

Persputten, één met en één zonder verstopping*

1. Inleiding

Mijn voorganger, ir. B. Bulten, heeft u duidelijk gemaakt welke mogelijkheden persputten voor de waterleidingwereld bieden. En veel buitenlandse ervaringen tonen ons dat toepassing op bedrijfsschaal mogelijk is. Maar voordat u nu zelf met persputten aan de gang gaat, dient u zich te realiseren dat verstopping als een zwaard van Damocles boven elk persputtenproject hangt. Praktisch alle missers op dit gebied zijn aan dit euvel te wijten. Vandaar dat de Werkgroep Persputten zich



IR. T. N. OLSTHOORN
KIWA NV

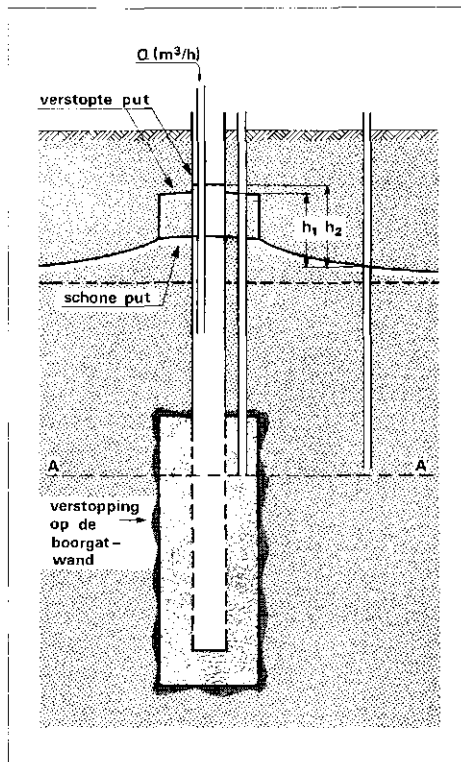
steeds voor een belangrijk deel op deze problematiek gericht heeft, en vandaar dat ik me vanmiddag hiertoe zal beperken. Het onderzoek vindt plaats door en met de bedrijven en instellingen die een proefput exploiteren, dit reeds deden of nog zullen; onder auspiciën van de Werkgroep Persputten. Deze bedrijven en instellingen zijn in de Werkgroep vertegenwoordigd, evenals het KIWA dat de algemene coördinatie verzorgt.

Een handleiding waarin staat hoe je persputten moet toepassen, hoe je ze moet maken, hoe je ze moet bedrijven en welk water je erin moet stoppen is het uiteindelijke doel van het onderzoek. Of we ooit in staat zullen zijn een alles omvattend eindrapport samen te stellen is echter maar zeer de vraag. Wel doen we met onze huidige projecten een hoop bruikbare ervaring op, waarmee we in staat zullen zijn om voor een aantal Nederlandse omstandigheden aan te geven wat de mogelijkheden zijn, en waarmee we in de meeste situaties de weg zullen weten te vinden die naar succesvolle toepassing leidt.

2. Verstopping en weerstand (afb. 1)

Onder weerstand verstaan we de waterstand in de put of de peilbuis in zijn omstorting verminderd met die in een peilbuis op korte afstand, met filter in hetzelfde watervoevende pakket, bij een bepaald debiet en temperatuur van het injectiewater. De zo gedefinieerde weerstand, die wordt uitgedrukt in $mWk/(m^3/h)$ bij $t^\circ C$, kan worden verdeeld in een stuk dat het gevolg

* Voordracht gehouden tijdens het KIWA-colloquium 'Putten voor winning en aanvulling van grondwater', gehouden op 31 augustus 1977 te Bunnik.



Afb. 1 - Weerstand van een persput ($mWk/(m^3/h)$).

is van de eigenschappen van de formatie en de plaats van put en waarnemingsput, en een ander stuk dat het gevolg is van de verstopping. De verstopping treedt hoofdzakelijk op door afzetting van materiaal op de boorgatwand, doch soms gaan ook de filterspleten en de omstorting dichtzitten. De verstopping in filterspleten en omstorting kan worden gescheiden van die op de boorgatwand en in de formatie, door zowel het verloop van h_1 als dat van h_2 te volgen (afb. 1).

3. Het persputtenonderzoek

Voor ons onderzoek hebben we momenteel de beschikking over 5 projecten waarvan er één in '74 is beëindigd (tabel I). Elk project

TABEL I - Overzicht projecten.

