

NOTITIE

Ecologische effecten peilverlaging Achterwaterschap

INFRAM / Waterschap Rivierenland
t.a.v. Berthe Brouwer
Postbus 150
3950 AD Baarn

DATUM: 7 januari 2020
ONS KENMERK: 19-0727 - 19.09904
UW KENMERK: 18i178-20190821
AUTEUR: drs. R.J.W. van de Haterd & drs. M.H. Jalink
PROJECTLEIDER: drs. R.J.W. van de Haterd
STATUS: eindversie 1.4
CONTROLE: W. Liefveld

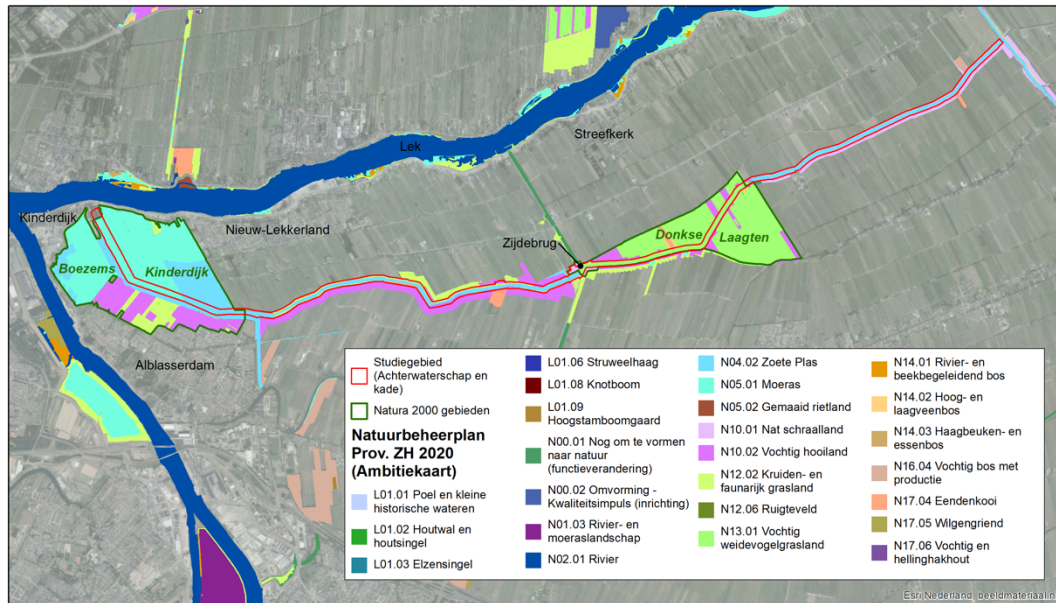
Inleiding

Aanleiding

Het Waterschap Rivierenland is voornemens diverse watersysteemmaatregelen te treffen in de Alblasserwaard. Eén van deze maatregelen betreft een peilverlaging van de 'Grote of Achterwaterschap', een 15,5 km lange watergang die onderdeel is van de boezem en globaal van Groot Ammers naar Kinderdijk loopt (Figuur 1). De maatregelen zijn uitgewerkt in een ontwerp peilbesluit voor de Achterwaterschap. Op dit ontwerp peilbesluit heeft de Provincie Zuid-Holland een zienswijze ingediend, waarin zij om nader onderzoek naar de effecten van de peilverlaging op het NNN vraagt, vanwege een potentieel (significant) negatief effect op het Natuur Netwerk Nederland (NNN). Waterschap Rivierenland heeft, via het uitvoerend consortium onder leiding van INFRAM, aan Bureau Waardenburg gevraagd deze studie uit te voeren. Bureau Waardenburg heeft daarvoor samenwerking gezocht met M.H. Jalink van KWR.

Reikwijdte van de studie

Deze notitie vormt het verslag van een expert-beoordeling van de mogelijk effecten van de voorgenomen peilverlaging op ecologie, in het bijzonder op de vegetatie.



Figuur 1 Ligging van de Achterwaterschap, het Natuur Netwerk Nederland (ambitiekaart 2020) en de Natura2000-gebieden, inclusief gebruikte toponiemen.

