

Een plan voor de drinkwatervoorziening op het platteland van West-Java

Medio 1976 is door Indonesië een project gestart, gericht op het bevorderen van de openbare drinkwatervoorziening in de landelijke gebieden van West-Java. Bij de opzet en de uitvoering van het project wordt hulp verleend door het Nederlandse Ministerie van Buitenlandse Zaken (Ontwikkelingssamenwerking) in de vorm van projectfinanciering en begeleiding door Nederlandse experts. Voor dit laatste heeft het Ministerie een opdracht verstrekt aan het ingenieursbureau Iwaco BV te Rotterdam, dat daartoe een aantal deskundigen



IR. C. R. MEINARDI
Rijksinstituut voor
Drinkwatervoorziening,
Voorburg

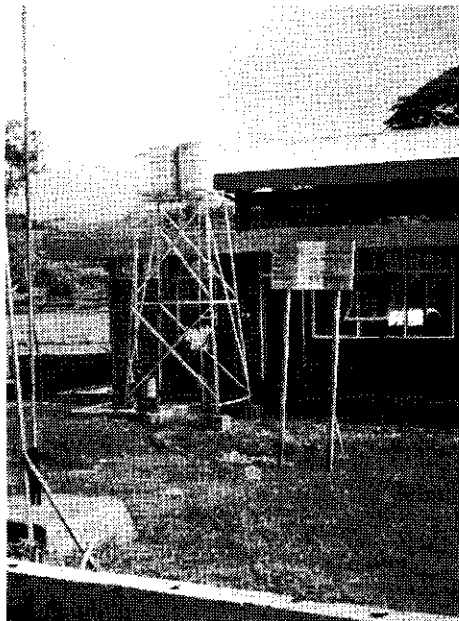
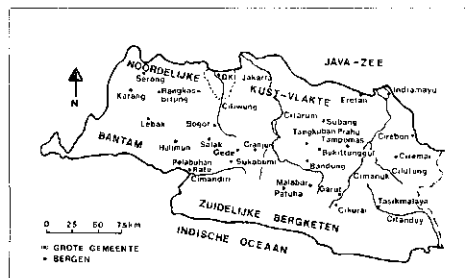
heeft uitgezonden. In Indonesië werd een gezamenlijk project-team gevormd met door de Indonesische overheid beschikbaar gestelde medewerkers. Om een inzicht te verkrijgen in de aard en de omvang van de te verrichten werkzaamheden werd door het team een globale studie uitgevoerd naar het type en het aantal systemen van drinkwatervoorziening dat in totaal benodigd zou zijn voor West-Java. Deze studie, waaraan de tijdelijk aan Iwaco beschikbaar gestelde auteur deelnam, geeft samen met enige algemene informatie een goed beeld van de problemen waarvoor een dichtbevolkt ontwikkelingsland zich gesteld ziet als het de drinkwatervoorziening van de landelijke bevolking wil verbeteren.

De huidige toestand op het gebied van de drinkwatervoorziening

Indonesië is bestuurlijk ingedeeld in een aantal provincies, waarvan West-Java er een is (afb. 1). Het gebied van de provincie is ongeveer anderhalf maal zo groot als Nederland en het telt thans ca. 25 miljoen inwoners. Hiervan leven er ongeveer 3,5 miljoen mensen in grote steden en ongeveer 1 miljoen in diverse kleinere steden.

De huidige landelijke bevolking van West-

Afb. 1 - Algemene situatie van West-Java.



Handpomp met hoog reservoir i.b.v. particuliere watervoorziening.

Java bedraagt dus ruwweg 20,5 miljoen mensen. Een probleem vormt de bevolkingsaanwas die jaarlijks ongeveer 2,5 % is, maar die in de toekomst, onder andere afhankelijk van lopende programma's gericht op geboortebepaling, wellicht zal afnemen tot 2 % per jaar.

Volgens opgave van het Ministerie van Volksgezondheid te Jakarta wordt momenteel 12,5 % van de rurale bevolking van West-Java op een door de overheid bevredigend geachte wijze van drinkwater voorzien.

