

SAMENVATTING

Inleiding

De Wieden en de Weerribben zijn aangewezen als Natura 2000-gebieden met een opgave voor waterkwaliteit. In het Natura 2000-beheerplan en verschillende onderzoeken wordt geconcludeerd dat de P-concentratie in het oppervlaktewater in een aantal delen van de Wieden en de Weerribben nog te hoog is om daar een goede ecologische toestand te bereiken voor de gewenste habitattypen en de ontwikkeling van deze habitattypen via verlandingsvegetaties, Trilvenen (H7140A) en Veenmosrietlanden (H7140B), en mogelijk ook om Galigaanmoerassen (H7210) en Blauwgraslanden (H6410). Veel van deze habitattypen zijn kritisch en komen onder voedselarme (vooral fosfor arme) en basenrijke condities voor.

Het laagveengebied van de Wieden en Weerribben is wat betreft omvang en ecologische kwaliteit het belangrijkste Nederlandse laagveengebied, en hotspot voor onder andere moerasmossen, -libellen en -vlinders. Dit brengt een grote verantwoordelijkheid met zich mee om de laatste vitale populaties en habitats te behouden en waar mogelijk te versterken en uit te breiden. In de Wieden en de Weerribben zijn verschillende habitattypen en habitatsoorten in de afgelopen decennia echter sterk achteruitgegaan in oppervlakte/omvang en kwaliteit (van het leefgebied). Ongunstige abiotische condities als gevolg van menselijk handelen, waaronder de fosforhuishouding hebben hier zeker een rol bij gespeeld. Aan de Wieden de Weerribben is in het Natura 2000 doelendocument een 'sense of urgency' voor de wateropgave toegekend. Het aanpakken van de opgave rondom waterkwaliteit is dan ook een noodzakelijke activiteit om tot duurzaam behoud en herstel van de Wieden en de Weerribben te komen.

Doel van het project

Het hoofddoel van de voorliggende studie is om een zorgvuldig besluit voor te bereiden over verlaging van de P-belastingen in de boezem door middel van een optimale mix van waterkwaliteitsmaatregelen. Hiermee wordt het mogelijk de instandhoudingsdoelen in de Natura 2000-gebieden de Wieden en de Weerribben te realiseren. Het voorliggend onderzoek is als maatregel M1 opgenomen in het Natura 2000-beheerplan van de Wieden en de Weerribben. Om een goed onderbouwd besluit te nemen over de beste oplossingen is informatie nodig over de problematiek, de mogelijke oplossingen en de effecten van mogelijke oplossingen, waarbij zowel de P- als basenhuishouding van de boezem gedegen worden meegenomen.

Grenswaarden voor P en Ca

Om te kunnen bepalen of er maatregelen (en zo ja, welke) moeten worden genomen om de P- en/of basenhuishouding in de Wieden en de Weerribben te verbeteren, dient eerst vastgesteld te worden aan welke habitateisen voldaan dient te worden met betrekking tot fosfor (P) en calcium (Ca). In deze studie zijn op basis van literatuurgegevens en nieuwe meetgegevens grenswaarden bepaald voor de P- en Ca-concentraties in het oppervlaktewater in/vlakbij de habitattypen H3140 Kranswierwateren, H3150 Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden, H7140A Trilvenen en H7140B Veenmosrietlanden. Dit heeft geleid tot de volgende grenswaarden:

Tabel 1 Samenvatting grenswaarden voor fosfor (P) en calcium (Ca)

	Zeer ongeschikt	Ongeschikt	Geschikt
P (mg/l)	>0,08	0,04-0,08	<0,04
Ca (mg/l)	<35	35-50 *	>50

* In de winter acceptabel.

Huidige situatie en vergelijking met grenswaarden

In het voor dit project opgezette meetnet zijn in het hoofdwatersysteem van de boezem 45 meetlocaties tussen april 2018 en februari 2020 twaalfmaal bemonsterd. In totaal zijn er op deze locaties 490 metingen van totaal P en Ca verricht. In 45 % van alle metingen is de oppervlaktewaterkwaliteit voor wat betreft P ongeschikt of zeer

ongeschikt voor de ontwikkeling of instandhouding van een goede kwaliteit van de semi-terrestrische habitattypen. Voor wat betreft Ca is de waterkwaliteit in 29 % van de metingen ongeschikt of zeer ongeschikt. Een belangrijke kanttekening bij deze metingen is dat ze grotendeels verricht zijn in 2 extreem droge jaren, 2018 en 2019. In meer normale jaren (qua weersomstandigheden) zullen de P-concentraties in de boezem op diverse plekken hoger liggen dan nu is gemeten. Zeer waarschijnlijk geven de metingen uit 2018 en 2019 dus een te positief beeld.

