

## Effect van stroombaanmaaien op de ecologische kwaliteit van de Lage Raam: een verkennend onderzoek

*Ralf Verdonschot (Wageningen Environmental Research), Bart Brugmans & Mirja Kits (waterschap Aa en Maas), Mieke Moeleker (waterschap Aa en Maas, AQUON)*

**Steeds vaker wordt gekozen voor stroombaanmaaien als extensieve beheersvorm voor beken, meestal vanuit ecologisch oogpunt. Hierbij wordt alleen de stroomdraad gemaaid, terwijl de oevervegetatie en een deel van het natte profiel intact blijven. Of dit ook daadwerkelijk leidt tot een verandering in de ecologische kwaliteit is niet goed gekwantificeerd. Om hier meer inzicht in te krijgen zijn de macrofauna en vegetatie van een traject in de Lage Raam waar stroombaanmaaien wordt toegepast vergeleken met een morfologisch vergelijkbaar bovenstrooms traject dat regulier onderhouden wordt.**

In landbouwgebieden op de hogere zandgronden bestaat de vegetatie in veel watergangen hoofdzakelijk uit emerse (deels boven water groeiende) planten, meestal Liesgras, Egelskop of Riet [1]. De vrees bestaat dat extensief beheer, onder de huidige voedselrijke en onbeschaduwde omstandigheden, leidt tot uitbreiding van dit type monotone vegetaties. Dit staat ver af van het doel van de beheersvorm, namelijk dat de oevers en een deel van het natte profiel door minder te maaien de kans krijgen zich te ontwikkelen tot een heterogeen habitat met de bijbehorende biodiversiteit [2]. Complexe en structuurrijke oevers bieden namelijk veel plekken waar dier- en plantensoorten zich kunnen vestigen. Hierdoor neemt de ecologische kwaliteit toe en komen de KRW-doelen binnen bereik, zonder dat herinrichtingsmaatregelen getroffen hoeven te worden.

Om een beeld te krijgen van de ontwikkelingsrichting van de ongemaaide vegetatie zijn met name trajecten interessant die al langere tijd extensief onderhouden worden. De Lage Raam bij Sint Hubert (Noord-Brabant) bevat zulke trajecten. In delen van de beek vindt sinds 1998-1999 extensief onderhoud plaats. Tot 2004 werd er helemaal geen onderhoud gepleegd, daarna zeer extensief met een frequentie van eenmaal per tien jaar. Na een overlastgevende piekafvoer is de beek in mei 2012 grondiger geschoond en is men overgegaan op stroombaanmaaien als beheersvorm.

Om de ecologische meerwaarde van deze onderhoudsvorm te bepalen zijn in 2015 in het voorjaar en het najaar een stroombaanmaaien-traject en een bovenstrooms gelegen, regulier onderhouden traject bemonsterd op macrofauna en zijn vegetatieopnamen gemaakt. De onderzoeksvraag hierbij was: verschilt de jaarlijks gemaaide natte oever in ecologische waarde van extensief onderhouden natte oevers?

