

Drinkwatervoorziening in de dorpen van West-Java; indrukken van een reis

Het Adviesbureau voor watervoorziening IWACO stelde mij, op mijn verzoek en met tussenkomst van het Rijksinstituut voor Drinkwatervoorziening, in de gelegenheid om mijn vakantie in Indonesië te onderbreken voor een werkbezoek aan een drietal projecten voor drinkwatervoorziening. Deze projecten vormen een onderdeel van een plan tot verbetering van de drinkwatervoorziening op het platteland van geheel West-Java, waar dit bureau, in samenwerking met Nederlandse en Indonesische deskundigen, bij betrokken is.



MR. J. J. VAN SOEST
Ministerie van Volksgezondheid
en Milieuhygiëne

Het bezoek vond plaats in de periode van 26 juni tot 5 juli 1979.

Iets over land en volk

Wie in Jakarta uit het vliegtuig stapt ondergaat meteen een reeks van overweldigende indrukken: het andere klimaat, de massale bevolking, de plantengroei, de schijnbaar ongeordende stadsaanleg en het chaotische verkeer. Zie je op Schiphol zo'n vijf douane-beambten, daar staan er er wel dertig op je te wachten, ten dele gekleed in indrukwekkende uniformen, hetgeen overigens de afhandeling niet versnelt. Taxichauffeurs zonder tal staan gereed om je ijlings naar je bestemming te voeren; als ik deelbaar was geweest zouden ze geloof ik gaarne ieder een gedeelte hebben meegenomen. Hun voertuigen zouden merendeels in Nederland niet ver komen, maar door de politie uit het verkeer worden genomen. Alles wat rijden kan rijdt, en dan zo snel mogelijk. De talrijke autobussen maken zichzelf door hun diesel-walm nagenoeg onzichtbaar. Voorzover ik kon nagaan geldt in het verkeer slechts één hoofdregel, dat men elkaar niet, althans niet moedwillig, aanrijdt. Goede hoofdwegen treft men slechts aan in de stad; daarbuiten is de toestand van de wegen slecht tot abominabel. Heel Indonesië heeft slechts één, overigens zeer fraaie autosnelweg, van Jakarta tot Bogor ongeveer 60 km, waarvoor men tol betaalt. De stad Jakarta bestaat hoofdzakelijk uit een grote verzameling kampongs, waar de mensen in kleine huisjes, hutten of afdakjes in dichte pakking bijeen leven. Daartussen is, met bulldozers, plaats ingeruimd voor wolkenkrabberachtige kantoorgebouwen en hotels met een luxe waarvan men in Nederland de weerga niet vindt. Op de



Afb. 1 - Huizen aan open water te Pasar Ikan (Jakarta).

open plekjes, die er ook nog wel zijn, staan loof- en palmbomen en de snel groeiende pisang(banaan). De stad heeft 6 à 7 miljoen inwoners, zo precies weet men dat niet. De sanitaire voorzieningen zijn bescheiden. De kampongs zijn ten dele voorzien van open riolen, die alle tenslotte ongezuiverd uitmonden op de Ciliwong, die benedenstrooms dan ook geheel zuurstofloos is (afb. 1). Er is een centrale drinkwatervoorziening, maar huisaansluitingen in de kampongs zijn merendeels ondenkbaar; er zijn wat centrale tappunten. Of het water betrouwbaar is, heb ik maar niet geprobeerd. Ik meende van tijd tot tijd aan het gedistribueerde water een chloorlucht te ruiken. Het huisvuil wordt wel ingezameld, maar ook langs de weg verbrand. De elektriciteitsvoorziening is wat verder in de kampongs doorgedrongen, dankzij de eenvoudige aanleg. Het net is

bovengronds. Telefoon is schaars en aansluiting moeilijk te verkrijgen. Levensmiddelen en andere benodigdheden zijn hoofdzakelijk te koop op pasars (markten), waarvan de stad een flink aantal telt. De kooplieden verrichten hier in overdekte ruimten, dicht opeen, in het halfdonker hun werk. Als 's avonds om half acht de luiken dichtgaan, vinden velen van hen er ook een slaapplek. Daarnaast is er levendige straathandel; vele karretjes (kaki-lima's) of met de pikol (draagstok) vervoerbare kastjes verstrekken ter plaatse toe bereide of gereede maaltijden, lekkernijen, limonade en sigaretten (afb. 2).

