

## De ecologische meerwaarde van extensiever maaien in beken

*Ralf Verdonschot (Wageningen Environmental Research), Mieke Moeleker (AQUON), Mark Scheepens (waterschap De Dommel), Martin Stamhuis (waterschap Brabantse Delta) en Bart Brugmans (waterschap Aa en Maas)*

**Beken worden steeds vaker extensief gemaaid, waarbij de vegetatie tijdelijk één- of tweezijdig wordt gespaard. In drie Noord-Brabantse beken is de toegevoegde waarde van deze maaivormen voor de vegetatie en macrofauna onderzocht in een maai-experiment. Niet maaien zorgde wel voor meer vegetatie, maar leidde in slechts één beek tot veranderingen in de bedekking van plantensoorten. De macrofauna profiteerde in alle beken het meest van één jaar stroombaanmaaien. Het verschil in effect tussen één en twee jaar sparen leek samen te hangen met verslechterde milieumomstandigheden in de gespaarde vegetatiezoom in het tweede jaar.**

In steeds meer beken wordt de water- en oevervegetatie minder intensief gemaaid, vooral ingegeven door de Natuurbeschermingswet en de Kaderrichtlijn Water (KRW). De gedachte achter deze beheeraanpassing is dat maaien het waterleven negatief beïnvloedt, omdat het directe en indirecte effecten op het waterleven kan hebben [1], [2]. Het stimuleert het woekeren van bepaalde plantensoorten en met het maaisel worden vissen en ongewervelden op de kant gebracht. De structuur die planten onder water vormen en waar dieren gebruik van maken om bijvoorbeeld te eten en zich te verschuilen verdwijnt. Bovendien heeft maaien tijdelijk effect op de waterkwaliteit, bijvoorbeeld via slibopwerveling en zuurstofdaling.

### Vormen van extensief maaibeheer

Volledig stoppen met maaien is meestal geen optie, omdat massale vegetatieontwikkeling vaak strijdig is met waterkwantiteits- en waterveiligheidsrandvoorwaarden. Daarom wordt vaak gekozen voor het gedeeltelijk sparen van de begroeiing, zodat ecologische en waterkwantiteitsdoelen met elkaar gecombineerd kunnen worden [3]. Veel voorkomende extensievere maaivormen zijn eenzijdig sparen en stroombaanmaaien. Eenzijdig sparen, ook wel alternerend maaien genoemd, wil zeggen dat het maaien van beide zijden van de beek gespreid wordt in de tijd, waarbij eerst de ene kant van de watergang volledig wordt gemaaid en op een ander moment de andere kant. De tijd tussen de maaibeurten kan variëren, maar de meeste waterschappen houden hiervoor het voor- en najaar aan. Stroombaanmaaien gaat een stap verder; er wordt alleen een stroombaan in het natte profiel vegetatievrij gehouden, terwijl de oevers een aantal jaren worden gespaard.

### Het onderzoek

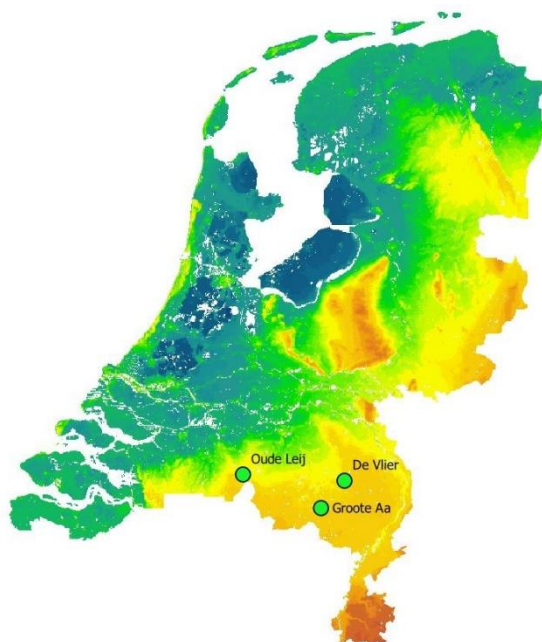
De vraag is in hoeverre met extensief maaibeheer ecologische doelen in beken gerealiseerd kunnen worden. Dit onderwerp heeft tot nu toe vooral aandacht gekregen in stilstaande wateren, zoals sloten, vaak in relatie tot de ontwikkeling van natuurvriendelijke oevers [1]. De toegevoegde waarde ten opzichte van regulier maaibeheer en de verschillen tussen de verschillende maaivormen zijn voor beken slechts beperkt gekwantificeerd [4], [5]. Aangezien in beken andere sleutelfactoren spelen dan in sloten, is het de vraag of de bevindingen van stilstaande wateren wel één op één naar stromende wateren vertaald kunnen worden. Om hier meer inzicht in te krijgen is in drie beken in Noord-Brabant

