

## Algemene Artikels

# Die aanbod van en die vraag na water in Suid-Afrika se ontwikkelingstreke

A.B. de Villiers

Departement Geografie, Potchefstroomse Universiteit vir Christelike Hoër Onderwys, Potchefstroom 2520

W. Viviers\* en L.A. van Wyk

Departement Ekonomie, Potchefstroomse Universiteit vir Christelike Hoër Onderwys, Potchefstroom 2520

Ontvang 19 Nov. 1987; aanvaar 29 Febr. 1988

### UITTREKSEL

*Gegewens oor die beskikbaarheid van water in die ontwikkelingstreke van Suid-Afrika is tans onvoldoende. Wateraanbod en -aanvraag is slegs vir die verskillende rivieropvanggebiede beskikbaar. Aangesien die grense van die ontwikkelingstreke en die rivieropvanggebiede nie ooreenkom nie, kan die nodige berekenings tans nie gedoen word nie. In hierdie artikel word aandag aan hierdie probleem gegee.*

### ABSTRACT

#### *Water availability and demand in the development regions of South Africa*

*The availability of water data in the development regions is at present insufficient. This is due to the fact that water supply and demand is calculated for the physical drainage regions (watersheds), while the development regions do not correspond with the drainage regions. The necessary calculations can accordingly presently not be made. In this paper this problem is addressed.*

