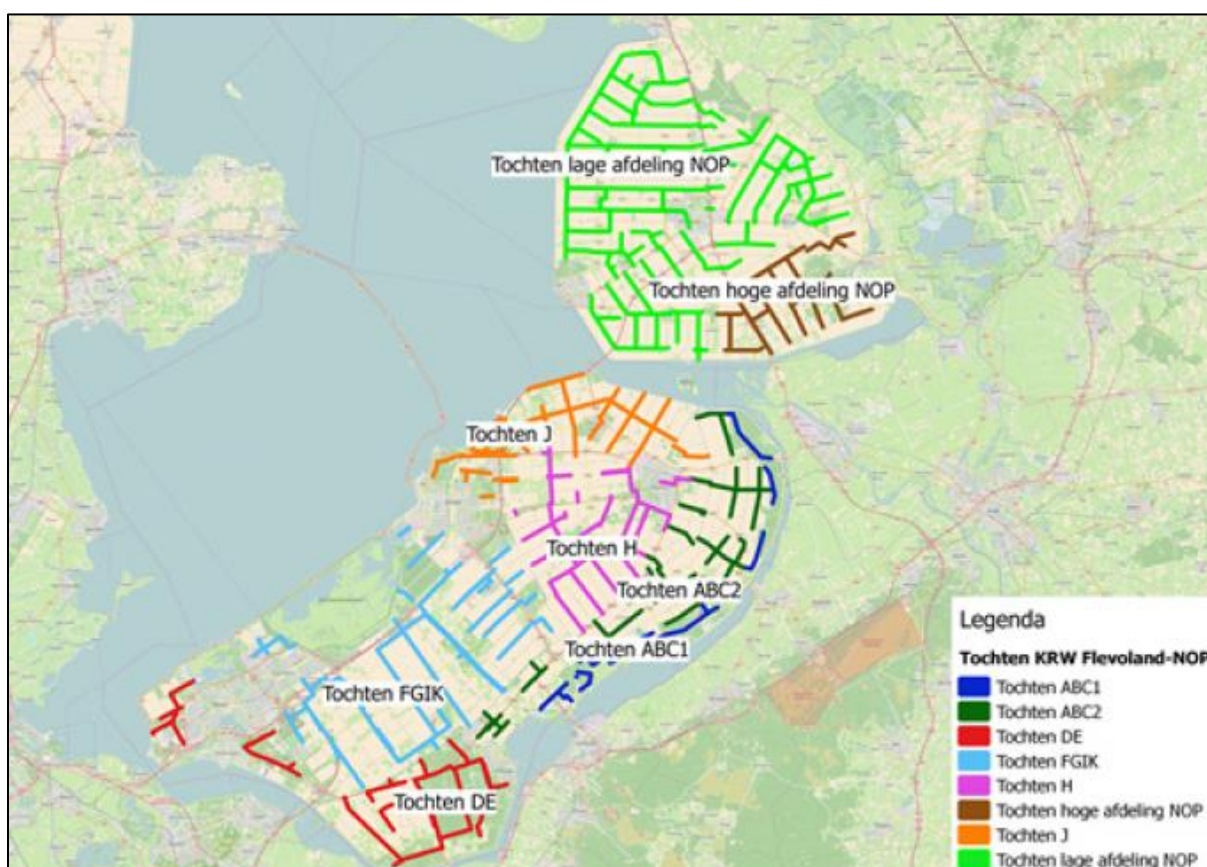


## Waterplanten en macrofauna profiteren van KRW-maatregelen

*Martijn Hokken (Waterschap Zuiderzeeland), Reinder Torenbeek (Bureau Waardenburg)*

