

Nieuwe natuur met oude grondwaterstanden

Historisch grondwaterregime
Referentie
Natte ecosystemen

Reconstructie van historische grondwaterregimes voor de planning van natte natuur

Menigeen denkt er met weemoed aan terug: aan de tijd vóór de ruilverkavelingen toen geluk heel gewoon was en de natuur rijk geschakeerd. Er zijn volop plannen om die rijke natuur te herscheppen, maar de mogelijkheden zijn begrensd. Voor specifieke vegetatietypen zijn immers specifieke standplaatseigenschappen nodig. Bij selectie van kansrijke plekken kan een historische referentie van het grondwaterregime behulpzaam zijn. Twee van zulke referenties worden hier besproken en geconfronteerd met de natuurdoeltypen die worden nagestreefd.

Om de teloorgang van natuur en landschap in Nederland een halt toe te roepen worden verschillende maatregelen genomen. Deze richten zich onder andere op realisatie van de Ecologische Hoofdstructuur (EHS) (LNV, 1990; 1993) en op herstel van natte natuur zoals vastgelegd in de Vierde Nota Waterhuishouding (VenW, 1999). De soort natuur die hersteld of gecreëerd moet worden is meestal gebaseerd op zogenaamde natuurdoeltypen: een type ecosysteem met een bepaalde natuurkwaliteit dat in het natuurbeleid wordt nagestreefd. Zo heeft Staatsbosbeheer een eigen stelsel met doelvegetaties, en maken de provincies gebruik van het stelsel van het Expertisecentrum LNV (Bal *et al.*, 1995; 2001).

Natuurplannen kunnen alleen gerealiseerd worden als wordt voldaan aan de eisen van de verschillende natuurdoeltypen wat betreft het grondwaterregime. Van de waterbeheerders wordt verwacht dat zij in hun beheersplannen aangeven hoe zij dat denken te doen. Omdat zij ook rekening moeten houden met andere dan natuurbelangen, zal in de praktijk niet alles kunnen worden gerealiseerd. De optimale grondwaterregimes voor de verschillende bestemmingen zijn een belangrijk hulpmiddel voor de waterbeheerder om tot een goede belangenafweging te komen.

Het optimale grondwaterregime voor natuur kan worden ontleend aan een historische of geografische referentie van het grondwaterregime (referentiebenadering), of aan

de eisen die vegetaties aan hun standplaatsen stellen (natuurdoeltypenbenadering) (Jansen & Runhaar, 2000).

Bij de referentiebenadering staat de natuurlijke waterhuishouding centraal en wordt rekening gehouden met onderlinge relaties van standplaatsen die van het grondwater afhankelijk zijn.

In de natuurdoeltypenbenadering wordt uitgegaan van ecologische doelen. Het risico van de laatste benadering is dat deze niet passen binnen de geohydrologische context en niet te realiseren zijn zonder de natuurlijke waterhuishouding geweld aan te doen (Runhaar *et al.*, in voorbereiding).

Door de natuurdoeltypenbenadering te combineren met de referentiebenadering, worden de natuurdoelen verbonden met een realiseerbare waterhuishouding. De eerste stap hierbij is het vaststellen van een referentie voor het grondwaterregime.

Een historische referentie van het grondwaterregime moet de situatie weergeven van vóór de jaren zestig van de vorige eeuw, toen er nog geen sprake was van grote waterhuishoudkundige ingrepen en grondwateronttrekkingen (Beugelink & Claessen, 1995). Er zijn twee referenties die dit doen. De oudste (periode 1850-1950) is gebaseerd op de methode die is ontwikkeld in de studie 'Gewenste Grondwatersituatie Noord-Brabant' (van Ek *et al.*, 1997). Uitgangspunt van deze methode is dat het bodemprofiel de hydrologische situatie ten tijde van de bodemvorming

PETER JANSEN,
MARTIN KNOTTERS &
FOLKERT DE VRIES

Ing. P.C. Jansen
Alterra, Postbus 47, 6700 AA
Wageningen,
peterc.jansen@wur.nl
Dr. M. Knotters Alterra
Ing. F. de Vries Alterra

Foto: Jan van der Straaten,
Saxifraga



weergeeft. De tweede referentie is gebaseerd op de grondwaterstanden die in de periode 1952-1955 zijn gemeten om de toestand van de landbouwwaterhuishouding in Nederland in beeld te brengen (Visser, 1958). De kaarten die toen zijn gemaakt zijn echter niet zonder meer geschikt als historische referentie, omdat ze niet zijn gecorrigeerd voor afwijkingen van het weer tijdens de opnames ten opzichte van het heersende klimaat. In die periode was daar nog onvoldoende kennis voor beschikbaar. Met behulp van de oorspronkelijke meet- en klimaatgegevens kan echter een reconstructie van de waterhuishouding worden gemaakt.

In dit artikel worden beide historische referenties van het grondwaterregime besproken. Toepassingen worden geïllustreerd aan de hand van de natuurdoelen die een aantal provincies hebben gesteld. Hierbij wordt bekeken of de vereiste vochttoestand voor realisatie van de natuurdoelen overeenkomt met de gemiddelde voorjaarsgrondwaterstand (GVG) in de referentiesituaties.

Referentie op basis van bodemkenmerken

Figuur 1 geeft schematisch de methode weer waarbij bodemkenmerken worden gebruikt om de referentiegrondwaterstand te schatten. Deze methode, die hier verder als bodemreferentie wordt aangeduid, maakt gebruik van de bodemkaart schaal 1 : 50 000 (Stiboka/DLO-Staring Centrum, 1962-1999), schattingen van karakteristieke grondwaterstanden van bodemeenheden en de maaiveldshoog-

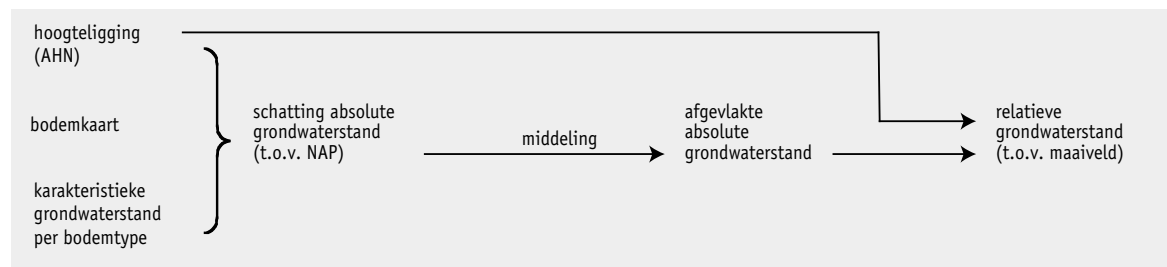
te volgens het Algemeen Hoogtebestand Nederland (AHN). De berekeningen worden uitgevoerd voor gridcellen van 25 x 25 m, maar de uiteindelijke resultaten worden gepresenteerd op schaal 1 : 50 000 om schijnnaauwkeurigheid te vermijden.