Plaats	Periode	Water
1. Hoogovens	'70-'74	WRK (oud)
2. Den Haag	v.a. '73	Drinkw. Den Haag
3. Den Haag	v.a. '74	Proefinst.
4. Castricum	v.a. '75	Andijks drinkwater
5. Vogelenzang	v.a. '76	WRK (nieuw)

is een persput die gevoed wordt met een bepaalde kwaliteit water en die op een bepaalde manier wordt of is bedreven. Bij elk project kunnen conclusies worden getrokken die weer worden gebruikt bij de andere. Uit het geheel zullen zo algemeen mogelijke conclusies moeten worden gededuceerd.

Hierna worden slechts de persput van

Hoogovens en de drinkwaterinfiltratieput van de Duinwaterleiding van 's-Gravenhage behandeld. Deze putten kunnen, gezien de voorzuivering van het van de Lek afkomstige injectiewater, als twee uitersten worden opgevat.

4. De persput bij Hoogovens

De werkgroep begon haar onderzoek met een oude winput bij Hoogovens. Doel was vooral het opdoen van ervaring met persputinfiltratie, te zien hoe snel de put verstopt, waarom hij verstopt en op welke manier de verstopping onder de knie kan worden gekregen.

Andere doelstellingen laat ik hier buiten beschouwing.

De put werd gevoed met WRK-water uit Jutphaas. Dit is Lekwater dat in die tijd alleen een snelfiltratie en een transportchloring in Jutphaas onderging, waarna het naar o.a. Hoogovens werd gepompt.

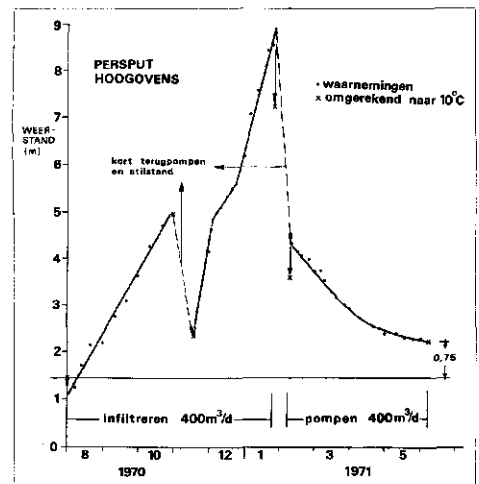
Continue infiltratie

Aanvankelijk werd continu geïnfiltrerd. Het debiet bedroeg $16,7 m^3/h$ ofwel $400 m^3/dag$ (afb. 2).

De weerstand in de put liep steil op en na 3 maanden werd de put schoongepompt. Dit gebeurde met globaal het dubbele debiet. Door het schoonpompen werd de weerstand gedeeltelijk weggenomen. Nadat de infiltratie was hervat liep de weerstand opnieuw steil op. Wordt de correctie voor de temperatuur toegepast (zie de sterretjes in de grafiek) dan blijkt de curve zowel voor als na het schoonpompen ongeveer even steil te verlopen.

Op 28 januari 1971 werd de infiltratie gestaakt en vanaf 9 februari werd water aan de put onttrokken met hetzelfde debiet als waarmee voorheen is geïnfiltrerd. Ook nu weer nam de weerstand momentaan een heel stuk af. Maar wat vooral ook opvalt is

Afb. 2 - h_2 (zie afb. 1), waarnemingsput op 40 m afstand. Bij terugwinning omgeklapte curve.



de voortgaande weerstandsval tijdens de terugwinproef. Ten opzichte van de schone put was de weerstand na 4 maanden pompen nog zo'n 75 cm hoger, terwijl dit aan het eind van de infiltratieperiode in januari zo'n 7 m beliep.

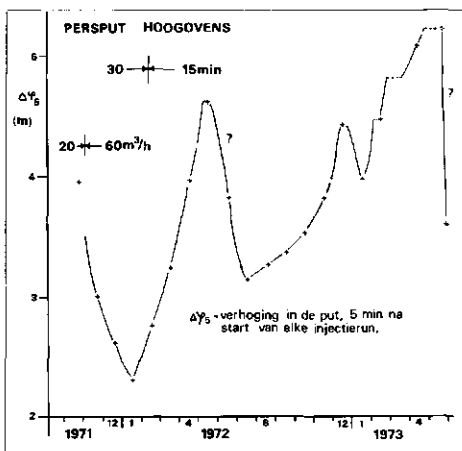
Tot op dit moment kan men concluderen dat het gefiltreerde Lekwater niet geschikt is voor continue infiltratie. Anderzijds zou men kunnen concluderen dat het wellicht mogelijk is een persputstelsel te maken met dual-purpose-putten, waarbij dit water wordt gebruikt. Dit zijn putten die zowel voor infiltreren als terugwinnen worden gebruikt. De putten verstopten dan tijdens het infiltratie seizoen (waarin dan misschien nog een paar keer kort moet worden gepompt) maar regenereren vanzelf tijdens het produktie seizoen als het gefiltreerde water door dezelfde putten wordt teruggevoerd.

