

Verkenning van samenwerkingsmogelijkheden

Relatie bos en waterwinning II

Deel 2: Invloed waterwinning op bos

In het vorig nummer beschreven de onderzoekers de invloed van het bos op de waterwinning. In deze aflevering komt de omgekeerde relatie aan de orde, waarbij de effecten op de productiecapaciteit en de natuurwaarden centraal staan. Bij aangepast bosbeheer door omvorming van donker naaldbos kan sprake zijn van wederzijdse winst. De effecten van veranderend waterbeheer op bos zijn nog grotendeels onbekend. Actuele vragen over de consequenties van langer vasthouden in water en berging van neerslag-overschotten in bos en natuur blijven nog onbeantwoord. Uw reacties blijven welkom. [Redactie NBT]

Invloed op de abiotische omstandigheden

Waterwinning kan het abiotisch milieu - waarvan het bos afhankelijk is - op verschillende manieren beïnvloeden. Door waterwinning kan lokaal de grondwaterstand dalen; er treedt verdroging op. In kwelgebieden van (matig) basenrijk grondwater kan waterwinning zorgen voor vermindering van de kwelintensiteit; in sommige gevallen kan kwel zelfs omslaan in inzijging. Veranderingen in de stromingsrichting van het grondwater leiden tot verandering van de chemische samenstelling van het grondwater in de wortelzone; er treedt verzuring op. Door water-

winning kan de inzijging groter worden in gebieden waar van nature al inzijging optreedt. Wanneer de grondwaterstand in van nature natte tot vochtige groeiplaatsen daalt, neemt de mineralisatie van organisch materiaal toe. Dit zorgt voor het vrijkomen van zuren, maar ook van voedingsstoffen (vermesting). Waterwinning kan zodoende plaatselijk bijdragen aan verdroging, verzuring en vermesting.

Verdroging, verzuring en vermesting kunnen via allerlei ingewikkelde effectketens invloed hebben op zowel de productiecapaciteit als de natuurwaarden van bossen

Productiecapaciteit

De nalevering vanuit het grondwater aan het bos is afhankelijk van de textuur van de bodem, het verloop van de grondwaterstand en het wortelpatroon van de vegetatie. Een verlaging van de grondwaterstand vermindert in het algemeen de nalevering. In grondwaterafhankelijke profielen, waarbij de bomen gedurende het gehele jaar in contact zijn met het grondwater, heeft een daling een gering effect. Nalevering blijft vaak nog mogelijk en de wortels kunnen vaak het grondwater nog volgen. Op natte groeiplaatsen kan er zelfs een groeitoename optreden door een groter doorwortelbaar volume en betere luchtvoorziening. In contactprofielen, waarbij het contact met het grondwater gedurende het groeiseizoen wegvalt, is een groeiafname te verwachten. De groei is dan afhankelijk van het beschikbare hangwater en de afgenomen capillaire levering. In hangwaterprofielen is er geen di-

recte relatie tussen bosgroei en grondwaterstand. De groei is dan uitsluitend afhankelijk van de hoeveelheid hangwater (Olthof & Van den Burg 1990, Nabuurs 1992).

Boomsoorten hebben verschillende worteldiepten, waarbij de worteldiepte afhankelijk is van grondwaterstand en bodemtype (zie onderstaande tabel, gebaseerd op Van den Burg 1996). Het aanpassingsvermogen van bomen aan veranderingen in de grondwaterstand vermindert naarmate ze ouder worden.

Uit onderzoek in het 'Oldenzaalse veen' is gebleken dat de gevoeligheid voor grondwaterstandsdaaling daar toeneemt van grove den, Amerikaanse eik, zomereik, fijnspar, beuk (Olthof & Van den Burg 1990). Op andere locaties is eveneens een groeivermindering door grondwaterstandsdaaling gevonden (Hendriks 1988, Delft 1991, Vroon 1997). De cijfers die beschikbaar zijn over groeivermindering zijn bepaald in monoculturen. In onderstaande tabel zijn deze gegevens samengevat (Vroon 1997).

Om de effecten van grondwaterwinning op de groeivermindering van bomen te compenseren wordt soms oppervlaktewater in een gebied ingelaten. Dat is niet geheel zonder risico's. Uit vernattingsonderzoek is namelijk gebleken dat te hoge grondwaterstanden in het late voorjaar en de zomer het wortelstelsel van bomen kunnen beschadigen, onder meer via chemische processen. Dit is zowel in natuur- als in productiebossen ongewenst. Waterinlaat als compenserende maatregel moet dus gedoseerd gebeuren.

