Hydrologische aspecten van het Systeemonderzoek Reestdal: aanbevelingen voor integraal beheer van een beekdalsysteem



IR. D. P. AS
IWACO BV



IR. P. VAN BERGEN
IWACO BV



ING. H. POST
PROVINCIE OVERIJSSEL



DRS. U. VEGTER
Stichting Het Drentse Landschap
Thans werkzaam bij IWACO BV

Samenvatting

In 1989 is het Systeemonderzoek Reestdal van start gegaan. Dit ecologisch en hydrologisch onderzoek had tot doel meer inzicht te krijgen in het hydrologisch systeem in relatie tot de aanwezigheid en ontwikkelingsvorm van terrestrische en aquatische levensgemeenschappen. Ook moesten oplossingsrichtingen worden aangegeven voor het oplossen van de huidige knelpunten met betrekking tot het waterbeheer. Deze hydrologische knelpunten zijn de verlaging van de grondwaterstand, de vermindering van de kwelstroming in de reservaatgebieden en de vermindering van de stroomsnelheid en de waterkwaliteit van de Reest. Met behulp van een grondwatermodel (TRIWACO) en een oppervlaktewatermodel (DUFLOW) zijn de hydrologische effecten van verschillende ingrepen in de waterhuishouding bepaald. Gezien het integrale karakter van de problematiek bestond de noodzaak het grondwatermodel en oppervlaktewatermodel deels te koppelen. Aan de hand van de vastgestelde ingreep-effect relaties zijn inrichtingsscenario's ontwikkeld voor de korte en de lange termijn. De ecologische effecten van mogelijke hydrologische maatregelen zijn op basis van kennis uit de deelonderzoeken hydro-ecologie en aquatische ecologie, uitgewerkt tot beslisregels, en geïnterpreteerd. Deze scenario's vormen de basis voor het in de toekomst te voeren grond- en oppervlaktewaterbeheer, het natuurbeheer en het beleid.

1. Inleiding

Het Reestdal geldt als één van de meest gave beekdalen van noordoost Nederland. Beginnend ter hoogte van Dedemsvaart stroomt het riviertje in westelijke richting om uiteindelijk in het Meppelerdiep uit te monden. De Reest is een typische laaglandbeek: sterk meanderend, met een verval van slechts vijf meter op een lengte van circa 37 kilometer.

Het dal is afwisselend zeer smal (ca. 100 m) tot tamelijk breed (ca. 500 m). De oorsprong van de Reest ligt in een voormalig hoogveengebied. In de loop van de tijd is door diverse maatregelen het stroomgebied van de Reest verkleind van globaal 35 duizend tot circa 6 duizend hectare (afb. 1).

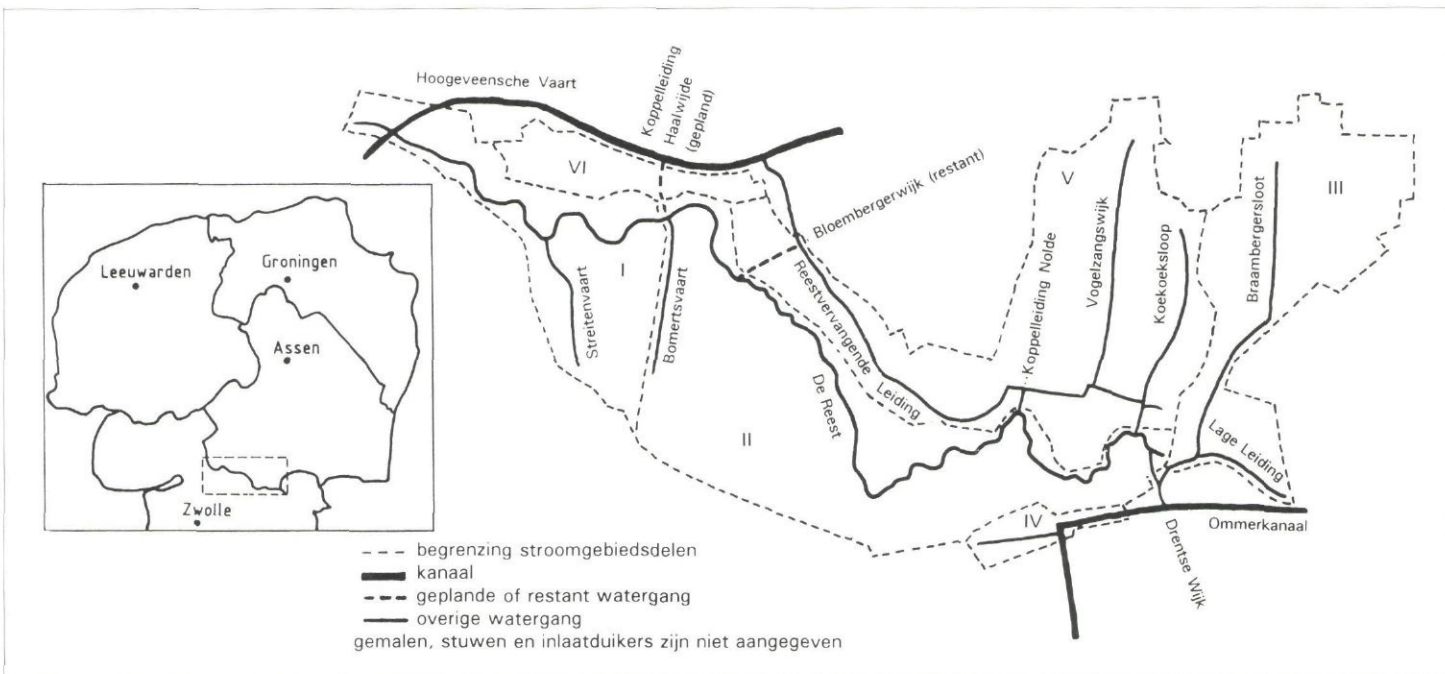
In 1989 is op initiatief van de Stichting Het Drentse Landschap het zogenoemde Systeemonderzoek Reestdal van start gegaan. Het onderzoek werd begeleid door een brede werkgroep onder leiding van NBLF Drenthe. Aanleiding tot onderzoek in het Reestdal was het feit dat ondanks de gepleegde beheersinspanningen een sterke achteruitgang van de vegetatie van beekdalgraslanden viel waar te nemen. Deze achteruitgang van natuurwaarden uitte zich onder andere in een afname van de soortenrijkdom van vegetaties en een verschuiving van natte, grondwaterafhankelijke vegetatietypen naar vegetaties die kenmerkend zijn voor drogere en zuurdere standplaatsen. Ook werd achteruitgang van in het oppervlaktewater aanwezige natuurwaarden geconstateerd.

