

De rol van drinkwater in gezondheid en rurale ontwikkeling

Voordracht gehouden tijdens de 32e Vakantiecursus in drinkwatervoorziening 'De drinkwatervoorziening in de ontwikkelingslanden', die op 10 en 11 januari 1980 aan de TH Delft werd gehouden.

1. Inleiding

Drinkwatervoorziening en verbetering van de sanitaire voorzieningen in de ontwikkelingslanden staat in de komende decade van 1981-1991 centraal en moet er krachtens de uitspraken van de United Nations Water Conference in Mar del Plata 1977 toe leiden dat in 1990 de gehele wereldbevolking op redelijke wijze de beschikking heeft over voldoende en betrouwbaar drinkwater en hygiënische voorzieningen voor verwijdering van faeces.

Als daarbij bedacht wordt dat in de ontwik-

spitst de problematiek zich daar vaak toe tot de watervoorziening van de arme buitewijken en bidonvilles, vergelijkbaar met de problematiek in veel rurale gebieden.

De internationale ontwikkelingsbanken en ook andere hulpverlenende landen en instanties zullen het grootste deel van de benodigde investeringen moeten opbrengen, die voor de periode 1981-1991 ca. US \$ 6000 miljoen per jaar zullen bedragen. Vóór het echter tot een investering komt moet een lange weg worden afgelegd omdat de investeerder bepaalde eisen zal stellen betreffende het nut van de investering en de duurzaamheid van dit nut, of m.a.w. is de ontvangende instantie technisch en financieel in staat om bedrijfsvoering en onderhoud van de te bouwen voorzieningen op zich te nemen. Daar het hier de drinkwatervoorziening van de armste bevolkingsgroepen betreft is het begrip nut nauwelijks in verband te brengen met het begrip opbrengst, de gebruiker van de voorzieningen zal immers veelal financieel niet in staat zijn er voor te betalen. De vraag naar het nut kan daarom beter heel simpel vertaald worden in de vraag: Waar doen we het eigenlijk voor? Deze kernvraag was zo'n tien jaar geleden moeilijk te beantwoorden omdat het onderzoek naar de rol en betekenis van goed drinkwater in de ontwikkelingsproblematiek nog op gang moest komen. Sindsdien is het inzicht in deze materie echter toegenomen, evenals de bereidheid om dit soort projecten, waarvan het nuttig effect veelal niet in geld is uit te drukken, te financieren.

De rol van drinkwater, welke in ieder project opnieuw moet worden geëvalueerd, houdt, zoals de titel al aangeeft, primair verband met de gezondheid van de bevolking. De effecten van een verbetering van de drinkwatervoorziening in kwalitatieve en kwantitatieve zin zullen thans nader worden geanalyseerd.

Een verbetering van de drinkwatervoorziening van de bron tot aan het verbruikspunt is echter maar één van de maatregelen die kunnen leiden tot verbetering van de ge-

zondheid. Als geen aandacht wordt geschonken aan de verwijdering van faeces en afvalwater uit het leefmilieu, dan kan het effect nihil of negatief zijn. Ook een goede voorlichting over het hoe en waarom van de relatie drinkwater en gezondheid is van essentieel belang.

Een verbeterde drinkwatervoorziening kan ook bijdragen in de sociale en economische ontwikkeling van het platteland. Dit zal aan de hand van voorbeelden worden toegelicht.

2. Drinkwater en gezondheid

Een verhoging van het gezondheidsniveau met alle gevolgen daarvan voor de samenleving is en wordt altijd aangevoerd als het sterkste argument om te investeren in drinkwatervoorziening in ontwikkelingslanden. Voorop staat dat drinkwater een basis levensbehoefte is en het derhalve een kwestie van leven of dood is of in deze behoefte tenminste minimaal wordt voorzien. Als gekozen wordt voor het leven komen in dit kader allereerst de volgende vragen aan de orde:

1. Welk verband is er aan te geven tussen kwantiteit en kwaliteit van drinkwater en het voorkomen van ziekten?
2. Hoe kunnen we nagaan in hoeverre deze ziekten uitsluitend door een inadequate drinkwatervoorziening worden veroorzaakt?
3. Wat kunnen de positieve en negatieve gevolgen zijn van een verbetering van de drinkwatervoorziening op het gezondheidsniveau?

2.1. Ziekten welke verband houden met water

Voor we de derde vraag kunnen beantwoorden moeten we eerst het antwoord op de eerste vraag weten. Er is inmiddels bekend dat ca. 135 ziekten min of meer verband houden met water, men noemt ze dan ook 'water-related diseases'. Door Bradley [2, 3] is een klassificatie opgesteld van deze ziekten naar de aard van het mechanisme waardoor ze worden overgebracht. Uit deze klassificatie is globaal



IR. J. LOUWE KOOIJMANS
Ingenieurs- en Architectenbureau
van Hasselt en de Koning
Nijmegen

kelingslanden zo'n 85 % van de bevolking op het platteland woont, waarvan dan weer 80 % onvoldoende en onbetrouwbaar drinkwater heeft en voorzieningen voor verwijdering van faeces nog schaarser zijn, dan is het duidelijk dat juist op het platteland de grootste krachtsinspanningen nodig zijn. Ook de groei van de wereldbevolking, ca. 75 miljoen mensen per jaar, heeft voor het grootste deel betrekking op de plattelandbevolking.

Beperken we ons nu tot de plattelandsdrinkwatervoorziening, dan valt er te constateren dat er enige ontwikkeling is, maar dat de weg om het gestelde doel te bereiken lang is en de tijd kort. In tabel I zijn enige ruwe schattingen aangegeven van de ontwikkeling over de periode 1970-1975, afkomstig van een in 1975 door de WHO uitgevoerde survey [1].