Het werkloosheidsprobleem vindt hierin ten dele zijn oplossing. Dit vraagstuk is groot, maar weinig doorzichtig. Ik heb gelezen van een percentage van 14, over heel Indonesië, maar dit zegt weinig. Sociale voorzieningen zijn er niet, dus er is weinig reden tot registratie. Werkt men niet, om welke reden dan ook, dan ontvangt men geen loon en ook geen uitkering. Men valt dan terug op de eigen familie, die harerzijds er wel op zal aandringen dat toch enige inkomsten worden verworven. Bedelen staat in kwade reuk, dus dan zijn er de straathandel, de fietstaxi (becak), de parkeerwacht of andere onduidelijke bezigheden, waarmee men iets denkt te verdienen.

De slechte reputatie van het bedelen verhindert overigens niet, dat men op Islamitische feestdagen te hoop loopt om de schenkers van aalmoezen in de gelegenheid

Afb. 2 - Straathandel te Jakarta (Pasar blok M, Kebayoran Baru).



te stellen, dit Godevallige werk te verrichten.

Ik heb de sfeer en de situatie in Jakarta wat uitvoerig beschreven, enerzijds omdat een dergelijke grote stad in een wijde omgeving, dat wil dus zeggen in een groot deel van West-Java, haar invloed doet gevoelen, anderzijds omdat men vanwege het 'dorpse' karakter van Jakarta vergelijkbare omstandigheden in kleinere steden en zelfs in desa's aantreft.

Tenslotte wil ik hier nog wat algemene gegevens verstrekken.

Heel Indonesië telt ongeveer 140 miljoen inwoners, waarvan er ca. 80 miljoen op Java en Madura wonen. De oppervlakte van Java en Madura bedraagt ongeveer 132.650 km² (3½ x Nederland), zodat de bevolkingsdichtheid berekend kan worden op ca. 600 inwoners per km². Dit getal is nog indrukwekkender als men bedenkt dat grote delen van Java zo goed als onbruikbaar zijn voor landbouw en bewoning door de vele en hoge gebergten. Ongeveer de helft van de bevolking heeft de leeftijd van 15 jaar nog niet bereikt; de basis van de 'bevolkingspyramide' is dus bijzonder breed. Verreweg de meeste mensen zijn rechtstreeks of indirect voor hun bestaan aangewezen op de landbouw; industrialisatie staat nog maar in de kinderschoenen. Deze gegevens maken, naast de al eerder vermelde werkloosheid, duidelijk dat zeer velen op een bestaansminimum leven.

Grote prioriteit heeft dan ook de 'keluarga berencana' oftewel de family planning, waarvan men de informatie- en instructiewagens door het land ziet rijden. Het vignet van deze aktie is zelfs als beeldenaar voor de munten gebruikt. Men zegt dat statistische gegevens reeds hebben uitgewezen dat de aktie succes heeft. Anderzijds zal de aktie zeker worden afgeremd door godsdienstige opvattingen en de noodzaak van het hebben van familie voor enige bestaanszekerheid, zoals ik al vermeldde.

Java is verdeeld in drie provincies, West-, Midden- en Oost-Java, waarvan West-Java met ca. 30 miljoen inwoners het dichtst is bevolkt. Voornamelijk wonen hier Soendanezen. Naast andere bevolkingsgroepen vallen vooral de Chinezen op die, geconcentreerd in de steden en marktplaatsen, de middenstand (winkels en kleine nijverheid) en het credietwezen overwegend in handen hebben.

Ondanks dat een belangrijk aantal van hen de Indonesische nationaliteit heeft, zijn er spanningen tussen hen en de overige bevolking. De voortdurende 'schuld aan de Chinees' zal hier niet vreemd aan zijn. Hij vraagt een hoge rente, zeker niet in de laatste plaats omdat het monetaire even-

wicht nog ver te zoeken is. Op 15 november 1978 devalueerde de rupiah met 50 %; ze is nu f 0,003 waard.

De overheersende godsdienst is de Islam, maar deze is ingebed in een culturele achtergrond waarin zich sporen van vroegere godsdienstige opvattingen (hindoeïsme, boeddhisme en animisme) nog duidelijk merkbaar waren. Niettemin heeft deze godsdienst een sterke invloed op het maatschappelijk leven, zoals door de vastentijd en rituele wassingen en gebeden. Deze invloed is ook sterk in het onderwijs (koran-schooltjes).

