

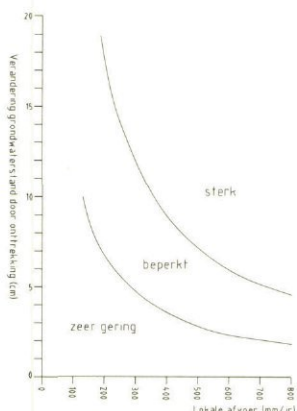
Een nieuwe kijk op maatregelen tegen verdroging in Midden Nederland

DRS. F.G. HAARMAN, IWACO B.V.

Al enige jaren worden er in Midden Nederland grootschalige verdrogingsonderzoeken uitgevoerd. Deze hebben in een aantal gevallen geleid tot concrete uitvoeringsprojecten. Niet zelden zijn projecten gestart waarbij slechts een gedeelte van de oorspronkelijke doelstelling is bereikt. Dit wordt vaak veroorzaakt doordat op voorhand te weinig inzicht in de complexe problematiek rond de verdroging bestaat, waardoor soms niet alle benodigde partijen bij het project worden betrokken of onhaalbare doelstellingen worden nagestreefd.

Het zojuist afgeronde project 'Goed Water Centraal' (GWC), dat is uitgevoerd door IWACO in samenwerking met Kiwa, maakt de verdrogingsproblematiek inzichtelijker door het aan- geven van concrete maatregelpakketten voor de meer dan 300 natuurkernen die Midden Nederland rijk is. Per natuurkern wordt aange- geven of de doelstelling kan worden bereikt door enkel maatregelen in het gebied zelf of dat ook in de omgeving van de kern maatregelen moeten worden genomen. Dit laatste gaat vrijwel nooit zonder consequenties voor andere belangen zoals landbouw en drinkwatervoor- ziening. Met de resultaten kan op voorhand worden ingeschat welke partijen bij het uit- voeringsproject moeten worden betrokken en of het een relatief eenvoudig traject of een met vele hobbels en obstakels betreft.

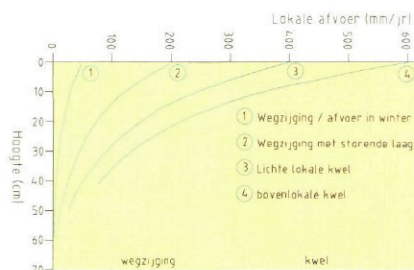
Afb. 1 Beïnvloeding van natuurkern door grond- wateronttrekking



Na afronding van het GWC-project zijn de onderzoeksresultaten nog eens grondig bestu- deerd en is gezocht naar algemeen toepasbare wetmatigheden. Dit heeft geleid tot een 'Hydrologische Quick Scan Methodiek' voor maatregelen tegen verdroging die meer alge- meen toepasbaar is. De methodiek is uitge- werkt door IWACO in samenwerking met ir. A.P. Bot.

Goed Water Centraal

De meer dan 300 natuurkernen in Midden Nederland beslaan een oppervlakte van circa 12.500 ha. Bij het GWC-project is voor al deze natuurkernen aangegeven wat voor soort maatregelen genomen moeten worden voor het bestrijden van de verdroging. Hiervoor is op 45 locaties nader onderzoek uitgevoerd dat



Afb. 2 Drainagekarakteristiek van enkele systeem- typen in een oorspronkelijke situatie

bestond uit veldinventarisaties, ecologisch- en hydrologisch onderzoek. Voor nagenoeg al deze kernen zijn tijdsafhankelijke grondwa- termodellen opgezet die de lokale hydrologi- sche situatie tot op nagenoeg perceelsniveau beschrijven. Met deze modellen zijn maatre- gelpakketten doorgerekend die in nauw over- leg met de desbetreffende terrein- en waterbe- heerders zijn opgesteld. De door de maatrege- len veroorzaakte hydrologische effecten bestaan uit wijzigingen van grondwaterstand en grondwaterkwaliteit. Om deze laatste pa- rameter in beeld te brengen wordt de neerslag- waterbalans in de ondiepe ondergrond bijge- houden. Dit levert informatie over het al dan niet voorkomen van aangerijkt (basenrijk of

basenhoudend) grondwater in de wortelzone op verschillende momenten in het jaar. Voor het vaststellen van de hydrologische effecten van grondwateronttrekkingen is een koppe- ling gemaakt van de lokale grondwatermodel- len met al bestaande regionale modellen. Gebruikmakend van de berekende hydrologi- sche effecten is beoordeeld of vooraf opgestelde vegetatiestreefbeelden geheel, ten dele of niet kunnen worden gerealiseerd. Dit ecologisch beoordelingssysteem wordt nader beschreven in een van de komende nummers van H₂O. Op basis van specifieke gebiedskenmerken zijn de resultaten van de nader onderzochte natuur- kernen vervolgens geëxtrapoleerd naar de ove- rige kernen.