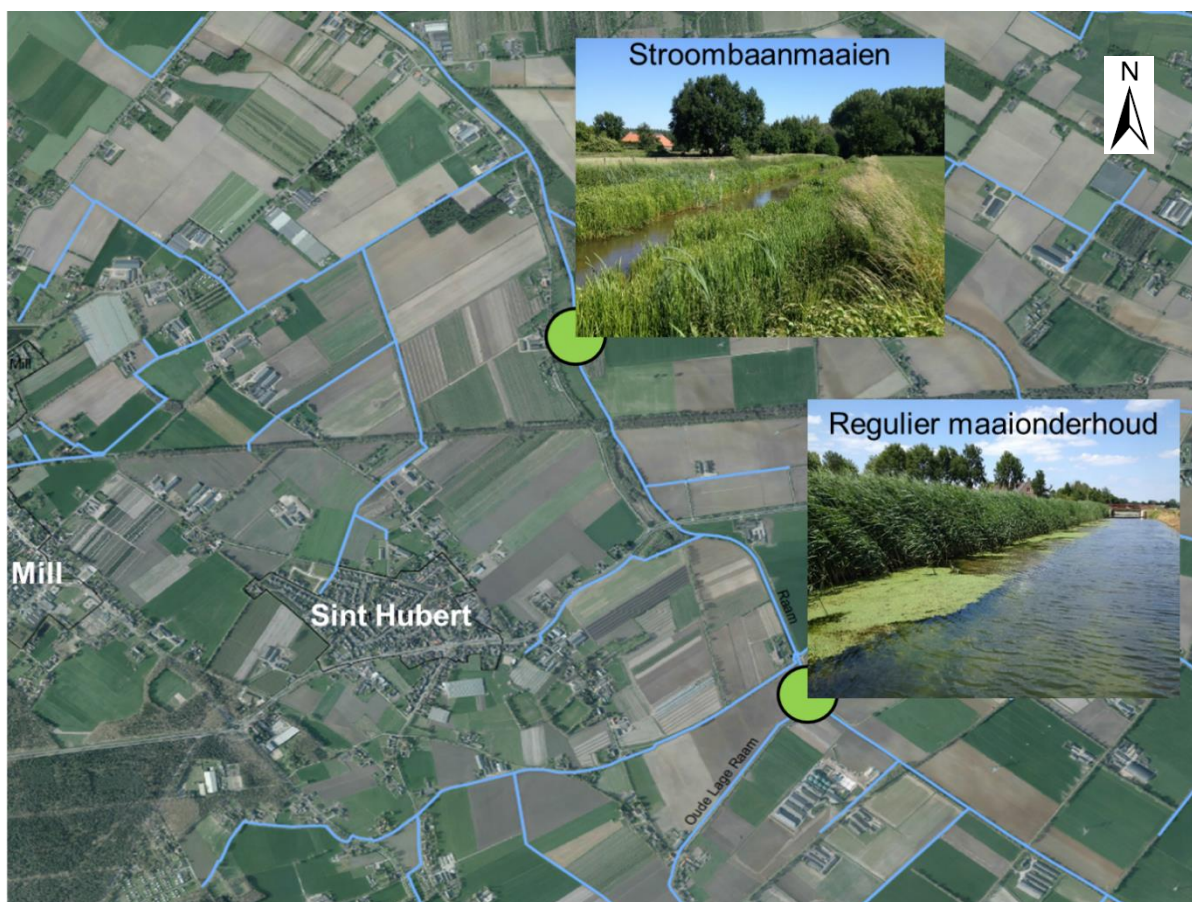
### Methode

De Lage Raam is een regenwatergevoede waterloop met weinig verhang (0,3 m/km) en daardoor een lage gemiddelde stroomsnelheid. Er zijn twee meetlocaties geselecteerd met een onderlinge afstand van 1,8 kilometer, die qua stroming, dimensies en beschaduwing vergelijkbaar waren (zie afbeelding 1). De eerste locatie wordt onderhouden door alleen een vier meter brede stroombaan te maaien. De tweede locatie fungeert als controle en ligt bovenstrooms van de eerste locatie. Dit traject wordt regulier onderhouden, dat wil zeggen dat de oevers alternerend in één jaar eenmalig links en rechts

gemaaid worden en de bodem tweemaal per jaar. Beide trajecten zijn sterk overgedimensioneerd, genormaliseerd en gekanaliseerd. In het stroombaanmaaien-traject heeft zich door verlanding een tweefasenprofiel gevormd, waarbij in de watergang een droge oever is ontstaan.

De macrofauna is in het voorjaar (juni) en het najaar (september) van 2015 bemonsterd met behulp van een standaard macrofaunanet, waarbij een vegetatiemonster van 5 meter is genomen. Hier is ook een visuele inschatting gemaakt van de substraatbedekking in een proefvlak van 10 meter lengte en zijn de dimensies van de watergang en de stroomsnelheid gemeten.

