*The World's Largest Open Access Agricultural & Applied Economics Digital Library*

# This document is discoverable and free to researchers across the globe due to the work of AgEcon Search.

# Help ensure our sustainability.

Give to AgEcon Search

AgEcon Search
http://ageconsearch.umn.edu
aesearch@umn.edu

*Papers downloaded from **AgEcon Search** may be used for non-commercial purposes and personal study only. No other use, including posting to another Internet site, is permitted without permission from the copyright owner (not AgEcon Search), or as allowed under the provisions of Fair Use, U.S. Copyright Act, Title 17 U.S.C.*

*No endorsement of AgEcon Search or its fundraising activities by the author(s) of the following work or their employer(s) is intended or implied.*

# 'n SUID-AFRIKAANSE HULPBRONKWALITEIT INDEKS

HD van Schalkwyk
*Departement Landbou-ekonomie, Universiteit van Pretoria, Pretoria*

JA Groenewald
*Departement Landbou-ekonomie, Universiteit van Pretoria, Pretoria*

**Uittreksel**

Meting van die kwaliteit van natuurlike hulpbronne is nuttig vir doeleindes soos makro produksie-analise, besluite oor owerheidskapitaal-besteding en landbouhulpprogramme. Grondwaardes kan dien as 'n indikator. Grondwaardes word egter beïnvloed deur eksterne faktore sowel as die kwaliteit van hulpbronne. Die rol van eksterne faktore, soos gebruik of verwagte gebruik van grond vir nie-landbou doeleindes, regeringshulpprogramme en monetêre toestande moet dus geëlinineer word ten einde grondwaarde te gebruik as barometer van hulpbronkwaliteit. In die VSA is 'n sodanige studie gedoen met state as observasie-eenhede. In 'n ander studie is internasionale indekse bereken met lande as observasie-eenhede. In hierdie referaat is 'n Suid-Afrikaanse indeks bereken met statistiese streke as observasie-eenhede. Goeie statistiese passings is verkry. Die volgende faktore het betekenisvolle bydrae gelewer tot bepaling van hulpbronkwaliteit indekse: stabiliteit van reënval, besproeiing en persentasie grond onder natuurlike weiding. Verandering geskied oor tyd. Die verkreë indekse wissel tussen 53 (Namakwaland) en 239 (Westelike Provinsie vrugtestreek).

**Abstract**

Measurement of natural resource quality is useful for objectives such as macro production analysis, decisions regarding goverment capital expenditure and agricultural aid programs. Land prices can serve as indicator. Land prices are however influenced by external factors as well as quality of the land. The role of external factors, such as the use or expected use of land for non-agricultural purposes, goverment aid programs and monetary conditions must thus be eliminated so that land prices can be used as barometer of resource quality. A similar study was done in the USA with states as observation units. International indexes with countries as observation units were calculated in another study. In this paper a South African resource quality index with statistical regions as observation units is presented. Good statistical fits were obtained. The following factors contributed significantly to the determination of resource quality indexes: stability of rainfall, irrigation and percentage of land under natural pasture. Change occurs over time. The indexes obtained vary between 53 (Namaqualand) and 239 (Western province fruit region).

## 1. Inleiding

'n Dwarssnit hulpbronkwaliteit indeks is op streeksvlak vir landbougrond bereken. Die benadering is soortgelyk aan die van Willis Peterson in sy bepaling van hulpbronkwaliteit indekse vir die V.S.A. (Peterson, 1986) en die wêreld (Peterson, 1987). Dit is aanvaar dat grondpryse kan dien as belangrike indikator van kwaliteit van hulpbronne. Die klassieke grondwaarde teorie (of grondrente teorie) was, en is steeds gebaseer op inherente produksievermoë soos o.a. bepaal deur grondvrugbaarheid, klimaat ens. Grond met 'n hoër produksievermoë behaal *ceteris paribus* hoër pryse. Die prysverskil is die gekapitaliseerde waarde van verskille in produksievermoë. Ekonomiese ligging beïnvloed dit via verskille in gerealiseerde produsentepryse vir produkte en verskille in koste aan insette (Barlowe, 1978:161-176). Grondpryse word egter ook beïnvloed deur die vraag na grond vir nie-landbou doeleindes. Aldus sal die direkte gebruik van grondpryse as maatstaf van hulpbronkwaliteit sydig wees. Die indeks is ontwerp om die natuurbron as inset in so 'n wyse te meet dat slegs kwaliteitsverskille tussen streke in die waarde gereflekteer word. Die gewigte wat gebruik word om hierdie indeks te konstrueer kan ook gebruik word om 'n kwaliteits konstante grondprysindeks te bereken.

