte Carlo permutatietesten. Een permutatietest kan eigenlijk gezien worden als een steekproef waarbij de soortenlijsten willekeurig verwisseld worden tussen monsterlocaties terwijl je de milieuvariabelen gelijk houdt. Door dit 1000 keer of meer te herhalen kan je vervolgens rekenkundig afleiden wat de sterkte van de gevonden verbanden zijn.

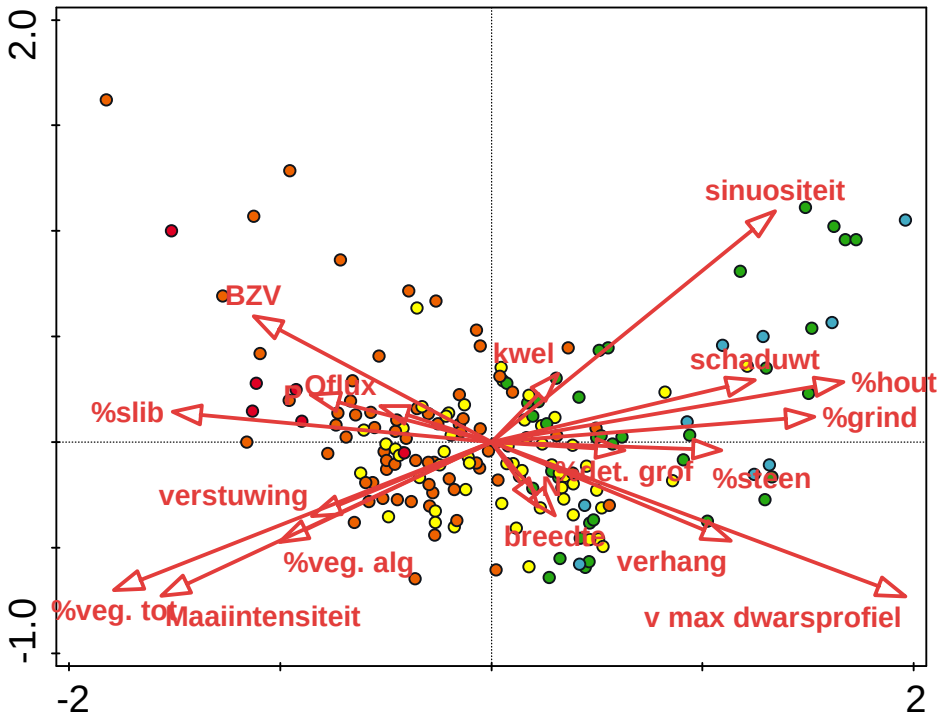
In een vergelijkende test, waarin je gebonden en ongebonden ordinatie met elkaar vergelijkt, blijkt al snel dat veel milieuvariabelen een veel kleinere unieke invloed hebben op het resultaat. Ongeveer de helft van de milieuvariabelen kan weg gelaten worden als je as criterium voor de p-waarde (overschrijdingskans) 5% neemt. Met andere woorden, Een p-waarde groter dan 5% voor een steekproefresultaat, betekent dat in meer dan 1 op de 20 steekproeven de conclusie dat het veronderstelde effect daadwerkelijk aanwezig is, niet correct is. Hoe lager de overschrijdingskans, hoe sterker/zekerder het effect van de milieuvariabelen. Echter, welke milieuvariabele je kan weglaten is afhankelijk van welke je wil behouden, daarom is nog een laatste analyse nodig:

Gebonden ordinatie met interactieve forward selection

Gebonden ordinatie met interactieve forward selection is een analyse waarbij je de milieuvariabelen één voor één selecteert en toevoegt aan de ordinatie. Daarbij krijg je steeds bij elke stap terug gekoppeld wat de unieke bijdrage aan de ordinatie is van de overgebleven milieuvariabelen waaruit je kan kiezen. Je begint met het selecteren van één van de milieuvariabelen over de stroomsnelheid, aangezien die het sterkste gerelateerd zijn aan de variatie in de soortensamenstelling tussen meetpunten. Je krijgt terug gekoppeld dat het geen zin meer heeft om nog één van de andere milieufactoren over stroomsnelheid op te nemen in je model, dus ga je verder naar de volgende. Als je figuur B6.2 bestudeert, vallen de volgende dingen op: De meeste variatie in de soortensamenstelling en ecologische kwaliteit van beeklocaties vind je langs de 1e ordinatie-as, maar een belangrijk deel wordt aanvullend gevonden langs de 2e as. Milieuvariabelen die hoge waarden hebben bij een goede ecologische kwaliteit zijn in afnemende volgorde van belang[4]: Stroomsnelheid, substraat grind, sinuositeit, beschaduwing, verhang en substraat grof detritus. Milieuvariabelen die hoge waarden hebben bij een slechte ecologische kwaliteit zijn in afnemende volgorde van verband: totale vegetatiebedekking, maaiintensiteit, substraat slib, bedekking drijvende waterplanten, biologisch zuurstof verbruik, bedekking met algen, totaal-fosfor, verstuwing en debietfluctuatie. De milieuvariabelen kwel en breedte lijken gezien de meetlocaties ook deels gekoppeld te zijn aan de natuurlijke verschillen in dimensie tussen boven-, midden- en benedenlopen/riviertjes. Ze verklaren wel een deel van de variatie in de soortensamenstelling, maar staan in dit tweedimensionale plaatje min of meer ‘haaks’ op de richting waarin de ecologische kwaliteit de grootste verandering heeft (al heeft dit ook een andere oorzaak, zie bijlage 5).

[3] CCA: canonical correspondence analysis. CCA voert een gebonden ordinatie uit volgens het eentoppige responsmodel, waarbij detrending wordt uitgevoerd. De milieuvariabelen worden nu wel meegenomen in de berekening.

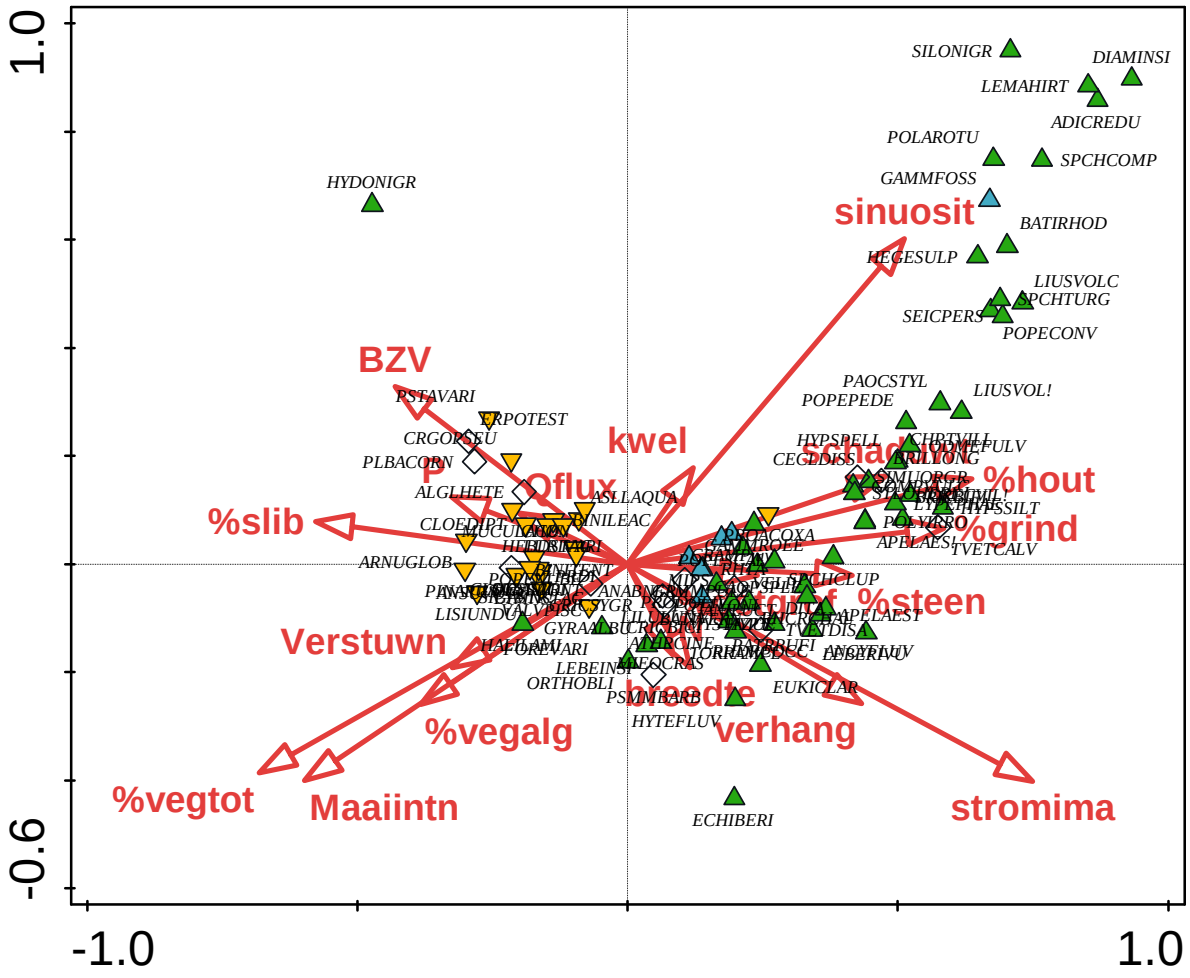
[4] De CorE.x scores van de CCA zijn gebruikt om het marginale gewogen effect van afzonderlijke milieuvariabelen op de plaatsing van de samples op de xde ordinatie-as in beeld te brengen. CorE scores zijn de correlatie coëfficiënten tussen de milieuvariabelen en de positie van beeklocaties in het ordinatiediagram.