Centraal uitgangspunt in het Systeemonderzoek Reestdal vormde het verkrijgen van meer inzicht in de werking van het hydrologisch systeem in relatie tot de aanwezigheid en ontwikkelingsvorm van terrestrische en aquatische levensgemeenschappen. Ook diende het effect van mogelijke ingrepen voor de 'natte' natuur op de landbouw te worden bepaald, om zo een evenwichtige afweging te kunnen maken voor de gewenste toekomstige ontwikkeling van het Reestdal. Bij de opzet van het onderzoek is daarom gekozen voor een hydrologisch (zowel geohydrologisch als hydraulisch) modelonderzoek [IWACO, 1992 a en b], een hydro-ecologisch onderzoek [Vegter, 1991] en een aquatisch-ecologisch deelonderzoek [Zuiveringsschappen Drenthe & West-Overijssel, 1992]. De resultaten van deze onderzoeken leidden vervolgens tot een synthese waarin de hydrologische en ecologische effecten van mogelijke ingrepen in het waterbeheer zijn geanalyseerd en uitgewerkt tot inrichtingsvoorstellen [Vegter, 1992] (afb. 2).

De uiteindelijke resultaten van het systeemonderzoek Reestdal bestaan uit conclusies en aanbevelingen gericht op water- en natuurbeheer waarbij een korte en een lange termijn visie is ontwikkeld. Daarnaast werden door de toename van inzicht in het Reestsysteem de discussies over beheer en inrichting meer inhoudelijk van aard en nam het vertrouwen tussen betrokken partijen toe. Het draagvlak voor de uitvoering van aanpassingen in het waterbeheer is daardoor vergroot. In dit artikel worden de verschillende onderdelen van het systeemonderzoek nader toegelicht waarbij de nadruk ligt op het hydrologisch onderzoek.

2. Analyse van knelpunten; oplossingsrichtingen

Analyse van de huidige verspreiding van beekdalvegetaties, de vegetatie-ontwikkeling van de laatste dertig jaar en de veranderde hydrologische omstandigheden hebben inzicht gegeven in de belangrijkste 'hydro-ecologische' knelpunten [Vegter, 1991]. Veel van de natte beekdalvegetaties tonen tekenen van verdroging of verzuring. In een groot deel van de natuurreservaten komen te lage voorjaars- en zomergrondwaterstanden voor. De oorzaak ligt in diepere landbouwontwatering in en om het beekdal en het lage Reestpeil in de voorjaars- en zomerperiode (afb. 3). Ook het verschil tussen hoogste en laagste grondwaterstand is toegenomen. De grondwaterstand in de veenbodem daalt in de voorjaars- en zomerperiode zo sterk dat basenrijk grondwater de wortelzone van planten niet meer bereikt, maar via relatief diep drainerende sloten wordt afgevoerd. In de winterperiode vult neerslagwater de onverzadigde zone. Een randvoorwaarde voor hoofdzakelijk benedenstrooms voorkomende Grote zegge-vegetaties en Dotterbloemhooilanden is het optreden van overstromingen met beekwater van een goede kwaliteit. De duur en de frequentie van de overstromingen zijn



