

# Waterbeperkings Deel 2: Die totale finansiële gevolge vir gebruikers van Vaalrivierwater

MF Viljoen\* en SJ Botha

Departement Landbou-ekonomie, Universiteit van die Oranje-Vrystaat, Posbus 339, Bloemfontein 9300, Suid-Afrika

## Abstract

In **Part I** the methodology to quantify the financial impact of water restrictions and to determine the unit value of water during the restriction period for different sectors of the economy was discussed. This article presents the results of applying the methodology to the Vaal River water supply system. First the study area and nature and extent of water restrictions during the restriction period, are discussed. The empirical results are then presented under the headings, direct tangible impact, total tangible impact and average unit value of water.

Table 1 is a summary of the direct tangible impact at nominal values. From the table it can be seen that the highest impact occurred during the first 2 years of restrictions for the agricultural, mining, industrial and household sectors. The impact was the largest for the household, followed by the industrial and agricultural sector. A main factor contributing to the losses in the household and industrial sectors was the transferring of losses by the Department of Water Affairs and Forestry and water supply authorities to these sectors via above average tariff increases. For the agricultural sector the major component of the impact was crop losses. The total direct financial impact at 1990 price levels amounted to R3.2 billion over the 5-year period.

Table 2 shows at nominal values the total financial impact and its composition. From the table it can be seen that the indirect and induced effects are about 1.5 times the size of the direct effect. At 1990 price levels this brings the total financial impact over the 5-year period to R8 billion or 0.7 % of the value of the gross geographic product of the region.

By dividing the direct and total financial impact amounts of the different sectors by the water shortages that caused it (Table 3) the unit value figures in Table 4 are obtained. As can be seen from Table 4 the average unit values differ significantly amongst sectors as well as amongst years within a sector. The total yearly average unit value per m<sup>3</sup> of water was the largest for industry (R2.23) followed by mining (R0.53) and agriculture (R0.40).

## Uittreksel

In die artikel word die finansiële gevolge van waterbeperkings wat van 1983 tot 1987 op die Vaalrivierwatervoorsieningsgebied van toepassing was, gekwantifiseer. As vertrekpunt word die ondersoekgebied beskryf en die aard en omvang van die waterbeperkingsmaatreëls wat op verskillende sektore van toepassing was, aangedui. Hierna word die empiriese resultate verskaf, ingedeel in direk tasbare en totaal tasbare gevolge, waarna die gemiddelde eenheidswaardes van water vir verskillende sektore van die ekonomie gekwantifiseer word.

## Inleiding

In **Deel 1** is die metodologie vir die kwantifisering van die finansiële gevolge van waterbeperkings en die bepaling van eenheidswaardes vir water, verskaf. In **Deel 2** word die empiriese resultate van die ondersoek aangebied. As vertrekpunt word die ondersoekgebied en die aard en omvang van die waterbeperkingsmaatreëls eers beskryf.

## Die ondersoekgebied

Die ondersoekgebied, bekend as die Vaalrivier watervoorsieningsgebied, strek vanaf die bolope van die Vaalrivier stroomop van Standerton tot by die samevloeiing met die Oranjerivier by Douglas en sluit die bedieningsgebiede van sekere waterbeheerliggame en die Vaalharts Staatswaterskema in. Die Vaalrivier watervoorsieningsgebied voorsien hoofsaaklik water aan gebruikers in die Republiek van Suid-Afrika. Die Vaalharts Staatswaterskema wat al sy water uit die Vaalrivier onttrek, voorsien egter ook water aan 'n besproeiingsgebied bekend as Taung, geleë in die voormalige Bophuthatswana.

Vir besproeiingsdoeleindes kan die Vaalrivier watervoorsieningsgebied opgedeel word in die Vaalrivierstelsel en die Vaalharts Staatswaterskema. Feitlik al die besproeiingsboere in die Vaalrivierstelsel onttrek water direk uit die rivier terwyl die besproeiingsboere binne die Vaalharts Staatswaterskema die water via kanale ontvang. Die Vaalrivierstelsel word verder ingedeel in die Bo-, Middel- en Benede-Vaal, omdat die wetgewing wat die onttrekking van water in elke gebied reël en derhalwe die aard van die waterbeperkings, verskil.

