

Flinke kostenbesparing door geslaagde regeneratie van afgeschreven putten

JAN VAN DER SLUYS, VLAAMSE MAATSCHAPPIJ VOOR WATERVOORZIENING

NICO VANHOVE, VLAAMSE MAATSCHAPPIJ VOOR WATERVOORZIENING

KEES VAN BEEK, KIWA WATER RESEARCH

JAN WILLEM KOOIMAN, KIWA WATER RESEARCH

De Vlaamse Maatschappij voor Watervoorziening (VMW) verzorgt de levering van drinkwater in het grootste deel van Vlaanderen: in totaal 147 miljoen kubieke meter per jaar. De bron is voornamelijk grondwater (80%) dat geleverd wordt vanuit 79 grondwaterwinningen. Het grote probleem bij de winning van grondwater is de verstopping van deze pompputten. De kosten voor regeneratie en het boren van nieuwe putten bedragen jaarlijks circa 150.000 euro. Sinds 2004 participeert VMW in het project Putmanagement, dat onderdeel uitmaakt van het bedrijfstakonderzoek van de Nederlandse drinkwaterbedrijven. Ze kan daardoor gebruik maken van de kennis en ervaring die in Nederland bestaat over de behandeling van verstopte putten. Dat leverde direct al een kostenbesparing op van 159.000 euro, omdat een geplande grote investering in 60 nieuwe putten kon worden voorkomen.

De grondwaterwinning Avelgem-Waarmaarde-Kerkhove (zie afbeelding 1) dateert van 1969 en ligt in de Scheldevallei tussen Oudenaarde en Avelgem. Ze bestaat uit twee puttenvelden van 15 en één van 30 vacuümputten, met een diepte van 16,5 tot 23 meter beneden maaiveld. Via een zuigleiding zijn de putten aangesloten op een centrale pompkelder met een vast afpompspeil (zie voor meer technische gegevens over de winning het kader).

De vergunde pompcapaciteit bedraagt 4.200 kubieke meter per dag en één miljoen kubieke meter per jaar voor de drie puttenvelden samen. De afgelopen jaren is de werkelijk opgepompte hoeveelheid sterk verminderd. Dit komt enerzijds omdat in deze regio meer oppervlaktewater als ruwwaterbron kan worden gebruikt. Anderzijds is de capaciteit van de winning teruggefallen door het optreden van ernstige putverstopping. Bij een systeem met vacuümputten, waar steeds een vast afpompspeil wordt gehanteerd, vertaalt verstopping zich in een onmiddellijke afname van het debiet.

Bij aanleg van de eerste reeks winningsputten op de drie deelwinningen in 1968 en 1969 lag het specifieke debiet per put tussen 1,5

en 5,5 kubieke meter per uur. Na enkele jaren trad verstopping van de filterspleet op met vrij sterke afzetting van ijzerhydroxiden. Deze vorm van verstopping treedt wel vaker op bij gelijkaardige grondwaterwinningen van de VMW, voornamelijk op ondiepe vacuümputten in quartaire riviersedimenten.

Op onregelmatige basis werd een aantal putten mechanisch gereinigd en behandeld met zoutzuur, waarbij het resultaat sterk wisselde. De grondwaterwinputten wiens resultaat weinig verbeterde, werden herboord, onder meer te Avelgem en Waarmaarde in 1981 en te Kerkhove in 1987.