Maatregelen

In grote lijnen kunnen uit het GWC- onderzoek de volgende conclusies worden getrokken:

- bij het bestrijden van de verdroging kan, wat betreft het herstel van de waterhuishouding, een drietal maatregelsoorten worden onderscheiden: lokale maatregelen (oppervlaktewaterhuishouding binnen de natuurkern), maatregelen in de omge- ving (oppervlaktewaterhuishouding rond de natuurkern) en aanpassen van grond- wateronttrekkingen;
- in een aantal gevallen kan de verdroging met alleen lokale maatregelen grotendeels bestreden worden. In de meeste gevallen echter, is daarnaast aanpassing van de waterhuishouding in de (ruime) omge- ving of reductie van grondwateronttrek- kingen noodzakelijk;
- het succes per maatregelsoort vertoont een sterke samenhang met het hydrologisch systeem waarin de natuurkern is gelegen, de opbouw (doorlatendheid) van de onder- grond en de grootte van de natuurkern;
- hoewel sommige maatregelen wel bijdra- gen aan een hydrologisch herstel komt dit niet altijd tot uiting in de score van het ecologisch beoordelingssysteem. De hydrologische randvoorwaarden (grond- waterstand en -kwaliteit), behorende bij het geformuleerde vegetatiestreefbeeld, worden in deze gevallen namelijk niet bereikt waardoor een score nul wordt behaald.

Nadere analyse

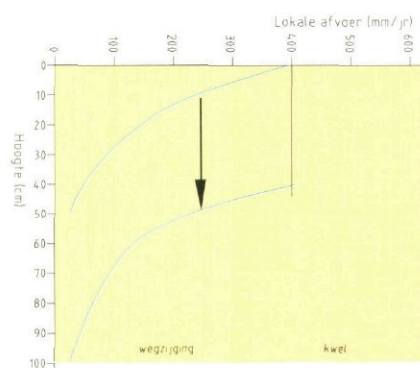
Na afloop van de GWC-studie heeft een nadere analyse van de onderzoeksresultaten plaatsgevonden waarbij vooral is gezocht naar algemeen toepasbare wetmatigheden. De bovenvermelde conclusies hebben daarbij als uitgangspunt gediend. De analyse is gericht op het inzichtelijk maken van het soort maat- regelen dat nodig is voor het bereiken van een gewenste hydrologische situatie. Daarmee



wijkt deze aanpak enigszins af van de GWC-methodiek waar centraal staat in hoeverre een streefbeeld wordt bereikt door lokale maatregelen, al dan niet aangevuld met het stopzetten van grondwateronttrekkingen binnen het studiegebied van Midden Nederland.

Waterhuishouding van de natuurkern

Voor alle GWC-natuurkernen is het zogenaamde 'ecohydrologisch systeemtype' sturend geweest voor het soort vegetatiestreefbeeld. Het ecohydrologisch systeemtype is afgeleid van de Bodemkaart van Nederland en nader gedefinieerd aan de hand van veldopnamen. De Bodemkaart geeft een indruk van een hydrologische situatie die daar jaren lang heeft geheerst. Voor de uitwerking van de resultaten is het wenselijk gebleken aan deze typering ook een indicatie van de geohydrologische opbouw mee te geven. Bij de onder-



Afb. 3 Drainagekarakteristiek van enkele systeemtypen met een lichte kwel in een oorspronkelijke en huidige (verdroogde) situatie

scheiden systeemtypen komen droge tot zeer natte situaties voor die in het verleden aanleiding hebben gegeven tot het graven van bijvoorbeeld sloten en greppels. Er is dan ook een duidelijke relatie tussen het systeemtype, de drainagedichtheid en de lokale afvoer uit het gebied. Aan elk systeemtype zijn waarden toegekend van de Lokale Afvoer (LA) in een niet-verdroogde situatie die in de verdere analyse een belangrijke rol speelt.