Het feit dat een beperking plaatsvindt tot de rurale drinkwatervoorziening houdt niet in dat de verbetering van de stedelijke drinkwatervoorziening in de ontwikkelingslanden minder urgent zou zijn. Alleen is in de steden de ontwikkeling veelal verder en

TABEL I - Ontwikkeling rurale drinkwatervoorziening 1970 - 1975 1. Criteria: 'Reasonable access to a safe supply'.

WHO REGIO	Aantal landen	1970		1975		doelstelling % aangesloten	1980	
		miljoen inwoners	% van de bevolking	miljoen inwoners	% van de bevolking		nog aan te sluiten miljoen inwoners	investering 1975 - 1980 US \$ miljoen
Afrika	28	21	13	41	21	35	36	900
Americas	26	29	24	49	32	50	25	2600
Midden Oosten	20	31	19	29	16	25	22	1300
Europa 2	3	18	45	28	63	80	8	900
Zuid Oost Azië	9	61	9	143	19	35	153	1400
Vest Pacific 3	11	22	23	32	30	35	8	1000
Totaal ruraal		182	14	313	22	36	252	8100
Totaal urbaan		316	67	450	77	92	230	29600
Totaal mondiaal	97	498	29	763	38	54	482	37700

bron: World Health Statistics Report WHO vol 29 no. 10 1976

2 betreft Algerije, Marokko en Turkije

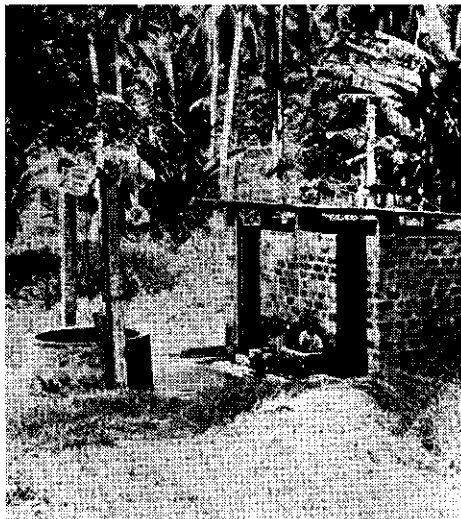
3 excl. China

af te leiden, welke maatregelen het meest geëigend zijn om deze ziekten onder controle te krijgen.

2.1.1. Water-borne diseases

Tot deze groep behoren die ziekten, waarbij de verwekker wordt overgebracht via het water wat gedronken wordt. Naast de klassieke pathogenen zoals cholera en tyfus vallen hier een aantal andere ziekten onder zoals hepatitis infectiosa (geelzucht), bacillaire dysenterie en amoëbe dysenterie. Het begrip water-borne diseases wordt vaak verward met het veel wijdere begrip water-related diseases. Een andere misvatting is dat men veronderstelt dat als een ziekte het etiket water-borne opgeplakt krijgt, dit het enig mogelijke overbreng-

Afb. 1 - Ondiepe waterput naast latrines, besmettingsbron onder handbereik (Singapore).



Afb. 2 - Dezelfde waterstroom wordt voor veel doeleinden gebruikt: drinkwater, afwas, tandenpoetsen, zwemmen en . . . toilet (Curup, Indonesië).



mechanisme zou zijn. In feite kunnen alle water-borne diseases ook via andere mechanismen de mens oraal bereiken. Hiermede is al meteen aangegeven dat een verbetering van de drinkwatervoorziening sec niet het enige middel is om het uitbreken van dit soort ziekten te voorkomen (afb. 1 en 2).

2.1.2. Water-washed diseases

Dit zijn ziekten die met name in de tropen zeer veel voorkomen en worden veroorzaakt door een gebrek aan persoonlijke hygiëne en door een tekort aan water. Hierbij is de hoeveelheid water welke voor huishoudelijk gebruik beschikbaar is belangrijker dan de kwaliteit.

Men onderscheidt drie types:

a. Infecties van het darmstelsel, met name de diverse soorten buikloop. Deze kunnen of water-borne of water-washed zijn. De door de ziekteverwekker te volgen weg is oraal. Ze komen zeer veel voor en kunnen dodelijk zijn, vooral bij kinderen.

Uit onderzoekingen van Saunders en Warford [4] is gebleken dat het voorkomen van bepaalde soorten dysenterie afnam als de waterbeschikbaarheid toenam en dat er in die gevallen geen duidelijk verband bestond met de microbiologische kwaliteit van het drinkwater, m.a.w. het betreft andere overbrengmechanismen dan water, hoewel de overbrengroute wel faecaal-oraal is.

b. Lichaamsinfecties van huid en ogen. Hier is een overduidelijke relatie met een gebrek aan hygiëne en een tekort aan water. Bacteriële huidinfecties, scabiës (schurft) en schimmelinfecties komen zeer frekwent voor en de diagnose is eenvoudig. Ook ooginfecties, in het bijzonder trachoma (chronische ontsteking van het bindvlies der oogleden) komen veel voor en kunnen leiden tot blindheid.

c. Infecties veroorzaakt door parasitaire insecten zoals luizen en mijten.

2.1.3. Water-based diseases

Het water-based mechanisme manifesteert zich in ziekten, waarbij de verwekker (bijv. een worm) een belangrijk deel van z'n ontwikkeling doormaakt in een ander dier, dat in het water leeft. Een bekend voorbeeld is schistosomiasis (bilharzia) veroorzaakt door de bilharzia worm, die in kleine slakjes leeft, vooral in stilstaand water en de mens via de huid infecteert. Een ander voorbeeld is de guinea worm die voorkomt in micro-kreeftjes en die men door drinken binnenkrijgt.

2.1.4. Insect-vector diseases

Ziekten die indirect met water verband houden zijn die waarbij de verwekker van de ziekte in of nabij het open water leeft.

