



Geohydrologie Waterproductiebedrijf Heel

ING. M. JUHÁSZ-HOLTERMAN, WATERLEIDING MAATSCHAPPIJ LIMBURG

IR. H. SMAN, DHV WATER, THANS GRONDMECHANICA DELFT

DRS. P. NIENHUIS, DHV MILIEU EN INFRASTRUCTUUR

Van oudsher wordt in Limburg grondwater gebruikt als grondstof voor de drinkwatervoorziening. Het drinkwaterverbruik in Limburg (exclusief Maastricht) bedraagt ongeveer 85 miljoen kubieke meter per jaar. Het grootste deel hiervan wordt geproduceerd door Waterleiding Maatschappij Limburg (WML). Om de productie van dit drinkwater te optimaliseren en tevens het gebruik van grondwater als bron voor de productie terug te dringen, hebben de provincie Limburg en WML afspraken gemaakt over het gebruik van grondwater.

In het 'Toetsingskader grondwateronttrekkingen en alternatieven' is onder andere vastgelegd dat 35 miljoen kubieke meter drinkwater uit andere bronnen dan grondwater gehaald moet worden in 2002, dat de grondwaterwinningen gefaseerd teruggebracht moeten worden en dat waterproductiebedrijf Heel verder ontwikkeld moet worden.

Waterproductiebedrijf Heel is het grootste project van WML. In 2002 zal dit bedrijf een capaciteit hebben van 20 miljoen kubieke meter drinkwater per jaar, geproduceerd uit oppervlaktewater. Als bron dient de Maas. Een belangrijk onderdeel van het productiebedrijf is het waterbekken De Lange Vlieter. Dit is

ontstaan als gevolg van de winning van grind en vormt een verbindende schakel tussen de natuurgebieden Tuspeel, Heelderpeel en Beegderheide. (zie afb. 1.).

De grindwinning heeft een sterke invloed gehad op de grondwaterhuishouding in de omgeving van Heel. De eerste belangrijke ontgrinding, waardoor overigens een significante verlaging van de regionale grondwaterstanden optrad, betrof de aanleg van het Lateraalkanaal. Vervolgens hebben in een brede strook tussen het kanaal Wessem-Nederweert en Beegden drie grote ontgrindingen plaatsgevonden.

Voor de lokale grondwaterstroming is met name de diepte van de ontgrinding, de aard

van het teruggestorte materiaal en de eventuele mors op de oevers van belang.

Het waterbekken speelt een centrale rol in het ontwerp van waterproductiebedrijf Heel. In het bekken zal Maaswater worden ingelaten vanuit het Lateraalkanaal. Nadat dat gemiddeld een jaar in het bekken heeft doorgebracht en de kwaliteit van het water is verbeterd, infiltreert het aan de oost- en de zuidzijde van het bekken in de oevers. Dit geïnfilteerde water wordt gewonnen via een dertigtal pompputten, die op enige afstand van de oever tot tientallen meters diep in de bodem zijn geplaatst.

Het bekken heeft een wateroppervlak van circa 125 hectare, is gemiddeld circa 20 meter diep met een maximale diepte van 35 meter en heeft een inhoud van 25 miljoen kubieke meter.

Er zijn studies uitgevoerd naar de kwalitatieve en kwantitatieve effecten van Waterproductiebedrijf Heel. Twee belangrijke modellen die hierbij zijn gebruikt zijn het Bekken Water Analyse Model BEKWAAM¹⁾ en het geohydrologisch model⁴⁾. Met het eerste model wordt getracht te voorspellen welke veranderingen in waterkwaliteit in het bekken zullen optreden. Het geohydrologisch model dient als voorspellingsinstrument voor de waterhuishouding rond het bekken.

