

OPTIMALISATIE VAN DE DRINKWATERPRODUKTIE IN HET DUINGEBIED VAN DE WESTELIJKE VLAAMSE KUSTVLAKTE

E. VAN HOUTTE, F. VANLERBERGHE
Intercommunale Waterleidingsmaatschappij van Veurne-Ambacht (I.W.V.A.)

L. LEBBE, W. DE BREUCK
Laboratorium voor Toegepaste Geologie
en Hydrogeologie (L.T.G.H.)
Universiteit Gent

INLEIDING

De I.W.V.A. (Intercommunale Waterleidingsmaatschappij van Veurne-Ambacht) produceert en distribueert water in het westelijk deel van het Vlaamse kustgebied. De drie produktiegebieden zijn gelegen in de duinengordel (Cabour, St-André en Westhoek). Ze voorzien ongeveer 65% van de drinkwaterbehoefte. De rest wordt geleverd door naburige maatschappijen.

Omwille van de jaarlijkse stijging van de vraag naar drinkwater (volgens de recentste prognose van 5,7 miljoen m³ in 1994 tot 9 miljoen m³ in 2010), het feit dat de uitwisselingsmogelijkheden met de naburige maatschappijen reeds maximaal worden benut en de noodzaak voor een beter ecologisch beheer van de duinengordel, heeft de I.W.V.A. aan het L.T.G.H. (Laboratorium voor Toegepaste Geologie en Hydrogeologie) de opdracht gegeven de mogelijkheden te bestuderen om drinkwater te produceren in het ambtsgebied van de I.W.V.A.

OPTIES

De belangrijkste conclusies van de studie (Van Houtte et al., 1992) zijn:

- de capaciteit van de produktiegebieden kan verhoogd worden door kunstmatige aanvulling;
- in twee gebieden kan infiltratiewater geproduceerd worden: de Koksijdekreek en de Avekapellekreek;
- er zijn mogelijkheden om de watervoerende laag van het Landenaan aan te pompen;
- de kwaliteit van het oppervlaktewater in het gebied is tot nu toe onbevredigend;
- de produktie van drinkwater door omgekeerde osmose is tot op heden te duur om in overweging te nemen.

In eerste instantie opteert de I.W.V.A. om de drinkwaterproduktie te verhogen door het boren van artesische produktieputten (Landenaan) in St-André en kunstmatige aanvulling van de freatisch watervoerende

laag in St-André. Deze aanvulling zal gebeuren met behulp van grondwater van de Koksijdekreek en oppervlaktewater van de Avekapellekreek.

In 1993 heeft de I.W.V.A. de nodige vergunningen aangevraagd voor beide projecten. De projecten werden gepland in samenwerking met het Instituut voor Natuur-

Figuur 1: Situering van de projecten van de I.W.V.A.



behoud (I.N.). Het I.N. heeft voorstellen gedaan voor een ecologisch beheer van het duingebied van St-André (Provoost et al., 1993). Dit resulteerde in een beheersplan (I.W.V.A., 1994). Indien de I.W.V.A. deze projecten kan realiseren, zal de drinkwaterproductie in St-André verhoogd worden van 2 miljoen m³/jaar tot 5 miljoen m³/jaar. Dit zal leiden tot een vermindering van de drinkwaterproductie in de Westhoek : van 1,8 miljoen m³/jaar tot 1 miljoen m³/jaar.

KUNSTMATIGE AANVULLING

Algemene hydrogeologische toestand

De waterwinning van St-André is gesitueerd in de duinengordel tussen Koksijde en Oostduinkerke. De I.W.V.A. produceert water uit de freatisch watervoerende laag. Deze is samengesteld uit schelphoudende zanden die veen en leem kunnen bevatten in de bovenste zone en veelal grove zanden in de onderste zone. De dikte varieert tussen 27 en 35 m. De onderste grens wordt gevormd door leperiaanklei (Yc), die meer dan 100 m dik is. De grootste verlaging komt voor in het centrum van de winning. Deze bedraagt ongeveer 3 m ten opzichte van de grondwaterstand in natuurlijke omstandigheden. Het oppompen van water vermindert de zoetwaterstroming vanuit de duinen naar de zee en de polders.