De vegetatie is in juni 2015 opgenomen in proefvlakken van 100 meter lengte op de westelijke oever (Tansley-schaal). Per proefvlak is onderscheid gemaakt in een deelproefvlak droge oever (tussen laag- en hoogwaterlijn), oeverzone met vooral emerse vegetatie en open water met vooral submerse en/of drijfbladplanten.



Afbeelding 1. Overzichtskaart met het stroombaanmaaien- en het regulier onderhouden traject in de Lage Raam in juni 2015 (foto's Albert Dees)

Taxonrijkdom en de Shannon-Wiener-diversiteit ( $H'$ ) zijn berekend en voor de macrofauna is ook een clusteranalyse op basis van de Sorensen-(Bray-Curtis)-dissimilariteit uitgevoerd om de omvang van de verschillen in samenstelling tussen de monsters te bepalen [3]. Daarnaast is de ecologische kwaliteit (EKR) bepaald aan de hand van de KRW-maatlatten horend bij het watertype R5 voor vegetatie en macrofauna [4].

In theorie zorgt stroombaanmaaien voor andere milieuomstandigheden in een beektraject. Daarom is op basis van de macrofauna-habitatpreferenties [5] gekeken naar verschillen tussen de trajecten wat betreft:

1. Rheofilie (stromingsminnendheid): toename bij profielverkleining door stroombaanmaaien.
2. Saprobie (tolerantie organische belasting): verlandende oevers stroombaanmaaien leidt tot meer organische belasting.
3. Substraatvoorkeur detritus: meer organisch materiaal door permanente aanwezigheid vegetatie bij stroombaanmaaien.

## Resultaten

### *Hydromorfologie*

In het voorjaar bestond de bodem van het regulier gemaaide traject vooral uit zand, terwijl in het najaar fijn organisch materiaal domineerde (tabel 1). In het stroombaanmaaientraject was in het voorjaar naast zand ook een vrij gelijkmatige bedekking van andere substraten aanwezig, in het najaar was net als in het reguliere traject fijn organisch materiaal dominant. De stroomsnelheid was laag.

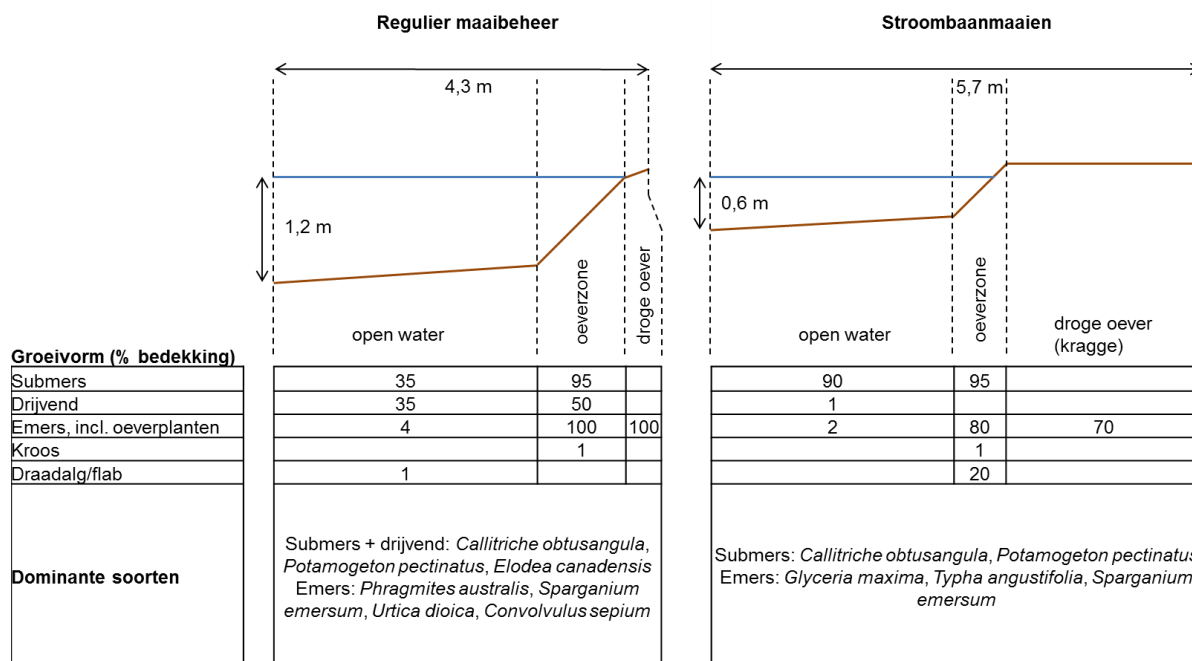
*Tabel 1. Hydrologische en morfologische parameters trajecten*