De ervaring in het veld leert echter dat een gedeelte van de reeds uitgevoerde systemen niet of niet voldoende functioneert. Schattenderwijs zou gesteld kunnen worden dat misschien 5 % van de landelijke bevolking drinkwater verkrijgt via een door de overheid aangelegd of tenminste goedgekeurd systeem. Praktisch gesproken moet de gehele openbare drinkwatervoorziening op West-Java nog op poten worden gezet. De middelen, die aangewend worden door de bevolking om in de behoefte aan drinken en waswater te voorzien, zijn gevarieerd. Merendeels wordt gebruik gemaakt van het voorhanden zijnde oppervlaktewater in de vorm van grotere en kleinere rivieren, irrigatiekanalen, natuurlijke bronnen enz. Daarnaast wordt, vooral daar waar oppervlaktewater afwezig of slecht bereikbaar is, gedurende de droge tijd gebruik gemaakt van gegraven putten om ondiep grondwater te winnen. Ook geboorde putten komen voor. Incidenteel wordt regenwater opgevangen in aarden kruiken en in regenbakken van een zekere omvang. Vooral doordat de bevolking van West-Java zo snel is toegenomen in de laatste

tientallen jaren, is de situatie op drinkwatergebied verslechterd. Hoewel exakte cijfers ontbreken, mag aangenomen worden dat het oppervlaktewater nagenoeg overal is verontreinigd. Door water overgebrachte ziekten komen veelvuldig voor (het meest gevreesd is cholera). Niet alleen kwalitatieve, maar ook kwantitatieve problemen zijn aan het licht gekomen in die zin dat gebieden in cultuur zijn genomen waar niet altijd zoet oppervlaktewater aanwezig is en waar de mogelijkheden van winning van zoet grondwater of afwezig zijn of zo langzamerhand uitgeput raken. In sommige gebieden is sprake van een ware noodtoestand in de droge tijd.

Toepasbare systemen

Nieuw te bouwen systemen van drinkwatervoorziening zullen, behalve aan de eis dat ze een voldoende hoeveelheid water leveren van een betrouwbare kwaliteit, nog aan een aantal voorwaarden moeten voldoen:

- Ze zullen moeten passen bij de levensomstandigheden en de wensen van de mensen voor wie ze zijn bedoeld.
- Ze moeten aangepast zijn aan de aanwezige technische kennis en aan de mogelijkheden om het systeem te onderhouden.
- Ze zullen kwa aanleg, maar ook kwa exploitatie, in overeenstemming moeten zijn met de beschikbare financiële middelen.
- Ze moeten passen binnen het heersende organisatiepatroon, zowel op dorpsniveau als op landelijk niveau.

Zonder verdere uitleg zal het duidelijk zijn dat voor een gebied als West-Java met zijn arme en technisch weinig ontwikkelde bevolking slechts eenvoudige systemen in aanmerking komen. De constructies die thans al worden toegepast en die naar alle waarschijnlijkheid ook in de toekomst hoofdzakelijk gebruikt zullen gaan worden, zijn onder te verdelen in vier groepen.

1. Ondiepe boringen, voorzien van een handpomp. Een nader onderscheid kan gemaakt worden in zuigpompen, waarbij de pompcilinder bovengronds is geplaatst en drukpompen met een pompcilinder in de put, onder of nabij de waterspiegel. De toepassing van met de hand bediende zuigpompen is een goedkope manier om grondwater te winnen die echter een aantal nadelen heeft. Het grondwaterniveau mag niet dieper komen dan een meter of zes beneden maaiveld en de hele constructie is kwetsbaar ten aanzien van vervuiling. Een drukpomp heeft deze nadelen niet of minder, maar is, vooral doordat een grotere boordiameter nodig is, duurder in aanleg. Door de bank genomen kan gesteld worden dat door middel van een handpomp op een

ondiepe boring ongeveer 200 mensen van een redelijke hoeveelheid drink- en waswater kunnen worden voorzien (onder de omstandigheden geldend in de landelijke gebieden van West-Java).

2. Diepe putten, voorzien van een mechanisch aangedreven pomp. In het algemeen leiden zowel de hogere aanlegkosten als de grotere capaciteit van diepe putten er toe dat ze voorzien worden van mechanische pompen zodat het aantal gebruikers groter en de kosten per hoofd lager kunnen zijn. Hierbij hoort dan meestal ook de aanleg van een leidingsysteem en de mogelijkheid van voorraadvorming. Zowel de aanlegkosten als de onderhouds- en exploitatiekosten van diepe putten met een mechanische pomp komen per gebruiker meestal wat hoger uit dan bij toepassing van handpompen op ondiepe boringen. De geohydrologische situatie (capaciteit van de put) en de grootte van de bevolkingsconcentraties (lengte van de leidingen) op West-Java maken dat per put gemiddeld ongeveer 2700 mensen kunnen worden voorzien, dat wil zeggen gemiddeld een halve dorpsgemeenschap (in 1976).