### INLEIDING

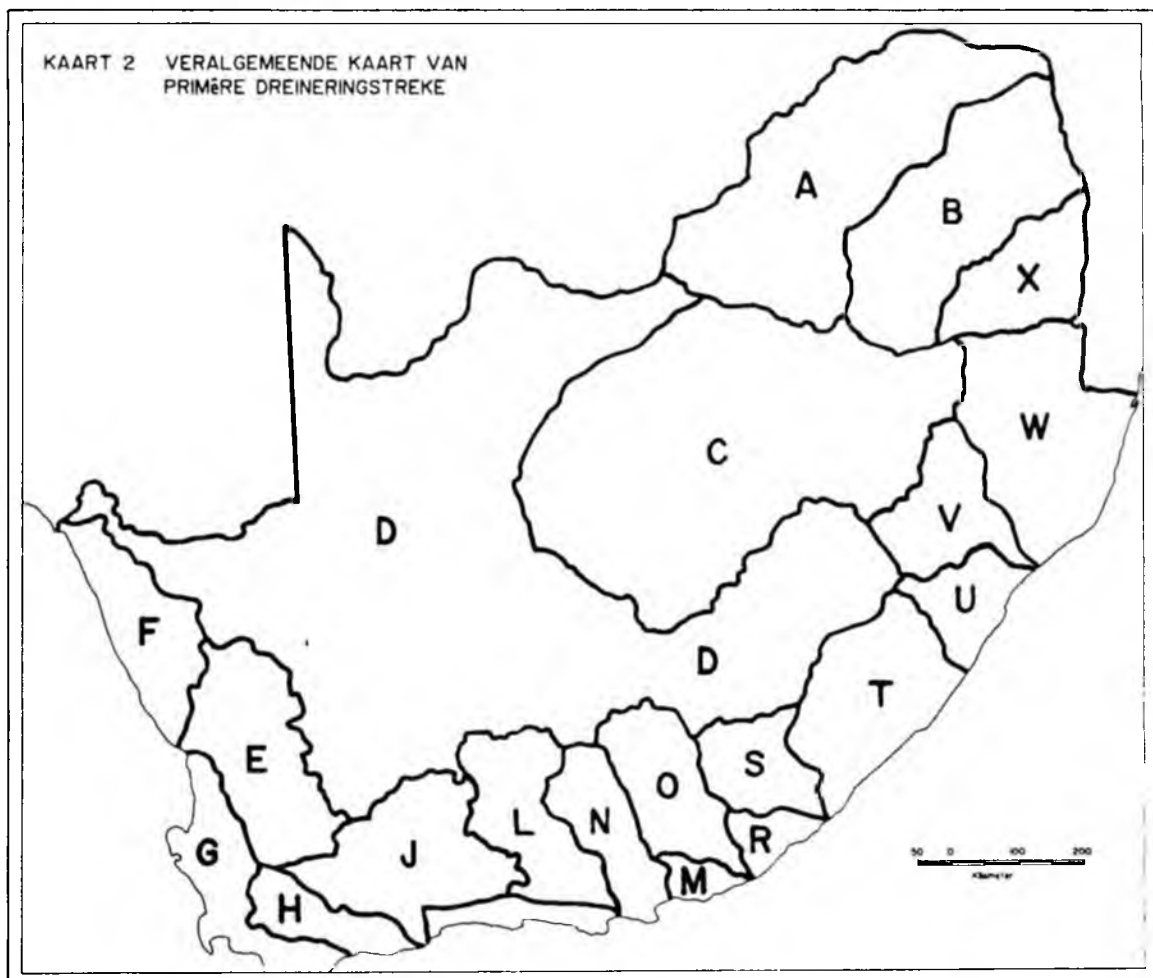
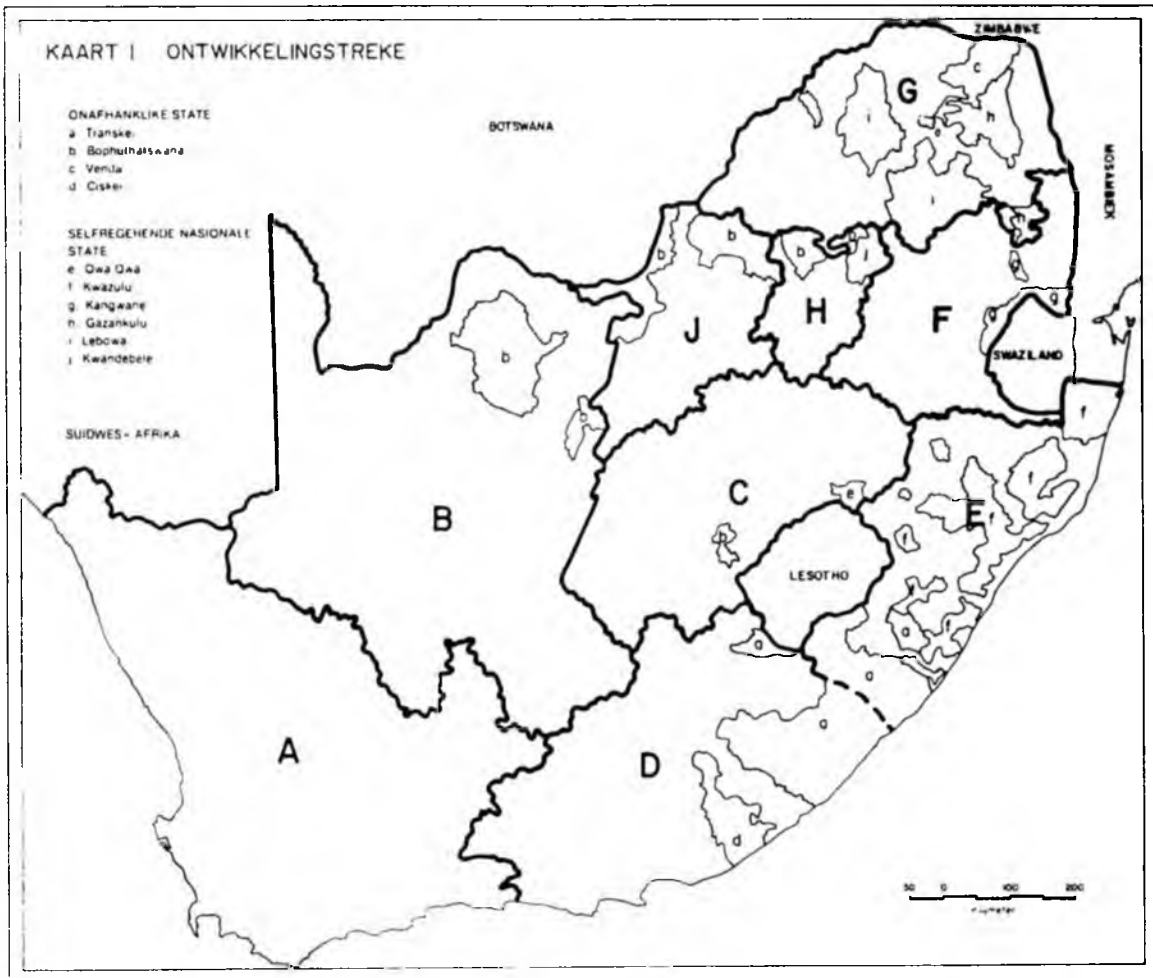
Een van die mens se mees basiese behoeftes is sy behoefte aan voldoende hoeveelhede skoon water. Hierdie behoefte is gedurende die afgelope aantal droogtejare sterk beklemtoon. Die Suid-Afrikaanse owerhede se aanvaarding van die feit dat sulke basiese behoeftes van die mens van primêre belang vir die ekonomiese ontwikkeling van die land is,<sup>1</sup> het 'n nuwe era in streeksontwikkeling ingelui. Gedurende die loop van 1980 is die land en die onafhanklike nasionale state aanvanklik in agt verskillende ontwikkelingstreke (streke A tot H) verdeel. Gedurende 1985 is daar deur geringe grensaanpassings 'n rasionalisasie teweeggebring en 'n nuwe streek (streek J) is geskep. Die doel van hierdie streeksindeling is om die effektiwiteit van beplanning te verhoog. 'n Verdere doelwit met die indeling van die land is om streeksontwikkeling in die meer homogene kleiner streke aan te moedig. Die beleid van nywerheidsdesentralisasie asook die gepaardgaande infrastruktuur-ontwikkeling (en die ontwikkeling van ander sektore) kan 'n bydrae lewer om goed beplande ontwikkelde leefruimte vir die bewoners van elke streek te skep.

