

11 februari 2014

Radboud Universiteit Nijmegen



## Reactie op spreekrechtennotitie Han de Kreuk

Prof. dr. Jan Roelofs (Radboud Universiteit Nijmegen/Onderzoekcentrum B-WARE)

Dr. Hilde Tomassen (Onderzoekcentrum B-WARE)



Deze reactie op de spreekrechtennotitie van de heer Han de Kreuk gaat in op de bedreigingen van buitenaf voor de gewenste natuurontwikkeling in De Diepen en dan in het bijzonder in relatie tot de beschikbaarheid van fosfaat en stikstof.

### Vrijmaken fosfaat

Een zorg van de heer de Kreuk is dat met het kwelwater uit het Reichswald sulfaat aangevoerd wordt en dat onder de toekomstige natte anaerobe omstandigheden het sulfaat in De Diepen zal worden omgezet in sulfide. Aangezien sulfide sterk bindt aan ijzer, bestaat het risico dat de beschikbare ijzervoorraad in het gebied uitgeput raakt waardoor het aan ijzergebonden fosfaat kan vrijkomen. Zoals in de beantwoording van de zienswijze al aangegeven, is een gemiddelde sulfaatconcentratie in het grondwater van 387  $\mu\text{mol/l}$  voor Nederlandse begrippen niet hoog. Uit ervaring bij diverse natuurherstel en -ontwikkelingsprojecten is bekend dat een hoge sulfaatbelasting geen groot probleem hoeft te zijn, wanneer er voldoende doorstroming plaats vindt. Problemen met sulfaat ontstaan op locaties waar langdurig water stagneert en de redoxpotentiaal van de bodem sterk daalt en daarmee de sulfaatreductie toeneemt. In de plannen voor De Diepen is hier rekening mee gehouden: *Na ontgronden en demping van de interne waterlopen zal een **waterafvoerend geulensysteem** ontstaan, waarlangs niet alleen op natuurlijke wijze de oppervlakkige afvoer van het complete systeem weer kan gaan plaatsvinden, maar tevens op grote schaal de juiste omstandigheden kunnen worden gerealiseerd voor nieuwe (mesotrofe) veenontwikkeling, en (overgangen naar) kleine zeggenvegetaties en natte tot vochtige schraallanden (van 't Hullenaar, 2012).*

Doorstroming betekent inderdaad dat er grondwater met licht verhoogde sulfaatconcentraties wordt aangevoerd, maar ook aanvoer van fosfaatbindende elementen als ijzer en calcium. Het sulfaat dat niet binnen het gebied wordt gereduceerd, zal met het afvoerwater het gebied weer verlaten aangezien sulfaat mobiel is in de bodem. De lage zwavelconcentraties in de bodem geven ook aan dat het gebied nu en in het verleden niet zwaar belast is met sulfaat. Alleen enkele veenbodems in De Diepen zijn wat rijker aan zwavel (> 50 mmol/l bodem). Veenbodems zijn altijd rijker aan zwavel omdat organisch materiaal van nature zwavel bevat, maar in organische bodems zal ook meer gereduceerd zwavel (pyriet) aanwezig zijn. Alle klei- en zandbodems in het gebied zijn echter zwavelarm (ook op 60-70 cm diepte). Er zijn dan ook geen redenen om aan te nemen dat door de natuurontwikkelingsplannen de reductie van sulfaat in het gebied sterk zal gaan toenemen, zolang er sprake is van doorstroming.

De heer de Kreuk stelt dat een berekening moet worden uitgevoerd, waaruit blijkt op welke termijn de ijzervoorraad in de bodem uitgeput zal zijn doordat al het ijzer gebonden is aan sulfide en daarmee het nog in de bodem aanwezige fosfaat zal vrijkomen. Een dergelijke berekening is niet betrouwbaar te maken en ook overbodig. Het is niet reëel om aan te nemen dat al het binnenkomende sulfaat permanent in de bodem van De Diepen zal worden vastgelegd. Zoals hierboven al beschreven zal het grondwater door het gebied stromen en afgevoerd worden. De hoeveelheid sulfaat die met het