## 2. Hulpbronkwaliteit eienskappe

Sekere eienskappe bepaal die gehalte van grond vir landboudoeleindes:

**Grondvrugbaarheid** is 'n funksie van die voedingsbodem in die wortelsone van die grond, die pH en waterhouvermoë. Volgens Ricardo (1817) word slegs die vrugbaarste grond vir die verbouing van produkte gebruik wanneer onbeperkte hoeveelhede grond bestaan; vrugbare grond het dus 'n hoër ekonomiese waarde. Ricardo (1817) stel dit as volg:

"If all land had the same properties, if it were unlimited in quantity, and uniform in quality, no charge could be made for its use, unless where it possessed peculiar advantages of situation. It is only, then, because land is not unlimited in quantity and uniform in quality, and because, in the progress of population land of inferior quality, or less advantageously situated, is called into cultivation, that rent is ever paid for the use of it. When, in the progress of society, land of the second degree of fertility is taken into cultivation, rent immediately commences on that of the first quality, and the amount of that rent will depend on the difference in the quality of these two portions of land."

**Topografie** behels die skuinste van die grond asook dit wat die grond bedek. Baie grond wat eers met bome, bosse en selfs rotse bedek was, is later vir landboudoeleindes ontwikkel. In sekere wêrelddele het die mens deur grond gelyk te maak die hoeveelheid bewerkbare grond verhoog. Sulke optrede is 'n vorm van kapitaal- en kwaliteitskepping. Daarom is die verbeterde eerder as die natuurlike topografie relevant.

Volgens die Weerburo (1972; 1960) wissel die intensiteit en verspreiding van **reënval** tussen gebiede en ook in dieselfde gebied oor jare. Daar is benewens die groot seisoenale en jaarlikse variasie, ook opwaartse en dalende neigings en verskeie siklusse, is van tyd tot tyd gerapporteer (Fabricius, 1964; Louw, 1982; Van Rooy, 1980; Tyson *et al*, 1975; Dyer en Tyson, 1977; Tyson, 1980). In hierdie studie is die langtermyn gemiddelde neerslag gebruik. Reënval is in die lae reënvalgebiede minder stabiel as in die hoë reënvalgebiede. In totaal kry 8,6 persent van die oppervlakte in die RSA oor 750mm per jaar terwyl 34,4 persent van die oppervlakte meer as 500mm reën kry. Suid-Afrika se topografie en grondtipes bring mee dat heelwat van hierdie grond nie vir intensiewe gewasproduksie aangewend kan word nie (Groenewald, 1980).

Volgens Kirsten en Van Zyl (1990) het die ontwikkeling van **besproeiings**landbou eerstens 'n direkte impak op landbouinkome en tweedens 'n indirekte impak as gevolg van vermenigvuldiger effekte. Besproeiingsontwikkeling lei tot verhoogde produksie, groter verbruik van insette en hoër produkontvangste. Besproeiingsfasiliteite verbeter ongetwyfeld die hulpbron gehalte.

## 3. Die gereduseerde gewigte

Faktore wat die aanbod- en vraagfunksie in 'n grondmark verskuif kan volgens Peterson (1986, 1987) in twee katogorieë onderverdeel word:

(i) Plaasfaktore (PF)
(ii) Nie-Plaasfaktore (NPF)

Plaasfaktore (PF) reflekteer die huidige en die verwagte opbrengste wat gegenereer kan word uit die produksie van landbouprodukte. PF kan verder onderverdeel word in $PF_k$ en $PF_p$. $PF_k$ reflekteer die produktiewe kapasiteit van die grond om daardie produkte te produseer waarin dit 'n komparatiewe voordeel het. $PF_p$ verteenwoordig die verwagte pryse van landbouprodukte, landbou-insette, en die verwagte verkoopprys van die grond self. Die nie-plaasfaktore (NPF) verteenwoordig verwagtinge van huidige grondeienaars dat hulle grond vir nie-landbou doeleindes aangewend sal word. Grond naby stede is duurder gedeeltelik omdat hierdie grond uitgekoop kan word om dit te omskep in ontspanning- en leefruimte, kommersiële ontwikkeling en vervoernetwerke. Die mate waartoe sekere streke toegang het tot krediet, die subsidies en ander hulpskemas wat boere in sekere streke ontvang is verdere eksogene nie-plaasfaktore wat in hoër grondwaardes gekapitaliseer word. Die prys van 'n gegewe aantal hektare grond *h*, op tyd *t* kan nou uitgedruk word as die afhanklike veranderlike van die volgende vergelyking:

$$Pt = h(PF_k; PF_p; NPF)$$

Deur hierdie vergelyking te skat, kan die invloed van die $PF_k$ op grondpryse van die invloed van die ander faktore geïsoleer word. Op sy beurt kan die koëffisiente verkry in die vergelyking gebruik word as gewigte om 'n hulpbronkwaliteitsindeks te ontwerp wat slegs die $PF_k$ reflekteer.

