

Herstel natte bossen met water uit zuiveringsmoerassen

Botanisch waardevolle natte bossen worden steeds zeldzamer, vooral door verdroging en eutrofiëring. In Het Lankheet onderzoeken KIWA en Alterra al enkele jaren of bevoeiing kan helpen de kwaliteit van beekbegeleidende, natte bossen te verhogen. In de eerste jaren werd er bevoeid met basenrijk oppervlaktewater, maar in droge jaren was er hiervoor niet genoeg water beschikbaar. Sinds de aanleg van de zuiveringsmoerassen (zie artikel pagina 6) kan water voortaan via stuwen gereguleerd naar de natte bossen geleid worden. Helaas zijn de bossen zelfs in de zomer nu vaak te nat, door kwel vanuit de zuiveringsmoerassen, dus er zullen zeker nog aanpassingen in de lokale waterhuishouding nodig zijn. Toch zijn de eerste resultaten bemoedigend. Een strategische plaatsing van zuiveringsmoerassen bij verdroogde natuurgebieden kan een interessant instrument zijn bij vernatting.

— Camiel Aggenbach (KIWA), Patrick Hommel, Rolf Kemmers, Rein de Waal (allen Alterra)

Natte bossen staan onder druk. Niet alleen de oppervlakte natte bossen is sterk achteruitgegaan, dit geldt vooral ook voor de kwaliteit van deze bossen. Als we kijken naar de beekdalen van de hogere zandgronden dan gaat het vooral om een tweetal bostypen: het elzenzegge-elzenbroek en het vogelkers-essenbos (zie kader). De achteruitgang van het elzenzegge-elzenbroek en het vogelkers-essenbos komt vooral door verdroging (en daaraan gekoppeld verzuring) van de bosbodem en eutrofiëring van het oppervlakte- en grondwater, processen die vrijwel overal op de hogere zandgronden spelen. Het gevolg is dan ook dat gave voorbeelden van beide bostypen erg zeldzaam zijn geworden.

De bosbeheerder die de kwaliteit van natte beekdalbossen wil herstellen heeft één groot probleem: de oorzaken van de achteruitgang liggen door de waterhuishouding vrijwel altijd (ver) buiten het beheersgebied. Voor herstel van het elzenzegge-elzenbroek is op een aantal plekken in Nederland wel ervaring opgedaan met verhoging van de grondwaterstand door het opstuwen van waterlopen in en rond gebieden. Maar daarbij bleek dat lokale vernatting vaak niet de kwelstroom van basen- en ijzerrijk grondwater kon herstellen. Op vernatte locaties bestaat daarom het risico op verdere verzuring en daarnaast kan, met name bij hoge sulfaatconcentraties, ook interne eutrofiëring optreden. De herstel mogelijkheden van de noodzakelijke abiotische condities van beekbegeleidende, natte bossen door middel van seizoensmatige overstrooming of bevoeiing was in Nederland nog niet onderzocht. In potentie biedt seizoensmatige inundatie met basenrijk water goede mogelijkheden voor herstel van het waterregime en de basenrijkdom.

Basenrijk

Het bijzondere van de koppeling van waterzuivering en bosherstel in Het Lankheet is nu dat hier de gewenste koppeling van vernatting en ontzuring kan worden gerealiseerd. Sinds de winter van 2001/2002 wordt verdroogd elzenbroekbos bevoeid met oppervlaktewater van lokale herkomst dat zowel nutriënten- en sulfaatarm, als basenrijk is. In de periode van 2002-2004 zijn de effecten op grondwaterstand, bodemchemie (basen) en vegetatie gevolgd met monitoringonderzoek. Conclusie was dat deze wijze van bevoeien niet leidde tot het noodzakelijke waterstandregime (te korte periode van bevoeien) en tot geen of een zeer langzaam herstel van de basenrijkdom. Hiervoor was in droge jaren de lokale toevoer van oppervlaktewater onvoldoende. Het lokale oppervlaktewater van het landgoed was bovendien vervuild met zware metalen, vermoedelijk een direct gevolg van vermesting en/of een indirect gevolg van verdroging. Verdroging kan namelijk leiden tot oxidatie van pyriet en vorming van zwavelzuur, en daarmee tot het in oplossing gaan van zware metalen.

