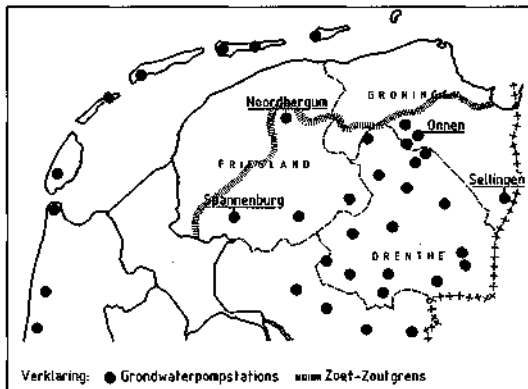


In de loop van de laatste 100 jaar zijn er in het 'zoete' deel van Nederland zo'n 250 grondwaterpompstations ontstaan met een gezamenlijke produktiekapaciteit van circa 900 miljoen m³ per jaar. In de 3 noordelijke provincies zijn inmiddels 26 pompstations die met elkaar circa 150 miljoen m³ per jaar kunnen winnen.

WINNING EN ZUIVERING VAN GRONDWATER

J. Zweegman



Het merendeel van de pompstations ligt in Drenthe. In Friesland en Groningen treffen we alleen winningen aan in het zuidelijke, zoete deel. Een brede strook parallel aan de kust is niet bruikbaar omdat daar het grondwater brak of zout is (de zoet-zoutgrens). Op alle pompstations treffen wij puttenvel-



Beluchten van het ruwe water

den aan bestaande uit enkele tot soms tientallen pompputten, waarmee het grondwater aan de zogenaamde watervoerende zandlagen kan worden onttrokken. Deze zandlagen bevinden zich in het Noorden op een diepte tussen 40 en 100 meter en in Friesland nog dieper.

De pompputten op een puttenveld bestaan

tegenwoordig uit kunststofbuizen van PVC met een diameter van 30 à 40 cm. Onderin de pompput zijn, over een lengte van enkele tientallen meters, de buizen van spleten voorzien waardoor het water tijdens het pompen naar binnen kan stromen. In elke pompput hangt daarvoor een elektrische onderwaterpomp die het water rechtstreeks via leidingen naar de zuivering perst. De onttrekking per pompput varieert van zo'n 40 tot 100 m³ per uur (10 à 25 liter per seconde) afhankelijk van de dikte en de doorlatendheid van de zandlagen. Wanneer een puttenveld uit bijvoorbeeld 20 putten bestaat dan kan de totale onttrekking dus bijvoorbeeld 1000 m³ per uur (ofwel circa 6 miljoen m³ per jaar) bedragen. Dat water moet 'ergens' vandaan komen. Dat ergens zal globaal een gebied zijn rond het puttenveld met een straal van circa 3 km. Dat betekent dat per jaar over een oppervlakte van bijna 30 km² een laag water van ruim 20 cm dikte wordt weggepompt. Deze onttrekking wordt ruimschoots gecompenseerd door de 75 à 80 cm regen die er gemiddeld per jaar in onze regio valt. Door dit overschot aan regen zal de grondwaterstand elke winter op zijn oorspronkelijke niveau terugkomen. Er is dus niet zoals bij olie of gas sprake van een 'uitputting' van onze waardevolle grondstof water. Wel kan de grondwaterstand ten gevolge van de winning met 10 of meer centimeter worden verlaagd. Indien tijdens het groeiseizoen van de landbouwgewassen, de vochtvoorziening nadelig wordt beïnvloed zullen de opbrengsten van de oogst verminderen. Vandaar dat in de Grondwaterwet procedures zijn vastgelegd die er voor zorgen dat de betrokken landbouwers schadeloos worden gesteld, indien mocht blijken dat de vochtvoorziening in de gewassen door de winning nadelig is beïnvloed.

Duidelijk is dat in natuurgebieden de relatie met het niveau van de grondwaterstand gevoeliger kan liggen dan voor landbouwgewassen.

Bij de grondwaterwinning is de techniek op de achtergrond geraakt, de plaats en de grootte van een winning worden in laatste instantie bepaald in een afwegingsproces van belangen.