3. De kaptering van natuurlijke bronnen zonder of met aanleg van een leidingsysteem. In vele streken van West-Java komen natuurlijke bronnen voor met soms een grote afvoer. Het kapteren van een dergelijke bron en als dat nodig is transport van het water door middel van de zwaartekracht vormt, gezien de hiervoor geformuleerde eisen, een van de meest aantrekkelijke manieren van watervoorziening. Als regel

zou kunnen worden aangehouden dat het door middel van kaptering van een bron en aanleg van een leiding mogelijk is om een hele dorpsgemeenschap (thans gemiddeld 5400 mensen) van drink- en waswater te voorzien.

4. Opvang en berging van regenwater. Als het niet mogelijk is om in de behoefte aan drinkwater te voorzien door een van de voorgaande methoden, dan kan nog gedacht worden aan de opvang van regenwater. De hoeveelheid neerslag is groot op West-Java, maar ook onregelmatig verdeeld over het jaar waardoor voorraadvorming noodzakelijk is. Vooral het installeren van reservoirs is duur, zodat praktisch slechts minimale hoeveelheden water kunnen worden geleverd. Er bestaat nog weinig ervaring in het ontwerpen van regenopvanginstallaties en daardoor is moeilijk te voorspellen in welke mate ze in de toekomst gebruikt gaan worden. Men zou daarbij kunnen denken aan het konstrueren van kleinere eenheden, waarbij gebruikt gemaakt wordt van bestaande dakvlakken.

Uiteraard zijn er behalve de al genoemde systemen nog andere manieren denkbaar om drinkwater te produceren. Voor de hand liggend is de zuivering van rivier- of irrigatiewater. Dit water bevat echter in heel veel gevallen een zo hoog gehalte aan zwevende stof (slib) dat waarschijnlijk een gekompliceerde zuivering noodzakelijk zal zijn. Daardoor wordt een dergelijk systeem duur en slechts door deskundig personeel te onderhouden, zodat het in de huidige situatie minder in aanmerking komt.



Water halen en wassen aan de oever van een rivier.

Een andere mogelijkheid zou de ontzilting van zout of brak water zijn. Op dit moment kan betwijfeld worden of ontzilting ooit mogelijk zal zijn op een eenvoudige en goedkope manier, zoals gewent zou zijn voor de situatie in West-Java. Daarom is aangenomen dat het proces geen grote rol zal spelen bij de toekomstige drinkwatervoorziening.

De konklusie luidt dat een plan voor de toekomstige openbare drinkwatervoorziening van West-Java hoofdzakelijk gebaseerd moet worden op toepassing van de vier eerdergenoemde systemen. Een volgend punt is dan de keuze van het toe te passen systeem.

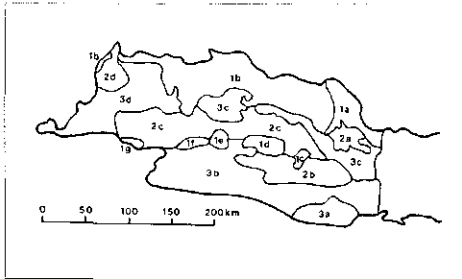
Toe te passen systemen in de verschillende gebieden van West-Java

De mogelijkheid om ergens een bepaald systeem van watervoorziening aan te leggen zal sterk afhankelijk zijn van de lokale situatie en dan met name van de hydrogeologische opbouw van de ondergrond. Zo kunnen er lang niet overal ondiepe putten worden gebruikt, bijv. omdat het ondiepe grondwater brak is, of niet aanwezig in winbare hoeveelheden. Hetzelfde geldt voor diepe putten.

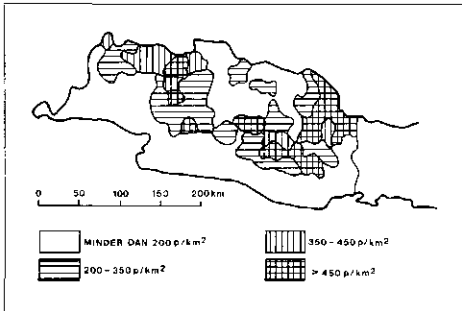
Een globaal overzicht van de hydrogeologische situatie kan uit eerder gepubliceerde gegevens worden verkregen. Door Van Bemmelen (1970) is een inventarisatie gemaakt van de geologische opbouw van Indonesië en Soekardi (1975) geeft een hydrogeologische indeling van geheel Java.