Parameter		Voorjaar		Najaar	
		Regulier	Stroombaan	Regulier	Stroombaan
Stroomsnelheid (cm/s)		0	2	2	9
Waterbreedte (m)		8	11	8	11
Maximale waterdiepte (m)		1,20	1,20	1,20	1,25
Substraat- bedekking (%)	Zand	90	40	5	5
	Fijn organisch materiaal	10	40	90	85
	Grof organisch materiaal	0	20	5	10

### *Vegetatie*

#### Biodiversiteit

Ondanks een beheersverschil was het natte profiel van beide trajecten grotendeels gevuld met vegetatie (afbeelding 2). De soortenrijkdom en abundantieverdeling in het open water waren vergelijkbaar (regulier 7 soorten, stroombaanmaaien 6 soorten), met hoge bedekkingen van Stomphoekig sterrenkroos, Schedefonteinkruid en Kleine egelskop (tabel 2). In het regulier gemaaide traject domineerde Riet de relatief soortenarme oeverzone en de droge oever; er waren respectievelijk 3 en 4 soorten aanwezig. Deze zones in het stroombaantraject hadden een duidelijk hogere plantenrijkdom, met respectievelijk 9 en 17 soorten. Desalniettemin was Liesgras er zeer dominant aanwezig.



Afbeelding 2. Dwarsprofiel van de westoever van de onderzochte 100-m-trajecten in de Lage Raam, onderverdeeld in drie zones: open water, oeverzone, droge oever (tot gemiddelde hoogwaterlijn) met hierbij de ingeschatte vegetatiebedekking per groeivorm en de dominante soorten

### Ecologische kwaliteit

Op basis van de R5-deelmaatlat soortensamenstelling scoorde het reguliere traject beter (EKR=0,46) dan het stroombaanmaaientraject (EKR=0,05). Dit wordt vooral veroorzaakt door de aanwezigheid van Brede waterpest en Aarvederkruid in het regulier gemaaid traject, terwijl de Liesgras-dominantie in negatieve zin doorwerkte in het stroombaanmaaientraject. Overigens kwamen er in het stroombaanmaaientraject wel meer scorende soorten voor (9 t.o.v. 6). Wat betreft abundantie van groeivormen was de beoordeling zeer vergelijkbaar, wat betreft bedekking van emerse planten, draadwieren en Kroos scoorden beide trajecten goed tot zeer goed, terwijl het bedekkingspercentage van submerse en drijvende planten in beide gevallen dusdanig hoog was dat dit leidde tot de beoordeling ontoereikend. Ook negatief was het ontbreken van beekbegeleidend bos in beide trajecten.

Tabel 2. Vegetatieopnamen op basis van de 9-delige Tansley-schaal. Afkortingen deelproefvlakken: ow: open water, oe: oeverzone, dr: droge oever

