

Grondwater is de belangrijkste bron van drinkwater in Nederland. Het is schoner dan oppervlaktewater en hoeft dus minder gezuiverd te worden om goed drinkwater te verkrijgen. Grootschalige grondwateronttrekkingen leiden echter tot verdroging en verzilting. Daarom zijn de drinkwaterbedrijven op zoek naar alternatieve bronnen.

Nieuw in Nederland

Drinkwater uit brak grondwater

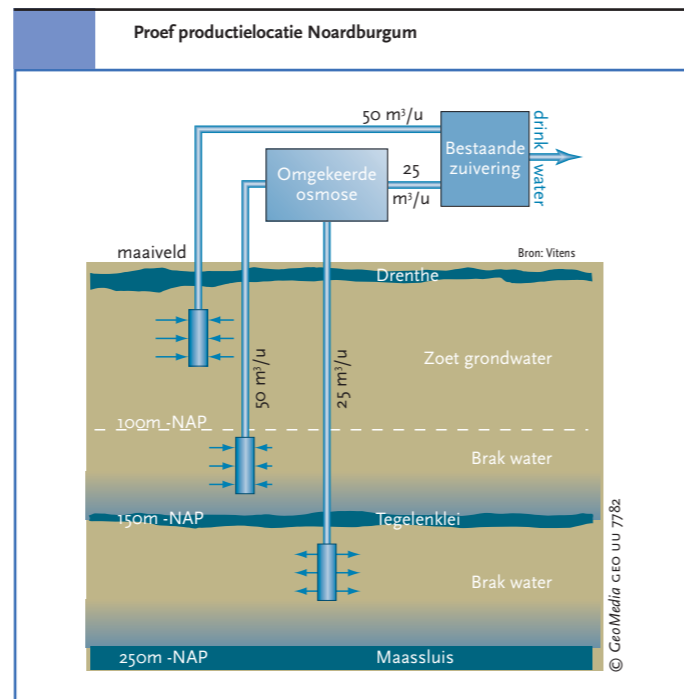
Voor zijn drinkwaterbereiding pompt waterleidingbedrijf Vitens in Friesland zoet grondwater op in zeven waterwingebieden. In enkele gebieden leidt dit echter tot verdroging – omdat het grondwaterpeil daalt – en tot verzilting – omdat het brakke water in de ondergrond de kans krijgt naar boven te komen en in de winputten belandt. De bereiding van drinkwater uit zoet grondwater is hier dus niet duurzaam. Daarom heeft Vitens in Friesland winputten moeten sluiten of de winning flink moeten reduceren.

Niet alleen in Friesland maar bijna in heel Nederland kampen drinkwaterbedrijven met dit probleem. Vitens is met 5,4 miljoen klanten in Friesland, Overijssel, Gelderland, Flevoland en Utrecht het grootste drinkwaterbedrijf van Nederland en heeft door de uitgestrektheid van zijn winnings-areaal de meeste grondwaterwinningen die gevoelig zijn voor verzilting. Alleen de drinkwaterbedrijven in Zeeland en Noord-

en Zuid-Holland hebben er geen last van omdat ze drinkwater bereiden uit (geïnfiltreerd) oppervlaktewater. Het brakke en zoute grondwater zit daar zo dicht aan de oppervlakte dat grondwater als bron voor drinkwater geen optie is.

Voor een duurzame waterwinning moet Vitens uitzien naar andere bronnen. Daarom is het bedrijf bij Noardburgum ten oosten van Leeuwarden gestart met een proef om drinkwater te bereiden uit brak grondwater. Eerder had Vitens daar vanwege het verziltingsgevaar de grondwaterwinning al teruggebracht van 25 naar 7 miljoen m³ per jaar en winningsputten gesloten. Bij de winning van brak water maakt het bedrijf gebruik van moderne membraantechnologie. Het

Vitens injecteert het achterblijvende zout in dieper liggende watervoerende afzettingen met een vergelijkbare zoutconcentratie



brakke water wordt door membranen geperst en splitst zich daarbij in twee delen. De membranen laten de zoete wateroplossing door en houden het zoute concentraat tegen. Door de zoete oplossing te mengen met traditioneel bereid drinkwater ontstaat drinkwater van goede kwaliteit.

Zoethouder
Het gebruik van brak grondwater biedt veel perspectieven. Het is in de Nederlandse ondergrond in grote hoeveelheden beschikbaar en doordat het zich op grote diepte bevindt, is het niet vervuild door menselijke activiteiten. Bovendien hoeft er geen grondwaterbelasting over betaald te worden. Ontzilting van brak grondwater is ook veel goed-

koper dan ontzilting van zout zeewater omdat het veel minder energie kost. Daar komt bij dat zeewater door menselijke activiteiten vervuild is.

Door de winning van brak water uit diepere lagen kan ook de winning van zoet water op dezelfde winlocaties voortgezet (of opnieuw opgestart) worden. De grens tussen zoet en brak water schuift namelijk niet meer naar boven maar stabiliseert. Zo fungeert de brakwaterwinning als 'zoethouder' voor de bestaande zoetwaterwinningen die anders zouden verzilten. In Noardburgum past Vitens dit zoethouderprincipe toe.