Figuur B6.2 Ordinatie (CCA, focus on case distances, Hill's scaling) na interactive forward selection van milieuvariabelen. Bij deze analyse wordt steeds 1 milieuvariabele tegelijk toegevoegd aan de analyse. De maximale stroomsnelheid in het profiel in het voorjaar is de beste voorspeller van de variatie in de dataset. Vervolgens wordt gekeken naar alle variatie wanneer de variatie van de eerst geselecteerde milieuvariabele is verwijderd. Dit bleek de totale vegetatiebedekking te zijn, welke we geselecteerd hebben, waarna weer wordt gekeken welke milieuvariabele exclusief maximale stroomsnelheid en vegetatiebedekking, etc. De pijlen geven de verschillende geselecteerde milieuvariabelen aan. De kleur geeft per monster het oordeel berekend met de MMI. Zeldzame soorten in de dataset zijn genegeerd. Eigenwaarden van as 1 en as 2 waren resp. 0,29 en 0,11; in totaal werd 24% van de totaal aangetroffen variatie in deze ordinatie verklaard door de gekozen milieuvariabelen.

We beschouwen de ecologische kwaliteit van stromende wateren in het algemeen. Dat in de figuur de monsterlocaties zijn weergegeven als oordeel blijft opletten; zoals gezegd is er geen onderscheid gemaakt tussen boven-, midden- of benedenloop, snel of langzaamstromend of zelfs moerasbeken. Natuurlijk wil je niet in elk beektype voor de milieuvariabelen dezelfde ambitie nastreven, dit is überhaupt niet mogelijk. Wat getracht is om in beeld te brengen is de bijdrage van de milieufactoren aan een toename van de gewenste indicatorsoorten.

In figuur B6.3 is ten slotte weergegeven hoe de huidige verspreiding van KRW-indicatorsoorten in onze beken passen in dezelfde ordinatie van geselecteerde milieuvariabelen. Voor de uitleg van deze 'species-plot' geldt hetzelfde als voor de monsters. De habitat- en milieuvoorkeuren van de indicatorsoorten zijn goed herkenbaar in het ordinatiediagram. Een verbetering van de ecologische sleutelfactoren stroming, substraatdiversiteit en beschaduwing leidt tot gunstige omstandigheden voor het voorkomen van meer gewenste indicatorsoorten. Daarbij is tevens een afname van de vegetatiegroei, een afname van de belasting met organisch materiaal van niet natuurlijke herkomst en een afname van de voedselrijkdom positief. De laatst genoemde 3 sleutelfactoren zijn met name van groot belang in langzaam stromende beken met weinig verhang in agrarisch/stedelijk gebied. Echter, deze gewenste condities gelden slechts in algemene termen.

