

De proefinstallatie ten behoeve van het Veluwe onderzoek te Leiduin

Mededeling van de Commissie Proefinstallatie Infiltratie (CPI)

1. Samenvatting

In het onderhavige artikel wordt nader ingegaan op de onderzoeken die vanaf 1972 met behulp van een proefinstallatie voor de Veluweinfiltratie te Leiduin zijn verricht.

Allereerst wordt enige algemene achtergrondinformatie m.b.t. het project geschetst, vervolgens wordt ingegaan op de technische aspecten van de proefinstallatie en worden de resultaten van de onderzoeken belicht. Tenslotte worden de conclusies van het onderzoek weergegeven

C. het handhaven van aërobie in de bodem teneinde nazuivering van het teruggewonnen water zoveel mogelijk te beperken.

Het onderzoek vindt in het kader van het gemeenschappelijke speurwerkprogramma van het Keuringsinstituut voor Waterleidingartikelen KIWA NV en het Rijksinstituut voor Drinkwatervoorziening plaats. Mede gezien de schaal waarop de proeven plaatsvinden werd ervan uitgegaan dat de proeven slechts antwoord kunnen geven op een beperkt aantal vragen, die verband houden met de Veluwe infiltratie.

3. Omschrijving van de proefinstallatie

De proefinstallatie bestaat uit een voorzuiveringinstallatie (capaciteit 100 m³ per dag) en uit 6 infiltratieketels (hoogte 6,35 m en diameter 2 m). Een meer gedetailleerde beschrijving van de proefinstallatie is reeds eerder gegeven [1].



IR. J. HRUBEC
Projectleider, Rijksinstituut
voor Drinkwatervoorziening

en wordt de informatie samengevat die t.b.v. het Veluwe infiltratie-onderzoek is verkregen.

2. Inleiding

Gezien de geringe ervaringen met kunstmatige grondwatervoeding onder omstandigheden die vergelijkbaar zijn met die bij infiltratie in de Veluwe, bleek het noodzakelijk d.m.v. proeven op semitechnische schaal aanvullende informatie voor de inrichting en dimensionering van de voorzuiverings- en infiltratiewerken te verkrijgen.

Het voornaamste doel van deze proeven is het verkrijgen van inzicht in het verband tussen de mate van voorzuivering van het Rijnwater, de infiltratiesnelheden, de infiltratie looptijden en daarmee de dimensionering van de infiltratiewerken. Voorts wordt getracht meer informatie te verkrijgen m.b.t. de waterkwaliteitsveranderingen en de accumulatie van verschillende stoffen van het te infiltreren water in het zandpakket tijdens infiltratie.

Bij het onderzoekprogramma worden onderstaande uitgangspunten gehanteerd:

A. minimale ingreep in het natuurlijk milieu van de Veluwe:

1. minimale omvang van de infiltratiewerken bij een gegeven productiecapaciteit,
2. zo gering mogelijk onderhoud, zoals het schoonmaken van het infiltratie-oppervlak na verstopping,
3. het voorkomen van accumulatie van schadelijke stoffen in het infiltratiepakket;

B. het verkrijgen van een zo goed mogelijke kwaliteit van het teruggewonnen water;

Voorzuiveringsinstallatie

Bij het onderzoek wordt gebruik gemaakt van WRK water, dit is Rijnwater dat te Jutphaas aan het Lekkanaal onttrokken wordt en aldaar tot medio 1974 gefiltreerd en gechloord werd en sinds juni 1974 ook gekoaguleerd wordt en dat naar Leiduin wordt getransporteerd.

