

Natura 2000-gebied 52 - Boddenbroek

Toelichting en legenda

Lees de 'Toelichting en legenda' voor methode van de analyse en uitleg over de verschillende onderdelen. Wanneer u niet beschikt over de 'Toelichting en legenda' kan deze worden gedownload van de LNV-site (<http://www.minlnv.nl/natura2000>) of worden opgevraagd bij Kiwa Water Research (natura2000@kiwa.nl).

Updates

Het is mogelijk dat van deze analyse een recentere, bijgewerkte versie bestaat. Op de LNV-site staan de meest recente versies (<http://www.minlnv.nl/natura2000>).

Commentaar en vragen

Mocht u nog opmerkingen hebben of vragen willen stellen over deze analyse dan kunt u contact opnemen met Camiel Aggenbach, Kiwa Water Research (030-60 69 553) of Mark Jalink, Kiwa Water Research (030-60 69 586); email: natura2000@kiwa.nl

Kenschets

Natura 2000 Landschap:	Beekdalen
Status:	Habitatrichtlijn
Site code:	NL2003008
Beschermde natuurmonument:	Heideterreinen Twickel BN
Beheerder:	Stichting Twickel
Provincie:	Overijssel
Gemeente:	Hof van Twente
Oppervlakte:	5 ha

Conclusie

De actuele kwaliteit van de habitattypen H3130 zwakgebufferde vennen, H4010 vochtige heiden en H7230 kalkmoerassen is zeer hoog en kan met aanvullende beheermaatregelen op de korte termijn verder worden verhoogd. Door zijn geringe omvang is het terrein zeer kwetsbaar. Voor duurzaam behoud van habitattypen H3130 zwakgebufferde vennen en H7230 kalkmoerassen zijn mestbeperkingen in de directe omgeving nodig. Voor uitbreiding en kwaliteitsherstel van habitatype H7230 kalkmoerassen zijn maatregelen in de waterhuishouding buiten het Natura 2000-gebied nodig (inspanning groot).

Gebiedsbeschrijving

Het Boddenbroek ligt op landgoed Twickel. Het is een klein terrein van ca. 5 ha., omgeven door landbouwgronden. Het wordt beheerd door Stichting Twickel.

Geologie, hydrologie, geohydrochemie

- Het terrein ligt in een licht golvend dekzand- en grondmorene-landschap ten westen van de stuwwallen van Ootmarsum en Oldenzaal-Enschede.
- De slecht-doorlatende geohydrologische basis bestaat uit tertiaire kleien, die ter plekke op ca. 20 m. - mv. liggen. Deze slecht-doorlatende laag bestaat in deze regio meestal uit zware mariene, soms schelphoudende, glauconiet- en pyriethoudende kleien.
- Daarboven ligt een watervoerend pakket dat bestaat uit fijne tot matig fijne zanden. Het onderste deel hiervan is door rivieren (m.n. Rijn, maar ook oostelijker rivieren) afgezet. Daarboven ligt een grondmorene die deels bestaat uit keileem (verspreid aanwezig) en is afgedekt met enkele meters dekzand. Daardoor is het watervoerend pakket in de omgeving soms onderverdeeld in twee pakketten.
- Door deze hydrogeologische gelaagdheid is een hydrologisch systeem ontstaan waarbij het neerslagoverschot via lokale systemen wordt afgevoerd. Het Boddenbroek ligt in een kwelgebied aan de rand (uitstroom) van het systeem van Slaghekken. Het centrum van het inzigtgebied ligt ca. 1 km. ten westen van het Boddenbroek. De noordwestzijde van het gebied grenst aan een dekzandrug. Binnen het Boddenbroek zelf ligt een afvoerloze laagte.
- In de zomer zakken de grondwaterstanden in het hele gebied weg, gemiddeld tot een diepte van ruim 1 meter of meer onder het maaiveld. In het late najaar wordt het neerslagoverschot groter, waardoor zich een neerslaglens vormt bovenop het diepere basenrijke grondwater. In het begin van de winter concentreert deze neerslaglens zich in het centrum van het gebied. Dan komen de grondwaterstanden in de laagte tot aan of boven het maaiveld. Doordat het grondwatervlak onder de omliggende hogere gronden opbult, ontstaat een kweldruk. Vanaf deze periode tot in het vroege voorjaar komt dan aan de flanken van de laagte basen- en ijzerrijk grondwater tot in het maaiveld, dat vanuit de ondergrond wordt opgeperst door de lokale systemen in de dekzandruggen. Ook het open water in het centrum van de laagte wordt in deze periode basenrijker door menging met basenrijk kwelwater. Later in het voorjaar beginnen de grondwaterstanden weer dieper weg te zakken.
- Ten oosten van het Boddenbroek ligt het beekdal van de Drekkerstrang, met een maaiveldhoogte op ongeveer hetzelfde niveau als het Boddenbroek.
- De bodem staat op de bodemkaart aangegeven als veldpodzolen met Grondwatertrap V en VI. Binnen het terrein bevindt zich echter ook een laagte met open water. Hier kunnen de bodems beter als beekerdgronden en valkvaaggronden worden beschouwd.
- In de lage delen van het Boddenbroek ligt zandige leem en lemig zand aan het oppervlak.

Ingrepen

- Er liggen geen drinkwater- of industriële winningen in de directe omgeving (binnen 5 km.) van het gebied. Gegevens over berekening ontbreken.
- De Drekkerstrang is de voornaamste drainerende waterloop in de omgeving. In de jaren 1990 is hierin een beweegbare stuw geplaatst en is het beekpeil verhoogd. Daarnaast ligt direct ten westen van het Boddenbroek een diepe sloot, die de opbolling van het grondwater in de dekzandrug belemmert. Om dit effect te verminderen is deze sloot in de jaren 1990 beduikerd. Deze maatregelen hebben een belangrijke bijdrage aan het herstel van het hydrologisch systeem geleverd.