toestromende kwelwater het gebied binnenkomt kan bij benadering bepaald worden, maar de hoeveelheid sulfaat die het gebied in de toekomst zal verlaten is niet in te schatten. Dit is afhankelijk van de hoeveelheid sulfaat die in het gebied wordt gereduceerd en vastgelegd en de hoeveelheid sulfide die wordt geoxideerd en het gebied als sulfaat weer zal verlaten. Deze hoeveelheden zullen gedurende het jaar fluctueren aangezien deze processen bacterieel zijn en daarmee afhankelijk zijn van de temperatuur, maar ze zijn ook afhankelijk van de waterstanden (lees redoxpotentiaal). In de zomermaanden zal onder drogere omstandigheden een deel van het vastgelegde sulfide weer worden geoxideerd tot sulfaat en bij natte omstandigheden uit het gebied spoelen. Er zijn beperkte gegevens beschikbaar om hierover meer inzicht in de huidige situatie te krijgen. In maart 2012 is het afvoerwater uit de Teelebeek bemonsterd (OW 5 in Tomassen e.a., 2012) en de concentratie sulfaat was toen 674  $\mu\text{mol}$  sulfaat/l (in november 2011 stond de Teelebeek droog). In maart 2012 was de sulfaatconcentratie in het grondwater in De Diepen gemiddeld 403  $\mu\text{mol}$ /l. Er rekening mee houdend dat dit een momentopname betreft en de Teelebeek niet alleen kwelwater vanuit De Diepen afvoert, indiceert het wel dat er op dat moment netto geen sulfaat in het gebied werd vastgelegd, maar juist dat het grondwater in De Diepen werd aangerijkt met sulfaat. De Teelebeek ter hoogte van De Diepen (OW 5) was op dat moment ook rijker aan sulfaat dan verder stroomopwaarts en ook dan de Kroonbeek (OW 1 t/m 4).

Samenvattend blijven wij van mening dat wij in de toekomst geen problemen in De Diepen verwachten door de licht verhoogde sulfaatconcentraties in het toestromende grondwater. Zelfs in situaties waar het grondwater beduidend rijker is aan sulfaat, is bewezen dat natuurontwikkeling met de juiste inrichtingsmaatregelen wel degelijk mogelijk is. Als voorbeeld de situatie in het Straelensbroek (nabij Lingsfort/Arcen, Noord-Limburg), waar soortenrijke natte natuur gecreëerd is op voormalige landbouwgronden. Ook hier was de toplaag van de bodem sterk verrijkt met fosfaat (Lucassen, 2007) en is door Stichting het Limburgs Landschap ca. 30-40 cm bodem afgegraven. Al binnen enkele jaren na afgraven zijn daar blauwgraslanden met orchideeën tot ontwikkeling gekomen en ook in de permanent natte delen van het gebied is het oppervlaktewater voedselarm. Het gebied wordt gevoed door grondwater uit het hoger gelegen Rijnterras en is beduidend sulfaatrijker dan bij De Diepen met een gemiddelde concentratie van ca. 1000  $\mu\text{mol}$ /l (Lucassen, 2006). Bij de herinrichting van het gebied is ervoor gezorgd dat er doorstroming kan plaatsvinden en zijn er tot op heden geen problemen met sulfaat opgetreden.

Dat sulfaatbelasting en waardevolle natuur elkaar niet uitsluiten blijkt ook uit de situatie in de Bruuk, nabij Groesbeek. Ook de Bruuk wordt gevoed met grondwater uit het Reichswald, maar waarschijnlijk doordat nitraatrijk grondwater door pyrietrijke bodemlagen stroomt is het beduidend sulfaatrijker met concentraties tot 1500  $\mu\text{mol}$ /l (Smolders e.a., 2009). Desondanks is De Bruuk het meest waardevolle blauwgraslandcomplex van Nederland en daarom ook aangewezen als Natura 2000-gebied. Dit wil niet zeggen dat de situatie in De Bruuk optimaal is voor blauwgraslandvegetaties, maar dat er met de juiste maatregelen zelfs bij langdurig hoge sulfaatconcentraties nog een goede natuurkwaliteit aanwezig kan zijn.

#### *Depositie van stikstof*

Een andere zorg van de heer de Kreuk is dat de te hoge stikstofdepositie de ontwikkeling van de gewenste natuur zal belemmeren of dat er kostbare maatregelen noodzakelijk zijn om de stikstofafvoer te vergroten. Zoals al aangegeven in de beantwoording van de zienswijze, is in

Nederland, en ook De Diepen, de depositie van stikstofverbindingen voor de gewenste natuurtypen hoger dan wenselijk is. Dit is echter geen factor 200 hoger. In 2011 was de stikstofdepositie ter hoogte van het plangebied ca. 2500 mol N per hectare per jaar. De kritische depositiewaarde voor bijvoorbeeld blauwgraslanden bedraagt 1100 mol N per hectare per jaar, waarmee de kritische depositiewaarde met een factor 2,3 wordt overschreden. De kritische depositiewaarde geeft de grens waarboven het risico bestaat dat de kwaliteit van het habitat significant wordt aangetast door de verzurende en/of vermestende invloed van atmosferische stikstofdepositie. Dit wil dus niet zeggen dat bij een overschrijding van de kritische depositiewaarde dat ontwikkeling van het vegetatietype niet mogelijk is, maar dat er een risico bestaat dat er op termijn negatieve effecten ontstaan. Hoe groter de overschrijding, hoe groter de kans op negatieve effecten.