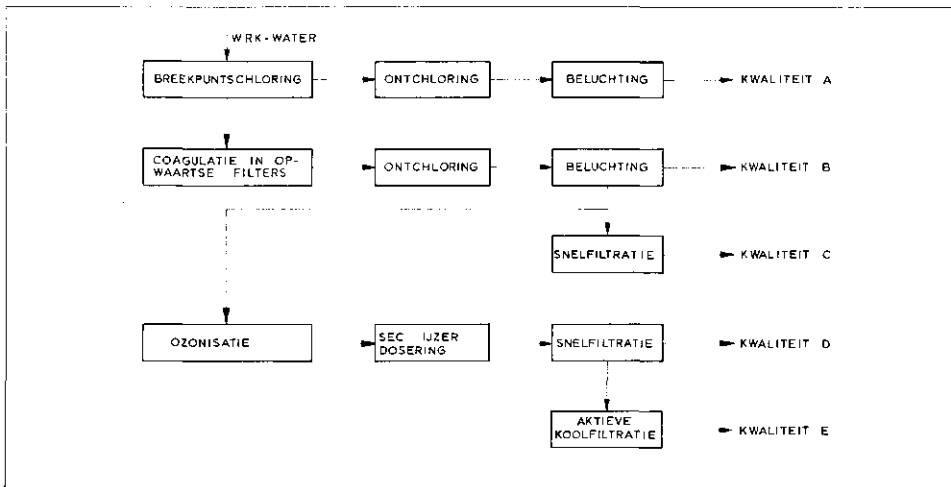
Vervolgens wordt het WRK water in de proefinstallatie overeenkomstig de schematische voorstelling van afb. 1 gezuiverd. Volgens de in het schema weergegeven alternatieven van voorbehandeling worden verder de infiltratieproeven uitgevoerd. De verschillende zuiveringstechnieken worden op grond van hun effectiviteit in het verwijderen van onderstaande stoffen geselecteerd:

— Gesuspendeerde en kolloidale stoffen die de mechanische verstopping van het infiltratie-oppervlak kunnen veroorzaken. In verband hiermede wordt filtratie en koagulatie toegepast.

— Oxideerbare stoffen, zoals ammoniak, die gezien het hoge zuurstofverbruik bij oxidatie, het optreden van anaërobie in het infiltratiepakket kunnen versnellen. In verband hiermede wordt breekpuntschloring toegepast.

— Organische stoffen, die behalve zuurstofverbruik ook een massale bacteriële groei op het infiltratie-oppervlak en in de poriën van het infiltratiepakket kunnen veroorzaken, waardoor verstopping en anaërobie kan ontstaan; het grootste deel van organische stoffen kan door koagulatie, ozonisatie en actieve koolfiltratie verwijderd worden.

— Schadelijke bacteriën en virussen; deze worden geïnactiveerd door chloring en ozonisatie.



Afb. 1 - Schema van de voorzuivering van het WRK-water.

— Persistente smaak-, reuk- en toxische stoffen, die de kwaliteit van het teruggewonnen water in ongunstige zin kunnen beïnvloeden. De meest geschikte zuiverings-technieken blijken hiervoor ozonisatie en actieve koolfiltratie te zijn.

Aan de voorzuivering worden voorts de volgende aanvullende eisen gesteld:

— Verlaging van gehalte aan nutriënten (met name fosfaten) teneinde eutrofiëring bij open infiltratie tegen te gaan. Fosforverwijdering kan door de koagulatie plaatsvinden.

— Verzadiging van het te infiltreren water met zuurstof teneinde een aerobe toestand in het infiltratiepakket na te streven.

Verzadiging met zuurstof wordt door kunstmatige beluchting van het te infiltreren water bereikt.

Infiltratieketels

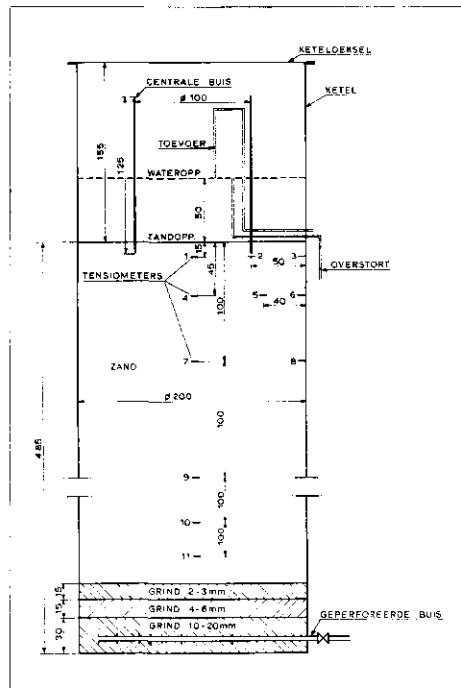
De inrichting van de infiltratieketel is op afb. 2 weergegeven.

De ketels zijn gevuld met zand afkomstig uit de omgeving van Elspeek. De horizontale en verticale doorlatendheid van dit zand bedragen resp. 26 en 15 m/dag.

Deze waarden zijn in overeenstemming met de waarde van 30 m/dag, resp. 15 m/dag welke door de Ad-hoc Groep Geohydrologie van de Technische Werkgroep Infiltratie Veluwe gebruikt wordt als een uitgangspunt voor de geohydrologische berekeningen.

