

Nadere gegevens over de relatie tussen neerslag en neerslagoverschot in bosgebieden

1. Inleiding

De mate waarin het grondwater aangevuld wordt, hangt vooral af van de omvang van het neerslagoverschot, waarmee hier neerslag min verdamping bedoeld wordt. Voor dit aanvullingsproces bestaat ook bij het bosbeheer belangstelling, mede omdat de grondwaterafvoer uit tal van bosgebieden door grondwaterwinning en diepere ontwatering van aangrenzende gronden kunstmatig toegenomen is.

Ofschoon dus het neerslagoverschot een belangrijke post van de waterbalans vormt,



ING. J. TER HOEVE
Staatsbosbeheer

zijn er relatief weinig concrete gegevens over bekend. Dit houdt mede verband met het feit dat de verdamping uit terreinen, in tegenstelling tot de neerslag, niet op eenvoudige wijze te bepalen is [1]. Niettemin is er vooral in de afgelopen 30 à 40 jaar in toenemende mate onderzoek naar de verdamping verricht. Daarbij speelden aanvankelijk de lysimeters een belangrijke rol [2]. Sedert het begin van de vijftiger jaren is de belangstelling voor lysimeters, althans in ons land, enigszins afgenomen. De aandacht is inmiddels met name gericht op de ontwikkeling van meer geavanceerde onderzoekstechnieken, zoals het opstellen van energiebalansen waarbij de verdamping mede uit de optredende stralings- en warmteuitwisseling afgeleid wordt [3].

Toch zal er ook bij zulke nieuwe methoden wellicht behoefte blijven bestaan aan toetsing van de resultaten aan meer rechtstreeks met lysimeters verkregen uitkomsten. Lysimeterwaarnemingen verdienen trouwens ook in andere opzichten nog steeds alle aandacht. Zo kan uit het onderstaande blijken hoe de inmiddels 35-jarige reeks PWN-waarnemingen te Castricum reeds na een eenvoudige bewerking tot een beter inzicht kan leiden in de verhouding tussen neerslag en neerslagoverschot in bos.

2. Neerslagoverschot volgens PWN-lysimeters gerelateerd aan de neerslag

Het PWN (Provinciaal Waterleidingbedrijf van Noord-Holland) heeft in 1940 te Castricum vier met duinzand gevulde lysimeters opgesteld, elk van 25 m x 25 m [4]. Hiervan heeft bak I een kaal oppervlak terwijl bak II grotendeels met duindoornstruweel begroeid is. Bak III is begroeid

met tamelijk ijf eikenbos, waaronder struik-hout. Op bak IV staan forse Oostenrijkse dennen zonder ondergroei. De bakken II, III en IV zijn, samen met hun directe omgeving, in 1940 beplant. De begroeiingen kwamen er omstreeks 1952 tot sluiting. Daarna zal de vegetatiestructuur en daarmee de invloed hiervan op de verdamping, nog maar weinig veranderd zijn. In de lysimeters wordt door periodiek aftappen een grondwaterstand van ca. 2,25 m — m.v. onderhouden. Het is aannemelijk dat de bomen bij deze waterstand mede van capillair opstijgend grondwater profiteren.

In de verdere beschouwing zullen kortheids-halve de volgende symbolen gebruikt worden:

E_o verdamping uit open water volgens Penman;

E_p potentiële verdamping van een begroeid terrein, optredend bij optimale vochtvoorziening van de begroeiing;

E_r werkelijke verdamping uit een bepaald terrein;

f begroeiings- of reductiefactor;

N neerslag;

NN neerslagoverschot, waarbij $NN = N - E_r = N - f \cdot E_o$;

E_r is te splitsen in:

I_n interceptie, de door bovengrondse delen van een begroeiing onderschepte N die rechtstreeks verdampt zonder de grond te bereiken;

T_r transpiratie, bodemvocht dat na opname door de begroeiing via bladeren en naalden verdampt;

E_v evaporatie, bodemvocht dat zonder tussenkomst van de begroeiing, van het grondoppervlak verdampt.

Zoals bekend, kunnen deze drie componenten van E_r elkaar onderling beïnvloeden.

Zo kan bij een grote I_n de T_r afnemen.

De begroeiingsfactor f is dimensieloos, de overige grootheden worden in meters per tijdseenheid uitgedrukt.

Bij het bewerken van lysimeteruitkomsten is er rekening mee te houden dat een aantal factoren tot veranderlijkheid in de N/NN -relatie leidt indien de gegevens over betrekkelijk korte perioden vergeleken worden. Zo heeft het onregelmatig in tijd en intensiteit verdeeld zijn van N tot gevolg dat de E_r -componenten variabele delen van de N opeisen. Ook overigens vertonen de meteorologische invloeden op E_r seizoenswijze en veelal zelfs van dag tot dag een variatie die binnen een hydrologisch jaar tot sterk uiteenlopende N/NN -relaties leidt. Een weer andere oorzaak van temporele variatie in de N/NN -verhouding schuilt in de uiteenlopende vertraging waarmee NN per locatie het grondwater bereikt en bijv. uit lysimeters afgetapt kan worden. Hierdoor ontstaat een niet-constant fase-verschil

tussen het meetbaar optreden van resp. N en NN , gekoppeld aan een variabele ondergrondse berging.