Uitgangspunten

Gebruikte gegevens

Deze studie is uitsluitend gebaseerd op bestaande gegevens. Er is een veldbezoek uitgevoerd om deze gegevens globaal te toetsen op de situatie buiten, maar er zijn geen aanvullende gegevens verzameld. Naast de in de literatuurlijst opgenomen stukken, zijn de volgende gegevensbronnen geraadpleegd:

- De meest recente vegetatiekartering (2018) in de terreinen van Staatsbosbeheer (waarin de boezemkade zelf nauwelijks is gekarteerd);
- Oudere vegetatiekarteringen in de terreinen van Staatsbosbeheer inclusief de kade (Jongman 1994; Van der Veen, K. & W. Bijkerk, 2004 in: Van den Broek *et al.* 2005).
- Het vegetatiemeetnet van de provincie Zuid-Holland (ongeveer 500 vegetatie-opnames 1961-2018 binnen het studiegebied; levering J. Buiks 17-9-2019);
- De Landelijke Vegetatie Databank bleek binnen het gebied vrijwel uitsluitend gegevens van de Provincie Zuid-Holland te bevatten en is daarom niet opgevraagd (<https://www.synbiosys.alterra.nl/natura2000/googlemapslvd.aspx>).

Begrenzing

Uit een studie door Acaciawater (Van Doorn 2019) blijkt dat de hydrologische effecten zich beperken tot de boezemkade zelf en de eerste sloot (dijksloot) langs het Achterwaterschap. Er worden geen noemenswaardige effecten verwacht op de percelen voorbij de teensloot. Daarom is de opdracht voor deze effectanalyse beperkt tot de boezemlandjes in het Achterwaterschap zelf en de kades langs het Achterwaterschap, inclusief de dijkteen.

Huidige situatie buitendijks (boezemlanden)

Hydrologie

Het boezempeil is vastgesteld op -0,75 m NAP (met -0,25 m NAP als maximum en -1,0 m als minimum peil). Het praktijkpeil wijkt altijd enigszins af van het boezempeil als gevolg van windwerking, neerslag en bemaling en het verhang in watergangen. Uit metingen blijkt dat het praktijkpeil ter hoogte van gemaal Streefkerk en Groot-Ammers gemiddeld iets onder het boezempeil ligt: op -0,79 m NAP. Het 5% hoogste peil ligt op -0,72 m NAP en het 1% hoogste peil op -0,68 m NAP (Van Buuren 2019a). Dit wil dus zeggen dat het water 3-4 dagen per jaar ongeveer een decimeter boven gemiddeld peil staat. Naar beneden toe is de fluctuatie groter; het 1% laagste peil ligt ongeveer rond -0,95 m NAP.

Aanwezige vegetaties

Direct langs het Achterwaterschap zelf (dus aan de boezemzijde van de kade) is meestal een smalle strook met oevervegetatie aanwezig, met soorten die (zeer) voedselrijke, gebufferde omstandigheden indiceren, zoals riet, lisdodde en liesgras. Deze oevers staan (vrijwel) permanent onder directe invloed van het boezemwater. Ter hoogte van de Donkse Laagten en ook verder naar het westen zijn bredere oeverlandjes aanwezig (meestal 5 tot 10 meter breed), deze worden vaak boezemlandjes genoemd. Deze boezemlandjes worden gemaaid (Figuur 2), in dat geval zijn vegetaties aanwezig die behoren tot het dotterbloemverbond en het verbond der grote zeggen (gegevens Provincie ZH; Van der Veen & Bijkerk, 2004 in: Van den Broek *et al.* 2005). Het waterschap heeft op basis van luchtfoto's geschat dat het totale areaal gemaaid (buitendijks) boezemland 0,67 ha is. Dit is de maximale hoeveelheid (potentieel) dotterbloemhooiland op de boezemlandjes.



Figuur 2 Buitendijks dotterbloemhooiland in de Donkse Laagten

Ecohydrologische interpretatie

Genoemde buitendijkse vegetaties indiceren matig voedselrijke tot voedselrijke, gebufferde omstandigheden (Aggenbach & Jalink 2005). Deze omstandigheden ontstaan onder de invloed van regenwater (zuur, voedselarm) en boezemwater (gebufferd, voedselrijk). Een goede balans is hierbij van belang: bij een te grote invloed van regenwater treedt verzuring

op, bij een te grote invloed van boezemwater eutrofiëring. Het bij het veldbezoek bekeken stuk lag op veraard, vast veen (geen kragge) en vertoonde geen tekenen van verzuring (geen veenmossen, bodem-pH 6,5). Gezien de beperkte peilfluctuatie (zie boven) zal inundatie vanuit de boezem niet optreden. De conclusie is dat het boezemwater via laterale stroming door de bodem voor aanvoer van gebufferd water zorgt.

