

Proefinstallatie voor infiltratie in Veluwe en duinen te Leiduin

1. Inleiding

Infiltratie van voorbehandeld Rijnwater in de Veluwe vormt een van de belangrijkste projecten die met het oog op de toekomstige openbare watervoorziening van Nederland zijn opgenomen in het concept-structuurschema drink- en industriewatervoorziening 1972.

Bij het uitwerken van de plannen tot voorraadvorming van Rijnwater in het Veluwemassief bleek dat alvorens tot een verantwoorde dimensionering van zuiveringswerken en infiltratiewerken kon worden gekomen aanvullende gegevens t.a.v. het verloop van de infiltratie bij verschillende waterkwaliteiten en infiltratiesnelheden nodig waren. Een eerste raming van de kosten verbonden aan oriënterende proeven in de Veluwe bedroeg enige miljoenen gulden. Deze hoge kosten werden vooral door transport van Rijnwater naar de Veluwe veroorzaakt. Een aanzienlijk goedkoper onderzoek bleek mogelijk door de proeven uit te voeren te Leiduin op het terrein van Gemeentewaterleidingen van Amsterdam waar van de Rijn afkomstig gefiltreerd rivierwater (WRK water) gemakkelijk voorhanden was en waarheen

Veluwezand zou moeten worden getransporteerd om er infiltratieketels mee te vullen.

Als doel van de Veluwe-infiltratieproeven werd gesteld het verkrijgen van inzicht in de optimale mate van voorzuivering in relatie tot maximale infiltratiesnelheid en minimaal onderhoud, alsmede het verkrijgen van een zo goed mogelijk inzicht in de kwaliteit van het teruggewonnen water.

Om deze reden worden proeven uitgevoerd met verschillende soorten water die een oplopende graad van zuiverheid hebben. Hierdoor kan een inzicht verkregen worden in de processen die zich tijdens de infiltratie afspeelen.

Steeds heeft voorop gestaan dat door het handhaven van aerobie in de bodem een nazuivering achterwege zou moeten kunnen blijven.

Met behulp van de proefinstallatie wordt tevens getracht onder modelproefomstandigheden een indruk te verkrijgen van het gedrag van op verschillende wijze voorbehandeld water bij de infiltratie in duinzand. Ook hier is de factor infiltratiesnelheid in relatie tot de snelheid van verstopping van belang en met

name vormt de invloed van algengroei op verstopping en waterkwaliteit onderwerp van studie.