Behalwe die besproeiingsboere in die Vaalrivierstelsel onttrek sekere kleiner plaaslike owerhede en enkele groot nywerhede (Sasol, Yskor en Eskom) ook water direk uit die rivier. Die ander watergebruikers is van waterbeheerliggame afhanklik vir die verkryging van water. Die waterbeheerliggame hanteer die onttrekking van rouwater uit die Vaalrivier sowel as die suiwing en verspreiding daarvan. Vier waterbeheerliggame (Rand Water, Goudveld Water, Wes-Transvaal Water en Die Vaal Gamagara Staatswatervoorsieningskema) is in die Vaalrivier watervoorsieningsgebied betrokke.

Die Vaalrivier watervoorsieningsgebied is wat waterlewering aan metropolitaanse gebiede betref, die belangrikste voorsieningsstreek in Suid-Afrika. Ongeveer 42 % van die stedelike bevolking van die RSA het in 1985 in die Pretoria-Witwatersrand-Vereenigingsgebied (PWV) gewoon (Departement van Waterwese en Bosbou, 1986).

\* To whom all correspondence should be addressed.

Received 3 November 1993; accepted in revised form 30 June 1994.

## Die aard en omvang van waterbeperkingsmaatreëls

Die Departement van Waterwese en Bosbou is die hoofbeheerliggaam oor die toekenning en verspreiding van oppervlakwater in die RSA. Die afkondiging van waterbeperkingsmaatreëls gedurende die eerste helfte van Maart 1983 deur die Minister van Omgewingsake en Visserye, het die era van waterbeperkings gedurende die tagtigerjare ingelei.

Om die toenemende druk op die water van die Vaalrivierstelsel te verlig, is 'n beroep op waterbeheerliggame en plaaslike owerhede, as enkel grootmaat gebruikers, gedoen om 'n besparing van 20 % op hulle verbruik van 1982 te bewerkstellig (Staatskoerant, kennisgewing 218, 18/3/83 no. 8610). Later daardie jaar is 'n verdere beroep tot groter besparings (30%) gedoen. Vanaf 5 April 1984 tot 10 Oktober 1987 was 'n besparing van 30% op hierdie gebruikers, wat alle nywerhede, myne, huishoudings en ander instansies insluit, van krag.

In gevalle waar die Departement van Waterwese en Bosbou water aan tussengangers verkoop, bepaal die Departement slegs die omvang van die waterbeperkings en kan die tussengangers (waterrade en plaaslike owerhede) besluit op die aard van die beperking wat ingestel moet word. Word water direk aan eindgebruikers verkoop, bepaal die Departement nie slegs die omvang van die beperkings nie, maar ook die aard van die beperkingsmaatreëls wat van toepassing gemaak moet word.

Besproeiingsboere, as eindgebruikers wat water direk vanaf die Departement aankoop, het die beperkingsmaatreëls dus ervaar

soos deur die Departement ingestel. Namate die vlakke van opgaardamme gewissel het, het die omvang van die beperking vir besproeiingsboere gewissel. Die persentasie beperking vir besproeiingsboere het gewissel tussen 50% en 90%. Oor die totale termyn van die waterbeperkings (55 maande) was die beperkings in die benede-Vaal en Vaalharts Staatswaterskema vir slegs 12 maande minder as 50%. Die omvang en aard van die waterbeperkings op besproeiingsboere, wat ongeveer 26 % van die totale wateronttrekkings uit die Vaalrivier op ongeveer 65 000 ha besproeiingsgrond gebruik, was heelwat groter as vir die ander sektore van die ekonomie.