Het zijn doorgaans zeer gevaarlijke ziekten zoals bijv. malaria, gele koorts, knokkelkoorts, slaapziekte, etc.

Een klein voorbeeld moge u een idee geven van het voorkomen van water-related diseases [5]:

- gastroenteritis 400 miljoen gevallen per jaar;
- schistosomiasis 200 miljoen gevallen per jaar;
- filariasis 200 miljoen gevallen per jaar.

2.2. Evaluatie water-related diseases

Als we voor een bepaald projectgebied willen nagaan hoe de gezondheidstoestand is en welke relatie er bestaat tussen gezondheid en drinkwater zullen we gegevens moeten verzamelen. Of die er zijn hangt af van de organisatie en wijze van administratie van de gezondheidsdienst ter plaatse. Helaas is het vaak zo, dat in gebieden waar de drinkwatervoorziening slecht is, ook de voorzieningen voor de gezondheidszorg minimaal zijn. Ook worden lang niet alle gevallen van water-related diseases gemeld bij een rural health centre, een dispensary of een ziekenhuis. Dit komt niet alleen door magie die er uitstraalt van de medische zorg, maar ook omdat men van oudsher a natuurmethoden toepast. Voor de darm-infectieziekten wordt vaak in de statistiek als die er zijn, geen onderscheid gemaakt tussen de diverse soorten, mede omdat laboratoriumfaciliteiten voor een exacte diagnose ontbreken.

Hoewel het een verheugend feit genoemd mag worden dat bestudering van deze aspecten steeds meer een integrerend onderdeel gaat vormen van de projecten zoals deze door ingenieursbureaux worden uitgevoerd, is het anderzijds jammer dat het beschikbaar budget, de beschikbare expertise en veelal ook de projectduur onvoldoende zijn om te komen tot een diepgaande studie. Om een voorbeeld te geven: de relatie water-ziekte kan sterk afhangen van het seizoen. De beschikbaarheid van waterbronnen en de wijze van overbrengen variëren als functie van temperatuur en vochtigheid, niet alleen voor insect-vector diseases maar ook voor bijv. cholera en virusdiarree. Dit soort variabelen maken de studie en de evaluatie gecompliceerd en een langdurige zaak.

Is het wel mogelijk om deze gegevens te verzamelen, hetgeen meestal neerkomt op het eenmalig, hooguit tweemaalig bezoek aan de diverse gezondheidscentra, dan blijft de klassificatie van Bradley in de praktijk wat minder bruikbaar en wordt een rangschikking gebruikt volgens de volgende klassificatie:

- faecal-oral (m.u.v. wormen);
- huid- en oogziekten;



Afb. 3 - Bij slechte watervoorziening ook vaak inadequate rioleringen en vastvuil verwijdering (Khulna, Bangladesh).

- parasitaire wormen;
- insect vectors.

Het resultaat van de evaluatie moet al of niet een bevestiging geven van wat men in het veld betreffende de watervoorzienings-situatie heeft aangetroffen. Dit soort beperkte surveys bieden de onderzoeker wel de gelegenheid om met de betreffende instanties te overleggen over de opzet van een zo doeltreffend mogelijk systeem voor het bijhouden van statistieken en hen alerter te maken op het signaleren van water-related diseases en hun oorzaken. Een volgende stap is een goede voorlichting aan de bevolking zelf, te definiëren als gezondheidsopvoeding. In tabel II is als voorbeeld het resultaat samengevat van zo'n survey, uitgevoerd in de Morogoro Region in Tanzania als onderdeel van het opstellen van een Domestic Water Supply Plan [6]. Het is opvallend dat 10 - 60 % van alle gerapporteerde ziektegevallen valt in de categorie water-borne + water-washed. Dit is niet zo verwonderlijk daar tevens bleek dat zeer veel waterbronnen, zowel grondwater als oppervlakte water verontreinigd waren, de waterbeschikbaarheid vooral in de droge tijd op een aantal plaatsen onvoldoende was en ook de overige sanitaire voorzieningen minimaal. Ook het percentage insect-vector diseases is vrij hoog, dit is praktisch allemaal malaria. Het percentage water-related diseases in het Districtsziekenhuis is lager, maar toch relatief hoog als bedacht wordt dat hier voornamelijk de zieken uit het stedelijk centrum Morogoro komen, waar de voorzieningen een stuk beter zijn dan op het platteland.

2.3. Verhoging van het gezondheidsniveau door verbetering van de drinkwatervoorziening

Het meten van gezondheid en het signaleren van verbeteringen daarin is een hachelijke zaak. In principe is het eenvoudig: Bepaal

de gezondheidstoestand van een gemeenschap aan de hand van het vóórkomen van water-related diseases vóór en na het tot stand komen van de verbetering van de drinkwatervoorziening, waarbij dan het verschil aan die verbetering is te danken. In werkelijkheid ligt het veel gecompliceerder, omdat het niet mogelijk is om alle andere factoren die hierbij medebepalend zijn (o.a. de voeding) konstant te houden.

Daarnaast kan het resultaat geflatteerd worden omdat aanvullende maatregelen ontbreken. Als geen voorzieningen worden getroffen voor verwijdering van faeces is nog steeds een bron voor faecale orale besmetting aanwezig en is het effect van de verbeterde drinkwatervoorziening beperkt. Een ander negatief facet waarop gewezen moet worden is het gevolg van overgang van een unpiped supply naar een piped supply, vooral als daarbij huisaansluitingen worden gemaakt. In het eerste geval zal de hoeveelheid verbruikt water per hoofd per dag gering zijn, enerzijds door de fysieke inspanning die nodig is om die hoeveelheid water van de bron naar de verbruiker te brengen, anderzijds door het ontbreken van sanitaire voorzieningen. Het wassen gebeurt ook meestal buitenshuis bij beekjes etc. Gaat men nu huisaansluit-

TABEL II - Gemiddeld gewogen percentage water-related diseases in 1978 gerapporteerd door enige rural health centres, dispensaries en districtsziekenhuis (periode januari-augustus 1978) Morogoro Region-Tanzania.