Artesische put met wassende vrouwen.





Afb. 2 - Begrenzing van de hydrogeologische eenheden.



Afb. 3 - De dichtheid van de bevolking in West-Java (nivo 1975).

Voor West-Java zijn daarmee de volgende gebieden onderscheiden (zie ook afb. 2):

1. Met jonge sedimenten opgevulde bekens, nader onder te verdelen in:
 - a. De noordelijke kustvlakte ten oosten van de Cimanuk (geringe mogelijkheden winning diep grondwater, matige ondiep, geen bronnen).
 - b. De noordelijke kustvlakte ten westen van de Cimanuk (soms goede mogelijkheden winning diep grondwater, matige ondiep, geen bronnen).
 - c. De vlakte van Garut (goede mogelijkheden diep grondwater, iets minder ondiep, groot aantal bronnen nabij).
 - d. De vlakte van Bandung (goede mogelijkheden diep en ondiep grondwater, enige bronnen).
 - e. De vlakte van Cianjur (goede mogelijkheden diep en ondiep grondwater, enige bronnen).
 - f. De vlakte van Sukabumi (matige mogelijkheden diep grondwater, goede ondiep, aantal bronnen nabij).
 - g. De zuidelijke kustvlakte van Lebak (matige mogelijkheden diep grondwater, redelijk goede ondiep, weinig bronnen).
2. Gebieden bedekt met vulkanische sedimenten, afkomstig van in het Kwartair werkzame vulkanen. In deze gebieden worden vaak goede aquifers aangetroffen, ook zijn natuurlijke bronnen aanwezig. Nader onderscheid kan gemaakt worden in:
 - a. De omgeving van de Ciremai.

b. De hoge rug aan de noordrand van de zuidelijke bergketen tussen Tasikmalaya en Pelabuhan Ratu.

c. Een zone ten noorden van Bandung.

d. Het noordwesten van Bantam.

3. Gebieden waar opgeheven en vaak geplooid Tertiaire sedimenten aan de oppervlakte liggen. Met uitzondering van de aanwezige karstgebieden zijn de winningsmogelijkheden van grondwater niet erg goed. Voor dorpswatervoorzieningen met relatief geringe capaciteit kan misschien toch nog van grondwater gebruik worden gemaakt. In deze gebieden zijn soms ook natuurlijke bronnen aanwezig, meestal echter van geringe capaciteit. Een onderverdeling van deze gebieden is:

- a. Het karstgebied ten zuiden van Tasikmalaya.
- b. De rest van de zuidelijke bergketen.
- c. Een langgerekte zone tussen de noordelijke vulkanen en de kustvlakte.
- d. Het Bantam gebied, behalve het noordwesten ervan.

In tabel I is de verdeling in percentages van de toepasbare systemen over de verschillende gebieden nader gekwantificeerd. Uiteraard is elke verdeling nogal arbitrair. Niet alleen zijn de hydrogeologische kenmerken van de gebieden eigenlijk onvoldoende bekend, soms zijn ook meerdere mogelijkheden aanwezig en dan wordt de keuze subjectief bepaald. Zo is bijv. in de

noordelijke kustvlakte ook het gebruik van bronwater voorzien, hoewel bronnen daar niet voorkomen. Vanwege de grote voordelen van dit systeem is hierbij gedacht aan kaptering elders en transport van het water naar de kustvlakte.

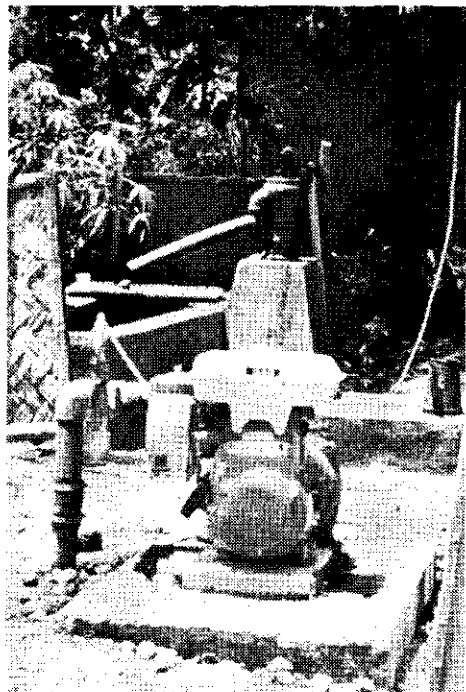
Het totaal benodigde aantal systemen en de jaarlijks te treffen voorzieningen