Huidige situatie binnendijks

Aanwezige vegetaties

In de dijkteen, het onderste deel van de boezemkade tot aan de dijksloot, zijn verspreid langs het hele Achterwaterschap vegetaties aanwezig die gevoelig kunnen zijn voor een lagere grondwaterstand of afname van kwel. Het gaat om watervegetaties met waterviolier, blauwgraslanden, kleine zeggenmoeras, dotterbloemhooilanden en mogelijk ook grote zeggenmoeras (Figuur 3). De watervegetatie komt vrij veel voor in sloten bij de Zijdebrug. De blauwgraslanden en kleine zeggenmoeras zijn uitsluitend waargenomen ter hoogte van Donkse Laagten en een kort traject ten oosten van Natura2000-gebied Kinderdijk (Figuur 3). Dotterbloemhooilanden komen voor langs het hele traject. Het waterschap heeft een inschatting gemaakt van het areaal 'vlakke dijktenen', met een helling van 0-5° en een breedte van minstens 5 meter. Dit areaal bedraagt 2,81 ha en is het potentiële areaal grondwaterafhankelijke vegetaties in de dijkteen. Op basis van het veldbezoek schatten wij in dat minimaal 50% van deze 2,81 ha blauwgrasland is en vermoedelijk niet meer dan 75%. De rest is deels dotterbloemhooiland en deels overig vochtig grasland.



Figuur 3 De vegetatie-opnames van de provincie Zuid-Holland. De ligging van de blauwgrasland-vegetaties is extra gemarkeerd met cirkels.

De vegetatiekarteringen van Staatsbosbeheer geven uitgebreide informatie over de terreinen voorbij de dijksloot. Met name in de Donkse Laagten en rondom de Zijdebrug zijn op grote schaal verdrogings- en verzuringsgevoelige vegetaties aanwezig, met name blauwgraslanden en kleine zeggenmoeras en in mindere mate ook dotterbloemhooiland, grote zeggenmoeras en elzenbroekbos.

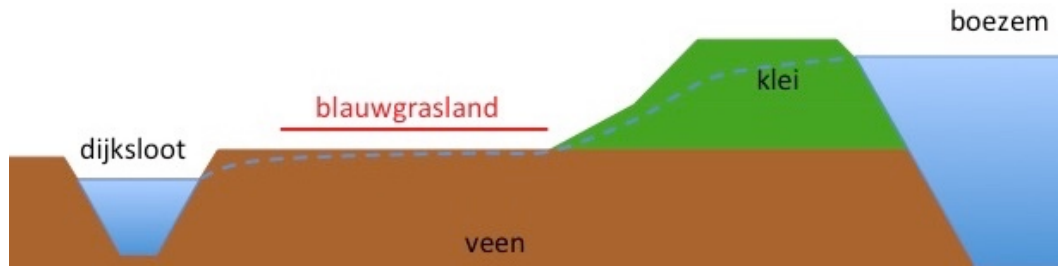
De aangetroffen vegetaties hebben een hoge kwaliteit. Met name de blauwgraslanden, kleine zeggenmoerassen en dotterbloemhooilanden zijn soortenrijk en bevatten veel kenmerkende en zeldzame soorten zoals Spaanse ruiter, blauwe zegge, kleine valeriaan, gewone dotterbloem, blonde zegge, trosdravik, brede orchis, rietorchis, vleeskleurige orchis, bevertjes, klokjesgentiaan, sterzegge, waterdrieblad en moerasviooltje. Ter hoogte van de Donkse Laagten komen goed ontwikkelde vegetaties vooral voor 'in een smalle zone aan beide kanten van de dijksloot' (Slingerland & Langbroek 2018). Dit is een duidelijke indicatie dat kwel vanuit de Achterwaterschap hierin een rol speelt.