## 4. Definiëring van die veranderlikes

### 4.1 Plaasfaktore

Die faktore wat onder die $PF_k$ resorteer is onder hoof 2 (hulpbronkwaliteit eienskappe) bekend gestel. Nie al die veranderlikes is beskikbaar nie. So 'n dataprobleem noodsaak 'n mens om ander onvolledige, minder akkurate en tweede beste veranderlikes te gebruik. Topografie en Grondvrugbaarheid is sulke veranderlikes; landswye data hieroor is onbeskikbaar. Dus is vier veranderlikes gebruik om die gekombineerde effek van grondvrugbaarheid, topografie en besproeiing te meet:

(i) Bewerkbaarheid van grond in 'n besondere streek word bepaal deur reënval, grondvrugbaarheid en topografie. Bewerkbaarheid is bereken met behulp van die volgende formule:

$$B = (100 \times PDL)/GR$$

Waar;

B = Bewerkbaarheidsindeks, uitgedruk as persentasie droëland per 100mm reënval
PDL = Persentasie grond wat in 'n besondere streek vir droëlandse gewasproduksie aangewend word
GR = Langtermyn gemiddelde reënval in die besondere streek

(ii) Alle droëland as 'n persentasie van die totaal (PDL).

(iii) Grond onder besproeiing as 'n persentasie van die totale aantal hektare wat in 'n spesifieke streek vir gewasverbouiing gebruik word (PB).

(iv) Aantal hektare onder natuurlike veld as 'n persentasie van die totaal (PNV).

Die gemiddelde langtermyn reënval per streek is bepaal deur vir elke streek syfers van 'n verteenwoordigende weerstasie te gebruik. Reënval wissel aansienlik van jaar tot jaar, en die verspreiding is nie normaal verdeel nie; dit is skeef na regs (Fabricuis, 1964). Stabiliteit verskil tussen streke dus is nog 'n veranderlike ingebou naamlik reënval stabiliteit. Dit is met die volgende formule bereken:

$$RS = (X - Me)/X$$

Waar;

Rs = Reënval stabiliteit
X = Gemiddelde langtermyn reën neerslag
Me = Die langtermyn mediaan reënval in 'n bepaalde streek

Die bruto inkomste per hektaar in elke streek is gebruik om die $PF_p$ te verteenwoordig. Dit is egter nie ingesluit as veranderlike vir die berekening van die kwaliteit indeks nie, omdat geredeneer kan word dat dit 'n gevolg van, eerder as 'n bydraende faktor tot hulpbronkwaliteit is.

### 4.2 Nie-plaasfaktore

Die nie-plaasfaktore word verteenwoordig deur die bevolkingsdigtheid (gemeet in bevolking per hektaar) en die boerderyskuld per hektaar. Die hipotese is dat 'n hoër bevolkingsdigtheid (bevolking per hektaar) 'n groter vraag na grond vir nie-plaas gebruike wat grond vir behuising, ontspanning, stokperdjieboerdery, kommersiële ontwikkeling, vervoernetwerke ens. meebring. Ruttan (1961) het bevind dat: "each of the models examined are consistent with the hypothesis that variation in farm real estate values are positively associated with variations in population pressure as measured by total county population".

Die gewilligheid van instellings om krediet toe te staan aan boere in 'n bepaalde streek hang van 'n aantal faktore af, o.a. die landboubeleid. Addisionele krediet kan in hoër grondwaardes gekapitaliseer word. Die skuld per hektaar is geneem as maatstaf van die gewilligheid van instellings om in bepaalde streke te belê. Dis gehipotiseer dat kredietinstellings grondwaardes in Suid-Afrika beïnvloed.

### 4.3 Fopveranderlikes

Fopveranderlikes is gebruik om te toets vir veranderings in die landboumilieu tussen drie jare. Twee fopveranderlikes is gebruik:

| | D1 | D2 |
|---|---|---|
| 1976 | 1 | 0 |
| 1981 | 0 | 0 |
| 1988 | 0 | 1 |

Veranderings in die landboumilieu, kan onder andere as gevolg van verbeterde bestuurspraktyke, tegnologiese verandering, landbou-ontwikkeling, veranderende landboubeleid, verandering in tipes hulp aan boere (bv. rentesubsidies), weersomstandighede, inflasie en wisselkoerse plaasvind. Die hipotese word gemaak dat boere in 'n goeie landboujaar hulle optimisme en goeie vooruitsigte kapitaliseer in hoër grondwaardes. Nerlove (1958) het getoon dat vandag se produksie of aanbod onder andere 'n funksie is van gister se prys.