Geohydrologisch model

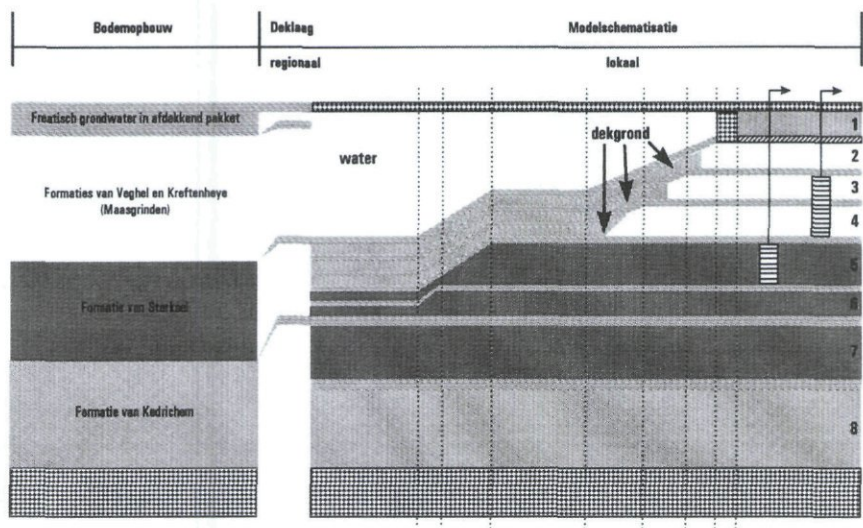
Voor het simuleren van de grondwaterstroming is een model opgezet met het programma MicroFem²⁾. Regionaal worden in het model drie watervoerende lagen onderscheiden. Nabij het bekken is de schematisatie verfijnd tot in totaal acht lagen, waarbij met name de situatie langs de oevers in detail in model is gebracht (zie afb. 2). Deze detaillering richtte zich op de aanwezige taluds, de filterstelling van de pompputten, de diepte tot waar ontgrind is, alsmede de invloed van materiaal dat na ontgrindingen is teruggestort.

De verkennende (stationaire) berekeningen zijn uitgevoerd met een drielaags schematisatie³⁾. De haalbaarheidsstudies naar mogelijke locaties van puttenvelden rond het bekken zijn stationair doorgekeurd met het achtlaags model⁴⁾. Ter illustratie zijn de berekende stijghoogten in de Maasgronden weer gegeven in afbeelding 3. Daarnaast zijn niet-stationaire berekeningen uitgevoerd om de mogelijke effecten bij het stoppen van de inname van Maaswater te voorspellen.

Het kalibreren van het model bleek geen sinecure. Gaande het project zijn meer gedetailleerde gegevens over de bodemopbouw in de directe omgeving van het bekken beschik-

Afb. 1. 1. Bekken de Lange Vlieter, 2. Boschmolenplas, 3. Puttenveld de Reut, 4. Puttenveld Het Langven.





Afb. 2. Bodemopbouw en verticale modellschematisatie.

baar gekomen. Zo zijn in de toekomstige puttenvelden sonderingen, proefboringen en pompproeven uitgevoerd. Deze gegevens zijn gebruikt om de lokale bodemparameters nauwkeuriger te bepalen, alsmede de weerstand van de oever van het bekken af te leiden. Ook het afsluiten van de plassen van de Maas is aangegrepen om het grondwatermodel te kalibreren. Doordat De Lange Vlieter werd afgesloten van de Maas daalde het water in de plas naar een nieuw peil. Het natuurlijke peil in de plas was lager dan dat van de Maas. Bij deze grootschalige ingreep ging de aandacht met name uit naar de weerstand van de oever en de bodem van het bekken.

Resultaten

Het grondwatermodel is behalve voor het simuleren van de grondwaterstroming ook gebruikt om het ontwerp van de puttenvelden van Waterproductiebedrijf Heel te optimaliseren en de beïnvloeding van de grondwater-

stand in de omgeving te minimaliseren.

Verblijftijd

Belangrijk aspect in het ontwerp is de hygiënische betrouwbaarheid van het opgepompte water. Als criterium hierbij geldt een minimale verblijftijd van 30 dagen. Met het model zijn de locaties van de putten, de onderlinge afstand en de filterstelling bepaald waarbij aan dit ontwerpcriterium werd voldaan, ook bij een tijdelijk grotere winning onder piekbelasting.

Gelijktijdig met deze berekeningen is de infiltratie langs de oevers berekend om op voorhand inzicht te krijgen in mogelijke problemen met verstopping of een toename van de weerstand van de oever.

Grondwaterbeschermingsgebied

Met het model is vervolgens de herkomst van het opgepompte water bepaald. Het grootste deel van het water is afkomstig uit De Lange Vlieter. Een klein deel is afkomstig uit

lokaal grondwater. Uit stroombaanberekeningen kwam naar voren dat het bekken niet alleen wordt gevoed met Maaswater, maar ook met water uit een nabijgelegen plas.

Op basis van de berekende herkomst en de reistijd van het opgepompte water van het puttenveld de Reut zijn zones van gelijke verblijftijd berekend, waarbinnen de kwaliteit van het water extra beschermd dient te worden (afbeelding 4).