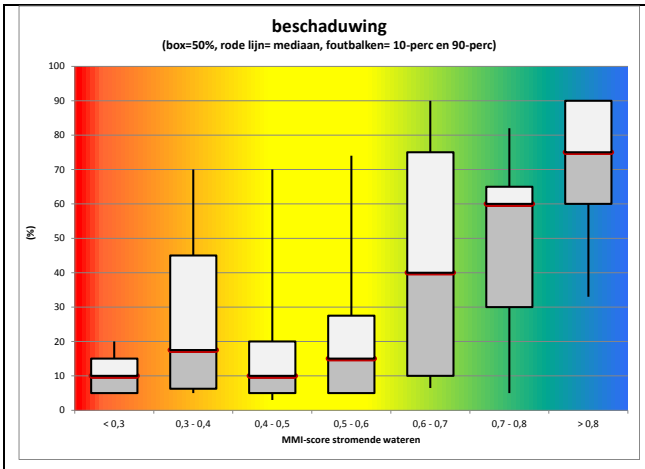


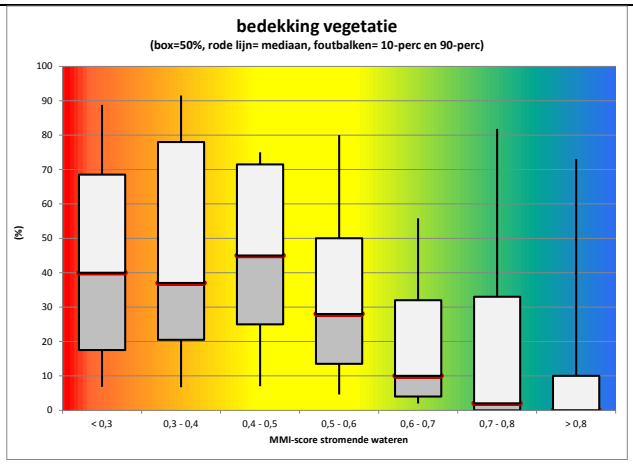
Figuur B6.3 Species-plot (CCA, focus on response variabele, biplot-scaling) na interactive forward selection van milieuvariabelen. Weergegeven zijn een honderdtal best passende indicatoren macrofauna. Oranje is negatief dominant, groen is kenmerkend, blauw is positief dominant, niet ingekleurd zijn indicatoren die per KRW watertype een verschillende indicatie hebben.

De variatie in de soortensamenstelling moet ook gezien worden in een natuurlijke gradiënt van bovenloopjes met een kleine dimensie, lagere voedselrijkdom en plaatselijk kwel naar benedenlopen / riviertjes met een grotere dimensie, hogere temperaturen, hogere voedselrijkdom en een hogere organische belasting plus aandeel slib doordat veel materiaal al grotendeels afgebroken is. Daarnaast is het erg belangrijk om geen tegennatuurlijke maatregelen te nemen. Het nastreven van een beektype welke historisch, geomorfologisch EN in de huidige menselijke context past is het meest kosteneffectief. In de praktijk zal vaak sprake zijn van een compromis. Als de gewenste milieu- en habitateisen van de biologie niet middels het veranderen van bijvoorbeeld de stroming tot stand kunnen komen, dan zijn extra maatregelen nodig op andere vlakken om toch een substantiële verbetering van de ecologie te bereiken. Een systeemanalyse is essentieel om richting te geven aan het ontwerpen van effectieve maatregelen en het nastreven van een haalbaar streefbeeld. De opgedane inzichten van deze studie zijn daar integraal in meegenomen. In figuur B6.4 staat steeds de range weergegeven van afzonderlijke milieuvariabelen in relatie tot de het ecologisch oordeel van de multi metric index voor macrofauna. Deze zijn als achtergrondinformatie meegenomen om het relevante / haalbare bereik van milieuvariabelen op een specifieke locatie in te schatten.

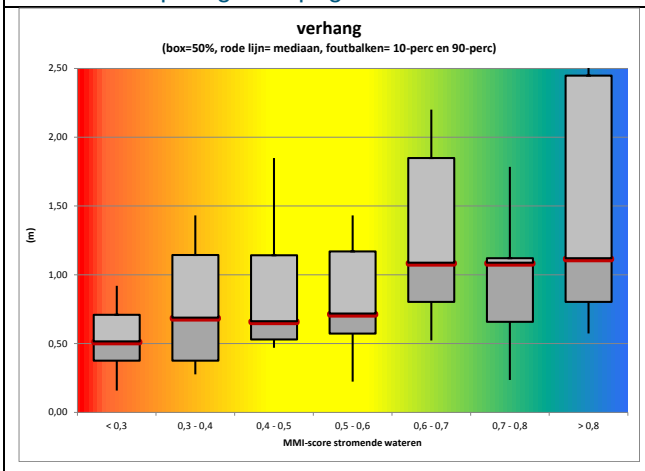
In de factsheets zijn vervolgens beektype –specifieke ‘normen’ afgeleid om de waarde van de metric in te kleuren. Hiertoe zijn voor elk van de volgende beektypen opnieuw de 5% en 95%-percentielen berekend in de dataset: R4 AEF, R4 laagland, R4 maasterras, R5 laagland, R5 terras, R6 en R14. Deze getallen zijn gebruikt om een oordeel te vormen over de waarde van een metric.