Een van die hoofbeperkings vir effektiewe ontwikkelingsbeplanning is die beskikbare gegewens binne elke individuele streek. Aangesien ekonomiese en bevolkingsgegewens op landdrostdistrikte gebaseer is, is hierdie tipe gegewens onmiddellik verwerkbaar na ontwikkelingstreke. Die ontwikkelingstreke is uit

groeperings van landdrostdistrikte saamgestel. Die beskikbaarheid van watergegewens vorm egter 'n probleem, aangesien die aanbod- en vraaggegewens tans op die fisies/geografiese dreineringsstreke gebaseer is. Die Departement Waterwese<sup>2</sup> en die Hydrological Research Unit – University of the Witwatersrand<sup>3</sup> se waterdata is op dreineringsstreke gebaseer. In hierdie navorsing is die data van die dreineringsstreke van die Departement Waterwese gebruik eerstens aangesien meer resente data beskikbaar was. Tweedens word alle opvanggebiede in die Departement Waterwese<sup>2</sup> se gegewens vervat. Dertens word oordrag tussen dreineringsstreke by die Departement Waterwese se gegewens uitgesluit. Laasgenoemde streke stem nie noodwendig met die ontwikkelingstreke ooreen nie. (Kyk kaarte 1 en 2.) Hierdie gebrek aan gegewens veroorsaak dat akkurate beplanning in die ontwikkelingstreke uiters moeilik raak. Om hierdie leemte te oorbrug, is dit nodig om watergegewens (soos dit tans by die Departement van Waterwese beskikbaar is) na die ontwikkelingstreke om te skakel.

In hierdie artikel word die metode wat vir hierdie omskakeling nodig is, toegelig. Verder word die resultate van waterbeskikbaarheid in die onderskeie ontwikkelingstreke sowel as die nasionale en onafhanklike streke soos deur hierdie metode bereken, aangedui. Daar word besef dat hierdie metode slegs benaderde waardes aandui, maar dit doen nie afbreuk daaraan nie dat 'n benaderde "waterbegroting" vir beplanners van waarde kan wees.

\*Outeur aan wie korrespondensie gerig kan word.