Nu de verdeling van de systemen over de verschillende gebieden en het aantal gebruikers per systeem globaal gegeven zijn, is het nog nodig om het aantal inwoners per gebied te kennen voor de berekening (of beter, de schatting) van het totaal benodigde aantal systemen. De dichtheid van de bevolking van Java wordt weergegeven in de Atlas Ganaco, een normale schoolatlas in Indonesië (zie afb. 3). Gekombineerd met de grootte van de gebieden kan het aantal inwoners per gebied worden berekend. De verdere uitwerking is opgenomen in tabel I. Uitgegaan is van de bevolking in 1976. Met de groei van de bevolking zal uiteraard ook het aantal benodigde systemen stijgen.

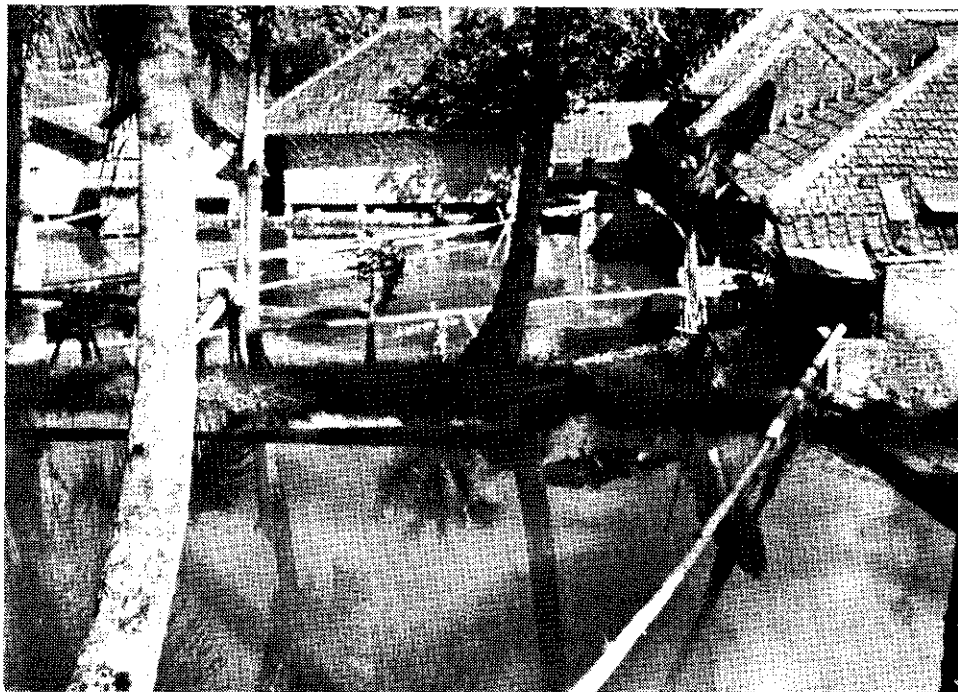
De omvang van de jaarlijks te treffen maatregelen op het gebied van de drinkwatervoorziening hangt sterk af van het beleid dat door de Indonesische overheid wordt gevoerd en de prioriteiten die worden gesteld. Hierbij zal echter met een aantal overwegingen rekening moeten worden gehouden. De jaarlijkse bevolkingstoename bedraagt thans ca. 2,5 %. Dit betekent dat per jaar tenminste ook 2,5 % van het

TABEL I - De verdeling van de benodigde systemen van watervoorziening over West-Java (nivo 1976).