Vegetatie en abiotische omstandigheden

- Op de wat hogere delen in het Boddenbroek komen natte heide, Eiken-Berkenbos en gageelstruwelen met Beenbreek en veenmossen voor. Langs de randen van de laagte ligt een zone met Blauwgrasland, een zeggengemeenschap met Veldrus, Draadzegge, Blaaszegge, Elzenzegge en Alpenrus. In deze zone komen in het zuidelijk deel plekken voor met wilgenstruweel en op plagplekken de Associatie van Draadgentiaan (*Cicendietum filiformis*). In het ven bestaat de vegetatie grotendeels uit de Associatie van Waterpunge en Oeverkruid (*Samolo-Littorelletum*), daarnaast de Associatie van Vlottende bies (*Eleocharitetum multicaulis*).
- De voedselrijkdom in het gebied varieert van voedselarm (natte heide) tot (matig) voedselrijk (Elzenbroekbos).
- In de hogere delen van het gebied overheersen zure omstandigheden, terwijl in de winter en het vroege voorjaar onderaan de flanken van de laagte basenrijke omstandigheden voorkomen onder invloed van grondwater.
- In de zomer zakt het grondwaterpeil in de hooggelegen delen van het gebied tot ca. 120 cm. - maaiveld weg, terwijl in de natste delen het peil niet lager komt dan ca. 60 cm. onder maaiveld. In de winter zijn delen van het terrein geïnundeerd.
- Vegetatiegegevens uit de periode tussen 1944 en 1992 wijzen op het verdwijnen van een groot aantal basenminnende soorten, o.a. Parnassia, Rondbladig wintergroen, Groenknolorchis, Veenmosorchis, Vlozegge, Tweehuizige zegge, Zeegroene zegge en Moeraswespenorchis, daarnaast een aantal mossoorten, o.a. Schorpioenmos.
- Herstelmaatregelen in de jaren 1990 (hydrologische herstelmaatregelen, verwijderen bos, plaggen) en maaibeheer hebben geleid tot terugkeer of areaalvergroting van rode lijstsoorten en bedreigde plantengemeenschappen (Veenmosrijke Dopheidegemeenschap, Associatie van Moeraswolfsklauw en Snavelbies, Ass. Van Veelstengelige waterbies, Ass. Van Waterpunge en Oeverkruid, Ass. Van Ongelijkbladig fonteinkruid en basenminnende vorm van de Ass. Van Zompzegge en Moerasstruisgras). Ook zijn diverse soorten van kalkmoerassen en het Blauwgrasland teruggekeerd. Van volledig herstel is echter (nog) geen sprake. Dit hangt vermoedelijk samen met de afwezigheid van kiemkrachtige zaden.
- Tot slot komt de Draadgentiaan-associatie (*Cicendietum filiformis*) op plagplekken voor.

Systeemanalyse

- De lage delen van het Boddenbroek staan onder invloed van kwel van basenrijk water vanuit het lokale systeem van Slaghekken. Dit water is enkele honderden

meters westelijker geïnfiltrerd en in de ondergrond verrijkt met basen. Daarnaast treedt lokale kwel op van basenarm grondwater uit de dekzandruggen rond de laagten. In de laagte zelf stagneert ook regenwater. Vermoedelijk bereikt het basenrijke grondwater de randen van de laagten alleen in natte perioden en stroomt het vooral af naar de Drekkerstrang. In natte perioden treedt opbolling onder de dekzandruggen op, waardoor de stijghoogte van het basenrijke water wordt verhoogd. Juist op de overgang van dekzandruggen naar de dan geïnundeerde laagten leidt dit tot een tijdelijke overdruk van het basenrijke systeem, ten opzichte van het waterpeil in de laagten, waardoor het basenrijke water in de randzone opkwelt. Hogerop de randen treedt het zuurdere zeer lokale water uit en in de laagten ontstaat mengwater van regenwater en afstromend basenrijk water. Dit type systeem is gebonden aan afvoerloze laagten waar op geringe diepte basenrijk grondwater aanwezig is. De werking van dergelijke “opperssystemen” is in detail onderzocht in het reservaat Punthuizen bij Denekamp (Jansen et al., 2000). Om te kunnen functioneren dient het basenrijke water voldoende ondiep aanwezig te zijn om periodiek opgeperst te kunnen worden, en dient de opbolling in de dekzandruggen voldoende druk te leveren om het daartoe benodigde stijghoogteverschil te genereren.

- In het verleden kwam de Ass. Van Vetblad en Vlozegge (*Pinguiculo-Caricetum pulicaris*) voor. Optimale standplaatsfactoren voor deze gemeenschap lijken echter verdwenen. Gedaalde zomergrondwaterstanden (afname van de basenverzadiging) en instroming van geëutrofiëerd grondwater (opheffen van mesotrofe condities) zijn de belangrijkste oorzaken hiervan.
- In de laagtes komt Blauwgrasland voor onder natte omstandigheden, waarbij basenrijk grondwater op de grens van geïnundeerde en niet geïnundeerde delen wordt uitgeperst. Na herstelmaatregelen wijst de vegetatie op ontwikkeling naar *Cirsio-Molinietum parnassietosum*.
- Op plaatsen waar jong, zuur tot zwak zuur grondwater uittreedt en in een zone rond het ven komen soorten voor als Veldrus (*Juncus acutiflorus*), Gagel (*Myrica gale*) en Beenbreek (*Narthecium ossifragum*). Langs de oostzijde van het ven vindt in een zone menging plaats van dit jonge grondwater en basenrijk water, waarbij het zure jonge grondwater een laag vormt boven het basenrijke grondwater. Hier komen behalve genoemde soorten ook basenminnende (zoals Rijnrus (*Juncus alpino-articulatus*)) en basenmijdende soorten (zoals Gewoon veenmos (*Sphagnum palustre*)) voor.
- In de hoge, drogere delen, waar neerslagwater de waterhuishouding bepaalt, komen voedselarme en zure en in de winter iets nattere omstandigheden voor, die het voorkomen van natte heide mogelijk maken.