In de Boezems van Kinderdijk komen rietlanden en andere moerasvegetaties voor. In de aan de Achterwaterschap grenzende Hooge Boezem van de Overwaard komen vooral ruigte en overjarige rietlanden voor, plaatselijk komt ook rietland voor met botanische waarden waaronder het zomerklokje (Van den Broek 2015).

Ecohydrologische interpretatie

Genoemde binnendijkse vegetaties op en langs de kade van de Achterwaterschap indiceren allemaal natte tot matig natte condities; de verschillen zitten vooral in de voedselrijkdom en zuurgraad (Aggenbach & Jalink 2005). In grote lijnen neemt de voedselrijkdom af en de zuurgraad toe in de volgorde: grote zeggenmoeras - dotterbloemhooiland - blauwgrasland - kleine zeggenmoeras. Grote zeggevegetaties komen voor onder voedselrijke, gebufferde condities die vaak het gevolg zijn van een frequente overstroming of zelfs een permanent contact met voedselrijk en gebufferd oppervlaktewater. Aan de andere kant van het spectrum staat het kleine zeggenmoeras, dat voorkomt onder (matig) voedselarme, (matig) zure condities, die ontstaan door de toenemende invloed van regenwater in vergelijking tot de invloed van oppervlaktewater/kwel. Oppervlaktewater of kwel zijn voor de meest zure vormen van dit type niet noodzakelijk, wel voor de soortenrijkere vormen. Voor het blauwgrasland en dotterbloemhooiland geldt dat deze ontstaan onder de juiste balans van zuur en voedselarm regenwater en aanvoer van basenrijk water via het grondwater of via overstroming met oppervlaktewater. Zonder deze aanvoer treedt vrij snel verzuring op, verdwijnen de meest kritische soorten (zoals Spaanse ruiter, kleine valeriaan, dotterbloem, blonde zegge en bevertjes) en nemen moerasstruisgras en/of veenmos toe.

Tijdens het veldbezoek bleek dat blauwgrasland op de kade uitsluitend voorkomt op delen met een vlakke dijkteen. De dijkteen bestaat daarbij uit veen, terwijl de kade uit kleilig materiaal bestaat (Figuur 4). Het vermoeden is dat deze opbouw is ontstaan omdat er een kade van klei op het oorspronkelijke veen is aangelegd. Het veen in de dijkteen is waarschijnlijk nooit bemest geweest en door de permanent natte omstandigheden is het ook relatief weinig veraard. In het vlakke talud zijn plaatselijk hoogteverschillen van enkele centimeters aanwezig, waarin water kan stagneren (mede door insporing; Figuur 5). Op deze plaatsen domineert moerasstruisgras of blauwe zegge meestal, indicatief voor lichte verzuring. Er zijn geen veenmossen waargenomen, dus de verzuring lijkt beperkt. Verder viel op dat (grond)waterafhankelijke soorten zoals paddenrus en oeverzegge regelmatig tot halverwege het talud voorkomen (Figuur 5).



Figuur 4 Profiel dijktalud op plaatsen met blauwgrasland. Er zijn slechts enkele dm diepe boringen uitgevoerd, dus de grondwaterstand en bodem zijn slechts indicatief. In dit profiel ontbreekt (buitendijks) boezemland.



Figuur 5 Insporing en waterstagnatie op de vlakke dijkteen, met rechts het riet langs de boezem. Paddenrus groeit hier tot halverwege het talud.

Ook in een zone van 50-100 meter achter de dijksloot liggen nog blauwgraslanden en dotterbloemhooilanden. Hier is de verzuring vaak sterker. Bij de uitstekken aan de noordzijde van de Zijdebrug is de dijksloot gedempt. Hierdoor komt de kwel van de boezem daar nu aan maaiveld; dit was tijdens het veldbezoek goed te zien aan de vegetatie (o.a. dotterbloem en waterdrieblad) en aan metingen in de plassen op het maaiveld (neutrale pH en vrij hoog geleidingsvermogen).

De rietlanden in het Natura2000-gebied Boezems Kinderdijk zijn afhankelijk van oppervlaktewater in de boezems zelf. Het peil in de Boezems is hoger dan het peil in de Achterwaterschap; er is dus sprake van infiltratie van de Boezems naar de Achterwaterschap (Van den Broek 2015).