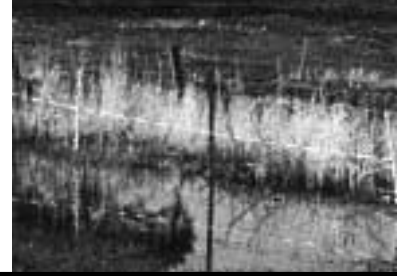
Op basis van bodemkundige literatuur en het oordeel van deskundigen is een lijst met karakteristieke grondwaterstanden samengesteld (Van Ek et al., 1997). Hierbij is uitgegaan van een 'natuurlijke' situatie waarin bodemvorming en hydrologie met elkaar in evenwicht verkeren. Vervolgens zijn grondwatertrappen aan bodems gekoppeld, waarbij de hydromorfe kenmerken een belangrijk hulpmiddel vormden, en zijn gemiddelde hoogste, voorjaars- en laagste grondwaterstanden (resp. GHG, GVG, GLG, samengevat GXG) berekend. De lijst met karakteristieke grondwaterstanden is in latere studies aangevuld en aangepast voor regionaal gebruik (Jansen et al., 1998; Runhaar et al., 2003b).

Voor de bepaling van de referentiegrondwaterstand wordt eerst de grondwaterstand die uit de bodemkaart is afgeleid afgetrokken van de maaiveldhoogte. Op deze manier wordt een eerste schatting van de referentiegrondwaterstand ten opzichte van NAP berekend. Dit beeld is nog weinig realistisch omdat verondersteld wordt dat binnen een vlak van de bodemkaart de grondwaterstand overal even diep is. Deze veronderstelling leidt tot onnatuurlijke pieken en dalen in de grondwaterstand ten opzichte van NAP en tot abrupte overgangen op de grenzen van bo-

Figuur 1 Schema van de methode voor reconstructie van historische grondwaterstanden op basis van bodemkenmerken

Figure 1 Scheme of the method for reconstruction of historic water table depths, based on soil characteristics





demeenheden. In een tweede stap vindt daarom een afvlakking plaats, waarbij de grondwaterstand onder bijvoorbeeld een dekzandrug wat lager en in een beekdal wat hoger wordt ingeschat dan in de andere delen van het bodemvlak. Niet bij alle landschapselementen is de hoogte relevant voor het verloop van de grondwaterstand; bijvoorbeeld bij dijken, bebouwing of wegen. Daarom zijn deze elementen uit het hoogtestbestand verwijderd en zijn de ontstane gaten vanaf de randen weer opgevuld door interpolatie.

De afvlakking zelf vindt plaats, door om elke gridcel een cirkel te trekken met een bepaalde zoekstraal en de gemiddelde waterstand binnen die cirkel te berekenen. Dit gemiddelde wordt aan de centrale gridcel toegekend. Verder krijgen de grondwateronafhankelijke gronden een waarde nul. De grootte van de cirkel waarbinnen de middeling plaatsvindt is overgenomen uit het onderzoek naar de historische waterhuishouding in waterschap Regge en Dinkel (Runhaar *et al.*, 2003b). Bij de GHG, die nog sterk het verloop van het maaiveld volgt, is dat 25 meter. Bij de GVG geeft een straal van 75 meter optimale resultaten en bij de GLG een straal van 100 meter. Figuur 2 (p 149) toont de afvlakking van de GLG bij een dekzandrug.

Referentie op basis van metingen

De Commissie Onderzoek Landbouwwaterhuishouding Nederland-TNO (COLN-TNO) startte in 1950 een uitgebreide inventarisatie van de grondwaterstand (Visser, 1958). De extreme zomerdroogte van 1947 en de gevolgen die deze had voor de voedselproductie onderstreepten de noodzaak hiervan. In het landbouwgebied werd een grondwatermeetnet met één peilbuis per km² ingericht. Tussen 1952-1955 werd de grondwaterstand eenmaal per kwartaal opgemeten. Daarnaast bestond het meetnet uit buizen die halfmaandelijks, op of rond de 14^e en 28^e van de maand, werden opgenomen. De grondwaterstands-

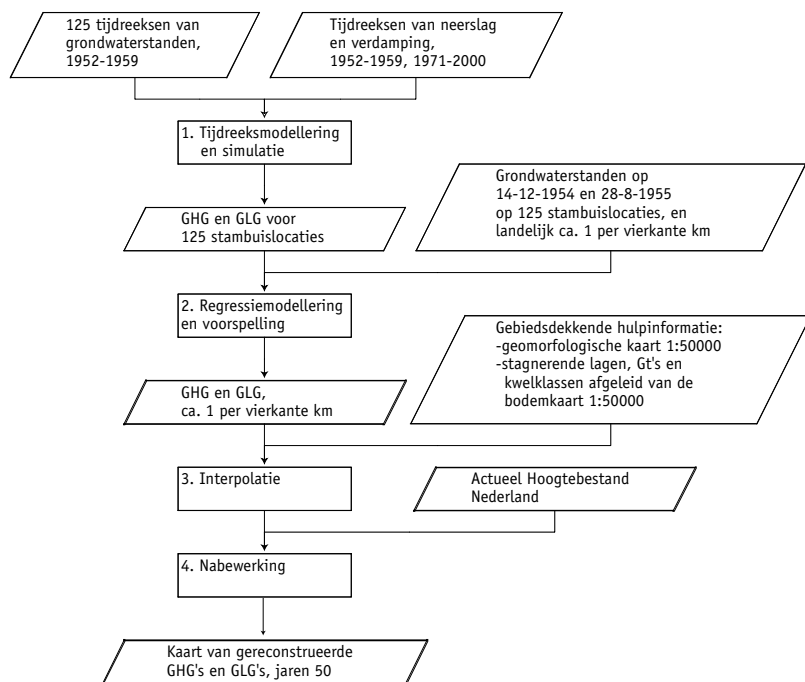
buizen zijn gewaterpast en hun hoogte ten opzichte van NAP is dus bekend. Voor de oorspronkelijke zomerkaart die op basis van de metingen werd gemaakt, zijn de drie laagste kwartaalmetingen van ieder meetpunt gemiddeld, voor de winterkaart de drie hoogste metingen. Soms zijn bewust extreme waarden weggelaten. De interpolatie tussen de meetpunten is handmatig uitgevoerd, met als hulpmiddelen hoogtepuntenkaarten, de NEBO-bodemkaart en luchtfoto's. De klasse-indeling waarop de gegevens zijn gepresenteerd is erg grof (7 klassen) en de schaal van de kaarten is 1 : 200 000. Zeeland is slechts gedeeltelijk gekarteerd vanwege de watersnood in 1953.