Project

Aanvulling in de duinen kan de natuurlijke grondwaterstanden herstellen en de waterproductie verhogen. De infiltratiekanalen kunnen in het landschap geïntegreerd worden. De kwaliteit van het aangevulde water zal verbeteren en duinwaterkwaliteit benaderen. In geval van verontreiniging kan de kunstmatige aanvulling onmiddellijk gestopt worden, terwijl de productie nog gedurende een bepaalde tijd kan doorgaan. Bovendien is het geproduceerde water vrij van bacteriën, zodat geen desinfectie nodig is.

Uitgaand van een infiltratietest concludeerden Lebbe et al. (1993a) dat kunstmatige aanvulling mogelijk is in dit gebied. De weerstand van een leemhoudende laag in het bovenste deel van de watervoerende laag zal een stijghoogteverschil veroorzaken boven en onder deze laag. Omdat de hydraulische weerstand eerder beperkt is, zal het verschil klein zijn. In een tweede infiltratieproef werd de nitraatreductie vastgesteld bij bodempassage.

De I.W.V.A. probeert de nieuwe filosofie inzake infiltratie, genoemd "Open Infiltratie Nieuwe Stijl" (Peters et al., 1992), te verwezenlijken. Dit betekent dat het infiltratiewater ver voorgezuiverd dient te worden teneinde zo min mogelijk voedingsstoffen aan te voeren. Intensifiëren van infiltratie spaart ruimte. Infiltratie kan geïntegreerd worden in het landschap. Onnatuurlijke wisselingen in de waterstanden moeten geminimaliseerd worden. Beheersmaatregelen dienen genomen te worden om de beschikbaarheid van voedingsstoffen te beperken.

In overleg met het I.N., heeft de I.W.V.A.

het infiltratieproject uitgewerkt in het zuidwestelijk deel van de Doornpanne. Twee evenwijdige kanalen met een totale oppervlakte van 4,4 ha, een totale lengte van 1170 m en een gemiddelde breedte van 38 m zijn gepland. De oevers zijn zacht hellend; de diepte van de kanalen zal ongeveer 0,5 m zijn. Sommige bestaande productieputten zullen gebruikt worden. De minimum afstand tot de kanalen bedraagt 40 m; de meest waardevolle ecologische zones worden gevrijwaard.

Er zal ongeveer 3,5 miljoen m³/jaar worden aangevuld. De productie zal 4,5 miljoen m³/jaar bedragen. De netto grondwaterproductie in St-André zal aldus met 1 miljoen m³/jaar verminderen. In een eerste fase zal het infiltratiewater bestaan uit grondwater opgepompt uit de gedeeltelijk afgesloten watervoerende laag onder de Koksijdekreek. Dit water wordt naar St-André gepompt, waar het na een behandeling (beluchting en filtratie) wordt geïnfiltreerd. In een later stadium wil de I.W.V.A. infiltratiewater produceren uit de Avekapellekreek.

De inplanting van de productieputten is zo gepland dat de uitstroming van het infiltratiewater tot een smalle zone wordt beperkt. De toename van de stijghoogte in de omliggende gebieden zal het gevolg zijn van een drukstijging.

Koksijdekreek

Volgens de resultaten van een dubbele pompproef en een mathematische simulatie (Lebbe et al., 1992) zal de grondwateronttrekking in de gedeeltelijk afgesloten laag een kleine verlaging van de grondwaterstand veroorzaken. Dit is het gevolg van de slecht doorlatende leemhoudende laag boven de aangepompte laag. Na het bereiken van de evenwichtstoestand bedraagt de verlaging van de watertafel 0,4 m op 250 m van het centrum van de waterwinning en 0,2 m op 700 m. Het water is zoet en hard. Naar het zuiden toe vermindert de kwaliteit en wordt het water brak tot zout.