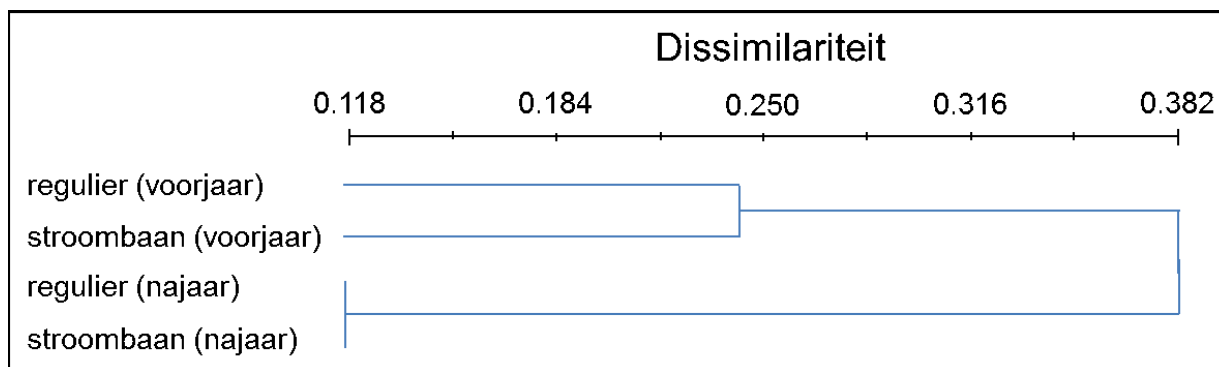
Taxon	Regulier			Stroombaan		
	ow	oe	dr	ow	oe	dr
Schedefonteinkruid	4			7		
Brede waterpest	4					1
Aarvederkruid	1					
Gewoon sterrenkroos				2		
Stomphoekig sterrenkroos	9			7	7	
Drijvend fonteinkruid				1		
Dwergkroos					1	

Klein kroos		1				
Grote egelskop					2	2
Kleine egelskop	4			8		
Liesgras					9	9
Kleine lisdodde					5	5
Grote waterweegbree					1	2
Riet	4	9	9			
Watergras						1
Rode waterereprijs	1					
Gele waterkers						1
Slanke waterkers				1		
Blaartrekkende boterbloem					1	2
Zwart tandzaad						1
Haagwinde		1	4			
Kleefkruid						1
Greppelrus						1
Wolfspoot						1
Ridderzuring						1
Bitterzoet					2	
Grote brandnetel		1	4			1
Basterdwederik						1
Braam						2
Varkenskers					1	
Wilg						1

## **Macrofauna**

### Biodiversiteit

Het reguliere traject bevatte in het voorjaar minder taxa dan in het najaar en in vergelijking met het stroombaantraject, terwijl in het najaar vergelijkbare aantallen werden aangetroffen (tabel 3). Dit verschil uitte zich ook in de samenstelling van de levensgemeenschap; de clusteranalyse laat zien dat in het najaar de levensgemeenschap in beide trajecten vergelijkbaar is, terwijl in het voorjaar de samenstelling duidelijk verschilde (afbeelding 3). De grotere soortenrijkdom komt vrijwel niet terug in de diversiteitsindex, omdat het veelal taxa in kleine aantallen zijn die het verschil in soortensamenstelling maken, waarbij de waterkevers de belangrijkste bijdrage leveren (1 taxon in het reguliere traject, 15 taxa in het stroombaanmaaien-traject). Andersom waren slakken talrijker in het reguliere traject in het voorjaar. De diversiteit werd meer gestuurd door het seizoen dan door het traject.



Afbeelding 3. Clusterdiagram dat de mate van overeenkomst in samenstelling tussen de macrofaunamonsters van de trajecten weergeeft

