

maart 1972

NN31545.0671

OTA 671^I

Instituut voor Cultuurtechniek en Waterhuishouding
Wageningen

BIBLIOTHEEK DE HAAFF

Droevendaalsesteeg 3a
Postbus 241
6700 AE Wageningen

DE ONTWIKKELING VAN HET ONDERZOEK NAAR
HET TOEKOMSTIGE SYSTEEM VAN PRODUKTIE
VAN DRINK- EN GEBRUIKSWATER, DE GEVOLGEN
VOOR DE LANDBOUW WATERHUISHOUDING EN
HET DAARTOE GEWENSTE WATERBEHEER

ir. W. C. Visser

Nota's van het Instituut zijn in principe interne communicatiemiddelen, dus geen officiële publikaties.

Hun inhoud varieert sterk en kan zowel betrekking hebben op een eenvoudige weergave van cijferreeksen, als op een concluderende discussie van onderzoeksresultaten. In de meeste gevallen zullen de conclusies echter van voorlopige aard zijn omdat het onderzoek nog niet is afgesloten.

Bepaalde nota's komen niet voor verspreiding buiten het Instituut in aanmerking

CENTRALE LANDBOUWCATALOGUS



0000 0915 3079

2 FEB. 1998

1780476

INHOUD

	blz.
DE ONTWIKKELING VAN DE WATERWINNING	1
OVERGANG NAAR TECHNIEKEN DIE MEER WATER PRODUCEREN	2
DE SCHADEMINIMALISATIE BIJ WATERONTTREKING	3
SCHADEMINIMALISATIE LANGS TECHNISCHE WEG	4
SCHADEMINIMALISATIE DOOR LANDBOUWKUNDIGE MAATREGELEN	4
SCHADEMINIMALISATIE DOOR HET WATERSCHAP	5
SAMENVATTING VAN DE PROBLEEMSTELLING	7

De ontwikkeling van de waterwinning

Reeds lang is het duidelijk, dat de waterwinning binnen een tijdvak dat geen generatie meer zal omspannen, in moeilijkheden zal geraken. In droge jaren zal de voorziening met water van industrie en bevolking met het huidige systeem van ongecoördineerde grondwaterwinning niet meer verzekerd zijn. De situatie in de vijf zeeprovincies waar de grootste moeilijkheden in de watervoorziening optreden, zal zich meer en meer, zij het met andere accenten, ook over de zes landprovincies uitbreiden.

Ten aanzien van de wijze waarop men zich in de loop van de jaren de oplossing van deze moeilijkheden heeft voorgesteld, is een zo nu en dan verleggen van de doelstelling opvallend. Een 15 tot 20 jaar geleden dacht men in termen van infiltratie. Een aanvoer van water, bijvoorbeeld naar de duinen, die met de tijd in beperkte mate varieerde, was mogelijk doordat de verontreiniging van de Rijn nog geen grote omvang had aangenomen, terwijl de terreinen om de infiltratie op toe te passen reeds in eigen hand waren.

Bij de basisplannen die thans worden opgesteld ziet men dat meer aan berging wordt gedacht, ondergronds zowel als bovengronds, en het in te nemen water ook weer werd gedacht te zullen worden ontleend aan de grote rivieren in tijden van grote afvoer, grote verdunning en beperkte vracht aan vuil. De verklaring van deze voorkeur voor berging van voorraden water lijkt nu uit te moeten gaan van de sterke vervuiling van de rivier, het als gegeven accepteren van het kleine oppervlak dat voor de bergingsboezems beschikbaar is en de zekerheid dat men technisch gezien uit het ingenomen water wel goed drink- en proceswater zal kunnen maken. De mogelijke aanwezigheid van tot dusverre onbekende ongunstige verbindingen lijkt bij deze opzet nog niet zwaar te wegen. De steeds zo gewaardeerde grote reinheid van het regen- en grondwater is in deze periode blijkbaar niet doorslaggevend voor de oplossing. De goede internationale samen-

werking tussen de rivieroeverstaten wordt blijkbaar wel vertrouwen geschonken. Men verwacht dat door dit overleg de vervuiling van de rivieren zal kunnen worden beperkt. Dit vermoeden lijkt overigens de zwakste peiler waarop dit gebouw wordt opgetrokken.