De organisatie van het landsbestuur draagt het kenmerk van een toenemende centralisatie; in het verleden, na de souvereiniteits-overdracht, leidden botsingen tussen bevolkingsgroepen en partijen herhaaldelijk tot bloedige onlusten.

Het centrale gezag berust bij de president, die zelf zijn ministers benoemt en tussen hen dan ook een dominerende plaats inneemt. Er zijn twee vertegenwoordigende lichamen, het parlement en het volkscongres, die een meer passieve rol vervullen. Het grootste deel van de leden van deze vertegenwoordigende lichamen wordt benoemd, en niet verkozen. Daarnaast is er als machtigste lichaam het leger, uitsluitend bestaande uit vrijwilligers. Het leger heeft op alle trappen van bestuur, tot in de desa's toe, zijn eigen gezagsdragers die op de gang van zaken toezien. De verwetenheid met het binnenlands bestuur komt ook tot uiting in het feit, dat vele ministers tevens generaal

Onderdeel	hoofd	bevolkingsaantal
Provincie	gouverneur	± 30 miljoen
Kabupaten (regentschap)	bupati	± 1 miljoen
Kecamatan (district)	camat	± 100.000
Desa (dorp)	lurah	5 à 10.000

zijn. Wil men dus, op welk bestuursniveau dan ook, iets bereiken dan is het duidelijk dat men zonder instemming van de militaire autoriteiten niet ver komt.

Het hierbij gaande staatje vergemakkelijkt het overzicht over de bestuurslagen.

De provincie en de kabupaten kennen ook vertegenwoordigende lichamen. De stadsbesturen (kotamadya) zijn rechtstreeks ondergeschikt aan de gouverneur, behalve de besturen van Jakarta en Yogyakarta, die ondergeschikt zijn aan de centrale regering.

Organisatie van de drinkwatervoorziening

De opbouw en de organisatie van de drinkvoorziening op het platteland geschiedt onder direct gezag van het Ministerie van Volksgezondheid. Van belang hierbij is, dat ook de provincie en de kabupatenen over gezondheidsdiensten beschikken. Op het niveau van de kecamatan is er de 'puskesmas' (pusat kesehatan masyarakat = sociaal gezondheidscentrum), bemand door een dokter en een medisch assistent(e), waar medische spreekuren worden gehouden, maar dat meestal geen patiënten kan opnemen.

Afb. 3 - Rijstvelden in Indramayu (desa Singakerta); net een Hollands landschap.



Bij de centrale drinkwatervoorzieningen in de steden is het Ministerie van Publieke Werken betrokken; er zijn ook diensten van publieke werken op provinciaal en kabupaten-niveau.

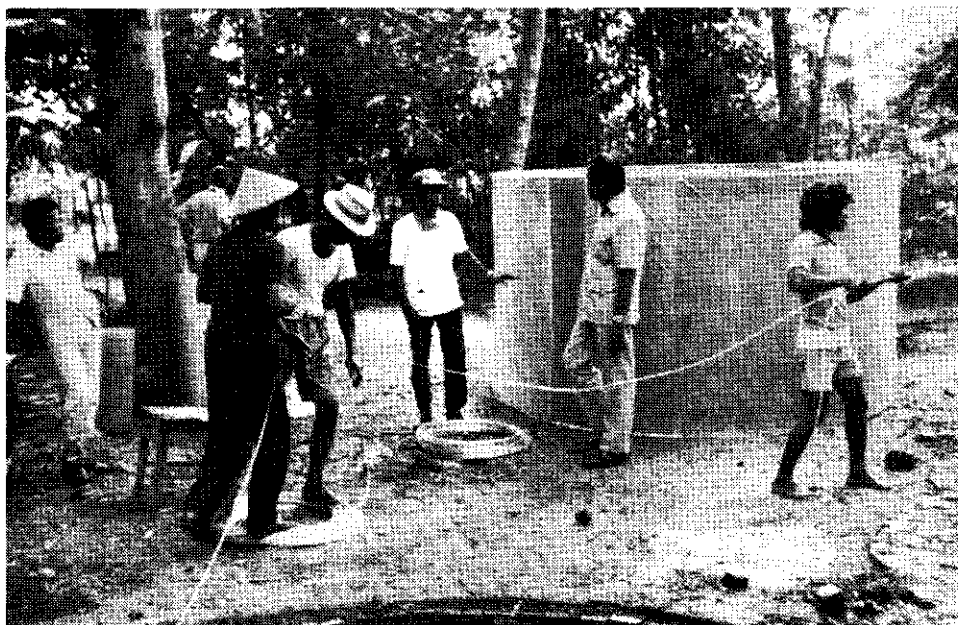
Tussen volksgezondheid en publieke werken zijn geen rechtstreekse verbindingen, hetgeen de aanleg van drinkwatervoorzieningen van enige omvang op het platteland bemoeilijkt. Bij volksgezondheid ligt de verantwoordelijkheid, maar de daarvoor nodige kennis en kunde is hoofdzakelijk aanwezig bij publieke werken, met name op nationaal en provinciaal niveau. Speciale wetgeving om de oprichting en instandhouding van drinkwatervoorzieningen te bevorderen is niet aanwezig. Onder deze omstandigheden moet het Rural Water Supply Projectteam ('OTA-33') werken, waaraan ik een bezoek bracht. De kosten van dit ontwikkelings-werk worden gedeeltelijk door de Nederlandse, gedeeltelijk door de Indonesische regering gedragen.