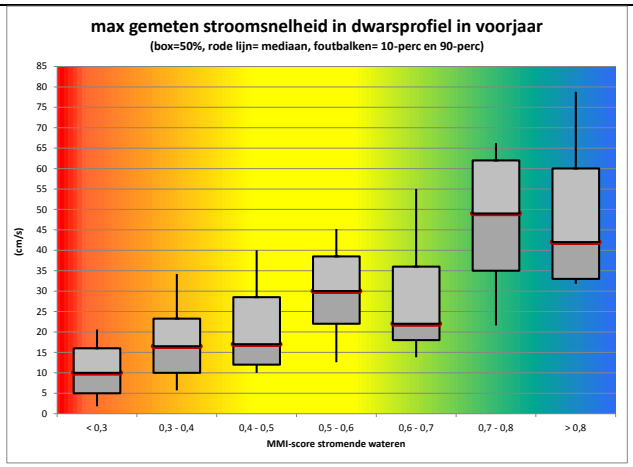
Figuur B6.4: overzicht van aangetroffen waarden van milieuvariabelen afzonderlijk in relatie tot de ecologische kwaliteit berekent volgens de multi metric methode voor stromende wateren in het algemeen. In deze afzonderlijke figuren komen noodzakelijke voorwaarden voor andere milieuvariabelen niet in beeld, daarom niet als normering gebruiken.

