

# Project Waterwinstation Harderbroek

IR. L.M. DE WAAL, FDM

ING. S. DE KLERK, FDM

IR. L.J.W. HENDRIKS, DHV WATER BV (THANS WERKZAAM BIJ WMO)

IR. F.A. TWIGT, DHV WATER BV

Op 6 februari jl. heeft de NV Flevolandse Drinkwater Maatschappij haar derde waterwinstation in het nieuwe waterwingebied Harderbroek officieel in gebruik genomen. Harderbroek heeft in eerste instantie een productiecapaciteit van 5 miljoen m<sup>3</sup> per jaar. In het ontwerp is rekening gehouden met een toekomstige uitbreiding tot 9 miljoen m<sup>3</sup> per jaar.

Het ontwerp, de uitvoering en het inwerken van de installatie is gerealiseerd in een tijdsbestek van 4 jaar. De totale investering bedroeg circa 34 miljoen gulden. In dit artikel wordt nader ingegaan op de achtergronden en het verloop van het project.

## Inleiding

De NV Flevolandse Drinkwater Maatschappij (FDM) heeft met Waterwinstation Harderbroek haar totale productiecapaciteit vergroot van 18 naar 23 miljoen m<sup>3</sup> per jaar. Deze toename van de productiecapaciteit is voornamelijk nodig voor de stijgende drinkwaterbehoefte als gevolg van de groei van Almere. Op basis van de huidige groeiprognoses wordt verwacht dat FDM met de vergunde winning van 5 miljoen m<sup>3</sup> per jaar tot het jaar 2003 in de behoefte van haar klanten kan voorzien. Daarna is uitbreiding van de vergunning naar 9 miljoen m<sup>3</sup> per jaar mogelijk.

## Inpassing in de bestaande infrastructuur

Het op Harderbroek geproduceerde drinkwater zal grotendeels worden getransporteerd naar het distributiepompstation Buitenterp in Almere-Oost (in bedrijf genomen in 1996). Door de gunstige ligging van Harderbroek, midden tussen de 2 bestaande waterwinstations Fledite en Bremerberg, is besloten om de uitgaande transportleidingen aan te sluiten op de al bestaande transportinfrastructuur van Bremerberg naar Lelystad en Fledite naar Almere. Hierdoor wordt de leveringszekerheid in belangrijke mate verhoogd. In afbeelding 1 is een overzicht gegeven van het totale transportsysteem.

Harderbroek wordt daarnaast aangesloten op het lokale distributieggebied van Zeewolde, zodat het hiermee ook een reservefunctie vervult voor de distributie vanaf waterwinstation Fledite.

## Zuiveringsopzet

Als bron wordt grondwater, gewonnen op een diepte van 120 tot 170 meter onder maaiveld, gebruikt. Het grondwater in deze watervoerende laag is afkomstig van de Veluwe.

Afb.1 Waterwinstations, drukverhogingsstations en transportleidingen.





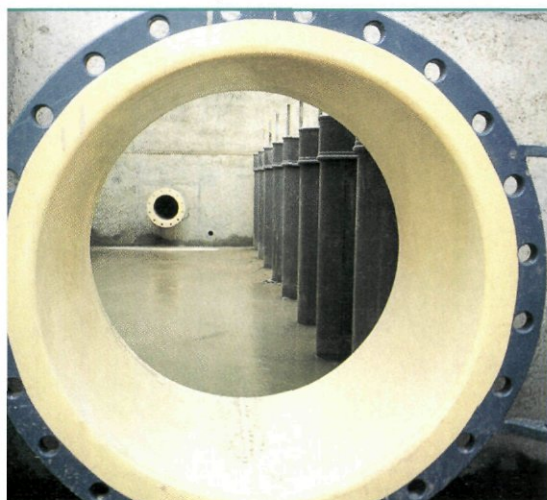


Afb. 2 Het boren van de winputten.

Op het grondwaterwinstation Fledite wordt het water uit dezelfde laag gewonnen. Overeenkomstig met de zuiveringsopzet voor dit station is ook op waterwinstation Harderbroek de klassieke zuiveringsopzet voor grondwater gekozen (zie afb. 3).

De ontwerpcapaciteit van de zuivering bedraagt 1000 m<sup>3</sup>/h bij een vergunning van 5 miljoen m<sup>3</sup> per jaar. Bij de realisatie van Harderbroek is rekening gehouden met de uiteindelijke uitbreiding van de winning tot 9 miljoen m<sup>3</sup> per jaar. De zuivering is daarom hydraulisch ontworpen op een debiet van 1800 m<sup>3</sup>/h. De bedrijfsvoering moet uitwijzen of de zandfilters met een voldoende hoge filtratiesnelheid kunnen worden bedreven, om een toename van de productiecapaciteit tot 9 miljoen m<sup>3</sup> per jaar te kunnen realiseren zonder uitbreiding van het filteroppervlak.