Bovengrondse afstroming uit lysimeters heeft te Castricum niet plaats, zodat deze complicatie hier ontbreekt.

Om ondanks bovengenoemde spreiding veroorzakende factoren toch op eenvoudige wijze een duidelijk beeld van de N/NN -relatie te kunnen verkrijgen, zal hier volstaan worden met het beschouwen van 12-maandelijkse perioden zodat de variatie afgevlakt wordt. Deze perioden zijn gekozen als hydrologische jaren die van 1 april t/m 31 maart lopen, waarmee naar verwachting ook de variatie in ondergrondse berging verwaarloosbaar klein wordt.

Evenals in het PWN-rapport, worden hieronder de N -waarden gebruikt die te Castricum op kaal terrein met een grondregenmeter bepaald zijn [4].

Ter plaatse is de N ook met andere regenmeters bepaald, waarbij het volgende bleek:

TABEL I.

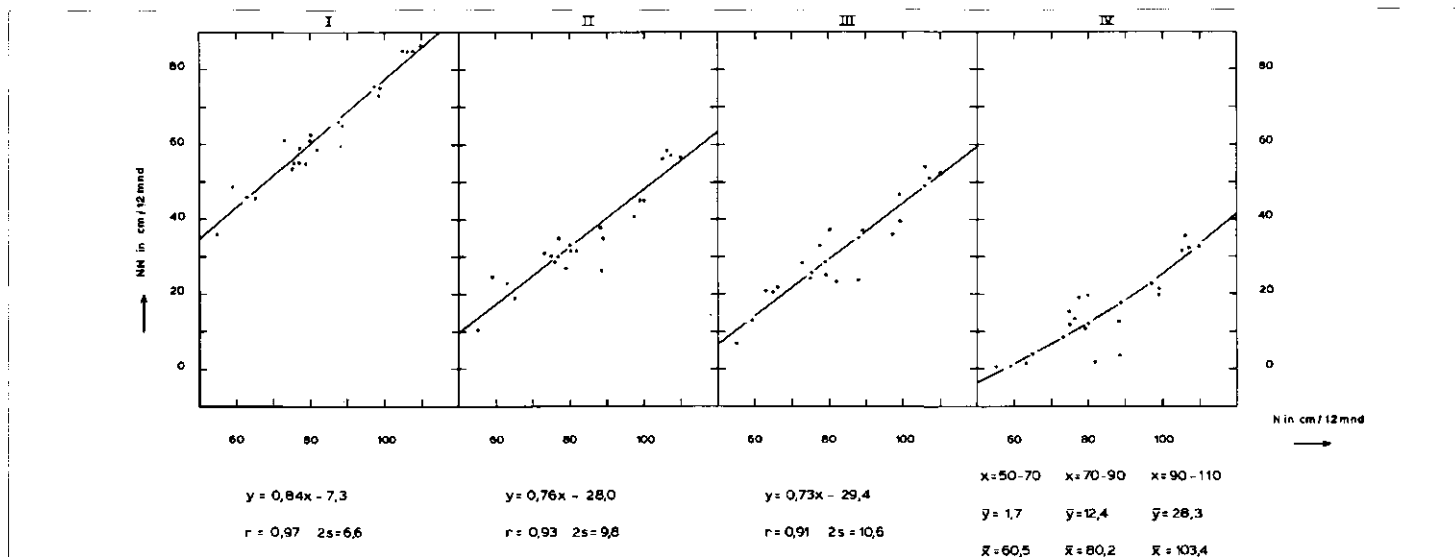
\bar{N} (PWN) in m/j over 1953-1961 op kaal terrein te Castricum, lys. I		
op m.v.	0,40 m + m.v.	0,40 m + m.v., Nipherscherp
0,838	0,790	0,801

Bovenbedoelde grondregenmeter is na 1971 naar een nabij gelegen kaal terrein verplaatst, wat tot enige storing in de waarnemingsreeks kan hebben geleid.

Het lysimeteronderzoek is er officieel in 1971 afgesloten doch het PWN is daarna de maandelijkse N - en NN -waarden blijven opnemen. Daar ook deze recente gegevens welwillend door het PWN beschikbaar zijn gesteld, konden in afb. 1 de over 1953 tot 1977 geconstateerde N/NN -relaties worden weergegeven. In deze afbeelding stelt elke stip een relatie voor die uit de N - en NN -saldi van een hydrologisch jaar volgde. De zo gevonden relaties vertonen overwegend een rechtlijnig gemiddeld verband [5]. Voor lysimeter IV maakt echter de vorm van de stippenzwerm een gebogen gemiddeld verband aannemelijk. Dit is als zodanig benaderd met een lijn door de \bar{y} - en \bar{x} -waarden per 0,20 m x -interval. De conclusies uit afb. 1 komen, samen met die uit de volgende paragraaf, onder 4 en 5 aan de orde.