Met de huidige methoden en hulpmiddelen kan van de oorspronkelijke meetgegevens een veel nauwkeuriger beeld gemaakt worden van het grondwaterstandsverloop. Als de metingen ook na 1955 werden voortgezet, zijn ze opgenomen in het databestand DINO van TNO-NITG. Voor pleistoceen Nederland zijn de gegevens die nog in DINO ontbraken gedurende de afgelopen jaren ingevoerd in een aparte database. Met al deze gegevens is een eerste aanzet gegeven tot reconstructie van de waterhuishouding (Jansen *et al.*, 2003; Knotters *et al.*, 2003). Deze referentie noemen we de COLN-referentie.

Figuur 3 geeft schematisch de reconstructiemethode van GHG's en GLG's weer.

Bij de eerste stap, 'tijdreeksmodellering en simulatie', wordt de relatie gemodelleerd tussen het neerslagoverschot (neerslag – verdamping) en de grondwaterstand. Dit gebeurt voor 125 tijdreeksen die halfmaandelijks zijn waargenomen in Noord-Brabant. Toevallige meteorologische effecten worden zoveel mogelijk geëlimineerd door met de gevonden relatie een tijdreeks van 30 jaar te berekenen. De GHG en GLG worden hieruit geschat (Knotters & Van Walsum, 1997).

Bij stap 2, 'regressiemodellering en voorspelling', wordt de relatie gemodelleerd tussen de berekende GHG en



Figuur 3 Stroomschema van de reconstructie van GHG's en GLG's uit de jaren 50 van de vorige eeuw

Figure 3 Flow chart of the reconstruction of Mean Highest Water tables and Mean Lowest Water tables in the fifties of the last century

GLG en de gemeten grondwaterstand. Het gaat daarbij om metingen in het peilbuizenet van één per km² op data dat de grondwaterstand zich rond GHG respectievelijk GLG bevond. Met behulp van deze relatie worden de GHG en GLG voorspeld voor alle punten van het peilbuizenet.

Vervolgens worden deze voorspellingen in stap 3 gebiedsdekkend geïnterpoleerd, waarbij gebruik wordt gemaakt van de geomorfologische kaart en van informatie die is afgeleid van de bodemkaart: klei- en leemlagen, de kwelindicatie van bodemtypen en de grondwatersituatie. Van beide kaarten is de schaal 1 : 50 000. De interpolatie resulteert in vier gebiedsdekkende kaarten met hulpvariabelen, waarvan overlays worden gemaakt. In theorie zijn 1932 combinaties mogelijk, maar het werkelijke aantal

ligt lager omdat een aantal combinaties niet voorkomt, bijvoorbeeld stuwwal met kwel. Vervolgens zijn de voorspelde GHG's en GLG's aan de combinaties toegedeeld. Per combinatie is de mediane GXG geschat met het vijfzigste percentiel van de verdeling van GXG's die voor die combinatie zijn berekend. Verondersteld is dat deze mediaan representatief is voor alle gridcellen die tot dezelfde combinatie horen. Een voordeel ten opzichte van het (gewogen) gemiddelde is dat uitschieters minder invloed hebben. De combinaties zijn zodanig gevormd dat er tenminste drie GXG-waarden in een combinatie waren om de mediane waarde te kunnen schatten.

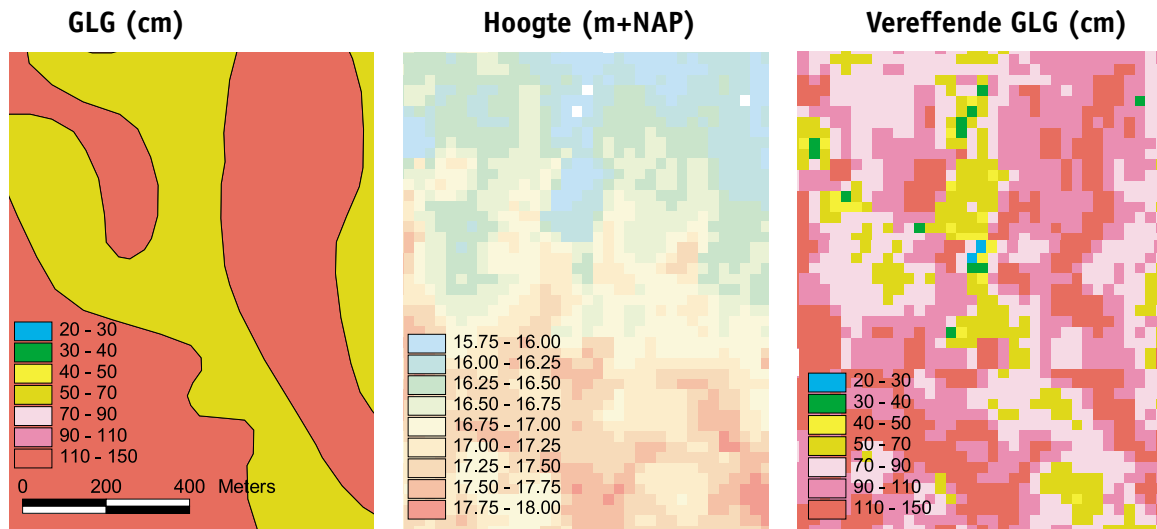
Om de overgangen in GXG's tussen de vlakjes die door de combinaties zijn gevormd geleidelijk te laten verlopen, vindt tenslotte in stap 4 een nabewerking plaats met behulp van het Algemeen Hoogtebestand Nederland, op dezelfde wijze als bij de historische referentie op basis van bodemkenmerken. Het resultaat is een kaart met voor elke cel van 25 x 25 meter een gereconstrueerde GHG en GLG uit de jaren 50. Met behulp van de volgende lineaire regressievergelijking die voor stroomgebieden geldt is uit deze gereconstrueerde GHG's en GLG's de gemiddelde voorjaarsgrondwaterstand (GVG) in centimeters t.o.v. maaiveld berekend (Van der Sluijs & Van Heesen, 1989):