## 5. Regressie-analises

### 5.1 Model gebruik

Die volgende funksionele verhouding is gehipotiseer:

GW = f(BEV/HA, SKLD/HA, BI/HA, G-REEN, R-STAB, B, PDL, PB, PNV, D1, D2)(1)

Waar;
GW = Grondwaarde per hektaar op tyd t
BEV/HA = Bevolking per hektaar
SKLD/HA = Skuld per hektaar
BI/HA = Bruto Inkomste per hektaar
G-REEN = Langtermyn gemiddelde reënval
R-STAB = Reën stabiliteit
B = Bewerkbaarheid van die grond
PDL = Persentasie grond onder droëland
PB = Persentasie grond onder besproeiing
PNV = Persentasie grond onder natuurlike veld
D1 = Fopveranderlike 1
D2 = Fopveranderlike 2

Dwarssnitfunksies met statistiese streke van die Sentrale Statistiekdiens as waarnemingseenhede is sonder die fopveranderlikes gepas op data vir drie afsonderlike jare, nl. 1976, 1981 en 1988. Gegewens oor die veranderlikes GW, SKLD, BI, PDL, PB en PNV is verkry uit die onderskeie landbousensusse, oor BEV uit bevolkingsensusse en vir G-REEN en R-STAB van die Weerburo. Die veranderlike GW is gedefleer met die indeks vir grondpryse, SKLD/HA met die indeks vir boerderybenodighede en die veranderlike BI/HA met die indeks vir produsentepryse. Die betrokke indekse is verkry uit die 1990 Kortbegrip van Landboustatistiek. Al die veranderlikes behalwe die persentasies is benewens ongetransformeerde vorm ook in logaritmiese vorm gepas.

### 5.2 Regressieresultate

Die drie jare 1976, 1981 en 1988 is afsonderlik gepas en getoets vir betekenisvolheid. Die logaritmiese funksies het deurgaans beter resultate gelewer. Aansienlike verskille kom voor tussen koëffisiënte van die verskillende eksogene veranderlikes vir die drie jare, wat dit minder geskik maak om hulpbronkwaliteit indekse af te lei wat met mekaar vergelykbaar is. Alhoewel geweegde of geometriese gemiddeldes gebruik kon word, is besluit om eerder saamgevoegde data te gebruik. Hierdie prosedure maak dit moontlik om veranderings in die hulpbronkwaliteit te kwantifiseer. Daar is in hierdie saamgevoegde data twee fopveranderlikes gebruik om die veranderings wat oor die tydperk 1976 - 1988 kon plaasvind op te vang.

Ook in die geval met die saamgevoegde data het die funksies met die logaritmiese vorm beter resultate opgelewer, en slegs hierdie resultate word getoon. Funksie 1 in die logaritmiese vorm is gepas en aan 'n toets vir multikollineariteit onderwerp. Die volgende veranderlikes toon te hoë korrelasie vir gesamentlike insluiting:

(i) LBI/HA positief gekorreleerd met LBEV/HA (r = 0,84), LDSKL/HA (r = 0,91) en LG-reen (r = 0,81).
(ii) LG-REEN negatief gekorreleerd met LR-STAB (r = -0,82).
(iii) PNV negatief gekorreleerd met PDL (r = -0,97).

As gevolg van die bogenoemde kollineariteit is die veranderlikes nie saam gebruik nie, en is die volgende funksionele verhoudings gehipotiseer:

GW = f(LBEV/HA, LSKLD/HA, LR-STAB, LB, PB, PNV, D1, D2) (2)

en,

GW = f(LBEV/HA, LSKLD/HA, LR-STAB, LB, PB, PDL, D1, D2) (3)

LG-REEN is hoog met beide LSKLD/HA en LR-STAB gekorreleerd en uit die passings weggelaat. 'n Derde funksie met BI/HA as veranderlike is ook gepas om te sien in watter mate BI/HA per hektaar die waarde van grond beïnvloed. Dié funksie het die volgende vorm aangeneem:

GW = f(LBI/HA, LRSTAB, LB, PB, PNV, D1, D2) (4)

Laasgenoemde drie funksies is met behulp van die SAS program gepas. Stapsgewyse regressie is op al drie hierdie funksies gedoen en die beste passings is gekies; die resultate word in Tabel 1 getoon.

Al drie die passings is hoogs betekenisvol met F- waardes oor 320. Die passings slaag ook die logika toets aangesien al die koëffisiente se tekens met teoretiese verwagtings ooreenstem. Die veranderlike LB het nie in een enkele geval betekenisvolle koëffisiënte opgelewer nie. Die fopveranderlike D1 het ook nie die betekenisvolheid toets geslaag by funksie 4 nie. Die hoogs betekenisvolheid van die fopveranderlikes in funksie 2 en 3 dui op besliste verskuiwings in die verklaarders van grondwaardes oor die tydperk 1976 tot 1988. Dit verklaar verskille in koëffisiënte tussen die afsonderlike jare. Daar is nie veel te kies tussen funksie 2 en 3 nie. Funksie 2 het egter statisties die beter resultate gelewer. Die goeie passing verkry in funksie 2 maak die funksie geskik om hulpbronkwaliteit indekse daarop te baseer. Dit is interessant dat soortgelyke veranderlikes ook deur Peterson (1986) gebruik is. Ten spyte van die onakkurate meting van sommige veranderlikes word daar steeds 90% van die dwarsnit variasie in gemiddelde grondpryse verklaar deur die regressies waar al drie die sensus jare se data saamgevoeg is.