een maai-experiment opgezet, waarin de effecten van één en twee jaar eenzijdig sparen en stroombaanmaaien op de vegetatie en de macrofauna zijn onderzocht.

## Methode

### *Onderzoekslocaties*

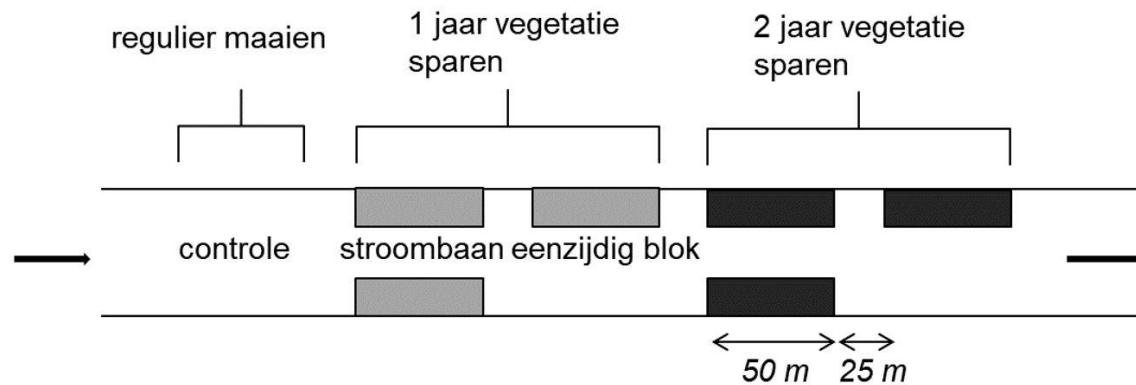
De maai-experimenten zijn uitgevoerd in de Groote Aa (KRW-watertype R5, waterschap De Dommel, 7.7 m breed), de Vlier (KRW-watertype R5, waterschap Aa en Maas, 4.0 m) en de Oude Leij (KRW-watertype R4, waterschap Brabantse Delta, 3.2 m) (afbeelding 1). De drie onderzochte beken hebben een ander karakter qua voedselrijkdom, stromingsdynamiek en landgebruik, maar hebben gemeen dat ze alle verstuwd, gekanaliseerd en genormaliseerd zijn.



*Afbeelding 1. Ligging onderzoekslocaties*

### *Opzet van het maai-experiment*

Per beek is een zo homogeen mogelijk traject geselecteerd. Dit is onderverdeeld in vijf deeltrajecten, met van boven- naar benedenstrooms de volgende beheersvormen: regulier gemaaid, één jaar sparen en twee jaar sparen, waarbij of een- of tweezijdig (stroombaan) niet gemaaid werd (afbeelding 2). Er zijn voor-na-controle-impactmetingen verricht: de voor-meting (nulsituatie) vond plaats in 2015 in alle deeltrajecten, gevolgd door de impactmetingen in de gemaaide en niet-gemaaide deeltrajecten vanaf 2016. De exacte meetjaren verschilden omdat in twee van de drie beken het experiment door vergissingen in het maaischema opnieuw gestart moest worden. Impactmetingen werden in de Groote Aa in 2016 en 2017 verricht en in de andere twee beken in 2018 en 2019. Na twee jaar sparen is ten slotte nog eenmaal gemeten toen het traject weer op de reguliere wijze werd gemaaid.