Wanneer men deze verschillende inzichten eens opvat als de grondslag voor verschillende waterwinningsmodellen, dan ligt het voor de hand zich af te vragen, of verdere modellen denkbaar en zinvol zouden zijn.

Men zou zich een verder model kunnen denken dat de nadruk weer op de zuiverheid van het regen- en grondwater legt. Het rivierwater zou weer een noodhulp ten behoeve van droge tijden kunnen worden. Verder zou men zich kunnen afvragen of men niet verder zou komen met veel grotere winningsgebieden in nauwe samenwerking met de landbouw te exploiteren, waarin langs natuurlijke weg de regen weer de overhand krijgt over het infiltratiewater. De invloed van de beperking van het beschikbare areaal ten behoeve van de waterwinning kan men ontwijken door een vorm te zoeken, waarin de belangen van landbouw en waterwinning parallel lopen en niet langer als tegenstrijdig worden gevoeld. Het is mogelijk de belangen van waterwinning en landbouw een gelijke gerichtheid te geven en de belangentegenstelling op te heffen.

Overgang naar technieken die meer water produceren

Vele jaren zijn de belangen van landbouw en waterwinning tegenstrijdig geweest doordat wateronttrekking verdroging en produktievermindering tot gevolg kon hebben. Men heeft dit trachten te voorkomen door het water te winnen uit gebieden met diepe grondwaterstand - de heuvelruggen in verschillende provincies - of gebieden die niet landbouwkundig gebruikt werden, zoals de duinen.

Zolang de winning van beperkte omvang was gaf de belangentegenstelling geen moeilijkheden, al zijn bezwaren van landbouwzijde tegen de duinwaterwinning een halve eeuw geleden reeds oorzaak van ernstige meningsverschillen geweest.

Nu de debieten van de pompstations steeds groter worden en de gebieden die door de grondwaterpeilsverlaging worden beïnvloed parallel daaraan in omvang toenemen, nadert het moment dat de waterwinning zich niet meer alleen op het nationale belang van voldoende hoeveelheden goed huishoudelijk en drinkwater zal kunnen

beroepen, maar zal moeten kiezen tussen het overgaan op meer producerende, maar kostbaarder methoden van waterproduktie zoals het tot een graad van drinkbaarheid reinigen van afvalwater of ontzilten van brak water, dan wel een oplossing zal moeten zoeken die uitbreiding van de grondwaterwinning mogelijk maakt en die daartoe de onttrekking zo organiseert, dat de belangen van de landbouw met die van de waterwinning parallel gaan.

De waterwinning die buiten het grondwater omgaat, heeft ofwel een beperkte capaciteit, dan wel is kostbaar en zal het water duurder maken. Ook zal men hier oplossingsmogelijkheden tegenkomen, die wegens ongewenste effecten om sociale redenen niet aanvaard kunnen worden.

Bij het onderzoek naar de beste wijze van waterproduktie zullen deze economische, hoeveelheids- en sociale bezwaren in de beschouwing moeten worden opgenomen.

| De schademinimalisatie bij wateronttrekking

Het onderzoek in Salland baseert zich op een verzoek dat weliswaar met deze verschillende belangen niet in tegenstelling is, maar daar toch niet duidelijk van uitgaat.

De vraag in vroeger jaren was: bepaal de omvang van de landbouwschade tengevolge van de waterwinning. Stilzwijgend zal daaraan verbonden zijn geweest de gedachte om via schadevergoeding de belangentegenstelling op te heffen. Het lijkt echter zeer de vraag of men de landbouw zal mogen aanraden, genoeg te nemen met een geldelijke vergoeding, al of niet gekapitaliseerd. Geldontwaarding, welvaartstoename en rentabiliteitsveranderingen zijn even zo vele redenen om op dit punt voorzichtig te zijn.