Die parsiële bydrae van elke veranderlike in die verklaring van die variasie in grondpryse word deur die parsiële $R^2$ aangedui. Volgens die parsiële $R^2$ dra die veranderlike SKLD/HA, by die saamgevoegde data, 'n baie hoë persentasie by tot die verklaring in die dwarsnit variasie in grondpryse. Dit is 'n indikasie dat grondpryse nie 'n goeie barometer vir landbou grondkwaliteit is nie. Die betekenisvolheid van die twee fopveranderlikes dui daarop dat daar oor die tydperk 1976 tot 1988 betekenisvolle veranderings in die RSA landbou plaasgevind het, en dat dit 'n invloed op grondwaardes gehad het. Tegnologiese verandering kan een faktor wees wat verandering teweeg gebring het; in so 'n geval sou 'n mens dan verwag dat die fopveranderlike D2 'n positiewe teken sou hê. Andersinds kan geargumenteer word dat tussen 1981 en 1988 tegnologiese verandering geen positiewe effek op gronwaardes gehad het nie. Die negatiewe teken van die tweede fopveranderlike dui daarop dat ander faktore soos swak ekonomiese toestande, swak binnelandse ruilvoet, verminderde landbousubsidies in die tagtigerjare en ander vorme van landboubeleid 'n negatiewe effek op die reële waardes van grond gehad het.

'n Funksie waarin die Bruto inkomste per hektaar 'n onafhanklike veranderlike was, is met goeie resultate gepas (Funksie 4). Dit dui daarop dat 'n groot deel van die grondwaardes verklaar kan word deur bruto inkomste, soos beklemtoon word deur die parsiële $R^2$ van die betrokke funksie. Hieruit blyk dit ook dat hoër pryse vir landbouprodukte soos gereflekteer in hoër bruto inkomste wel in hoër grondwaardes gekapitaliseer word. Waar landboubeleid sekere produkte met vasgestelde pryse bv. mielies bevoordeel bo ander produkte, word hierdie hoër pryse dus gekapitaliseer in grondwaardes in daardie streke waar die produkte verbou word.

## 6. Die hulpbronkwaliteit indeks

Koëffisiënte van plaasfaktore $PF_k$ in regressie 2 (naamlik reënvalstabiliteit, persentasie grond besproei en persentasie grond onder natuurlike weiding) is gebruik as gewigte om dwarssnit hulpbronkwaliteit indekse vir verskillende statistiese streke vir die drie sensusjare te bereken. Slegs gereduseerde gewigte, m.a.w. slegs koëffisiente van die veranderlikes wat met hulpbronkwaliteit iets te doen het, is gebruik teneinde

sydigheid te omseil. Die eerste stap in die prosedure is om die geskatte waarde (LSW) van hulpbronkwaliteit oor die verskillende streke met behulp van die $PF_k$ koëffisiente te bepaal. Dit word gedoen met behulp van die volgende formule:

LSW = (-0,319 x LR-STAB) + (0,637 x PB) + (-1,335 x PNV) + (-0,228 x D1) + (-0,220 x D2)

Tabel 1: Regressieresultate van die saamgevoegde data

| Veranderlikes | Funksie 2 | Funksie 3 | Funksie 4 |
|---|---|---|---|
| Koëffisiënte: | | | |
| Afsnit | 6,065*** | 4,671*** | 4,055*** |
| LSKLD/HA | 0,437*** | 0,454*** | |
| | (0,821)[a] | (0,821) | |
| LBI/HA | | | 0,639*** |
| | | | (0,919) |
| LBEV/HA | 0,141*** | 0,147*** | |
| | (0,053) | (0,053) | |
| LR-STAB | -0,319*** | -0,309** | -0,202* |
| | (0,006) | (0,006) | (0,002) |
| PDL | | 1,349*** | |
| | | (0,015) | |
| PB | 0,637*** | 0,751*** | 0,573*** |
| | (0,004) | (0,006) | (0,003) |
| PNV | -1,335*** | | -0,794*** |
| | (0,020) | | (0,003) |
| D1 | -0,228*** | -0,234*** | |
| | (0,002) | (0,002) | |
| D2 | -0,220*** | -0,214*** | -0,096* |
| | (0,006) | (0,006) | (0,002) |
| Totale F | 345,62*** | 327,89*** | 608,862*** |
| $R^2$ | 0,912 | 0,907 | 0,929 |

*** Betekenisvol by die 0,001 peil.
** Betekenisvol by die 0,01 peil.
* Betekenisvol by die 0,05 peil.
a Getalle in hakkies is parsiële $R^2$

'n Indeks is gekonstrueer deur die antilogaritmes van die geskatte waardes (LSW) te neem en dit deur die 1976 RSA gemiddeld te deel, en dit met 100 te vermenigvuldig. Hierdie resultate word in Tabel 2 getoon.