Afbeelding 2. Opzet maai-experiment met van boven- naar benedenstrooms de deeltrajecten met verschillende maaieregimes. Tussenruimtes zijn regulier gemaaid

### Macrofauna en vegetatie

Per deeltraject zijn in het voorjaar twee macrofaunamonsters genomen met een standaard-macrofaunanet, die bestonden uit vijf scheppen van 0,5 meter in en langs de buitenrand van de (gespaarde) vegetatie. De monsters zijn in het laboratorium uitgezocht en gedetermineerd. In de zomer werden per deeltraject de aanwezige plantensoorten genoteerd en werd de bedekking visueel geschat aan de hand van de Tansley-vegetatiebedekking-schaal.

### Analyse

Om meer inzicht te krijgen in de veranderingen in de levensgemeenschappen zijn Principal Response Curve (PRC)-analyses uitgevoerd. Deze ordinatietechniek is gebaseerd op een Redundantie-analyse en geeft een diagram met de tijd geprojecteerd op de x-as en de eerste ordinatie-as (PRC-as 1) op de y-as. Deze as geeft het effect van de ingreep op de samenstelling van de levensgemeenschap weer ten opzichte van de controle ( $C_{dt}$ ). Verder geeft de analyse voor individuele taxa de respons die ze laten zien na de verandering van beheersvorm ( $b_k$ ). Om meer inzicht te krijgen in deze respons is de mate van correlatie tussen  $b_k$  en een selectie van milieu- en habitatpreferenties [6] bepaald met behulp van Spearman-rank-correlaties.