## BESKIKBARE GEGEWENS

Gegewens aangaande die aanbod van en vraag na water is van die gerekenariseerde waterdatabasis van die Departement Waterwese verkry.<sup>2</sup> Grense van die onderskeie sekondêre dreineringsbekkens is van 'n kaart van dieselfde Departement<sup>4</sup> op 'n skaal van 1:1 500 000 verkry. Die grense van die ontwikkelingstreke en die swart state is verkry van 'n kaart wat deur die Departement Staatkundige Ontwikkeling en Beplanning<sup>5</sup> gepubliseer is.

Die integrering van hierdie twee kaarte is bewerkstellig deur van fotografiese metodes gebruik te maak. Die finale kaart, wat beide dreineringsbekkens en ontwikkelingstreekgrense bevat het, is as basis in hierdie studie gebruik.

## BEREKENING VAN WATERAANBOD

Indien die dreineringsbekkens as geheel binne 'n ontwikkelingstreek geleë is, is die totale wateraanbod van die betrokke dreineringsbekkens outomaties aan die ontwikkelingstreek toegeken.

In die gevalle waar dreineringsbekkens met twee of meer ontwikkelingstreke oorvleuel, is die volgende prosedure gevolg:

Die persentasie oppervlakte wat elk van die ontwikkelingstreke van die betrokke dreineringsbekkens beslaan, is verkry en hierdie persentasie is as basis vir die verdeling van die beskikbare water tussen die ontwikkelingstreke gebruik. In die gevalle waar nasionale of onafhanklike state binne die grense van 'n ontwikkelingstreek geleë is, is die persentasie oppervlakte van die betrokke swart state in die ontwikkelingstreek ook verkry. Die wateraanbod van elkeen van dié state is ook bereken. Aangesien nasionale en onafhanklike swart state se wateraanbodgewens beskikbaar is, kon hierdie gegewens gekontroleer word en die nodige aanpassings aangebring word.<sup>4</sup>

Hierdie berekeningsmetode is aan sekere beperkinge onderhewig. Die belangrikste beperking is dat daar aanvaar moet word dat die verspreiding van water binne 'n opvanggebied homogeen is. Die beskikbare gegewens is van só 'n aard dat hierdie beperking aanvaar moet word.

## BEREKENING VAN DIE VRAAG NA WATER

Die berekening van die vraag na water in die onderskeie streke is op soortgelyke wyse as die wateraanbodberekening gedoen – dit wil sê die totale vraag (met uitsondering van die nasionale en onafhanklike swart state soos ook reeds tevore bespreek) is bereken op die grondslag van die streekverspreidingspatroon vir elke dreineringsbekken, hetsy of dit binne die ontwikkelingstreek geleë is en of op tussengrensgebiedverdeling gedoen moet word.

Die vraag na water in elke opvanggebied is verkry deur die vraag van die volgende kategorieë verbruikers te sommeer: huishoudelike verbruik, mynwese, industrieë, kragopwekking, openbare verbruik, stedelike verspreidingsverliese, natuurbewaring, landbou en bosbou. Laasgenoemde sektor sluit verder ook nog die volgende kategorieë in: staat-

waterskemas, privaat besproeiingskemas, besproeiingsgrade en veesuijing. Al hierdie gegewens is van die Departement Waterwese<sup>4</sup> verkry.

## BESKIKBAARHEID VAN WATER

Die bogenoemde berekeninge (vir die hoeveelheid beskikbare water vir elke individuele ontwikkelingstreek) is gedoen deur onderstaande formule te gebruik:

$$\sum_{i=1}^n \{(x_i \cdot y_i) - (x_i \cdot d_i)\} = \text{beskikbare water}$$

waar:  $x_i$  = persentasie oppervlakte van dreineringsgebied  $i$  binne ontwikkelingstreek  $i$

$y_i$  = totale watervoorraad in dreineringsgebied  $i$

$d_i$  = totale vraag na water in dreineringsgebied  $i$

$n$  = aantal dreineringsgebiede wat water voorsien aan ontwikkelingstreek  $i$ .