## Resultate

### Direk tasbare impak

Tabel 1 gee 'n samevatting van die direkte finansiële gevolge van waterbeperkings vir die verskillende watergebruiksgroepe. Dit blyk uit die tabel dat die grootste impak in totaal gedurende die eerste twee jaar van die beperkingsperiode voorgekom het. Dit geld ten opsigte van andbou, mynbou, nywerhede en huishoudings. By owerheidsinstellings was die verloop van die impak wisselend.

Word die landbou-, mynbou-, nywerheid- en huishoudingssektore met mekaar vergelyk, blyk dit dat die grootste direkte finansiële impak deur huishoudings, gevolg deur nywerhede en die landbou ervaar is. Die groot impak wat huishoudings ervaar het, is deels as gevolg van die afwenteling van finansiële "verliese" deur die Departement van Waterwese en Bosbou en waterbeheer-

**TABEL 1**  
**DIREKTE FINANSIËLE GEVOLGE (R) VAN WATERBEPERKINGS TEEN NOMINALE WAARDE VOLGENS JAAR EN SEKTOR, VAALRIVIER WATERVOORSIENINGS-GEBIED**

Sektor	1983	1984	1985	1986	1987	Totaal
<b>Landbou</b>						
Vaalrivierstelsel	18 672 482	16 473 594	11 254 606	12 243 652	11 617 232	70 261 566
Vaalharts Staatswaterskema	26 189 480	21 176 509	16 880 043	20 616 196	14 110 079	98 972 307
<b>Totaal Landbou</b>	<b>44 861 962</b>	<b>37 650 103</b>	<b>28 134 649</b>	<b>32 859 848</b>	<b>25 727 311</b>	<b>169 233 873</b>
<b>Mynbou</b>	26 006 743	32 290 503	13 098 377	12 929 034	14 861 021	99 185 678
<b>Nywerheid</b>	60 330 346	77 563 286	38 867 755	37 121 180	37 192 913	251 075 480
<b>Huishoudings</b>	140 918 518	166 767 929	57 108 542	54 254 390	54 085 899	473 135 278
<b>Owerheidsinstellings</b>						
WNK	31 037	450 324	120 886	325 733	769 262	1 697 242
Dept. van Waterwese en Bosbou	14 836 000	11 288 500	9 923 000	11 114 500	-18 828 000	24 334 000
Rand Water	34 573 190	31 489 160	32 955 651	51 875 581	55 504 221	209 397 803
Goudveld Water	-2 507 089	-5 043 370	-6 547 449	581 643	7 510 983	-6 005 282
Wes-Transvaal Water	2 489 496	3 046 171	4 104 331	4 692 069	5 019 005	19 351 072
Plaaslike Owerhede	59 730 372	15 259 933	-3 797 756	33 294 751	70 172 832	179 660 132
Eskom	71 043 969	-	-	-	-	71 043 969
<b>Groottotaal</b>	<b>452 314 544</b>	<b>370 762 539</b>	<b>173 967 986</b>	<b>243 048 729</b>	<b>252 015 447</b>	<b>1 492 109 245</b>
<b>Reël (1990)-waardes</b>	1 196 270 704	878 228 411	354 511 962	417 574 151	372 899 418	3 219 484 646

TABEL 2						
TOTALE DIREKTE, INDIREKTE EN GEÏNDUSEERDE GEVOLGE/UITWERKING VAN WATERBEPERKINGS TEEN NOMINALE WAARDE, VAALRIVIER WATERVOORSIENINGSGBIED, 1983 TOT 1987						
Effek	(R'000 000)					Totaal
	1983	1984	1985	1986	1987	
Totale verandering in bruto streeksproduksie	1 329.49	1 315.86	640.94	747.74	744.58	4 778.61
Direkte verandering in finale vraag	567.07	505.89	245.71	315.27	320.53	1 954.47
Totale indirekte en geïnduseerde gevolge	762.42	809.97	395.23	432.47	424.05	2 824.14