3. Vergelijking tussen NN volgens PWN-lysimeters en NN als $N - f \cdot E_o$

In het voorgaande werd een relatie ontwikkeld tussen de ter plaatse geregistreeerde N en de NN die uit de PWN-lysimeters bleek. Gewoonlijk ontbreken zulke gemeten NN -waarden. Wil men in de praktijk desondanks de grootte van NN weten dan wordt die veelal benaderend afgeleid.



Afb. 1 - Relatie N|NN lysimeters Castricum per 1/4 - 31/3 over 1953 - 1976.

De daarbij gebruikte gegevens bestaan gewoonlijk uit min of meer ter plaatse gemeten N-waarden en de districtsgewijze door het KNMI bepaalde E₀ (Penman)-waarden. Deze laatste kunnen voor een onderdeel van een district uiteraard slechts een globale indicatie opleveren. Aldus volgt benaderend NN als $N - (E_r = f \cdot E_0)$ mits bovendien bekend is welke f-waarde ter plaatse geldt. Vaak vormt bij praktische toepassingen mede de onbekendheid van f een probleem, zodat in deze beschouwing extra aandacht aan de f-waarde zal worden geschenkt.

Er mag niet verwacht worden dat voor elk terrein constant een bepaalde f-waarde geldt:

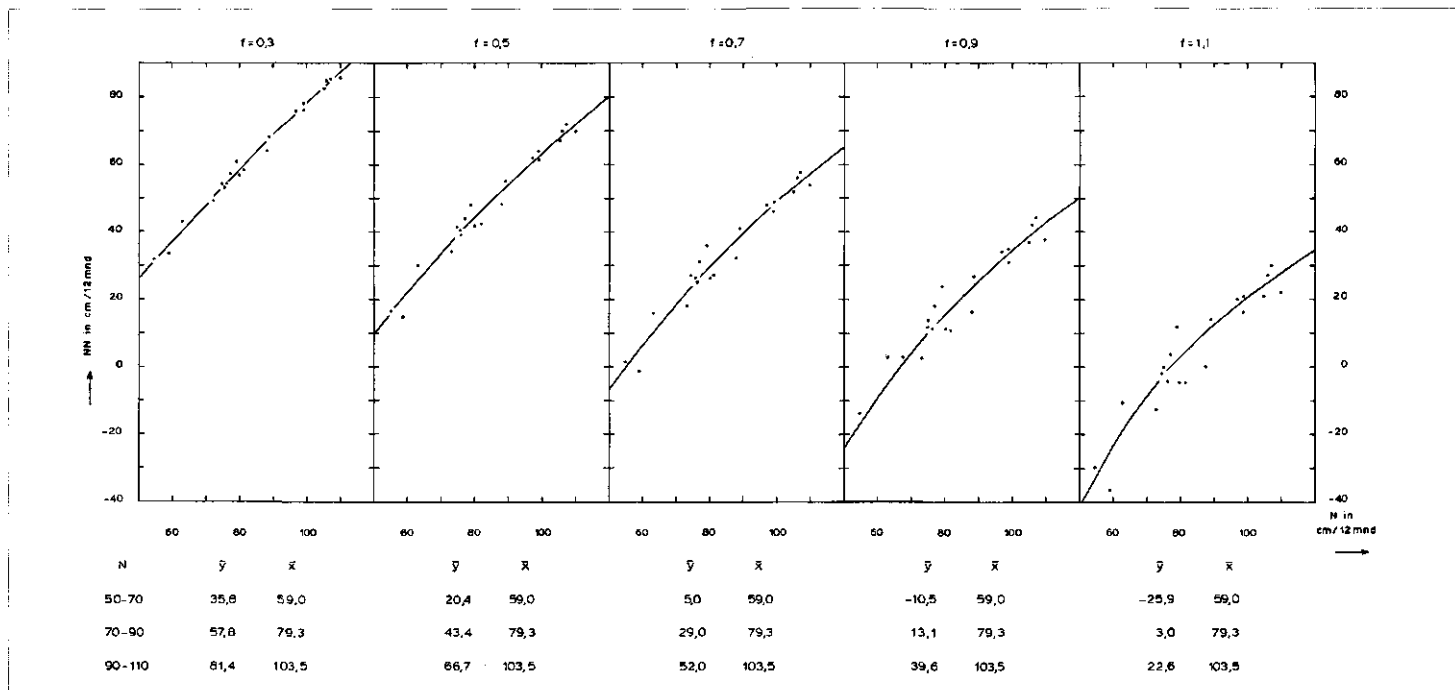
In veel terreinen komen een bodemopbouw en grondwaterstanden voor waarbij N niet tot een constant optimale vochtvoorziening kan leiden, zodat daar het verschil tussen $c \cdot E_0 = E_p$ en $f \cdot E_0 = E_r$ varieert [6]. Daar het interessant is om na te gaan welke f-waarden zich te Castricum voordeden, kan nu het volgende overwogen worden. Zoals bekend, kan f groter dan 1,0, maar ook veel kleiner zijn [6]. Om uiteindelijk toch de NN (lysime) met NN als $N - f \cdot E_0$ te kunnen vergelijken, zullen hier eerst een aantal f-waarden verondersteld worden die stapsgewijze van 0,3 tot 1,1 oplopen.