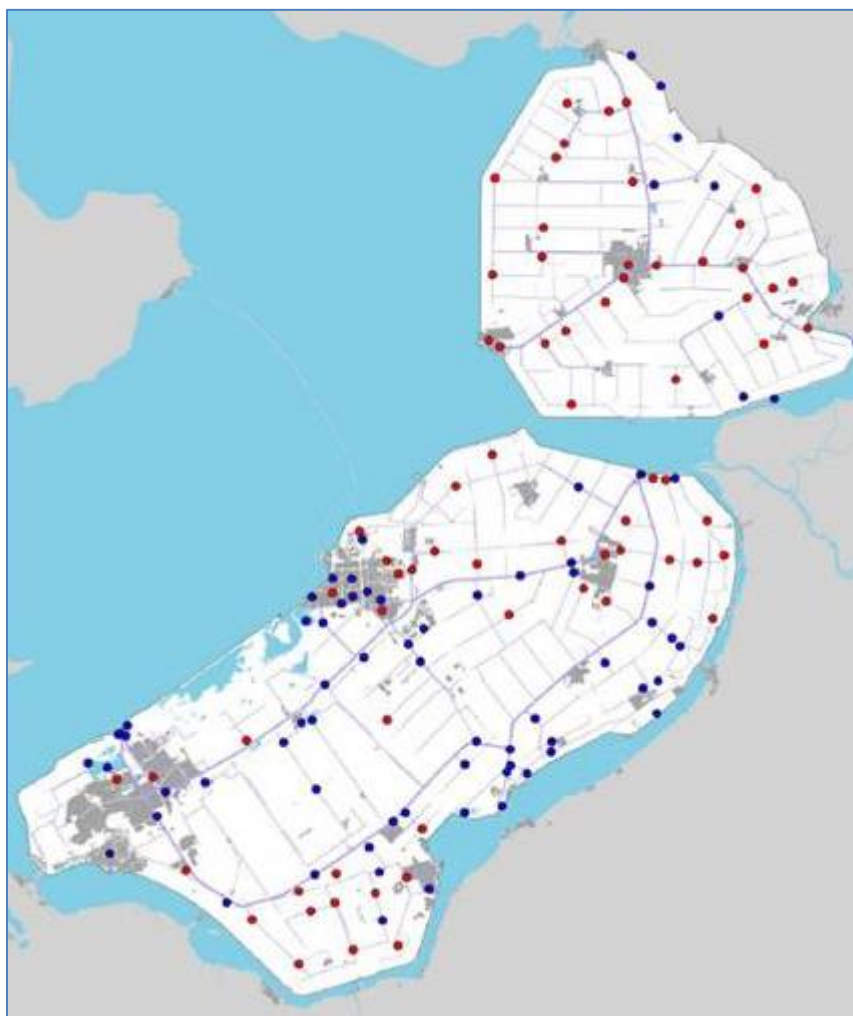
Om de KRW-doelen te halen, heeft waterschap Zuiderzeeland de afgelopen jaren veel oevers omgevormd en een ander onderhoudsregime toegepast. De maatregelen blijken nu al effect te hebben op vegetatie en macrofauna. In alle tochten waar duurzame of natuurvriendelijke oevers zijn aangelegd, blijken de KRW-doelen voor vegetatie te worden gehaald. De kwaliteit van de kwel bepaalt mede hoe macrofauna reageert op de genomen maatregelen [2]. Ook gewasbeschermingsmiddelen kunnen hierin een rol spelen. Een belangrijke conclusie is dat het soms zin kan hebben om aan bepaalde ecologische sleutelfactoren te werken, ook al zijn de bovenliggende ESF's nog niet op orde.

In het beheergebied van waterschap Zuiderzeeland verzorgen tochten de afwatering van het voornamelijk door de landbouw gebruikte gebied. Tochten zijn qua functie vergelijkbaar met sloten, met dit verschil dat tochten tot 20 meter breed kunnen zijn. Na de inpoldering zijn deze watergangen aangelegd volgens een standaardprofiel met houten beschoeiing. Het onderhoud ging op de traditionele manier: de bodem werd met een sleepmes geveegd volgens een vast regime. Dit gebeurde in de Noordoostpolder intensiever (tot 5-6 maal per jaar) dan in Oostelijk en Zuidelijk Flevoland.