In 2006 werd het bevoeiingssysteem op het landgoed herzien. De aanvoer van een grote hoeveelheid schoon beekwater werd nu mogelijk gemaakt doordat op het landgoed een proef werd gestart met zuiveringsmoerassen (zie artikel pagina 6). De hydrologische infrastructuur werd hierbij zodanig aange-



Elzenbroekbos voor (links) en na vernatting

foto's Alterra

past dat een deel van het gezuiverde beekwater via regelbare stuwten naar twee bospercelen kon worden geleid. Deze percelen zijn een gedegradeerd elzenbroekbos en een aangrenzend gelegen, vrijwel volledig verdroogd, voormalig vogelkers-essenbos. In het elzenbroekbos zijn nog enkele relictten van het oorspronkelijk bostype aanwezig (onder andere elzenzegge); in het voormalig vogelkers-essenbos zijn echter geen soorten van het oorspronkelijk bostype meer aanwezig. In feite functioneerde dit gedeelte van het bos onder de verdroogde en verzuurde omstandigheden als een vochtige variant van het eiken-berkenbos, een bostype dat kenmerkend is voor een voedsel- en basenarme groeiplaats met een infiltrerend grondwaterregime en bovengrondse strooiselophoping. Afgezien van het sterk veranderde humusprofiel (de bovenste 40 centimeter van de bodem), bleek de opbouw van het minerale bodemprofiel ter plekke echter nog steeds verrassend intact te zijn, met kenmerken van een kwelrijk beekdal: een teken dat reanimatie van het systeem hier zeker kansrijk is.

De hoop op succes baseren we op het verloop van de calciumverzadiging en de nutriëntentoestand van de bodem. In de bovengrond (tot 5 centimeter diep) is sprake van een sterke verzuring (pH-KCl lager dan 3 en calciumverzadiging lager dan 20%), waardoor er ook accumulatie van strooisel op het maaiveld is gaan optreden. Een kritische grens waaronder dit gebeurt is een calciumverzadiging van 25%. In de ondergrond (50-75 centimeter diep) varieert de calciumverzadiging echter nog tussen 40% en 80% en de pH-KCl tussen 4 en 4,5. Dit wijst op invloed van baserijk water in het verleden. Een hogere calciumverzadiging en pH geeft een actiever bodemleven, waardoor relatief veel stikstof en fosfor wordt vastgelegd tot 'stabiele humus'. Stabiele humus mineraliseert constant op een laag pitje en vormt een belangrijke voorraadschuur met nutriënten die mondjesmaat beschikbaar komen voor de vegetatie. Dat is wat we willen hebben. Ook in het elzenbroekperceel worden soortgelijke patronen gevonden. Een belangrijk verschil is echter dat zich hier door de nattere en minder zure omstandigheden een minder dikke strooisellaag heeft opgebouwd.

Binnen beide percelen werd een raster van meetpunten ingericht waarbinnen (grond)waterstanden, vegetatieontwikkeling, humusprofiel en bodemchemie worden gemonitord. Bovendien werd in beide percelen in de helft van de meetpunten de verzuurde bovengrond (elzenbroekbos) dan wel het geaccumuleerde zure strooisel (vogelkers-essenbos) verwijderd. Het is te verwachten dat het herstel van de karakteristieke ondergroei op deze plekken sneller zal verlopen. De voor het laatstgenoemde bostype kenmerkende soorten zijn echter berucht vanwege hun uiterst trage dispersiesnelheid en het is dan ook te verwachten dat bij bosherstel de vegetatieontwikkeling ver achter zal gaan lopen bij de ontwikkeling van de groeiplaats. Daarom werden bij elk meetpunt (maar buiten de locaties van het vegetatieonderzoek) ook een aantal wortelstokken van bosanemoon ingegraven.