### Resultaten

#### Effecten op vegetatie

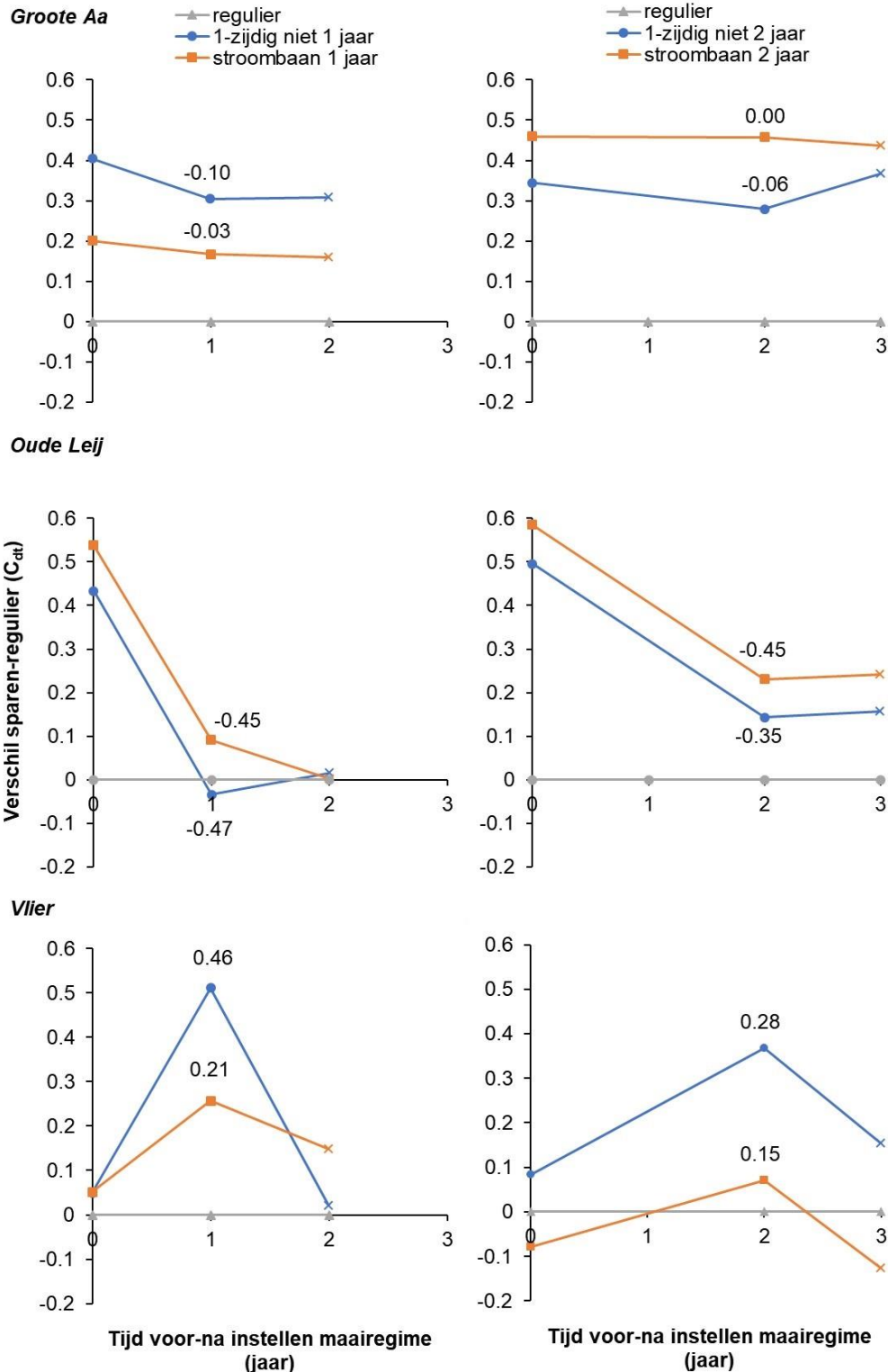
Niet maaien leidde tot een uitbreiding van de vegetatie in de ondiepe oeverzone (afbeelding 3). In de Groote Aa breidde de zoom van emerse planten zich uit. In het eerste jaar bedroeg deze uitbreiding voor de eenzijdige blokken 8 procent en voor het stroombaanmaaien 26 procent. In het tweede jaar was dit 18 en 23 procent. In de Oude Leij trad in het eerste jaar ook uitbreiding op (eenzijdig 17%, stroombaan 36%), maar in het tweede jaar werd de vegetatiezoom weer kleiner (afname van 8% bij beide behandelingen). Dit was het gevolg van een sterke dominantie van sterrenkroos in de watergang, dat de stroomgeul langs de oevers stuurde. De steile, verstevigde oevers van de Vlier remden de uitbreiding van emerse vegetatie, waardoor de toename slechts 1 tot 5 procent bedroeg.



*Afbeelding 3. Eenzijdig gespaarde vegetatie in de Vlier*

Het aantal plantentaxa in de vegetatieopnamen varieerde tussen de 78 en 92. In de Vlier leidde het aangepast maaibeheer tot vegetatieveranderingen die toe te schrijven waren aan het maaibeheer (afbeelding 4; stijgende lijn na niet meer maaien, dalende lijn nadat traject opnieuw gemaaid is). Het effect was groter in de eenzijdig gespaarde deeltrajecten dan in de stroombaanmaaien-deeltrajecten. Het grootste verschil trad op na één jaar sparen.

Er is vervolgens vastgesteld welke plantensoorten deze verschillen veroorzaakten en dan specifiek naar de positief scorende KRW-indicatoren voor beken en moerasbeken. Plantensoorten reageerden verschillend op het sparen; een toename, afname en geen respons werden waargenomen en dit kon daarnaast verschillen tussen één of twee jaar sparen (tabel 1). Over het algemeen namen meer positieve indicatoren in bedekking toe in het eerste jaar, terwijl in het tweede jaar juist meer indicatoren een afname lieten zien.