Natuurkern en omgeving

Een lager omgevingspeil blijkt voor veel natuurkernen een duidelijke belemmering te vormen voor het bereiken van een gewenste hydrologische situatie. Anderzijds kan worden gesteld dat als in de natuurkernen een gewenste situatie wordt gerealiseerd dit veelal leidt tot vernattingsschade in de omliggende (landbouw)gebieden. De mate waarin dit effect optreedt wordt bepaald door de weerstand tegen afstroming van grondwater naar de

omgeving. Deze zogenaamde perifere weerstand is afhankelijk van de lokale geohydrologische opbouw en de grootte van de natuurkern. De afstroming naar de omgeving van de natuurkern wordt Perifere Afstroming (PA) genoemd.

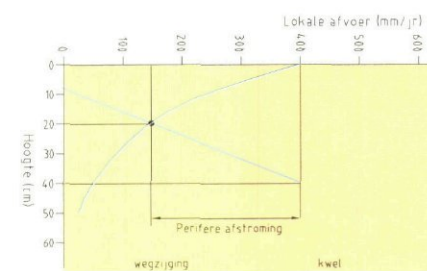
Grondwateronttrekkingen

Grondwateronttrekkingen beïnvloeden het hydrologisch systeem in die zin dat grondwater, dat in een natuurlijke situatie elders zal opkwellen, vroegtijdig aan het systeem wordt onttrokken. Het betreft doorgaans water dat door de relatief lange bodempassage een aangerijkt karakter heeft gekregen wat voor kwelafhankelijke vegetaties essentieel is. Daarnaast is de door de onttrekking ontstane verlaging van de grondwaterstand van belang; in bepaalde gevallen wordt het grondwater onbereikbaar voor plantenwortels. Op basis van de resultaten van de 45 nader onderzochte natuurkernen is een relatie afgeleid die de mate van beïnvloeding van natuurkernen door grondwateronttrekkingen aangeeft. Deze is sterk afhankelijk van het soort natuurgebied en daarmee van de hoeveelheid lokale afvoer. De relatie is weergegeven in afbeelding 1. Opgemerkt dient te worden dat het hier de verandering van de

grondwaterstand in de natuurkern betreft die wordt veroorzaakt door alle onttrekkingen tezamen. Vanzelfsprekend betreft het hier een simplificatie van de vaak weerbarstige werkelijkheid die echter goed gebruikt kan worden voor een eerste inschatting.

Hydrologische quick scan

Bij de verwerking van de onderzoeksresultaten is gezocht naar een methodiek die op basis van enkele kenmerken een indruk kan geven van de belangrijkste maatregelen die genomen moeten worden voor het bereiken van een vanuit verdrogingsoptiek gewenste



Afb. 4 Lokale afvoer (LA) en perifere afstroming (PA) na uitvoering van lokale maatregelen

PRINCIPE HYDROLOGISCHE QUICK SCAN

In een oorspronkelijke situatie (voor de ruilverkavelingswerken en voor de sterke toename van grondwateronttrekkingen) was in veel natuurkernen nog sprake van een vrijwel ongestoorde hydrologische situatie. Grondwaterstands-afvoerrelaties voor enkele systeemtypen zijn weergegeven in afbeelding 2 (de helling van de lijnen komt overeen met de drainageweerstand). In een (vrijwel) ongestoord systeem zal de gemiddelde grondwaterstand ter hoogte van de x-as zijn gelegen.

Gedurende de laatste decennia hebben uitgebreide ontwateringsactiviteiten plaatsgevonden in de omgeving maar ook in de natuurkernen zelf, waardoor op veel plaatsen de gemiddelde grondwaterstand met zo'n 40 cm is verlaagd. De drainagekarakteristiek van de natuurkern is daarmee bijvoorbeeld veranderd volgens afbeelding 3.

Als alleen in de natuurkern het oorspronkelijke ontwateringssysteem wordt hersteld zal meestal niet de oorspronkelijke grondwaterstand en lokale afvoer (kwelintensiteit) kunnen worden bereikt omdat grondwater zal afstromen naar de omgeving. De mate waarin dit plaatsvindt is afhankelijk van de zogenaamde perifere weerstand die wordt bepaald door lokale geohydrologische opbouw en de grootte van de natuurkern. Het verloop van de afstroming naar de omgeving (Perifere afstroming) is uitgezet in afbeelding 4 (de helling van deze lijn is een maat voor de perifere weerstand). Binnen de natuurkern zal zich een gemiddelde grondwaterstand en lokale afvoer instellen overeenkomstig het snijpunt van deze lijn met de drainagekarakteristiek.