Die 1976 RSA gemiddeld word gebruik as 'n basis om die indeks te konstruktueer om hulpbronkwaliteit toe te laat om oor jare met mekaar vergelykbaar te kan wees. Soos aan die einde van Tabel 2 gesien kan word het die RSA gemiddelde hulpbronkwaliteit met 27% vanaf 1976 tot 1981 toegeneem en met 12% vanaf 1976 tot 1988. Dit het hoofsaaklik gebeur omdat grond gedurende hierdie tydperk na besproeiingsboerdery of gewasboerdery in die algemeen omgeskakel is. Landboubeleid het gedurende die tydperk 1976 tot 1981 die boere meer begunstig as sedertdien. Tegnologiese vooruitgang het waarskynlik ook tot die verhoging in hulpbronkwaliteit bygedra. Die RSA gemiddelde bronkwaliteit het vanaf 1981 tot 1988 met 12% afgeneem. Die swak ekonomiese toestande gedurende hierdie tydperk het dus 'n nadelige gevolg op hulpbronkwaliteit gehad. Verder moet ook onthou word dat 1981 'n rekord landbou jaar was, boere het toe goeie vooruitsigte gehad as gevolg van die goeie omstandighede en hierdie optimisme is gekapitaliseer in hoër hulpbronkwaliteit indekse.

Streek no. 10 (Namakwaland) het in 1988 die swakste hulpbronkwaliteit gehad met 'n indekssyfer van 53 vergeleke met die RSA gemiddeld van 112 terwyl streek no. 2 (Stellenbosch, Kuilsrivier, Somerset-wes, Strand, Paarl en Wellington) die beste hulpbronkwaliteit gehad met 'n indeks syfer van 239. Hoewel die RSA hulpbronkwaliteit na 1981 afgeneem het is daar tog sekere streke wat steeds 'n styging in hulpbronkwaliteit ervaar het, bv. streek no. 4 (Knysna, George, Mosselbaai en Riversdal), streek no. 18 (Hay), streke 43 (Kirkwood), 48 (Durban, Pinetown, Inanda en Chatsworth) en 59 (Impendle).

Om die situasie wat hulpbronkwaliteit in Suid-Afrika betref saam te vat, kan die streke in die breë as volg ingedeel word:

(i) Streke met ondergemiddelde hulpbronkwaliteit: Noord-Kaapland, Karoo, dele van die Oos-Kaap, Suid en Suid-wes Vrystaat en Noord Transvaal.

(ii) Streke met ongeveer gemiddelde hulpbronkwaliteit: Die meeste mieliegebiede (Wes-Transvaal, Transvaalse Hoëveld, Noord-Natal, Oos en Suid-oos Vrystaat).

(iii) Streke met bogemiddelde hulpbronkwaliteit: Noordwes-Vrystaat, Oos-Transvaalse Laeveld, Natal middellande en Suid-wes Kaap (Streek 3 en 4).

(iv) Streke met baie hoë hulpbronkwaliteit: Geïsoleerde dele in Natal en die Westelike Provinsie vrugtestreke.

## 7. Gevolgtrekking

Omdat bevolkingsdigtheid en skuld per hektaar so 'n groot deel van die variasie in grondpryse verklaar soos gesien kan word aan hulle onderskeie parsiële $R^2$ is verskille in grondpryse nie 'n goeie barometer vir verskille in grond of bronkwaliteit nie. Die gebruik van markwaardes van grond in streeks of nasionale produksie-analises veroorsaak sydigheid en foutiewe skatting van koëffisiente van die ander insette. Wanneer grond- of bronkwaliteit by produksiefunksies 'n oorweging is moet die hulpbronkwaliteit indeks eerder gebruik word om 'n spesifikasiefout te vermy.

Baie produksie-, koste- en winsfunksies het tot op datum grondwaardes gebruik as barometer vir hulpbronkwaliteit. Dit resulteer in spesifikasie sydigheid. Daarom moet daar 'n vraagteken agter sulke resultate geplaas word (Peterson; 1986).

**Verwysings**

BARLOWE, R. (1978). Land Resource Economics The Economics of Real Estates. Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, New Jersey.

DIREKTORAAT LANDBOU-EKONOMIESE TENDENSE. (1990). Kort-begrip van Landboustatistieke. Departement van Landbou, Pretoria.

DYER, TGJ & TYSON, PD. (1977). Estimating above and below normal rainfall periods over South Africa. Journal Applied Methodology, Vol 16.