De landbouw verkeert in de moderne landen in een fase van overproduktie en daaruit voortspruitende lage rentabiliteit. Wanneer met een bevolkingstoename van 100 milj. mensen per jaar wij een 10 of 15 jaar verder zullen zijn, valt te verwachten dat de overproduktie wel verleden tijd zal zijn en dat aan de landbouw in de moderne landen de allerhoogste eisen zullen worden gesteld. De landbouw in deze ontwikkelde landen zal de bevolking in de ontwikkelingsgebieden vermoedelijk door schenkingen in het leven moeten houden. De in deze tijd vastgestelde landbouwschade zal tegen die tijd aanmerkelijk te laag zijn en velerlei regelingen die het toenemen van

niet landbouwkundig gebruik van de grond stimuleren en die thans ten nadele van de landbouw worden getroffen, zullen, nog lang voor ze zijn afgeschreven, weer teruggedraaid moeten worden.

Bedacht moet worden dat achteraf de begintoestand in een schadegebied reconstrueren een moeilijke zaak is en dat het bedrijfsresultaat van de boerderij om velerlei redenen kan variëren. Het zal niet steeds eenvoudig zijn, de schade door de waterwinning te onderscheiden van schade door andere oorzaken en dit maakt een schaderegeling onzeker.

Schademinimalisatie langs technische weg

De vraag hoe groot de landbouwschade door waterwinning wel is, is wat beperkt.

Het ligt voor de hand deze vraag direct uit te breiden met de vraag wat de invloed van de intensiteit van de waterwinning op het schadebedrag is, en wat de invloed is van de vochthuishouding op de plek van waterwinning. Deze vochthuishouding wordt bepaald door de vochthoudendheid en capillaire eigenschappen van de grond, de diepte van het grondwater, de regenrijkheid en de verdamping gedurende het groeiseizoen. Het zijn deze eigenschappen die de grootte van de schade bepalen.

Zou men deze punten in het onderzoek opnemen, dan ziet men als volgende vraag reeds aankomen, wat de invloed zal zijn van het kiezen van de optimale winningsintensiteit voor elke plek en elk tijdvak afzonderlijk en van al deze naar plaats en tijd geoptimaliseerde onttrekkingen gezamenlijk. Het zal voor de landbouw van belang zijn de waterwinningsbedrijven te stimuleren het water steeds aan die pompstations en in zulke intensiteiten te onttrekken, dat men het benodigde water naar plaats en tijd produceert waar een minimum aan landbouwschade te verwachten is.

De schademinimalisatie door landbouwkundige maatregelen

Ook de landbouw kan maatregelen treffen om de grootte van de schade te verkleinen. Neemt men aan dat wegens te hoge kosten de kunstmatige berekening niet tot de economisch aantrekkelijke methoden behoort, dan blijft bij bouwlandexploitatie de keuze van het

gewassensortiment nog steeds over en bij graslandexploitatie het bedrijfstype dat op het aanhouden van voorraden is gebaseerd. Bij dit laatste bedrijfstype wordt met ensilage en versterkte hooiwinning er voor gezorgd, dat men in droge perioden met geringe groei door bijvoeding in de wei de dieren op produktie kan houden. Men kan dan rustig afwachten tot een gunstiger groeiklimaat zich instelt of dat men bij tot laat in de herfst durende droogte op de wintervoeding en winteropstalling moet overgaan.

Ook in dit geval zullen er extra kosten ontstaan, die via schadevergoeding geregeld kunnen worden. Maar dit is schade door extra werkuren of door aanhouden van extra arbeidskracht en geen schade door minder produktie. Via een werkurenboekhouding zal de schade veel beter vast te stellen zijn dan via een produktieboekhouding met zijn gecompliceerde schadeoorzaken.

Het veebedrijf bestaat uit een eerste produktiekring waarin voedingsstoffen als gras en hooi worden geproduceerd. Met de economie van deze produktiekring heeft men meer moeilijkheden van berekening dan met de tweede produktiekring, waarin de plantenproduktie wordt omgezet in dierlijke produkten, vlees en zuivel. Hierbij is men veel minder van de variaties in het klimaat afhankelijk. Men moet hier voorkomende maatregelen treffen en hooi of ensilage opslaan, ook wanneer achteraf de grasgroei voldoende is. Hierin zal een deel van de schade optreden en niet in de sterkere of zwakkere gewasgroei.