Afb. 4 Een blik door het mangat onderin een van de filters.



Afb. 5 Vlokvormingsruimte spoelwaterbehandeling.

Op het terrein is ruimte gereserveerd voor het geval dat uitbreiding van de filtratiecapaciteit noodzakelijk blijkt te zijn.

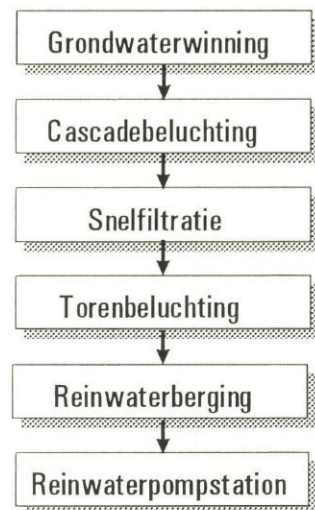
De ontwerpcapaciteit van de winning bedraagt 1000 m<sup>3</sup>/h maar is eenvoudig uit te breiden door het bijplaatsen van winputten.

Het hogedruk pompstation is ontworpen voor een jaarcapaciteit van 9 miljoen m<sup>3</sup>. In totaal zijn 6 pompplaatsen voorzien, waarvan er in de 1e fase 4 worden opgevuld door de plaatsing van 2 transportpompen en 2 distributiepompen.

### Spoelwaterbehandeling

De behandeling van het spoelwater is vooreerst gericht op lozen van het spoelwater op het lokale oppervlaktewater. Het zuiveringsschap hanteert daarbij strikte eisen voor wat betreft het ijzergehalte: dit dient lager te zijn dan 2 mg/l Fe.

Aangezien het spoelwater op termijn zal worden hergebruikt, vindt de opvang en de



Afb. 3 Zuiveringsschema Harderbroek.

zuivering van het spoelwater plaats onder gecontroleerde omstandigheden. Hierdoor wordt besmetting voorkomen.

De spoelwaterbuffers zijn onder de filters geplaatst en maken zo deel uit van het filtergebouw. De spoelwaterbehandeling zelf is gesitueerd in een ruimte aangrenzend aan de centrale zuivering.

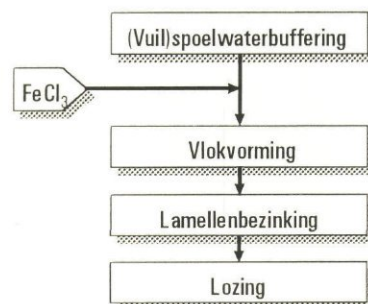
Voor de behandeling van het spoelwater is het conventionele concept gekozen (afb. 6). Aan het begin van de uitvoeringsfase is nog overwogen om membraanfiltratie toe te passen. Uiteindelijk is hier toen niet voor gekozen uit oogpunt van tijdverlies en kosten voor onderzoek. Het toepassen van membraanfiltratie zonder proefonderzoek werd een te groot risico geacht.

### Slibbehandeling

Het slib uit de lamellenbezinkers wordt verpompt naar een slibbuffer. Deze slibbuffer heeft een tweetal functies:

1. indikking van het slib;
2. opslag van het slib.

Afb. 6







Afb. 7 Halvervege de bouw.

Tabel 1 Bestekpercelen en aannemers.

perceel	aannemer
civiel technische werkzaamheden werktuigbouwkundige werkzaamheden:	Voormolen Bouw BV te Rotterdam
– werktuigbouwkundige installaties	USF Rossmark waterbehandeling BV te Almelo
– noodstroomaggregaat en olieopslag	Dynaf BV te Alkmaar
– verwarming, koeling en ventilatie	Buitendijk-de Groot te Emmen
elektrotechnische werkzaamheden	USF Rossmark waterbehandeling BV te Almelo
realisatie puttenveld	Lubo BV te Helmond

Afb. 8 Bijna gereed.



Het slib wordt periodiek geruimd en door een mobiele ontwateringsinstallatie ontwaterd. Het slib wordt daarna via de Reststoffen Unie BV naar Boral baksteenfabrieken te Spijk afgevoerd om daar als grondstof voor de fabricage van bakstenen te dienen.