Afbeelding 4. Verandering in vegetatiesamenstelling (PRCs,  $C_{dt}$ ) voor eenzijdig sparen en stroombaanmaaien bij 1 of 2 jaar sparen, ten opzichte van de regulier gemaaide controle. Het eerste meetpunt is regulier gemaaid (voor), het tweede punt is gespaard (impact, met daarbij de verandering ten opzichte van de uitgangssituatie  $\Delta C_{dt}$  vermeld) en het derde punt is nadat het gespaarde blok weer is weggemaaid (na). Hoe groter de afwijking ten opzichte van de controle (grijze nul-lijn), des te groter de verandering in de vegetatiesamenstelling. De voormeting begint niet altijd rond 0, wat aangeeft dat de controle- en impact-deeltrajecten onderling verschillen in vegetatiesamenstelling

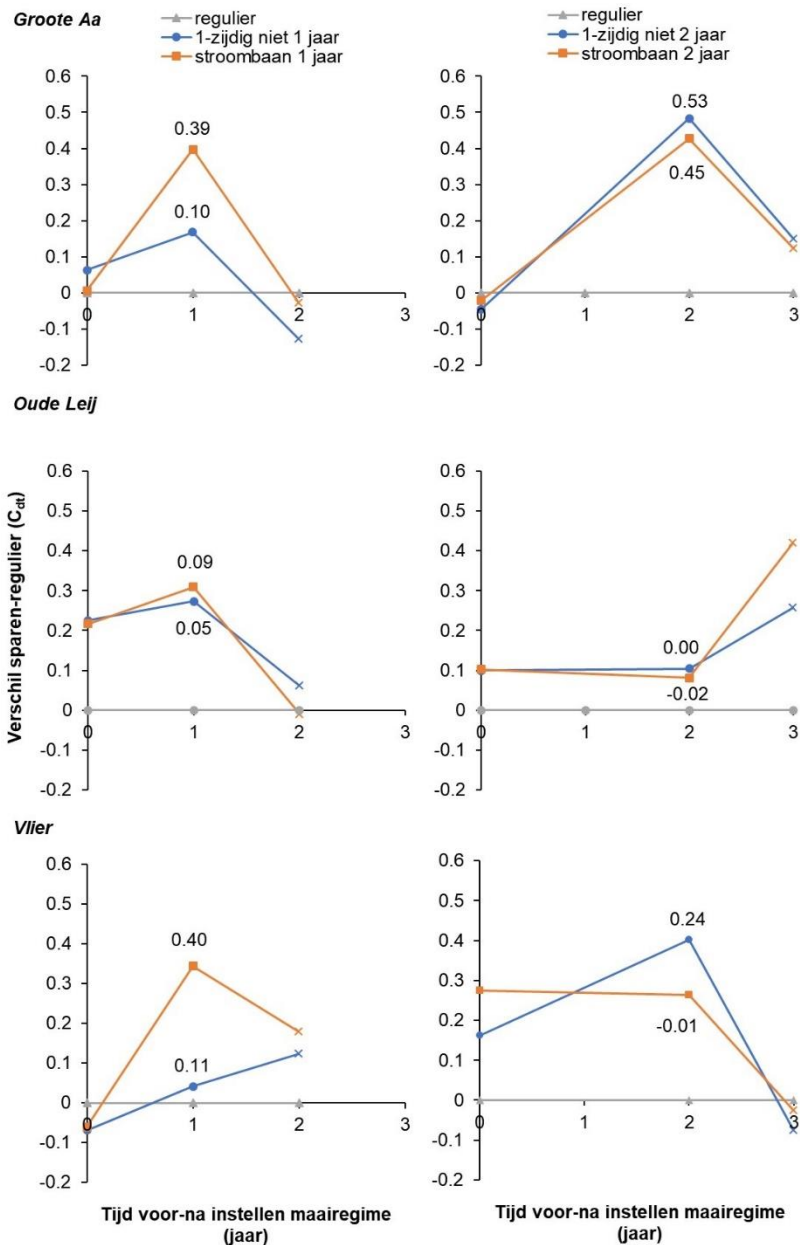
Tabel 1. Respons positieve KRW-indicatoren voor beken en moerasbeken bij 1 of 2 jaar sparen in de Vlier op basis van de PRC analyses ( $b_k$ ). +: toename bedekking, -: afname, 0: geen verandering