Boomsort	Worteldiepte (in cm)	Aanwasvermindering*) (in m³/ha.jr)
beuk	100-125	2,5 tot 3,5
eik	100-125	2,5 tot bijna 4
grove den	ca. 70	2,5 tot 6,5
japanse lariks	<70	3 tot 6,5
corsicaanse den	onbekend	6 tot 11
amerikaanse eik	ca. 70	onbekend
fijnspar	100-125	onbekend
populier	100-125	onbekend

*) vanaf de optimum grondwaterstand tot onbereikbaar grondwater

Effecten op natuurwaarden

Waterwinning kan lokaal zorgen voor de vermindering van grond- en oppervlaktewaterafhankelijke natuurwaarden. Wat betreft de bossen gaat het in het bijzonder om door (matig) basenrijk grondwater gevoede bossen (Elzenbroeken, bronbossen en beekbegeleidende bossen) en om bossen van natte tot vochtige in-ziggebieden (sommige Elzenbroeken, Berkenbroeken en vochtige Zomereiken-Berkenbossen en dito Beuken-Eikenbossen). De effecten van verdroging, verzuring en vermessing uiteten zich in de achteruitgang van diverse (zeer) zeldzame soorten, zogenaamde Rode-lijstsoorten, en door de toename en tot dominantie komen van enkele algemene soorten, zoals Braam, Grote brandnetel, Hennegrass en Pijpenstrootje. Ook de samenstelling van de boomlaag kan veranderen: in verdroogde Elzenbroeken bijvoorbeeld wordt het aandeel van de Es steeds groter. Waterinlaat als maatregel om de effecten van verdroging te bestrijden geeft risico's op vervuiling en overmatige aanvoer van nutriënten en is daarom vaak niet geschikt als compenserende maatregel voor het behoud van bossen met hoge grondwaterafhankelijke natuurwaarden. Herstel van zulke bossen door het nemen van anti-verdrogingsmaatregelen via maatregelen in het drainagestel-

sel is wellicht mogelijk. Er bestaat echter nog nauwelijks ervaring mee in Nederland.

Conclusies combinatie waterwinning en bos

Waterkwaliteit onder bos positief voor waterwinning

Een bos beschermt de waterwinning tegen een aantal bedreigingen door menselijk handelen. Aan de andere kant kunnen ook onder bos hoge concentraties van verschillende stoffen optreden, enerzijds door preferente invang en door sterke indamping en anderzijds door verzuring. Deze negatieve aspecten van het combineren van bos en waterwinning zullen in de toekomst geleidelijk afnemen door verdere terugdringing van de verzurende en vermessende emissies.

Grondwateraanvulling positief en negatief voor waterwinning

Bos verdampt meer dan andere vegetatietypen. Bossen met een dikke organische-stoflaag vergroten daarentegen het waterbergend vermogen en dus de grondwateraanvulling. Sommige typen bos zijn goed bestand tegen tijdelijke inundatie, waardoor grondwateraanvulling kan worden gestimuleerd.

Waterwinning negatief voor bos

Grondwaterwinning onder bos leidt tot verlaagde grondwaterstanden en tot verandering

van de waterbeweging. Dit kan het productievermogen van het bos verminderen. Grondwaterwinning kan lokaal tevens leiden tot verlies van hoge natuurwaarden. Compenserende maatregelen via infiltratie van oppervlaktewater kunnen nadelig zijn, met name voor natuurbos.

Win- winsituaties

Omschakelen naar licht naaldbos of loofbos kan aansluiten bij de doelstelling van de bouseigenaar, bijvoorbeeld als deze de natuurfunctie meer wil benadrukken. De grondwatervoeding neemt hierdoor toe en dus de duurzaam winbare hoeveelheid grondwater. De waterwinning heeft zodoende voordeel van het aangepaste beheer binnen het intrekgebied. Indien deze voordelen gedeeltelijk worden omgezet voor bosbeheer en financiële compensatie, kan sprake zijn van wederzijdse winst. Voor de aanleg van bossen zijn diverse vormen van medefinanciering mogelijk, die kunnen bijdragen aan de winstkant van de balans.

Kennisleemten

De effecten van verschillende vormen van waterbeheer op met name de mineralisatie, wortelsterfte en natuurwaardeontwikkeling zijn nog grotendeels onbekend.