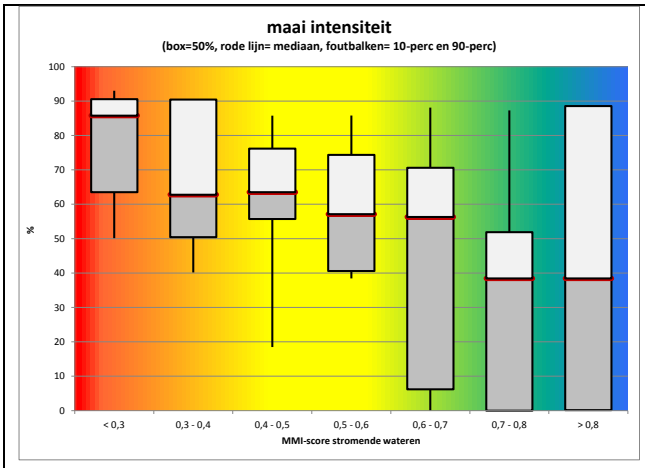


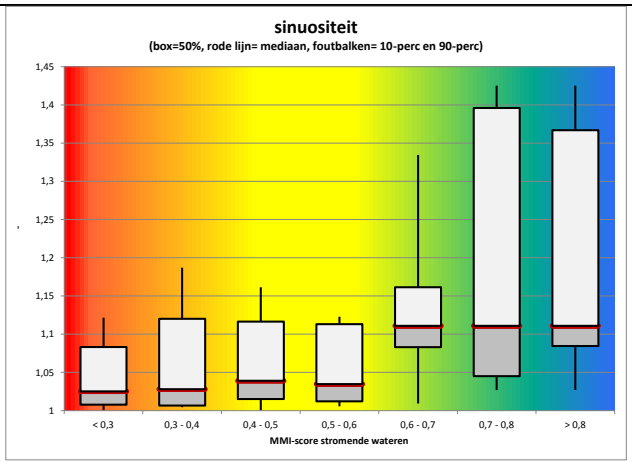


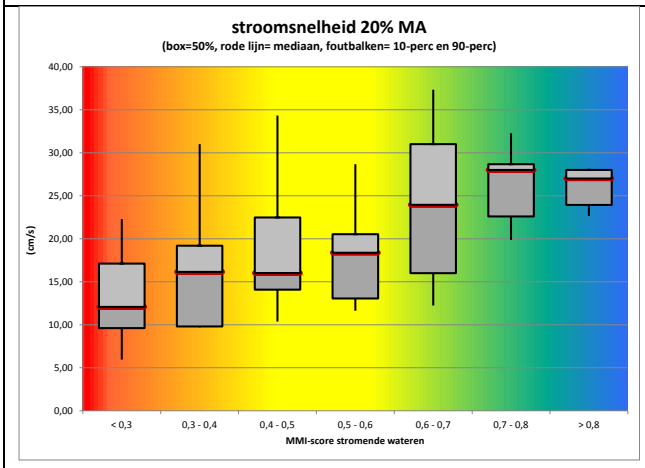
Zie verder op volgende pagina

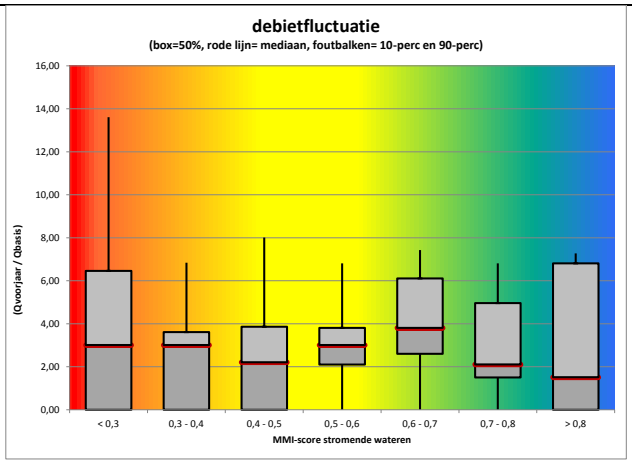




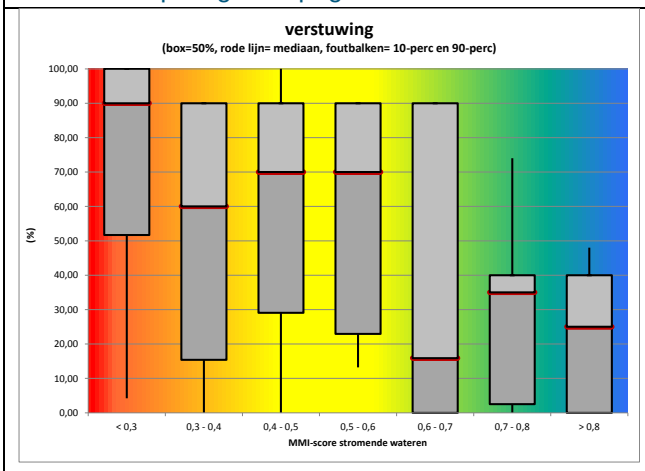


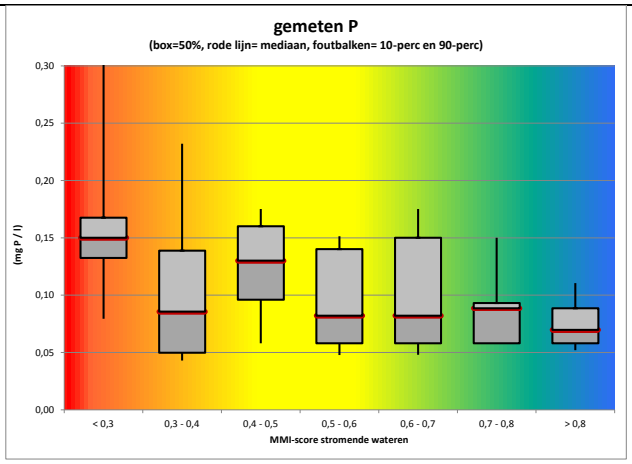


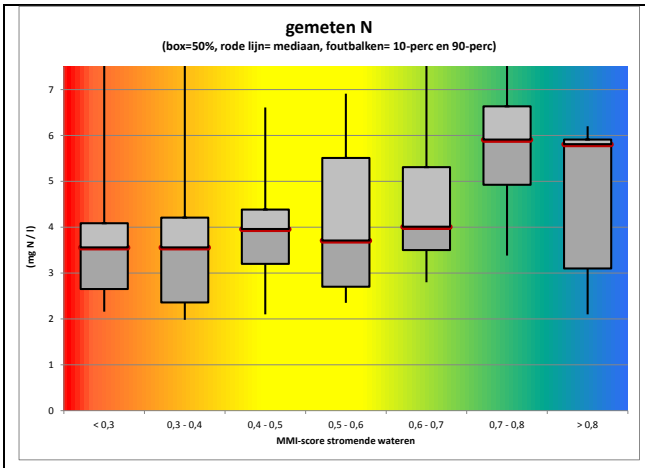


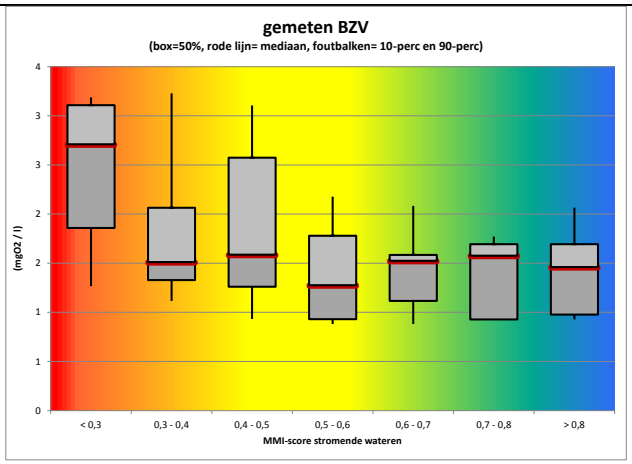


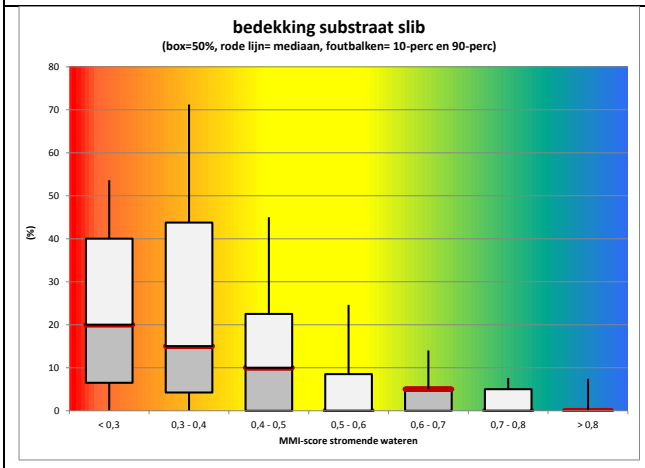
Zie verder op volgende pagina






gemeten N
(box=50%, rode lijn= mediaan, foutbalken= 10-perc en 90-perc)
(mg N / l)
0
1
2
3
4
5
6
7
< 0,3
0,3 - 0,4
0,4 - 0,5
0,5 - 0,6
0,6 - 0,7
0,7 - 0,8
> 0,8
MMI-score stromende wateren


gemeten BZV
(box=50%, rode lijn= mediaan, foutbalken= 10-perc en 90-perc)
(mgO2 / l)
0
1
1
2
2
3
3
4
< 0,3
0,3 - 0,4
0,4 - 0,5
0,5 - 0,6
0,6 - 0,7
0,7 - 0,8
> 0,8
MMI-score stromende wateren


bedekking substraat slib
(box=50%, rode lijn= mediaan, foutbalken= 10-perc en 90-perc)
(%)
0
10
20
30
40
50
60
70
80
< 0,3
0,3 - 0,4
0,4 - 0,5
0,5 - 0,6
0,6 - 0,7
0,7 - 0,8
> 0,8
MMI-score stromende wateren

Royal HaskoningDHV

Bijlage

7. Onderbouwing haalbaarheid van ecologische visdoelen van de KRW-maatlatten voor de Groote Molenbeek