Na ruim een jaar blijken de waterzuiveringsmoerassen redelijk goed te functioneren. De verwijderingspercentages van stikstof en fosfaat zijn hoog. De fosfaatconcentratie van het uitgaande water valt onder de zuiveringsnorm, die van stikstof is echter nog boven de norm (zie artikel op pagina 7). Hoge stikstofgehalten kunnen een probleem zijn voor het elzenbroek. In het vogelkers-essenperceel speelt dit nog niet aangezien directe waterinlaat hier niet nodig bleek te zijn. De aanleg van de zuiveringsmoerassen heeft namelijk geleid tot meer toevoer van voedselarm en basenrijk kwelwater in de directe omgeving. De gewenste mate van vernatting in het vogelkers-essenbos kan daar al volledig mee worden bereikt.

Te nat

Merkwaardigerwijs is in beide percelen nu sprake van een teveel aan vernatting. Deze 'wateroverlast' heeft twee redenen: de kweldruk vanuit de zuiveringsmoerassen is groter dan verwacht en door aanpassing van de infrastructuur is de lokale drainagebasis sterk verhoogd (hoog grondwaterpeil). In beide percelen is vooral de gewenste uitzakking van de (grond)waterstand in het zomerhalfjaar onvoldoende, een probleem dat uiteraard vooral direct het vogelkers-essenperceel treft omdat dit bostype in de zomer van 'droge voeten' houdt. In het elzenbroekperceel is de hoge zomerwaterstand een indirect probleem door het vrijkomen van geadsorbeerd fosfaat. Door de hoge zomerwaterstand is de bodem momenteel permanent gereduceerd. Dit zorgt voor het oplossen van ijzerhydroxiden waaraan fosfaat gebonden is. Uit metingen van het fosfaatgehalte in oppervlaktewater van het elzenbroek blijkt ook dat deze veel hoger is geworden dan het water uit de zuiveringsmoerassen. De bodem van het elzenbroek geeft dus fosfaat af. Op dit moment wordt gekeken of met lokale maatregelen de zomerstand lager kan worden ingesteld.

Ondanks alle – bij een veldproef waarschijnlijk niet te vermijden – aanloopproblemen zijn de eerste resultaten toch zeker bemoedigend. In het elzenbroekperceel kunnen we uit de analyseresultaten concluderen dat het bevoeiingswater infiltreert en dat de bodem daaruit basen 'onttrekt'. Dat be-

tekt dat de oplading van het adsorbtiecomplex met calcium plaatsvindt. Positief effect van de vernatting is dat door de toegenomen reductie de zuurgraad van het ondiepe grondwater snel is gedaald (hogere pH). Elzenzegge en gewone cyperzegge breiden zich momenteel uit door kieming. De verdrogingsindicatoren braam en stekelvaren nemen af. De sterke toename van riet en klein kroos gaat samen met vernatting en de eutrofe omstandigheden.

Doorvoersloot



Natte bossen

Elzenbroekbossen zijn kenmerkend voor matig voedselrijke, zeer natte groeiplaatsen met een gering verschil tussen zomer- en wintergrondwaterstand. Het zijn slecht toegankelijke bossen op veenbodems waar het water een groot deel van het jaar aan of zelfs iets boven maaiveld staat. De ondergroei is vaak bloemrijk met gele lis, grote kattenstaart, grote wederik en zeggesoorten als elzenzegge, moeraszegge en stijve zegge. Kenmerkend voor een gaaf beekdal-elzenbroek zijn ook de poelen met waterviolier en - op de meest kwelrijke plekken - soorten als dotterbloem, bittere veldkers en zowel verspreidbladig als paarbladig goudveil. Bosanemonen zijn hier beperkt tot de vaak iets hoger gelegen zone rond de stamvoeten van de elzen.