Nederland subsidieert de (loon-)kosten van de buitenlandse deskundigen; de overige kosten zijn tot dusver voornamelijk uit Indonesische fondsen betaald. De door de Nederlandse regering voor dit doel beschikbaar gestelde leningen zijn tot nu toe, wegens vertragingen in de voorbereiding van het werk, nauwelijks aangesproken. De kosten voor instandhouding zullen worden opgebracht door provinciale

Afb. 4 - Niettemin hier een fraaie cementen put, die hetzelfde water bevat als de greppel op de voorgrond.



Afb. 5 - Een spontane groepsfoto bij de fundering voor een regenwater-reservoir.



Afb. 6 - Het gereedmaken van de wapening rond de met folie beklede bekisting, die na demontage geschikt blijft voor hergebruik.

bijdragen, daarin gesteund door het vijf-jarenplan van de Indonesische regering, dat volgens 'inpres' (= instruksi Presiden) moet worden uitgevoerd. Het ligt uiteraard in de bedoeling om te zijner tijd deze kosten zoveel mogelijk door de gebruikers te laten dragen.

De bezochte projecten

Deze waren: een regenwater-voorziening in het blok Pesantren van de desa Singakerta, in de kabupaten Indramayu, en twee bronwatervoorzieningen, resp. in de desa Salawu en de desa Cikanra, beide behorende tot de kabupaten Tasikmalaya.

De moeilijkste omstandigheden voor het totstandbrengen van een drinkwatervoorziening trof ik aan in de desa Singakerta. De kabupaten Indramayu, waartoe deze desa behoort, heeft een oppervlakte van ruim 200.000 ha, waarvan ca. 114.000 ha gebruikt wordt voor de rijstbouw. Op ca. 103.000 ha geschiedt deze cultuur met behulp van bevoeiing (afb. 3). Het aantal inwoners bedraagt 1,1 miljoen, waarvan ongeveer 50.000 in de hoofdstad Indramayu gevestigd zijn. De gemiddelde bevolkingsdichtheid is ca. 560 inwoners/km². Tweederde van het bruto regionale product is afkomstig van de landbouw, waarvan



Afb. 7 - De opzichter toont met trots een gereed reservoir voorzien van opschrift.

75 % van de bevolking voor zijn bestaan afhankelijk is. Jaarlijks wordt ruim 500.000 ton rijst uit de streek geëxporteerd. Daarnaast is er ook vee- en kleinvee-teelt, waaruit gemiddeld $\frac{1}{4}$ van het gezinsinkomen afkomstig is. Verder is er nog de visserij op de Java-zee. Industrie en handel zijn onbeduidend. Minder dan de helft van de kinderen geniet lager onderwijs; de meesten doorlopen maar één of twee klassen en absentieïsme komt veel voor. Deze dorre cijfers maken wel duidelijk dat Indramayu niet tot de 'rijke' gebieden behoort.

De inwoners van het blok Pesantren (een onderdeel van de desa Singakerta) verbouwen rijst op de aangeslibde kustvlakte, die uit zware zilte klei bestaat. Het zijn, in dit Soendanees gebied, Javaanse 'kolonisten' die lang niet allemaal de bahasa indonesia (maleis) machtig zijn. De rijstcultuur wordt regelmatig verstoord door overstromingen, door dijkbreuk of overvloedige regenval, of door perioden van grote droogte. In de droge perioden is er ook geen zoet oppervlaktewater voor drinkwatervoorziening beschikbaar. Bronnen kunnen niet helpen, omdat de ondergrond te zout is (afb. 4). De enige mogelijkheid om deze mensen van drinkwater te voorzien in de droge tijd bestaat daarom in het opvangen van regenwater van de daken in bovengrondse reservoirs. De mogelijkheid daartoe is aanwezig omdat de huizen met pannen zijn gedekt. Een aantal van deze reservoirs, elk met een

inhoud van 2,5 m³, is thans in aanbouw. De afbeeldingen tonen daarvan enige fasen (afb. 5, 6 en 7).