## RESULTATE

Die berekening van die aanbod van en vraag na water vir die onderskeie ontwikkelingstreke word in tabel 1 getoon. Volgens die gegewens in tabel 1 ondervind drie ontwikkelingstreke, naamlik streke B, H en J, reeds watertekorte. Die oorskotte in ontwikkelingstreke A, C, D, E en F is toe te skryf daaraan dat hierdie ontwikkelingstreke in die meer humidie klimaatstreke van die land geleë is. Die feit dat water reeds op interstreeksgrondslag uit enkele van hierdie streke uitgevoer word en die beplande wateroordragkemas van hierdie water gebruik sal maak, lei tot 'n interstreeksbeplanning van waterbeskikbaarheid met verrykende gevolge in die toekoms.

## GEVOLGTREKKING

Die metode vir die berekening van waterbeskikbaarheid in die onderskeie ontwikkelingstreke het positiewe resultate gelewer omdat netto oorskotte en/of tekorte vir elke ontwikkelingstreek bereken kon word. Met die berekenings in hierdie studie kon waterbeskikbaarheid dus vir ontwikkelingstreke in teenstelling met die huidige beskikbare wateraanbod gebaseer op die natuurlike opvanggebiede bepaal word.

Indien meer gedetailleerde inligting (byvoorbeeld op tersiêre opvanggebiedvlak) verkry kan word, sal 'n meer akkurate beeld van die waterstatus van elke ontwikkelingstreek verkry kan word. Sulke gedetailleerde inligting kan lei tot die berekening van waterstatistiek selfs tot op individuele landdrosdistriksvlak. Dié gegewens sal waardevol wees aangesien dit landdrosdistrikbeplanning moontlik sal maak.

Die resultate van hierdie studie stel beplanners in staat om die beperkings wat water op ekonomiese ontwikkelings lê, te identifiseer en vir projeksies te gebruik en so kan ekonomiese ontwikkeling in

**TABEL I**  
**Watervoorsiening en die vraag na water in die ontwikkelingsstreke en swart state**

| ONTWIKKELING-<br>STREEK | AANBOD                 | VRAAG (mlj. m <sup>3</sup> ) |                   |         |           |                    |                      |                            |                   |        |                        |
|-------------------------|------------------------|------------------------------|-------------------|---------|-----------|--------------------|----------------------|----------------------------|-------------------|--------|------------------------|
|                         | (mlj. m <sup>3</sup> ) | Huishou-<br>delik            | Landbou<br>Bosbou | Mynwese | Industrie | Krag-<br>opwekking | Openbare<br>verbruik | Versprei-<br>dingsverliese | Natuur-<br>bewing | Totaal | Beskikbare<br>voorraad |
| A                       | 4293,20                | 163,15                       | 1847,23           | 6,21    | 41,99     | 5,4                | 44,33                | 22,5                       | 790,34            | 2921,0 | 1372,05                |
| B                       | 683,25                 | 40,79                        | 1077,14           | 42,58   | 4,16      | 0,26               | 1,15                 | 2,04                       | 245,97            | 1414,2 | -730,95                |
| C                       | 2099,79                | 132,49                       | 50,88             | 141,88  | 117,76    | 27,72              | 2,53                 | 32,34                      | 1,14              | 965,0  | 1134,79                |
| D                       | 3876,92                | 88,28                        | 881,49            | 0,01    | 25,44     | 0,03               | 6,1                  | 8,17                       | 289,27            | 1298,8 | 2578,12                |
| E                       | 6452,58                | 127,8                        | 1112,61           | 12,76   | 299,48    | 11,36              | 2,28                 | 28,74                      | 466,8             | 2062,5 | 4390,08                |
| F                       | 3627,52                | 62,36                        | 1285,93           | 63,84   | 117,09    | 170,88             | 1,22                 | 10,67                      | 40,36             | 1752,4 | 1875,12                |
| G                       | 945,47                 | 121,8                        | 587,45            | 18,42   | 82,52     | 8,57               | 0,92                 | 18,77                      | 25,45             | 864,0  | 81,47                  |
| H                       | 471,6                  | 134,02                       | 218,16            | 45,36   | 85,17     | 22,62              | 0,11                 | 30,65                      | 0                 | 536,2  | -64,20                 |
| J                       | 572,14                 | 167,91                       | 339,02            | 100,42  | 118,02    | 25,86              | 0,36                 | 48,06                      | 16,18             | 815,9  | -243,76                |
| Bophuthatswana          | 241,3                  | 20,3                         | 127,1             | 15,0    | 9,4       | 0                  | 0                    | 0,3                        | 0                 | 69,2   | 172,1                  |
| Lesotho*                | 3335,7                 | 20,7                         | 81,9              | 0,5     | 1,5       | 0                  | 0                    | 0                          | 0                 | 2409,5 | 962,2                  |
| Swaziland**             | 1266,2                 | 8,4                          | 194,3             | 0,7     | 0         | 0                  | 0                    | 0,2                        | 0,51              | 1062,3 | 203,9                  |
| Venda                   | 219,0                  | 6,4                          | 39,1              | 0       | 0         | 0                  | 0,4                  | 0                          | 6,06              | 167,0  | 52,0                   |
| Ciskei                  | 305,2                  | 18,7                         | 43,9              | 0       | 1,3       | 0                  | 0                    | 0,9                        | 35,37             | 205,0  | 100,2                  |
| Transkei                | 5118,9                 | 42,0                         | 216,1             | 0       | 113,6     | 0                  | 2,4                  | 13,6                       | 626,03            | 4091,6 | 1027,3                 |
| Lebowa                  | 345,8                  | 24,6                         | 72,9              | 15,9    | 2,4       | 0                  | 0                    | 0,1                        | 9,17              | 220,7  | 125,1                  |
| KwaZulu                 | 2543,9                 | 34,8                         | 255,0             | 0       | 3,3       | 0                  | 0                    | 0,7                        | 372,89            | 1877,2 | 666,7                  |
| Kwa Ndebele             | 35,3                   | 3,6                          | 0,2               | 0       | 0         | 0                  | 0                    | 0                          | 0                 | 31,5   | 3,8                    |
| Gazankulu               | 197,1                  | 8,0                          | 39,5              | 0,8     | 0         | 0                  | 0                    | 0                          | 15,0              | 133,8  | 63,3                   |
| Kangwane                | 360,7                  | 1,5                          | 5,9               | 0       | 1,1       | 0                  | 0                    | 0                          | 1,76              | 350,4  | 10,3                   |
| Qwa Qwa                 | 45,9                   | 2,6                          | 0,5               | 0       | 0         | 0                  | 0                    | 0,3                        | 0                 | 42,5   | 3,4                    |