Tabel 3. Aantal taxa en individuen per taxonomische hoofdgroep

Hoofdgroep	Voorjaar		Najaar	
	Regulier	Stroombaan	Regulier	Stroombaan
Platwormen	1 (9)	1 (13)	1 (1)	3 (15)
Slakken	11 (195)	6 (351)	10 (314)	12 (175)
Tweekleppigen	1 (181)	2 (35)	2 (11)	1 (34)
Bloedzuigers	2 (2)	4 (24)	3 (11)	4 (9)
Zoetwaterborstelwormen	2 (20)	3 (8)	4 (17)	3 (40)
Watermijten	3 (3)	6 (15)	3 (22)	3 (3)
Vlokreeften	1 (292)	1 (595)	1 (137)	2 (20)
Waterpissebedden	1 (141)	3 (259)	2 (191)	3 (319)
Haften	1 (2)	1 (4)	4 (10)	2 (45)
Waterkevers	1 (1)	15 (35)	6 (13)	8 (45)
Slijkvliegen			1 (1)	
Waterwantsen	1 (1)	5 (10)	9 (18)	11 (54)
Libellen	1 (2)	1 (1)	2 (7)	1 (5)
Vliegen/muggen	7 (15)	8 (15)	13 (129)	13 (98)
Kokerjuffers	1 (4)	3 (13)	5 (17)	3 (18)
<b>Rijkdom</b>				
Totale taxonrijkdom	34	59	66	69
Totale abundantie	868	1378	898	883
Shannon-Wiener-diversiteit	2,00	2,08	2,94	3,12
<b>Kwaliteit</b>				
EKR-R5	0,27	0,30	0,32	0,26
Aantal kenmerkende taxa R5	0	1	3	0
<b>Habitatpreferenties</b>				
matig- en snelstromend water (%)	28	27	23	26
α-meso- en polysaproob (%)	40	45	40	42
habitat detritus (%)	14	20	17	17

### Ecologische kwaliteit

De lage KRW-scores en het kleine aantal kenmerkende soorten (tabel 3) wijzen erop dat de levensgemeenschap vooral gedomineerd wordt door soorten die niet gebonden zijn aan het beekmilieu. De habitatpreferenties laten in het voorjaar een effect zien van meer organisch substraat in het stroombaanmaaientraject, met een hogere habitatpreferentie voor detritus en groter aandeel dieren van organisch belaste omstandigheden. Een stromingseffect is niet duidelijk aanwezig. In het najaar zijn de verschillen klein, al lijkt de stromingspreferentie voor het reguliere traject iets lager uit te vallen, zeker ten opzichte van de situatie in het voorjaar.

### **Discussie**

#### ***Effecten op substraatsamenstelling***

In het stroombaantraject werd in het voorjaar substraatdifferentiatie vastgesteld, waarbij de combinatie zand, fijn organisch materiaal en grof organisch materiaal voorkwam. In het regulier gemaaide traject was de beekbodem gehomogeniseerd en bestond deze vrijwel geheel uit zand, waarschijnlijk als gevolg van hoge winterafvoeren. Het behoud van heterogeniteit bij hoge afvoeren is vanuit ecologisch oogpunt een positief effect, omdat dit de beschikbaarheid van meer - en door de hogere stabiliteit een geschikter - habitat voor de fauna betekent en daarmee stimulerend kan werken voor de biodiversiteit. Juist detritus is een belangrijk element in beken, omdat veel soorten hiervan afhankelijk zijn voor, onder andere, hun voedselvoorziening. Dit is ook terug te zien in de verhoogde preferentie voor detritus in het stroombaanmaaientraject in het voorjaar.

#### ***Effecten op stroming***

Uit de stroomsnelheidsmetingen bleek dat de stroomsnelheid veelal te laag was om nog van een beek te kunnen spreken. Ook de lage habitatpreferentie voor stroming duidt erop dat de watergang een stilstaand-water-karakter heeft. Het gebrek aan stroming heeft vooral een natuurlijke oorzaak, namelijk een laag verhang. Van oorsprong lag er op deze plek waarschijnlijk een doorstroommoeras. De bovenloop van de Lage Raam (reguliere traject) is dan ook een gegraven watergang. De middenloop (stroombaantraject) is op historische kaarten van rond 1850 wel als klein stroompje te zien, maar is waarschijnlijk ook grotendeels gegraven in het moerassige gebied. Overdimensionering heeft de stroming verder verlaagd. In principe zou het ontstaan van een natuurlijk tweefasenprofiel door verlanding van de oevers bij stroombaanmaaien hogere en meer constante stroomsnelheden tot gevolg kunnen hebben in de - vegetatievrij gebleven - stroomgeul. Echter, de gemaaide stroombaan is momenteel zo breed dat dit effect niet voldoende op gang komt.