Het **vogelkers-essenbos** vinden we juist op de iets drogere plekken van het beekdal, waar de grondwaterstand 's zomers wat dieper wegzakt. Van veenvorming is hier dan ook geen sprake. Essentieel voor dit bostype is echter dat de bosbodem niet volledig uitdroogt en dat de basenhuishouding op peil blijft zonder dat het nutriëntenaanbod te groot wordt. Van oudsher werd aan deze eisen voldaan door kwel en/of door – al dan niet incidentele – overstromingen met niet-vervuild beekwater. Het resultaat was een zeer soorten- en bloemrijk bostype. Kenmerkend voor gave vormen van dit bostype zijn de uitgestrekte tapijten bosanemoon in het vroege voorjaar, met daartussen diverse andere bosplanten als slanke sleutelbloem en eenbes. Dit bostype herbergt de grootste botanische diversiteit van alle in Nederland voorkomende bostypen.

Elzenbroekbos



foto Eric Brinckmann

In het toekomstig vogelkers-essenbos zijn in botanisch opzicht nog weinig successen te melden door de abrupte vernatting en met name door de hoge waterstanden, waarbij in 2007 plaatselijk zelfs in het zomerhalfjaar water boven maaiveld bleef staan. Kijken wij hier echter naar de veranderingen in de bodemchemie en de aard van de humus, dan zijn er toch duidelijk tekenen dat we de goede kant op gaan. De pH was in 2006 - vooral op de geïnundeerde plekken - al iets hoger dan in 2005. En op altijd vochtige maar niet langdurig geïnundeerde plekken bleek in het strooisel sprake te zijn van een omzetting van organische stof in stabiele humus. Dit duidt op een verhoogde activiteit van de kleine bodemdieren. Door de vernatting in de loop van 2007 is de activiteit van de bodemfauna en daarmee de omzetting van humus waarschijnlijk weer iets afgenomen. Ook is op de natste plekken een lichte verhoging in het anorganisch fosforgehalte geconstateerd. Maar als in de komende zomerperiode de waterstanden op alle plekken onder het maaiveld zakken, zullen de humusomzetting en de fosfaatbinding weer op gang kunnen komen.

De boven besproken resultaten zijn nog erg pril. Daarom loopt het onderzoek ook gedurende vijf jaar. Daarbij zal gekeken worden of en zo ja in welke mate de bodem wordt opgeladen met basen. Belangrijk voor de ondergroei daarbij is dat de toplaag van de bodem weer baserijk wordt. Ook zal gekeken worden hoe de voedselrijkdom zich ontwikkelt. Is de eutrofiëring met fosfaat in het elzenbroek bijvoorbeeld een tijdelijk fenomeen omdat uiteindelijk het vrijgekomen fosfaat zal wegspoelen? Het volgen van de bodemontwikkeling moet tevens uitwijzen of in het vogelkers-essenbos de verwachte veranderingen van humusprofiel zullen optreden, en of zich in het elzenbroek een moerige bodem (dat wil zeggen met een hoog organisch stofgehalte) zal gaan ontwikkelen. Hoewel in het elzenbroek de eerste veranderingen in de vegetatie al zijn opgetreden, zal de geplande onderzoeksperiode van vijf jaar zeker te kort zijn om het hele veranderingsproces te volgen. En dit geldt in nog sterkere mate voor het vogelkers-essenperceel, waar de vegetatieontwikkeling naar verwachting erg langzaam zal verlopen.

Slotbeschouwing

Zuivering van beekwater biedt in Het Lankheet mogelijkheden voor aanvoer van baserijk, relatief fosforarm oppervlaktewater. Organischestofrijke, verdroogde bodems, waarin veel fosfaat in anorganische vorm is opgeslagen, hebben echter bij vernatting een groot risico op interne eutrofiëring, zeker als de bodem ook in de zomer waterverzadigd blijft. Om dit te voorkomen zijn uitzakkende zomerstanden nodig. De lokale waterhuishouding is dus erg belangrijk. Door lekkage naar de ondergrond zorgen de zuiveringsmoerassen voor een sterk vernattingseffect. Deze vernatting van het gebied heeft ook grote voordelen. Slim lokaliseren van zuiveringsmoerassen in de buurt van natuurgebieden kan dus ook zorgen voor vernatting en herstel van kwel van baserijk grondwater zonder dat er bevoeiing plaatsvindt. ♦

camiel.aggenbach@kiwa.nl, patrick.hommel@wur.nl,
rolf.kemmers@wur.nl en rein.dewaal@wur.nl