Afb. 1 - Het huidige stroomgebied van de Reest.

echter afgenomen. Voor herstel van de beekdalgraslanden werden de volgende hydrologische veranderingen noodzakelijk geacht:
- verhoging en vermindering van wisselingen in de grondwaterstand, vooral verhoging van de gemiddeld laagste (zomer)grondwaterstand;
- versterking van de grondwaterinvloed tot aan het maaiveld in lage dalgedeelten;
- in stand houden en benedenstrooms lokaal versterken van de overstromingsinvloed. Vooral het frequenter voorkomen van overstromingen is van belang.

In de loop van de tijd hebben ingrepen er toe geleid dat ook de afvoerkarakteristiek van de Reest is gewijzigd:
- afname van het oppervlakte van het stroomgebied;
- afkoppeling van delen van het stroomgebied in de zomer in verband met aanvoer van gebiedsvreemd water;
- verbetering van de landbouwontwatering waardoor water sneller wordt afgevoerd;
- intensivering van het onderhoud (tot voor enkele jaren).

Door de veranderingen van het hydrologische regime is de stroomsnelheid vooral in de zomer sterk afgenomen. In combinatie met een toegenomen cultuurdruk heeft dit vooral bovenstrooms geleid tot een verslechtering van de waterkwaliteit in de Reest. Hierdoor komen vooral in de zomerperiode pieken in fosfaat- en nitraatgehalten voor [Zuiveringsschappen Drenthe & West-Overijssel, 1992].

De Reest.



Stroomafwaarts treedt enige verdunning op met relatief schoon grondwater. De ontwikkeling van aquatische levensgemeenschappen is door deze veranderingen negatief beïnvloed.

Randvoorwaarden voor herstel van aquatische levensgemeenschappen zijn:
- toename van de stroomsnelheid in de voorjaars- en zomerperiode;
- verbetering van de oppervlaktewaterkwaliteit.

3. **Geohydrologisch en hydraulisch model**

Om inzicht in het geohydrologische systeem van het Reestdal te krijgen is een niet-stationair regionaal geohydrologisch model opgezet met behulp van het programmapakket TRIWACO (afb. 4). Het model omvat het gehele Reestdalsysteem en is, na een regionale analyse, voor de gebieden waar de ingrepen worden gepland sterk verdicht (knooppuntafstand 50 m). Naast het regionale model zijn detailmodellen opgezet (knooppuntafstand 10 m) voor het bepalen van de effecten van de ingrepen op de vorming van neerslaglenzen.

Voor de hydraulische berekeningen van het effect van de verschillende ingrepen

Deelonderzoek
Hydro-ecologie:
relatie terrestrische
levensgemeenschappen
en hydrologie

Deelonderzoek
Hydrologie
Opzet modellen
- grondwater regionaal/lokaal
- oppervlaktewater

Deelonderzoek
Aquatische ecologie
relatie aquatische
levensgemeenschappen
en waterhuishouding

↓

Ingreep-effect relaties:
hydrologische en ecologische effecten
van ingrepen in waterhuishouding

↓

Ontwikkelen inrichtingsscenario's korte en lange termijn.
Combinatie van verschillende maatregelen.
Interpretatie van effecten op:
- Terrestrische levensgemeenschappen
- Aquatische levensgemeenschappen
- Landbouwkundig grondgebruik