Alle infiltratieproeven in Leiduin worden om de werkelijke omstandigheden van de infiltratie in de Veluwe zoveel mogelijk te benaderen in een onverzadigd zandpakket uitgevoerd.

Het water wordt via een centraal in het zandoppervlak geplaatste buis op het infiltratie-oppervlak verdeeld. Het resultaat is dat slechts een gedeelte van het zand-oppervlak van de ketel bevoeid wordt.



Afb. 2 - Opstelling van infiltratieketel.

Hierdoor wordt een betere benadering van de omstandigheden bij onverzadigde infiltratie in de praktijk verkregen dan bij een gelijkmatige verdeling van het water over het gehele zandoppervlak.

Alleen de eerste twee proeven met het water van kwaliteit A werden met een gelijkmatige waterverdeling van het water over het gehele infiltratie-oppervlak uitgevoerd.

De infiltratieketels kunnen ook van licht worden afgesloten zodat een gesloten infiltratie in ondergrondse tunnels kan worden gesimuleerd.

Voor de bepaling van het vochtgehalte in het zand werden in twee ketels op verschillende diepten in het zandbed keramische tensiometers aangebracht.

4. Resultaten van de proeven

Voorzuivering

Een overzicht van de kwaliteit van het te infiltreren water na verschillende trappen van de voorzuivering is in tabel I weergegeven.

Uit de tabel blijkt dat elke zuiveringstrap een substantiële verbetering van de parameters, die de verstoppingsverschijnselen of de kwaliteit van het teruggewonnen water beïnvloeden, tot gevolg heeft.

In dit verband zijn met name van belang: troebelheid, ijzer, mangaan en organische stoffen uitgedrukt in KMnO_4 -verbruik en TOC (Total Organic Carbon).

Een uitzondering hierop vormen de kleine verschillen tussen het water met kwaliteit B en C (d.w.z. het water na koagulatie in de opwaartse filters en beluchting zonder en met snelinfiltratie). Dit is niet verwonderlijk omdat het doel van het inschakelen van het snelfilter achter de opwaartse filters en de beluchting is het opvangen van de tijdelijke doorbraken van ijzervlokken door de opwaartse filters en het ontgassen van

TABEL I - Gemiddelde waterkwaliteit na verschillende systemen van voorzuivering.

waterkwaliteit	gemiddelde concentratie in mg/l				
	A	B	C	D	E
periode	30/6/72-10/12/73	3/4/73-31/8/74	15/4/74-31/12/74	21/1/74-31/12/74	1/1/75-31/3/75
KMnO_4 -verbruik	17	10	9	5,5	2,5
TOC	6,1	4,0	3,2	2,3	0,8
kleur (Pt-Co)	18	11	9	2	1
troebelheid (J.T.U)	2,6	0,20	0,22	0,14	0,06
ijzer	0,24	0,09	0,07	0,05	0,02
mangaan	0,17	0,03	0,02	0,01	0,02
smaak (verdund)	31	23	18	4	2
ammonia	0,3	0,17	0,15	0,1	0,07
nitraat	17,6	19,0	19,7	20,8	24,7
o-fosfaat	0,64	0,05	0,03	0,04	0,03
zuurstof	8,7	8,4	9,4	9,5	11,0

het na de beluchting met lucht verzadigde water. Dat het gestelde doel werd bereikt, blijkt uit de verschillen tussen de infiltratiesnelheden van beide soorten water.

De uiterst efficiënte verlaging van het KMnO₄-verbruik en TOC na actieve kool (waterkwaliteit E) is mede te danken aan een zeer lage belasting van het koolfilter. Uit een vergelijking tussen de waterkwaliteitsgegevens in tabel I en de te verwachten kwaliteit van het te infiltreren water (zoals in de nota 'Voorzuivering van het Rijnwater bij de infiltratie in de Veluwe', zie tabel I van artikel Verkerk) is gesteld, blijkt dat het water met kwaliteit D, voorzover het de makroparameters betreft, voldoet.