Doelen voor habitattypen

Tabel 1: Tabel met habitattypen waarvoor het Natura 2000-gebied is aangewezen. Per habitatype worden in de kolommen achtereenvolgens de gebiedsdoelen (opgesplitst naar oppervlakte en kwaliteit), de hydrologische potentie, de huidige en potentiële relatieve bijdrage weergegeven. Alleen zoete tot (zwak) brakke, waterafhankelijke habitattypen zijn voor deze gebiedsanalyse geanalyseerd. Gebiedsdoelen en huidige relatieve bijdrage komen overeen met die in het gebiedendocument (LNV, november 2006).

Code	Habitatnaam	Opper- vlakte	Kwaliteit	Hydro- logische potentie	Huidige relatieve bijdrage	Potentiële relatieve bijdrage
H3130	Zwakgebufferde vennen	=	=	●●●	+	+
H4010A	Vochtige heiden (hogere zandgronden)	=	=	●●●	+	+
H7230	Kalkmoerassen	↑	↑	●●●	+	+

Oppervlakte	
=	Behoud oppervlak
↑	Uitbreiding oppervlak
= (↓)	Behoud, enige afname oppervlak is 'ten gunste van' toegestaan
↑ (↓)	Uitbreiding oppervlak is op bepaalde plaatsen gewenst en afname oppervlak is op bepaalde plekken 'ten gunste van' toegestaan
Kwaliteit	
=	Behoud kwaliteit
↑	Verbetering kwaliteit
Hydrologische potentie	
•	Klein: uitbreiding oppervlak of verbetering kwaliteit is nauwelijks mogelijk
••	Matig: enige uitbreiding oppervlak of zwak herstel kwaliteit is mogelijk
•••	Groot: uitbreiding oppervlak of herstel kwaliteit is goed mogelijk
••••	Zeer groot: sterke uitbreiding oppervlak is goed mogelijk en plaatselijk verbetering kwaliteit goed mogelijk
N/B	Onbekend
Huidige/ Potentiële relatieve bijdrage	
++	Zeer grote oppervlakte (> 15%) en grotendeels goede kwaliteit en/of bijzondere kwaliteit en/of geografische ligging in combinatie met goede kwaliteit
+	Zeer grote oppervlakte (> 15%) en grotendeels matige kwaliteit of grote oppervlakte (2-15%) of geringe oppervlakte (< 2%) met grotendeels goede kwaliteit
-	Geringe oppervlakte (< 2%) en grotendeels matige kwaliteit
--	Relictpopulaties van soorten van het habitatype nog aanwezig

Huidige kwaliteit

Potentiële kwaliteit en hydrologische herstellpotentie

De potentiële kwaliteit is voor habitattypen geschat op grond van de aanname dat knelpunten die technisch oplosbaar zijn ook daadwerkelijk worden opgelost (ongeacht de financiële en maatschappelijke haalbaarheid). Het betreft hier een schatting van de hydrologische potentie (zie onder). Deze indicatie geeft het maximaal haalbare weer en hoeft niet noodzakelijkerwijs overeen te komen met het doel voor habitattypen. Zo kan bijvoorbeeld een habitatype goed en matig ontwikkeld voorkomen in een gebied en is het instandhoudingsdoel geformuleerd als behoud van oppervlakte en kwaliteit. Tegelijk kan de ecologische potentie als goed zijn ingeschat (het matig ontwikkelde habitatype in de huidige situatie kan dus ontwikkeld worden naar een goede kwaliteit).

Omdat de inschatting van potenties vooral is gebaseerd op de kans en mate waarin de ecologische vereisten van waterafhankelijke habitattypen kan worden hersteld betreft het hydrologische potenties voor herstel. Er is geen rekening gehouden met andere factoren die herstel van habitattypen bepalen (b.v. hervestiging uit zaadbank, verspreiding van soorten).

H3130: Oligotrofe tot mesotrofe stilstaande wateren met vegetatie behorend tot het *Littorelletalia uniflorae* en/of *Isoëto-Nanojuncetea*

Na het opschonen in 1991 heeft de vegetatie in en vlak rond het ven zich hersteld. Nu komen voor: de Associatie van Waterpunge en Oeverkruid (*Samolo-Littorelletum*), de Associatie van Ongelijkbladig fonteinkruid en de Associatie van Veelstengelige waterbies. Er komen soorten voor als: Veelstengelige waterbies, Moerassmele, Teer vederkruid, Vlottende bies, Moerashertshooi, Duizendknoopfonteinkruid, Ongelijkbladig fonteinkruid, Ondergedoken moerasscherm, Dwergzegge, Alpenrus, Waterpunge en Stijve moerasweegbree. Door stapeling van organisch materiaal zullen de meeste van deze associaties vermoedelijk op termijn verdwijnen. Bij maaien en kleinschalig plaggen kan de vegetatie zich op lange termijn handhaven. Het maximale areaal is in dit gebied al vrijwel bereikt en is beperkt vanwege de grootte van het ven.

Conclusie: Het habitatype komt goed ontwikkeld voor met een beperkt areaal. Bij juist beheer en mits geen verdere eutrofiëring/verzwaveling van het grondwater optreedt, zijn de perspectieven voor instandhouding goed. Mogelijkheden voor verdere uitbreiding zijn binnen dit kleine terrein afwezig.