Rural Health Centres	faecal-oral	huid- en oogziekten	parasitaire wormen	insect vectors	totaal
Dispensaries	%	%	%	%	%
Ziekenhuis *					
Morogoro District					
Mvuha	19	12	3	17	51
Mngazi	16	7	<1	13	36
Kisaki Kituoni	13	5	2	13	33
Mvomero	6	9	2	17	34
Turiani	5	13	<1	32	50
Mkata	17	9	7	17	50
Kinole	5	5	1	24	35
Kikundi	6	11	2	21	40
Maskati	26	7	<1	3	36
Morogoro Hospital *					
— in patients	12	—	<1	9	21
— out patients	14	4	2	10	30
Kilosa District					
Magole	13	2	2	38	55
Kidete	10	20	2	13	45
Kisanga	17	26	4	7	54
Muhenda	19	15	24	14	72
Iyogwe	26	22	1	16	65
Kivungu	14	19	4	18	55
Gairo	5	12	<1	10	27
Madegé	20	17	1	4	42
Mbamba	19	6	4	12	41
Kilangali	28	31	—	24	83
Uleleng'ombe	24	17	2	18	61
Msowero	14	17	11	18	60
Rudewa	2	19	1	8	30
Lumuma	23	10	<1	21	54
Idibo	20	18	5	5	48
Mamboya	17	21	1	7	46

TABEL III - Strategie ter voorkoming van water-related diseases

Overbreng-mechanisme	Strategie
I. Water-borne	— verbetering van de water-kwaliteit — voorkomen van zijdelings gebruik van andere bronnen van slechte kwaliteit
II. Water-washed	— verhoging water kwantiteit per capita — verbetering toegankelijkheid bronnen — verbetering hygiëne
III. Water-based	— beperking contact met verdachte bronnen — controle water kwaliteit op slakken- en crusticea populaties — verbetering water kwaliteit
IV. Insect vectors	— verbetering management controle oppervlaktewater — opsporen en vernietigen van broedplaatsen voor insecten — beperking of afschaffing van waterreservoirs in of nabij het huis

TABEL IV. - Overzicht belangrijkste water-related diseases met hun overbrengingsmechanismen en ziekteverwekkers. Bron: [2, 3].

Omschrijving	Overbrengings-mechanisme	Ziekte-verwekker	Geschatte kans op reductie (%) door verbetering drinkwatervoorz.
I. Faecal-oral microbiologische infecties			
a. intestinale aandoeningen			
— cholera	I, II	B	90
— shigellosis (bacillaire dysenterie)	I, II	B	50
— amoebiosis (amoëbe dysenterie)	I, II	B	50
— gastroenteritis (maag-darm catarre)	I, II	B, V	50
— enterovirus infecties	I, II	V	10
— diarree ziekten	I, II	B, V	50
b. koorts ziekten			
— tyfus	I, II	B	80
— paratyfus	I, II	B	40
— leptospirosis (ziekte van Weil)	I, II	V	10
— hepatitis infectiosa (geelzucht)	I	B	80
II. Huid- en oogziekten			
a. infecties			
— trachoma (chronische bindvliesontsteking oogleden)	II	B	60
— conjunctivitis (oogbindvliesontsteking)	II	B, V	70
— scabies (schurft)	II	A	80
— etterende huidzweren	II	B	50
b. koorts door ectoparasitaire insecten			
— zgn. louse-borne koorts	II	A, B, R	40
III. Parasitaire wormziekten			
— ascariasis (spoolworm)	I, II	W	40
— schistosomiasis (bilharzia)	III	W	60
— dracunculiasis (guinea worm)	III	W	100
IV. Insect vectors			
— malaria	IV	A→P	?
— filariasis (rondworm)	IV	A→W	20
— gele koorts	IV	A→V	10
— slaapziekte	IV	A→V	80
— dengue (knokkelkoorts)	IV	A→V	?

V = virus B = bacterie R = rickettsia W = worm A = arthropod P = protozoa

tingen maken of het water zeer dicht bij het huis brengen, dan zal het waterverbruik zeker toenemen. Als het resterende afvalwater niet op adequate wijze kan worden afgevoerd, wordt het zo dicht mogelijk bij het huis geloosd in gootjes etc., waardoor zeer onhygiënische toestanden ontstaan met een vergrootte kans op water-related diseases. Als binnen de eigen woonplot geen mogelijkheden zijn voor afvoer, valt te denken aan externe centrale voorzieningen zoals stortputten aangesloten op septic tanks of, in een volgende fase, rudimentaire rioolstrengen.

Wat globaal de preventieve strategie moet zijn als functie van de 4 geklassificeerde overbreng-mechanismen is aangegeven in tabel III.

In tabel IV is tenslotte een overzicht gegeven van de belangrijkste water-related diseases, hun mogelijke overbreng-mechanismen, de soort ziekteverwekker en de geschatte kans op reductie van het aantal gevallen door verbetering van de drinkwatervoorziening [3, 7].

3. Kwalitatieve en kwantitatieve criteria voor rurale drinkwatervoorziening

Bij de beschrijving van de doelstellingen voor 1990 wordt gesproken over een 'reasonable access to a safe water supply'. In het WHO rapport [1] wordt daarvan een definitie gegeven en wordt onderscheid gemaakt in deze definitie tussen urban en rural water supply. Reasonable access wordt daarbij in verband gebracht met het feit dat de huisvrouw of de overige gezinsleden niet een onevenredig deel van hun tijd besteden aan het halen van drinkwater voor de familie. Dit is voor een technicus een wat vage definitie, je zou liever een criterium willen hebben voor de maximale loopafstand tot de bron.