Avekapellekreek

Dit is een zandige kreekruig die gedraineerd wordt door de Kromme Gracht in het westen en de Oude A-vaart in het oosten. Gedurende de winter draineert de Kromme Gracht minimum 2 miljoen m³ (Van Houtte et al., 1992). Productieputten langs een innamekanaal, die de Kromme Gracht verbindt met de Oude A-vaart, zullen water produceren dat na behandeling in de duinen kan geïnfiltreerd worden. Twee putten zullen aangelegd worden. De eerste ten behoeve van zoetwaterproductie. De tweede voor de onttrekking van zout water dat voorkomt in het onderste deel van de watervoerende laag. Een pompproef (Lebbe et al., 1993a) heeft aangetoond dat deze methode de verzilting van het bovenste deel van de watervoerende laag zal verhinderen. Integendeel zal dit leiden tot een geleidelijke ontzilting van de watervoerende laag. Na deze ontzilting zal de zoetwaterproductie gevoelig verhoogd kunnen worden.

Het zoet water zal behandeld worden ten-

einde de aanvoer van voedingsstoffen te beperken. De nitraatconcentratie is hoog in de winter; de ammonium- en orthofosfaatconcentraties zijn hoog in de zomer. De gemiddelde waarde van de conductiviteit en het chloridegehalte varieert relatief weinig gedurende het jaar. Het behandeld water zal gebruikt worden ten behoeve van infiltratie.

Landenaanputten in St-André

Onder de leperiaanklei komt een afgesloten (vroeger artesische) laag voor. Die is samengesteld uit groene schelp- en leemhoudende fijne zanden (Lid van Knokke van de Formatie van Tienen). Lebbe et al., (1993b) heeft, op basis van de resultaten van een pompproef, een waterwinning in deze laag gesimuleerd met twaalf putten die elk 5 m³/h produceren. Deze simulatie heeft aangetoond dat de verlaging van de grondwaterstand in de afgesloten watervoerende lagen in de nabijgelegen industriële zone (Veurne) slechts 5 m zal bedragen na 16 jaar pompen.

Het water is matig brak. De natrium-, kalium-, fluoride- en chlorideconcentraties zijn hoog. Daardoor dient het water gemengd te worden met duinwater. De inplanting van de twaalf productieputten werd overeengekomen met het I.N.

Beheer van St-André

Het beheer voor St-André probeert de drie functies van het gebied – waterwinning, natuur en recreatie – met elkaar in overeenstemming te brengen. Twee belangrijke natuurtypen zullen ontwikkeld worden.

- Het "Massart-landschap" is het cultureel landschap dat in het begin van deze eeuw bestond. Klein intensief beheer leidde tot een verhoogd aantal specifieke planten. Dit wordt gerealiseerd door begrazing en bijkomend maaibeheer. Deze keuze werd gemaakt om bedreigde soorten planten en vegetatiepatronen te behouden.
- Spontane evolutie van de vegetatie zal in bepaalde zones de natuurlijkheid van de duinen herstellen; om deze reden zal gebiedsvreemde vegetatie verwijderd worden.

De recreatie zal georganiseerd worden door afsluiten van het ganse gebied op uitzondering van een centraal pad, toegankelijk voor wandelaars en waarlangs banken en natuur-educatieve panelen zullen aangebracht worden. Er wordt een informatiepaviljoen gebouwd, evenals luifels aan alle toegangen tot het centrale pad. Daar zal algemene informatie gegeven worden over de Doornpanne. De I.W.V.A. zal ook geleide wandelingen organiseren in de duinen.

MOGELIJKHEDEN IN DE WESTHOEK

De waterwinning van de Westhoek (De Panne) is gesitueerd nabij het natuurreservaat, wat voor conflicten zorgt met natuurbeschermers. Het water wordt gepompt uit de gedeeltelijk afgesloten watervoerende laag. De grootste verlaging komt voor in het centrum van de winning. Deze bedraagt

ongeveer 4,5 m ten opzichte van de grondwaterstand onder natuurlijke omstandigheden. Een oplossing dringt zich hier spoedig op.