H4010: Noord-Atlantische vochtige heide met *Erica tetralix*

Rond 1993 was de natte heide nog sterk vergrast met Pijpestrootje en deels verbost. Na houtkap en plaggen zijn de volgende gemeenschappen aanwezig: de de typische en veenmosrijke subassociatie van de Dopheide-associatie (*Ericetum tetralicis typicum* en *Ericetum tetralicis sphagnetosum*). Het betreft hier *subtype A: vochtige heiden (hogere zandgronden)*, dat voorkomt op de hoogste delen van het terrein, soms met Beenbreek in de iets lagere, nattere delen. Op vrij uitgebreide schaal komt de pioniersassociatie van Moeraswolfsklauw en Snavelbies voor, die zich op termijn tot natte heide zal ontwikkelen. Bij het tegengaan van vergrassing en verbossing is het voorkomen van het type op lange termijn gegarandeerd.

Conclusie: Van dit habitatype komt subtype A goed ontwikkeld voor met een redelijk areaal. De perspectieven voor instandhouding van de huidige vegetatie zijn goed. Het maximale areaal is vrijwel bereikt.

H7230: Alkalisch laagveen

Rond 1993 waren nog slechts fragmenten schraalland aanwezig met daarin nog enkele exemplaren Vleeskleurige orchis. Na de herstelmaatregelen is een spectaculair herstel opgetreden. Het gaat om fragmentair ontwikkelde vormen van de Associatie van Vetblad en Vlozegge (*Pinguiculo-Caricetum pulicaris*) en de zich nog ontwikkelende subassociatie van Parnassia van het Blauwgrasland (*Cirsio-Molinietum parnassietosum*). Er komen soorten voor als Wijdbloeiende rus, Vleeskleurige orchis, Armbloemige waterbies, Vetblad, Dwergzegge, Alpenrus, Zeegroene zegge, Sterregoudmos, Kleine valeriaan en Draadzegge. Ook komen Kleine en Ronde zonedauw voor, Moeraswolfsklauw en Witte snavelbies. Er komt ook blauwgrasland voor met Blauwe knoop, Pijpenstrootje, Biezenknoppen en Blauwe zegge, Kale jonker, Lidrus, Veldrus, Grote wederik en Kattestaart, naast eerdergenoemde basenminnende soorten. Plaatselijk gaat dit laatste type over in een rompgemeenschap van Zwarte zegge.

Op sommige plekken in het oude Blauwgrasland zijn mesotrafente soorten als Vetblad en Vleeskleurige orchis weer achteruit gegaan door de relatief hoge productiviteit van grassen. Dit hangt waarschijnlijk samen met externe eutrofiëring.

Een aantal soorten die in het verleden voorkwamen, zijn (nog) niet teruggekeerd: Tweehuizige zegge, Groenknolorchis, Veenmosorchis, Moeraswespenorchis, Parnassia, Vlozegge, Blonde zegge en een aantal basenminnende mossen. Vermoedelijk zijn deze soorten uit de zaadbank verdwenen.

Kwaliteitsverbetering en een kleine uitbreiding van het areaal zijn mogelijk bij herstel van de basenverzadiging, door verhoging van de zomergrondwaterstanden en het tegengaan van eutrofiëring en de toestroom van sulfaatrijk grondwater.

Conclusie: Het habitatype komt hier op een klein oppervlak goed en matig ontwikkeld voor, als overgangsvorm of mengtype van Knopbiesverbond (*Caricion davallianae*) met blauwgrasland (*Cirsio-Molinietum*). De perspectieven voor instandhouding lijken redelijk, mits er gemaaid en kleinschalig geplagd wordt en zolang geen eutrofiëring van het basenrijke grondwatersysteem optreedt. Uitbreiding en kwaliteitsverbetering zijn slechts realiseerbaar bij ingrepen in de waterhuishouding en het tegengaan van de bemesting buiten het Natura 2000-gebied. Volledig herstel wordt waarschijnlijk belemmerd door het verdwijnen van soorten uit de zaadbank.

Knelpunten

(codes corresponderen met de codering van de knelpunten in tabel 3 - bijlage)

Omgang met knelpunten en maatregelen

De verandering van milieu-omstandigheden kan door één of meerdere knelpunten worden veroorzaakt. Een knelpunt bestaat uit negatieve verandering van een milieuconditie gekoppeld aan een ingreep of oorzaak. Per knelpunt worden één of meerdere maatregelen aangegeven die nodig zijn om het knelpunt op te lossen. Zoveel mogelijk is getracht een heldere, één-op-één relatie weer te geven tussen knelpunt en maatregel. Bij knelpunten met een complexe oorzaak is dat echter niet mogelijk. Een knelpunt is dan aan meerdere maatregelen gekoppeld.

Voor het realiseren van de gebiedsdoelen voor habitattypen is het noodzakelijk om knelpunten op te lossen door uitvoering van de maatregelen. Welke van de geconstateerde knelpunten, de mate waarin de knelpunten worden opgelost en welke maatregelen daarvoor precies worden uitgevoerd zijn aspecten die in de Natura 2000 beheersplannen nader moeten worden uitgewerkt. Verbeterdoelen (verbeteren verspreiding, uitbreiding oppervlakte, verbetering kwaliteit) worden binnen het gebied in omvang, ruimte en tijd nader uitgewerkt. Ook moeten in veel gevallen de dimensies van maatregelen en hun exacte effect op herstel van habitattypen nader worden uitgewerkt. Wanneer meerdere knelpunten spelen en meerdere maatregelen mogelijk zijn voor het oplossen van knelpunten hoeven niet altijd perse alle genoemde maatregelen te worden uitgevoerd voor het realiseren van de habitatdoelen. In die gevallen geeft de analyse een palet van maatregelen waaruit kan worden gekozen. Een belangrijk aspect dat in de beheersplannen ook moet worden uitgewerkt is de volgorde van maatregelen. Bepaalde maatregelen hebben pas zin als andere eerst worden uitgevoerd.