Infiltratieproeven

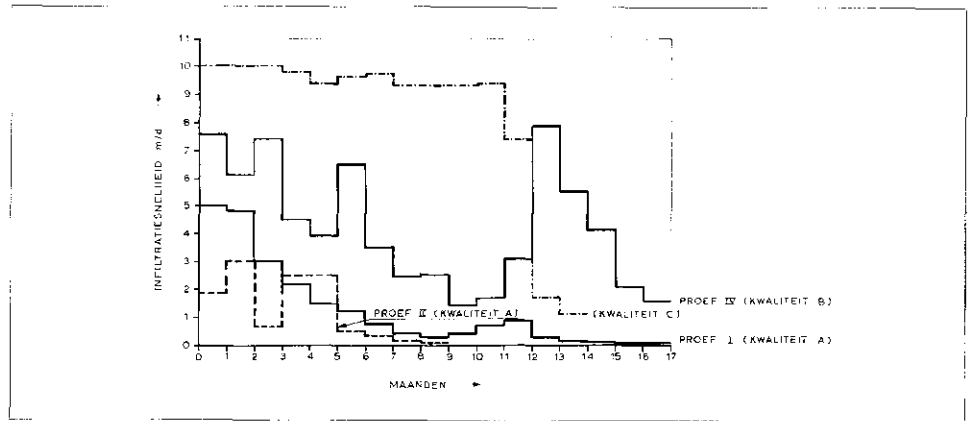
Inmiddels zijn de infiltratieproeven met het water van kwaliteit A en B beëindigd. Met het water van kwaliteit A werden drie proeven met gesloten ketels uitgevoerd. Bij de eerste proef werd het water gelijkmatig over het gehele infiltratie-oppervlak verdeeld (proef I) en bij de tweede proef vond de verdeling door middel van een centrale buis plaats (proef II). Tenslotte werd één verkorte herhaling van proef I (proef III) uitgevoerd met het doel na te gaan hoe diep de bovenste zandlaag na de verstopping van het infiltratie-oppervlak verwijderd moet worden om herstel van de infiltratiesnelheid te bereiken. Vóór proef III werd het zandoppervlak na de beëindiging van de proef I in twee segmenten verdeeld waarbij in één segment 5 cm en in het andere segment 7,5 cm van de zandlaag door schoon zand werd vervangen.

Met het water van kwaliteit B werd één proef met verdeling door middel van een centrale buis uitgevoerd (proef IV).

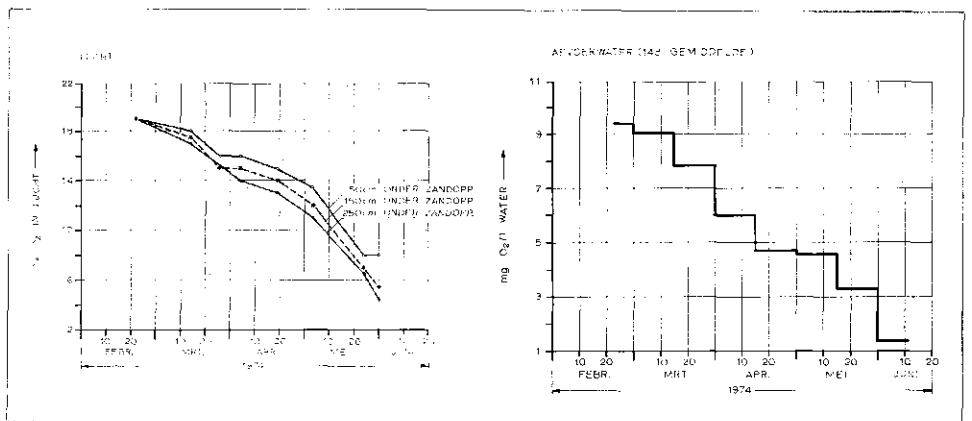
Verloop van de infiltratiesnelheden

Proef I en II duurden resp. 525 en 280 dagen. Tijdens proef I en II werden resp. 650 m³/m² en 340 m³/m² water geïnfiltrerd. Ondanks de afname van de infiltratiesnelheid na ca. 200 dagen tot 0,5 m/d werd proef I voortgezet, om inzicht te verkrijgen in de veranderingen van de waterkwaliteit onder anaerobe omstandigheden.

Het verloop van de infiltratiesnelheden tijdens beide proeven I en II (zie afb. 3) scheelt aanzienlijk, hetgeen waarschijnlijk een gevolg is van de hogere troebelheid van het te infiltreren water in de aanvangsfase van proef II. De gemiddelde infiltratiesnelheid tijdens de eerste 4 maanden van de infiltratie bedroeg bij proef I 3,9 m/dag en bij proef II 1,7 m/dag (berekend op het zandoppervlak van de centrale buis). De herhalingsproef III duurde 110 dagen en



Afb. 3 - Verloop maandgemiddelde infiltratiesnelheden van het water met kwaliteit A, B en C.



Afb. 4 - Zuurstofgehalte van de lucht in het infiltratiepakket en van het afvoerwater tijdens proef III.