$$GVG = 4 + 0,97 \times GHG + 0,15 \times (GLG - GHG)$$

(98 % verklaarde variantie; residuele standaardafwijking = 6 cm; aantal waarnemingen = 153).

Toetsing aan natuurdoeltypen

Het stelsel van natuurdoeltypen is bedoeld als hulpmiddel bij de inrichting, het beheer en de evaluatie van de ecologische hoofdstructuur. Een natuurdoeltype is een type ecosysteem dat in het natuurbeleid wordt nagestreefd met een bepaalde diversiteit en een bepaalde mate van natuurlijkheid als kwaliteitskenmerken. Binnen dit stelsel worden vier beheersstrategieën of hoofdgroepen onderschei-



Figuur 2 Voorbeeld van de afvlakking van de GLG in een dekzandgebied

Figure 2 Example of smoothing of Mean Lowest Water table in a cover sand area (from left to right: Mean Lowest Water table polygons, groundsurface elevation, smoothed Mean Lowest Water tables)

den: 1) nagenoeg natuurlijke eenheden, 2) begeleid natuurlijke eenheden, 3) halfnatuurlijke eenheden, en 4) multifunctionele eenheden. Deze vier hoofdgroepen zijn losgelaten op de negen fysisch- geografische regio's van Nederland. Aanvankelijk resulteerde dat in 132 natuurdoeltypen (Bal et al., 1995). Later is dat aantal teruggebracht tot 92 (Bal et al., 2001). Omdat met deze laatste indeling nog weinig natuurdoeltypenkaarten zijn gemaakt baseren wij ons op de indeling uit 1995.

Voor de toetsing zijn van hoofdgroep 3 de doeltypen *vochtig schraalgrasland* (Hz 3.7) en *natte heide* (Hz 3.14) gekozen. Beide doeltypen komen voor in de fysisch-geografische regio die zich bij uitstek leent voor de hier beschreven historische referentiemethoden: zandgebied (Hz). En beide zijn kritisch wat betreft vochttoestand (GVG).

Op de natuurdoeltypenkaarten zijn vlakken aangegeven waaraan één of meerdere natuurdoeltypen zijn toegekend, met voor ieder type een oppervlakte dat moet worden gerealiseerd. Van de provincies waar veel *vochtig schraalgrasland* en *natte heide* zijn gepland zijn alle vlakken

geselecteerd die voor de helft of meer voor één van beide natuurdoeltypen zijn bestemd. In tabel 1 staan de oppervlakten van de natuurdoeltypen.

Zowel *vochtig schraalgrasland* als *natte heide* omvatten verschillende vegetatietypen met elk hun eigen voorwaarden wat betreft de vochttoestand. Als wordt uitgegaan van de meest kritische vegetatietypen is voor beide natuurdoeltypen een GVG van 40 cm de diepste stand die nog geschikt is (Runhaar, 2002; Runhaar et al., 2003a). Bij diepere standen neemt de geschiktheid snel af, tot deze bij een stand van 60 cm nihil is. Aan de natte kant neemt de geschiktheid voor *vochtig schraalgrasland* af bij standen hoger dan 10 cm boven maaiveld. Op grond van deze indeling kan een 'geschiktheidskaart' worden gemaakt, waarvan figuur 4

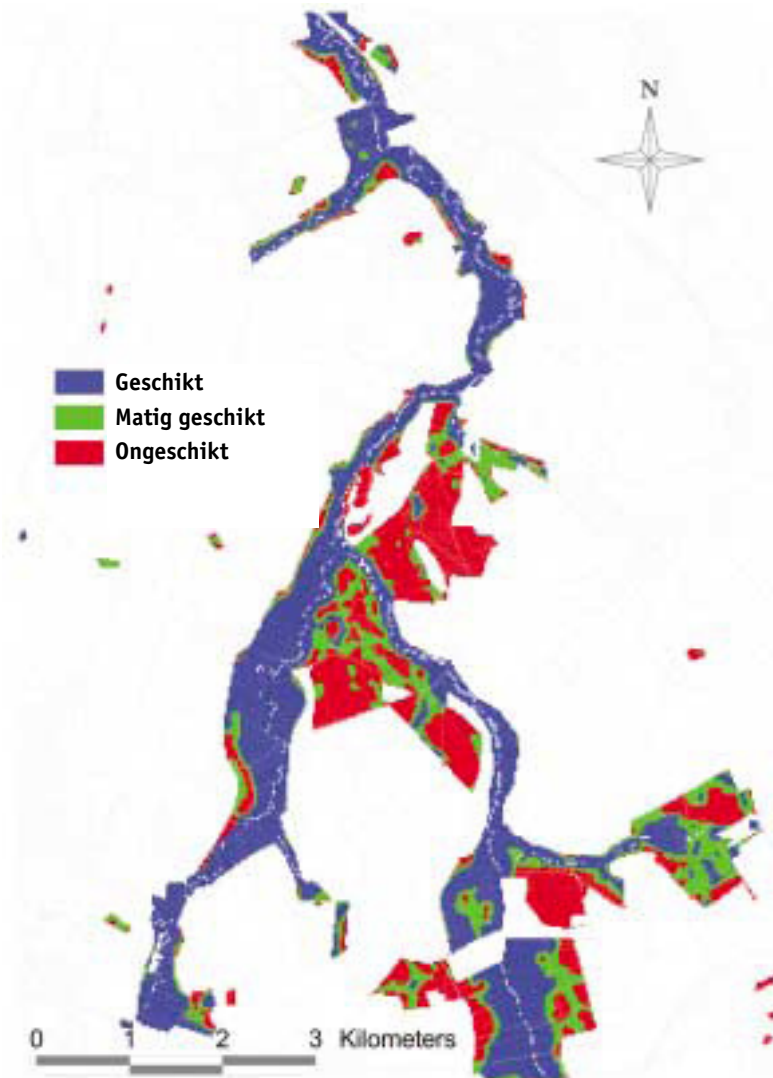
Provincie	Vochtig schraalgrasland	Natte heide
Friesland	2963	873
Drenthe	3677	5914
Overijssel	1267	1038
Gelderland	2407	470
Noord-Brabant	5091	2501