#### ***Effecten op vegetatie***

Terwijl er geen duidelijke verschillen zijn in het open water tussen beide trajecten, is de oeverzone van het stroombaanmaaientraject veel soortenrijker dan het regulier onderhouden traject. Het beschikbare oppervlak voor de ontwikkeling van oevervegetatie is in het stroombaanmaaientraject veel groter dan in het reguliere, als gevolg van het ontstaan van een verlandingszone in het ongemaaide deel van de watergang. Deze oppervlaktevergroting kan een belangrijke reden zijn dat meer soorten een plek kunnen vinden langs de oever van het stroombaanmaaientraject, maar nog belangrijker is dat ook de heterogeniteit (hoog-laag, droog-nat) van de oever vergroot wordt.

De oeverzones van de twee trajecten werden gedomineerd door verschillende plantensoorten, respectievelijk Liesgras en Riet. Helaas is niet te achterhalen of dit verschil in dominante plantensoort het gevolg is van een andere beheersvorm, of dat dit een andere (historische) oorzaak heeft, omdat er niet eerder vegetatieopnamen op deze locaties zijn gemaakt. Hetzelfde geldt voor de submerse vegetatie, die grote invloed heeft op bijvoorbeeld de KRW-score van de trajecten.

### ***Effecten op macrofauna***

Op basis van de macrofauna kan gesteld worden dat stroombaanmaaien in de Lage Raam een positief effect heeft op de soortenrijkdom in het voorjaar. Een toename van het aandeel aan detritus gebonden soorten wijst op een effect van de waargenomen toegenomen substraatheterogeniteit in het stroombaanmaaitraject. Het regulier onderhouden traject raakt in de winter bij hoge afvoeren sterker gehomogeniseerd omdat er na het maaien weinig structuur in de watergang overblijft. De aangetroffen taxa waren echter veelal geen kenmerkende beeksoorten, waardoor de verhoogde taxonrijkdom niet tot uiting komt in de kwaliteitsbeoordeling. Het ontbreken van deze soorten lijkt vooral te wijten aan de lage stroomsnelheid, waardoor de beek meer een moeraskarakter heeft dan een laaglandbeekarakter.

### **Conclusies en aanbevelingen**

Dit verkennende onderzoek in de Lage Raam schetst de ecologische meerwaarde van stroombaanmaaien in laaglandbeken, namelijk een bijdrage aan habitatheterogeniteit via substraatdifferentiatie en een vergroting van de soortenrijkdom in zowel de beek (macrofauna) als op de oever (macrofyten).

Dit potentieel komt echter niet goed tot uiting in de huidige beoordelingen van de ecologische kwaliteit. Enerzijds omdat het effect vooral algemene en tolerante (daarmee niet voor watertype R5 kenmerkende) soorten betreft, anderzijds omdat de nieuw ontstane situatie door het stroombaanmaaien niet geheel passend is voor de huidige beektypen door het sterke moeraskarakter van dit soort trajecten. Het is dan ook de vraag in hoeverre het KRW-type R5 van toepassing is op deze situatie, of dat het streefbeeld (en de bijbehorende levensgemeenschap) meer het moeraskarakter van het systeem moet benadrukken. Om dit verschil duidelijk te maken zou de beek in de toekomst als moerasbeek bemonsterd en beoordeeld kunnen worden, waarvoor recentelijk conceptmaatlaten ontwikkeld zijn [6]. Eventueel zou door een smallere stroombaan te maaien (bijvoorbeeld 2 meter breed in plaats van de huidige 4 meter) de stroomsnelheid enigszins verhoogd kunnen worden, waar rheofiele (stromingsminnende) soorten van zouden kunnen profiteren.

Een andere belangrijke vraag voor het onderzoek is welke invloed dit verschil in dominante soort heeft op de soortenrijkdom van de oever, bijvoorbeeld omdat Riet door zijn hoogte een sterk zelfbeschaduwend effect heeft en zo de ontwikkeling van andere plantensoorten belemmert. Het was in dit onderzoek niet goed mogelijk de effecten van het maaibeheer te scheiden van die van de al aanwezige plantensoorten. Om bij toekomstig onderzoek dit type invloed te verminderen, zou een veldexperimentele benadering kunnen helpen, waarbij naast de morfologie ook de vegetatie zo gelijk mogelijk gehouden wordt.