De oorzaak van verstopping bij de Hoogovens lag duidelijk in het slibgehalte van het WRK-water. Dit slibgehalte varieerde tussen de 1,5 en 5 mg/l. De weerstand uitgezet tegen het totaal gewicht aan ingebrachte slib gaf vrijwel steeds een recht verband.

Discontinue infiltratie

Nu continue infiltratie met dit water niet mogelijk was gebleken werd besloten te onderzoeken in hoeverre de weerstand laag gehouden kan worden als de put regelmatig wordt schoongepompt. Na wat experimenten vooraf werd vanaf september 1971 2 x per week gedurende 31 uur geïnfiltrerd. Na elke injectie werd teruggepompt met 60 m³/h, zijnde bijna 4 x het infiltratiedebiet (afb. 3). Tijdens het experimenteren voorheen had het schoonpompdebiet steeds 20 m³/h bedragen. De schoonpompduur bedroeg 30 minuten. Aanvankelijk gaf de debietsverhoging een aanzienlijke verbetering van de weerstand

Afb. 3 - Globaal weerstandsverloop na schoonpompen.



na schoonpompen, maar deze was niet blijvend. Tussentijdse verkorting van de schoonpompduur van 30 tot 15 minuten veranderde niets aan het beeld. (Gebleken was dat na 15 minuten geen zwevende stof meer werd afgevoerd).

Opzienbarend is de geweldige weerstandsafname die in mei 1972 optrad zonder dat iemand iets speciaals had gedaan. Dit vreemde verschijnsel trad in mei 1973 weer op. De weerstandsval bedroeg toen 1,60 m bij het normale infiltratiedebiet. Dit terwijl kort tevoren pogingen van een boorondernemer waren mislukt om de put te reinigen door met geweld, sectiegewijs, water in de omstorting te spuiten, onder gelijktijdig zuigen en borstelen.

Gezien het falen van het schoonsputten van de put zat het verstopte materiaal op een plaats waar de straal zijn kracht kwijt is. Dit is vermoedelijk op de boorgatwand of nog verder.

Verder blijken andere factoren in het spel te zijn die meer invloed hebben dan alle mechanische reinigingsmethoden bij elkaar. Wat deze invloed is weten we niet. Wel is een feit dat deze dalingen vielen in een periode dat de temperatuur van het WRK-water steil opliep. Waarschijnlijk hebben kleinere of grotere micro-organismen hier wat mee te maken. Het is immers praktisch ondenkbaar dat een mechanische verstopping van anorganisch materiaal dat door allerlei mechanische reinigingsmethoden niet van zijn plaats te krijgen is, korte tijd later vanzelf verdwijnt. Niet onderzocht maar naar men zou mogen verwachten wel effectief, zou een flinke dosis chloor kunnen zijn. Een feit is namelijk dat een groot deel van het ingevoerde materiaal organisch was, en dat slechts ca. 25 % van het ingebrachte slib door het schoonpompen weer werd verwijderd. Mede op grond hiervan mag verwacht worden dat chlooring bij deze put succes zou hebben gehad.

Periode na mei 1973

De periode na mei 1973 is niet goed interpreteerbaar. De infiltratie begon steeds moeizamer te verlopen en toen de put in februari 1974 werd gepeild bleek hij volledig verzand. De put was bezweken, waarschijnlijk door het losschieten van de klei-afdichting tussen het onderste en bovenste deel van de stijgbuis. Hiermee was het Hoogovenonderzoek ten einde, nadat 130.000 m³ WRK-water was geïnfiltrerd.

Conclusies

Uit de resultaten van het onderzoek bij Hoogovens mag men de volgende conclusies trekken:

a. T.a.v. de continue infiltratie en het langdurig schoonpompen.

1. Het WRK-water van destijds was ongeschikt om in de persputten te infiltreren.
2. Ter verbetering is allereerst een drastische verlaging van het slibgehalte (destijds 1,5 - 5 mg/l) noodzakelijk.
3. Schoonpompen geeft momentaan een flinke, doch zeker niet volledige, verlaging van de opgebouwde weerstand.
4. Een belangrijke extra verlaging van de weerstand wordt verkregen door het schoonpompen meerdere maanden achtereen vol te houden.
5. Gezien het vorige punt, dient men oog te hebben voor de mogelijkheden die dual-purpose putten bieden. Na in het infiltratie seizoen te zijn verstopt, regenereren zij zichzelf tijdens het terugwinseizoen, waarin zij langdurig worden gepompt.

