

Drinkwaterzuivering in Suriname

Dit artikel geeft inzicht in de manier waarop grondwater tot drinkwater wordt gezuiverd in Suriname. In Suriname is de SWM (NV Surinaamsche Waterleiding Maatschappij) verantwoordelijk voor de drinkwatervoorziening in de gehele kustvlakte en de Dienst Watervoorziening van het Ministerie van Natuurlijke Hulpbronnen voor de drinkwatervoorziening in het overige deel van Suriname. Voor de bereiding van het drinkwater wordt voornamelijk grondwater gebruikt. De oppervlaktewaterzuivering in het dorp Moengo zal in dit artikel niet behandeld worden.

De oudste zuivering in Suriname 'Republiek' dateert uit 1932 en de nieuwste zuivering is afgelopen zomer opgestart. De zuiveringen die de laatste jaren gerenoveerd zijn, met midde-len afkomstig uit de Verdragsmiddelen Suriname/Nederland, voldoen aan alle technische eisen en zouden in Nederland niet misstaan. De laatste oude zuiveringen worden op dit moment gerenoveerd, waardoor nog meer mensen in Suriname beschikking krijgen over voldoende drinkwater van goede kwaliteit. Het doel van dit artikel is om inzicht te geven in de wijze waarop drinkwater gezuiverd wordt in Suriname.

DE KWALITEIT VAN HET GRONDWATER

Suriname heeft een bodemstructuur waarin zich winbaar grondwater bevindt. Met behulp van tientallen



Traditionele zuivering (Uitkijk).



Nieuwe zuivering (Leysweg).



Links: Traditionele winput (Meerzorg)

Rechts: Nieuwe put (Koewarasan)

winputten met een capaciteit van rond de $50 \text{ m}^3/\text{h}$ wordt dit grondwater onttrokken. De constructie van de oudere winputten is niet optimaal. De bovenkant van deze putten is vaak niet goed afgesloten, waardoor regenwater binnen kan dringen. Dit kan weer bacteriologische besmetting van het grondwater veroorzaken. De nieuwe putten steken ruim boven de grond uit, zijn geheel gesloten en daardoor bacteriologisch veilig.

Het voorkomen van bacteriologische besmetting voor en tijdens de zuivering is in Suriname cruciaal, omdat net als in Nederland geen chloor wordt gebruikt bij transport van het drinkwater. De specifieke kenmerken van het gewonnen grondwater zijn:

Temperatuur

De temperatuur van het grondwater varieert tussen de 27 en $33 \text{ }^\circ\text{C}$, ter vergelijking: in Nederland is dit 10 à $12 \text{ }^\circ\text{C}$. Deze hoge temperatuur heeft voor- en nadelen voor de zuivering. Voordeel is dat biologische processen sneller verlopen, nadeel is dat het water na beluchting minder zuurstof kan bevatten (maximaal $7,6 \text{ mg/l}$ bij $30 \text{ }^\circ\text{C}$ en atmosferische druk, bij $10 \text{ }^\circ\text{C}$ is dit $10,7 \text{ mg/l}$).

Methaan

Op een aantal locaties bevat het grondwater zeer veel methaan, tot wel 50 mg/l . Ter vergelijking: het hoogste gehalte dat in Nederland gemeten wordt is 60 mg/l in Spannenburg, hier wordt op dit moment zelfs een aardgaswinning uit grondwater gerealiseerd. Het is van groot belang het methaan voorafgaand aan een zuivering uit het water te verwijderen, omdat het zuurstofverbruik in een snelfilter bij het biologisch omzetten van methaan $4 \text{ mg O}_2/\text{mg CH}_4$ is. Al met 2 mg/l methaan treedt anaerobie in een snelfilter op.