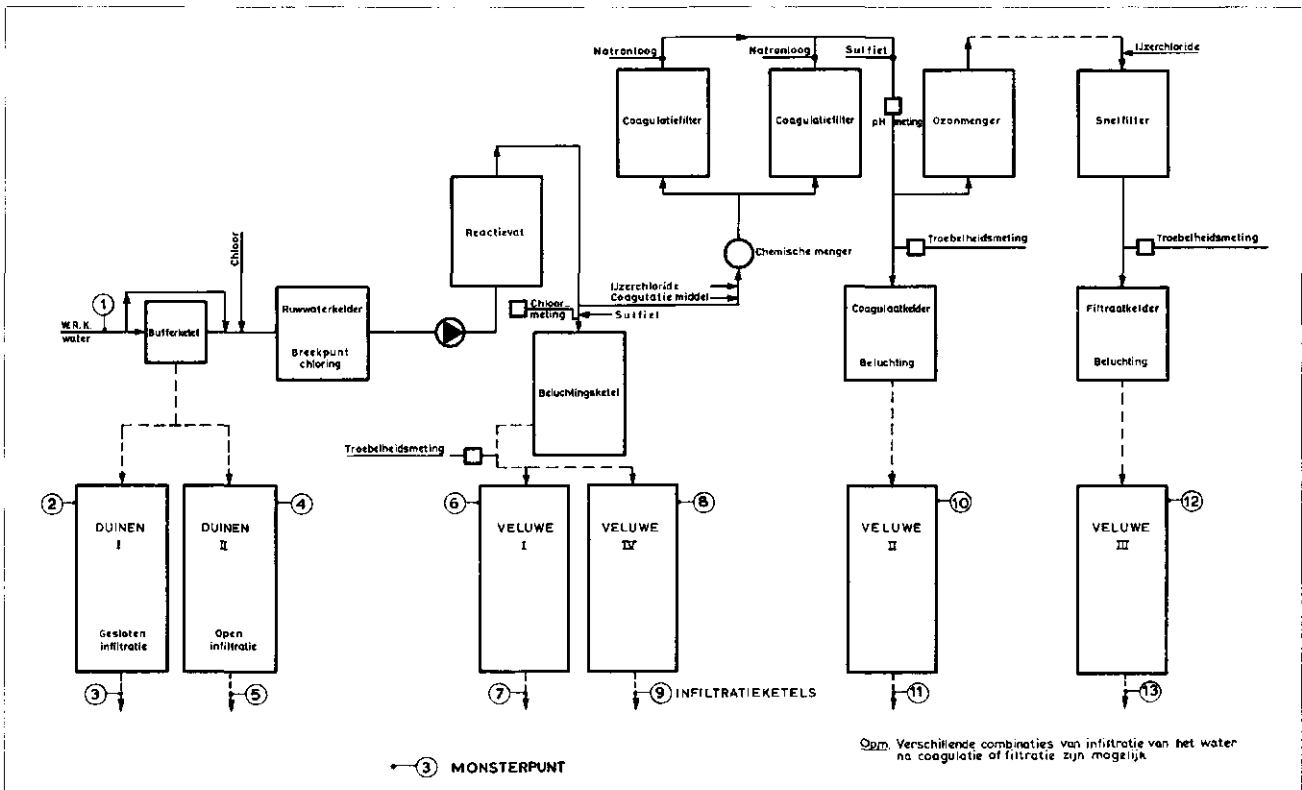
Vanzelfsprekend zullen de proeven door het optredende schaafeffect geen exact antwoord kunnen geven op alle vragen betreffende de infiltratie. Een indruk van de grootte van het schaafeffect kan wellicht aan de hand van de infiltratieproeven in duinzand worden verkregen. De proeven moeten worden opgevat als een poging om tegen aanvaardbare kosten de relevante gegevens te verkrijgen die voor een verdere evaluatie van met name een Veluwe-infiltratie noodzakelijk zijn.

De experimenten worden uitgevoerd in het kader van het gemeenschappelijk speurwerkprogramma van het KIWA en het RID, waarbij het RID de projectleiding verzorgt.

2. De proefinstallatie

De proefinstallatie, die gereed kwam in de tweede helft van 1971, bestaat uit een voorzuiveringsinstallatie voor de behandeling van WRK water dat wordt onttrokken aan het Lekkanaal te Jutphaas en dat voor het transport wordt

Afb. 1 - Schematische weergave proefinstallatie.



gefiltreerd en gechloord te Jutphaas, alsmede uit een eenheid van zes infiltratieketels, waarvan er voorlopig vier voor het onderzoek van de Veluwe-infiltratie, en twee voor de duininfiltratie zijn bestemd.

Een schematische weergave van de installatie geeft afb. 1, terwijl foto's van de proefinstallatie in de afb. 2 en 3 zijn weergegeven. De capaciteit van de proefinstallatie bedraagt 100 m³ etmaal.

2.1. Voorzuiveringsinstallatie

De voorzuiveringsinstallatie voor het WRK-water bestaat uit drie achtereenvolgende trappen:

1. breekpuntschioring, ontchioring, beluchting;
2. coagulatie in opwaartse filters, beluchting;
3. ozonisatie, secundaire ijzerdosering, dubbellaagsfiltratie.

De infiltratieproeven zijn opgezet met het ruwe WRK water en de typen water die volgens deze drie zuiveringstrappen worden verkregen.

Na breekpuntschioring en ontchioring met sulfiet wordt 6 mg/l Fe als ferrichloride aan het water toegevoegd, waarna vlokvorming en vlokverwijdering in twee opwaartse filters plaatsvindt.

De hoogte van het filterbed van deze filters is 170 cm. Op grond van vooronderzoek werd een opbouw van het filtermateriaal volgens tabel I goed bruikbaar bevonden.

Bij een filtratiesnelheid van 3,7 m/uur treedt een reductie van het permanganaatverbruik op van 19 mg/l tot gemiddeld 12 mg/l en wordt een troebelheid van 0,15 JT_u en een ijzergehalte < 0,1 mg/l bereikt. De lengte van de looptijden is langer dan 48 uur.