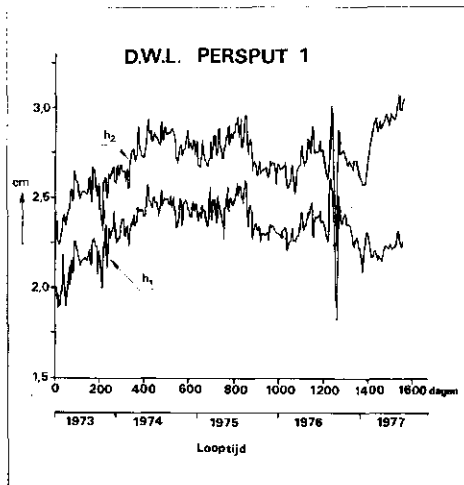
b. T.a.v. de infiltratie die frequent wordt afgewisseld door schoonpompen.

1. Verhoging van het schoonpompdebiet bood slechts tijdelijke soelaas in de beginfase van het onderzoek.
2. Uiteindelijk kon zelfs een rigoreuze mechanische reinigingsmethode (spuitklosmethode) de weerstand van de put niet meer verlagen.
3. Andere verschijnselen (seizoeneffecten), waarvan ons de juiste toedracht onbekend is, blijken een veel belangrijkere verlaging van de weerstand te geven dan de mechanische reinigingsmethode.
4. De verstopping is zeer waarschijnlijk in belangrijke mate aan organisch materiaal te wijten geweest, zodat met chemicaliën, en in de eerste plaats chloor, een grote weerstandsverlaging bereikt had kunnen worden.

5. De drinkwaterinfiltratieput bij DWL te 's-Gravenhage

Nu bij de Hoogovenput verstopping zo'n belangrijke factor is gebleken, is besloten na te gaan of het eigenlijk bij ons wel mogelijk is, om water via een persput in de grond te brengen, zonder dat verstopping optreedt.

Om dit te onderzoeken is bij de Duinwaterleiding van 's-Gravenhage in maart 1973 een put in bedrijf genomen om een proef te doen met het beste water dat ter beschikking staat; dat is drinkwater, zo dicht mogelijk bij het pompstation afgetapt. Deze infiltratie verloopt wel bijzonder succesvol (afb. 4). Sinds de put eind maart 1973 in bedrijf is genomen is nog geen verstopping van betekenis opgetreden. De waterstand in de put is al die tijd slechts ca. 30 cm opgelopen door verstopping. In april 1975 is het infiltratiedebiet zelfs opgevoerd van 40 m³/h tot 60 m³/h. Intussen is 1,6 miljoen m³ drinkwater ge-



Afb. 4 - Weerstandsverloop bij 1 m³/h en 10 °C. Boven h₂, onder h₁ (afb. 1). Waarnemingsput op 6 m afstand.

infiltréerd.

Deze put heeft wel overtuigend bewezen dat de putinfiltratie bij ons mogelijk is en verstoppingsproblemen hierbij niet hoeven op te treden.

6. Eindconclusie

In het bovenstaande zijn twee putten beschreven, waarvan de eerste ernstig verstopte en de tweede nagenoeg helemaal geen verstopping ondergaat. Ofschoon men voor beide putten situaties kan bedenken, waarin deze op praktijkschaal van nut zouden zijn, heeft men, wat betreft de voorzuivering van het injectiewater, hier toch met uitersten te maken. Uit oogpunt van bedrijfszekerheid zal men een voor putinfiltratie bedoeld water verder voor willen zuiveren dan de enkele snelfiltratie die het gebruikte WRK-water destijds onderging. Anderzijds is het niet erg waarschijnlijk dat een zover voorgezuiverd water als het drinkwater van Den Haag, dat bovendien al een keer geïnfiltréerd is geweest, op grote schaal voor putinfiltratie zal kunnen worden toegepast. Van meer belang is daarom het zoeken naar die combinatie van bedrijfsvoering van de putten enerzijds en de voorzuivering anderzijds, waarmee de toepassing van persputten op praktijkschaal mogelijk en aantrekkelijk kan worden.



Openbaarheid van meetgegevens

In de door VWN, NVA en de afdeling Gezondheidstechniek van het KIVI op 8 november te Amsterdam georganiseerde bijeenkomst 'De filosofie achter de meting van de Waterkwaliteit' vroeg ik bij de paneldiscussie 'Wat vindt het panel van de filosofie van de openbaarheid van meetgegevens?'.