\* Slegs bydrae van dreineringsbekkens D1 en D2,

\*\* Slegs bydrae van dreineringsbekken W4, W5, W6 en X1.

Suidelike Afrika baie sinvoller gerig word na streke waar geredelik beskikbare water is en sal beplanning makliker en effektiwer gedoen kan word.

'n Verdere gevolgtrekking waartoe in die bestudering van die resultate gekom is, is dat 'n netto surplus van water in sekere van die groter streke nie noodwendig 'n akkurate beeld van die watersituasie in die kleiner substreke verteenwoordig nie. Hierdie probleem word tans ondersoek en dit word in die vooruitsig gestel dat 'n verfyning van dié metode daartoe kan lei dat meer ariede en meer humiede substreke binne die hoofstreke se waterbeskikbaarheid binnekort beskikbaar gestel sal kan word.

#### DANKBETUIGINGS

Die Departement van Waterwese word bedank vir

die beskikbaarstelling van die gegewens wat in hierdie studie gebruik is.

#### VERWYSINGS

1. Van Wyk, L.A. (1982). Priorities for basic needs in economic development, *Development Studies of Southern Africa*, 4 (2), 142-159.
2. Departement Waterwese (1985). Gerekenariseerde waterdatabasis vir Suid-Afrika. Watervoorsiening en -aanvraag in sekondêre dreineringsgebiede.
3. Middleton, B.J., Pitman, W.V., Midgley, D.C. & Robertson, R.M. (1982). Surface Water Resources at South Africa, Report No. 10/81, Mrch. Hydrological Research Unit - University of the Witwatersrand.
4. Departement Waterwese. (1985). Kaart van dreineringsgebiede.
5. Departement van Staatkundige ontwikkeling en beplanning. (1985). Kaart van ontwikkelingsstreke.