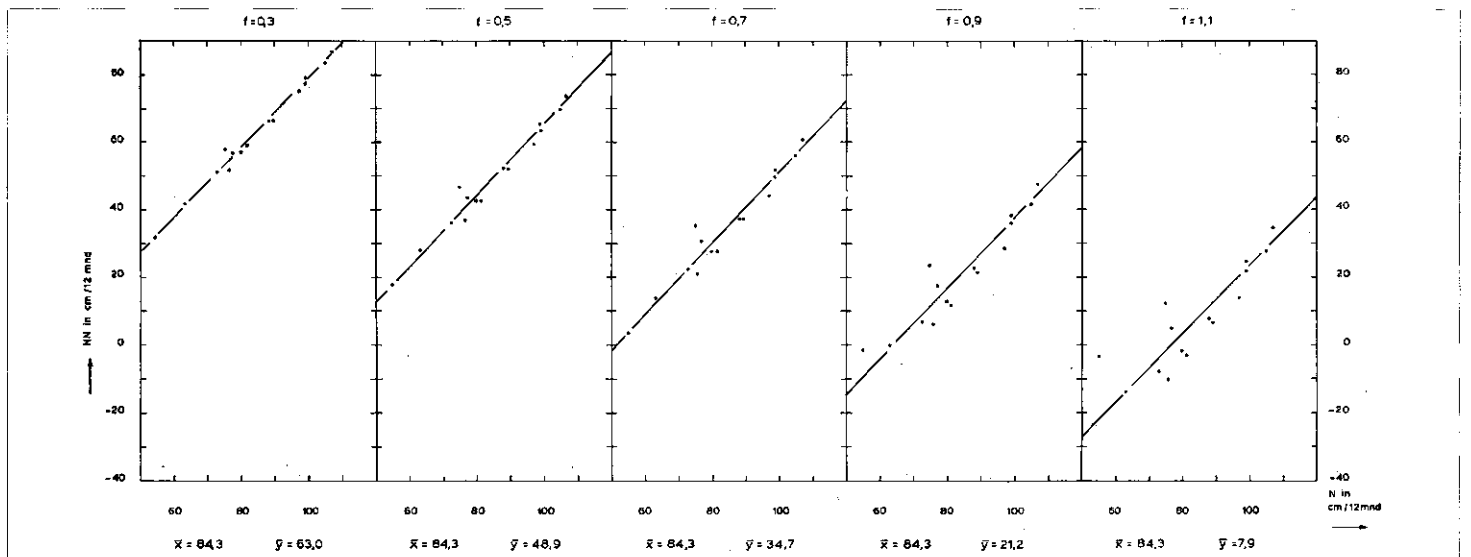
Per aangenomen f-waarde volgt dan voor de waarnemingsperiode uit N en E₀ (KNMI)

de NN als $N - f \cdot E_0$ en daarmee tevens de relatie tussen N en $NN = N - f \cdot E_0$. Afb. 2 en 3 laten de resultaten hiervan in twee nader te bespreken varianten zien. Vervolgens blijkt dan uit vergelijking van de relaties zoals die resp. in afb. 1 en in de afb. 2 en 3 gevonden zijn, welke f-waarden zich te Castricum voordeden. Bespreking ervan zal in par. 4 volgen.

Als verdere toelichting op afb. 2 en 3 is nog het volgende op te merken. De PWN-lysimeters liggen op de grens van de KNMI-districten Den Helder en Hoorn. Daarom zijn hier de E₀-waarden van beide districten toegepast. In afb. 2 is N (Castr., PWN) per hydrolo-

Afb. 2 - NN als $N (Castr.) - f \cdot E_0$ (KNMI - Den Helder) t.o.v. $N (Castr.)$ per 1/4 - 31/3 over 1956 - 1976.





Afb. 3 - NN als N (Castr.) — f . E₀ (KNMI - Hoorn) t.o.v. N (Castr.) per 1/4 - 31/3 over 1961 - 1976.

gisch jaar uitgezet tegen NN = N (Castr., PWN) — f . E₀ (KNMI - Den Helder), bij f-waarden van 0,3 t/m 1,1. Deze E₀ wordt sinds 1956 door het KNMI opgegeven. De stippenzwerm in deze afbeelding vertoont een gebogen vorm. Daarom is als benaderend gemiddeld verband een gebogen lijn getrokken door de \bar{y} - en \bar{x} -waarden per 0,20 m x-interval.