liggame. Hierdie afwenteling van verliese is bewerkstellig deur bo-normale watertariefverhogings wat huishoudings moes absorbeer. Die groot direkte impak op nywerhede was die gevolg van bo-normale watertariefverhogings sowel as die aankoop en implementering van waterbesparende tegnologie. Laasgenoemde uitgawes wat hoofsaaklik gedurende die eerste twee jaar van die waterbeperkingsmaatreëls aangegaan is, sou onder normale omstandighede nie deur nywerhede aangegaan word nie. Wat die landbousektor betref, was die grootste impak op die Vaalharts Staatswaterskema. Die verliese deur die landbousektor gely, was hoofsaaklik as gevolg van werklike produksieverliese en nie as gevolg van afgewentelde verliese nie. Meer as 90% van die direkte impak deur besproeiingsboerderye ervaar, was die gevolg van besproeiingsgewasverliese. Die intensiteit van die tasbare gevolge by besproeiingsboerderye het toegeneem namate vanaf 'n relatief hoër (Bo-Vaal) na 'n relatief laer reënvalgebied (Benede-Vaal) beweeg is.

Die totale direkte finansiële impak van die waterbeperkings oor die volle termyn van waterbeperkings beloop R1 492 miljoen in nominale waarde. Word hierdie direkte impak in konstante 1990-waardes (reële bedrae) uitgedruk, blyk dit dat die totale direkte finansiële impak van die waterbeperkings oor die 5 jaar gelyk is aan R3 219 miljoen. Die negatiewe syfers in Tabel 1, byvoorbeeld by Goudveld Water, beteken dat hulle geen netto direkte finansiële verliese gely het nie. Die bo-normale prysverhogings van water deur die Waterraad verkoop, was sodanig dat "winste" gerealiseer kon word.

#### Totale tasbare impak

Benewens die direkte impak deur gebruikers van Vaalrivierwater ervaar, was daar ook sekondêre of afgeleide gevolge voortspruitend uit die direkte gevolge. Die totale (direkte en indirekte) finansiële impak van waterbeperkings, soos bereken met behulp van die inset-uitsettegniek, word in Tabel 2 aangegee. In die tabel word onderskei tussen direkte, aan die eenkant, en indirekte en geïnduseerde impakte. Die geïnduseerde impak verwys na sekondêre gevolge as gevolg van veranderinge in die besteding deur huishoudings, byvoorbeeld verlaagde verbruik as gevolg van verlaagde inkomste.

Vir 1983 byvoorbeeld, was die totale indirekte en

TABEL 3					
AFNAME IN VOLUME WATER VERKOOP (MILJOEN m <sup>3</sup> ) VOLGENS SEKTOR EN JAAR IN DIE VAALRIVIER WATERVOORSIENINGSGBIED					
Sektore	1983	1984	1985	1986	1987
Landbou (1)	173	215	218	142	57
Mynbou (2)	61	63	55	43	41
Nywerheid (3)	49	44	43	50	58
Bron 1 Departement van Waterwese en Bosbou Bron 2 Rand Water, Goudveld Water en Wes-Transvaal Water Bron 3 Departement van Waterwese en Bosbou asook instansies in Bron 2 genoem.					

geïnduseerde gevolge in nominale waarde R762.42 miljoen. Die totale afname in bruto streeksproduksie, weens slegs die waterbeperkings op die Vaalrivier watervoorsieningsgebied (volgens die 1985-produksiestruktuur) was 0.7 % waarvan die indirekte en geïnduseerde gevolge 0.4 % beloop het. Die hoër-orde afgeleide gevolge op die totale streekseconomie was nagenoeg 1.5 keer die direkte gevolge.

#### Die gemiddelde eenheidswaardes van water

Deur die finansiële gevolge van waterbeperkings vir die landbou, mynbou en nywerheidssektore in verband te bring met die watertekorte kon gemiddelde eenheidswaardes van water vir die sektore bepaal word.