De derde trap van de voorzuivering, bestaande uit ozonisatie, secundaire ijzerdosering en dubbellaagsfiltratie zal binnenkort in bedrijf worden genomen.

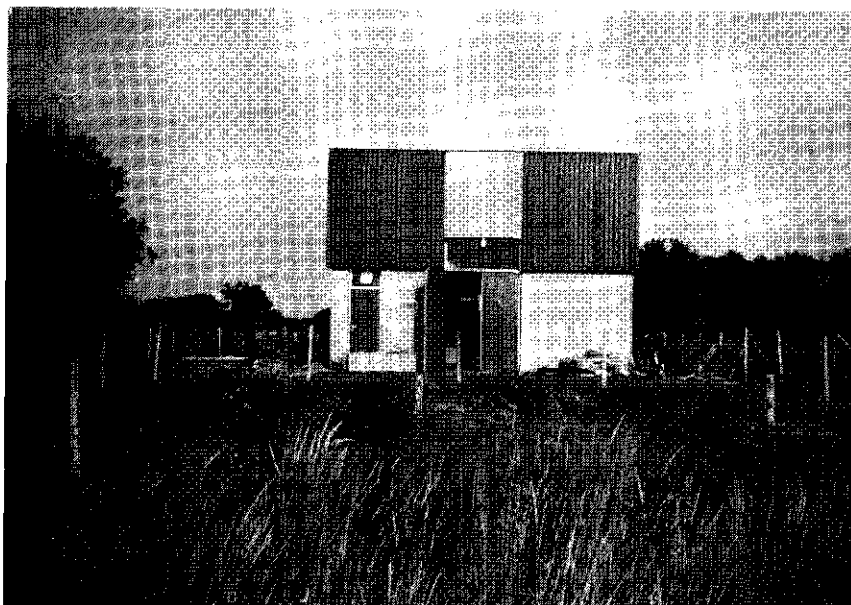
De kontaktruimte voor het inbrengen van de ozon bestaat uit 4 kolommen met een waterhoogte van 4 m, waarin een contacttijd van 20 minuten kan worden gehandhaafd. De kolommen werken volgens het tegenstroomprincipe. De opbouw van het dubbellaagsfilter is als volgt:

TABEL II - Opbouw dubbellaagsfilter.

Materiaal	Laagdikte (cm)	Korrel-diameter (mm)
grind	15	10 — 20
grind	15	4 — 6
grind	15	10 — 20
gebroken zand	80	0,7— 1,7
hydro antraciet	50	1,5— 2,5

2.2. Infiltratieketels

De zes infiltratieketels zijn drie aan drie in de vorm van een rechthoek opgesteld,



Afb. 2 - Gebouw te Leiduin waarin de voorzuiveringsinstallatie is ondergebracht.

TABEL I - Filteropbouw opwaartse filters.

Plaats	Materiaal	Laagdikte (cm)	Korrel-diameter (mm)
onderzijde	grind	15	10 — 20
	grind	30	6 — 10
	grind	20	4 — 6
bovenzijde	gebroken zand	105	0,7— 1,7 + rooster



Afb. 3 - Unit met zes infiltratieketels nabij de Oranjekom.

zodat zij een afgesloten ruimte insluiten. Vanuit de bufferkelders van de voorzuiveringsinstallatie loopt het water onder eigen verval naar de infiltratieketels. Zij zijn uitwendig geïsoleerd en hebben een diameter van 2 meter en een hoogte van 6,35 meter. De ketels kunnen met behulp van een deksel van het licht worden afgesloten. Elke ketel is voorzien van monsterpunten en drukmetingspunten op verschillende hoogte waarbij het aantal monsterplaatsen afneemt met de diepte van het zandpakket. Tevens be-

staat op elke monsterplaats de mogelijkheid een zandmonster te steken.

Vier van de zes ketels zijn gevuld met zand afkomstig van de Veluwe, de overige twee ketels met duinzand.

De effectieve korrel-diameter (d_{10}) van het Velwezand is 0,17 mm; het heeft een uniformiteitscoëfficiënt van 2,35.