Toekomstige situatie

Voorgenomen daling van het boezempeil en praktijkpeil

Het waterschap Rivierenland is voornemens het boezempeil in de Achterwaterschap te verlagen tot -0,90 m NAP (maximaal -0,80 en minimaal -1,20 m NAP). Ten opzichte van het huidige boezempeil is dat een verlaging van 15 cm. Het (bestuurlijk vastgelegd) boezempeil of streefpeil kan echter afwijken van het peil in de praktijk. Verwacht wordt dat het nieuwe praktijkpeil minder zal afwijken van het boezempeil, omdat een kleiner gebied wordt bemalen en omdat er door het lagere peil minder risico op overschrijding van het maximum is (mond.med. A. Koopal, Waterschap Rivierenland). Dit betekent dat de verlaging van het gemiddelde praktijkpeil mogelijk iets minder dan 15 cm zal zijn en zeker niet meer. Daarom is het voor deze studie een veilige aanname uit te gaan van 15 cm peilverlaging.

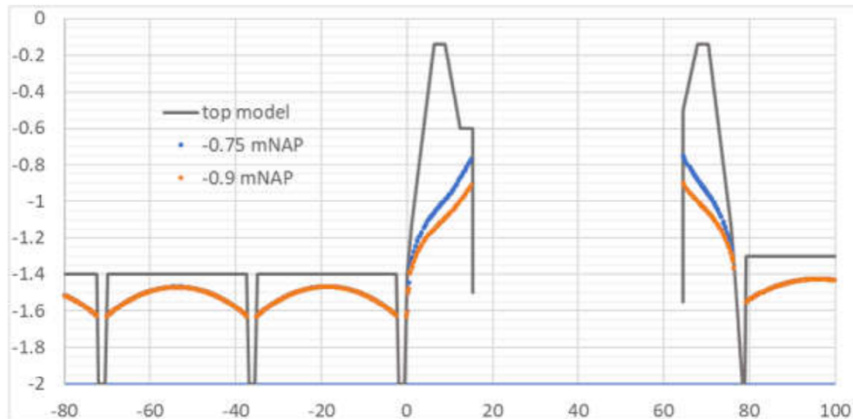
Effecten op vegetatie boezemlanden

De buitenkaadse boezemlanden staan onder directe invloed van het boezempeil, waardoor verwacht wordt dat de grondwaterstand hier 10 tot 15 cm zal dalen. Dit zal leiden tot verdroging van de daar aanwezige dotterbloemhooilanden, die waarschijnlijk over vrij grote oppervlakte zullen overgaan in minder soortenrijke rompgemeenschappen.

Effecten op hydrologie in de kade

Door de peilverlaging daalt de grondwaterstand in de kade en neemt de kwelflux af. Uit (stationaire) modelberekeningen blijkt dat de dijksloot alle kwel afvangt en dat de kwelflux naar deze sloot met ongeveer 20% af zal nemen (Wachtendonk & Krikken 2018; Van Doorn 2019). De grondwaterstands daling in de boezemkade verloopt van 15 cm direct naast de boezem tot vrijwel nul nabij de dijksloot die op hetzelfde peil blijft (Figuur 6). Hoe dit in de praktijk uitpakt hangt af van de breedte en vorm van de kades: bij smalle kades zoals in de Donkse Laagten kan de grondwaterstand in het midden van de kade wel 8-11 cm dalen, bij brede kades veel minder (Van Doorn 2019). Ook speelt de doorlatendheid een rol; klei heeft meestal een hogere weerstand dan veen en bij veen maakt de mate van veraarding veel uit.

Van Doorn (2019) heeft vijf profielen doorgerekend, waarvan Figuur 6 representatief wordt geacht voor de kade bij de Donkse Laagten. Geen van deze profielen is echter vergelijkbaar met het profiel waarop de waardevolle vegetaties hebben aangetroffen (Figuur 4), dus met een brede dijkteen en een kleidijk op veenondergrond. Hierdoor is niet exact duidelijk wat de grondwaterstands daling en de afname van kwel zal zijn in de dijkteen met het blauwgrasland. Onze inschatting op grond van de profielen die er wel zijn is dat de afname van kwelflux zeker zo groot zal zijn als de afname naar de dijksloot (20%) en dat de grondwaterstands daling 2 - 10 cm zal bedragen. Het is echter ook mogelijk dat de kwel momenteel uittreedt in de knik naar de dijkteen, dan kan de grondwaterstands daling nagenoeg nihil zijn.