| hydrogeologische eenheden (fig. 2) | 1a | 1b | 1c | 1d | 1e | 1f | 1g | 2a | 2b | 2c | 2d | 3a | 3b | 3c | 3d | platteland van West Java | |
|--|------------------------------|------|------|------|------|------|-------|-------|------|------|------|------|-------|------|------|--------------------------|-------|
| gebiedsgrootte (km ²) | 2175 | 900 | 300 | 450 | 600 | 600 | 150 | 725 | 3750 | 7500 | 1150 | 1750 | 11000 | 4050 | 6350 | 50000 | |
| aantal miljoenen inwoners | 1,77 | 4,35 | 0,39 | 0,58 | 0,58 | 0,58 | 0,03 | 0,58 | 2,44 | 2,44 | 0,55 | 0,57 | 2,67 | 1,31 | 1,55 | 20,5 | |
| verdeling van systemen over % van de bevolking | ondiepe putten met handpomp | 50 | 40 | 20 | 50 | 50 | 40 | 50 | 30 | 40 | 30 | 30 | 20 | 30 | 40 | 40 | 37 |
| | diepe putten | 10 | 40 | 40 | 40 | 40 | 30 | 30 | 10 | 10 | 40 | 40 | 60 | 10 | 20 | 20 | 27 |
| | bronkaptering | 10 | 10 | 40 | 10 | 10 | 30 | 10 | 60 | 50 | 30 | 30 | 20 | 40 | 40 | 20 | 27 |
| | regen | 30 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 20 | 0 | 20 | 9 |
| totaal aantal miljoenen mensen te voorzien met | ondiepe putten | 0,89 | 1,7 | 0,08 | 0,29 | 0,29 | 0,23 | 0,015 | 0,17 | 0,98 | 0,73 | 0,17 | 0,11 | 0,80 | 0,52 | 0,62 | 7,64 |
| | diepe putten | 0,18 | 1,74 | 0,15 | 0,23 | 0,23 | 0,17 | 0,009 | 0,06 | 0,24 | 0,98 | 0,22 | 0,34 | 0,27 | 0,26 | 0,31 | 5,40 |
| | bronkaptering | 0,18 | 0,44 | 0,16 | 0,06 | 0,06 | 0,17 | 0,003 | 0,35 | 1,22 | 0,73 | 0,17 | 0,11 | 1,07 | 0,52 | 0,31 | 5,55 |
| regenopvang | 0,53 | 0,44 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,003 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0,53 | 0 | 0,31 | 1,81 | |
| totaal aantal systemen | ondiepe putten met handpomp | 4428 | 8694 | 405 | 1458 | 1458 | 1161 | 81 | 864 | 4887 | 3672 | 837 | 567 | 3996 | 2619 | 3105 | 38232 |
| | diepe putten | 64 | 644 | 58 | 86 | 86 | 64 | 2 | 22 | 90 | 360 | 82 | 126 | 98 | 96 | 114 | 1992 |
| | bronkapteringen | 33 | 80 | 29 | 43 | 43 | 33 | 1 | 64 | 225 | 135 | 30 | 21 | 197 | 96 | 57 | 1023 |
| | regenopvang voor 5400 mensen | 98 | 80 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 99 | 0 | 57 | 335 |
| % van de totaal aantal systemen | ondiepe putten met handpomp | 217 | 416 | 20 | 71 | 71 | 57 | 4 | 42 | 239 | 180 | 41 | 28 | 196 | 128 | 152 | 1872 |
| | diepe putten | 3 | 32 | 3 | 4 | 4 | 3 | 0 | 1 | 4 | 18 | 4 | 6 | 5 | 5 | 6 | 96 |
| | bronkapteringen | 2 | 4 | 1 | 1 | 1 | 2 | 0 | 3 | 11 | 7 | 1 | 1 | 10 | 5 | 3 | 52 |
| | regenopvang voor 5400 mensen | 5 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 | 0 | 3 | 17 |



Geboorde put met motorpomp en daarachter een handpomp.



Dorp met visvijvers en bamboewaterleidingen.

totaal benodigde aantal systemen moet worden uitgevoerd, wil men gelijke tred houden met de groei van de bevolking. Verder zal het nodig zijn dat capaciteit wordt gereserveerd voor de vervanging van in onbruik geraakte systemen. Als bijvoorbeeld de gemiddelde levensduur van de gebouwde systemen op 10 jaar wordt gesteld, dan zal jaarlijks 10 % van de activiteiten gericht moeten zijn op vervanging van bestaande voorzieningen. Een faktor die vooral in het begin niet over het hoofd mag worden gezien is dat de effectiviteit van uitvoering zeker geen 100 % zal zijn. Door (noodzakelijkerwijs) onvoldoende voorstudie en door konstruktiefouten ten gevolge van onvoldoende kennis en ervaring zal in een aantal gevallen het beoogde resultaat niet worden bereikt. Een norm die een aantal jaren geleden door de Indonesische overheid werd gehanteerd, was dat jaarlijks tenminste 5 % van het totaal benodigde aantal voorzieningen zou moeten worden gebouwd. Door de nood gedwongen is deze norm tijdelijk verlaten voor een lagere; thans kan nog niet de bevolkingsgroei worden bijgehouden. Het is echter niet moeilijk in te zien dat er ook bij handhaving van de 5 % norm slechts sprake kan zijn van een relatief langzame ontwikkeling. Gegeven de bevolkingsgroei van 2,5 % per jaar en de hiervoorgenoemde beperkende factoren zal de effectieve vooruitgang bij een streefcijfer van 5 % hooguit 1 à 2% per jaar bedragen en dat betekent dat het nog tenminste 50 tot 100 jaar zal duren voordat het probleem van een enigszins adequate drinkwatervoorziening