In aanvulling op de metingen uit het opgezette meetnet met 45 meetlocaties is het voor deze studie ontwikkelde waterkwaliteitsmodel in SOBEK gebruikt om de huidige situatie met de grenswaarden te vergelijken. Dit model bevat, in aanvulling op het meetnet, ook de haarvaten van het boezemsysteem, waarin de habitattypen H3140 Kranswierwateren, H3150 Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden, H7140A Trilvenen en H7140B Veenmosrietlanden aanwezig zijn of tot ontwikkeling kunnen komen. Uit de modelresultaten blijkt dat in de huidige situatie (in de jaren 2018 en 2019) in een representatieve selectie van boezemsegmenten de berekende totaal P-concentratie in 63 % van de gevallen boven de grenswaarde voor de totaal P-concentratie ligt.

Aanvoer van P en Ca naar de boezem vindt plaats op een groot aantal instroompunten. Het meeste P wordt aangevoerd door de Steenwijker Aa, diepe polders met veel kwel (Wetering, Giethoorn, Gelderingen en Halfweg) en de 2 ondiepe polders Broammeule en Veldweg. Daarnaast blijkt de RWZI-Steenwijk een relatief grote P-vracht te veroorzaken. Zoals eerder aangegeven is het onderzoek verricht in enkele extreem droge jaren. In normale of natte jaren kan de verhouding tussen bronnen anders zijn, maar de hier genoemde bronnen zullen nog steeds de belangrijkste bronnen zijn. Voor de Ca-vracht naar de boezem zijn het grofweg dezelfde instroompunten die het grootste aandeel leveren. Voor de verspreiding door de boezem van water en fosfor en calcium zijn 3 situaties te onderscheiden qua stroomrichtingen, die gepaard gaan met een specifieke verspreiding van water, fosfor en calcium: een afvoersituatie, een drogere periode (volgend op een afvoersituatie) en een aanvoersituatie. De verspreiding van water, fosfor en calcium door de boezem en naar de haarvaten van dit systeem is complex. Vanwege deze complexiteit is een waterkwaliteitsmodel in SOBEK gebouwd. Met dit model is voor het grootste deel van de boezem een goed ruimtelijk beeld verkregen van de belangrijkste bronnen per deelgebied.

Te verwachten ontwikkelingen

Uit de vergelijking van de huidige situatie met de grenswaarden blijkt dat op te veel plekken in de huidige situatie niet wordt voldaan aan belangrijke streefwaarden voor met name fosfor (P). Aanvullend is met een quickscan ingeschat of de grenswaarden voor P wel bereikt zouden kunnen worden op basis van autonome ontwikkeling in het komende decennium. Het gaat dan om alle (beleids)ontwikkelingen en activiteiten die met enige zekerheid zullen gaan plaatsvinden. In de quickscan is gebruik gemaakt van een eerder uitgevoerde inschatting van de autonome ontwikkelingen (Cusell & Mandemakers 2017) en aanvullend daarop is bij de gebiedspartners geïnventariseerd welke ontwikkelingen en activiteiten er de komende jaren verder nog verwacht worden. Hierbij is gebruik gemaakt van beschikbare beleidsstukken en rapportages van het Rijk en rijksonderzoeksinstituten. Hieruit kwamen activiteiten en ontwikkelingen naar voren als het Gemeenschappelijk landbouwbeleid, Deltaplan agrarisch waterbeheer, Kaderrichtlijn Water, 8^e Nitraatrichtlijn, Stikstofaanpak, klimaatmaatregelen, intensivering aanpak riooloverstorten en verlaging belastingen via recreatie en toerisme. Voor alle activiteiten en ontwikkelingen is op kwalitatieve wijze ingeschat wat het effect van deze activiteiten en (beleids)ontwikkelingen op de P-vracht kan zijn.

Hoewel een goede prognose van de autonome ontwikkeling lastig valt uit te voeren op basis van de vergaarde informatie, is op basis van de uitgevoerde kwalitatieve quickscan wel duidelijk dat alle reeds geplande activiteiten voor het komende decennium hooguit beperkt bijdragen aan de noodzakelijk geachte daling van de P-belastingen. Kortom, aanvullende P-reducerende maatregelen zijn noodzakelijk om de gestelde doelstellingen te bereiken.