FABRICUIS, AF. (1964). Drought investigation: Northwestern Transvaal. South African Journal of Science, Vol 60, No 9:267-275.

GROENEWALD, JA. (1980). Ligging as bepalende faktor in die produksiepatroon van die landbou. Ongepubliseerde lesings, Universiteit van Pretoria.

KIRSTEN, JF en VAN ZYL, J. (1990). Metodologiese alternatiewe vir die bepaling van die ekonomiese impak van besproeiingslandbou. Agrekon, Vol 29, No 2:93-101.

LOUW, WJ. (1982). Oscillations in Rainfall. Technical paper no. 11, Weather Bureau, Pretoria.

NERLOVE, M. (1958). Distributed lags and estimation of long run supply and elasticities: Theoretical conclusions. Journal of Farm Economics, Vol 40, No 2:301-310.

Tabel 2: Suid-Afrikaanse hulpbronkwaliteit indekse

| Streek | 1976 | 1981 | 1988 | Streek | 1976 | 1981 | 1988 | Streek | 1976 | 1981 | 1988 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Kaap | | | | 45 | 64 | 90 | 61 | 66 | 121 | 148 | 121 |
| 1 | 151 | 233 | 224 | 46 | 86 | 114 | 98 | 67 | 133 | 155 | 135 |
| 2 | 189 | 242 | 239 | 47 | 76 | 83 | 69 | 68 | 83 | 103 | 90 |
| 3 | 125 | 158 | 151 | | — | — | — | 69 | 76 | 91 | 79 |
| 4 | 108 | 150 | 162 | Kaap Gem | 82 | 107 | 94 | 70 | 79 | 99 | 85 |
| 5 | 72 | 89 | 74 | | — | — | — | 71 | 114 | 140 | 116 |
| 6 | 92 | 129 | 93 | Natal | | | | 72 | 144 | 159 | 77 |
| 7 | 100 | 122 | 114 | 48 | 205 | 208 | 216 | 73 | 153 | 204 | 167 |
| 8 | 132 | 169 | 171 | 49 | 180 | 209 | 20 | 74 | 145 | 184 | 144 |
| 9 | 73 | 88 | 75 | 50 | 137 | 159 | 196 | 75 | 130 | 160 | 136 |
| 10 | 56 | 65 | 53 | 51 | 129 | 154 | 148 | 76 | 116 | 141 | 127 |
| 12 | 56 | 79 | 56 | 52 | 139 | 175 | 134 | 77 | 135 | 150 | 157 |
| 13 | 65 | 80 | 64 | 53 | 124 | 189 | 175 | 79 | 111 | 119 | 136 |
| 14 | 52 | 73 | 65 | 54 | 102 | 119 | 96 | | — | — | — |
| 15 | 53 | 77 | 72 | 55 | 99 | 134 | 110 | Tvl. Gem | 117 | 143 | 120 |
| 16 | 62 | 78 | 69 | 56 | 121 | 185 | 132 | | — | — | — |
| 17 | 52 | 73 | 50 | 57 | 137 | 164 | 131 | OVS | | | |
| 18 | 56 | 92 | 103 | 58 | 105 | 127 | 112 | 21 | 72 | 87 | 75 |
| 19 | 77 | 118 | 90 | 59 | 95 | 112 | 230 | 27 | 121 | 172 | 163 |
| 20 | 88 | 94 | 73 | 60 | 92 | 111 | 100 | 28 | 127 | 160 | 139 |
| 22 | 56 | 71 | 56 | 61 | 86 | 105 | 94 | 29 | 116 | 141 | 120 |
| 23 | 64 | 88 | 69 | 62 | 92 | 105 | 99 | 30 | 93 | 109 | 91 |
| 35 | 74 | 89 | 75 | 63 | 123 | 191 | 175 | 31 | 99 | 121 | 97 |
| 36 | 80 | 98 | 81 | | — | — | — | 32 | 74 | 88 | 77 |
| 37 | 80 | 95 | 78 | Natal Gem | 123 | 153 | 147 | 33 | 73 | 85 | 78 |
| 38 | 86 | 97 | 86 | | — | — | — | 34 | 40 | 98 | 77 |
| 39 | 67 | 84 | 67 | Transvaal | | | | 78 | 124 | 172 | 138 |
| 40 | 72 | 103 | 78 | 24 | 125 | 153 | 128 | | — | — | — |
| 41 | 74 | 104 | 90 | 25 | 87 | 105 | 95 | OVS Gem | 94 | 123 | 106 |
| 42 | 73 | 106 | 72 | 26 | 112 | 146 | 112 | | — | — | — |
| 43 | 99 | 128 | 149 | 64 | 116 | 145 | 125 | RSA Gem | 100 | 127 | 112 |
| 44 | 79 | 91 | 83 | 65 | 125 | 16 | 128 | | | | |

PETERSON, W. (1986). Land Quality and Prices. American Journal of Agricultural Economics, Vol 68, No 4:812-819.