KRW-indicator	Respons bij sparen vegetatie	
	1 jaar	2 jaar
Gele plomp ( <i>Nuphar lutea</i> )	+	+
Grote kattenstaart ( <i>Lythrum salicaria</i> )	+	+
Veldrus ( <i>Juncus acutiflorus</i> )	0	+
Gekroesd fonteinkruid ( <i>Potamogeton crispus</i> )	0	+
Moeraswalstro ( <i>Galium palustre</i> )	+	0
Zwanenbloem ( <i>Butomus umbellatus</i> )	+	0
Wolfspoot ( <i>Lycopus europaeus</i> )	+	-
Gele lis ( <i>Iris pseudacorus</i> )	+	-
Drijvend fonteinkruid ( <i>Potamogeton natans</i> )	+	-
Kleine egelskop ( <i>Sparganium emersum</i> )	-	-
Zwarte els ( <i>Alnus glutinosa</i> )	-	-
Grote egelskop ( <i>Sparganium erectum</i> )	0	-
Grote wederik ( <i>Lysimachia vulgaris</i> )	0	-
Bosbies ( <i>Scirpus sylvaticus</i> )	0	-
IJle zegge ( <i>Carex remota</i> )	0	0
Haarfonteinkruid ( <i>Potamogeton trichoides</i> )	0	0

In de andere twee beken werden geen veranderingen waargenomen die in verband gebracht konden worden met het maai-beheer (afbeelding 4; het opnieuw maaien van de gespaarde trajecten leidde niet tot grote veranderingen in de waarden). In de Grote Aa breidde de al aanwezige vegetatie zich simpelweg uit in de watergang zonder dat er veranderingen in de dominantieverhoudingen optraden. In de Oude Leij zorgde het sparen van de vegetatie er juist voor dat de verschillen in vegetatiesamenstelling, die voor het extensieve maai-beheer werd gestart aanwezig waren, verdwenen. Hierdoor gingen de verschillende deeltrajecten meer op elkaar lijken.

### **Macrofauna**

Het aantal taxa in de onderzochte beken varieerde tussen de 184 en 233 (16.260-23.997 individuen). De respons van de macrofauna was consistentere dan bij de vegetatie tot uiting kwam, maar bestond net als bij de vegetatie uit veranderingen in aantallen dieren en niet in taxonsamenstelling. In alle drie de beken werden effecten waargenomen bij één jaar sparen, waarbij stroombaanmaaien een groter effect had dan eenzijdig sparen (afbeelding 5). Twee jaar sparen verkleinde de verschillen en had vooral nog effect bij eenzijdig sparen.



Afbeelding 5. Verandering in macrofaunasamenstelling (PRCs,  $C_{at}$ ) bij 1 of 2 jaar sparen voor eenzijdig sparen en stroombaanmaaien, ten opzichte van de regulier gemaaid controle. Het eerste meetpunt is regulier gemaaid (voor), het tweede punt is gespaard (impact, met daarbij de verandering vermeld ten opzichte van de uitgangssituatie  $\Delta C_{at}$ ) en het derde punt is nadat het gespaarde blok weer is weggemaaid (na). Hoe groter de afwijking ten opzichte van de controle, des te groter de verandering in de levensgemeenschap. De voor-meting begint niet altijd rond 0, wat aangeeft dat de controle- en impact-deeltrajecten onderling verschillen in macrofaunasamenstelling

De respons op het niet-maaien was taxon-specifiek. Er waren taxa die positief (5-36% van het totale aantal taxa) reageerden en taxa die negatief (11-45%) of niet (49-56%) reageerden, in beide jaren of in slechts één jaar. Dit gold zowel voor de positief dominante en kenmerkende taxa voor laaglandbeken en moerasbeken als voor de overige taxa.