Hoewel niet officieel, wordt in sommige landen in Afrika een maximale loopafstand van 1500 m aangehouden, met een streven naar maximaal 500 m. In Indonesië bijv. vindt men daarentegen 200 m al ver, terwijl in Sri Lanka de norm 300 ft is. Er is daarbij dus van uitgegaan dat een piped supply met huisaansluitingen voor rurale gebieden voorlopig geen haalbare kaart is, ondanks de besmettingskans bij transport van het water van het tappunt naar het huis. Een safe water supply heeft betrekking op niet verontreinigde waterbronnen. Ook dit is geen éénduidige definitie zolang geen koppeling plaats vindt aan bepaalde kwaliteitseisen. Dit zouden bijv. de International Standards van de WHO kunnen zijn [8], ware het niet dat men daar in de ontwikkelingslanden mee in conflict komt. In bepaalde landen zoals bijv. Botswana, Tanzania, India en Pakistan komen gebieden voor waar het grondwater een veel te hoog fluoride- of nitraatgehalte heeft. Vasthouden aan de International Standards zou dan, bij gebrek aan alternatieve bronnen, betekenen dat voor zeer grote woongebieden het gebruik van deze bronnen moet worden afgewezen. In zulke gevallen moeten de standards dan om pragmatische redenen worden verzacht tot bijv. een streven naar een maximum van 8 ppm F⁻.

Hetzelfde kan gelden voor de microbiologische kwaliteit. De WHO beveelt aan 0 E-coli per 100 ml. Als dan 95 % van de bevolking water drinkt met daarin enige E coli per 100 ml, dan kan men beter overgaan naar het vaststellen van een doel waarnaar gestreefd moet worden, bijv. 10-100 E-coli per 100 ml.

Voor het bepalen van een ontwerpcriterium voor de rurale waterbehoefte per hoofd per dag is het in het kader van dit onderwerp van belang te weten hoe groot die hoeveelheid minimaal moet zijn om de water-washed diseases te voorkomen, aannemend dat de mensen hun hygiënische gewoonten op deze doelstelling afstemmen. Anderzijds

zou er ook een maximum moeten zijn om het gevaar van een te grote afvalwater hoeveelheid te keren. Deze vraag en ook het antwoord is helaas in de vakliteratuur en de case studies niet te vinden. In de praktijk ligt het verbruik in de rurale gebieden doorgaans tussen 10 en 40 l/hoofd per dag en neemt deze hoeveelheid toe tot ongeveer 50 l/hoofd per dag als de kwaliteit en beschikbaarheid wordt verbeterd. Een grote toename ontstaat pas bij overgang van gebruik van public taps of handpomp naar een huisaansluiting. Er zijn echter redenen om huisaansluitingen in rurale drinkwatervoorziening vooralsnog niet te propageren.

4. Drinkwater en rurale ontwikkeling

Naast een verhoging van het gezondheidsniveau kan een verbeterde drinkwatervoorziening een bijdrage leveren in de sociale en economische ontwikkeling van het platteland. Men kan hier zowel macro-economische als micro-economische beschouwingen op loslaten. Per project zal de micro-economische beschouwing centraal staan, maar de hulpontvangende instantie zal de kosten van het project en de baten macro-economisch moeten afwegen tegen andere toepassingsmogelijkheden van de beschikbare fondsen.

Steeds meer wordt prioriteit verleend aan die projecten welke de allerarmste bevolkingsgroepen ten goede komen. Politiek gezien kan dat problemen geven als het gaat om een eerlijke verdeling over de doelgroep binnen een land, want de kosten verbonden aan een project in een afgelegen unbevolkt gebied zullen per capita hoger liggen dan die voor een project in een centraal gelegen dichtbevolkt gebied. Zo heeft men in Kenya in 1977 [9] bij de vaststelling van het door verschillende donors te financieren rural water supply programme IV het beschikbare budget per provincie verdeeld naar rato van het aantal inwoners dat nog geen 'reasonable access to a safe supply' had, terwijl binnen de provincie en z'n districten de prioriteiten waren bepaald door de democratisch gekozen District Development Committees (DDC). Dit lijkt in principe een redelijke manier van verdelen, ware het niet dat op DDC-niveau politieke motieven een belangrijke rol spelen.

Als de sociale- en economische voordelen van een micro-economische beschouwing worden onderworpen is de vraag hoe die voordelen of ook wel benefits genoemd, moeten worden gemeten. Theoretisch zou de waardering van deze benefits door de gebruiker moeten blijken uit z'n bereidheid om voor goed drinkwater te betalen. Uit sociologische enquêtes blijkt echter dat men

op het platteland veelal niet in staat is om de potentiële voordelen te onderkennen. Hiervoor is dan ook een gerichte voorlichting nodig, waarbij de voorkeur zou uit moeten gaan naar de inschakeling van een socioloog of socio-econoom uit het land zelf. Nu is het ook niet zo eenvoudig want de benefits zijn vaak afgeleide benefits zoals zal blijken.

Een verdeling kan worden gemaakt over de volgende categorieën:

4.1. Gevolgen verhoging gezondheidsniveau

Het is niet zinvol om aan een verhoging van het gezondheidsniveau op zich een directe, in geld uit te drukken economische waarde toe te kennen, indirect echter wel:

— Als de mensen minder ziek zijn, gaat er minder produktieve arbeidstijd verloren, hetgeen kan leiden tot een hogere produktiviteit en dus een hoger inkomen. Dit geldt met name als de ziekte samenvalt met een grote vraag naar arbeid (bijv. in de oogsttijd) en dus de zgn. opportunity cost van de arbeid hoog is.

— Doordat zorg voor de zieke achterwege kan blijven wordt minder produktieve werkkraft aan het produktieproces onttrokken.