Voor de horizontale doorlatendheid van ongeroerde zandmonsters uit de Veluwe werd een waarde van ca. 26 m/dag bepaald en voor de verticale doorlatendheid ca. 15 m/dag.

Het duinzand heeft een effectieve diameter van 0,12 mm en een uniformiteitscoëfficiënt van 1,75. De in situ gemeten waarde van de horizontale doorlatendheid is ca. 13 m/dag en van de verticale doorlatendheid ca. 7 m/dag.

3. Enige resultaten van de proeven in 1972

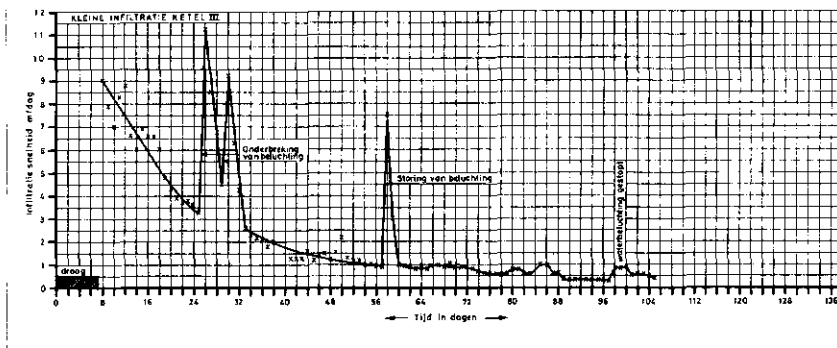
Bij een onderzoek naar de invloed van de beluchting van het te infiltreren water op het infiltratieproces bleek dat beluchting een negatieve invloed kan uitoefenen op de infiltratiesnelheid (zie afb. 4). Teneinde een weerstandstoename in het infiltratiepakket door ontluuchting van het water tijdens de aanvangperiode van de infiltratie te voorkomen, verdient waarschijnlijk ontgassing van het water aanbeveling alvorens het te infiltreren. Uit de infiltratieproeven met gechloord en belucht WRK water kan voorlopig worden gekonkludeerd dat verwijdering van uitsluitend zwevende stoffen en

ammoniak onvoldoende is als voorzuivering voor Veluwe-infiltratie. Het water bevatte na infiltratie in een zandbed van een hoogte van ca. 4 m dermate weinig opgeloste zuurstof en nog zoveel organische stoffen dat het gevaar van optreden van anaërobie groot te noemen is. In afb. 5 is het verloop van het zuurstofgehalte van het water voor en na de infiltratie weergegeven.

Tijdens de infiltratieproeven in duinzand, die uitgevoerd werden in een open en een overdekte ketel, trad in de open infiltratieketel een overvloedige algengroei op. De kwaliteit van het te infiltreren water in de open ketel gedurende de bloeiperiode was in het algemeen slechter dan die bij de overdekte ketel. Gedurende de aanvangsperiode van ca. 6 maanden werd in de kwaliteit van het afvoerwater van beide ketels geen merkbaar verschil aangetoond. Na deze aanvangsperiode manifesteerde zich wel een kwaliteitsachteruitgang van het afvoerwater van de open duininfiltratieketel.