Werden de 1 en 2-jaar gespaarde situaties vergeleken, dan verschilde de macrofauna-respons tussen de Groote Aa en de Vlier (tabel 2). De Oude Leij liet in het tweede jaar geen respons zien en kon dus niet in de vergelijking worden meegenomen.

In de Groote Aa was het aantal taxa en indicatoren dat toenam kleiner in jaar 2 dan in jaar 1, terwijl het aantal taxa dat afnam groter was. De positieve respons in het eerste jaar correleerde met afname van taxa met een voorkeur voor stilstaand water en de habitat slib. De toename met een preferentie voor matig tot snel stromend water. In het tweede jaar waren deze correlaties afwezig.

In de Vlier steeg in het tweede jaar het aantal indicatoren in de groep die een negatieve respons liet zien. De respons van de macrofauna in het tweede jaar correleerde hier, naast een voorkeur voor stroming, ook met een toename van taxa met een preferentie voor organisch belaste en eutrofe omstandigheden.

Tabel 2. Macrofauna-respons (+ positief, - negatief, 0 geen) op niet maaien voor alle taxa en alleen de kenmerkende en positief dominante KRW-indicatoren voor beken en moerasbeken

Groep	Respons	Aantal taxa per respons-categorie			
		Groote Aa		Vlier	
		1 jaar	2 jaar	1 jaar	2 jaar
Taxa totaal	+	29	9	62	69
	-	50	76	26	24
	0	84	85	86	118
KRW-indicatoren	+	13	6	17	15
	-	12	18	6	11
	0	30	32	31	33

## Discussie

### **Effecten op vegetatie**

Alleen in de Vlier, en niet in de andere twee beken, werd een aan het niet-maaien te relateren verandering in de vegetatiesamenstelling waargenomen, met name bij eenzijdig sparen. Hoe planten reageerden bleek sterk soortafhankelijk, waarschijnlijk samenhangend met hun soortspecifieke eigenschappen, zoals tolerantie voor maaien en concurrentiekracht [1]. Een klein aantal soorten profiteerde van het niet-maaien, maar er waren ook planten die juist minder voorkwamen in de niet-gemaaide trajecten. Wel was het aantal positief reagerende KRW-indicatoren hoger in het eerste jaar sparen dan in het tweede jaar sparen. Dit zou kunnen wijzen op verdringing door snelle groeiers of verslechterende groeiomstandigheden.

Niet maaien zorgde wel in alle beken voor een vegetatietoename. Vooral de al talrijk aanwezige plantensoorten bleken zich verder uit te breiden, maar zonder dat hierbij de dominantieverhoudingen duidelijk verschoven. Wel waren de onderzochte beken relatief arm aan soorten, met een sterke dominantie van 'woekeraars', zoals riet, sterrenkroos en waterpest, die maaitolerant zijn [2]. Mogelijk waren de uitkomsten anders geweest in beken met meer soortenrijke vegetaties.

### **Effecten op macrofauna**

De macrofauna liet consistentere effecten zien in vergelijking met de vegetatie. In alle beken werd in het eerste jaar een groter effect voor stroombaanmaaien waargenomen dan voor eenzijdig sparen. Het ging hierbij om aantalsverschuivingen en niet om het verschijnen van nieuwe taxa. In het tweede jaar verdween dit effect weer, een patroon dat kan worden verklaard met de milieu- en



habitatpreferenties van de macrofauna. Een positieve respons was te relateren aan een voorkeur voor stroming. De vegetatie zorgde voor meer in de stroming geëxponeerde structuur in de waterkolom, wat de omstandigheden voor stromingsminnende taxa verbeterde. In jaar twee echter indiceerde de macrofauna negatieve effecten gerelateerd aan organische belasting en eutrofiëring. Het verder dichtgroeien van de watergang in combinatie met hoge nutriëntengehalten en sliblast leidde waarschijnlijk tot verslechterende omstandigheden. Deze effecten werden waarschijnlijk nog versterkt door de lage afvoeren in de warme droge zomers van 2018-2019. Directe verbanden konden echter niet worden gelegd, omdat in het onderzoek de hydromorfologische en abiotische veranderingen waaraan de macrofauna gedurende de looptijd van het onderzoek is blootgesteld niet zijn vastgelegd.