De antwoorden van de leden van het panel waren niet gelijklopend doch — zij het genuanceerd — overwegend positief.

Ik meende daar ter plaatse niet nader op in te moeten gaan, maar zou hieraan langs deze weg wel graag een concrete suggestie willen verbinden, t.w.:

Dagelijkse publicatie van het zoutgehalte van de Rijn bij Lobith en de daarmee corresponderende zoutvracht.

Dagelijks worden via de radio vanwege de Rijkswaterstaat de waterstanden in het stroomgebied van de Rijn bekend gemaakt. Dagelijks worden ook vanwege de Rijkswaterstaat (RIZA) de chloridegehalten van de Rijn bij Lobith gemeten. Deze en vele andere gegevens plegen 1 à 1½ jaar nadien in kwartaaloverzichten te worden gepubliceerd. Zij hebben hun aktualiteitswaarde dan verloren.

Met de voorgestelde, zeer eenvoudig te realiseren publicatie (de gegevens zijn beschikbaar) zouden de belangen van vele bevolkingsgroepen kunnen worden gediend. Bovendien is de belangstelling voor de noodzakelijke sanering van de Rijnwaterkwaliteit bij velen in binnen- en buitenland gewekt door het opzienbarende Rijnproces van Nederlandse burgers tegen de Franse Kalimijnen en door de zo zeer geslaagde Rijnfietstocht van deze zomer.

Daar komt nog bij dat daardoor ook de kansen van het werkelijk van kracht worden van de bijna een jaar geleden getekende Rijnverdragen vergroot en bespoedigd kunnen worden. De parlementaire goedkeuring, die zelfs in ons land al zoveel weerstanden en vertraging ondervindt, zou door de publieke opinie aanzienlijk gestimuleerd kunnen worden.

Het van kracht worden van deze Rijnverdragen — hoe onvolkomen ook — zou een eerste stap kunnen zijn op weg naar een internationale samenwerking van de Rijn-oeverstaten, naar een solidariteit in het stroomgebied van de Rijn.

Een publicatie van zoutgegevens als voorgesteld zou stellig kunnen bijdragen aan een mobilisatie van de publieke opinie in de strijd tegen de ongehoorde Rijnvervuiling.

Mr. D. H. J. Lasonder, Bloemendaal



Vereniging van Exploitanten van Waterleidingbedrijven in Nederland

Vergaderingen

13 december 1977, 14.00 uur:
Statistiekcommissie, WMN Utrecht.

14 december 1977, 10.30 uur:
Contactorgaan Voorlichters Waterleidingbedrijven, NV Waterleiding Friesland.

14 december 1977, 9.30 uur:
RIG 'West', DWL Rotterdam.

14 december 1977, 9.50 uur:

Commissie Leerprogramma's Waterleidingstechniek, WMN, Utrecht.

15 december 1977, 10.00 uur:

RIG 'Noord', Waterleidingmaatschappij Drenthe.

15 december 1977, 10.30 uur:

Dagelijks Bestuur VEWIN, Hoog-Brabant, Utrecht.

15 december 1977, 14.00 uur:

Ledenvergadering, Hoog-Brabant, Utrecht.

16 december 1977, 9.00 uur:

RIG 'Zuid', Gemeentebedrijven Eindhoven.

5 januari 1978, 10.15 uur:

College van Bedrijfsdirecteuren, VEWIN-kantoor.

17 januari 1978, 14.00 uur:

Orgaan van Overleg Inspectie van de Volksgezondheid, VEWIN-kantoor.

26 januari 1978, 10.30 uur:

Dagelijks Bestuur VEWIN, VEWIN-kantoor.

Openbaar gemaakte octrooi-aanvragen

154990 - Werkwijze ter vermindering van afzettingen uit water. Joh. A. Benckiser GmbH te Ludwigshafen a.d. Rijn, BRD.

154991 - Werkwijze voor het drogen van slik. Werner Ludin te Rüsclikon, Zwitserland.

Regencijfers

	Neerslag in mm tijdvak 20 okt. t/m 2 nov. 1977
Valkenburg (ZH)	36,8
Den Helder (De Kooy)	32,6
Schiphol	38,7
De Bilt	22,6
Leeuwarden	22,2
Groningen	10,0
Twente (vliegveld)	12,3
Vlissingen	16,4
Gilze Rijen	18,5
Eindhoven	11,7
Maastricht	12,4

Bron: KNMI.