4. Onderzoekprogramma

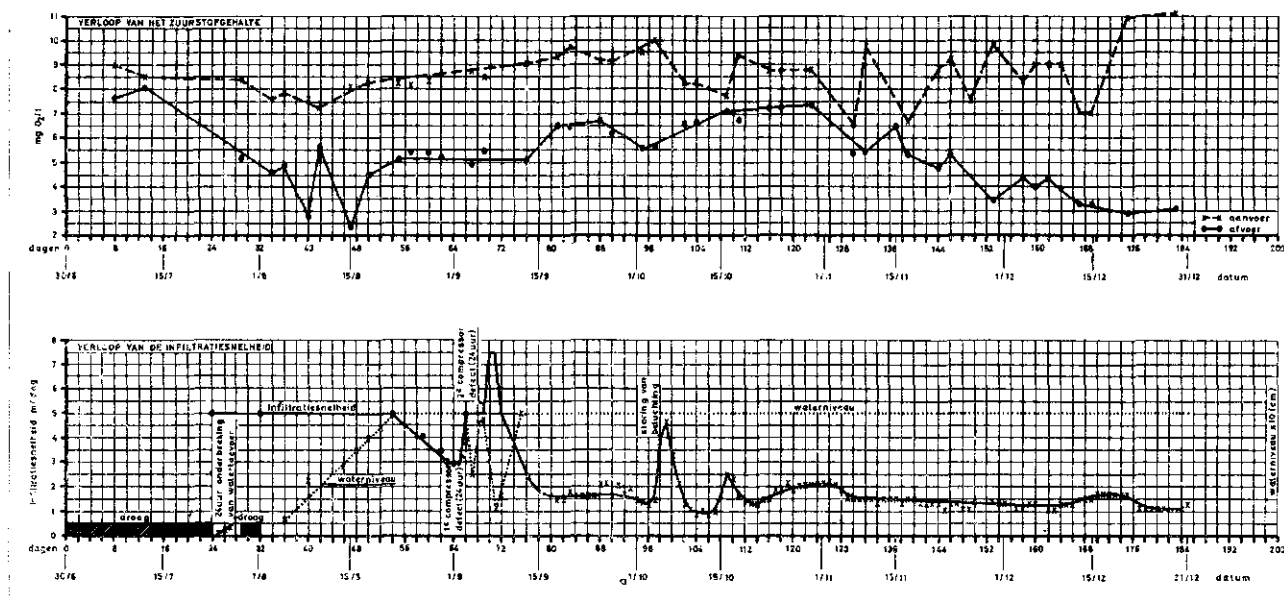
De hoofdpunten van het programma van onderzoek zijn:



Afb. 4 - Verloop van infiltratiesnelheid + luchtteffekt bij infiltratie van gechloord en belucht WRK water in Velwezand (van 9-8-72—21-11-72).

1. nadere studie van de invloed van de voorbeluchting van het te infiltreren water op de infiltratiesnelheid;
2. vervolgen van de waterkwaliteit en het verstoppingsproces bij infiltratieproeven met gedeeltelijk en volledig voorgezuiverd WRK water met hoge infiltratiesnelheden (10 m/d) in open en gesloten Veluwe ketels; hierbij zal periodiek naast het gedrag van conventionele parameters ook aandacht worden besteed aan metaalverbindingen en toxische organische stoffen;
3. voortzetting van onderzoek naar de invloed van het licht op de verstopping en de kwaliteit van het water bij infiltratie van het ruwe en gezuiverde WRK water in de „Duin” ketels.

Afb. 5 - Verloop van het zuurstofgehalte bij infiltratie van gechloord en belucht WRK water in Velwezand (van 1-7-72—31-12-72).



BEHALVE VERVUILER BETAALT OOK GEDUPEERDE

Hoewel het Nederlands aandeel in de kosten om de verontreiniging van de Rijn tegen te gaan geringer is dan werd verwacht, blijft het onjuist dat naast de vervuiler ook de gedupeerde moet betalen.

Aldus het jaarverslag 1972 van de Rijksplanologische Dienst, dat wijst op het in 1972 door Nederland gedane voorstel een internationale ministeriële conferentie over de verontreiniging van de Rijn te houden, die geleid heeft tot enkele

belangrijke maatregelen. Als gevolg hiervan zullen de lozingen van afvalzout door de Franse kalimijnen in 1975 met ongeveer 75 procent kunnen worden verminderd (ANP).

GROOT AANTAL GERECHTELIJKE VERKOPINGEN DREIGT IN GELDERLAND

In Gelderland dreigt een groot aantal gerechtelijke verkopeningen wegens het niet betalen van de milieubelasting van de zuiveringsschappen. Het Provinciebestuur van Gelderland zegt dit in een

brief aan minister Westerterp van Verkeer en Waterstaat.

Dat zal tot grote moeilijkheden leiden, omdat de gerechtsdeurwaarders in Gelderland deze omvangrijke taak niet aan kunnen. De zuiveringsschappen, die de rechtsvorm van een waterschap hebben, hebben ook niet de bevoegdheid zelf tot aanstelling van bevoegde deurwaarders over te gaan, aldus het Provinciebestuur. Het vindt dat de regering het publiek op de wettigheid van de milieubelasting moet wijzen. Gelderland denkt hierbij aan regelmatige voorlichting (ANP).