Verdroging

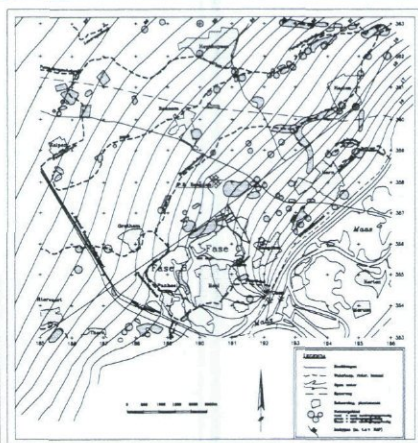
Om te voorkomen dat Waterproductiebedrijf Heel eventuele verdroging van nabijgelegen natuurgebieden veroorzaakt, terwijl elders door de overschakeling op het gebruik van oppervlaktewater juist verdroging wordt tegengegaan, zijn maatregelen nodig.

Dit kan door het peil van het bekken kunstmatig hoger te houden dan het evenwichtspeil dat er zou zijn zonder oeverfiltratiewinning. De verandering van de stijghoogte ten gevolge van deze peilopzet is weergegeven in afbeelding 5. Door het opzetten van het peil wordt meer water uit de Maas ingelaten dan strikt genomen nodig is voor de productie van drinkwater.

Problemen

Problemen doen zich voor als de waterkwaliteit van de Maas tijdelijk ontoereikend is, waardoor geen water kan worden ingenomen. Op dat moment kan het opgezette peil in De Lange Vlieter niet meer in stand worden gehouden. Zelfs wanneer de winning gelijktijdig met de innamestop wordt gestaakt, zullen de peilen en grondwaterstanden dalen. Om te voorspellen hoe het peil in De Lange Vlieter zal dalen zijn niet-stationaire berekeningen uitgevoerd, waarbij tevens voor een aantal karakteristieke punten in de omgeving van waardevolle natuurgebieden het verloop van de grondwaterstanden tijdens de innamestop is gesimuleerd.

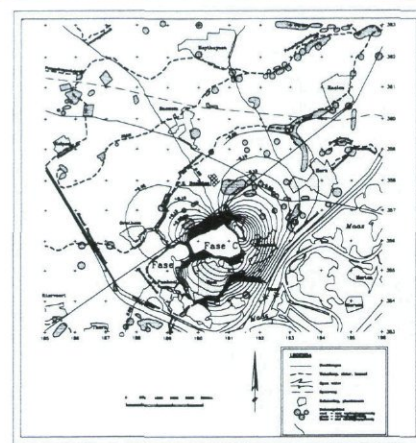
Afb. 3. Situatie Waterproductiebedrijf Heel: isohypsenpatroon in Maasgrinden zonder onttrekking.



Afb. 4. Verblijftijdzones.



Afb. 5. Stijghoogteverandering met peilopzet van één meter.



Hieruit volgde dat na 15 dagen het peil in het bekken circa 0,45 meter is gezakt. Na het herstel van de inname is het peil in het bekken weer snel op niveau. De verlaging treedt vertraagd en gedempt ook op in de natuurgebieden. Het effect van de gesimuleerde innamestop blijft binnen de fluctuaties die reeds van nature aanwezig zijn als gevolg van de seizoensinvloeden. In dit rekenvoorbeeld is uitgegaan van het onverminderd voortzetten van de winning tijdens de innamestop.

Conclusie

Door effectief in te spelen op de geohydrologische situatie moet het voor Waterleiding Maatschappij Limburg mogelijk zijn een veilige en betrouwbare waterwinning te combineren met bescherming en herstel van natuurgebieden. Daarnaast is bij de inrichting van het gebied rond De Lange Vlieter aandacht besteed aan het versterken van de landschappelijke eenheid en natuurovergangen, het verbinden waar mogelijk (ecologische verbindingzones) en het isoleren waar nodig. De ontwikkelde modellen zijn een belangrijk instrument gebleken, zowel in het ontwerp van het systeem, als voor de berekening van de verschillende effecten. Uit de berekeningen volgt dat bij het op deze wijze produceren van (drink)water de waterwinning en natuur elkaar kunnen ondersteunen en aanvullen. Door gebruik te maken van oppervlaktewater als bron kan het gebruik van grondwater worden teruggedrongen en daarmee kan de bescherming van de natuur door WML optimaal worden ingevuld. 

LITERATUUR

- 1) BEKWAAM; simulatiemodel bekkenwaterkwaliteit. H₂O 1997, nr. 9.
- 2) Microfem; handleiding. Hemker, 1995.
- 3) Geohydrologisch basismodel spaarbekken Panheel. WML, 1994.
- 4) MER Waterproductiebedrijf Heel; deelrapport Geohydrologie. DHV, 1995.