Natuurlijke dynamiek waterregime

a) Verlaging zomergrondwaterstand door ontwatering buiten Natura 2000-gebied.

De waterstanden zakken in de zomer verder weg dan vroeger. Een oorzaak ligt in de verminderde toestroom van grondwater door ontwatering van de hoger gelegen gronden (met name ten westen van het Boddenbroek) en het nog steeds vrij lage peil in het beekdal van de Drekkersstrang (ondanks dat het zomerpeil bij de herstelmaatregelen met ca. 50 cm. is verhoogd). In de ruilverkaveling Haaksbergen zijn enkele sloten /watergangen in directe omgeving gedempt in het kader van kavelaanvaarding. Vervolgens is echter ook veel grond gedraineerd. Er waren in het

plan geen maatregelen opgenomen die direct bedoeld waren om de situatie in het Boddenbroek te verbeteren. De Drekkerstrang is tijdens de Ruilverkaveling waarschijnlijk eerder verdiept en in landbouwkundig opzicht verbeterd dan verondiept. De algemene indruk is dat het gebied bovenstrooms in de loop van de tijd alleen maar meer ontwaterd is.

- b) **Verlaging zomergrondwaterstand door grondwaterwinning voor landbouw (berekening).** Over dit type winningen was geen informatie beschikbaar. Indien aanwezig zullen ze leiden tot een verlaging van de zomergrondwaterstanden.
- c) **Verlaging zomergrondwaterstand als gevolg van toegenomen verdamping door aanplant bossen.** De waterstanden in de zomer zakken verder weg dan vroeger. Een oorzaak ligt in de toegenomen verdamping door bos.

Behoud geschikte basenrijkdom

- d) **Verzuring als gevolg van stagnatie regenwater op plagplekken door ontbreken van waterafvoer.** In de ontboste en geplagde stukken elzenbroek waar nu weer fragmentair ontwikkelde kalkmoeras-gemeenschappen voorkomen, treedt enige stagnatie van neerslagwater op doordat het water niet van de plagplekken af kan stromen. Dit neerslagwater kan hier plaatselijk een lens vormen op het meer basenrijke grondwater en zo tot verzuring in de wortelzone leiden.
- e) **Verzuring door toestroming van sulfaatrijk grondwater.** In de laagten treedt enige stagnatie van sulfaatrijk grondwater op doordat het water niet af kan stromen. Het sulfaat kan onder anaërobe omstandigheden in de venige/moerige bodem worden omgezet in ijzersulfiden. Wanneer de grondwaterstand vervolgens wegzakt oxideren deze sulfiden, waarbij sulfaat en zuur worden gevormd.
- f) **Afname basenverzadiging als gevolg van verminderde toestroming basenrijk grondwater door ontwatering buiten Natura 2000-gebied.** Stijghoogtedaling van het basenrijke gebied zorgt ervoor, dat het basenrijke grondwater minder lang en minder hoog in de gradiënt kan komen en dus een kleiner oppervlak bereikt. Door de lage drainagebasis van de Dekkerstrang (bodem ca. 1 m lager dan Boddenbroek) en andere watergangen in de omgeving, wordt de stijghoogte van het basenrijke grondwater verlaagd. De verlaging van de grondwaterstand in het voorjaar heeft in het gebied een vervroegd wegzakken van de waterstanden uit de wortelzone veroorzaakt. Dit heeft tot gevolg dat ook het basenrijke grondwater aan de randen van de inundatiezone minder lang tot in de wortelzone aanwezig is. Hierdoor is de basenverzadiging in deze zone afgenomen. Mogelijk heeft dit ook verzuring tot gevolg. Er liggen in de nabije omgeving (binnen 5 km) geen grondwaterwinningen ten behoeve van drinkwater of industrie die hieraan bijdragen, mogelijk vindt wel berekening uit grondwater plaats, maar gegevens ontbraken.
- g) **Afname basenverzadiging als gevolg van verminderde toestroming basenrijk grondwater door toegenomen verdamping bossen.** Dit is het gevolg van een verminderde grondwateraanvulling vanwege een grotere verdamping door bos.

Behoud natuurlijke trofiegraad

- h) **Interne eutrofiëring als gevolg van toestroming van sulfaatrijk grondwater door bemesting intrekgebied buiten Natura 2000-gebied.** Doordat het opkwellende grondwater uit lokale systemen afkomstig is, is het landgebruik in de omgeving bepalend voor de waterkwaliteit. De verhoogde sulfaatgehalten duiden erop, dat in

de ondergrond aanwezige ijzersulfiden worden geoxideerd door inspoelend nitraat uit bemeste gronden. Het gevormde sulfaat kan in het reservaat leiden tot interne eutrofiëring, doordat in de bodem aanwezig fosfaat wordt vrijgemaakt van ijzercomplexen en/of doordat sulfaat als oxidator van organische stof kan bijdragen aan de mineralisatie. Directe toestroming van nutriënten blijkt (nog) niet uit de beschikbare waterkwaliteitsgegevens, hoewel het in 2001 gemeten gehalte K (1,8 mg/l) in het Boddenbroekven vrij hoog was. Grondwaterkwaliteitsgegevens zouden moeten uitwijzen waar de voornaamste herkomstgebieden van het grondwater liggen om aanvullende maatregelen te kunnen voorstellen (bufferzones met minder of geen bemesting).