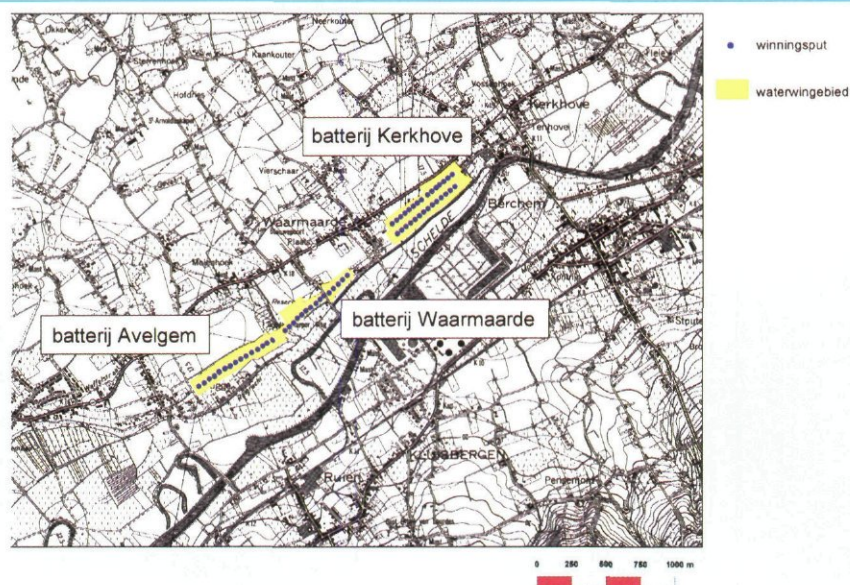
Regeneratie oude aanpak

In 2002 waren vrijwel alle putten in die mate verstopt dat de capaciteit van de winning ver onder de maximaal vergunde hoeveelheid terugviel. Daarom werd begonnen met de regeneratie van de 15 putten op de deelwinning Avelgem volgens de vertrouwde werkwijze: afkoppelen van de individuele put van de zuigleiding, borstelen van de put, injectie van 40 kg zoutzuur, put in overdruk houden, laten inwerken gedurende 48 uur (twee putten werden tweemaal verzuurd) én schoonpompen.

Vóór en na de regeneratie werd een korte proefpomp gehouden om het specifieke debiet te bepalen. Opnieuw was de opbrengst van de regeneratie voor de meeste putten eerder beperkt, zoals blijkt uit tabel 1. Gemiddeld over 15 putten liep het specifieke debiet terug van 2,99 naar 0,81 kubieke meter per uur oftewel 27 procent van het oorspronkelijke debiet. De beide regeneraties brengen het specifieke debiet terug naar respectievelijk 41 en uiteindelijk 50 procent van de waarde bij oplevering. Maar de onderlinge verschillen zijn groot, zoals blijkt uit de gegevens van twee van de 15 putten: de resultaten variëren tussen 15 en 69 procent van de nieuwwaarde.

Bovendien bleek dat regeneratie met zoutzuur na de mechanische reiniging in veel gevallen geen verdere verbetering opleverde. Afgezien hiervan vormden de veiligheid en de milieuaspecten van de behandeling met zout-

Afb. 1: Ligging van grondwaterwinning Avelgem-Waarmaarde-Kerkhove.



zuur meer en meer een probleem. De terreinen van de waterwinning zijn immers recent opgenomen in het natuurinrichtingsproject Westvlaamse Scheldemeersen en krijgen een ecologisch maaibeheer. Het lozen van spoelwater na neutralisatie vormt vaak een probleem, zodat het nu meestal in containers opgevangen en afgevoerd wordt.

Omwille van de tegenvallende regeneratie werd initieel beslist om twaalf van de 15 putten te Avelgem te herboren, vanaf einde 2003. Ook voor de twee andere deelwinningen werden een spoedige regeneratie en herboring in het vooruitzicht gesteld.

Regeneratie nieuwe aanpak

Door de kennisoverdracht en uitwisseling van ervaring met Nederlandse drinkwaterbe-

drijven pakt VMW sinds kort de putverstopping anders aan. Een eerste resultaat van de nieuwe aanpak was de regeneratie van Waarmaarde (zie foto), waar werd afgezien van de geplande behandeling met zoutzuur. De putten werden in januari en februari 2004 gereinigd met perslucht, borstelen en hogedruk (het filter). Bij een deel van de putten is vervolgens een bijkomende reiniging uitgevoerd met jutteren en compresseren. Het compresseren diende hierbij vooral om de losgemaakte neerslag uit de put te blazen. De behandeling moest met de nodige omzichtigheid gebeuren, gezien het risico op beschadiging van de vaak meer dan 20 jaar oude putten en de aanwezigheid van een dubbele grindomstorting.

De resultaten van deze regeneratie, weergegeven in tabel 2, overtroffen de verwachtingen: alleen al de voorafgaande mechanische

reiniging leverde vaak een substantiële verbetering op, waarbij voor sommige putten het oorspronkelijke debiet opnieuw werd benaderd, terwijl andere putten nauwelijks een beter resultaat opleverden. Bijkomend jutteren leverde echter bij alle batterijputten een grote vooruitgang van het specifieke debiet op, vaak zelfs tot boven de initiële waarde. Dit wijst erop dat de putten tijdens de reiniging ook nog gedeeltelijk verder ontwikkeld zijn.