PETERSON, W. (1987). International Land Quality Indexes. Staff Paper, University of Minnesota.

RICARDO, D. (1817). The Principles of Political Economy and Taxation. London

RUTTAN, VW. (1961). The Impact of Local Population Pressure on Farm Real Estate Values in California. Land Economics, Vol 37:125-310.

SENTRALE STATISTIEK DIENS. (1976). Sensus van landbou- en veeteeltproduksie 1976. Departement van Statistiek, Pretoria.

SENTRALE STATISTIEKDIENS. (1981). Sensus van landbou- en veeteeltproduksie 1981. Departement van Statistiek, Pretoria.

SENTRALE STATISTIEKDIENS. (1985). Bevolkingsensus 1985. Departement van Statistiek, Pretoria.

SENTRALE STATISTIEKDIENS. (1988). Landbou-opname 1988. Departement van Statistiek, Pretoria.

TYSON, PD. (1980). Temporal and spatial variation of rainfall anomalies in South Africa. Climatic Change, Vol 2.

TYSON, PD. DYER, TGJ, & MAMETSE, M. (1975). Secular changes in South African rainfall: 1880 -1972. Quarterly Journal Royal Meteorological Society, Vol 101.

VAN ROOY, MP. (1980). Extreme rainfall anomalies over extensive parts of South Africa. Technical paper no. 8, Weather Bureau, Pretoria.

WEERBURO. (1960). Districts Rainfall. WB23. Weerburo, Pretoria.

WEERBURO. (1972). Districts rainfall for South Africa. WB35. Weerburo, Pretoria.

**Summary**

Although land values reflect resource quality, the quality characteristics that determine values are only partly related to agricultural uses. The results of estimating a reduced-form equation explaining differences in land prices among statistical regions suggest that a great deal of this variation is also explained by nonagricultural uses, debt load per hectare and agricultural policy. Therefore, a resource quality index based on raw land prices will be biased, which in turn will result in biased coefficients if used in production fuctions.

The main purpose of this paper is to construct a statistical region-level cross-section resource quality index, which excludes the influence of nonagricultural uses, debt load and agricultural policy, for land used for agricultural purposes. This was done with a reduced-form equation. The price of a given parcel of land at time t can be expressed as the dependent variable of the reduced-form equation:

$$Pt = h(FF_q, FF_p, NFF)$$

Farm factors (FF) reflect the present and expected future earnings from the production of agricultural products. In turn, FF can be divided into $FF_q$ and $FF_p$; $FF_q$ reflects the productive

capacity of the soil to produce those products in which it has a comparative advantage; $FF_p$ represents the expected future prices of agricultural products and the expected selling price of the land itself. The nonfarm factors (NFF) represent the value to present and perspective land owners of current and expected nonfarm uses for land including housing, recreational and living space, commercial development, and transportation corridors. By estimating the equation, the influence of $FF_g$ on land prices can be seperated from the influence of the other factors. In turn the coefficients from the equation can be used as weights to construct a resource quality index which reflects only $FF_g$. The following farm factors $FF_g$ contributed significantly to explain land price variations: stability of rainfall (LR-STAB), irrigation (PB) and percentage of land under natural pasture (PNV). Change occurs over time (Dummy variables D1 and D2).

Using the regression coefficients in pooled regression equations as weights, a cross-section resource quality index is constructed for each of three census years. The first step in the procedure is to determine the predicted value (LPV) for each state from the farm factor coefficients (function 2):

$$LPV = (-0{,}319 \times LR\text{-}STAB) + (0{,}637 \times PB) + (-1{,}335 \times PNV) + (-0{,}228 \times D1) + (-0{,}220 \times D2)$$

An index is constructed by taking antilogs of LPV and dividing each value by the 1976 RSA average. The results are presented in Table 2. The larger numbers indicate higher quality resources than the smaller ones. The indexes obtained vary between 53 (Namaqualand) and 239 (Western province fruit region). The situation regarding resource quality can be summarised as follows:

(i) Regions with below average resource quality: Northern Cape, Karoo, parts of the Eastern Cape, South and Southwest Free State and Northern Transvaal.

(ii) Regions with approximately average resource quality: Most maize regions (Western Transvaal, the Transvaal Highveld, Northern Natal, Eastern and Southeastern Free State).

(iii) Regions with above average resource quality: Northwestern Free state, the Eastern Transvaal Lowveld, Natal Midlands and Southwestern Cape (Region 3 and 4).

(iv) Regions with very high resource quality: Isolated parts in Natal and the Western Province fruit region.

Many agricultural production cost, and profit fuctions estimated have utilized a land input either adjusted for quality by raw land prices or not adjusted at all. Both result in specification bias. Consequently, one must question the results of those efforts (Peterson; 1986).