Het geklaarde bovenstaande water wordt met behulp van een drijvende overlaat geloosd op het oppervlaktewater.

### Projectorganisatie

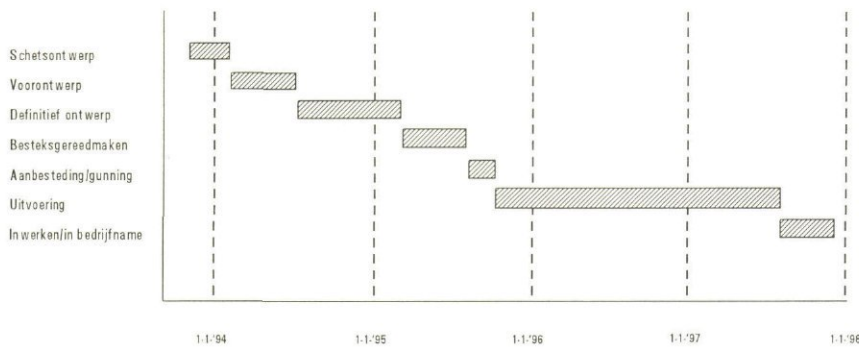
Het ontwerp is gemaakt door de afdeling Productie van FDM, in samenwerking met DHV Water BV. Ook bij de aanbesteding, gunning, uitvoering en oplevering heeft DHV geassisteerd. De uitvoering van het waterwinstation Harderbroek is opgesplitst in een viertal bestekken. In tabel 1 zijn de onderscheiden bestekken en de aannemers weergegeven.

Het architectonisch ontwerp is gerealiseerd door architect N. van der Stelt. Een viertal alternatieve ontwerpen is gemaakt op basis van het Voorontwerp.

### Testen en in bedrijf stellen

In de zomer van 1997 is de gehele installatie gedesinfecteerd en aansluitend getest en in bedrijf gesteld. Begin augustus is begonnen met het inbrengen van het filterzand. Het inwerken van de snelfiltratie richtte zich vooral op de productie van bacteriologisch betrouwbaar filtraat en het op gang komen





Afb. 9 Gerealiseerde projectplanning.

van de ontmanging. Het bacteriologisch onbetrouwbare filtraat werd geloosd op het oppervlaktewater ter plaatse. Na 1 tot 2 weken was het filtraat van de filters al bacteriologisch betrouwbaar. Vanaf die tijd is het filtraat afgevoerd naar de reinwaterkelders. Hoewel de ontmanging nog niet op gang was gekomen, kon dit water zonder bezwaar worden gebruikt voor het spoelen van de

filters. De ontmanging kwam na circa 4 weken op gang.

De spoelwaterbehandeling moest vanwege de lozingseisen gelijktijdig met de hoofdzuivering worden opgestart. De vlokvorming/bezinking kwam aanvankelijk moeilijk op gang. Gebleken is dat er zeer weinig tolerantie zit op de goede dosering van ijzerchloride. Met

behulp van bekeerglasproeven is de optimale dosering gevonden. Hierna is de apparatuur goed ingesteld en sindsdien verloopt de vlok-vorming goed.

Verwacht wordt dat mixers in de spoelwaterbuffers noodzakelijk zullen zijn om bezinking van slib te beperken. In het ontwerp zijn hiervoor de benodigde randvoorzieningen opgenomen.

**Projectplanning en -bewaking**

De projectplanning zoals die is gerealiseerd is weergegeven in afbeelding 9. Het totale project, vanaf het schetsontwerp tot aan de inbedrijfstelling, is uitgevoerd in 4 jaar en 2 maanden. Zowel de voorbereidingsfase als de bouwphase hebben circa 2 jaar in beslag genomen.

Het project is gerealiseerd binnen het daartoe beschikbaar gestelde budget. De totale projectkosten zijn uitgesplitst weergegeven in tabel 2.

Tabel 2 Projectkosten (exclusief BTW).

kostencomponent	kosten (NLG)
grondkosten	3.200.000
bouwkosten totaal	23.000.000
inrichtingskosten	300.000
bijkomende kosten totaal	5.000.000
bouwrente	2.200.000
<b>totaal</b>	<b>33.700.000</b>

De bouwkosten kunnen daarbij als volgt worden onderverdeeld:

- winputten 5%
- bouwkunde 52%
- werktuigbouwkunde 29%
- elektrotechniek 14%

De bouwrentekosten zijn geschat op basis van een analyse van de betalingsoverzichten en een rentepercentage van 6%.

Afb. 10 De entree.