Afbeelding 1. De indeling van tochten in waterlichamen

Het merendeel van de tochten in Flevoland is aangewezen als KRW-waterlichaam. In afbeelding 1 is de indeling van de tochten in KRW-waterlichamen gegeven. Deze indeling is voor een deel gebaseerd op afwaterende eenheden, maar houdt ook rekening met lokale verschillen. Eén van die lokale verschillen is de mate en vooral de kwaliteit van de kwel. Langs de oostrand van Oostelijk Flevoland treedt kwel vanuit de Veluwe op met een goede kwaliteit. Het water is hierdoor helder en zuurstofrijk. Dit is bijvoorbeeld het geval bij Tochten ABC1. In andere gebieden is de kwel rijk aan chloride, ijzer en nutriënten. Het water is dan troebel en heeft een slecht zuurstofregime. Dit is bijvoorbeeld zichtbaar in de Noordoostpolder en de gebieden van de waterlichamen Tochten DE en J (zie afbeelding 2). Maar ook in andere tochten kan het water door de kwel troebel en zuurstofarm zijn.



Afbeelding 2. Zuurstofcondities in het oppervlaktewater. Blauw = goed, rood = slecht

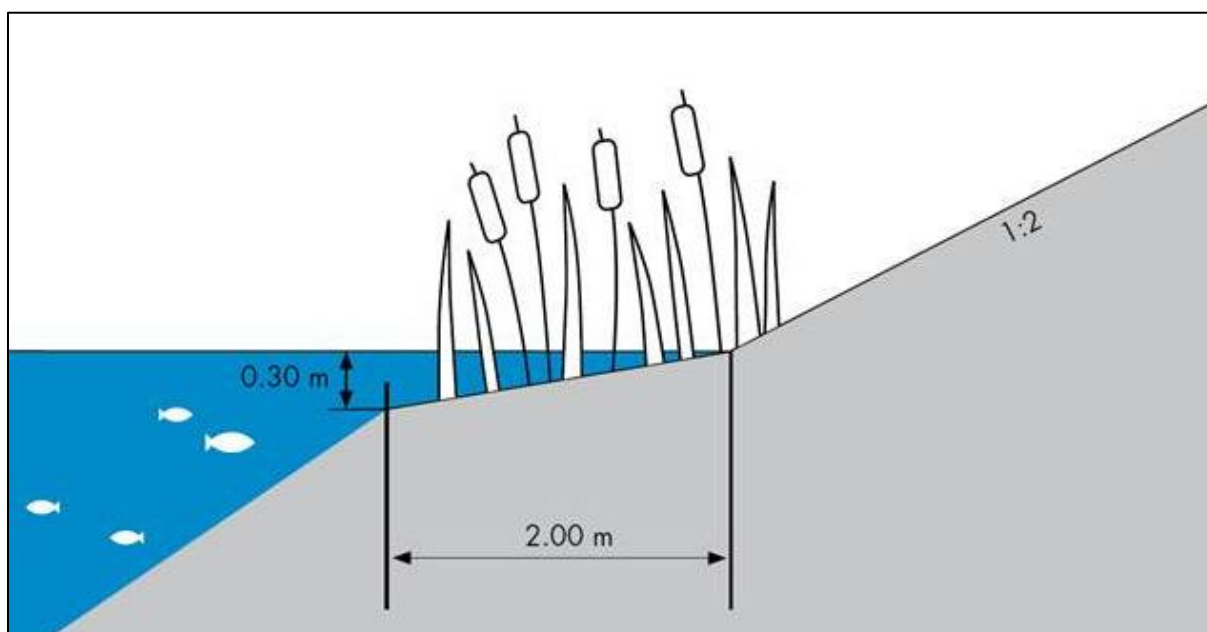
### **Dezelfde maatregelen leiden tot verschillende effecten**

Om te voldoen aan de doelstellingen van de Kaderrichtlijn Water (KRW) zijn in de tochten in Flevoland verschillende maatregelen uitgevoerd. Te weten:

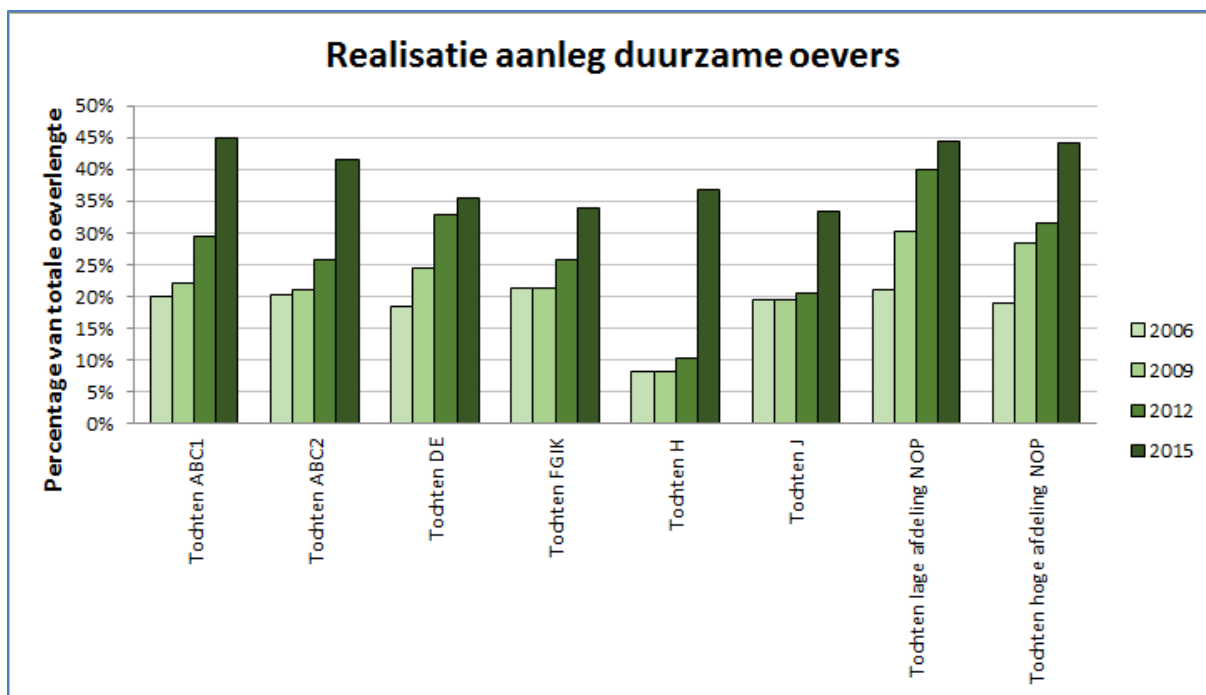
- Aanleg van duurzame oevers. Dit houdt in het verwijderen van de beschoeiing en het verflauwen van het talud. Het principeprofiel van een duurzame oever is in afbeelding 3 weergegeven. Het doel van duurzame oevers is meerledig. Ten eerste is het groot onderhoud

op langere termijn goedkoper, omdat de houten beschoeiing niet telkens vervangen hoeft te worden. Ten tweede biedt het nieuwe profiel meer ruimte voor waterberging (bijdrage aan Waterbeleid 21<sup>e</sup> eeuw, WB21). En ten derde verhoogt het de ecologische kwaliteit (bijdrage aan beleid KRW). De aanleg van duurzame oevers is gestart in 2004. Het doel was 40% van de oeverlengte van de tochten als duurzame oever in te richten. In afbeelding 4 is de voortgang van de aanleg per waterlichaam aangegeven.

- In 2008 is besloten in de tochten van Zuidelijk en Oostelijk Flevoland niet meer te vegen met het sleepmes maar knippend te maaien. Deze omschakeling heeft in 2011 ook in de Noordoostpolder plaatsgevonden. Het doel van deze andere onderhoudsmethode is een minder grote verstoring van het aquatisch systeem: een deel van de vegetatie blijft staan en de fauna kan daar een schuilplaats vinden.
- De aanbesteding van het onderhoud is in 2015 gewijzigd. Vóór die tijd was sprake van een frequentiebestek, waarin het onderhoud qua methodiek en frequentie vooraf werd vastgesteld. Daarna is de aanbesteding via beeldbestekken uitgevoerd. In het beeldbestek wordt alleen aangegeven hoe 'schoon' de watergang moet zijn. De aannemer is verantwoordelijk voor het realiseren van dat beeld en mag dus zelf bepalen hoe vaak en wanneer hij maait. Het gemiddelde beeld is dat hierdoor de maaifrequenties met 15 tot 20 procent dalen. Dit zou het verstorend effect op het aquatisch ecosysteem minimaliseren.