Ook ontbreekt (kwantitatief) inzicht in de verschillen in waterhuishouding tussen open en gesloten bos grotendeels. Hierdoor zijn de effecten van verschillende vormen van bosbeheer, zoals individuele of groepsdunning, op met name grondwateraanvulling, mineralisatie en de invang van stoffen nauwelijks gekwantificeerd.

Tenslotte ontbreekt kennis over de effecten van effectgerichte anti-verzuringmaatregelen, zoals bemesting en bekalking, op natuurwaarden, groei en minera-

lisatie grotendeels. Hetzelfde geldt voor de effecten van deze maatregelen op de waterkwaliteit.

Literatuur

- Bakker, G. & H. Vroon, 1999. Het bepalen van groeiverandering bij verandering van de grondwaterstand. *Nederlands Bosbouw tijdschrift* 4: 181-184.
- Beusekom, C.F. van, J.M.J. Farjon, F. Foekema, B. Lammers, J.G. de Molenaar & W.P.C. Zeeman, 1990. Handboek grondwaterbeheer voor natuur, bos en landschap. Studietoelichting Waterbeheer Natuur, Bos en Landschap, 's Gravenhage.
- Bouten, W., 1992. Monitoring and modelling forest hydrological processes in support of acidification research.
- Burg, J. van den, 1996. Beworteling van boomsoorten in Nederlandse bossen. IBN, rapport nr 224, Wageningen.
- Burgh, G.F. van der & A. Lekatompey-van der Molen, 1997. Bomen beschermen water. Nieuwland Advies, Wageningen.
- CHO-TNO, 1990. Bodemwaterkwaliteit in samenwerking met biologische chemische en hydrologische processen. Rapport nr. 23.
- Dolman, H., E. Moors, J. Elbers, W. Snijders & P. Hamaker, 2000. De rol van bossen in de waterhuishouding van Nederland. Alterra, Wageningen.
- Delft, S.P.J., 1991. Invloed van grondwaterstandsval op houtbijgroei van bos rond het pompstation Vessem. Dienst Landbouwkundig Onderzoek, Rapport nr. 87, Wageningen.
- Hendriks, C.M.A., 1988. Onderzoek naar de invloed van grondwaterstandsval op de houtbijgroei van bos. Stichting voor Bodemkartering, Rapport nr. 1998, Wageningen.
- Hornbeck, J.W., Adams, M.B., Corbett, E.S., Verry, E.S. & Lynch, J. A. 1993 Long-term impacts of forest treatments on water yield: a summary for Northeastern USA. *Journal of Hydrology* 150: 323-344.
- Jayasuriya, M.D.A., Dunn, G., Benyon, R. & O'Shaughnessy, P.J. 1993 Some factors affecting water yield from mountain ash (*Eucalyptus regnans*) dominated forests in South-east Australia. *Journal of Hydrology* 150: 345-367.
- Howarth, R. & J. Stewart (eds), 1992. *Sulfur biogeochemistry*. Wiley, New York.
- Meulen-Smidt, W. ter, J. de Vries, W. Ma & W. Bril, 1996. Programmeringsstudie veranderend landgebruik: gedrag van geaccumuleerde stoffen. RIVM rapp.
- Nabuurs, G.J., 1992. Effecten van verdroging op het Nederlandse bos. IKC-NBLF, nr. 13, Utrecht.
- Olthof, R.K.C. en J. van de Burg, 1990. De gevolgen van grondwaterdaling voor de groei van boomsoorten in het 'Oldenzaalse veen'. Studietoelichting Waterbeheer Natuur, Bos en Landschap, 7h, Utrecht.
- Vroon, H.R.J., 1997. Bossschade door grondwateronttrekking op de landgoederen De Leien en Eikenlust. Dienst Landbouwkundig Onderzoek, Rapport nr. 553, Wageningen.
- Waenink, A.W. & K.R. Lynden, 1989. Een systeem voor de geschiktheidsbeoordeling van gronden voor bos; 2: verificatie en toepassing. *Ned. Bosbouw tijdschrift* 3: 81-87.

Noot

Dit artikel is integraal overgenomen uit de gelijknamige notitie van KIWA en Alterra in opdracht van de Unie van Bosgroepen en de VEWIN. Met dank aan de Unie van Bosgroepen en de betrokken onderzoekers voor de verleende toestemming tot herpublicatie.