TABEL II - Gemiddelde waterkwaliteit vóór en na infiltratie met water van kwaliteit A en B (in mg/l).

waterkwaliteit	A			B					
	proef			proef					
	I			II			IV		
periode	30/6/72-10/12/73			31/1/73-31/10/73			3/4/73-31/8/74		
parameter	toevoer-water	afvoer-water	verschil	toevoer-water	afvoer-water	verschil	toevoer-water	afvoer-water	verschil
KMnO ₄ -verbruik	17	12	- 5	17	11	- 6	10	8	- 2
TOC	6,1	4,4	- 1,7	6,2	4,9	- 1,3	4,0	3,2	- 0,8
smaak	31	21	-10	39	21	-18	-	-	-
kleur (Pt-Co)	18	11	- 7	18	10	- 8	23	12	-11
troebelheid (J.T.U)	2,6	0,15	- 2,45	2,0	0,19	- 1,81	0,20	0,13	- 0,07
ijzer	0,24	0,05	- 0,19	0,29	0,04	- 0,25	0,09	0,04	- 0,05
mangaan	0,17	0,06	- 0,11	0,21	0,04	- 0,17	0,03	0,02	- 0,01
ammonia	0,30	0,10	- 0,20	0,34	0,25	- 0,09	0,17	0,09	- 0,08
nitraat	17,6	18,5	+ 0,9	17,9	18,6	+ 0,7	19,0	19,2	+ 0,2
o-fosfaat	0,64	0,32	- 0,32	0,74	0,11	- 0,63	0,05	0,05	0
zuurstof	8,7	3,8	- 4,9	-	-	-	-	-	-
pH	6,95	7,0	+ 0,05	6,85	7,05	+ 0,2	7,27	7,23	- 0,04
bicarbonaat	115	129	+14	109	125	+16	134	134	0

in het eerste segment waarin een zandlaag van 5 cm was vervangen, werd 350 m³/m² en in het tweede segment 330 m³/m² geïnfiltrerd, d.w.z. dat de gemiddelde infiltratiesnelheid 3,2 m/dag resp. 3,0 m/dag bedroeg.

Het verloop van de infiltratiesnelheid van het water met kwaliteit B was aanzienlijk gunstiger dan met waterkwaliteit A. Tijdens proef IV die 520 dagen duurde werd 2100 m³/m² water geïnfiltrerd, hetgeen op

een gemiddelde infiltratiesnelheid van ca. 4 m/dag neerkomt. Uit afb. 3 blijkt dat bij infiltratie met deze waterkwaliteit, de infiltratiesnelheid grote schommelingen vertoonde. Een en ander kan vermoedelijk worden toegeschreven aan oververzadiging met lucht van het zandpakket die in sterke mate afhangt van het temperatuurverloop van het water tijdens infiltratie en de oververzadiging van het water na kunstmatige beluchting.

Veranderingen van de waterkwaliteit

De waterkwaliteit vóór en na infiltratie wat betreft makroparameters is in tabel II vermeld.

Hieruit blijkt dat bij de infiltratie van water met kwaliteit A een aanzienlijke verbetering optreedt van kleur en smaak (ca. 30-40 %), KMnO_4 -verbruik (ca. 30 %), TOC (20-30 %), troebelheid (90 %) en ijzer (80 %).

Het verloop van het zuurstofgehalte in het afvoerwater en in de lucht van het infiltratie-pakket (afb. 4) wijst op een relatief snelle uitputting van de zuurstof bij de infiltratie van water met kwaliteit A. De bij proef I optredende verlaging van het zuurstofgehalte tot ca. 1,5 mg/l in de laatste fase had een stijging van het mangaangehalte in het afvoerwater tot gevolg (het gemiddelde mangaangehalte van het afvoerwater tijdens de eerste fase van de proef bedroeg 0,03 mg/l, terwijl zij aan het eind 0,24 mg/l bedroeg).

De verlaging van het fosfaatgehalte tijdens proeven I en III was aanzienlijk geringer dan bij proef II. Het gemiddelde fosfaatgehalte van het afvoerwater van de proeven I en III bedroeg resp. 0,32 mg/l en 0,43 mg/l, terwijl tijdens proef II de gemiddelde waarde 0,11 mg/l bedroeg.

Een en ander kan wellicht toegeschreven worden aan de veel lagere belasting in gram PO_4^{3-} per m^3 zand bij proef II, waarbij de waterverdeling plaatsvond door middel van de centrale buis. Het infiltratie-oppervlak was hier nl. 4 maal zo klein als bij de proeven I en III (waterverdeling over het gehele infiltratie-oppervlak), terwijl de infiltratiesnelheid bij II geringer was.