In Tasikmalaya is de situatie anders. De desa Salawu, die ik bezocht, ligt op ca. 20 km ten westen van de hoofdstad Tasikmalaya, in het uiterste oosten van de Preanger. Ook hier is veel rijstcultuur, op de berghellingen in terrasbouw, maar

Afb. 8 - Droogstaande kali te Cikancra, bij de broncaptering.

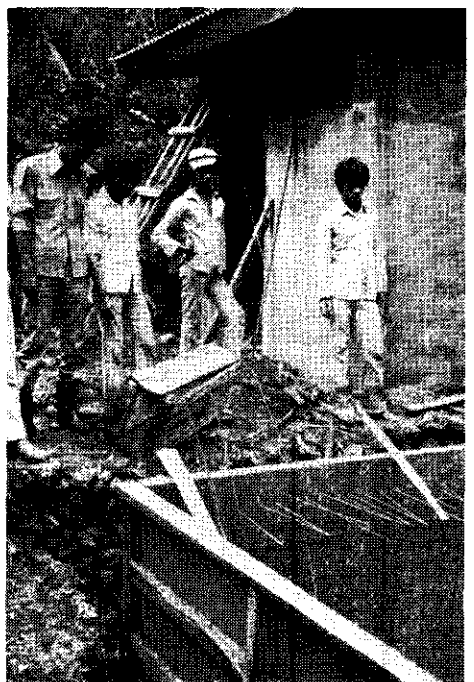


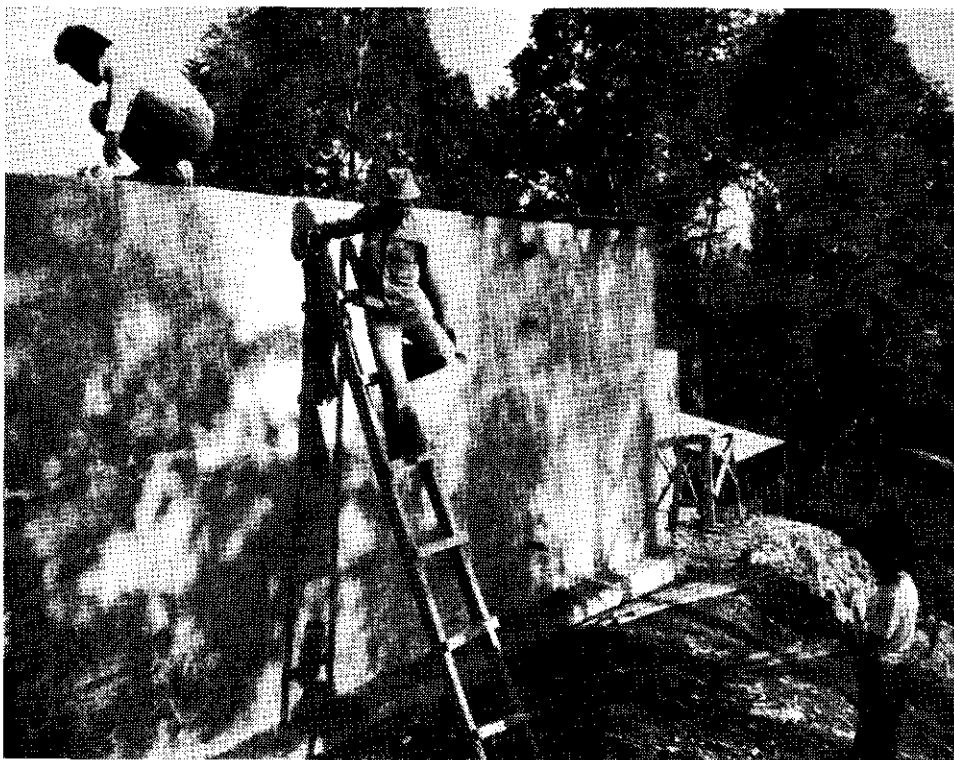
de begroeiing vertoont meer variatie. Het land is dichtbevolkt, en maakt een welvarender indruk. Grond- en oppervlaktewater zijn beide voorhanden, maar voor de drinkwatervoorziening zal uiteraard aan grondwater de voorkeur worden gegeven. Gepland is een bron, bemalen door een elektromotor (aan te sluiten op het binnenkort gereed komende elektrische net) van waaruit het water door buizen \varnothing 100 mm naar openbare tappunten zal worden vervoerd, die ieder met 4 kranen worden uitgerust.