Figuur 6 Berekende grondwaterstand voor de referentiesituatie (blauw) en een aangepast peil (oranje) ter hoogte van de Donkse Laagten (overgenomen uit Van Doorn 2019). Het profiel bevat geen dijkteen en de ondergrond bestaat niet uit veen maar uit klei.

Effecten op vegetatie kade

De blauwgraslanden en dotterbloemhooilanden in de dijkteen zijn erg gevoelig voor veranderingen in grondwaterstand en kwelflux. We verwachten dat er wel een achteruitgang in kwaliteit van deze vegetaties zal zijn (verzuring), maar hoe groot deze is en of dit ook kan leiden tot het verdwijnen van het blauwgrasland of dotterbloemhooiland uit de dijkteen is op basis van de huidige hydrologische gegevens niet te zeggen.

Effecten op vegetatie Natura2000-gebied Donkse Laagten

Berekeningen geven aan dat de hydrologische effecten niet verder reiken dan de dijksloot. Inmiddels is gebleken dat de dijksloot op een enkele plek gedempt is, waardoor de invloed daar zeker verder reikt (Figuur 7). Tevens is de vraag gerezen of de berekeningen met een stationair model wel voldoende representatief zijn voor de zomersituatie, waarbij de sloten infiltreren in plaats van draineren en de invloed van boezemkwel mogelijk ook in de percelen komt. Op grond hiervan kunnen effecten op de vegetaties achter de dijksloot niet worden uitgesloten.



Figuur 7 Achter de gedempte dijksloot (struweel links) bij de Zijdebrug ligt een kwelzone met o.a. dotterbloem en waterdrieblad.

Effecten op hydrologie in Natura2000-gebied Boezems van Kinderdijk

Het peil in de Boezems van Kinderdijk is hoger dan het peil in de Achterwaterschap, waardoor de grondwaterstroming van de Boezems naar de Achterwaterschap loopt (Van den Broek 2015). Deze stroming zal door een peilverlaging in de Achterwaterschap mogelijk iets toenemen, maar dit heeft geen invloed op het (gereguleerde) peil of de waterkwaliteit (Wachtendonk & Krikken 2018).

Effecten op vegetatie in Natura2000-gebied Boezems van Kinderdijk

Gezien de richting van de grondwaterstroming kan worden uitgesloten dat een peilverandering van de Achterwaterschap invloed heeft op de vegetaties in het Natura2000-gebied Boezems Kinderdijk.

Effecten op oppervlakte- en grondwaterkwaliteit

De boezemwatergang heeft een maximale diepte van 3 meter; een peilverlaging van 15 cm reduceert het watervolume met maximaal 10%. Dit is te gering om een significant effect op de waterkwaliteit te hebben. De watergang blijft ook ruim boven de aanbevolen minimale waterdiepte van één meter (Van Buuren 2019b).

Door de afsplitsing van het watersysteem van de Overwaard (ten oosten van de Ammersche Boezem) zal de Achterwaterschap in een afvoersituatie minder polderwater afvoeren en in een aanvoersituatie minder inlaatwater aanvoeren (Van Buuren 2019b). Dit heeft effecten op de waterkwaliteit van de Achterwaterschap. Ervan uitgaande dat de waterkwaliteit in de polders ten oosten van de Ammersche boezem weinig verschilt van die ten westen ervan (beide grotendeels veenbodems in agrarisch gebruik), wordt verwacht

dat in de afvoersituatie de concentraties van stoffen in het oppervlaktewater weinig zullen veranderen. In de aanvoersituatie zullen de concentraties vermoedelijk iets toenemen, omdat er minder water uit de Lek wordt aangevoerd en de waterkwaliteit in de Lek beter is dan die in de polders (Van Buuren 2019b). Voor chloride, bicarbonaat, sulfaat en totaal stikstof geldt dat de zomergemiddelde concentraties in de Lek slechts 10-20% lager zijn dan die in de polder. Alleen zomergemiddeld totaal fosfor is fors hoger in de boezem (0,26 mg/l) dan in de Lek (0,10 mg/l), waardoor in de aanvoersituatie de concentratie totaal fosfor zal toenemen ten opzichte van de huidige situatie. Omdat fosfor meestal bepalend is voor de algengroei in wateren, kan de waterkwaliteit in de boezem hierdoor mogelijk verslechteren. Het is onbekend hoe groot dit effect is, mede omdat nog geen beslissing is genomen over de aanvoer van water vanuit de Merwede (Hardinxveld).