↓

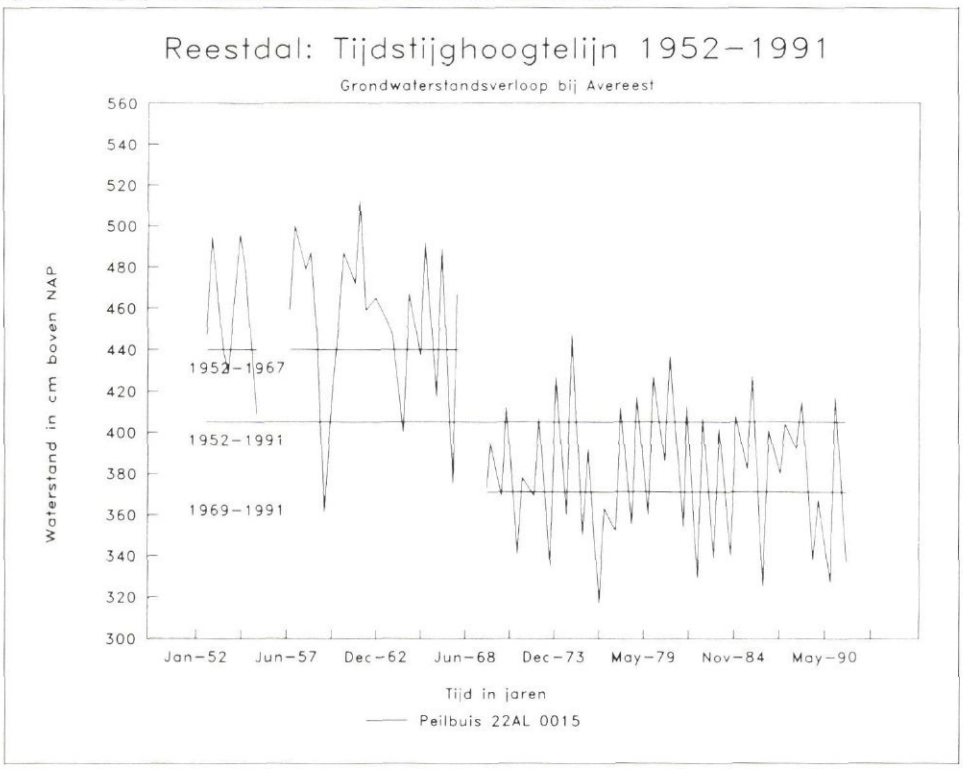
Aanbevelingen voor water- en natuurbeheer:
- Grondwaterbeheer
- Oppervlaktewaterbeheer
- Natuurbeheer
- Beleid

↓

Monitoring Ingreep-effect relaties:
- Bijstelling ingrepen

Afb. 2 - Opzet van het onderzoek.

Afb. 3 - Verlaging van grondwaterstanden in de middenloop van het Reestdal.



op de zomerwaterstanden en de mate van overstroming van de Reest is het programma DUFLOW gebruikt. In het hydraulisch model zijn behalve de Reest ook hiermee in verbinding staande grotere watergangen opgenomen.

Tussen het geohydrologische model en het hydraulische model zijn gegevens uitgewisseld zoals de grondwaterafvoer uit kwelgebieden (uitvoer geohydrologisch model) en de verwachte waterstanden na het aanleggen van bodemverhogingen (drempels) in de Reest (uitvoer hydraulisch model). Om tot een goede oplossing te komen bleek een iteratief proces noodzakelijk: een gevoeligheidsanalyse waarin via terugkoppeling wordt nagegaan welke effecten ingrepen in het waterbeheer hebben en hoe deze effecten zich tot elkaar verhouden. Op grond van inzicht in de gevoeligheid van het systeem voor bepaalde ingrepen zijn concrete inrichtingsvarianten opgesteld en geanalyseerd. De koppeling van de modellen vergde hierbij veel aandacht door de verschillen in tijdschaal waarop hydrologische en hydraulische processen zich afspelen en de verschillende definities van waterbalanstermen.