Tabel 1 Oppervlakten van twee verschillende natuurdoeltypen in vijf provincies (hectare)

Table 1 Areas of two types of ecosystem to be restored in five provinces (hectares)

Figuur 4 Geschiktheid voor de natuurdoeltypen vochtig schraalgrasland en natte heide langs een gedeelte van de Drentse Aa, gebaseerd op de GVG volgens de COLN-referentie van het grondwaterregime

Figure 4 Areas which are suitable (blue), moderately suitable (green) and unsuitable (red) for restoration of wet, nutrient-poor grassland and wet heathlands, based on the Mean Spring Water table according to the COLN-reference of the groundwater regime

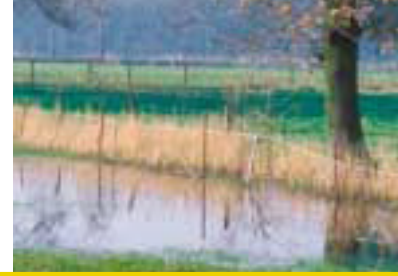


een detail weergeeft.

De percentages van het aangewezen oppervlakte dat geschikt is voor de natuurdoeltypen *vochtig schraalgrasland* en *natte heide* staan per provincie in figuur 5. Bij een kritische GVG van 40 cm kan volgens beide referenties in de meeste provincies 75% van de oppervlakte *vochtig schraalgrasland* worden gerealiseerd. Vijfentwintig procent van het aangewezen areaal is hiervoor niet geschikt. Volgens de bodemreferentie ligt 5% op te natte en 20% op te droge plekken, terwijl volgens de COLN-referentie alle 25% te droog is. *Natte heide* kan volgens beide referenties bij een GVG van 40 cm in iets meer dan de helft van de aangewezen gebieden worden gerealiseerd; het overige deel is te

droog.

Met het actuele grondwaterregime kan een beduidend kleiner gedeelte van het beoogde areaal aan natte natuurdoeltypen worden gerealiseerd dan volgens de bodem- en COLN-referenties. De oppervlaktepercentages die, vroeger en nu, wel of niet geschikt waren respectievelijk zijn voor de realisatie van *vochtig schraalgrasland* staan in kruistabel 2. Voor het actuele, nu heersende grondwaterregime is de kaart van de grondwaterdynamiek (Gd-kaart) gebruikt (Finke et al., 2005). Deze kaart is niet voor het gehele gebied beschikbaar dus de percentages uit tabel 2 gelden voor het grootste gedeelte van de provincies Friesland, Drente, Overijssel, Gelderland en Noord-Brabant.



Uit de tabel blijkt dat het geen verschil maakt of de bodem- of de COLN-referentie is gebruikt. Zestig procent van de oppervlakte waar vroeger wel *vochtig schraalgrasland* gerealiseerd zou kunnen worden, is hier nu niet meer voor geschikt zonder ingrepen in de waterhuishouding.

Bespreking van de resultaten

Opvallend is dat *vochtig schraalgrasland* in Friesland volgens beide referenties van het grondwaterregime in 80% van het oppervlakte gerealiseerd kan worden terwijl dat percentage in de andere provincies duidelijk minder is (figuur 5). Waarschijnlijk hangt dat samen met verschillen in het maaiveld. In Friesland is weinig variatie in maaiveldshoogte waardoor grote oppervlakten binnen de kritische GVG-grens vallen. In de andere provincies is meer variatie, met name aan de randen van beekdalen en rond dekzandruggen. Vooral op de hogere delen bereikt de referentiegrondwaterstand vaak niet de kritische GVG-grens. In Friesland kan dus herstel van het historische grondwaterregime leiden tot een realisatie van *vochtig schraalgrasland* op 80% van de oppervlakte waar dit natuurdoeltype voor is aangewezen.

De geringe mogelijkheden voor het realiseren van het areaal *natte heide* wordt veroorzaakt door het feit dat een te groot oppervlakte *natte heide* als natuurdoeltype is aan-

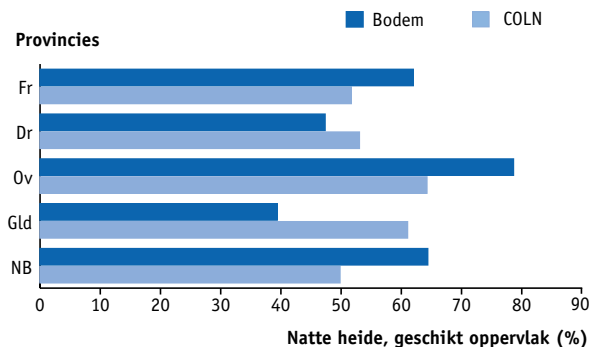
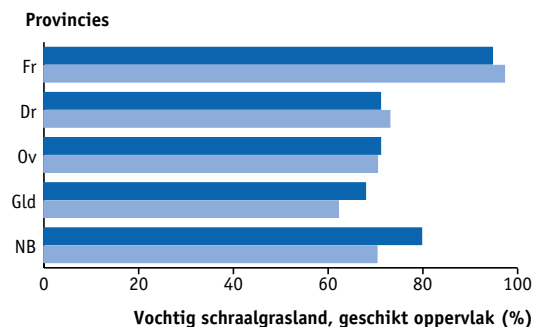
		Nu (volgens Gd)	
		geschikt	ongeschikt
volgens bodemreferentie	geschikt	19	60
	ongeschikt	1	20
volgens COLN-referentie	geschikt	19	60
	ongeschikt	1	20

gewezen. Deze te ruime schatting van het areaal *natte heide* wordt waarschijnlijk veroorzaakt doordat alleen *natte* en *droge* heide zijn onderscheiden. Op het grensvlak tussen beide categorieën gaat de optimale GVG over van dieper dan 80 cm naar ondieper dan 40 cm. In werkelijkheid is er sprake van een geleidelijke overgang. Dat is ook de reden dat in het vervolg op het project Waterdoelen Noord-Brabant (Buma *et al.*, 2002) ook *vochtige* heide wordt onderscheiden. Dat type heide is minder kritisch ten aanzien van de GVG en zal op veel plaatsen, die volgens de referentie ongeschikt zijn voor *natte heide*, een betere keuze zijn.