### **Conclusies en aanbevelingen**

De verwachte biodiversiteitswinst van extensiever maaien werd niet vastgesteld. Het effect beperkte zich tot aantalsveranderingen van sommige van de al aanwezige taxa. Niet maaien zorgde wel voor meer vegetatie, maar leidde in slechts één beek tot veranderingen in de bedekking met plantensoorten en dan met name bij één jaar eenzijdig sparen. De macrofauna profiteerde in alle beken het sterkst van één jaar stroombaanmaaien. Het afnemende effect in het tweede jaar sparen laat zien dat extensief maaien zonder het aanpakken van traject-overstijgende milieuproblemen niet leidt tot duurzaam beekherstel. De gevonden relaties wijzen hierbij in de richting van knelpunten met betrekking tot te hoge nutriëntengehalten en verslibbing. Dit wijst zowel op in- en afspoeling van aanliggende percelen als op een te lage afvoer en stroomsnelheid. Extensiever maaien moet dus onderdeel zijn van een breder pakket aan maatregelen om een hogere ecologische effectiviteit te kunnen bereiken.

### **Dankwoord**

Dit artikel is het achtste en laatste deel uit een serie artikelen naar aanleiding van het project Kleinschalige maatregelen in Brabantse beken. Een eerder deel over extensiever maaien van de vegetatie in beken is hier terug te lezen: <https://www.h2owaternetwerk.nl/vakartikelen/biedt-ritsbeheer-meerwaarde-voor-de-ecologie-in-beken>.

Aan dit onderzoek werkten verder mee: Albert Dees (AQUON), Ineke Barten (waterschap de Dommel), Sandra Roovers (Movares) en Angelique van Vugt (waterschap Brabantse Delta).

Het project Kleinschalige maatregelen Brabantse wateren is tot stand gekomen in samenwerking met (en gefinancierd door) de waterschappen Aa en Maas, De Dommel en Brabantse Delta en de provincie Noord-Brabant. In dit project worden de effecten van verschillende wijzen van beheer en onderhoud op de waterkwaliteit en de ecologie van het oppervlaktewater in relatie tot KRW-doelen bestudeerd. STOWA en het kennisnetwerk OBN ondersteunden deze publicatie in het kader van het project Kleinschalige maatregelen en aangepast beheer in beken (OBN-2016-83-BE). Meer details over het onderzoek zijn terug te lezen op [www.natuurkennis.nl](http://www.natuurkennis.nl).

### **Referenties**

1. Peeters, E.T.H.M. et al. (2014). *Sloten; ecologisch functioneren en beheer*. KNNV Uitgeverij, Zeist.
2. Verdonschot, P.F.M. et al. (2016). *Kennisoverzicht kleinschalige maatregelen in Brabantse beken*. STOWA rapport 2017-16, STOWA, Amersfoort.

3. Berends, K., Penning, E., Lenssen, J., Schoelynck, J., Reitsema, R. (2020). 'De effecten van stroombaanmaaien proefondervindelijk onderzocht in de Eefse Beek'. *H2O-Online*, 20 juli 2020
4. Hendriks, P. et al. (2016). 'Ruimte voor natuur bij onderhoud aan watergangen'. *H2O-Online*, 16 februari 2016.
5. Verdonschot, R., Brugmans, B., Kits, M., Moeleker, M. (2017). 'Effect van stroombaanmaaien op de ecologische kwaliteit van de Lage Raam: een verkennend onderzoek'. *H2O-Online*, 12 september 2017.
6. Verberk, W.C.E.P., Verdonschot, P.F.M., Haaren, T. van, Maanen, B. van. 2012. *Milieu- en habitatpreferenties van Nederlandse zoetwatermacrofauna*. WEW Themanummer 23. Van de Garde-Jémé, Eindhoven.