Zuurgraad

Het water is zuur en agressief. De pH varieert tussen de $5,2$ en $6,8$ en de SI bevindt zich tussen de $-1,63$ en $-0,46$. De SI is de 'Saturation Index' een maat voor

de kalkagressiviteit van drinkwater. Een negatieve SI geeft aan dat het water agresief is, een positieve SI duidt op kalkafzettend water. Voor de klantbeleving van het water is dit een zeer belangrijke parameter, bij het beoordelen van drinkwater op het vóórkomen van kalkklachten is naast de hardheid van het water ook de SI een belangrijke parameter.

Ijzer en mangaan

In bijna al het grondwater is ijzer aanwezig. Het ijzergehalte varieert tussen 0,1 tot 30 mg/l. In de meeste bronnen is rond de 5 mg/l ijzer aanwezig. Ook kan het water enig mangaan bevatten (was geen aandachtspunt tijdens de studie).

Ammonium

Tijdens het onderzoek zijn in het ruwe water ammoniumgehalten tussen de 0,1 en 1,5 mg/l NH_4 gemeten. Bij onvolledige omzetting van ammonium in nitraat (nitrificatie) kan het tussenproduct nitriet gevormd worden. Dit nitriet is een gezondheidsparameter die in de maag n-Nitroso verbindingen kan vormen die carcinogeen zijn bij mensen. Deze omzetting kan ook plaatsvinden tussen zuivering en klant, indien water met ammonium gedistribueerd wordt.

Het gewonnen grondwater voldoet nog niet aan de kwaliteitseisen (tabel 1) en dient voorafgaand aan distributie behandeld te worden.

Tabel 1 SWM streefwaarden voor drinkwater

Parameter	SWM streefwaarde
pH	$6,5 < \text{pH} < 8,5$
ijzer {mg/l Fe^{2+} }	$< 0,1$
zuurstof (mg/l O_2)	> 2
chloride (mg/l Cl^-)	< 250
TDS (mg/l)	< 1000
troebelheid (Fte)	< 1

OPZET VAN ZUIVERINGEN

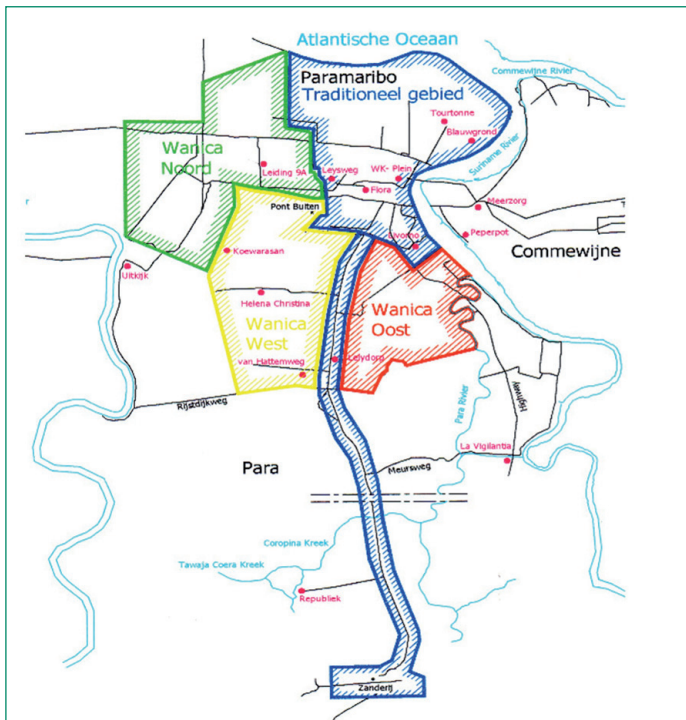
De globale volgorde van de zuiveringsprocessen is:

- verwijderen van methaan
- pH correctie tot $\text{pH} > 6$ in verband met ontijzering
- beluchten
- ontijzeren en nitrificatie
- pH correctie tot $\text{pH} > 6,5$

Hoe zien deze processen er in de praktijk uit?