Naast de maatlatten van de kaderrichtlijn water zoomen we in op factoren die van belang zijn voor het behalen van een visstand met voldoende ecologische kwaliteit. In tabel B7.1 zijn de belangrijkste stuurfactoren voor de visstand in Groote Molenbeek weergegeven. Voor elke stuurfactor is de toestand (schaal 1 t/m 5, 1= slecht, 5 = optimaal) in de historische en huidige toestand geschat.

Tabel B7.1 Toestand belangrijkste stuurfactoren in de historische en huidige situatie

	Historisch	Huidig	Opmerkingen huidige toestand
Connectiviteit	5	2	Huidige toestand enkele stuwen en slecht monding, isolatie is niet gewenst
Substraat	5	3	Zand en in het Maasdal wat grind
Stroomsnelheid	5	3	Beperkt bodemverval, geen streampower, kale beek beheer
Dynamische processen	5	2	Slecht/zeer beperkte dynamiek als gevolg van landbouwpeilbeheer
Beheer	5	2	Veel beheer en ingrepen
Inundatie	5	2	Geen/zeer beperkte kortdurige inundatie
Visstand Zandmaas	5	2	Slecht als gevolg van migratiebarrieres en normalisatie

In tabel B7.2 is de haalbaarheid van de stuurfactoren bepaald voor twee varianten van inrichting; natuur-beperkt en natuur. Bij de natuur-beperkt variant wordt de herinrichting sterk gestuurd door de randvoorwaarden die de aanliggende landbouw of stedelijk gebied stellen. Bij de natuurvariant stelt de omgeving weinig randvoorwaarden aan de herinrichting. Hier kan de waterloop optimaal ingericht worden voor de ecologie.