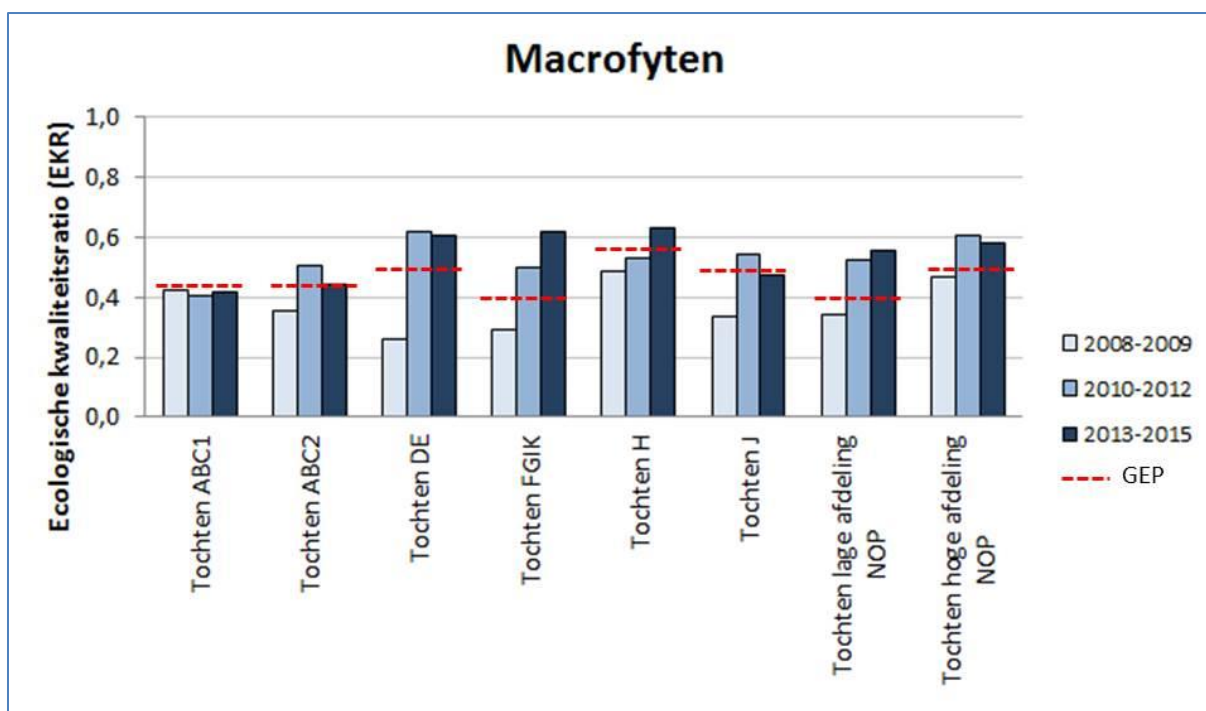


Afbeelding 3. Principeprofiel van een duurzame oever bij waterschap Zuiderzeeland