Kunstmatige aanvulling in dit duingebied is minder geschikt omwille van de aanwezigheid van slecht doorlatende lagen in het bovenste deel van de watervoerende laag. De onderste zanden zijn daarentegen zeer goed geschikt voor diepinfiltratie. Deze manier van waterwinning zal geen hinder veroorzaken voor het nabijgelegen natuurreservaat, maar heeft tot op heden zijn duurzaamheid nog niet bewezen. Diepinfiltratieputten zijn gevoelig voor verstopping (oxidatieprocessen, bacteriële groei, ...). Sinds het begin van de jaren '90 hebben enkele Nederlandse drinkwatermaatschappijen (DZH, EWR, GWA en PWN) kleinere projecten gestart. Indien deze methode zijn degelijkheid zou bewijzen, zal de I.W.V.A. in overleg met natuurbeschermers diepinfiltratie in de Westhoek in overweging nemen.

De kwaliteit van het water van de diepere afgesloten watervoerende laag is beter dan te Oostduinkerke. Het water is matig brak, maar het natrium- en chloridegehalte is lager. Het kaliumgehalte is identisch, het fluoridegehalte ligt hoger. Het water zal dus nog steeds gemengd dienen te worden, maar de verdunning zal veel lager zijn.

MOGELIJKHEDEN IN CABOUR

De waterwinning van Cabour is in gebruik sinds de Eerste Wereldoorlog en was tot 1947 het enige produktiegebied voor de streek. Gedurende de Tweede Wereldoorlog heeft de waterwinning sterk geleden door overproductie. De drainagetechnieken in De Moeren, een poldergebied ten zuiden van Cabour, hebben de kansen om hier een degelijke zoetwaterproduktie uit te bouwen, geschaad. Door de lage waterstand in de drainagekanalen, is er een grote zoetwaterstroming vanuit de duinen naar De Moeren. Het zoet neerslagwater wordt onmiddellijk weggedraineerd, waardoor het conaalt zout water niet kan vervangen worden door insijpelend zoet water. Er is een belangrijk verschil in lithologie tussen het noordelijk en het zuidelijk deel van Cabour (Van Houtte, 1993). In het zuidelijk deel vermindert een slecht doorlatende leemhoudende laag de opstijging van zout water uit het laagste deel van de watervoerende laag.

Er wordt water geproduceerd uit de freatisch watervoerende laag in het noordelijk deel van Cabour. Dit heeft het ontstaan gegeven aan een asymmetrische zoetwaterzak. De beste waterkwaliteit bevindt zich in het westelijk en zuidelijk deel van Cabour. Een verhoging van de produktiecapaciteit is op korte tijd mogelijk door de waterwinning naar het zuiden te verplaatsen. Dan kan ongeveer 500.000 m³/jaar opgepompt wor-

Tabel 1: Kenmerken van de verschillende waterproduktietechnieken in het westelijk deel van de Vlaamse kustvlakte.

	Duinwater	Aanvulling met grondwater ¹	Aanvulling met oppervlaktewater ²	Afgesloten water
Beschikbaarheid	**/*	**	***	**
Kwaliteit	****	****	**	**
Hygiënische betrouwbaarheid	****	****	**	****
Constante kwaliteit	****	****	***	****
Constante temperatuur	****	****	***	****
Calamiteiten	****	****	**	****
Aanvoer	**/*	**	***	**
Ecologische conflicten	*	**/*	**	****
Kosten voor infrastructuur	****	**	**/*	****
Kosten voor energie	****	**	**/*	****
Gebruik van chemicaliën	****	****	**/*	****
**** = zeer goed *** = goed ** = aanvaardbaar * = slecht				
¹ Koksijdekreek				
² Avekapellekreek				

den. Opstijging van zout water kan vermeden worden door onder iedere produktieput het zout water uit het onderste deel van de watervoerende laag (grove zanden) weg te pompen. Kunstmatige aanvulling is niet mogelijk door de aanwezigheid van slecht doorlatende laagjes (veen, leem) in het bovenste deel van de watervoerende laag. De onderste zanden zijn daarentegen goed geschikt voor diepinfiltratie.