Vervolgens is in afb. 3 per hydrologisch jaar N (Castr., PWN) uitgezet tegen NN = N (Castr., PWN) — f . E₀ (KNMI - Hoorn). Deze E₀ wordt sinds 1961 door het KNMI opgegeven. In deze afbeelding zijn rechtlijnige gemiddelde relaties verondersteld, lopende door \bar{y} en \bar{x} .

4. Bespreking en verdere toepassing van de aldus verkregen uitkomsten

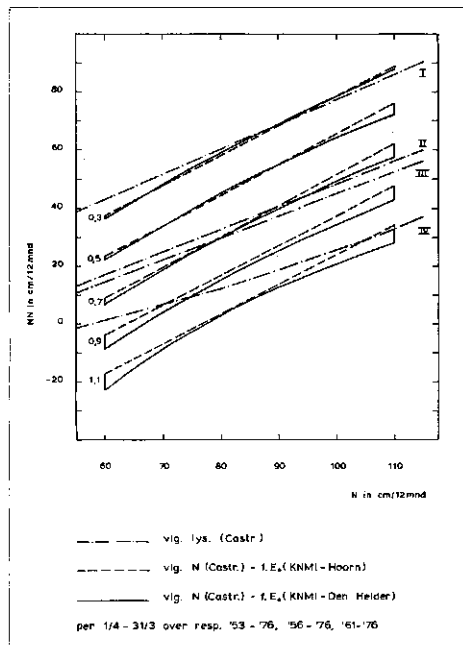
Jaren met gelijke N kunnen zodanige verschillen in temperatuur, straling en andere invloeden op E₀ vertonen dat de jaarwaarden van E₀ ondanks gelijke N toch 0,05 à 0,15 m en soms zelfs 0,20 m uiteenlopen. Dit leidt vooral bij een grote f-waarde tot enige spreiding in de relatie tussen N en NN = N — f . E₀. Niettemin spreekt er uit de afb. 1 t/m 3 een duidelijke N/NN-relatie, ook bij grotere f-waarden.

Een belangrijke conclusie uit afb. 1 is dat NN/ \bar{NN} in droge jaren veel ingrijpender afneemt dan N/ \bar{N} . Dit blijkt bijv. uit vergelijking van een jaar met gemiddelde \bar{N} , die in Castricum over 1953 - 1976 ca. 0,84 m bedraagt, met een droog jaar waarin N bijv. slechts 0,60 m is. N/ \bar{N} bedraagt in dat geval 0,60/0,84 = 0,71 doch voor NN (N = 0,60 m)/ \bar{NN} (N = 0,84 m) volgen dan blijkens de rechterkolom van tabel II veel lagere quotiënten.

TABEL II.

nr. lys.	terreintype	NN in m/12 mnd. vlg. lys. Castr.		quotiënt a/b
		a als N = 0,60 m/12 mnd.	b als \bar{N} = 0,84 m/12 mnd.	
I	kaal	c 0,43	d 0,64	c/d 0,67
II	struweel	0,17	0,36	0,47
III	loofh.	0,14	0,33	0,42
IV	naaldh.	0,015	0,15	0,10

Afb. 4 - Relatie N/NN vlg. lys. I - IV en vlg. N — f . E₀ met f = 0,3 t/m 1,1.

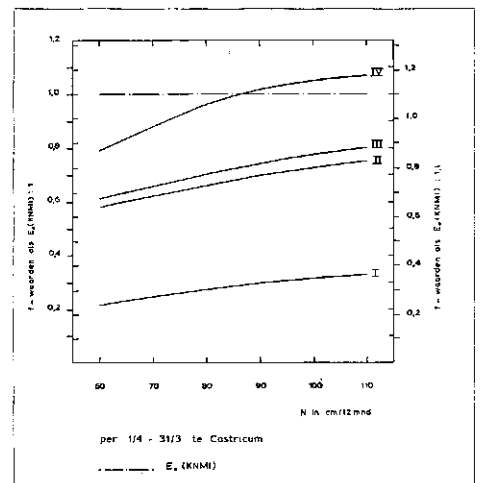


De beboste lysimeters leverden in jaren met N = 0,71 \bar{N} dus nog slechts 10 à 45 % van de NN die in jaren met N = \bar{N} afgeapt werd. Uitgaande van de afb. 1 t/m 3 is in afb. 4 de relatie weergegeven tussen N en NN

zoals deze resp. uit de lysimeters en uit N — f . E₀ volgde.

Afb. 5 is verkregen door in afb. 4 de lysimeterlijnen I t/m IV te interpoleren tussen de N — f . E₀-lijnen. Daarbij is per f-waarde telkens het gemiddelde van de beide N — f . E₀-lijnen aangehouden. Uit afb. 5 blijkt dus bij welke f-waarden, gerekend over hydrologische jaren, overeenstemming bestaat tussen de NN als N — f . E₀ (KNMI) en de NN volgens de PWN-lysimeters. Deze figuren leiden tot het overzicht in tabel III van f-waarden voor bos op zandgrond

Afb. 5 - f-waarden ingevolge afb. 4.