voor de bevolking van West-Java is opgelost. Het lijkt daarom redelijk om bij verdere uitwerking toch de norm aan te houden dat jaarlijks tenminste 5 % van het totaal aantal benodigde systemen moet worden gerealiseerd. Het is interessant om na te gaan wat dat voor gevolgen heeft in termen van geld en organisatie.

De konsekwenties van uitvoering

Voor een globale planning is in eerste instantie aangehouden dat de nieuw te

bouwen systemen gelijkelijk over West-Java verdeeld zullen worden. In werkelijkheid zal dat niet het geval zijn, omdat de nood in sommige gebieden hoger is dan in andere. Er zou een prioriteitenlijst van gebieden kunnen worden opgesteld. Voor West-Java is er nog geen algemeen aanvaardbare prioriteitenlijst en uiteindelijk zal toch het totaal benodigde aantal systemen moeten worden gebouwd. Verder kan voor de planning voor de eerstkomende jaren uitgegaan worden van de voor 1976 berekende cijfers.

Gegraven put met bamboehetboom.



In tabel I is daarom ook een overzicht opgenomen van 5 % van het totaal aan te brengen aantal voorzieningen. Als jaarlijks een dergelijke hoeveelheid werken moet worden uitgevoerd, dan moet daarvoor een budget beschikbaar zijn en een organisatie die zorg draagt voor planning, uitvoering en onderhoud.

Van het budget is wel ongeveer te ramen (zie tabel II) hoe groot de kosten van de konstruktie van de benodigde voorzieningen zijn. Hierbij is rekening gehouden met de cijfers die door Saunders en Warford (1976) worden gegeven en met de ervaring opgedaan tijdens het eerste projektjaar. In tabel II zijn de kosten van een systeem opgegeven als kosten per gebruiker, zodat de cijfers onderling vergelijkbaar zijn.

Waarschijnlijk zijn de gegeven eenheids-cijfers eerder nog aan de lage dan aan de hoge kant. Op dit moment zijn echter weinig gegevens voorhanden om een betere schatting te maken.

TABEL II - *Geschatte konstruktiekosten van de jaarlijks te treffen voorzieningen op West-Java (nivo 1976).*

| toegepast systeem | totaal aantal gebruikers | gemidd. kosten per gebruiker (Nfl.) | totale konstruktiekosten (Nfl.) |
|---|--------------------------|-------------------------------------|---------------------------------|
| ondiepe putten voorzien van handpomp (zuig of druk) | 374.200 | 15,— | 5.614.000 |
| diepe putten, mechanische pomp, distributieleiding, met tappunten | 259.200 | 25,— | 6.480.000 |
| bronkaptering (transportleiding) distributieleiding met tappunten | 280.800 | 20,— | 5.616.000 |
| regenopvang met voorraadvorming | 91.800 | 100,— | 9.180.000 |
| begeleiding, onvoorzien etc. | | | 8.110.000 |
| totaal | 1.006.000 | | 35.000.000 |

In tabel II zijn de kale konstruktiekosten opgenomen en de kosten van voorbereidend onderzoek, van directievoering en onvoorziene kosten. Als geschat wordt dat deze ca. 30 % van het totaal zullen bedragen dan volgt dat in de eerstkomende jaren een jaarlijks budget van 35 miljoen gulden vereist is om de gewenste hoeveelheid voorzieningen te realiseren.

Het is duidelijk dat de taak van de Indonische overheid niet beperkt kan zijn tot het jaarlijks realiseren van 5 % van het totaal benodigde aantal systemen. Er zal een zekere planning op grond van een vooraf opgestelde prioriteitenlijst plaats moeten vinden.