Uit afbeelding 4 is direct af te lezen in hoeverre de oorspronkelijke grondwaterstand in de natuurkern kan worden hersteld en of daarbij een kwel- of wegzijgingssituatie zal optreden. In het voorbeeld van afbeelding 4 treedt na lokale maatregelen een grondwaterstandsverhoging op van 20 cm en bedraagt de afvoer 150 mm/jr. Daarbij kan worden geconstateerd dat de oorspronkelijke kwelsituatie is gewijzigd in wegzijging. Als er sprake is van grondwaterwinning zullen de grondwaterstand en de lokale afvoer volgens de drainagekarakteristiek nog verder worden verlaagd. De verandering van de grondwaterstand door winningen dient daarvoor bekend te zijn.

hydrologische situatie. Daarbij is uitgegaan van de drie componenten: lokaal, omgeving en grondwateronttrekking. De resulterende methodiek is vervolgens getoetst aan 40 nader onderzochte GWC-natuurkernen. In ongeveer 80% van de gevallen kunnen op basis van de methodiek vergelijkbare conclusies worden getrokken als uit het GWC onderzoek naar voren zijn gekomen. De resterende 20% behoort grotendeels tot een zelfde groep die onderwerp van nadere studie vormt. De hydrologische quick scan is in de huidige vorm goed bruikbaar in gebieden waar waterinlaat geen, of een slechts beperkte, rol speelt. Waar waterinlaat plaatsvindt is de kwaliteit daarvan een aanvullende component die een belangrijke rol speelt bij de mate waarin een gewenste hydrologische situatie wordt bereikt.

Extrapolatie

De quick scan methodiek is vervolgens gebruikt om de resultaten van de nader onderzochte natuurkernen te extrapoleren naar de overige kernen. Per natuurkern zijn daarvoor de volgende basisgegevens gebruikt:

- bodemtypen volgens de Bodemkaart van Nederland;
- afmeting van de natuurkern;
- doorlaatvermogen en hydraulische weerstand van de ondergrond;
- verandering van grondwaterstand door grondwateronttrekkingen (vergunningssituatie, 1995 inclusief grondwateronttrekkingen buiten het studiegebied).

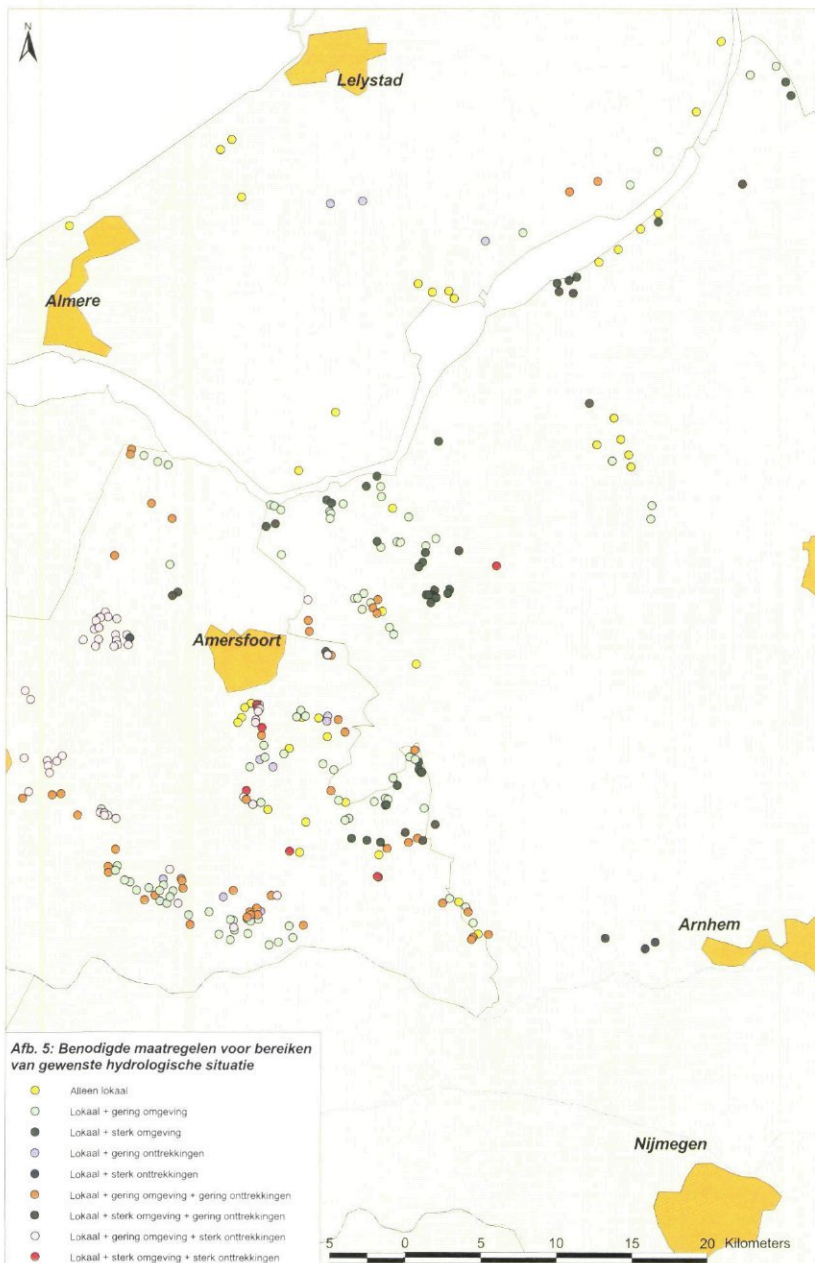
De resultaten van de exercitie zijn weergegeven in afbeelding 5. In de afbeelding is per natuurkern aangegeven welke maatregelen