TABEL III.

nr. lys.	f per 12 mnd. te Castr., grondwaterst. 2,25 m-m.v.			quotiënt a/c
	a als N = 0,65 m/12 mnd.	b als N = 0,85 m/12 mnd.	c als N = 1,05 m/12 mnd.	
I	0,24	0,29	0,32	0,75
II	0,60	0,68	0,74	0,81
III	0,64	0,72	0,79	0,81
IV	0,84	0,99	1,06	0,79

te Castricum, waar het grondwater ruim 2 m diep staat.

De jaarlijkse f-waarde van bebost terrein is te Castricum in jaren met N = 0,65 m dus slechts 4/5 van die in jaren met N = 1,05 m. Op de hiertoe aan te voeren verklaringen zal kortheidshalve niet worden ingegaan. In tegenstelling tot f, behoeft E₀ in droge jaren niet af te nemen. E₀ kan dan zelfs relatief groot zijn. Deze omstandigheden blijken gezamenlijk te leiden tot bijv. de in tabel II aangegeven sterke afname van de NN in regenarme jaren.

5. De NN in bosgebieden met hoge grondwaterstand

De zo juist aangetoonde afname van f, welke in droge bosgebieden gedurende de neerslagarme jaren optreedt, is niet te verwachten als een bosgebied dankzij toereikende N of bovenwaartse nalevering van bodemvocht steeds voldoende van water voorzien wordt.

In dat geval zal E_r min of meer conform de E_p verlopen [6]. Daarbij zal f per 12-maandelijke periode vrijwel constant zijn zodat onder deze omstandigheden ongeveer E_r = E_p = f . E₀ = c . E₀ geldt waarin c een constante voorstelt.

Om een indruk te krijgen van de f-waarde in natte bosgebieden, wordt hier verondersteld dat te Castricum in jaren met N > 0,95 m overwegend E_r = E_p heeft gegolden. Voor bosgebieden waar niet N doch een voldoende hoge grondwaterstand overwegend tot E_r = E_p leidt, kan eveneens gesteld worden dat NN = N - E_p = N - f . E₀, waarbij f constant een waarde heeft, die te Castricum alleen in jaren met N > 0,95 m geldt.

Alvorens zulk een grove benadering uit te werken, moet eerst worden nagegaan welke boomsoorten in min of meer natte bosgebieden voorkomen, daar dit mede bepalend voor de f-waarde zal zijn.

Bosgebieden met overwegend E_r = E_p bestaan vooral uit loofhoutsoorten.

Aan naaldhout kunnen er ook lariks- en sparrensoorten en in mindere mate dennensoorten voorkomen.

De f-waarde voor lariksbos zal waarschijnlijk weinig van die voor loofhoutbos afwijken daar ook de lariks in het winterhalfjaar kaal staat.

Sparren zijn evenals dennen steeds met

naalden bezet doch deze bezetting is bij sparren het dichtst. Hierdoor geldt wellicht I_n (spar) ≥ I_n (den).

Een dichte naaldenbezetting leidt echter tot een verhoogde relatieve luchtvochtigheid en een verlaagde temperatuur tussen de bomen, zodat tevens T_r + E_v (spar) ≤ T_r + E_v (den) aannemelijk is.

Zulke variaties in de E_r-componenten die tegengesteld werken, zijn ook meer in het algemeen in bos te verwachten, hetgeen mogelijk de uiteindelijke spreiding in E_r beperkt.

Uitgaande van de f-waarden die afb. 5 bij N > 0,95 m/j laat zien, zijn in tabel IV enige f-waarden geschat.

Ofschoon eerder in deze paragraaf een vrijwel constante f-waarde voor vochtig bos aannemelijk werd geacht, zijn in tabel IV per categorie toch uiteenlopende f-waarden verondersteld. Dit is gedaan omdat binnen elke globaal onderscheiden categorie constant een wat hogere of lagere f-waarde te verwachten is, afhankelijk van de locale standplaatseigenschappen.

Daar f gemiddeld over 12 maanden in vochtige bossen naar verwachting van jaar tot jaar ongeveer constant zal zijn, is hier in droge jaren een nog sterker teruglopen van NN = N - f . E₀ aannemelijk dan in droge bostypen, waar f in neerslagarme jaren blijkt af te nemen. Uitgaande van afb. 2 en 3 is hiervan in tabel V een rekenmatig voorbeeld gegeven, daarbij f op constant 0,9 stellende.

Dit voorbeeld wijst erop dat de NN in vochtige bosgebieden gedurende een hydrologisch jaar met weinig neerslag een negatief saldo zou kunnen vertonen.