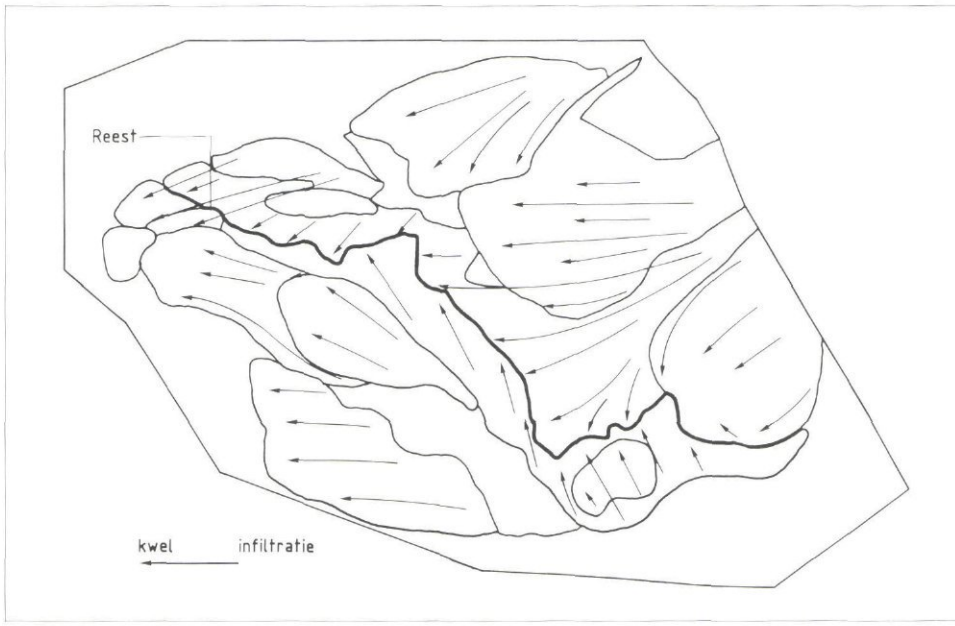
4. Ingreep-effect relaties grondwater

Voor het bepalen van de effecten van waterhuishoudkundige ingrepen op de terrestrische natuurwaarden zijn vijf maatregelen gedefinieerd:
1. Aanpassen van het peilbeheer van de Reest (verhoging zomerpeil);
2. Aanpassen van de drainage in het beekdal (verhoging drainagebasis);
3. Stoppen van de bemaling in de 'polders' Paardelanden en de Vledders;
4. Verlaging van het maaiveld van een aantal percelen;
5. Verhogen van het oppervlaktewaterpeil in het omliggende landbouwgebied.

De hydrologische effecten van deze maatregelen zijn aan de hand van wijzigingen in kwelintensiteit en de ligging van kwel- en infiltratiegebieden beoordeeld. Ook zijn wijzigingen in de grondwaterstand geanalyseerd. Hiermee samenhangend is de ontwikkeling van neerslaglenzen door de ingrepen bestudeerd met behulp van detailmodellen (op perceelsniveau). De ecologische effecten zijn beoordeeld aan de hand van zogenaamde beslisregels. Hierin zijn voor zowel terrestrische als aquatische natuurwaarden belangrijke hydrologische belangrijke randvoorwaarden expliciet geformuleerd.

Voor het behouden of ontwikkelen van (half)natuurlijke vegetaties in het Reestdal is het van groot belang dat de invloed van kwelwater (met calcium en bicarbonaat verrijkt grondwater) tot in de wortelzone kan reiken. In veel kwelgebieden langs de Reest wordt het kwelwater voor een belangrijk deel door sloten en greppels (en door de Reest zelf) afgevangen. Tussen de sloten en greppels kan hierdoor regenwater infiltreren dat het kwelwater uit de wortelzone verdringt. In zo'n situatie ontstaat een zogenaamde neerslaglens boven op het kwelwater (afb. 5). De standplaatscondities voor de vegetatie veranderen doordat verzadiging van het bodemadsorptiecomplex met basen niet meer mogelijk is.

Verhoging van de grondwaterstand in de



Afb. 4 - Hydrologische systeemanalyse.

beekdalreservaten kan op de volgende manieren plaatsvinden:
- afdammen van sloten in de huidige beekdalreservaten tot circa 20 cm-mv;
- verhoging van het Reestpeil;
- afdammen van sloten en verhoging van het Reestpeil gecombineerd met verhoging van de grondwaterstanden in de aan het Reestdal grenzende hogere gronden.

Met behulp van het regionale geohydrologische model zijn de effecten van de verschillende maatregelen gekwantificeerd. Gebleken is dat er een nauwe relatie bestaat tussen oppervlaktewater (Reestpeil) en grondwater (grondwaterstanden in omliggende madelanden).

Daarnaast bleek dat het stopzetten van de bemaling in een bovenstrooms gelegen polder nauwelijks positieve effecten had in aangrenzende beekdalreservaten doordat de kwel grotendeels wordt weggevangen door een nabijgelegen goed ontwaterd landbouwgebied. Als alleen maatregelen in de beekdalreservaten worden genomen ter verhoging van de grondwaterstand door bijvoorbeeld het afdammen of dempen van sloten wordt de kwelstroming verminderd en ontstaan gezien de geringe kwelintensiteit op veel plaatsen neerslaglenzen. Er werd aangetoond dat alleen door een combinatie van maatregelen (3e gedachtenstreepje) de kwelsituatie in de meeste reservaten kan worden hersteld.

Uit de detailmodellering blijkt dat het ontstaan van neerslaglenzen zeer gevoelig is voor de stijghoogte van het diepe grondwater. Verschillen van 10 tot 20 cm zijn voldoende om een omslag te veroorzaken van kwel naar wegzijging in de wortelzone. Kwelwater zal pas in de wortelzone komen als in de winter gedurende langere tijd de stijghoogte van het diepe grondwater tot aan of boven maaiveld reikt. Neerslagwater op het maaiveld moet daarbij ook daadwerkelijk worden afgevoerd. Als het water op het maaiveld wordt verzameld in afvoerloze depressies wordt op den duur de opwaartse stroming geblokkeerd. De berekeningsresultaten komen goed overeen met gemeten gegevens. Op basis van de modelberekeningen zijn vuistregels afgeleid voor het beheer en inrichting van de verschillende reservaten.