De eveneens bezochte desa Cikancra, in de kecamatan Cikalong ligt ten zuiden van Tasikmalaya aan de zuidkust van Java, aan het einde van een matig onderhouden weg, die door een dunbevolkte streek voert. De drinkwatervoorziening voor de ca. 3000 bewoners zal bestaan uit een broncaptering in een dal naast een riviertje, dat alleen in de regentijd water voert. Vandaar wordt het water met een dieselpomp opgepompt naar een langzaam zandfilter met daarnaast een hoogreservoir van 100 m³ inhoud. Hieruit zal het water door gegalvaniseerd stalen leidingen \varnothing 100 mm naar openbare tappunten vloeien. Deze tappunten zullen evenals die te Salawu ieder met 4 tapkranen worden voorzien. Het langzame zandfilter werd noodzakelijk geacht omdat de herkomst van het 'bronwater' niet vaststaat. Het kan oppervlaktewater zijn, dat slechts over korte afstand ondergronds stroomt.

Waar het werk in gang was, zoals in het blok Pesantren in de kabupaten Indramayu en in de desa Cikancra in de kabupaten

Afb. 9 - Pomphuisje bij de broncaptering te Cikancra.





Afb. 10 - Hoogreservoir te Cikanra. De districtsdokter (PUSKESMAS-arts) speurt op het dak naar scheurtjes.

Tasikmalaya, viel het mij op dat de Soendanezen en Javanen beschikken over een grote handvaardigheid en een goed technisch inzicht bij het bewerken van verschillende materialen. Kennelijk zijn dit de vruchten van een lange traditie, die al vele generaties van uitstekende ambachtslieden heeft voortgebracht. Bij de constructie van de ferrocementen waterreservoirs in Pesantren werden wonderen verricht. Met een wapening van kuikengas slaagde men erin om wanddikten van slechts 2 cm te bereiken. Ook een andere werkwijze om plaatselijk beschikbaar materiaal, namelijk bamboe, als wapening te gebruiken leek vooralsnog een redelijk resultaat te hebben. Te Cikanra werd vlijtig gewerkt aan de broncaptering, waartoe van gestapelde stenen, afgedekt met cement, een geleidedam was gebouwd om de kali langs de put te voeren. Bij het bezoek voerde de kali weinig water (afb. 8), maar het was duidelijk dat in de regentijd aanzienlijke hoeveelheden in snelle stroming worden verplaatst. Aan de captering zelf en het pomphuisje werd gewerkt (zie afb. 9), terwijl van het langzaam-zandfilter en het hoogreservoir de bekisting reeds was verwijderd en de wanden waren afgestroken (zie afb. 10). Het werk, dat in dit warme klimaat (ca. 30 °C) werd verzet, was zwaar.

Het toekomstige gebruik en het onderhoud van de installaties

Dit is een onderwerp, waarover men zich

in het project-team terecht het hoofd brak. De technisch eenvoudige installaties komen wel gereed en ze zullen ook wel redelijk functioneren. De vraag, hoe men in de toekomst een juist gebruik en een deugdelijk onderhoud kan verzekeren, is evenwel niet zo gemakkelijk te beantwoorden.

De bevolking is zindelijk, en maakt mede door de islamitische levenswijze ruim gebruik van water om zich te wassen.

Afb. 11 - De plaatselijke visvijver te Cikanra met voederplaats voor de vissen (voorgrond) en toilet (achtergrond).