TABEL IV.

op grond van afb. 5 geschatte f per 12 mnd. in vochtig en nat bosgebied		
bij grondwaterstand 0,20 à 0,80 m — m.v. Grondwatertrap II à III		bij grondwaterstand 0,40 à 1,20 m — m.v., Grondwatertrap IV à V
loofhout en struweel 0,80 à 0,90		loofhout, struweel en lariks 0,75 à 0,80
		sparren en dennen 1,00 à 1,10

TABEL V.

NN in m/12 mnd. als N (Castr., PWN) — (f = 0,9) . E ₀			
vgl. E ₀ (KNMI - Den Helder)		vgl. E ₀ (KNMI - Hoorn)	
als N = 0,60 m/j — 0,09	als N = 0,90 m/j 0,25	als N = 0,60 m/j — 0,04	als N = 0,90 m/j 0,27

6. De door het KNMI opgegeven E₀-waarden

De maandelijks door het KNMI opgegeven E₀-waarden zijn mede gerelateerd aan de overdaggemiddelden van temperatuur en relatieve luchtvochtigheid. Volgens de methode Penman moet hierbij evenwel van etmaalgemiddelden worden uitgegaan, doch hiertoe ontbraken op het KNMI tot voor enige tijd de gegevens.

De door het KNMI opgegeven waarden kunnen onder deze omstandigheden tot een ca. 10 % te hoge jaarwaarde van E₀ leiden [7]. Niettemin is in de voorgaande paragrafen van de E₀-waarden uitgegaan zoals het KNMI die heeft opgegeven.

Zou men echter de E₀ (KNMI)-jaarwaarden bij wijze van grove correctie tot 1/1,1 willen reduceren dan moeten in afb. 2 t/m 5 de f-waarden 1,1 maal vergroot worden. Aldus behoudt het produkt f . E₀ telkens zijn waarde zodat deze afbeeldingen overigens onveranderd kunnen blijven. Bij wijze van voorbeeld zijn in afb. 5 resp. links en rechts de f-waarden vermeld die bij ongereduceerde en gereduceerde E₀ (KNMI)-waarden gelden.

7. Conclusies en slotopmerkingen

In de voorgaande paragrafen is nader aangetoond dat het neerslagoverschot en daarmee de grondwateraanvulling in droge jaren een veel ingrijpendere procentuele afname kunnen vertonen dan de neerslag zelf. Daar bossen en andere natuurgebieden door een kunstmatige verlaging van de grondwaterstand ernstig geschaad kunnen worden, is het mede uit een oogpunt van bosbeheer noodzakelijk om kunstmatige vormen van grondwaterafvoer vooral ook op hun neven-effecten in neerslagarme jaren te beoordelen. Hiertoe is des te meer aanleiding omdat de bodemgesteldheid er niet zelden toe bijdraagt dat bedoelde neveneffecten nog op relatief grote afstand merkbaar zijn. Bovendien liggen onze bossen en andere landschappelijk waardevolle elementen gewoonlijk verspreid tussen gronden met

andere gebruiksvormen en een afwijkend waterbeheer. Ofschoon zowel de drinkwaterwinning als het vermijden van wateroverlast belangrijke taken zijn, moet anderzijds onderkend worden dat deze activiteiten in een aantal gebieden tot een steeds onevenwichtiger verhouding tussen onttrekking en aanvulling van grondwater leiden. In de afgelopen droogteperiodes is dan ook mede bij het bos- en natuurbeheer gebleken hoe een gering neerslagoverschot en een kunstmatig toegenomen grondwaterafvoer gezamenlijk tot zulke lage grondwaterstanden kunnen leiden dat ondermeer allerlei hydrologisch kwetsbare landschapselementen schade oplopen. Met het oog op de uiteenlopende bij de grondwaterstand betrokken belangen zou wellicht verder te onderzoeken zijn in welke gebieden de jaarlijkse grondwaterwinning hoogstens de omvang behoort te hebben van de natuurlijke aanvulling die daar in nader te definiëren droge perioden optreedt. Ook bij landbouwkundig gerichte ontwateringen is met de uiteenlopende functies van het grondwater rekening te houden. Daartoe is afhankelijk van seizoenen en weersgesteldheid een zodanige matiging in waterafvoer gewenst dat het ontstaan van te lage grondwaterstanden tijdens daaropvolgende perioden met een negatief neerslagoverschot zo min mogelijk in de hand wordt gewerkt. Hierbij is nog op te merken dat bijv. een in de zomer bijvullen van sloten met van elders aangevoerd oppervlaktewater althans voor bos en natuurgebied gewoonlijk geen bevredigende compensatie van te sterk gedaalde grondwaterstanden kan opleveren.