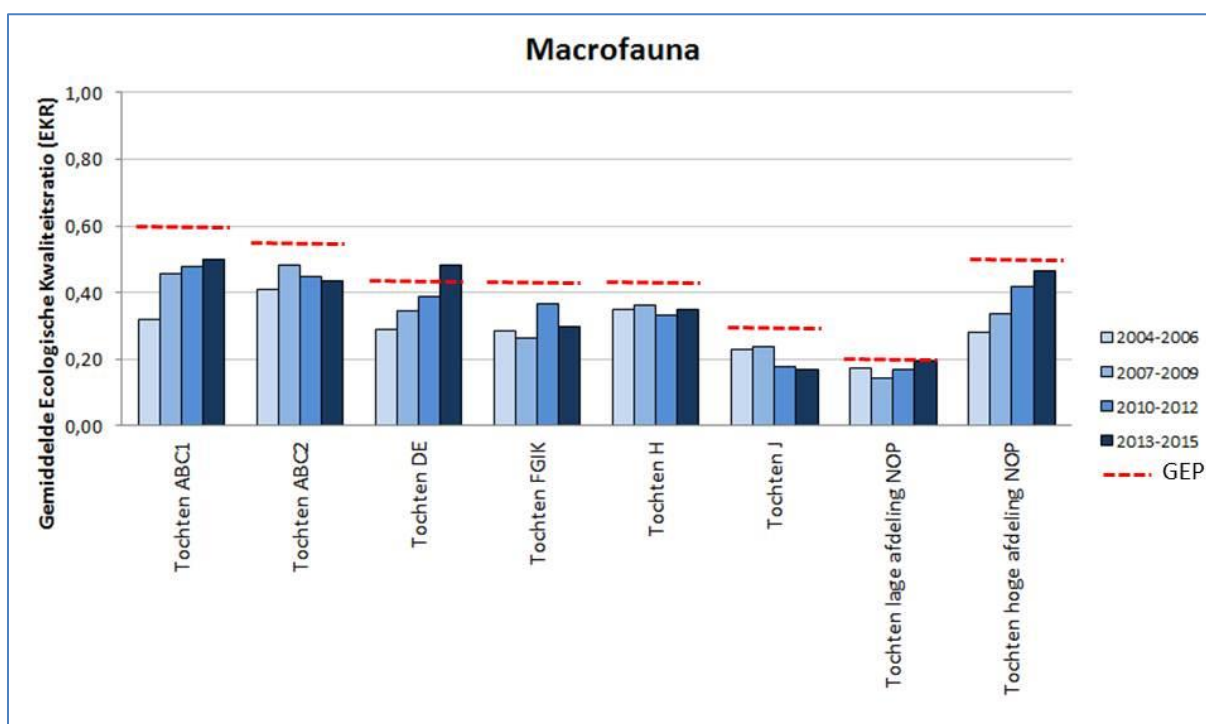


Afbeelding 4. Voortgang aanleg duurzame oevers per waterlichaam. De jaartallen geven cumulatief de stand van zaken op dat moment

De effectiviteit van deze maatregelen is al in 2012 statistisch onderzocht en gerapporteerd [1]. Op dat moment kon vooral voor macrofauna een effect worden aangetoond. Voor vegetatie konden trends nog niet statistisch onderbouwd worden. Inmiddels zijn er meer duurzame oevers aangelegd en zijn er ook meer gegevens beschikbaar. Voor de analyse zijn de gegevens ingedeeld in vier perioden van drie jaar. Volgens het monitoringsprogramma wordt elk waterlichaam iedere drie jaar onderzocht. De resultaten zijn weergegeven in afbeelding 5 (vegetatie) en 6 (macrofauna). Positieve trends van minimaal een halve kwaliteitsklasse (0,1 punt Ecologische Kwaliteitsratio, EKR) over tien jaar met een hoge statistische betrouwbaarheid zijn bij vegetatie aangetoond bij tochten DE, FGIK en Lage afdeling NOP. Bij macrofauna is dat het geval voor tochten ABC1, DE en Hoge afdeling NOP.



Afbeelding 5. Ecologische kwaliteitsratio (EKR) macrofyten per periode en per waterlichaam



Afbeelding 6. Ecologische kwaliteitsratio (EKR) macrofauna per periode en per waterlichaam

### Kwaliteit van de kwel

Wanneer de verschuivingen van de EKR's over de jaren heen bezien worden (afbeelding 5 en 6) valt op dat waterlichamen verschillend reageren op de maatregelen. Bovendien reageert vegetatie soms anders dan macrofauna. Dit heeft voor een deel te maken met de kwaliteit van de kwel zoals in de inleiding beschreven. Eerder onderzoek van Radboud Universiteit Nijmegen naar de gevoeligheid van macrofauna voor veranderingen in klimaatgerelateerde waterkwaliteitsparameters onderstreept dit