— Als water-related diseases afnemen is minder geld en mankracht nodig in de medische sector of kan dit ten goede komen aan andere doeleinden binnen de medische zorg.

— Door afname van water-related diseases zal vooral de kindersterfte afnemen en de bevolkingsgroei toenemen. In Indonesië werd in een project, waar grote fysieke inspanning nodig was om water te halen, gekonstateerd dat het aantal miskramen afnam nadat een drinkwatervoorziening in het dorp zelf was gerealiseerd. Als deze groei niet gepaard gaat met economische groei zou het per saldo economisch gezien slechter worden. In de praktijk is daar echter geen hard bewijs voor gevonden, wat te verklaren zou kunnen zijn [4] uit de reden van de grote kindertallen, namelijk het medewerken in het produktieproces voor het gezinsinkomen en het verzekerd zijn van een verzorgde oude dag voor de ouders. Men calculeert in het gezinsleven derhalve in dat er wel een aantal kinderen zullen sterven. Als dit nu niet meer nodig is, zou het geboortecijfer kunnen dalen.

— In die landen waar ziekten als cholera epidemisch zijn zoals bijv. Kenya en Tanzania wordt aanzienlijke economische schade geleden, doordat toeristen er door worden afgeschrikt, of zelfs niet worden toegelaten. Ook het voorkomen van schade is te beschouwen als een economische benefit.

4.2. Tijdsbesparing

Als de verbetering van de drinkwatervoorziening inhoudt dat er per dag minder tijd behoeft te worden besteed aan het halen van drinkwater voor het gezin en eventueel voor het vee, is dit op zich al een sociale benefit en in ieder geval ook een economische benefit omdat voor deze arbeid calorïen nodig zijn, dus voedsel.

De vraag is nu of men deze tijd zou besteden aan economische activiteiten zoals bijv. onkruid wieden op de akker bij het huis of helpen bij de oogst of aan sociale activiteiten zoals bijv. het meer aandacht schenken aan kleding, voeding en schoonhouden van de kinderen. Voor de economische activiteiten kan men dan uitrekenen of de voor de verbeterde drinkwatervoorziening benodigde investeringen en exploitatielasten opwegen tegen de waarde van de opportunity cost van de ter beschikking gekomen produktiecapaciteit. Men kan dit in de studiefase van het project proberen uit te vinden middels een enquête. In een dorpje in Ghana gaf dat als resultaat op de vraag wat men zou doen met de tijd die men zou besparen op het water halen (ca. 12 uur per week) [10]:

aktiviteit	uren	percentage
direct produktief werk	6,8	57
huishoudelijk werk	4,2	35
vrije tijd	0,9	8
	11,9	100

Hier was men in de gunstige positie dat er werk voor de vrouwen was, namelijk cassava teelt en houtskoolbereiding. Een ander voorbeeld komt uit de Wadi Rima Area in Noord Yemen [11], waar voor een familie van 6 personen per dag ca. 5 uur wordt besteed aan het water halen. Daar de putten vrij diep zijn worden er ezels en soms ook koeien ingeschakeld om het water met een touw en een oude autoband naar boven te halen. Als het water uit de putten gepompt zou worden, zou niet alleen de hygiëne sterk verbeterd

Afb. 4 - Eeuwenoude wijze van putwater ophalen (Noord Yemen).



worden, maar zouden de boeren zeker 30 - 50 % van hun ezels kunnen verkopen en ook de voedingskosten er van uitsparen. Men heeft daar de opportunity cost van de arbeid berekend voor een periode van 4 maanden per jaar op ca. f 0,30 per uur voor mannen, f 0,15 per uur voor vrouwen en kinderen en f 0,15 per dag voor ezels. Uitgaande van deze criteria bedroeg de gemiddelde jaarlijkse besparing ca. f 120,— per gezin, terwijl uitgaande van de kosten verbonden aan de verbetering van de drinkwatervoorziening kon worden afgeleid dat een besparing van f 36,— tot f 90,— per gezin per jaar, afhankelijk van het systeem, voldoende was om het rendabel te maken.

4.3. Overige gevolgen

Vooral het dichterbij de verbruiker toe brengen van een grotere hoeveelheid water kan een ontwikkeling geven van een aantal economische activiteiten. Men kan er dan toe overgaan om de kleine akkertjes bij het huis te irrigeren, waardoor men beter in de eigen voedselbehoefte kan voorzien. Ook veedrenking op vaste plaatsen dicht bij het huis, het maken van visvijvers, en het ontwikkelen van kleine industrieën en



Afb. 5 - Waterverkoopers verliezen hun job (Noord Yemen).