Advies voor aanvullende P-reducerende maatregelen

Aanvullende P-reducerende maatregelen zijn doorgerekend in 8 maatregelscenario's, zie tabel 2. De scenario's zijn ingedeeld in 4 basisoplossingen, te weten basisoplossing (A) maximale P-verwijdering bij slechts een paar van de grootste P-bronnen, basisoplossing (B) het optimaliseren van de baseraanvoer naar de boezem, basisoplossing (C) gematigde P-verwijdering bij een grotere groep van P-bronnen en tenslotte basisoplossing (D) verlaging van P-belastingen door het aanpassen van het hydrologisch systeem.

Tabel 2 Omschrijving van de 8 uitgewerkte maatregelscenario's

Basisoplossing	Kenmerken	Scenario
A. Maximale P-verwijdering bij grootste bronnen	Verminderen P-belasting bij belangrijkste bronnen tot technisch maximaal mogelijke P-reductie (een P-concentratie van 0,05 mg/l).	[1] Reductie bij vier grote diepe polders die centraal in het gebied liggen (Wetering, Gelderingen, Halfweg en Giethoorn) en de Steenwijker Aa.
		[5] Als scenario (1), maar uitgebreid met 2 polders aan de oostzijde van de Wieden, namelijk de ondiepe grote polder Broammeule en de kleinere diepe polder Veldweg.
		[8] Als scenario (5), maar uitgebreid met polder De Deukten vanwege mogelijke Biocascade-pilot aldaar.
B. Basenhuishouding versterken	Versterken basenhuishouding door wijzigingen in het watersysteem aan te brengen.	[4] Aankoppelen van het gehele afvoerdebiet van de Bovenlinde op de Onderlinde (boezem van Noordwest Overijssel) met een verlaging van de P-concentratie tot 0,05 mg/l + inlaat van water uit het Meppelerdiep bij de Beukersluis van 1.000.000 m ³ /maand zonder verlaging van de P-concentratie.
		[7] Combinatie van scenario's 4 en 5, waarbij de aantakking van het Meppelerdiep op de boezem niet is meegenomen.
C. Gematigde P-verwijdering bij meerdere bronnen	Verminderen van de P-belasting door gematigde reductie van de 13 belangrijkste bronnen (polders Wetering, Gelderingen, Halfweg, Giethoorn, Broammeule, Veldweg, Zuidveen, De Deukten, Grote Polder, hagenbroek, Bedijkte rondebreek, Nijensleek en de Steenwijker Aa).	[2] 25% reductie van de P-belasting door de P-concentratie vanuit de bronnen met 25 % te verlagen.
		[6] Als scenario (2), maar dan met 50 % reductie.
D. Reductie P-belasting door aanpassen hydrologisch systeem	Verminderen P-belasting door wijzigingen in het watersysteem aan te brengen.	[3] Polder Veldweg afkoppelen naar het Meppelerdiep en poldergemaal Gelderingen verplaatsen naar het Steenwijkerdiep.

Van de doorgerekende maatregelscenario's blijkt scenario 5 (reduceren van de uitgaande totaal P-concentratie bij de Steenwijker Aa en de poldergemalen Wetering, Gelderingen, Halfweg, Giethoorn, Broammeule en Veldweg) het beste te voldoen aan de eis om tot duurzaam behoud en herstel van de Wieden en de Weerribben te kunnen komen en daarmee aan de eisen van de Habitatrichtlijn te voldoen (bereiken van een gunstige staat van instandhouding van de verschillende habitattypen en -soorten). Op basis van andere maatregelscenario's blijkt dat het uitvoeren van een beperkter pakket (bijvoorbeeld scenario's 1 en 2) in specifieke gebieden tot significant slechtere (en vanuit ecologisch oogpunt bezien onvoldoende) resultaten leidt. Anderzijds leidt het verder uitbreiden van het maatregelenpakket met het uitvoeren van P-reducerende maatregelen bij aanvullende bronnen (bijvoorbeeld scenario 8) niet tot significante ecologische verbeteringen. Om deze reden adviseren wij de gebiedspartners dan ook om te focussen op de uitvoering van maatregelscenario 5. De investerings- en instandhoudingskosten van dit maatregelenpakket bedragen circa 40 miljoen euro met een bandbreedte van 25 - 40 % voor een periode van 25 jaar (netto contante waarde).