Hygiënisch besef, dat men bijv. door het gebruik van oppervlaktewater waarin ook fecaliën worden geloosd zich kan besmetten, is echter niet of nauwelijks aanwezig. Men baadt in de kali en poetst er, als het zo uitkomt, ook de tanden. Ook de vaat wordt in oppervlaktewater gewassen (zie afb. 11 en 12). Regelmatig komen dan ook cholera-epidemieën voor. Een zeer intensieve voorlichting zal nodig zijn om de bevolking meer hygiënisch bewust te maken, zodat ze van deze voor haarzelf gevaarlijke gewoonten afziet. Het plan bestaat dan ook om overal waar de nieuwe drinkwatervoorzieningen worden aangelegd bijeenkomsten te houden waar voorlichtingsmateriaal wordt getoond en gelegenheid bestaat voor het houden van gesprekken. Van goede gesprekken zijn de Soendanezen, zoals ik gemerkt heb, grote liefhebbers. Ook wayangvoorstellingen bieden

Afb. 12 - In diezelfde visvijver wordt ook de vaat gewassen.



wellicht mogelijkheden. Voor het bijwonen van deze voorstellingen komen duizenden mensen op de been. Met houten of van gehard leer gemaakte poppen (wayang golek of wayang kulit) en ook wel door gemaskerde personen (wayang wong) worden oude mythologische verhalen gespeeld, begeleid door gamelan-muziek. De leider van het spel, de dalang, draagt deze verhalen voor. Daartussen worden echter allerlei aktualiteiten gevlochten, waar vooral de clowns, die in het spel niet ontbreken, zich toe lenen. Ook worden wel poppen vervaardigd, die bepaalde historische personen voorstellen. Zo zag ik in het wayang-museum te Jakarta niet alleen J. P. Coen, maar ook Soekarno, Schermerhorn en Van Mook. Als dit zo is, dan kan de dalang ook wel iets over het water vertellen . . .

Het is duidelijk, dat deze voorlichtings-activiteiten zich op desa-niveau moeten afspelen. De dorpschouwen (lurahs) die ik ontmoette, leken werkelijk geïnteresseerd, niet in het minst omdat de aanwezigheid van goed drinkwater het aanzien van hun dorpen zou vermeerderen. De gelegenheid tot voorlichting zal dus zeker wel gegeven worden, maar zoals ook bij ons de historie leert, kan de weg tot wijziging van gewoonten in het dagelijks leven nog lang zijn. Een ander probleem is de zorg voor het onderhoud van de installaties. Enige organisatie, die in staat is om onmiddellijk deze taak op zich te nemen, is, zoals ik al vermeldde, niet aanwezig. In de eerste plaats zullen groepen mensen dienen te worden geïnstrueerd om de installaties te verzorgen en eenvoudige gebreken te herstellen. Ze zullen daartoe op zijn minst enige tijd onderricht moeten ontvangen. Vervolgens zullen deze mensen zoveel mogelijk moeten gaan functioneren in bestaande organisaties op plaatselijk en regionaal niveau, die reeds andere verzorgende taken hebben. Het zal ongetwijfeld nog heel wat overleg kosten om de plaatselijk meest passende oplossing te vinden. Het OTA-33 team is daar inmiddels al mee begonnen.

Tenslotte is er nog het probleem van het geld. Het beste zou allicht zijn, dat de gebruikers de kosten van exploitatie en onderhoud betalen. Laatst las ik evenwel in een Indonesisch schoolboekje, dat het gebruik van water als gratis wordt verondersteld. Tot dusver klopt dat in het algemeen ook met de feiten, maar in een gemeenschap waarin geld toch al zo schaars is versterkt dit mijn indruk dat het niet eenvoudig zal zijn om het huishoudbudget, al is het nog zo weinig, te beïnvloeden door de mensen voor het water te laten betalen. Bij ons staat de kantonrechter gereed om wanbetalers tot de orde te roepen, maar dat

ligt daar iets anders. Alleen een sterk gezag lijkt in staat om het geld te innen; van een situatie waarin wanbetaling zou worden bestempeld als a-sociaal gedrag is men nog ver verwijderd. Niettemin moet de oplossing van het vraagstuk als urgent worden beschouwd, omdat de geldmiddelen van de Indonesische regering schaars zijn en voortzetting van subsidiëring voor langere tijd in een situatie waarin nog zoveel behoeften moeten worden gedekt niet in de lijn van de verwachtingen ligt.

Graag wil ik dit reisverslag besluiten met een ere-salut aan alle ontwikkelingswerkers in Indonesië en in het bijzonder aan het 'OTA-33' team, dat mij zo gastvrij heeft ontvangen. Hun inspanningen verdienen bekendheid, zodat ook de lezers van dit tijdschrift in de gelegenheid zijn om, verrijkt met deze informatie, hun een warm hart toe te dragen.