Zuiveren als in de natuur

Bij de zuivering ligt daarentegen het accent nog volledig op de techniek. Natuurlijk (dus niet verontreinigd) grondwater heeft daarbij het grote voordeel dat natuurlijke zuiveringsprocessen, zoals filtratie en beluchten, toegepast kunnen worden. En omdat de kwaliteit van het natuurlijke grondwater

door de jaren heen niet of nauwelijks verandert, is de bedrijfsvoering eenvoudig en betrouwbaar waardoor een konstante drinkwaterkwaliteit zonder veel problemen is te waarborgen.

Het zuiveringsproces dat gewoonlijk wordt toegepast bestaat uit het eerst beluchten en vervolgens filteren van het water door een filterbed (dikte circa 1,5 m) van fijn grind. Dit proces wordt vervolgens nog een keer herhaald. Wanneer wij het proces op de voet volgen dan zien wij dat allereerst de onderwaterpomp in de pompput het zuurstofloze grondwater bovenin het filtergebouw perst waar het wordt versproeid in een ruimte boven het filter. Door deze sproeiruimte wordt buitenlucht geblazen waardoor het water zuurstof uit de lucht opneemt en bepaalde hinderlijke gassen, zoals zwavelwaterstof en koolzuur, uit het water verdwijnen. De zuurstof zorgt er vervolgens voor dat ijzer en mangaan, dat in het grondwater is opgelost, gaat uitvlokken, dat wil zeggen een zodanige vorm krijgt dat het in het filterbed van grind kan worden afgevangen. Allereerst gaat het ijzer eruit; hiervan blijft zeker 95 % achter in het eerste filter (het voorfilter). Nadat het water opnieuw is belucht boven het tweede filter (het nafiliter) blijft het restant aan ijzer achter in dit nafiliter. Ook het mangaan, bij de verwijdering waarvan mangaanbacteriën een belangrijke rol spelen, blijft achter in het nafiliter. Na deze dubbele filtratie is de zuivering voltooid en kan het drinkwater naar de klanten worden vervoert.

Voorbeelden van het zuiveringsresultaat vindt u in bijgaande tabel van het grondwater van de pompstations Onnen, Sellingen en Noordbergum.

Het water van pompstation Onnen wordt gezuiverd volgens deze beschreven standaardmethode. In Sellingen bleken enkele aanvullende maatregelen nodig die proefondervindelijk zijn vastgesteld.

Maatregelen bij hard water

Van een geheel andere aard zijn de aanvullende zuiveringsmaatregelen die op de pompstations Spannenburg en Noordbergum in Friesland zijn getroffen. Het grondwater heeft daar namelijk een aanzienlijke hogere hardheid dan normaal is in de rest van het Noorden. Deze hardheid (tegenwoordig uitgedrukt in mmol/per liter en vroeger in °D waarbij 1 mmol/l = 5,6°D), wordt veroorzaakt door kalk en magnesiumverbindingen. Voor de praktijk van alle dag betekent dit ondermeer dat voor het maken van een lekker schuimend sopje meer zeep nodig is en dat zich bij verwarming van het

water 'ketelsteen' vormt. Dat zijn harde kalklagen die zich afzetten in de fluitketel, maar ook op verwarmingselementen van warmwatertoestellen etc. Deze lagen belemmeren het warmtetransport en verkorten veelal de ketelstuur van de apparaten indien de ketelsteen niet regelmatig verwijderd wordt.