Het inlaatwater in de polders is (voor een deel) afkomstig van de boezem; de bovengenoemde verslechtering van de boezem werkt dus door in de polders via deze inlaat. Omdat de kwaliteit van de poldersloten voor een groot deel bepaald wordt door uitspoeling van de percelen, verwachten we dat deze verslechtering beperkt is.

De concentraties opgelost fosfor in het grondwater zijn op het moment veel hoger dan in het oppervlaktewater (0,3-3,8 mg/l; Van den Broek *et al.* 2005), vermoedelijk omdat het anaerobe grondwater fosfor in de bodem mobiliseert. Omdat de concentraties al veel hoger zijn, wordt niet verwacht dat de (geringe) toename van totaal fosfor in de boezem invloed zal hebben op de kwaliteit van het grondwater.

De afname van kwel richting de polders betreft slechts 1% van de wateraanvoer in deze polder (Wachtendonk & Krikken 2018). Er hoeft dus nauwelijks extra water te worden ingelaten als gevolg van de afname van kwel.

Mogelijke oplossingsrichtingen (mitigatie en compensatie)

Boezemlanden

Het is in principe mogelijk de verlaging van de waterstand te mitigeren door de boezemlanden met 10-15 cm af te plaggen. Dit is uiteraard een zeer ingrijpende maatregel, waarbij de bestaande natuur grotendeels verloren gaat en deze zich opnieuw moet ontwikkelen op de kale grond. In het algemeen is het ontwikkelen van dotterbloemhooiland relatief eenvoudig. Wellicht kan er gekozen worden voor een gefaseerde aanpak, waarbij stapsgewijs het peil wordt verlaagd en het maaiveld ruimtelijk gefaseerd wordt afgeplagd.

Door de afkoppeling van de Overwaard ontstaat er een aanzienlijke overcapaciteit op de Achterwaterschap, die benut zou kunnen worden voor de aanleg van natuurvriendelijke oevers (Van Buuren 2019b). Indien het mogelijk is deze natuurvriendelijke oevers de vorm te geven van boezemlanden, zou dit een andere manier kunnen zijn om achteruitgang van bestaande boezemlanden te compenseren.

Blauwgrasland en Dotterbloemhooiland dijkteen

Omdat onduidelijk is wat precies de hydrologische effecten zijn op de dijkteen en hoe deze doorwerken in de vegetatie, is het ook lastig om daar mitigerende maatregelen voor op te stellen. Over het algemeen is blauwgrasland een lastig te herstellen type door de specifieke abiotische condities en de zeldzaamheid van de benodigde soorten. In dit geval lijken beide zaken relatief gunstig, waarmee mitigatie en/of compensatie relatief kansrijk lijkt. Indien de waterstand daalt is mogelijk gefaseerd afplaggen een optie. Daarbij moeten geen laagten ontstaan waar regenwater stagneert, dat heeft een averechts effect. Echter, voor een deel van de kades is na peilverlaging nog een aanpassing nodig, omdat deze niet voldoen aan de veiligheidsnormen. Een verbreding of verzwaring vormt natuurlijk een bedreiging voor het bestaande blauwgrasland dat hierbij onder de kade terecht zou kunnen komen. Aan de andere kant ligt hier juist een grote kans. Blauwgrasland is over het algemeen in Nederland een zeer moeilijk te herstellen type, omdat op veel plaatsen de hydrologische omstandigheden onvoldoende hersteld kunnen worden. De situatie hier is echter dat blauwgrasland in de dijkteen voorkomt, onder in principe maakbare hydrologische omstandigheden. Het dempen van de teensloot en het verbreden van de dijkvoet kan een brede kwelzone opleveren. Indien het mogelijk is de aanpassing van de kade zodanig uit te voeren dat er over grote lengte een vlakke dijkteen ontstaat, waar deze nu ontbreekt of smal is, dan zou hiermee het areaal blauwgrasland juist sterk toe kunnen nemen.