Die verandering in toegevoegde waarde (as aanduiding van die finansiële gevolge) moes egter op 'n bepaalde manier bereken word om aanvaarbare gemiddelde eenheidswaardes van water te verkry. By die bepaling van die indirekte impak van waterbeperkings op die toegevoegde waarde van elke sektor moes byvoorbeeld alle insette se verandering as gevolg van 'n verandering in water in ag geneem word. Die totale impak op toegevoegde waarde is gebaseer op die direkte afname in toegevoegde waarde van elke sektor, verkry deur die verandering in toegevoegde waarde van elke sektor afsonderlik op die inset-uitsetmodel deur te werk. Die landbousektor se direkte afname in toegevoegde waarde het byvoorbeeld in 1983 R44.36 miljoen beloop, terwyl die totale afname in toegevoegde waarde nadat al die skakeleffekte bereken is, R71.61 miljoen bedra het. Voornoemde afname in toegevoegde waarde is die gevolg van die  $173 \times 10^6 \text{ m}^3$  (Tabel 3) wat in 1983 minder deur die landbousektor in die Vaalrivier watervoorsieningsgebied gebruik is.

**TABEL 4**  
**GEMIDDELDE EENHEIDSWAARDE VAN WATER TEEN NOMINALE**  
**WAARDE VIR 3 SEKTORE, VAALRIVIER**  
**WATERVOORSIENINGSGEHIED, 1983 TOT 1987**

Jare	Landbousektor		Mynbousektor		Nywerheidsektor	
	Direk* (R/m <sup>3</sup> )	Totaal** (R/m <sup>3</sup> )	Direk* (R/m <sup>3</sup> )	Totaal** (R/m <sup>3</sup> )	Direk* (R/m <sup>3</sup> )	Totaal** (R/m <sup>3</sup> )
1983	0.26	0.41	0.43	0.63	0.23	2.62
1984	0.18	0.29	0.52	0.76	0.76	3.73
1985	0.13	0.21	0.24	0.34	0.91	1.91
1986	0.23	0.37	0.30	0.43	0.74	1.55
1987	0.45	0.72	0.36	0.51	0.64	1.36

\* Direk = Inisiële impak op toegevoegde waarde gedeel deur afname in waterverkope  
 \*\* Totaal = Totale impak op toegevoegde waarde gedeel deur afname in waterverkope

Indien die direkte en totale impak deur die afname in volume water verkoop (Tabel 3) gedeel word, is die resultaat volgens heersende pryse soos in Tabel 4 aangedui. Die gemiddelde eenheidswaarde van water vir die landbousektor, byvoorbeeld, bedra in totaal (na inagneming van skakeleffekte) R0.41/m<sup>3</sup> vir 1983. Uit Tabel 4 is dit duidelik dat die landbousektor gemiddeld oor die jare die laagste eenheidswaarde van al die sektore het.

### Gevolgtrekking

Waterbeperkings het 'n betekenisvolle negatiewe finansiële gevolg op die verskillende sektore van die ekonomie. Van die vier sektore landbou, mynbou, nywerheid en huishoudings was die grootste negatiewe impak op huishoudings gevolg deur nywerheid en landbou. In totaal oor die vyfjaarperiode van beperkings (1983 tot 1987) het die direkte finansiële gevolge R3.2 biljoen teen 1990-waardes bedra, met die grootste impak gedurende die eerste 2 jaar.

Die indirekte gevolge voortspruitend uit die direkte was nagenoeg 1.5 keer die direkte wat in totaal 'n afname van 0.7 % in die waarde van bruto streeksproluksie veroorsaak het.

Die gemiddelde eenheidswaardes van water het heelwat gewissel tussen sektore en ook tussen jare vir 'n spesifieke sektor. Die eenheidswaarde per m<sup>3</sup> water was die hoogste vir die nywerheid (gemiddeld R2.23 per jaar oor die 5 jaar) gevolg deur mynbou (0.53) en landbou (R0.40). Eenheidswaardes is bereken deur die totale negatiewe finansiële jaarlikse impakte te verdeel deur die watertekorte wat dit veroorsaak het.

### Erkenning

Hiermee word erkenning gegee aan die WNK wat die navorsingsfondse bewillig het op grond waarvan die navorsing uitgevoer kon word.