Op grond van deze positieve resultaten is beslist om de putten van de deelwinning Avelgem op dezelfde manier te reinigen. De resultaten zijn te vinden in tabel 3.

De gemiddelde resultaten vertekenen enigszins, omdat niet op alle putten in alle gevallen het specifieke debiet bepaald is. De gemiddelde waarden betreffen alleen die putten die wel gemeten zijn. Vier putten zijn niet gejut, omdat de eerste mechanische reiniging al een zeer sterke toename van het specifieke debiet gaf: dat verklaart mede het hoge percentage 'na eerste mechanische reiniging'.

Ook hier bleek de regeneratie erg succesvol te zijn. Het specifieke debiet, dat na de behandeling in 2002 gemiddeld was teruggekomen tot de helft van de nieuwwaarde, is na de behandeling in 2004 bijna terug op het oorspronkelijke niveau: 93 procent. Uiteindelijk diende slechts één put herboord te worden.

Tenslotte is ook de deelwinning Kerkhove op dezelfde wijze geregenereerd in juni 2004. Vooraf kon bij de meeste putten zelfs geen specifiek debiet worden bepaald omwille van de ernstige verstopping.

Ook hier vertekenen de gemiddelde resultaten, omdat niet op alle putten steeds een specifiek debiet is bepaald. Elf putten werden niet meer gejut, omdat na de eerste reiniging reeds een sterke toename van het specifieke debiet is vastgesteld.

Bij wijze van test zijn na het jutteren een aantal putten behandeld met 50 liter water-

Tabel 1. Samenvatting resultaten regeneratie oude aanpak 15 putten in Avelgem.

Avelgem	specifiek debiet Q (in $m^3/u/m$)							
	na boring	%	vóór regeneratie	%	na borstelen	%	na HCl	%
gemiddeld								
15 putten	2,99	100	0,81	27	1,24	41	1,49	50
1003-007								
(hoogste)	3,75	100	0,40	11	0,49	13	0,56	15
1003-008								
(laagste)	2,15	100	0,41	19	0,72	33	1,48	69

Tabel 2. Samenvatting resultaten regeneratie 15 putten in Waarmaarde.

Waarmaarde	specifiek debiet (in m³/u/m)								
	na boorjaar	na boring	%	vóór rege- neratie	%	na eerste mechanische reiniging	%	na jut- teren	%
gemiddeld									
15 putten	1969/1981	2,28	100	0,38	17	1,55	68	2,88	125
1003-023									
(hoogste)	1969	3,42	100	0,27	8	0,69	20	3,30	96
1003-018									
(laagste)	1981	1,02	100	0,09	9	0,20	20	1,40	138

Tabel 3. Samenvatting resultaten regeneratie nieuwe aanpak 15 putten Avelgem.

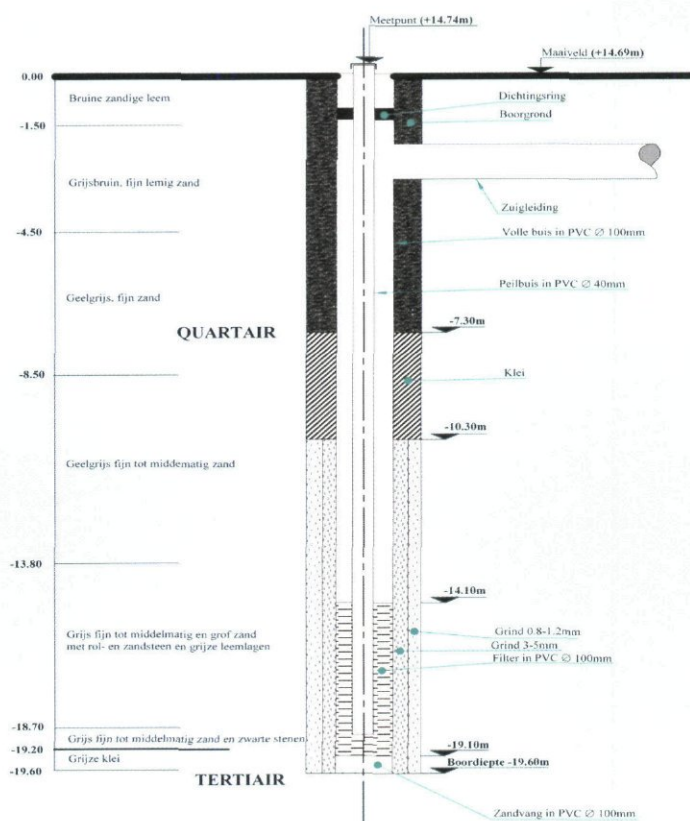
Avelgem	specifiek debiet (in m³/u/m)										
	boorjaar	na boring	%	na regeneratie (HCl) 2002	%	voor regene- ratie 2004	%	na eerste mecha- nische reiniging	%	na jutteren	%
gemiddeld											
15 putten	1968/1981	3,00	100	1,48	50	0,42	14	3,60	120	2,80	93
1003-005											
(hoogste)	1968	3,05	100	2,14	70	niet gemeten		7,20	236	niet uitgevoerd	-
1003-014											
(laagste)	1981	2,97	100	0,50	17	0,26	9	0,446	15	1,23	41