De studie laat verder zien hoe sterk bepalend het systeem is voor de effecten die maatregelen hebben op trajectschaal. Het is bijvoorbeeld de vraag wat voor effect stroombaanmaaien heeft op beeksystemen met een gemiddeld hogere stroomsnelheid, andere substraten of een andere



voedselrijkdom. Juist door systeeminvloed op de effecten van beheer en onderhoud is een bredere opzet van het onderzoek naar de effecten van maaien in watergangen nodig, waardoor in dit type watergang specifieke effecten tot op zekere hoogte ondervangen kunnen worden. Hiervoor is in 2016 het OBN (Kennisnetwerk Ontwikkeling en Beheer Natuurkwaliteit)-project 'Aangepast beheer en onderhoud en kleinschalige maatregelen in beken' opgestart, waarin naast de ecologie ook nader gekeken gaat worden naar de hydrologische consequenties van dit beheertype.

Ten slotte is de vraag hoe stroombaanmaaitrajecten zich in de toekomst ontwikkelen van groot belang uit hydraulisch (wateroverlast-) en beheer- en onderhoudsoogpunt (baggeren, herprofilering) in het kader van het functioneren van de watergang binnen het watersysteem. Het onderzochte traject in de Lage Raam is nog relatief jong, waardoor de vegetatie zich in een vroeg successiestadium bevindt. Het is de vraag hoe snel de verlanding van deze Liesgrasgordels verloopt, of de Liesgrasdominantie op de kragge stand houdt en of er vervolgens bosopslag zal optreden, er juist een ontwikkeling richting een meer diverse moerasplantenvegetatie plaatsvindt, of dat de kragge degradeert en stukken afkalven en in de watergang terecht komen. Het is daarom noodzakelijk deze trajecten over een langere periode te volgen en de vegetatieontwikkeling vast te leggen om te komen tot een betere inschatting van de ontwikkeling die deze watergangen in de tijd doormaken.

*Dit artikel is het vierde deel uit een serie artikelen naar aanleiding van het project Kleinschalige maatregelen in Brabantse beken. Eerdere delen zijn respectievelijk [hier](#), [hier](#) en [hier](#) terug te lezen.*

### **Dankwoord**

Het project *Kleinschalige maatregelen Brabantse wateren* is tot stand gekomen (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. Het ministerie van Economische Zaken ondersteunde deze publicatie in het kader van het Innovatielab Building with Nature voor regionale wateren (KB-24-001-007).

### **Literatuur**

1. Schaminée, J.H.J., Weeda, E.J. & Westhoff, V. (1995). *De vegetatie van Nederland. Deel 2. Plantengemeenschappen van wateren, moerassen en natte heiden*. Leiden: Opulus Press.
2. Baattrup-Pedersen, A., Larsen, S. E., & Riis, T. (2002). *Long-term effects of stream management on plant communities in two Danish lowland streams*. *Hydrobiologia* 481, 33-45.
3. Krebs, C.J. (1999). *Ecological methodology. Second edition*. Menlo Park: Benjamin/Cummins.
4. Molen, D.T. van der, Pot, R., Evers, C.H.M. & Nieuwerburgh, L.L.J. van (2012). *Referenties en maatlatten voor natuurlijke watertypen voor de Kaderrichtlijn water 2015-2021*. STOWA rapport 2012-31, STOWA, Amersfoort.
5. Verberk, W.C.E.P., Verdonschot, P.F.M., Haaren, T. van & Maanen, B. van (2012). *Milieu- en habitatpreferenties van Nederlandse zoetwatermacrofauna*. Eindhoven: Van de Garde-Jémé.
6. Verdonschot, R., Runhaar, H., Buijse, T., Bijkerk, R. & Verdonschot, P. (2016) *Doorstroommoerassen en moerasbeken. Typebeschrijvingen en ontwikkeling maatlatten voor de biologische kwaliteitselementen*. Notitie Zoetwatersystemen, Wageningen Environmental Research, Wageningen.