Literatuur

- (volgorde overeenkomstig die in de tekst)
1. KNMI. *De droogte van 1976*, public. nr. 154, 1976, De Bilt, p. 11.
 2. Diversen. Versl. Techn. Bijeenk., Cie. Hydrol. Onderz. TNO, 1-6, 1952; Versl. en Meded., Cie. Hydrol. Onderz. TNO, nr. 2, 1955, nr. 3, 1958, nr. 4, 1960, 's-Gravenhage.
 3. Soer, G. J. R. *Estimation of regional evapotranspiration and soil moisture conditions using remotely sensed crop surface temperatures*, ICW-nota nr. 1003, 1977, Wageningen.
 4. PWN. *Het lysimeterwaarnemingsstation te Castricum*, eindrapport, 1972, Bloemendaal, alsmede nader verstrekte gegevens.
 5. Wind, Hzn., R. *The lysimeters in the Netherlands*, Versl. en Meded., Cie. Hydrol. Onderz. TNO, nr. 3, 1958, 's-Gravenhage, p. 165 e.v.
 6. Makkink, G. F., *De verdamping uit vegetaties in verband met de formule van Penman*, Versl. en Meded., Cie. Hydrol. Onderz. TNO, nr. 4, 1960, 's-Gravenhage, p. 90 e.v.
 7. Boheemen, P. J. M. v. *Verschillen tussen drie berekeningswijzen van de openwaterverdamping*, ICW-nota nr. 956, 1977, Wageningen.

De verwijdering van algen en fosfaten uit IJsselmeerwater door middel van flotatie

F. I. Kappers, R. Klomp, A. P. Meijers, J. K. Visser en W. H. Willemsen

Rijksinstituut voor Drinkwatervoorziening: CBA - 78/03

Keuringsinstituut voor Waterleiding-artikelen: SWE-188

In opdracht van de Commissie Spaarbekken IJsselmeer is een onderzoek verricht naar de mogelijkheden om met behulp van flotatie van IJsselmeerwater, algen en fosfaten te verwijderen. Het onderzoek werd door het Rijksinstituut voor Drinkwatervoorziening en het Keuringsinstituut voor Waterleiding-artikelen, KIWA, gedurende de periode april 1976 t/m januari 1977 in de laboratoria van beide instituten uitgevoerd. Eerstgenoemd instituut verrichtte het hydrobiologisch onderzoek, het laatstgenoemde het technologisch onderzoek. Het technologisch onderzoek omvatte experimenten met IJsselmeerwater, waarbij in gemodificeerde bekerglasapparatuur variërende hoeveelheden coagulans, in met lucht verzadigd water toegevoegd werden om algen en fosfaten te verwijderen. Tevens werd bij verschillende pH niveaus gewerkt. Het technologisch onderzoek bestond uit een oriënterend vooronderzoek, optimalisering van de procescondities en het bepalen van de verwijderingseffectiviteit m.b.t. troebelheid, kleur en TOC. De experimenten werden op troebelheid van het effluent gestuurd.

Het hydrobiologisch onderzoek omvatte het bepalen van de concentratie van voedingsstoffen (orthofosfaat, nitraat/nitriet) chlorofyl en extinctie voor en na flotatie. Tevens werden van het ruwe IJsselmeerwater en het gefloteerde water een groot aantal planktontellingen verricht.

Boekbespreking

Water supply and plumbing practices in continental Europe
door A. L. Coe

In 1971 ontving de heer A. L. Coe (thans Senior Resident Engineer (Distribution) van de Eastern Area van de Metropolitan Water Division - Londen) een beurs van de toenmalige British Waterworks Association om een studie te maken van de 'European Plumbing Practice'.

Door verschillende, aanvullende faciliteiten kon de studieopdracht worden uitgebreid

tot het gehele gebied van de drinkwatervoorziening in Oostenrijk, België, Denemarken, Finland, Frankrijk, Duitsland, Nederland, Hongarije, Italië, Noorwegen, Portugal, Spanje, Zweden en Zwitserland.

In een rijkelijk geïllustreerd boek van ruim 400 pagina's geeft Coe een goed overzicht van de drinkwatervoorziening in de genoemde landen. Als hoofdonderwerpen behandelt de schrijver voor elk land: algemene situatie, waterwinning en -zuivering, distributie, verbruiken, bemetering en tarieven, dienstleidingen, binneninstallaties, warmwatervoorziening, centrale verwarming, drukverhogingsinstallaties, brandblusvoorziening, beveiliging tegen terugstroming, tapkranen en waterverbruikstoestellen, kwaliteitseisen en keuring, erkenning en opleiding van installateurs.

Alhoewel het te betreuren is dat de schrijver zich heeft beperkt tot het continent van Europa (en dus Engeland en Ierland niet worden behandeld) geeft dit boek een goed overzicht van de drinkwatervoorziening in Europa, dat van groot belang kan worden geacht voor allen, die op enigerlei wijze betrokken zijn bij dit vakgebied. Vooral degenen die daadwerkelijk betrokken zijn bij de groeiende, Europese samenwerking tussen waterleidingdeskundigen, zullen veel lezenswaardigs in dit boek ontdekken. (Uitgever: Hutchinson Benham Ltd., 3 Fitzroy Square, Londen W1; prijs ca. £ 16,—).