Beluchting

Voor het uit het water verwijderen van de hoge gehalten methaan is een intensieve beluchting noodzakelijk. Op 2 locaties wordt plaatbeluchting (water stroomt over een geperforeerde plaat terwijl er van onderaf lucht doorheen geblazen wordt) toegepast en op overige locaties met methaan in het ruwe water toren-



Figuur 1: Drinkwaterzuiveringen met bijbehorende voorziensgebieden in en rond Paramaribo.

beluchting (water valt door een kolom met vullichamen terwijl van onder naar boven lucht geblazen wordt). Is het methaangehalte in het grondwater beneden de 2 mg/l kan met een sproeierbeluchting worden volstaan (sproeiers boven een open filter of boven een sproeivloer).

Een te lage pH kan gecorrigeerd worden door koolzuurgas uit te blazen. Dit geschiedt in een beluchtingstoren, een sproeierbeluchting is hiervoor ontoereikend.

Water dat geen methaan bevat en niet te zuur is wordt boven in een filter belucht door met een compressor lucht in het filter te persen, dit wordt compressor beluchting genoemd.

Snelfiltratie (zand)

Als het proces goed verloopt is het water na de beluchting vrij van methaan, niet te zuur en bevat het zuurstof. Nu kunnen het ijzer, mangaan en ammonium verwijderd worden. Dit vindt plaats in een met zand gevuld snelfilter. Periodiek worden de filters opwaarts teruggespoeld met water en lucht.

Snelfiltratie (schelpen)

Is het water na de beluchtingstoren nog te zuur en is het gehalte aan waterstofcarbonaat te laag, kan het koolzuur geneutraliseerd worden door het water over kalk te filtreren. In Suriname worden daar schelpen voor gebruikt. De bedhoogte van deze filters wordt regelmatig gecontroleerd en indien het schelpenbed te dun wordt, wordt het aangevuld met verse schelpen. Ook deze filters worden periodiek gespoeld met water en lucht.

Nabeluchting

Indien water na filtratie nog te zuur is kan het laatste koolzuur verwijderd worden met een nabeluchting. Hiermee wordt ook gegarandeerd dat voldoende zuurstof in het gedistribueerde water aanwezig is.

Aandachtspunt chloorgebruik

Na werkzaamheden aan de bronnen, beluchtingtorens en/of na het aanvullend van schelpen of zand worden de proces onderdelen weer bacteriologisch betrouwbaar gemaakt door chloor aan het water toe te voegen. Het is van groot belang dat het water met actief chloor na gebruik geloosd wordt en niet door andere zuiveringsonderdelen stroomt. Het actief chloor zal namelijk ook biologische (deel) processen als het verwijderen van ijzer en mangaan en de nitrificatie om zeep helpen.

BEDRIJFSVOERING

De bedrijfsvoering van de zuiveringen gebeurt veelal handmatig. Nieuwe zuiveringen bezitten wel PLC's waarmee op automaat gespoeld kan worden, maar de programma's worden dan handmatig gestart. Info over de drinkwaterproductie en de actuele kelderstanden worden elk uur per portofoon aan de centrale wacht doorgegeven. Teneinde de vele handmatige acties mogelijk te maken zijn de zuiveringen 24 uur per dag bemand met 1 of 2 bedrijfsvoerders. De bedrijfsleider van elke zuivering is overdag aanwezig. Tevens zijn op elke zuivering altijd een of meer beveiligers aanwezig.

VERANTWOORDING

Informatie over 15 zuiveringen in en rond Paramaribo (figuur 1) is afkomstig uit het rapport 'Optimalisatie nitrificatie in snelfilters in Suriname' dat op locatie geschreven is door de hoofdauteur, in het kader van zijn Master studie Watermanagement aan TU Delft. Begeleider van het onderzoek was Anushka Salmin van de SWM. Dik Brummel (procestechnoloog bij Vitens) heeft historische gegevens aangeleverd.

Ron Jong, Vitens NV / TU Delft

Dik Brummel, Vitens NV

Anushka Salmin, SWM