moeten worden genomen voor het bereiken van een gewenste hydrologische situatie vanuit verdrogingsoptiek. Als alleen lokale maatregelen benodigd zijn, betreft het veelal relatief eenvoudig uitvoerbare projecten waarbij alleen de direct aangrenzende belangenpartijen moeten worden betrokken. Wanneer ook maatregelen in de omgeving dienen te worden genomen moet rekening worden gehouden met de nodige belangentegenstellingen van een weliswaar beperkte groep. Als de maatregelen in de omgeving overigens beperkt van aard zijn, kan door enkel lokale maatregelen altijd nog meer dan 50% van het streefbeeld worden bereikt. Hetzelfde geldt in het geval van beperkte effecten door grondwateronttrekkingen. Als voor het bereiken van een gewenste hydrologische situatie sterke aanpassingen in de omgeving en/of van de onttrekkingen zijn benodigd, moet gerekend worden op een langdurig traject waarbij vele belangentegenstellingen moeten worden overwonnen.

Conclusies

- Uit het GWC-onderzoek blijkt dat met enkel lokale maatregelen de verdroging bij veel natuurkernen kan worden bestreden of beperkt. Het beëindigen van grondwaterwinning binnen het studiegebied levert vooral rond de Utrechtse Heuvelrug en op de Zuidelijke Veluwe nog een extra natuurwinst op;
- De quick scan methodiek geeft een goede indruk van de benodigde maatregelen voor het realiseren van een, vanuit verdrogingsoptiek, gewenste hydrologische situatie;
- De methodiek biedt goede mogelijkheden om ook buiten Midden Nederland te worden ingezet voor het verkrijgen van inzicht in de verdrogingsproblematiek en de daarbij horende oplossingsrichtingen.

Afb. 5 Maatregelen per natuurkern.



LITERATUUR

- Bot, A.P. Een oriëntatie op maatregelen tegen verdroging. Rapport in het kader van het NOV, Rotterdam 1996
- Haarman, F.G. Modellerings watersysteem. Rapport in het kader van de studie Grondwaterbeheer Midden Nederland, IWACO B.V., Rotterdam/Arnhem 1992
- Haarman, F.G. Maatschappelijke effecten en beleidsanalyse. Rapport in het kader van de studie Grondwaterbeheer Midden Nederland, IWACO B.V., Rotterdam/Arnhem 1993
- IWACO B.V. Eerste optimalisatie onttrekkingen drinkwatervoorziening. Rapportage in het kader van de studie Drinkwatervoorziening Midden Nederland, Rotterdam 1994
- IWACO B.V./Kiwa N.V. Anti-verdrogingsonderzoek clusters I t/m VI. Rapportages in het kader van de studie Goed Water Centraal, 's-Hertogenbosch/Nieuwegein 1998