Tabel B7.2 Maximaal haalbare toestand relevante stuurfactoren

	Historisch	Huidig	Variant natuur-beperkt	Variant natuur	Opmerkingen huidige toestand
Connectiviteit	5	2	4	4	Huidige toestand enkele stuwen en slecht monding, isolatie is niet gewenst
Substraat	5	3	3	4	Zand en in het Maasdal wat grind
Stroomsnelheid	5	3	3	4	Beperkt bodemverval, geen streampower, kale beek beheer
Dynamische processen	5	2	2	4	Slecht/zeer beperkte dynamiek als gevolg van landbouwpeilbeheer
Beheer	5	2	2	4	Veel beheer en ingrepen
Inundatie	5	2	2	4	Geen/zeer beperkte kortdurige inundatie
Visstand Zandmaas	5	2	2	2	Slecht als gevolg van migratiebarrieres en normalisatie

In tabel B7.3 is in vergelijkbare trajecten in Noord-Limburg, gekeken naar de maximale deelmaatlatscore (op basis van bestaande bemonsteringen voor de variant natuur. De maximaal haalbare score is het gemiddelde van de drie deelmaatlatscores. Het is zeer onrealistisch dat op een bepaald traject op elke deelmaatlatscore optimaal wordt gescoord. Daarom is het eindoordeel met 10% gekort.

Tabel B7.3 Maximale maatlatscore variant natuur

	R4 Aandeel	EKR	R5 Aandeel	EKR	R6 Aandeel	EKR
Verhouding soorten rheofiel op beste plekken	*0,5*	*0,60*	*0,4*	*0,60*	*0,34*	*0,60*
Abundantie soorten migrerend op beste plekken	*7%*	*0,28*	*22%*	*0,24*	*29%*	*0,38*
Abundantie habitatgevoelig op beste plekken	*85%*	*0,60*	*90%*	*0,60*	*81%*	*0,54*
Totaal EKR		0,49		0,48		0,51
Realisme korting -10% = streefbeeld natuurbeheer		0,44		0,43		0,46

Voor de variant natuur-beperkt is gekeken naar de maximale score in vergelijkbare trajecten in Noord-Limburg. Het grootste deel blijkt ongeveer 15% lager te scoren dan de referentietrajecten van de variant natuur. Het streefbeeld voor de variant natuur-beperkt ligt dus 15% lager dan het streefbeeld van de variant natuur (tabel B7.4).

Tabel B7.4 Maximale maatlatscore variant natuur en variant natuur-beperkt

	R4 Aandeel	EKR	R5 Aandeel	EKR	R6 Aandeel	EKR
Verhouding soorten rheofiel op beste plekken	*0,5*	*0,60*	*0,4*	*0,60*	*0,34*	*0,60*
Abundantie soorten migrerend op beste plekken	*7%*	*0,28*	*22%*	*0,24*	*29%*	*0,38*
Abundantie habitatgevoelig op beste plekken	*85%*	*0,60*	*90%*	*0,60*	*81%*	*0,54*
Totaal EKR		0,49		0,48		0,51
Realisme korting -10% = streefbeeld natuur		0,44		0,43		0,46
Landbouw extra korting -15% = streefbeeld landbouw/stedelijk gebied		0,37		0,37		0,39

Conclusie

De voornaamste knelpunten voor het behalen van een meer natuurlijke visstand in de Groote Molenbeek zijn:

- De onnatuurlijke visstand van de sterk genormaliseerde Maas zorgt voor weinig aanbod van migrerende en rheofiele soorten.
- De huidige inrichting van de haven van Wanssum zorgt ervoor dat er geen lokstroom voelbaar is op de Maas.
- Door de ligging in voornamelijk landbouwgebied is het peil- en maaibeheer en de inrichting voornamelijk afgestemd op een landbouwfunctie. De factoren substraat, stroomsnelheid, dynamische processen en inundatie bereiken slechts suboptimale condities

Deze knelpunten verlagen de ecologische potentie van de visstand na uitvoering van alle haalbare maatregelen. De knelpunten liggen voor een belangrijk deel buiten bereik om ze met haalbare maatregelen aan te pakken. In tabel B7.4 staan de verwachtingen weergegeven. Met de KRW-verkenner is in hoofdstuk 4 berekend hoe ecologische tools op basis van de abiotische stuurvariabelen uitkomen.