Mijnbouwwet
De vraag is echter wat er moet gebeuren met de grote hoeveelheden zout concentraat die overblijven na de waterwinning. Vanwege het zoutgehalte mag dit water niet geloosd worden op het oppervlaktewater, de Waddenzee of in het riool. Daarom injecteert Vitens het in dieper liggende

de watervoerende afzettingen (*aquifers*) met een vergelijkbare zoutconcentratie, de Formatie van Harderwijk. Die bevindt zich op 150 tot 250 meter diepte en wordt afgedekt door de 10 meter dikke, ondoorlatende kleilaag van de Formatie van Tegelen. Uit de aquifer die daarboven ligt en die wordt beschermd door de keileemlaag van de Formatie van Drenthe wordt het zoete en brakke water gewonnen. Doordat het hele proces van oppompen, splitsen en infiltreren zonder zuurstof plaatsvindt, en geen andere stoffen aan het zoute concentraat worden toegevoegd, raakt het ook niet verontreinigd. Daarom heeft Vitens op grond van de Mijnbouwwet een ontzetting gekregen van het verbod op lozing van afvalstoffen in de bodem.

De proef van Vitens loopt tot eind 2010. Het bedrijf pompt 440.000 m³ brak water op en – volgens het zoethouderconcept – evenveel zoet water. Van het brakke water wordt zo'n 200.000 m³ als concentraat in

de bodem geïnjecteerd. Op zo'n grote schaal wordt nergens in Nederland brak grondwater gewonnen. Door de proef wil Vitens inzicht krijgen in de geohydrologische aspecten. Denk aan de gevolgen van de onttrekking van zoet en brak grondwater voor de verzilting en de effecten van het inbrengen van het concentraat op de bodem- en waterkwaliteit. Daarnaast onderzoekt Vitens de technische aspecten, kosten, het energieverbruik en de belasting van het milieu. Brabant Water start dit jaar in Zevenbergen met een vergelijkbare proef. •

Bronnen

- Leenaers, H. 2009. *De Bosatlas van Ondergronds Nederland*. Noordhoff Uitgevers, Groningen.
- Oosterhof, A. e.a. 2009. Doorbraak brak water als alternatieve bron voor drinkwatervoorziening. *H₂O* 14/15, p.14-17.
- 'Vitens start innovatieve proef: ontzilting brak grondwater.' (www.vitens.nl)



Meer school, minder frivol

Het WK is voorbij en de kabinetsformatie zal inmiddels ook wel rond zijn, maar één ding neem ik mee van het oude naar het nieuwe schooljaar. Slechte examenresultaten van de sectie aardrijkskunde.

Dat Nederland geen kampioen zou worden op het WK had ik voorspeld, maar dat het zo spannend zou worden... Ik ging ervan uit dat geografische factoren een veel grotere rol zouden spelen. Immers, nog nooit is een Europees land wereldkampioen geworden wanneer het WK op een ander continent werd georganiseerd. Op basis van geografische breedte, klimaat, reliëf en bodemtype was het logisch dat Uruguay het zo goed deed. Maar dat Spanje, Duitsland én Oranje zo ver kwamen, paste niet in het geografische plaatje. Blijkbaar spelen andere zaken een veel grotere rol: een goede organisatie van het team, kennis van de tegenstander en individuele kwaliteiten.

Hetzelfde kun je zeggen over de resultaten van de eindexamens. Het is mij duidelijk geworden dat succes niet afhangt van de coach of de spelers, maar van het samenspel tussen die twee. Ik moet organiseren, de leerlingen presteren. En daar is iets misgegaan.

Gelukkig is aardrijkskunde meer dan het eindexamen

Al mijn goede voornemens (digibordgebruik, actualiteit in de lessen, inzet van Geobronnen, nieuwe werkvormen) hebben niet geleid tot een mooi eindexamenresultaat. Bepaald niet zelfs. Prangende vraag, ook van de rector, wat ging er mis? Sommige punten zijn te verklaren. Zelf ben ik geen echte kenner van bodems, dus was 'mijn score'

op de vraag over tropische bodems niet erg hoog. En de transnationale gemeenschappen zijn ook te hoog gegrepen. Zeker als je die niet in verband mag brengen met globalisering, iets waarvan mijn leerlingen kunnen dromen.

Andere missers zijn onbegrijpelijk. Leerlingen rekenden het verhang van de Maas niet uit omdat ze geen rekenmachine bij zich hadden. Verwachten Japan met China, want *what's in a name?* Verklaarden de bevolkingsdichtheid van Japan met de visserij en handel, terwijl een fysisch-geografische oorzaak werd gevraagd. Dom? Ja, maar niet alleen. Als aardrijkskundedocent ben ik verantwoordelijk voor dit resultaat. De lessen waren interessant, maar de benodigde kennis is niet blijven hangen.

Dit jaar dus meer focus op de specifieke kennis die nodig is voor het eindexamen en minder op wat er speelt in de wereld. Meer school, minder frivol. Maar laat de traditionele docent niet te hard juichen om deze knieval, want gelukkig is aardrijkskunde meer dan het eindexamen! •