Uit figuur 5 blijkt dat volgens de bodemreferentie het percentage van de oppervlakte geschikt voor *natte heide* in Overijssel veel hoger ligt dan in Gelderland; volgens de COLN-referentie zijn deze percentages vrijwel gelijk. De verklaring is dat in Overijssel een belangrijk deel van het totale areaal *natte heide* in twee grote veencomplexen is gepland. De bodemreferentie indiceert voor veen erg *natte* omstandigheden en karakteriseert het dus als geschikt.

Tabel 2 Percentage van de oppervlakte dat al of niet geschikt is voor de realisatie van het natuurdoeltype *vochtig schraalgrasland*. Gebied: het grootste gedeelte van Friesland, Drente, Overijssel, Gelderland en Noord-Brabant

Tabel 2 Percentage of areas which are suitable or unsuitable for restoration of wet, nutrient-poor grassland, in the area covered by the provinces Friesland, Drente, Overijssel, Gelderland and Noord-Brabant



Figuur 5 Oppervlakte dat geschikt is voor *vochtig schraalgrasland* en *natte heide*, bepaald volgens de bodem- en de COLN-referentie van het grondwaterregime, in vijf provincies (%)

Figure 5 Areas suitable for restoration of wet, nutrient-poor grassland and wet heathlands, according to the soil reference and the COLN-reference of the groundwater regime, in five provinces (%)



Figuur 6 Verdeling van de grootte van het verschil tussen de GVG's volgens de bodem- en de COLN-referentie

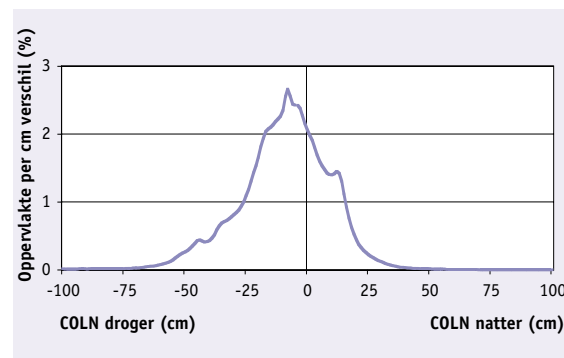
Figure 6 Distribution of the differences between the Mean Spring Water tables (GVG) reconstructed according to the soil reference and the COLN-reference. X-axis: difference between soil reference GVG and COLN-reference GVG. Y-axis: Area per cm difference (%)

Het veen was in de COLN-periode mogelijk al wat ontwaterd en bovendien kan de grondwaterstand zijn onderschat door het geringe aantal meetpunten in veengebieden. De COLN-referentie geeft daardoor een kleiner oppervlaktepercentage aan. In Gelderland is het omgekeerde het geval. Deze provincie heeft in weinig gebieden voor meer dan de helft van de oppervlakte het natuurdoeltype *natte heide* gepland. Bovendien zijn deze gebieden klein en liggen ze vaak op veldpodzolgronden die een brede *range* in grondwaterstanden kennen. Waarschijnlijk waren de meeste gebieden in de COLN-periode natter dan de (gemiddelde) standen van de bodemreferentie aangeven. In Gelderland geeft de COLN-referentie daardoor een hoger percentage aan en komt op nagenoeg hetzelfde niveau uit als in Overijssel.

De referenties vergeleken

Tabel 3 vat de belangrijkste verschillen tussen de beide referentiemethoden samen. De bodemreferentie is niet geschikt voor laag Nederland omdat in de meeste kleigronden hydromorfe kenmerken sterk variëren afhankelijk van de (kunstmatige) waterhuishouding in de poldergebieden.

Hoewel de bodemreferentie en de COLN-referentie volgens verschillende methoden zijn vastgesteld, zijn de uit-