Een ander alternatief is diepte-drainage (Lebbe en Mahauden, 1991). Daarbij wordt het zout water uit het onderste deel van de watervoerende laag in Cabour en het noordelijk deel van De Moeren opgepompt. Deze drainagetechniek zal oppervlakkige drainage vervangen. Na enkele jaren, afhankelijk van de hoeveelheid zout water die wordt opgepompt, zal de ganse watervoerende laag verzoeten omdat meer regenwater in het duin- en poldergebied kan infiltreren.

BEMERKINGEN

De kenmerken van de verschillende waterproduktietechnieken die in het eerste decennium kunnen toegepast worden, zijn samengevat in Tabel 1. Het oppompen van grondwater (duinwater en Landenianawater) heeft vele voordelen: een constante kwaliteit, lage kosten voor infrastructuur en energie en bijna geen gebruik van chemicaliën. Langs de andere kant is de beschikbaarheid beperkt en bestaan er ecologische conflicten bij oppompen van duinwater. De ecologische problemen kunnen gedeeltelijk opgelost worden door kunstmatige aanvulling. De kanalen kunnen geïntegreerd worden in het landschap. In sommige zones zal de natuurlijke grondwaterstand worden hersteld. Er is voldoende oppervlaktewater beschikbaar voor infiltratie gedurende de winter. De kosten voor infrastructuur en energie zullen groter zijn dan bij de huidige winningen in de duinen.

Het oppervlaktewater moet behandeld worden voor het kan geïnfiltreerd worden, en dit betekent dat chemicaliën dienen gebruikt te worden.

REFERENTIES

- I.W.V.A. 1994. *Beheersplan Doornpanne*. 38 p. + bijlagen.
- Lebbe L. and M. Mahauden. 1991. *Het zoute grondwater in de poldergebieden*. Polders en Wateringen 1991, nr. 19, p. 5-21.
- Lebbe L., E. Van Houtte and W. De Bruck. 1992. *Pompproeven en de berekening van de winbare grondwaterhoeveelheden in de kwartaire watervoerende lagen op het vliegveld te Koksijde*. Laboratorium voor Toegepaste Geologie en Hydrogeologie, Universiteit Gent (TGO 91007/2).
- Lebbe L., J. Tarhouni, E. Van Houtte and W. De Bruck. 1993a. *Uitvoering van infiltratieproef in de waterwinning te Koksijde en van een pompproef nabij de Kromme Gracht te Avekapelle en hun interpretatie door inverse modellen*. Laboratorium voor Toegepaste Geologie en Hydrogeologie, Universiteit Gent (TGO 91048), 65 p.
- Lebbe L., E. Van Houtte and W. De Bruck. 1993b. *Interpretatie van de pompproef in het Landenian en berekening van de waterwinningscapaciteit in het waterwinningsgebied van de I.W.V.A. te Oostduinkerke*. Laboratorium voor Toegepaste Geologie en Hydrogeologie, Universiteit Gent (TGO 93004), 46 p.
- Peters J., Q. Slings and A. Stakelbeek. 1992. *Open Infiltratie Nieuwe Stijl*. H₂O 25, nr. 19, p. 532-537.
- Provoost S., E. Kuijken and M. Laten. 1993. *Inrichtings- en beheersvoorstellen voor de Doornpanne*. Instituut voor Natuurbehoud, Hasselt, 57 p.
- Van Houtte E., J. Lebbe and W. De Bruck. 1992. *Studie van de huidige en toekomstige waterwinningsmogelijkheden in de Westhoek*. Laboratorium voor Toegepaste Geologie en Hydrogeologie, Universiteit Gent (TGO 91007b), 368 p.
- Van Houtte E. 1993. *Hydrogeologische studie van Cabour*. Intern document I.W.V.A.