Aanvullend achten wij het relevant en belangrijk om ook maatregelscenario 7 (waarin naast het verlagen van de P-concentraties uit de bronnen van scenario 5 ook het aankoppelen van de Bovenlinde op de boezem centraal staat) nader uit te werken als mogelijke oplossing voor de middellange en lange termijn. Het versterken en robuuster maken van de basenvoorziening van de boezem is zeer relevant voor de verschillende verzuringsgevoelige habitattypen en leefgebieden in de boezem van noordwest Overijssel. Waar momenteel een overgroot deel van

de basen afkomstig is uit diepe door kwelwater gevoede polders die veelal in landbouwkundig gebruik zijn, is het wenselijk om de Bovenlinde als alternatieve basenbron serieus te blijven overwegen, zodat de boezem op termijn minder afhankelijk kan worden van basenaanvoer uit de diepe polders. Uit de doorrekening van scenario 7 blijkt dat het aankoppelen van de Bovenlinde op de boezem leidt tot (a) iets lagere Ca-concentraties in de Weerribben en Bollematen (vooral in de winter), (b) een sterke toename van de Ca-belasting in de Weerribben en (c) een verlaging van de P-concentraties en P-belastingen in de boezem.

Vervoluitwerking per bron

Zowel voor maatregelenscenario 5 als 7 geldt dat er op verschillende plekken in de boezem (7 à 8 locaties) ingezet moet worden op P-reducerende maatregelen. Vanuit ecologisch perspectief dient ingezet te worden op het zo snel mogelijk omschakelen van de hier uitgevoerde verkenningsfase naar een inrichtingstraject voor alle genoemde bronnen. Voor het bereiken van de vastgestelde uitbreidingsdoelstellingen in de tweede en derde beheerplanperiode is haast geboden, aangezien de voorbereiding, uitwerking en daadwerkelijke inrichting van de maatregelen zeker enkele jaren zal kosten. Vervolgens zal het ecologische effect niet 'à la minute' in het veld zichtbaar zijn. In het vervolgtraject zal per aan te pakken P-bron bepaald moeten worden welke P-reducerende maatregelen toegepast worden. In het voorliggende rapport is ingegaan op 3 hoofdgroepen van maatregelen, te weten (a) landbouwkundige ingrepen in polders, (b) chemisch defosfateren en (c) natuurlijke zuivering via een Biocascade. Afhankelijk van het type polder zullen landbouwkundige ingrepen tot een maximale P-reductie vanuit uit- en afspoeling vanaf landbouwgronden leiden van $10 \pm 5\%$. Deze reductie is volstrekt onvoldoende om de gewenste ecologische doelen in de Wieden en de Weerribben te bereiken. Om de gestelde instandhoudingsdoelstellingen te bereiken zal (naast het overwegen van landbouwkundige ingrepen) in ieder geval het water vanuit de belangrijkste hoofdbronnen gezuiverd moeten worden. Afhankelijk van de lokale condities en omstandigheden kan daarbij gekozen worden voor chemisch defosfateren (bewezen techniek), natuurlijke zuivering (bijvoorbeeld via een Biocascade, meer experimenteel van aard) of een combinatie van deze beide zuiveringsmethodieken. Wij adviseren om per P-bron een locatiespecifieke analyse uit te voeren om te bepalen welke methodiek het beste bij elke P-bron past. Hierbij kan tevens gebruik worden gemaakt van de in dit rapport uitgewerkte beoordeling van deze methodieken op de criteria kosten, duurzaamheid, mogelijke neveneffecten op functies in het gebied, onzekerheden en risico's en meekoppelkansen voor overige functies en waarden.

Onzekerheden en aanbevelingen voor het vervolg

Hoewel de voorliggende rapportage duidelijk handelingsperspectieven biedt, zijn er nog wel een aantal open eindjes en onzekerheden:

- allereerst dient men zich te realiseren dat de voorgestelde maatregelen en de daaruit voortkomende verlaging van de P-vrachten zeker niet overal in de boezem gaan leiden tot nieuwe verlandingsvegetaties. Naast de P-beschikbaarheid zijn er nog verschillende andere factoren die een dergelijke verlanding kunnen tegengaan zoals sulfide- en ammoniumtoxiciteit, vraat, N-depositie en/of ongewenst beheer. Het verlagen van de P-vrachten is echter randvoorwaardelijk en hierdoor wordt de kans op nieuwe verlandingsvegetaties en kwaliteitsverbetering van bestaande vegetaties sterk vergroot;
- verder heeft het huidige onderzoek een aantal kennislacunes aan het licht gebracht. Zonder de voortgang van eerder genoemde activiteiten te vertragen, lijkt het ons verstandig om parallel aan deze activiteiten de volgende zaken verder uit te zoeken:
 - de onderzoeksjaren 2018, 2019 en 2020 zijn zeer afwijkend geweest ten opzichte van andere jaren als gevolg van de zeer droge voorjaren en zomers. De P-belasting van de meeste bronnen is hierdoor vermoedelijk lager geweest dan bij een gemiddeld of natter jaar. Het probleem van een te hoge P-belasting is hierdoor mogelijk groter dan voorliggend onderzoek laat zien. In normale of natte jaren kan ook de verhouding tussen bronnen anders zijn, maar de hier genoemde bronnen zullen nog steeds de belangrijkste bronnen zijn. Aanbevolen wordt in de vervolgfase ook normale en natte jaren te beschouwen. Daarvoor wordt aanbevolen de monitoring van de waterkwaliteit bij de instroompunten te hervatten en meerdere jaren te blijven uitvoeren, zodat op termijn een completer en representatiever beeld van de P-aanvoer kan worden verkregen;
 - het onderzoek heeft het vermoeden opgeleverd dat er op verschillende plekken in de boezem, waaronder ook de haarvaten, sprake kan zijn van P-nalevering vanuit Fe-rijke waterbodems. Het is belangrijk om hier meer inzicht in te krijgen, omdat mogelijk naast het verlagen van de externe P-belasting mogelijk ook aanvullende maatregelen gewenst zijn om deze interne bron van fosfor, bestaande uit opgebouwde Fe- en

P-rijke waterbodems in de boezems, te verwijderen in het hoofdvaartensysteem (bijvoorbeeld via baggeren) en mogelijk lokaal ook in het haarvatensysteem;;

- in dit rapport is er modelmatig vanuit gegaan dat na zuivering een totaal P-concentratie van 0,05 mg/l bereikt kan worden. Meer zicht op de haalbaarheid van deze uitgaande P-concentratie is zeer gewenst. Op korte termijn wordt meer zicht op de haalbaarheid verkregen met bekersglasproeven die momenteel lopen. Het niveau van zuivering blijft daarnaast een continu aandachtspunt in de bedrijfsvoering van de zuivering;
- de focus van de huidige studie lag op het verkrijgen van inzicht in het functioneren van de boezem en het uitvoeren van een maatregelenanalyse. Er is minder aandacht geweest voor de ecologische en biogeochemische processen die in de landbouwpolders spelen. Hierdoor hebben we niet een nauwkeurig inzicht gekregen in de oorzaak van de verhoogde P-concentraties in het polderwater. Op basis van onze gebiedskennis en het onderzoek dat het NMI heeft uitgevoerd (bijlage III) lijkt doorspoeling (met extern water) in de meeste polders niet een belangrijke bron te zijn, maar de aanvoer van P-rijk kwelwater kan dat wel zijn, vooral in de diepere polders. Hoewel het voor de te nemen maatregelen niet veel uitmaakt waar de P precies vandaan komt (de P dient nu eenmaal uit het polderwater te worden gehaald om de ecologische doelen in de boezem op een duurzame wijze te garanderen), lijkt het ons verstandig om via vervolgonderzoek toch meer inzicht te krijgen in de oorsprong van de verhoogde P-concentraties in het polderwater van de verschillende polders. Hiermee kan ook inzicht worden verkregen in de mate waarin en de termijn waarop dit kan worden beïnvloed;
- uit het onderzoek blijkt dat de RWZI mogelijk toch een grotere invloed op de P-belastingen in de boezem heeft dan eerder was verondersteld (6 % van de totale belasting). Vooral in de laatste jaren is de P-concentratie in het groeiseizoen flink hoger dan voorgaande jaren. We adviseren om de oorzaak van deze verhoogde P-concentraties in het geloosde uitlaatwater te achterhalen en waar nodig maatregelen te nemen om deze concentratie weer te verlagen tot het eerdere niveau.

Bovenstaande onzekerheden doen niets af aan het advies om zo snel mogelijk in te zetten op het realiseren van P-reducerende maatregelen op de genoemde 7 locaties. Dit onderzoek heeft duidelijk gemaakt dat dit in elk geval nodig is om te komen tot duurzaam behoud en herstel van de ecologische kwaliteit van de bijzondere laagveengebieden Wieden en de Weerribben.