Open dagen Civiele Techniek TH Delft, 11 en 12 januari 1980

In het kader van de jaarlijkse diësviering van de TH-Delft organiseert de Afdeling der Civiele Techniek op 11 en 12 januari 1980 open dagen. Zo wordt op deze afdeling een tentoonstelling ingericht onder het motto: 'De civiele techniek in de praktijk, de praktijk in Civiele Techniek'.

Allereerst wordt de bezoekers een overzicht over het gehele vakgebied gepresenteerd. Daarna volgt een nadere uitwerking aan de hand van een twaaltal thema's: Milieu, Ontwikkelingsland, Land, Verkeer, Stad, Bouwen, Bodem, Zee, Kust, Delta, Rivier en Water.

Bij de thema's Milieu en Water komen o.a. drinkwaterwinning en -bereiding, afvalwaterinzameling en -behandeling en kwaliteitsbeheer van oppervlaktewater aan de orde. Ook kan een bezoek gebracht worden aan de diverse laboratoria van de afdeling, waar o.a. onderzoekstellingen op het gebied van drinkwater, afvalwater en milieutechniek te zien zullen zijn.

Open Dagen, Civiele Techniek, Stevinweg 1, Delft. Openingstijden: beide dagen van 10.00 - 16.00 uur.

● Vervolg van pagina 598

Winning van brak en zout grondwater t.b.v. de bereiding van drinkwater met hyperfiltratie

kader van een samenwerkingsverband tussen het Provinciaal Waterleidingbedrijf van Noord-Holland, het Keuringsinstituut voor Waterleidingartikelen KIWA NV en de afdeling Civiele Techniek van de Technische Hogeschool Delft.

De studie welke ten grondslag ligt aan dit artikel is uitgevoerd als afstudeeropdracht onder supervisie van prof. dr. ir. J. C. van Dam van de vakgroep Waterbeheersing. Ir. H. M. Haitjema heeft door zijn begeleiding bij de opzet van het rekenmodel voor een essentiële ondersteuning van het geheel zorggedragen.

Literatuur

1. Schippers, J. C., 1978. *De bereiding van drinken industriewater met hyperfiltratie uit grond- en oppervlaktewater*. Procestechneek PT. 3, 503-512.
2. de Josselin de Jong, G., 1969. *Generating functions in the theory of flow through porous media*. Flow through porous media, R. I. M. de Wiest, (ed.). Academic Press, New York, 377-400.
3. Haitjema, H. M., 1978. *Introduction of inhomogeneous fluid and aquifer properties in non-steady three dimensional groundwater flow, by application of vortex distributions*. TH-rapport.
4. Dam, J. C. van, 1962. Rapport inzake het geoelektrisch onderzoek op Texel. Rijkswaterstaat, dienst voor waterhuishouding.
5. Scholze, A. S. *Studie naar de winningsmogelijkheden van brak grondwater op Texel*. KIWA-mededeling (in bewerking).



● Vervolg van pagina 602

Nalevering van fosfaat door sedimenten (III) interactie van fosfaat in sediment en (poriën)water

Acta 34, 621 e.v.
Nriagu, J. O., 1972, 'Stability of vivianite and ion-pair formation in the system $Fe_3(PO_4)_2-H_3PO_4-H_2O$ '. *Geochimica et Cosmochimica Acta* 36, 454-470.

Nriagu, J. O. en Dell, C. J., 1974, 'Diagenetic formation of iron phosphates in recent lake sediments'. *Amer. Mineral.* 59, 933-946.

Sillén, L. G. en Martell, A. E., 1971, 'Stability constants of metal-ion complexes'. Chemical Society, London.

Stumm, W. en Leckie, J. O., 1971, 'Phosphate exchange with sediments: its role in the productivity of surface waters'. In: *Advances in Water Pollution Research* (ed. S. H. Jenkins). Pergamon Press, Oxford. Vol. 2, III-27/1-16.

Stumm, W. en Lee, G. F., 1960, 'The chemistry of aqueous iron'. *Schweizerische Zeitschrift für Hydrologie* 22, 295-319.

Stumm, W. en Morgan, J. J., 1970, 'Aquatic Chemistry', Wiley-Interscience.

Singer, P. C., 1972, 'Anaerobic control of phosphate by ferrous iron'. *Journ. Water Poll. Contr. Fed.* Vol. 44, No. 4, 663-669.

Tessenow, U., 1974, 'Lösungs-, Diffusions- und Sorptionsprozesse in der Oberschicht von Seesedimenten (IV)'. *Arch. Hydrobiol. Suppl.* 47, 1-79.