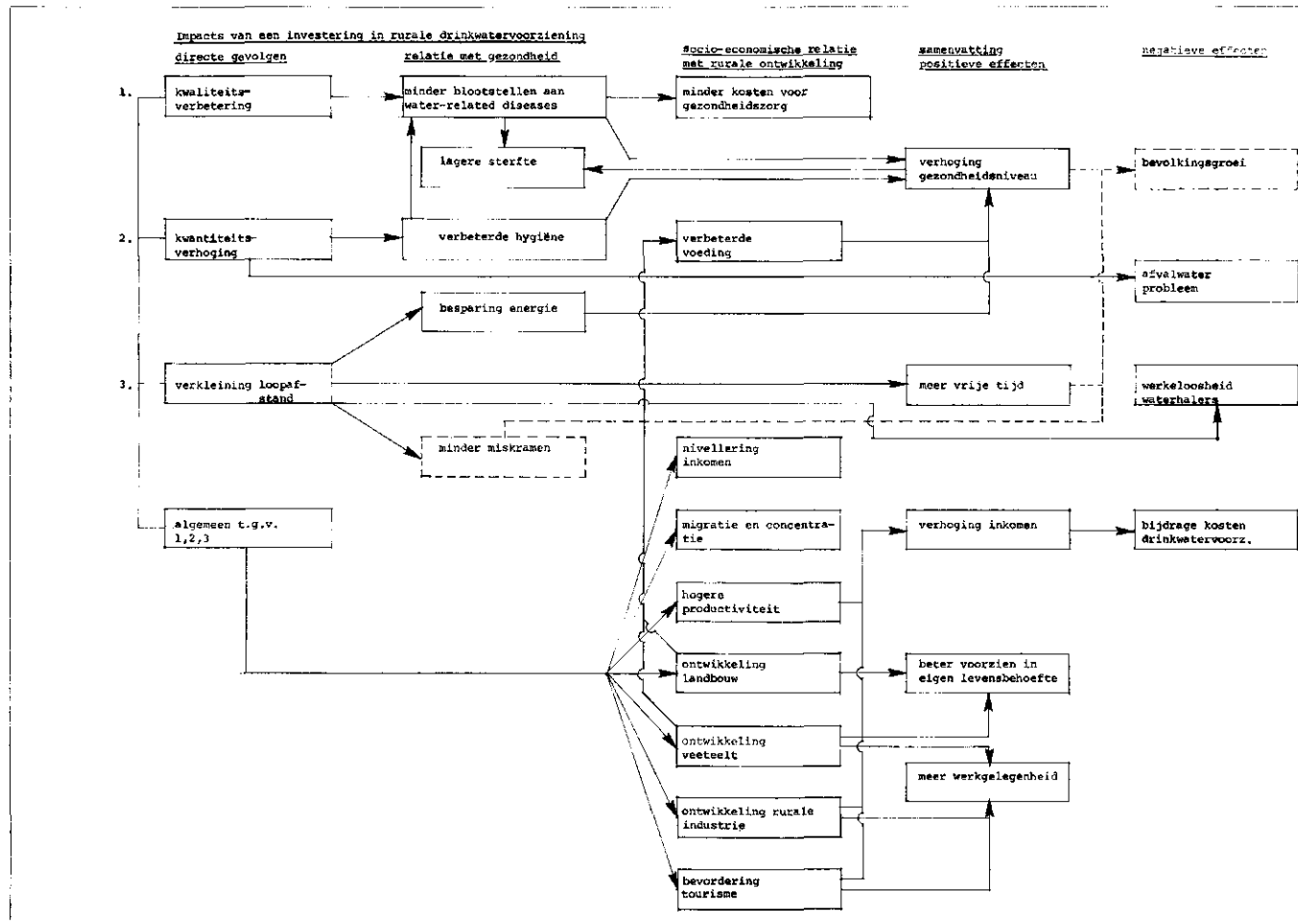
bedrijfjes die water nodig hebben zoals brouwerijen, conservenindustrie, leerwerkering etc. zijn activiteiten, waar economisch gezien een opbrengst aan is toe te kennen.

Een negatief gevolg kan zijn dat de commerciële waterverkoopers hun inkomen verliezen. Daar staat tegenover dat werk-

gelegenheid wordt geschapen in die gevallen waar waterleidinginstallaties worden gebouwd, nl. voor bedrijfsvoering en onderhoud [12].

Ook dan kan nog worden opgemerkt dat een goede watervoorziening net als bijv. de aanleg van een ontsluitingsweg een aantrekkingskracht uitoefent op mensen om da

Schema - Impacts van een investering in rurale drinkwatervoorziening.



De aanvaarding van drinkwatervoorzieningen door de gebruikers in ontwikkelingslanden

Voordracht gehouden tijdens de 32e Vakantiecursus in drinkwatervoorziening 'De drinkwatervoorziening in de ontwikkelingslanden', die op 10 en 11 januari 1980 aan de TH Delft werd gehouden.

e gaan wonen. Een concentratie maakt het goedkoper om voorzieningen te treffen ook voor bijv. scholen en klinieken.

Tot slot is in nevenstaand model samenattend aangegeven hoe de relaties zijn tussen een investering voor rurale drinkwatervoorziening en de mogelijke impacts van deze investering.

5. Slotopmerkingen

De rol welke 'goed drinkwater binnen een redelijk bereik' speelt is beschreven naar zijn belangrijkste herkenbare gevolgen, een verhoging van het gezondheidsniveau en een socio-economische ontwikkeling. Deze beschrijving is in hoge mate kwalitatief geweest omdat kwantificering voor wat betreft de gezondheid niet zo zinvol is en voor rurale ontwikkeling vaak uiterst moeilijk hard te maken. Toch zijn beide aspecten belangrijk omdat ze ten grondslag liggen aan de doelstellingen van de UN Water Conference, waar de ontwikkelingslanden juist zelf hun problematiek moesten definiëren.

Per project zal dan ook meer dan tot nu toe aandacht moeten worden geschonken aan deze aspecten, hetgeen tot uitdrukking zou moeten komen in de Terms of Reference van de projectstudies.

Literatuur

1. WHO - World Health Statistics Report Vol. 29 no. 16 1976.
2. Cairncross, A., Carruthers, I., Curtis, D., Feachem, R. G. A., Bradley, D. J., en Baldwin, J. *Evaluation for village water supply planning*. Publicatie in voorbereiding, John Wiley & Sons, 1980.
3. Feachem, R. G. A., Garry, M. G. Mc, en Mara, D. D. *Water, Wastes and Health in hot climates*. John Wiley & Sons, 1977.
4. Saunders, R. J. en Warford, J. J. *Village Water Supply*. World Bank Research Publication, John Hopkins University Press 1976.
5. Biswa, Asit. K. United Nations Water Conference Mar Del Plata, Summary and Conclusions. Pergamon Press, 1978.
6. DHV Amersfoort. *Morogoro Domestic Water Supply Plan*. Interim Report April, 1979.
7. White, G. F., Bradley, D. J. en White, A. U. *Drawers of Water*. The University of Chicago Press, 1972.
8. WHO - International Standards for Drinking Water. 3 ed. Genève, 1971.
9. Ministry of Water Development Kenya. *Interim Loan Application for RWS Programme no. IV*. Nairobi, Kenya, 1977.
10. Dalton, G. E. en Parker, R. N. *Agriculture in South East Ghana*. Vol. 2. Special Studies University of Reading, 1973.
11. Land Resources Division, Ministry of Overseas Development. *Montaine Plains and Vadi Rima Project, Yemen Arabic Republic*. Report I, Vol. II, Surbiton UK, 1976.
12. Feachem, R. G. A. e.a. *Water, Health and Development, the Lesotho Study*. Tri-Med Books Ltd. 1978.