- i) **Interne eutrofiëring door ophoping organisch materiaal in ven.** Door ophoping van organisch materiaal en gedeeltelijke mineralisatie hiervan (hogere turnover van nutriënten) wordt de trofiegraad in het ven geleidelijk hoger. Dit kan het verdwijnen van bepaalde plantengemeenschappen tot gevolg hebben.
- j) **Te hoog trofieniveau ter plekke van voormalig Elzenbroek.** Door de relatief hoge productiviteit ten gunste van de in de bodem opgebouwde nutriëntenvoorraad ontwikkelt habitattype H7230 kalkmoerassen zich hier nog niet optimaal.

Bescherming toxiciteit

- k) **Te hoog sulfidegehalte door toestroming sulfaatrijk grondwater door bemesting intrekgebied buiten Natura 2000-gebied.** Door toestroming van sulfaatrijk grondwater kan in de anaërobe laagten sulfidevorming optreden. Dit kan leiden tot opgelost sulfide in de wortelzone, dat toxische effecten heeft.

Goed beheer

- l) **Opslag struweel o.a. vanaf solitaire Laurierwilg op nat schraalland door successie.** Hoogopgaande opslag veroorzaakt bladval en beschaduwing van schraallanden, hetgeen nadelig is voor Blauwgrasland en Kleine zeggenvegetaties.

Maatregelen

(nummers corresponderen met de nummering van de maatregelen in tabel 4 - bijlage)

- 1) **Dempen/ verondiepen sloten in hoger gelegen gronden.** Door het dempen van sloten in de hoger gelegen zandgronden wordt minder water afgevoerd. Hierdoor zal meer jong grondwater uittreden in het Boddenbroek. Bovendien zal de grondwaterspiegel in de zandrug boller gaan staan, waardoor het potentiaalverschil groter wordt en meer basenrijk grondwater kan worden opgeperst naar het Boddenbroek. Het kan ook voorkomen dat de slootbodem even diep of dieper gelegen is dan het maaiveld in de zone met Blauwgrasland. Verondiepen/ dempen van deze sloten zal ervoor zorgen dat er minder basenrijk grondwater wordt afgevangen, waardoor dit kan uittreden in deze zone in het Boddenbroek.
- 2) **Verondiepen en peilverhoging beek van de Drekkersstrang.** Door het peilverhogen en verondiepen van de Drekkersstrang wordt minder basenrijk grondwater afgetapt. Dit komt ten goede aan de stijghoogte van het basenrijke water en aan de oppersing ervan in het Boddenbroek. Een zomerpeilverhoging is nodig om ook tot in de zomer kwel van basenrijk grondwater te krijgen.

- 3) **Omvormen van bos naar lage vegetatietypen.** Door omvormen van bos naar lagere vegetatietypen wordt de evapotranspiratie lager, waardoor grondwaterpeil en grondwaterflux groter worden. Bovendien zorgt het voor minder bladinvall en beschaduwing, waardoor de standplaatsfactoren voor schraallanden en heide verbeteren en het areaal hiervan mogelijk nog wat verder uitgebreid kan worden. Een deel van deze omvorming heeft al plaatsgevonden.
- 4) **Stoppen/verminderen bemesting van gronden intrekgebied buiten Natura 2000-gebied.** Door bemesting in het inziggebied wordt het lokale grondwater aangerijkt met sulfaat en nutriënten. Dit heeft een eutrofiërend en mogelijk plaatselijk toxisch effect op de vegetatie in het Boddenbroek. Het stoppen/ verminderen van de bemesting in een bufferzone zorgt voor afname van deze negatieve effecten. De benodigde omvang van zo'n bufferzone dient nader onderzocht.
- 5) **Maaien van venvegetatie en zo nodig opschonen ven.** Door de venvegetatie met regelmaat te maaien en het maaigoed af te voeren, wordt te veel input en ophoping van organisch materiaal voorkomen. Hierdoor kan de venvegetatie langer blijven bestaan.
- 7) **Intensiveren maaibeheer en/of plaggen voormalig Elzenbroek.** De uitgangssituatie is te voedselrijk, waardoor de ontwikkeling tot kalkmoerasvegetaties wordt vertraagd. Plaggen dient kleinschalig te gebeuren en rekening houdend met aanwezige zaadbank.
- 8) **Verwijderen en tegengaan opslag struweel.** Het struweel pleegt snel uit te breiden en dient door vegetatiebeheer beperkt te blijven.
- 9) **Kleinschalig plaggen.** Doel van deze maatregel is om pionierstadia in het terrein te houden. Hierbij dient men er op te letten dat geen stagnatie van regenwater op de plagplekken optreedt; het beste is om hele gradiënten van natte heide naar blauwgrasland te plaggen.
- 10) **Verminderen grondwateronttrekking voor landbouw (beregening).** Indien aanwezig.

Dekking van maatregelen

Bij elke maatregel wordt aangegeven in hoeverre deze gedekt wordt met een plan of project waarover betrokken partijen overeenstemming hebben bereikt (bij maatregelen in natuureservaat door beheerder, bij maatregel buiten natuureservaat bestuurlijk akkoord van meerdere partijen). Ideeën en plannen zonder zo'n accordering gelden niet als dekking voor een maatregel. In sommige gevallen zijn er wel plannen of maatregelen uitgevoerd maar lossen die een knelpunt niet of slechts gedeeltelijk op. Bij de toekenning van de mate van dekking is daarom een inschatting gemaakt in hoeverre een plan een knelpunt oplost. Vanwege de korte looptijd van de kansen- en knelpuntenanalyse was het niet mogelijk om alle relevante informatie over plannen en beheermaatregelen te achterhalen. Over de dekking van maatregelen is daardoor op dit moment nog veel onbekend. Verder geldt dat in de loop der tijd de dekking van maatregelen snel kan veranderen. De huidige voorkanten geven wat betreft dekking een overzicht op basis van geactualiseerde informatie uit de inspraakronde van begin 2006 aangevuld met informatie die naderhand nog is opgevangen.