Kan men de schadebepaling tot dit eerste deel beperken, dan wordt het schadebedrag betrouwbaarder en schadebeoordeling na jaren, en zonder een veggelijkingstoestand, wat minder bezwaarlijk.

De schademinimalisatie door het waterschap

Tenslotte is het waterschapswezen partij in de watertoedeling. Het waterschap heeft tot taak door goed slootonderhoud te zorgen voor een voldoende afvoer van waterovermaat. Bij grote onttrekking zal de afvoertaak wat lichter worden, niet alleen doordat in totaal wat minder water afstroomt, maar vooral doordat bij een diepere grondwaterstand de berging toeneemt en de afvoer van het regenoverschot over een langere periode kan worden verdeeld. De afvoeren die met een bepaalde kans op herhaling mogen worden verwacht, zullen een kleinere waarde aannemen. De afvoer wordt gelijkmatiger.

Hiernaast echter gaan de waterschappen meer en meer zorgen voor de aanwezigheid van voldoende water in de zomer met behulp van stuwen die de afstroming van water in de zomer voorkomen. Deze waterconservatie neemt meestal de eenvoudigste vorm aan van het instellen van zomer- en winterpeilen, waarbij het zomerpeil een paar decimeter hoger wordt gekozen dan het winterpeil. De datum van instellen evenals het peilverschil worden op grond van praktisch inzicht en ervaring vastgesteld. Wanneer de waterwinning grotere omvang gaat aannemen, dan zullen de ervaring en het opgebouwde inzicht hun waarde geleidelijk verliezen en zullen nieuwe peilverschillen en tijden van stellen en zwichten van stuwen moeten worden vastgesteld. De verdunning van door de beek afgevoerd afvalwater zal daarbij een te zeer afremmen van de afvoer ongewenst maken, terwijl op hetzelfde moment andere belangen water nodig hebben en vragen de afvoer geheel stop te zetten.

Dit goed verdelen van het schaarse water zal met het oog op de waterwinning nauwer steken maar vermoedelijk in geval van infiltratie wat eenvoudiger zijn dan het optimaal met water verzorgen van de landbouw. De waterschappen zullen er belang bij hebben, hun waterconservatiesysteem nauw aan te passen aan de waterwinningstrategie van de waterleidingbedrijven. Zij zullen hun slootonderhoud en -aanleg zo kiezen, dat het door beken afgevoerde water zo veel mogelijk in die afmalingstrechters van het pompstation waar de landbouwschade het grootste is tot infiltratie kan komen.

Hiermede krijgt de opdracht tot onderzoek een nieuw aspect en wel het uitwerken van een optimale waterconservatie en afvoerstrategie voor de waterschappen. Hierbij ligt het voor de hand, ook de aanvoer van water in de beschouwing te betrekken. Daarbij kan de aanvoer plaatsvinden via reeds aanwezige kanalen of zal over de stuwen in daarvoor in aanmerking komende beken naar de hogere gebieden opgepompt kunnen worden. Het aanleggen van nieuwe infiltratiekanalen lijkt uit economische overwegingen niet in aanmerking te komen, omdat in de meeste gevallen deze nieuwe kanalen op grond van de door de vegetatie en de waterwinning onttrokken hoeveelheid water meer een landbouw- dan een waterwinningsbelang zullen dienen, maar de waterwinning in die kosten wel een groot aandeel zal moeten nemen, wil het graven van een kanaal economisch uitvoerbaar zijn.

Samenvatting van de probleemstelling

Het doel van het onderzoek kan men trachten te formuleren door het op die eigenschap te richten, waartegen men vastloopt met het uitvoeren van de waterwinning volgens de gebruikelijke technieken. Als dergelijke onderzoeksdoelstelling werd in vroegere onderzoeken het bepalen van de landbouwschade genoemd.