Nederland moet de depositie van stikstofverbindingen in de toekomst nog verder reduceren om de meest kwetsbare natuur te beschermen. Tot de tijd dat deze reductie is bereikt, kan het zijn dat aanvullende maatregelen nodig zijn om de negatieve effecten van stikstof te mitigeren. In de jaren 80 en 90 van de vorige eeuw was de stikstofdepositie in Nederland op het hoogste niveau en sindsdien is door effectief beleid (vnl. in de agrarische sector) de depositie met ca. 40% afgenomen. In de bestaande natte natuur is gedurende de afgelopen decennia dus veel stikstof in de bodem geaccumuleerd in de vorm van ammonium (deze vorm wordt in tegenstelling tot nitraat sterk in de bodem gebonden). In een verzadigde situatie met veel geaccumuleerd ammonium in de bodem, heeft het systeem geen mogelijkheden meer om een overschot aan stikstof te verwerken. Bij natuurontwikkelingsprojecten wordt door afgraven niet alleen de overmaat aan fosfaat verwijderd, maar ook eventueel geaccumuleerd stikstof. Een onverzadigd systeem kan op de korte termijn een overschrijding van de kritische depositiewaarde beter verwerken, dan een reeds verzadigd systeem.

Op de langere termijn moeten de stikstofdepositieniveaus voldoende gedaald zijn tot het niveau van de kritische depositiewaarde. Indien dit laatste niet op tijd gerealiseerd kan worden, dan kan met diverse maatregelen de afvoer van stikstof gestimuleerd worden. Door het toelaten van waterpeilfluctuaties in het gebied, kunnen flinke stikstofverliezen gerealiseerd worden. Peilfluctuatie leidt gedurende drogere perioden tot de oxidatie van ammonium naar nitraat (nitrificatie) en in natte perioden tot denitrificatie van nitraat tot stikstofgas en daarna ontsnappen naar de atmosfeer. Deze gekoppelde nitrificatie en denitrificatie leidt tot 2 tot 6 maal hogere stikstofverliezen in vergelijking tot een permanent hoog waterpeil. Tot voor kort werd aangenomen dat een stabiel hoog waterpeil essentieel was voor dergelijke natte vegetatietypen, maar een meer natuurlijk fluctuerend waterpeil blijkt in veel situaties gunstiger te zijn omdat zo de stikstofverliezen hoger zijn en ook de fosfaatbeschikbaarheid afneemt (oxidatie van ijzersulfiden; zie hierboven). Aangezien de kritische depositieniveaus zijn opgesteld voor een optimale hydrologische situatie met hoge waterstanden, wordt bij een fluctuerend waterpeil door de verhoogde stikstofverliezen de kritische stikstofdepositieniveaus in principe minder of niet meer overschreden. Ook via een gefaseerd maaibeheer (vanwege het voorkomen van de Zeggekorfslak) kan indien noodzakelijk extra afvoer van stikstof (en eventueel ook fosfor) gerealiseerd worden.

Samenvattend, de overschrijding van de kritische depositiewaarde voor stikstof kan niet genegeerd worden, maar met een passend waterpeilbeheer en evt. extra maaibeheer kunnen de effecten van een te hoge input van stikstof effectief gemitigeerd worden. Dat voor stikstof gevoelige vegetatietypen als blauwgraslanden in Nederland ook nog voorkomen bewijst dat ook. Voor natte natuurtypen vormen te lage waterstanden over het algemeen een groter probleem. In De Diepen

kunnen wel optimale hydrologische omstandigheden gecreëerd worden, mede dankzij de maaiveldverlaging die nodig is om de fosfaatrijkdom van de bodem sterk te verlagen.

#### *Depositie van slib door hoge Maasstanden*

Zie notitie Bureau Bell Hullenaar.

#### **Gebruikte literatuur**

Hullenaar, J.W. van 't (2012) Mogelijkheden voor natuurontwikkeling in het Koningsven - De Diepen. Ecohydrologisch onderzoek en uitwerking van een waterhuishoudkundige inrichtingsschets. Rapport Bell Hullenaar Ecologisch Adviesbureau, Zwolle.

Lucassen, E.C.H.E.T. (2006) Verontdieping van het Reijndersmeer met landbouwbodem van de Bergerheide? gevolgen en mogelijke oplossingen. Rapport 2006.18, Onderzoekcentrum B-WARE, Nijmegen.

Lucassen, E.C.H.E.T. (2007) Bodemchemie van het Straelensbroek. Rapportnummer: 2007.06, Onderzoekcentrum B-WARE, Nijmegen.

Smolders, A., E. Lucassen, M. Poelen & E. Brouwer. Bodem- en hydrochemisch onderzoek De Bruuk. Rapportnummer: 2009.23, Onderzoekcentrum B-WARE, Nijmegen.

Tomassen, H., E. Lucassen & J. Roelofs (2012) Mogelijkheden voor natuurontwikkeling in het Koningsven - De Diepen. Bodem- en hydrochemisch onderzoek. Rapport 2012.19, Onderzoekcentrum B-WARE, Nijmegen.