1. Inleiding

Water behoort tot de meest essentiële behoeften van de mens. In veel ontwikkelingslanden is de watervoorziening verre van ideaal, met name op het platteland en in de armste woonwijken van de grote steden. Vaak heeft de bevolking te kampen met een gebrek aan water gedurende het gehele jaar, in bepaalde seizoenen of op bepaalde momenten van de dag, en moet zij grote afstanden afleggen of zich andere inspanningen getroosten om aan voldoende water te komen. Daarbij is de kwaliteit van het



DRS. C. A. VAN WIJK-SIJBESMA
consultant WHO International Reference Centre for Community Water Supply

drinkwater meestal beneden alle peil. Er is dan ook grote behoefte aan het verbeteren van de drinkwatervoorzieningen in deze gebieden. Toch zijn er veel voorbeelden bekend van het mislukken van technisch goed opgezette en uitgevoerde drinkwaterprojecten. Dit lijkt in tegenspraak met de sterke vraag naar verbetering, maar er zijn bij nadere studie vaak gegronde redenen waarom de nieuwe voorzieningen niet aanslaan bij de bevolking.

2. Aanvaardingsproblemen

De aanvaardingsproblematiek kan sterk uiteenlopen. In het ernstigste geval wordt de voorziening volledig afgewezen, passief, door er geen gebruik van te maken, of actief door moedwillige beschadiging. Er kunnen veel redenen zijn voor dit gedrag. Zo is het mogelijk dat het geleverde produkt niet beantwoordt aan de verwachtingen of de eisen van de gebruikers. In Guiné Bissau werd het water nog zout gevonden bij een gehalte dat minder dan een vijfde van het WHO minimum was (Van der Ploeg, 1979). Problemen met de smaak of kleur van met water toebereide traditionele gerechten deden zich voor in India en Oost-Afrika (Chandra, 1964; White, 1974). Klachten van gebruikers over het gemak waarmee de installatie bediend kan worden komen eveneens regelmatig voor (van Amelsvoort, n.d.; Bharier, 1978; Chesham, 1970; Dube, 1956; van der Ploeg, 1979).

Bij nader onderzoek kon een aantal gevallen van vernieling herleid worden tot ontevredenheid over het niveau van dienstverlening: onregelmatige levering (Rosenhall, pers. com.), verbod op irrigatie (Scotney, 1979) of het drinken van vee (Rosenhall, pers.

com., Scotney, 1979, Stanislawski, pers. com.).

Wanneer de voorzieningen bepaalde negatieve gevolgen hadden voor het dorp leidde dit eveneens tot projektverwerping en vernieling. Voorbeelden van negatieve gevolgen met een dergelijk resultaat zijn lawaai van de pomp voor omwonenden (Beyene, 1978), ruzies door lange wachttijden (Messing, 1962), machtsproblemen binnen het dorp (Holmberg, 1952) en verlies van inkomsten voor waterverkopers (Rosenhall, pers. com.). Ook de veranderingen die het projekt veroorzaakt in de relaties tussen het dorp en de buitenwereld kunnen negatief uitwerken, (Lees, 1973; van der Ploeg, 1979; Scotney, 1976; Whyte en Burton, 1977).

Wanneer het projekt wel aanvaard wordt, kan de aanvaarding onvoldoende zijn om bepaalde doelstellingen te verwezenlijken. Voor een gezonde financiële exploitatie is algemeen gebruik tegen regelmatige betaling nodig. Deze kan te wensen overlaten omdat er bijv. nadelen aan de betalingsvoorwaarden kleven (Scotney, 1976), omdat men niet gewend was voor water te betalen (White et al., 1972), omdat sommige gebruikers de afstand nog te groot vinden (Chandra, 1964; Scotney, 1976), of eenvoudig omdat niet iedereen op de hoogte is van het projekt (CHEB, 1979).

Ook voor het verwezenlijken van een positief effect op de openbare gezondheids-toestand is een algemene aanvaarding van veilig drinkwater nodig. Maar daarnaast moet er ook sprake zijn van een exclusief gebruik van de watervoorziening voor consumptieve doeleinden. Wanneer ook andere bronnen incidenteel voor drinkwater gebruikt worden zal het gezondheidseffect beduidend minder zijn (Katawa, 1978). Uitbreiding van de drinkwaterinstallatie met voorzieningen voor een integraal gebruik (wassen, baden, drinken van vee, etc.) kan de kans op het drinken van besmet water verder verkleinen. Daarnaast is verbetering van de algemene hygiëne noodzakelijk.

Naast de problemen van geen en onvoldoende gebruik kan er tenslotte ook nog sprake zijn van een onjuist gebruik. De continuïteit van de installaties hangt niet alleen af van goede constructie, onderhoud en reparatie, maar ook van een oordeelkundig gebruik door de bevolking. Verontreiniging van de waterbron en de omgeving en beschadiging door een gebrek aan kennis van de gebruikers en onvoldoende toezicht op kinderen en vee zijn veel voorkomende problemen.

3. Introductie van vernieuwingen

Welke mogelijkheden zijn er nu om dergelijke aanvaardingsproblemen tot een mini-