Deze landbouwschade vormt echter geen bruikbare doelstelling omdat de waarde, die de landbouw met een m^3 water kan produceren wel altijd lager is dan de kostenverhoging per m^3 water, die op de waterwinning zal drukken indien men het benodigde water op andere wijze dan via grondwaterwinning beschikbaar moet maken. Voor de landbouw dreigt dat men in het geval van een vergoeding van de veroorzaakte landbouwschade wegens het relatief lage schadebedrag geleidelijk steeds meer water aan de waterwinning zal moeten afstaan.

De problematiek rondom de landbouwschade is meer een sociaal dan een economisch probleem.

Toch is een oplossing van de moeilijkheden als gevolg van grondwaterwinning gewenst. Deze zal men moeten zoeken door na te gaan, hoe men de belangentegenstelling die tussen waterwinning en landbouw in hun concurrentie om het water bestaat, kan omzetten in een gelijkgerichtheid van belangen. Dit is mogelijk via maatregelen tot waterconservatie.

De landbouw zou met vasthouden of aanvoeren van water over grote oppervlakten gediend zijn, omdat met deze waterconservatie over vele ha de verdrogingschade bij ongunstig klimaat of tengevolge van wateronttrekking kan worden tegengegaan. De belangen van de waterwinning gaan in dezelfde richting omdat in dit geval het grote oppervlak veel regenwater vangt en de hoeveelheid aangevoerd rivierwater geringer kan blijven. Hiermede beperkt men voor de waterwinning de ongunstige invloed van vervuiling door rivierwater, indien men dit vergelijkt met de situatie op kleine infiltratieterreinen. Daar zal men, gezien de geringe aanvoer van regenwater, een veel groter deel van het gewonnen water aan de rivier moeten ontlenen en tegenover de rivierwatervervuiling een zwakkere positie innemen.

De aanvoer van rivierwater voorkomt voor de landbouw de verdroging die anders door wateronttrekking en verlaging van de grond-

waterstand onontkoombaar in tijden van beperkte regenval zou optreden. De diepe waterstand zou de capillaire opstijging afremmen en het gewas zou een belangrijke en betrouwbare aanvoer van water uit het grondwater verliezen.

De waterwinning is zeer veel onafhankelijker van de grondwaterdiepte. Wanneer men op grond van de wateraanvoer echter steeds kan doorgaan met water oppompen en dit van grote diepte kan onttrekken, dan levert dit bij grote infiltratie-oppervlakten een lange verblijfstijd van het rivierwater in de grond op. Wanneer die verblijfstijd enkele tientallen jaren lang wordt, zal een belangrijke zelfreiniging bij het doorsijpelen van deze dikke grondlagen mogelijk zijn.

Tenslotte hebben de waterconservatie en infiltratie het voor de hand liggende voordeel dat de gewassen nooit krap in het water zullen zitten. Voor de waterwinning zal men het verder door het ongevaarlijk worden van droge periodes toelaatbaar achten, uit eenzelfde oppervlak een groter betrouwbaar debiet en dus meer water te onttrekken. De bestaande winningsterreinen kunnen flexibeler worden gebruikt en de samenwerking met de landbouw zal gemakkelijker aangevat kunnen worden.

Ten aanzien van de spreiding van de pompstations zal men, wegens het toenemen van de afstanden, naar een goed compromis tussen de geografische ligging van de putten, de verkrijgbare hoeveelheid water en de kosten van het transport moeten streven. Dit is een vraagstuk van kostenminimalisatie.

Van belang is daarbij, dat gedurende een deel van de jaren de regenval voldoende overvloedig is om zonder infiltratie voldoende water te kunnen leveren. De droge jaren bepalen de omvang van de economisch aanvaardbare winningstechnieken. Men zal vooral moeten zoeken naar oplossingen die mogelijk door hoge variabele kosten worden gekenmerkt als de vaste kosten maar laag zijn. Het stil laten staan van de additionele winningsmogelijkheid is aanvaardbaar, indien de kosten in het jaar van stilstand maar niet hoog zijn. Het is dus de vraag of men de infiltratie een vorm met beperkte vaste kosten kan geven.