Van de sporelementen, welke bij de proeven werden bepaald (beryllium, cadmium, koper, chroom, cobalt, lithium, lood, nikkel, vanadium en zink) werd een duidelijke afname van het zinkgehalte en in mindere mate van het chroom- en nikkelgehalte waargenomen. Het lithiumgehalte verloopt analoog aan het fosfaatgehalte, m.a.w. bij proef II werd lithium in sterkere mate verlaagd dan bij de proeven I en III. De relatieve verbetering van de waterkwaliteit B is aanzienlijk geringer dan de verbetering met het water met kwaliteit A (tabel II).

De reden hiervoor is de betere kwaliteit van het te infiltreren water.

Van de sporelementen werden bij de infiltratie van het water met kwaliteit B zink en nikkel en aanvankelijk ook lithium verlaagd. Eveneens was sprake van een vermindering van het koper- en chroomgehalte, zij het minder uitgesproken. Na infiltratie werden vrijwel geen veranderingen in de gehalten aan cadmium, beryllium, cobalt en lood geconstateerd.

De gehalten aan pesticiden (HCB, α -HCH en γ -HCH) welke tijdens proef IV vijfmaal werden bepaald, ondergingen bij de infiltratie geen veranderingen.

Verstopping van het infiltratiepakket

Na het einde van de proeven werden steekmonsters van het zand op de verschillende diepten genomen om de penetratie van de sporelementen en de verstopping van het infiltratie-oppervlak te bepalen.

In het zandmonster werden gloeiverlies, KMnO_4 -verbruik, ijzergehalte en sporelementen bepaald. Voorts werden de monsters microscopisch onderzocht.

Na proef III werd eveneens het kiemgetal, en na proef IV het volume van het slib in het zand bepaald.

Uit dit onderzoek bleek dat verstopping voornamelijk in de bovenste laag met een dikte van ca. 5 cm plaats vindt. Dat de verwijdering van maximaal 5 cm zandlaag bij de infiltratie van het water met kwaliteit A voldoende is om herstel van de infiltratiesnelheid te bereiken, werd aangetoond bij proef III waarin geen verschillen werden gemeten tussen de infiltratiesnelheden in het segment waarin 5 cm resp. 7,5 cm zandlaag van de voorgaande proef I werden vervangen.

Ondanks het feit, dat uit de analyse van de sporelementen van het toevoer- en afvoerwater van de proefketels blijkt dat geen verwijdering van enkele sporelementen (cobalt, beryllium, cadmium) plaatsvond, werd d.m.v. zandanalyse een geringe accumulatie van deze sporelementen in de bovenste zandlaag gevonden (afb. 5). Enkele sporelementen, zoals zink, lithium, nikkel, koper penetreerden echter tot grotere diepte in het zandpakket.

5. Voorlopige conclusies met betrekking tot de infiltratieproeven met water van kwaliteit A en B

— De aanvankelijke infiltratiesnelheid met het water van kwaliteit A kan onder de proefomstandigheden geschat worden op 2 - 5 m/dag; het water van kwaliteit B dat sterk afhankelijk blijkt te zijn van het restgehalte aan ijzer in het te infiltreren water, kan maximale infiltratiesnelheden van 8 - 10 m/dag bereiken.

— De maximale lengte van de infiltratielooptijd bij gesloten infiltratie (d.w.z. de periode waarbij een infiltratiesnelheid grote dan 1 m/dag optreedt) bedraagt voor water met kwaliteit A maximaal 6 maanden en voor water met kwaliteit B kan deze langer zijn dan 1 jaar.