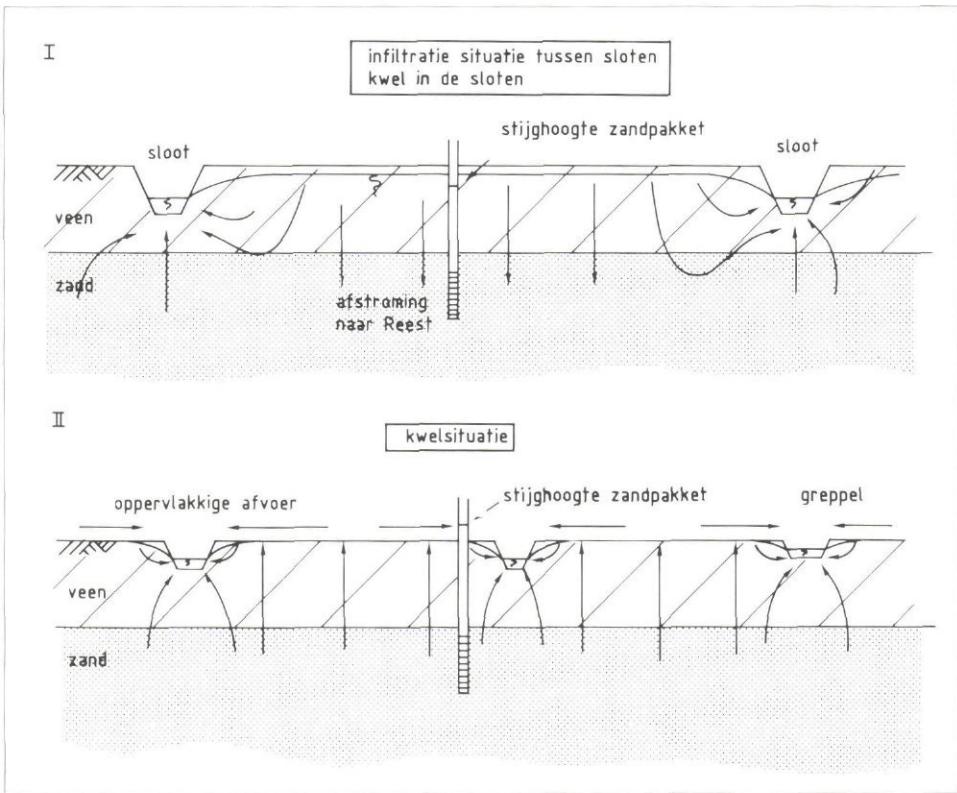
5. Ingreep-effect relaties oppervlaktewater

Ook voor de aquatische natuurwaarden is het verhogen van het Reestpeil van belang. Verhoging van de waterstand is mogelijk door het verhogen van de stromingsweerstand en door het vergroten van het debiet.

De stromingsweerstand kan worden verhoogd door het stroomprofiel van de Reest te verkleinen via extensivering van het onderhoud en door het aanleggen van drempels. Deze drempels variëren van 35 tot 80 cm en blijven zomer en winter onder de waterlijn. Het is van belang om de aanleg van drempels te combineren met extensiever onderhoud, om zo vooral in het voorjaar en de zomer (groeiseizoen) verhoging van het Reestpeil te kunnen realiseren. Drempels kunnen worden aangelegd in de vorm van doorwaadbare plaatsen ('voorden') op plaatsen waar deze vroeger ook voorkwamen. De variatie in stroomsnelheid zal toenemen hetgeen de leefomstandigheden voor aquatische levensgemeenschappen verbetert. Het debiet kan worden vergroot door het (langer) aankoppelen van enkele stroomopwaarts gelegen kwelgebieden, die nu nog op een afleidingskanaal afwateren.
De aanleg van stuwen in de Reest is niet acceptabel aangezien hierdoor het karakter van de Reest als stromende rivier wordt aangetast. De leefomstandigheden voor de aquatische levensgemeenschappen zouden verder verslechteren. De bovengenoemde maatregelen zijn op hun effectiviteit door-

Overzicht over de benedenloop van het Reestdal: overstroming maart 1992.





Afb. 5 - Vorming van neerslaglenzen voor twee karakteristieke situaties.

gerekend met behulp van het hydraulische model.

Door maatregelen die de zomerwaterstand verhogen nemen de overstromingen in de winter in frequentie en duur toe. Om de overstromingen beheersbaar te houden en de overlast voor de landbouw te beperken is een aangepast stuwbeheer voor de afwaterende gebieden op de Reest noodzakelijk. Met behulp van het hydraulische model is gebleken dat een geoptimaliseerd stuwbeheer extreem hoge Reestpeilen in de meeste gevallen kan voorkomen.