Technische gegevens winning Avelgem-Waarmaarde-Kerkhove

Het grondwater van de winning Avelgem-Waarmaarde-Kerkhove wordt opgepompt uit de zand- en grindlaag die de basis vormt van de Pleistocene rivierafzettingen van de Schelde. De dikte van deze laag varieert van vijf tot 15 meter. Onderaan en lateraal, aan de valleirand, wordt dit pakket begrensd door het Tertiaire kleisubstraat. Bovenaan wordt het pakket nog bedekt door zeven tot 18 meter leem, leemhoudend fijnzand, klei en veen. De horizontale doorlatendheid van de watervoerende laag bedraagt gemiddeld 26,2 meter per dag.

Het grondwater bevat een hoog ijzer- en mangaangehalte. Het ijzergehalte in het ruwwater bedraagt gemiddeld 1.500 µg/l doch loopt voor individuele putten op tot meer dan 13.000 µg/l. Het mangaangehalte schommelt tussen 10 en 471 µg/l.

De putten (zie afbeelding 2) zijn geboord met een diameter van 400 tot 450 mm en uitgerust met een PVC-filter met een diameter van 100 mm en een dubbele omstorting (meestal 0,7-1,2 mm en 3-5 mm). De filterlengte bedraagt op het puttenveld Kerkhove vier tot zes meter, op de puttenvelden Avelgem en Waarmaarde acht tot 14 meter.



Afb. 2: Een schematische weergave van een vacuümput.

Het terrein van de grondwaterwinning met het pompstation Waarmaarde en één van de vacuümputten.



stofperoxide om eventueel aanwezige biomassa te verwijderen. Het effect van deze behandeling is echter niet meteen zichtbaar; het is vooral de bedoeling om nieuwe bacteriëngroei te remmen. In Kerkhove dienden uiteindelijk zes putten te worden herboord, doch niet enkel omwille van de verstopping. Van een aantal putten was immers de stijgbuis beschadigd.

Ten opzichte van de oorspronkelijk voorziene investering in 2002, waarbij werd gesteld dat bijna alle 60 putten afgeschreven waren en herboord moesten worden, heeft de nieuwe aanpak van de regeneraties het aantal vereiste herboringen beperkt tot acht. Dit leidde tot een besparing van 159.000 euro op de oorspronkelijke raming. Onderzoek naar putverstopping kan dus wel degelijk geld opleveren voor een drinkwaterbedrijf.

Tabel 4. Samenvatting resultaten regeneratie nieuwe aanpak 30 putten Kerkhove.

Kerkhove		specifiek debiet (in m ³ /u/m)							
	boorjaar	na boring	%	voor rege-	%	na eerste mecha-	%	na	%
				neratie 2004		nische reiniging		jutteren	
gemiddeld 29 putten	1968/1975/1987	3,06	100	0,25	8	2,19	72	2,46	80
1003-031 (hoogste)	1969	3,57	100	0,09	3	4,81	143	niet uitgevoerd	-
1003-051 (laagste)	1975	1,51	100	niet gemeten	-	0,08	5	0,28	19