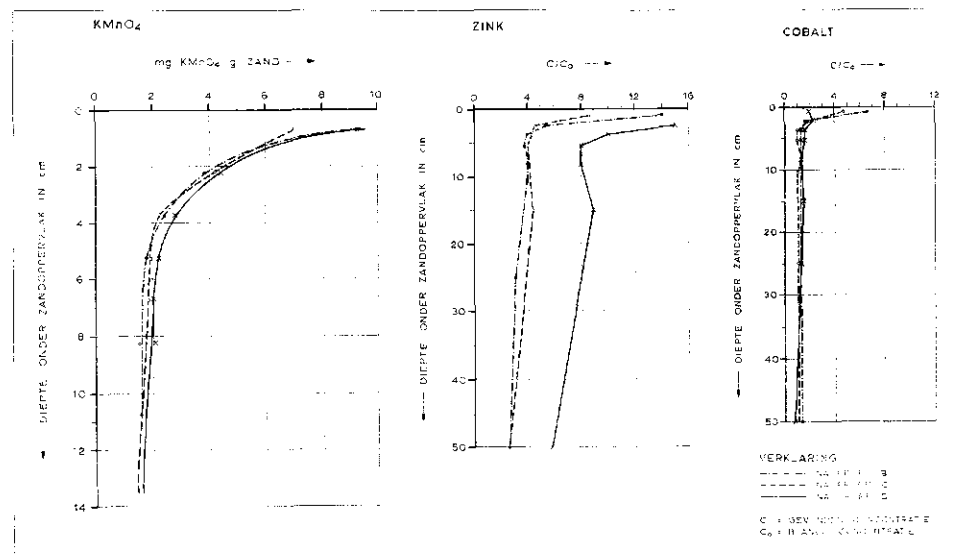
— De dikte van de bovenlaag die na de verstopping van het infiltratie-oppervlak verwijderd moet worden bedraagt maximaal 5 cm.

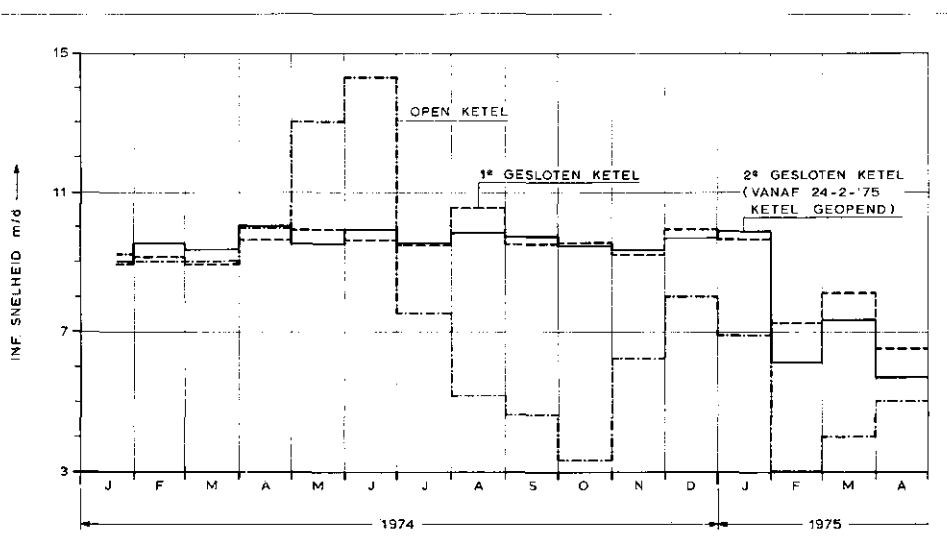
— Wordt infiltratie van water met kwaliteit A toegepast dan zal in het infiltratiepakket vrijwel zeker anaërobie ontstaan, waardoor o.m. mangaan in oplossing zal gaan.

— Wegens onvoldoende verwijdering van de organische stoffen tijdens de koagulatie (TOC somtijds hoger dan 5 mg/l) is eveneens bij infiltratie van water met kwaliteit B het optreden van anaërobie in het zandpakket niet uitgesloten. Tevens blijkt de bedrijfszekerheid van het zuiveringssysteem onvoldoende te zijn om water met een konstante kwaliteit B te garanderen. Vooral het gevaar van een plotselinge doorbraak van ijzervlokken in de opwaartse filters kan een snelle verstopping van het infiltratieoppervlak veroorzaken.

— Van de onderzochte sporelementen

Afb. 5 - Accumulatie van organische stoffen (KMnO_4 verbruik), zink en cobalt in het zand na afloop van de infiltratie proeven II, III en IV.





Afb. 6 - Verloop maandgemiddelde infiltratiesnelheden van het water van kwaliteit D.

werden zink en in mindere mate ook nikkel, lithium, chroom en koper tijdens de infiltratie verwijderd. De concentraties aan cadmium, lood, kobalt, en beryllium werden door de infiltratie nauwelijks veranderd.

— De meeste in het zand achtergebleven spoorelementen bevinden zich in de bovenste zandlaag; zink, nikkel, lithium en koper dringen daarentegen dieper in het zandpakket door.

5. Huidige infiltratieproeven

De tweede fase van het onderzoek is vooral gericht op infiltratieproeven met ver voorgezuiverd water (kwaliteit C, D en E).