Prioritering

(zie tabel 3 en 4)

Voor het behoud van de huidige kwaliteit zijn het verminderen van de belasting met sulfaat en/of nutriënten via het grondwater (maatregel 4) en het blijven voeren van goed beheer (maatregelen 5, 7, 8, 9) essentieel. Voor uitbreiding en kwaliteitsverbetering van habitatype H7230 kalkmoerassen zijn herstelmaatregelen voor de hydrologie nodig. Maatregelen, die de stijghoogte van het basenrijke grondwater verhogen (maatregel 2, deels 1, indien van toepassing 10) bieden de beste perspectieven. Maatregelen die de opbolling en lokale kwel van basenarm grondwater vergroten (3, deels 1) dienen afgewogen plaats te vinden om te voorkomen dat het basenarme water het basenrijkere wegdrukt. Het is raadzaam dit doel te realiseren via geleidelijke aanpassing in combinatie met monitoring.

Kennislacunes

De volgende kennislacunes zijn geconstateerd:

- De verspreiding en mate van vermessing van het grondwater zijn onbekend. Voor het omgrenzen van bufferzone's en formuleren van concrete maatregelen voor de bescherming van de waterkwaliteit in het Boddenbroek op langere termijn is inzicht in de herkomst van vervuiling (waar liggen inzigggebieden, wat is landgebruik) en de processen langs de stroombaan (denitrificatie, pyriet-oxidatie, fosfaatsorptie) van belang.
- Het is niet duidelijk of er berekening uit grondwater plaatsvindt en hoe groot de invloed dan is.

Geraadpleegde bronnen

Het onderzoek heeft plaatsgevonden in 2005 en is bijgewerkt in 2006 en 2007. De analyse is gebaseerd op informatie uit makkelijk toegankelijke bronnen en aangevuld met informatie van beheerders.

Jansen, A.J.M., Eijssink, F., Maas, C., 2000: Hydrological processes in a *Cirsio-Molinietum* fen meadow: implications for restoration. KIWA, Nieuwegein.

Jansen, A. & J. Hoogendoorn (1992). Hydro-ecologie van vijf NB-wet-terreinen op het landgoed Twickel (Overijssel). Kiwa rapport SWO-93.214, Nieuwegein

Jansen A., Von Asmuth, J., Bunnik, J., Zuidhoff, A. (2001). Vijf NB-wet-terreinen op het landgoed Twickel (Overijssel). Evaluatie van hydro-ecologische herstelmaatregelen (1991-1999). Kiwa-rapport KOA-01.049, Nieuwegein

De Bruijn, O. & J. Hofstra (1997). Kleinschalig herstelbeheer in het Boddenbroek op Landgoed Twickel. *De Levende Natuur*, 98:7.

Bijlagen

Tabel 3: Knelpunten in relatie tot habitattypen. Betekenis van de kleuren en symbolen staat in tabel 5 en wordt in de 'Toelichting en legenda' nader toegelicht. De nummers in de kolom 'Maatregelen om knelpunt op te lossen' verwijzen naar maatregelen in tabel 4

Boddenbroek (52)	Habitattypen						
	3130	4010A	7230				
Kwaliteit actueel							
Kwaliteit ecologische potentie				?			
Sense of urgency (landelijke kernopgave)							
Knelpunt	Ernst knelpunt			Prioriteit	Inspanning	Maatregel	Dekking
<i>Natuurlijke dynamiek waterregime</i>							
a) Verlaging zomergrondwaterstand door ontwatering buiten Natura 2000-gebied			!!	●	■ / ■	1,2	▲
b) Verlaging zomergrondwaterstand door grondwaterwinning voor landbouw (beregening)	?	?	?	?	■	10	▲
c) Verlaging zomergrondwaterstand a.g.v. toegenomen verdamping door aanplant bossen			!	●	■	3	?
<i>Behoud geschikte basenrijkdom</i>							
d) Verzuring a.g.v. stagnatie regenwater op plagplekken door ontbreken van waterafvoer			!!	●	■	9	?
e) Verzuring door toestroming van sulfaatrijk grondwater	!		!	●	■	4	▲
f) Afname basenverzadiging a.g.v. verminderde toestroming basenrijk grondwater door ontwatering buiten Natura 2000-gebied			!!	●	■ / ■	1,2	▲
g) Afname basenverzadiging a.g.v. verminderde toestroming basenrijk grondwater door toegenomen verdamping bossen			!!	●	■	3	?
<i>Behoud natuurlijke trofiegraad</i>							
h) Interne eutrofiëring a.g.v. toestroming van sulfaatrijk grondwater door bemesting intrekgebied buiten Natura 2000-gebied	!		!	●	■	4	▲

Vervolg tabel 3

Habitattypen	3130	4010A	7230				
Knelpunt	Ernst knelpunt			Prioriteit	Inspanning	Maatregel	Dekking
<i>Behoud natuurlijke trofiegraad (vervolg)</i>							
i) Interne eutrofiëring door ophoping organisch materiaal in ven	!			●	■	5	?
j) Te hoog trofieniveau ter plekke van voormalig Elzenbroek		!		●	■	7	?
<i>Bescherming toxiciteit</i>							
l) Te hoog sulfidegehalte door toestroming sulfaatrijk grondwater door bemesting intrekgebied buiten Natura 2000-gebied	?		?	?	?	4	▲
<i>Goed beheer</i>							
n) Opslag struweel o.a. vanaf solitaire Laurierwilg op nat schraalland door successie		?	!!	●	■	8	?