[2]. Het effect van de kwaliteit van de kwel op de effectiviteit van de maatregelen kan als volgt beredeneerd worden:

- In tochten met kwel van goede kwaliteit (waterlichaam ABC1) én gelegen in en rondom natuurgebieden, is de vegetatie al redelijk op orde, zowel wat betreft emerse (gedeeltelijk boven water groeiende) als submerse (ondergedoken) vegetatie. De lagere maaifrequenties in dergelijke gebieden dragen hieraan bij. De maatregelen voegen hier voor vegetatie dan minder aan toe. In de zeer helderde tochten in dit waterlichaam zijn zonder de genoemde maatregelen al helofyten en ondergedoken vegetatie aanwezig. Riet is vaak onder de beschoeiing in de watergang gekomen. Door het van nature extensieve onderhoud blijven ondergedoken vegetatie en riet behouden.
- De macrofauna heeft in tochten met kwel van goede kwaliteit juist wél baat bij de maatregelen. De betere, geleidelijke overgang van land naar water die bij duurzame oevers ontstaat, is daarvoor de belangrijkste reden.
- In tochten met kwel van matige of zelfs slechte kwaliteit hebben de maatregelen wel effect op vegetatie, omdat er meer emergente vegetatie tot ontwikkeling kan komen. De toename van emergente waterplanten leidt dan tot een verbetering van de waterplantendekking of soortsaamenstelling.
- Normaliter profiteert de macrofauna daarvan mee, maar door de slechte waterkwaliteit neemt dat effect af. De macrofauna heeft kennelijk veel te lijden van de slechte fysisch - chemische waterkwaliteit, zoals een laag zuurstofgehalte. Het onderzoek van de Radboud Universiteit [2] onderstreept dit. De indicatieve waarde van de macrofauna in tochten blijkt gerelateerd te zijn aan de kwaliteit van de kwel. Zie Tabel 1.

Tabel 1. Een overzicht van de tochten met kwaliteitsoordeel matig tot slecht voor tenminste één soortgroep [2]

Watertype	Watersysteem	Ammonium	EGV	Totaal stikstof	Nitraat	Ortho-fosfaat	Totaal fosfaat
M1a	Tochten ABC2	⊖	+	+	+	+	+
	Tochten DE	⊖	+	-	-	+	+
	Tochten FGIK	+	⊖	⊖	⊖	+	+
	Tochten H	⊖	⊖	⊖	⊖	+	+
M1b	Tochten J	⊖	-	⊖	⊖	+	+
	Tochten lage afdeling NOP	⊖	-	⊖	⊖	+	+
	Tochten hoge afdeling NOP	+	+	-	-	+	+

+: Geen soortgroepen met kwaliteitsoordeel matig of slecht; - : Een of meer soortgroepen met een kwaliteitsoordeel matig;

⊖: Een of meer soortgroepen met een kwaliteitsoordeel slecht;

EGV: Elektrisch geleidend vermogen.

### Lokale verschillen kunnen lokaal tot andere uitkomsten leiden

Op bovengenoemde algemene inzichten zijn uitzonderingen te benoemen die te maken hebben met lokale verschillen. De verschillen die we nu in beeld hebben zijn de volgende:

- Bodemrijping. Uit onderzoek van Witteveen + Bos [3] blijkt dat de natuurlijke achtergrondgehalten van nutriënten, maar ook van sulfaat, in Zuidelijk Flevoland hoger zijn

dan in Oostelijk Flevoland en vooral hoger dan in de Noordoostpolder. Door de inpoldering ontstaat een proces van rijping van de bodem. Sulfaat ondergaat een hele serie aan omzettingsprocessen die van ijzermonosulfide via ijzerbisulfide (pyriet), zwavelzuur en calciumsulfaat (gips) naar vrij sulfaat verloopt. In de jongste polder, Zuidelijk Flevoland, is dit proces van bodemrijping minder ver gevorderd. De chemische samenstelling van de bodem leidt er waarschijnlijk toe dat ondergedoken vegetatie minder goed tot ontwikkeling kan komen.