De proef met water van kwaliteit C heeft aangetoond dat het inschakelen van het snelfilter na het opwaartse filter en de beluchting een gunstige invloed hebben op de infiltratiesnelheid (afb. 3). Tijdens de eerste 260 dagen werd 2500 m³/m² gefiltreerd terwijl tijdens de gehele proef met waterkwaliteit B, welke 520 dagen duurde, slechts 2100 m³/m² werd gefiltreerd.

Wat de waterkwaliteitsveranderingen door infiltratie betreft, worden echter vrijwel geen verschillen tussen water met kwaliteit B en C gekonstateerd.

De proeven met het water van kwaliteit D werden in begin 1974 in drie ketels gestart. Twee ketels waren gesloten (duploproef) en één ketel was open. Deze proef werd eveneens uitgevoerd om een inzicht te verkrijgen in de problematiek die samenhangt met algengroei tijdens de open infiltratie van ver voorgezuiverd water. Het verloop van infiltratiesnelheden is in afb. 6 weergegeven.

In de open ketel trad in het voorjaar en in

de zomer een aanzienlijke groei van draadalg (Ulothrix) op. Hieruit moge blijken dat het fosfaatgehalte van het natuurlijke zand (1,6 mg/g zand) voldoende is om de draadalgengroei te bevorderen. Tijdens de groei van de algen werd geen nadelige invloed op de infiltratiesnelheid waargenomen. Integendeel, om droog infiltratie in de open ketel te voorkomen moest de infiltratiesnelheid verhoogd worden tot 13 - 17 m/dag, terwijl in de gesloten ketels tijdens deze periode het waterniveau bij een snelheid van 10 m/dag gehandhaafd bleef.

Na het afsterven van de algen in het najaar nam de infiltratiesnelheid af tot ca. 3 m/dag. In de gesloten ketel bleef een infiltratiesnelheid van ca. 9,5 m/dag gedurende ca. 13 maanden gehandhaafd.

Mede gezien het belang van de gegevens over het eventuele optreden van algengroei bij de open infiltratie werd één van de gesloten ketels in het voorjaar van 1975 geopend.

De kwaliteitsveranderingen bij de infiltratie van water van kwaliteit C en D zijn gering, behalve enkele spoorelementen (zink, lithium, nikkel en koper) die in aanzienlijke mate worden verlaagd.

De proef met het water na actieve koolfiltratie (kwaliteit E) werd in het begin van 1975 met zeer hoge infiltratiesnelheden (ca. 35 m/dag) in een gesloten ketel aangevangen. Om een goede vergelijkingsbasis te creëren werd gelijktijdig een infiltratieproef met het water van kwaliteit C met een aanvangsnelheid van 30 m/dag uitgevoerd. De infiltratie van het water met kwaliteit E bleef tot eind april 1975 d.w.z. na 120 dagen infiltratie op 35 m/dag gehandhaafd, terwijl de snelheid van het water met kwaliteit C na 70 dagen tot 17 m/dag afnam.

Te verwachten resultaten

Op grond van de eerder vermelde proeven die omstreeks eind 1975 beëindigd zullen worden, hoopt men inzicht te verkrijgen in de relatie tussen de mate van voorzuivering en de infiltratiesnelheden, de lengten van de infiltratielooptijden, gegevens over de diepte van verstopping van het zandpakket, veranderingen van de waterkwaliteit in de bovenste lagen van het infiltratiepakket en tenslotte oriënterende gegevens over de kans van optreden van algengroei bij de open infiltratie met ver voorgezuiverd water.

Samenstelling Commissie Proefinstallatie Infiltratie

Deze commissie die tot voor kort onder voorzitterschap stond van ir. A. J. Roebert van Gemeentewaterleidingen (Amsterdam) is momenteel als volgt samengesteld:

drs. H. J. M. Lips, Provinciaal Waterleidingbedrijf van Noord-Holland (voorzitter)
 ir. J. Hrubec, RID (secretaris)
 drs. H. J. Boorsma, RID
 ir. M. C. Brandes, RID
 ing. J. Duyve, Gemeentewaterleidingen (Amsterdam)
 dr. ir. A. Graveland, Gemeentewaterleidingen (Amsterdam)
 ir. R. Klomp, RID
 dr. E. J. M. Kobus, KIWA NV
 P. Marsman, RID
 ir. J. van Puffelen, Duinwaterleiding van 's-Gravenhage
 ir. B. C. J. Zoeteman, RID

Literatuur

1. Hrubec, J. H₂O (6) pag. 589, 1973.