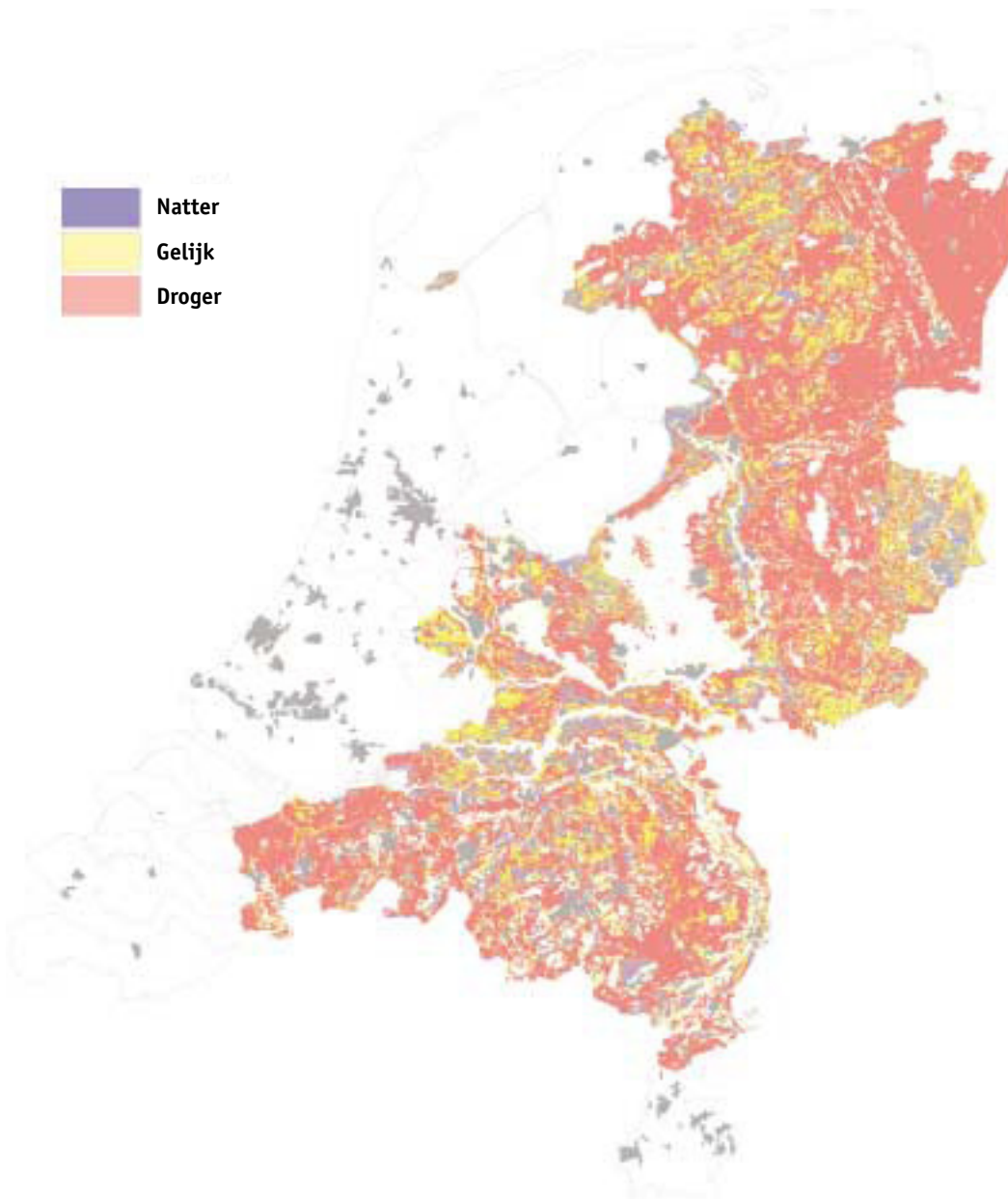


komsten goed vergelijkbaar omdat dezelfde hulpinformatie (AHN) en neerschalingmethode zijn gebruikt. Omdat de bodemreferentie representatief is voor de vroegste periode, valt te verwachten dat deze een hogere grondwaterstand aangeeft, 'natter' is, dan de COLN-referentie. In de tussentijdse jaren is de waterhuishouding, zij het niet grootschalig, aangepast en de grondwaterstand verlaagd. Dit blijkt uit figuur 6. In het gebied waarvoor de COLN-referentie is vastgesteld en de GVG ondieper dan 150 cm is, bedraagt het gemiddelde verschil met de GVG van de bodemreferentie – 9 cm. De plekken die volgens de COLN-referentie natter zijn dan volgens de bodemreferentie, komen vooral in bepaalde regio's voor (figuur 7). De verklaring hiervoor is dat de schattingen voor de karakteristieke grondwaterstanden per bodemeenheden voor heel Nederland gelden, waarbij geen rekening wordt gehouden met regionale verschillen. De COLN-referentie houdt wel rekening met regionale verschillen. Het is niet erg waarschijnlijk dat er gebieden zijn die in de periode 1953-1955 een ondiepere grondwaterstand hadden dan in pakweg 1900. Voor Twente is uit vergelijking met de oorspronkelijke COLN-kaarten gebleken dat vooral bij de veelvoorkomende veldpodzol- en keileemgronden de bodemreferentie natter moet zijn geweest (Runhaar et al., 2003b).

Tabel 3 Verschillen tussen bodem- en COLN-referentie van het grondwaterregime

Table 3 Differences between the soil reference and the COLN-reference of the groundwater regime

	Bodemreferentie	COLN-referentie
Uitgangspunt	Schattingen grondwaterstanden per bodemtype	Gemeten grondwaterstanden
Referentie periode	1850-1950	1953-1955
Toepassingsgebied	Pleistoceen Nederland	Nederland (excl. Zeeland)
Geringe betrouwbaarheid	in gebieden met keileem, tertiaire klei en veen, en gebieden met diepe grondwaterstanden	in toenmalige natuurgebieden, in veengebieden en gebieden met diepe grondwaterstanden
Nabewerking nodig	Ja, aanpassen aan regionale verschillen (toetsen aan COLN-kaarten)	Nee



Figuur 7 GVG volgens de COLN-referentie vergeleken met de GVG van de bodemreferentie

Figure 7 Mean Spring Water table according to the COLN-reference as compared to the Mean Spring Water table according to the soil reference. Blue: shallower. Yellow: no difference. Red: deeper

Foto Barend Hazeleger



Conclusies en aanbevelingen

De toetsing van de provinciale natuurdoelen aan de historische grondwatertoestand laat zien dat het nuttig is om bij de planning van (natte) natuurdoeltypen de geschiktheidsbeoordeling mede hierop te baseren. Bij de huidige toedeling wordt onvoldoende rekening gehouden met de mogelijkheid dat de gewenste vochttoestand niet kan worden gerealiseerd. Van het natuurdoeltype *vochtig schraalgrasland* ligt in de meeste provincies een kwart van de geplande oppervlakte en van *natte heide* bijna de helft op plekken die al voor de grootschalige ingrepen in de waterhuishouding niet geschikt waren wat betreft hun vochttoestand. Voor deze plekken is het realistischer om een ander natuurdoeltype te kiezen.

Voor een gebiedsdekkende historische grondwaterreferentie komen twee methoden in aanmerking: de methode gebaseerd op hydromorfe bodemkenmerken en de methode die gebaseerd is op meetgegevens van grondwaterstanden uit de COLN-periode. Voordeel van de COLN-referentie is dat regionale verschillen beter worden weergegeven en dat de kaart voor grote delen van Nederland –

ook in de holocene gebieden – gebruikt kan worden. De GVG volgens de COLN-referentie ligt in gebieden met relatief ondiepe grondwaterstanden wat dieper dan de GVG volgens de bodemreferentie. Om de gebieden aan te wijzen die verder in het verleden natter waren dan de COLN-referentie aangeeft kan de bodemreferentie worden gebruikt. Een voordeel van beide methoden is de directe toepasbaarheid; een nadeel dat onzekerheden over het *werkelijke* historische grondwaterstandsverloop vooralsnog niet gekwantificeerd zijn. Het is nuttig en zeker aan te bevelen om dat laatste wel te doen. Het risico van onjuiste beslissingen bij de planning van natte natuur wordt zo inzichtelijk gemaakt en de noodzaak van extra onderzoek om onzekerheden te reduceren kan dan beter worden afgewogen.