Als onsekerheid noemt men de infiltratieweerstand, die als gevolg kan hebben dat het opzetten van de slootpeilen door het tegenhouden van de afvoer op de sloot in voldoende vochtige jaren wel werkt. Maar dan heeft men het extra water minder nodig. In droge jaren zou een grote infiltratieweerstand tot gevolg kunnen hebben dat de grondwaterstand te weinig stijgt en de landbouwschade blijft optreden. Men zou dan meer slootwandoppervlak voor infiltratie nodig hebben, maar dit doet de vaste kosten weer stijgen.

Een eerste poging werd reeds gedaan om op vele plaatsen - vooral boven en beneden stuwen, dus op plaatsen waar elk jaar infiltratie optreedt - de infiltratieweerstand te bepalen. Deze weerstand bleek klein te zijn.

Een tweede mogelijkheid is gelegen in de mate van hoogte-ongelijkheid van het terrein. Is deze groot, dan zal men geen stuwstand kunnen bepalen waarbij de grondwaterstand voor hoge zowel als lage terreingedeelten opbrengst-stimulerend werkt, de waterafvoer tegenhoudt of infiltratie van water in voldoende mate mogelijk maakt.

Nu zijn er mogelijkheden denkbaar om ook in geaccidenteerde gebieden de landbouwwaterhuishouding te verbeteren, maar vele middelen zullen te kostbaar zijn. Het aantrekkelijke van de gelijkgerichte belangen van landbouw en waterwinning is juist, dat de landbouw zijn aandeel in de samenwerking kan aanbieden in de vorm van het gebruik van de aanwezige sloten en stuwen. Bij het graven van nieuwe infiltratiemiddelen mag men vermoeden dat wegens de rentabiliteitseisen bij nieuwe aanleg een te gering deel van de kosten door de landbouw zal kunnen worden opgebracht en de samenwerking zijn gelijkwaardig karakter verliest.

Een nadere studie van de voor- en nadelen van infiltratie en de uitvoeringswijze ervan zal nodig zijn om vast te kunnen stellen of een verdere ontwikkeling van de grondwaterwinning mogelijkheden tot het met betrouwbaar debiet winnen van drink- en gebruikswater van hoge kwaliteit biedt. Daarbij zouden dan tegelijkertijd de gedachten omtrent de landbouwwaterconservatie kunnen worden gerealiseerd. Omtrent deze waterconservatie bestonden een 20 jaar geleden grote verwachtingen, maar de tijd leerde dat geen rendabele verschaffing van water aan de gewassen mogelijk was.

Al deze problemen zijn complex van aard maar staan toe, via de kosten-baten optimalisatie van geschikt opgebouwde modellen situaties in mathematische vorm weer te geven en de optimale situatie binnen korte tijd te berekenen en zo een veel bredere informatie te krijgen dan men met proeven te velde kan bereiken. Men zal dus beginnen met een aantal gevallen door te rekenen. Komt men daaruit tot een conclusie, dan eerst worden proeven te velde van belang. Men dient te bedenken dat de veldproeven steeds onderhevig zijn aan veel meer invloeden dan men in de proef kan beheersen. Daardoor bezitten proeven te velde als grondslag voor een gefintegreerd probleem een onderzoektechnisch gevaarlijke eenzijdigheid.

Nu omtrent de hydrologie en de landbouwwaterbehoefte zoveel meer bekend is dan destijds en de complexe problemen geleidelijk beter met de rekenautomaat uitgewerkt kunnen worden, is de tijd gekomen dat men het meest doelmatig samengaan van waterwinning en landbouw kan uitrekenen. Deze vragen behoeven niet meer het onderwerp te zijn van al dan niet doelmatig opgezette veldproeven onder klimatologische omstandigheden die men niet in de hand heeft. De voorwaarden om tot een bruikbare oplossing te komen van het vraagstuk van doelmatig waterbeheer voor waterwinning en landbouw zijn thans aanzienlijk gunstiger dan 20 jaar geleden.

Handwritten text at the top left corner, possibly a date or page number.

Vertical handwritten text on the right edge, possibly a page number or reference.

Vertical handwritten text on the right edge, possibly a page number or reference.

Handwritten text at the bottom left corner.