Tabel 4: *Overzicht van maatregelen voor het oplossen van knelpunten*



Maatregel om knelpunt op te lossen	Dekking maatregel door bestaande plannen	
1) Dempen/ verondiepen sloten in hoger gelegen gronden	▲	Verdroging is mogelijk toegenomen; geen extra kweldruk, eerder afname
2) Verondiepen/ peilverhoging beek van de Drekkersstrang	▲	in ruilverkaveling is beek wellicht eerder verdiept en
3) Omvormen van bos naar lage vegetatietypen	?	landbouwkundig verbeterd; verdroging mogelijk toegenomen
4) Stoppen/ verminderen bemesting van gronden intrekgebied buiten Natura 2000-gebied	▲	eerder intensivering van landbouw in de omgeving
5) Maaien van venvegetatie en zo nodig opschonen ven	?	
7) Intensiveren maaibeheer en/ of plaggen voormalig Elzenbroek	?	
8) Verwijderen en tegengaan opslag struweel	?	
9) Kleinschalig plaggen	?	
10) Verminderen grondwateronttrekking voor landbouw (beregening)	▲	geen gegevens onttrekkingen beschikbaar

Tabel 5: Legenda behorend bij tabel 3 en 4



Kwaliteit van habitatype

	Habitatype goed ontwikkeld aanwezig
	Habitatype matig ontwikkeld aanwezig
	Habitatype afwezig en potenties voor ontwikkeling
	Habitatype afwezig en geen potenties voor ontwikkeling
	Habitatype deels goed en deels matig ontwikkeld aanwezig
	Habitatype goed ontwikkeld aanwezig; tevens potenties voor uitbreiding
	Habitatype matig ontwikkeld aanwezig; tevens potenties voor uitbreiding
	Kwaliteit onzeker of onbekend




Sense of urgency (vanuit kernopgave Natura 2000)

	Beheeropgave: op korte termijn is een beheeropgave benodigd ten aanzien van de kernopgave waarvan het habitatype onderdeel is, anders verandert de situatie tussen nu en 10 jaar onherstelbaar
	Wateropgave: op korte termijn is een wateropgave benodigd ten aanzien van de kernopgave waarvan het habitatype onderdeel is, anders verandert de situatie tussen nu en 10 jaar onherstelbaar





Ernst knelpunt

	Groot: <ul style="list-style-type: none"> • habitatype is afwezig, of • verdwijnt/ zal verdwijnen, of • oppervlakte/ kwaliteit neemt sterk af/ zal sterk afnemen, of • mogelijkheden voor uitbreiding sterk beperkt, of • mogelijkheden voor verbetering kwaliteit sterk beperkt
	Klein: <ul style="list-style-type: none"> • goede kwaliteit is beperkt aanwezig of kwaliteit gaat langzaam achteruit, of • beperkt voorkomen habitatypen of kwaliteit in klein deel van Natura 2000-gebied, of • oppervlakte/ kwaliteit neemt weinig af, of • mogelijkheden voor uitbreiding weinig beperkt, of • mogelijkheden voor verbetering kwaliteit weinig beperkt




Zekerheid inschatting knelpunt

	Zeker aanwezig: abiotische en vegetatiekundige gegevens duiden op hetzelfde knelpunt
	Waarschijnlijk aanwezig: abiotische of vegetatiekundige gegevens duiden op het knelpunt
	Onduidelijk of knelpunt optreedt of hoe groot het is

Prioriteit oplossen knelpunt

	Laag: zonder oplossing kleine afwijking van instandhoudingsdoel of weinig vermindering van herstel potentie
	Matig: zonder oplossing enig verlies van typische plantensoorten van instandhoudingsdoel of matig verlies van herstel potentie
	Groot: zonder oplossing onherroepelijk verlies van typische plantensoorten van instandhoudingsdoel of sterke vermindering van herstel potentie
	Onbekend: als de zekerheid van een knelpunt is geclassificeerd als 'onduidelijk of knelpunt optreedt of hoe groot het is'


Benodigde inspanning om knelpunt op te lossen

	Klein: vergt binnen Natura 2000-gebied aanpassingen van inrichting of beheer
	Groot: vergt buiten Natura 2000-gebied functieverandering of -beperking op lokale schaal
	Zeer groot: vergt wijziging dure infrastructuur of buiten Natura 2000-gebied inspanning op landschapsschaal

Dekking maatregel door bestaande plannen

	Volledig gedekt
	Gedeeltelijk gedekt
	Niet of nauwelijks gedekt
	Niet gedekt en noodzaak moet onderzocht worden
	Dekking onduidelijk
	Maatregel uitgevoerd
	Maatregel in uitvoering
	Maatregel bestuurlijk akkoord en uitvoering gepland
	Maatregel bestuurlijk akkoord/uitvoering <i>niet</i> gepland

Overig

	Niet uitgewerkt
-------------------------------------------------------------------------------------	-----------------

Colofon**Project**

Knelpunten- en kansanalyse Natura 2000-gebieden

Opdrachtgever

Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit,
Directie Natuur

Redactie en uitgave

Kiwa Water Research, Nieuwegein

Uitvoering onderzoek

Kiwa Water Research, EGG-consult

Projectnummer Kiwa Water Research

30.7047.050

Bronvermelding

Kiwa Water Research & EGG (2007). Knelpunten en kansen
Natura 2000-gebieden. Kiwa Water Research, Nieuwegein/
EGG, Groningen.

Informatie en vragen

Camiel Aggenbach, Kiwa Water Research (030-60 69 553)
Mark Jalink, Kiwa Water Research (030-60 69 586)
Email: Natura2000@kiwa.nl