- Intensiteit van landbouw. In gebieden met relatief weinig landbouw was het onderhoud vaak al extensiever. In dat geval is het effect van de maatregel 'optimaliseren maai-beheer' minder groot. Anderzijds spelen in gebieden met veel landbouw gewasbeschermingsmiddelen (toxiciteit) mogelijk een negatieve rol. Het waterschap gaat hier dit jaar (2017) onderzoek naar doen met toxiciteitstoetsen.
- Doorspoelen. Enkele waterlichamen worden (deels) doorgespoeld met water uit de Hoge Vaart. Dit water is van relatief goede kwaliteit. Het water in de doorgespoelde tochten wordt daardoor helderder en er kunnen meer ondergedoken waterplanten tot ontwikkeling komen.

### **Consequentie voor vergelijkbare gebieden**

De resultaten kunnen nuttig zijn voor waterbeheerders met vergelijkbare watertypen en omstandigheden. Te denken valt aan Zeeland, de Kop van Noord-Holland en het noorden van Groningen en Friesland.

Verder is het resultaat nuttig voor de uitwerking van de Ecologische Sleutelfactoren (ESF's). Volgens de opzet heeft het verbeteren van de ecologische sleutelfactoren Habitat (ESF4) en Verwijdering (ESF6) weinig zin als niet eerst Nutriënten (ESF1), Lichtklimaat (ESF2) en Bodem (ESF3) op orde zijn. De resultaten uit Flevoland laten zien dat dat niet altijd het geval is. In de ondiepe oeverzone kan ook in troebel water emergente vegetatie tot ontwikkeling komen. Macrofauna profiteert daar van mee. Voor beide biologische kwaliteitselementen is het dus toch zinvol om de habitat te verbeteren, ook al zijn hiërarchisch hogere sleutelfactoren (nog) niet op orde.

### **Vervolg**

Waterschap Zuiderzeeland gaat verder met het uitvoeren van maatregelen en verwacht dat onder invloed van de ecologische responstijd de effecten van maatregelen verder kunnen toenemen. Wat betreft de duurzame oevers heeft het waterschap vanuit KRW, WB21 en economische overwegingen al in 2004 het beleid vastgesteld in het landelijk gebied duurzame/natuurvriendelijke oevers aan te leggen. Inmiddels is er ongeveer 560 kilometer aangelegd. Volgens planning is in 2021 minimaal 40% van de oevers natuurvriendelijk ingericht. Daarmee is aan deze Brusselse maatregelopgave voldaan. Het waterschap gaat hiermee door: wanneer de oorspronkelijke beschoeiing aan vervanging toe is, komt hier een duurzame of natuurvriendelijke oever voor in de plaats.

Wat betreft het maai-beheer blijkt dat er, hoewel de huidige methode weliswaar een verbetering voor de vegetatietoestand betekent, door de vijzelaandrijving van de maaiboot en het onvoldoende verwijderen van het maaisel nog wel lange perioden (meerdere dagen) met slechte zuurstofcondities optreden. Voor macrofauna en vis blijft dit een knelpunt. Het waterschap gaat daarom onderzoeken of het mogelijk is over te gaan op een andere aandrijving van de maaiboot (via schoepen) en een betere methode om maaisel te verwijderen.

### Referenties

1. Torenbeek, R. & Wanink, J. (2012). *Effectiviteit duurzame oevers en KRW-proof maaien. Een statistische analyse op basis van gegevens van macrofauna en vegetatie*. Torenbeek Consultant en Bureau Koeman en Bijkerk. In opdracht van Waterschap Zuiderzeeland.
2. Matthews, J., Oudendijk, M. J. J. M., Huijbregts, M. A. J., Schipper, A. M. & Leuven, R. S. E. W. (2013). *Gevoeligheid van aquatische soorten voor veranderingen in klimaatgerelateerde waterkwaliteitsparameters*. Radboud Universiteit Nijmegen. In opdracht van Waterschap Zuiderzeeland.
3. Boomen, R.M. van den (2005). *Natuurlijke achtergrondgehalten Flevoland*. Witteveen+Bos. In opdracht van provincie Flevoland en waterschap Zuiderzeeland.