6. Inrichtingsscenario's korte en lange termijn

Bij het opstellen van inrichtingsscenario's zijn verschillende maatregelen, waarvan de effecten afzonderlijk zijn vastgesteld, zodanig gecombineerd dat de hydrologische randvoorwaarden voor terrestrische en aquatische levensgemeenschappen zo goed mogelijk worden gerealiseerd. Bovendien zijn de effecten van de maatregelen op het landbouwkundig gebruik van het Reestdal in beeld gebracht [IWACO, 1992c].

Naast hun effectiviteit zijn de maatregelen ook beschouwd in relatie tot de uitvoerbaarheid ervan. Een aantal maatregelen is op korte termijn en tegen relatief geringe kosten te verwezenlijken zoals bijvoorbeeld het aanleggen van drempels in de grondwaterstanden in de vorm van overschrijdingsduurlijnen voor een representatief beekdalreservaat.

De maatregelen die op korte termijn worden getroffen, kunnen een verdere achteruitgang van de kwaliteit van de terrestrische en aquatische levensgemeenschappen tegengaan. In enkele gevallen zal een aanzienlijke verbetering optreden. Vooral voor het herstel van de grondwaterafhankelijke, vegetatietypen blijken verdergaande maatregelen noodzakelijk. Om in de lage delen van reservaten het kwelwater in voldoende mate in de wortelzone te brengen is het noodzakelijk om de doorgevoerde peilverlagingen in de voedingsgebieden van het Reestdal ongedaan te maken. Pas in die situatie ontstaat een stabiel hydrologisch systeem dat de basis vormt voor duurzaam herstel van terrestrische en aquatische natuurwaarden. Voor de peilverhoging in de voedingsgebieden is uitgaande van de huidige beleidsinstrumenten de verwerving van deze gronden noodzakelijk. Naast peilverhoging spelen ook aspecten als grondwaterkwaliteitsverbetering, bufferwerking en het herstel van directe

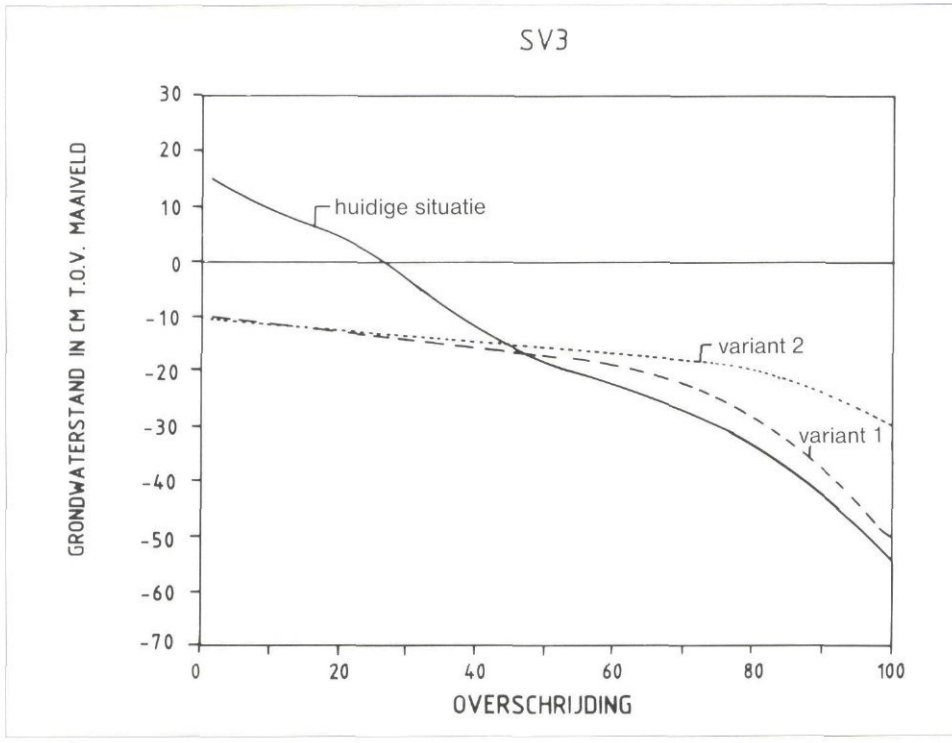


Dotterbloemhooiland met voorjaarsaspect van Scherpe zegge en Dotterbloem.

Reest, het veranderen van het stuwbeheer en de ontwatering van de bestaande reservaten. Andere maatregelen zoals de gedeeltelijke verwerving van voedingsgebieden rondom het Reestdal kunnen pas op middellange termijn worden gerealiseerd (5-25 jaar). In tabel I is een overzicht gegeven van de maatregelen die op korte en op lange termijn moeten worden getroffen. Afbeelding 6 geeft de berekende effecten van de ingrepen op de afwatering op de Reest in plaats van naar omliggende afleidingskanalen een rol. Met behulp van het geohydrologische model is aangegeven waar verwerving van gronden in hydrologische zin het meest effect sorteert.