Ten slotte kan nog worden opgemerkt, dat voor de polder Kortenbroek mogelijk nog een alternatief is voor versterking van de kade; namelijk het accepteren van het risico voor het natuurgebied Donkse Laagten. Voorwaarde is wel dat de Achterdijk langs de Broekwetering het water dan keert.

Literatuur

- Aggenbach C.J.S. & M.H. Jalink, 2005. Indicatorsoorten voor verdroging, verzuring en eutrofiëring van plantengemeenschappen in boezemlanden (deel 9 uit de serie 'indicatorsoorten'). Staatsbosbeheer, KIWA, VEWIN en Ministerie van LNV, Driebergen.
- Slingerland P. & M. Langbroek, 2018. Vegetatie- en plantensoortenkartering Alblasserwaard-Oost, De Avelingen, Donkse Laagten en Zaans Rietveld 2018. Van der Goes & Groot rapport nr 2019-05.
- Buuren, L. van, 2019a. Toelichting ontwerp peilbesluit Achterwaterschap. Ontwerp partiële herziening peilbesluit Alblasserwaard. RPS rapport 1804041A02-R19-528, Leerdam.
- Buuren, L. van, 2019b. Watersysteemmaatregelen Alblasserwaard. Waterkwaliteit, vismigratie en KRW. RPS rapport 1804041A02-R19-222, Leerdam
- Van Doorn, A., 2019. Hydrologische effecten van een peilverlaging van 15 cm van het Achterwaterschap. Notitie Acacia Water AW_051(2)_190914 i.o.v. Waterschap Rivierenland.
- Van den Broek, T., K.H. Grootjans & L. Brouwer, 2005. Ecohydrologisch en bodemchemisch onderzoek Donkse Laagten Systemanalyse, knelpunten en voorbereidingsplan. Royal Haskoning i.o.v. Staatsbosbeheer regio West, Rotterdam.

- Van den Broek, A.J.M., 2015. Beheerplan bijzondere natuurwaarden Boezems Kinderdijk. Beheerperiode 2014-2019 . Royal Haskoning/DHV i.o.v. provincie Zuid-Holland.
- Van der Veen, K. & W. Bijkerk, 2004. De vegetatie van de Reeuwijkse plassen en de Donkse Laagten in 2003. A&W-rapport 489. Altenburg & Wymenga, ecologisch onderzoek bv, Veenwouden.
- Wachtendonk, A. van & A. Krikken, 2018. Geohydrologische effecten peilverlaging in het Achterwaterschap. Royal Haskoning/DHV Memo met kenmerk BF5204WATNT1810310917

Voor vragen over deze notitie kunt u contact opnemen met R. van de Haterd.

Akkoord voor uitgave: Teamleider Bureau Waardenburg
drs. W.M. Liefveld



Paraaf:

Bureau Waardenburg bv is niet aansprakelijk voor gevolgschade, alsmede voor schade welke voortvloeit uit toepassingen van de resultaten van werkzaamheden of andere gegevens verkregen van Bureau Waardenburg bv; opdrachtgever vrijwaart Bureau Waardenburg bv voor aanspraken van derden in verband met deze toepassing.

© Bureau Waardenburg bv / Waterschap Rivierenland
Dit rapport is vervaardigd op verzoek van opdrachtgever en is zijn eigendom. Niets uit dit rapport mag worden vervaardigd en/of openbaar gemaakt worden d.m.v. druk, fotokopie, digitale kopie of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de opdrachtgever hierboven aangegeven en Bureau Waardenburg bv, noch mag het zonder een dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor het is vervaardigd.

Lid van de branchevereniging Netwerk Groene Bureaus. Het kwaliteitsmanagementsysteem van Bureau Waardenburg bv is door CERTIKED gecertificeerd overeenkomstig ISO 9001: 2015. Bureau Waardenburg bv hanteert als algemene voorwaarden de DNR 2011, tenzij schriftelijk anders wordt overeengekomen.