Dank

Wij zijn Han Runhaar, Geert De Blust, Jan Vermaat en Stefan Dekker erkentelijk voor hun opmerkingen bij eerdere versies van dit artikel.



Summary

New nature with old water table depths

Peter Jansen, Martin Knotters & Folkert de Vries

historical groundwater regime, reference, wet ecosystems

Intensified drainage and groundwater withdrawal during the last five decades caused a lowering of water tables and, as a result, desiccation of wet ecosystems. To restore these ecosystems the historical hydrological conditions need to be re-established. Therefore, knowledge on historical water table fluctuations is needed as a reference in nature restoration projects. Information on historical

groundwater regimes could be derived either from soil characteristics related to water table fluctuations in the past, or from observations on water table depths during the early fifties of the past century. Both methods indicate comparable areas which have a potential for restoration of wet ecosystems. Based on the historical groundwater regime only 50 to 75 % of the area for which the Dutch government intends to restore wet, nutrient-poor grassland and wet heathlands, has suitable conditions. In the remaining 25 to 50 % of this area a different kind of ecosystem is more suitable, or otherwise large interventions in the hydrological system are necessary.

Literatuur

Bal, D., H.M. Beije, Y.R. Hoogeveen, S.J.R. Jansen & P.J. van der Reest, 1995. Handboek natuurdoeltypen van Nederland. Rapport nr. 11. Wageningen. IKC Natuurbeheer.

Bal, D., H.M. Beije, M. Fellingier, R. Haveman, A.J.F.M. van Opstal & F.J. van Zadelhoff, 2001. Handboek natuurdoeltypen, Tweede, geheel herziene editie. Rapport nr. 2001/020. Wageningen. Expertisecentrum LNV.

Beugelink, G.P. & F.A.M. Claessen (red.), 1995. Optimalisatie van de 25%-doelstelling Verdroging; maatregelen, kosten en effecten. Achtergronddocument verdroging. Rapport nr. 715001001. Bilthoven. RIVM.

Buma, J.T., A.H.M. Kremers, J.L. van der Meij, C.B.M. te Stroet & R.W. Vernes, 2002. Waterdoelen. Gewenst grond- en oppervlaktewater regime. Rapport NITG 01-209-B. Delft. TNO

Ek, R. van, F. Klijn, J. Runhaar, R. Stuurman, W. Tamis & J. Reckman, 1997. Gewenste grondwatersituatie Noord-Brabant. Deelrapport 1: Methodeontwikkeling voor het bepalen van de optimale sectorale grondwatersituatie voor de natuur. Rapport nr. 98.027. Lelystad. RIZA.

Finke, P.A., D.J. Brus, M.F.P. Bierkens, T. Hoogland, M. Knotters & F. de Vries, 2005. Kartering van de grondwaterdynamiek met behulp van geo-informatie van hoge resolutie. Stromingen 11/1: 27-41.

Jansen, P.C., F. de Vries & J. Runhaar, 1998. Grondwaterkarakteristieken van bodemeenheden. Toelichting en aanpassing ten behoeve van de provincie Gelderland, waterschap Rijn en IJssel en waterschap Valle en Eem. Interne mededeling 531. Wageningen. DLO-Staring Centrum.

Jansen, P.C. & J. Runhaar, 2000. Afwegingen bij het vaststellen van het optimale grondwaterregime voor natuurgebieden. Stromingen 6/1: 23-32.

Jansen, P.C., M. Knotters, D.J. Brus & J.B.F. van der Horst, 2003. Reconstructie van historische grondwaterstandskarakteristieken met grondwaterstanden gemeten in de periode 1952-1955. Rapport 614. Wageningen. Alterra.

Knotters, M., P.C. Jansen, D.J. Brus & J.B.F. van der Horst, 2003. Een reconstructie van het historische grondwaterstandsverloop. H₂O 25/26: 19-21.

Knotters, M. & P.E.V. van Walsum, 1997. Estimating fluctuation quantities from time series of water-table depths using models with a stochastic component. Journal of Hydrology 197: 25-46.

LNV, 1990. Natuurbeleidsplan. Regeringsbeslissing. Tweede Kamer, 1989-1990. 21149 nrs. 2-3. Den Haag

LNV, 1993. Structuurschema Groene Ruimte. Het Landelijk gebied de moeite waard. Deel 3. Tweede Kamer, 1992-1993. 22880. Den Haag

Runhaar, J., 2002. Waterlood. Doelrealisatie natuur. Rapport nr. 2002-26, deelrapport 05. Utrecht. STOWA.

Runhaar, J., G.W.W. Wamelink & S.M. Hennekens, 2003a. Realisatie van natuurdoelen als functie van de hydrologie. Landschap 20/3: 142-153.

Runhaar, J., P.C. Jansen, H. Timmermans, F.P. Sival & W.C. Knol, 2003b. Historische waterhuishouding en historisch grondgebruik in het waterschap Regge en Dinkel. Rapport nr. 801. Alterra. Wageningen.

Runhaar, J., R. Stuurman, P.C. Jansen & J. Holtland, in voorbereiding. Uitwerking meetlat verdroging voor regionale toepassing. Wageningen. Alterra.

Sluijs, P. van der & H.C. van Heesen, 1989. Veranderingen in berekeningen van de GHG en GLG. Landinrichting 29: 18-21.

Stiboka/DLO-Staring Centrum, 1962-1999. De bodemkaart van Nederland, schaal 1 : 50 000. Wageningen. Stichting voor bodemkartering en DLO-Staring Centrum.

VenW, 1999. Vierde Nota Waterhuishouding (NW4). Tweede Kamer, 1998-1999. 26401 nr. 1. Den Haag.

Visser, W.C., 1958. De landbouwwaterhuishouding van Nederland. Commissie Landbouwwaterhuishouding van Nederland. Rapport 1. Delft. TNO