7. Aanbevelingen en uitvoering

Het uiteindelijk resultaat van het systeemonderzoek Reestdal bestaat uit aanbevelingen voor het grond- en opper-



Afb. 6 - Effecten van twee berekende inrichtingsvarianten op de grondwaterstand: overschrijdingsduurlijnen.

TABEL I - *Maatregelen voor de korte en de lange termijn.*

Variant 1 (korte termijn)	Variant 2 (middellange termijn)
Aanpassingen Reestpeil zomerperiode: - toevoeren meer water - vertraging afvoer * verhogen bodempeil (drempels) * extensiever onderhoud Verondiepen van diepere waterlopen; intensievere oppervlakkige ontwatering	Als 1, met toevoeging: opzetten van peil in delen van omliggend gebied met ca. 50 cm

Bloeiwijzen van Draadzegge; kenmerkend voor natte, zwak basische omstandigheden in het Reestdal.



vlaktebeheer, het natuurbeheer en het beleid. De aanbevelingen zijn gegeven op inrichtingsniveau, zodat ze op projectbasis kunnen worden uitgevoerd. Een REGIWA-voorstel is inmiddels ingediend. Voor het herstel van voedingsgebieden is het van belang gronden te verwerven. De oppervlakte grond aan weerszijden van het Reestdal die nodig is, stijgt echter ver uit boven de op dit moment in het kader van de Relatienota beschikbare hectaren voor reservaatgronden [PCBL, 1992].
De uitvoering van de ingrepen in de waterhuishouding heeft op korte termijn over het algemeen geringe effecten op de landbouwopbrengsten. De door vernatting veroorzaakte toename van de opbrengstdepressie wordt slechts ten dele gecompenseerd door vermindering van de droogteschade. Op de middellange termijn zullen de mogelijkheden voor het agrarisch grondgebruik in delen van en langs het Reestdal aanzienlijk verminderen. Daadwerkelijk herstel van het hydrologisch systeem gaat daar niet samen met de huidige wijze van agrarisch grondgebruik. Vanuit het rijksbeleid en het provinciaal beleid in zowel Drenthe als Overijssel zal daarom in beleidsplannen moeten worden aangegeven op welke wijze in de toekomst vooral de langs het Reestdal gelegen voedingsgebieden moeten worden beschermd.

Door monitoring van de voorgestelde ingrepen zal duidelijk worden hoe het herstel van de natuurwaarden in de praktijk zal verlopen. Voor de sturing van dit proces is het gewenst de ontwikkeling van de terrestrische en aquatische levensgemeenschappen nauwgezet in kaart te brengen en te evalueren.

Literatuur

IWACO (1992a). *Geohydrologisch modelonderzoek van het stroomgebied van de Reest.* IWACO Groningen, adviesbureau voor water en milieu.
IWACO (1992b). *Hydraulisch modelonderzoek van het stroomgebied van de Reest.* IWACO Groningen, adviesbureau voor water en milieu.
IWACO (1992c). *Landbouwopbrengsten in het Reestdal. Veranderingen als gevolg van ingrepen in het waterbeheer.* IWACO Groningen, adviesbureau voor water en milieu.
PCBL (1992). *Voorontwerp Beheersplan Reestdal.* Provinciale Commissie Beheer Landbouwgronden Drenthe en Overijssel.
Vegter, U. (1991). *Hydro-ecologie van het Reestdal.* Stichting Het Drentse Landschap, Assen.
Vegter, U. (1992). *Systeemonderzoek Reestdal: aanbevelingen voor water- en natuurbeheer.* Uitgave LNO Drenthe, Assen.
Zuiveringsschappen Drenthe & West-Overijssel (1992). *Aquatisch-ecologisch onderzoek van het Reestdal.* Zuiveringsschap Drenthe en West-Overijssel, Assen.

● ● ●

AM/FM-conferentie

Op 29 en 30 maart 1994 wordt voor de zesde maal de jaarlijkse AM/FM-conferentie gehouden in het Maastrichtse Expositie in Congrescentrum. Tijdens dit congres wordt via lezingen en workshops aandacht geschonken aan zowel organisatorische als technische facetten van de automatisering van de leidingeninformatie en kaartvervaardiging. De conferentie is bedoeld voor managers, materiedeskundigen en gebruikers van AM/FM systemen bij nutsbedrijven en andere infrastructuurbeheerders alsmede adviseurs. Ook via een expositie van leveranciers van diensten en produkten kunt u zich op de hoogte stellen van de nieuwste ontwikkelingen.
Nadere inlichtingen: drs. G. E. Achttienribbe, telefoon 070 - 395 34 05. Opgave: Arena De Bruin Business Events BV, telefoon 01823 - 8 67 63.