Beperking van de hardheid, dat het beste centraal, dus op het pompstation kan gebeuren, levert een aantal besparingen en voordelen op die, wanneer de hardheid hoog is, ongeveer opwegen tegen de kosten van ontharding. Op beide pompstations wordt nu sedert enkele jaren het water gedeeltelijk onthard: op pompstation Spannenburg is hiermee gestart in 1982 en op Noordbergum in 1984. In beide gevallen verlaagt de deefontharding de hardheid van circa 18°D naar 8,4°D (3,2 mmol/l naar 1,5 mmol/l). De grens van 8,4°D is, na zorgvuldige bestudering van de mogelijke relatie tussen de hardheid van het water en hart- en vaatziekten, gebaseerd op EG-richtlijnen. Op beide pompstations vindt de ontharding plaats tussen de voor- en nafiltratie in korrelreactoren, ondergebracht in een afzonderlijk gebouw. Korrelreactoren zijn grote cilindervormige vaten (in Noordbergum 9 m hoog met een doorsnede van 2,90 m) gevuld met zeer fijn zand. Het te behandelen water wordt met de onthardingsvloei stof natronloog of calciumhydroxyde (gebluste kalk) onderin de reaktor aangevoerd waarna het teveel aan kalk zich afzet op de zandkorrels. Wanneer de kalkbolletjes rond de zandkern zijn aangegroeid tot zo'n 2 mm doorsnede worden ze vervangen door een nieuwe lading fijn zand. Een belangrijk bijkomend voordeel van het proces is dat het afval, dit zijn de kalkbolletjes (de zogenaamde pellets), goed gebruikt kunnen worden in de veevoederindustrie.

Maatregelen bij verontreinigingen

Het voorgaande betrof zuiveringsprocessen die nodig zijn om van natuurlijk grondwater smakelijk en helder drinkwater te maken.

Tot zo'n 15 jaar geleden heeft men gedacht dat deze paradijselijke situatie niet zou veranderen. Inmiddels weet men wel beter.

De waterleidingmaatschappij 'Drente' heeft als eerste noordelijk bedrijf het gelag moeten betalen voor de gevolgen van een kunstmatige verontreiniging. In 1984 bleek dat op 3 pompstations, die tezamen 14 miljoen m³ water per jaar winnen, 1,2 dichloorpropanaan was doorgedrongen tot de pompputten. Geconcludeerd werd dat de stof afkomstig moet zijn van het middel DD dat vanaf omstreeks 1967 op grote schaal gebruikt wordt voor de bestrijding van aardappelmoeheld. Hoewel de gehalten in het opgepompte water laag zijn, nl. in het ongunstigste geval maximaal 20 mikrogram per liter en geen gevaar opleveren voor de volksgezondheid, werd het richtgetal van 0,1 mikrogram per liter overschreden, zodat verwijdering noodzakelijk was. Na zuiveringsproeven met behulp van een proefinstallatie, waarbij grote haast geboden was, bleek dat de aangetroffen gehalten voor ongeveer 5ct per m³ goed zijn te verwijderen door intensief beluchten in een zogenaamde airstrip-installatie. Hierbij stroomt het te zuiveren water van boven naar beneden door een cilindrisch vat (van 1,8 m doorsnede en 7 m hoog) gevuld met plastic ringen die de waterdruppels in kleine druppeltjes verdelen. Door nu grote hoeveelheden lucht in tegengestelde richting door de stroom fijn verdeelde waterdruppels heen te blazen blijkt het dichloorpropanaan uit het water te verdwijnen. De verwachting is dat de installaties nog vele jaren in bedrijf zullen blijven, ondanks het feit dat het gebruik van DD in de beschermingsgebieden van de pompstations sedert 1984 verboden is. Grote hoeveelheden zijn immers, met een snelheid van enkele tientallen meters per jaar, nog onderweg naar de pompstations. De air-strippers zijn daarmee levende monumenten geworden van menselijk falen bij het verantwoord omgaan met het milieu en in 't bijzonder met de waardevolste bron voor de bereiding van drinkwater: het grondwater!

	ps. Onnen		ps. Sellingen		ps. Noordbergum	
	ruw	rein	ruw	rein	ruw	rein
Zuurgraad pH	7,3	7,8	6,5	8,1	7	8,3
Ijzer	4	<0,1	16	<0,1	6	<0,1
Mangaan	0,2	0	0,3	0	0,25	0
Calcium	70	70	35	35	90	45
Magnesium	5,5	5,5	4	4	11	10
Waterstofcarbonaat	225	215	160	140	320	160
Hardheid in mmol	2	2	1,1	1,1	3,2	1,5

Enkele kenmerkende bestanddelen van het grondwater voor en na zuivering tot drinkwater (ionen-gehalte in mg/l)