Na keuze van de in behandeling te nemen gebieden zal voorbereidend onderzoek moeten worden uitgevoerd. Ook zullen de reeds geïnstalleerde voorzieningen aandacht vragen wat betreft onderhoud en exploitatie. Zo al verwacht mag worden dat de gebruikers zelf de kosten van exploitatie dragen, dan geldt dit zeker niet in alle gevallen voor het onderhoud. Verder zal er in het belang van de volksgezondheid een kwaliteitscontrole moeten worden uitgevoerd. Tenslotte moet nog een belangrijk aspect

Waterdrager met volle bussen.



Regenopvang met reservoir.

genoemd worden, namelijk de sociale en hygiënische begeleiding van de uit te voeren projecten. Een intensieve introductie en begeleiding zal noodzakelijk zijn, vooral wanneer op grond van hygiënische overwegingen een systeem wordt aangelegd dat nogal afwijkt van het lokaal gebruikelijke. Het is moeilijk te ramen welk beslag deze additionele overheidstaak op de openbare middelen zal leggen. Het is echter wel duidelijk dat ook hiervoor een aanzienlijk bedrag per jaar zal moeten worden uitgetrokken.

De organisatie die opgezet moet worden om de in het voorgaande aangeduide werkzaamheden uit te voeren, is nog niet duidelijk omschreven. Verwacht mag worden dat de omvang van deze organisatie aanzienlijk zal zijn. Er kan gedacht worden aan een centraal instituut op provinciaal niveau en aan een aantal lokale kantoren.

Het centrale instituut zou tot zijn taken moeten rekenen: het uitvoeren van de planning, het voorbereidend onderzoek (o.a. op het gebied van de hydrogeologie), het verstrekken van technische adviezen, eventueel de uitvoering van en in ieder geval het houden van toezicht op de grotere werken, de kwaliteitscontrole en de sociale

en hygiënische introductie en begeleiding. De lokale kantoren zouden zich bezig moeten houden met: het verzamelen van gegevens, de uitvoering of in ieder geval de technische begeleiding van de kleinere werken (bijv. de ondiepe putten met handpomp), onderhoud en reparatie en in het algemeen de ondersteuning van het centrale instituut.

Tenslotte moet zeker nog de misschien wel belangrijkste konsekwentie van uitvoering worden genoemd, namelijk dat de ontwikkeling van de drinkwatervoorziening niet los gezien mag worden van andere ontwikkelingsprojecten voor het desbetreffende gebied. Er bestaat bijv. al een direct verband met de afvalwaterproblematiek. Het oplossen van een watervoorzieningsprobleem houdt vaak in dat een afvalwaterprobleem wordt geschapen, dat dan weer moet worden opgelost om de eerste voorziening effectief te doen zijn. Nog belangrijker is echter de invloed die uitgeoefend wordt op de totale sociaal-economische toestand van het gebied waar de drinkwatervoorziening wordt verbeterd. In vele ontwikkelingslanden en zeker ook op West-Java bestaat er een precair verband tussen de leefomstandigheden van de bevolking en de middelen van bestaan. Het doel van een betere drinkwatervoorziening is om de leefomstandigheden te verbeteren. Dit betekent echter ook dat de middelen van bestaan zullen moeten worden uitgebreid, anders kan een averechts effect optreden. Deze problematiek is te ingewikkeld om in een paar woorden te worden geschetst. Als voorbeeld kan evenwel worden genoemd dat betere leefomstandigheden leiden tot, zeker in het begin, een sterkere bevolkingsaanwas en een grotere potentiële produktiviteit. Bij gelijkblijvende middelen van bestaan houdt dit grotere armoede in en een grotere (veelal ongewenste) migratie naar andere gebieden. In principe behoort de ontwikkeling van de drinkwatervoorziening vergezeld te gaan van een plan voor de totale sociaal-economische ontwikkeling. In de praktijk is dat lang niet altijd het geval.

Literatuur

1. Bemmelen, R. W. van (1970), *Geology of Indonesia*, Staatsdrukkerij, Den Haag.
2. Saunders, R. J. en Warford, J. J. (1976), *Village Water Supply*, The World Bank, Washington D.C.
3. Soekardi (1975), *Ground water in Indonesia*, Seminar Pengembangan Air Tanah untuk Irigasi (Jilid 2), Surabaya.

