

GROND AS 'N NATUURLIKE HULPBRON IN DIE R.S.A.*

M C F DU PLESSIS**

Grond was deur al die eeue heen essensieel vir die voortbestaan van die mens. Die hulpbronne, grond en water het talle beskawings gedra, beskawings wat gekom en gegaan het. So het die blanke beskawing ook sy beslag in Suid-Afrika gekry met die aankoms van Jan van Riebeeck in 1652 aan die Kaap, met die opdrag om vars voedsel aan skepe van die Hollands-Oos-Indiese Kompanjie te voorsien. Die natuurlike hulpbron, grond is derhalwe vanuit die staanspoor aangewend vir verskeie doeleindes soos voedselvoorsiening (landbou), huisvesting (dorpe ens), paaie (infrastruktuur) en selfs mynbou (koper-ontginning).

Historiese oorsig

Met die aankoms en vestiging van nuwe immigrante-groepe het die besetting van grond vir landboudoeleindes algaande kwantitatief uitgebrei en na die Groot Trek het dit deur Suider-Afrika gestrek, waar swart volke ook reeds verskillende gebruikseise aan die hulpbron, grond gestel het. Hierdie ontwikkeling onder die heersende wisselvallige klimaat van sikliese aard (droogtes en nat periodes) en die onwetenskaplike benutting van die grond, het veel daartoe bygedra dat die kwaliteit van landbougrond deur die jare merkbaar agteruitgegaan het. Die toename in bevolkingsaanwas op die platteland gedurende die vorige eeu en die onderverdeling van plase het ook tot oorbenutting van dié hulpbron bygedra.

Die ontdekking van diamante en later goud het mynbou aktiwiteite bevorder en stedelike ontwikkeling sterk gestimuleer. Twee wêreldoorloë, die depressie van die vroeë dertigerjare en droogtes het alles bygedra tot 'n versnelling van die verstedelingsproses en die bevolkingsaanwas in die RSA het dan ook meer as viervoudig toegeneem sedert die begin van hierdie eeu. (Adler, 1985).

Die volgende inligting uit die verslag, 'Die Heropbou van Landbou', opgestel deur die Heropboukomitee van Landbou en Bosbou, in 1943, gee 'n goeie beeld van die aanwending van grond gedurende die dertigerjare.

- In 1936 was 1,31 miljoen blankes (65% van die totale blanke bevolking) en 1,70 miljoen nie-blankes (22% van die totale nie-blanke bevolking) verstedelik. Van alle rasse gesamentlik was 31% verstedelik terwyl 69% nog op die platteland gevestig was.
- In 1939 is beraam dat daar ongeveer 104 000 plase was wat aan blankes behoort het met 'n oppervlakte

* *Uitnodigingsreferaat gelewer by die 14de Kongres van die Grondkondevereniging van Suid-Afrika.*

** *Voormalige Direkteur: NIG&B.*

van 85,65 miljoen hektaar terwyl swart reservate sowat 8,57 miljoen hektaar beslaan het. Die groot aantal plase dui op grondversnippering deur erfplating en onderverdeling, wat oorbenutting en roofbou in die hand gewerk het. Daarteenoor toon die bevolkingsensus dat daar 75 340 blanke boere en 7 560 blanke plaasbestuurders in 1980 was, terwyl die aantal blanke plase tans op sowat 70 000 geskat word. In 1980 was daar 1 700 kleurling-, 1 600 asiër- en 36 400 swart boere in die blanke RSA + die Nasionale State en Ciskei. (T, B en V uitgesluit).

- Die volgende aanhalings uit die verslag gee 'n goeie beeld van die toestand van grond gedurende die dertigerjare:

'Ten spyte van die betreklik groot bevolking op die platteland, het dit landbou lank geneem om tot so 'n posisie te ontwikkel waar produksie kon voldoen aan die verbruikersaanvraag ten opsigte van die land se voedselvereistes'.

'Verder is die landboupotensialiteite van die Unie se gronde beperk. Van die totale oppervlakte grond word nouliks 6 persent bewerk en dit is onwaarskynlik dat soveel as 15 persent ooit bewerk sal kan word. Die res is te dor, rotsagtig of bergagtig vir gewone bewerkingsdoeleindes'.

'Dit is (ook) onwaarskynlik dat daar ooit meer as 1 miljoen morg (856 500 ha) onder besproeiing gebring sal kan word.'

'Die onrusbarende afmetings wat veldvernieling, gronduitputting, erosie en uitdorrings oor alle dele van die Unie aangeneem het, getuig onmiskenbaar van die wye omvang van roofbou en wanpraktyke in die landbou — *van boerderystelsels wat nie by die natuurlike omgewingsfaktore aangepas is nie, en wat deur ondoeltreffende of uitbuitende metodes van grondbenutting gekenmerk word*'.

In Tabel 1 word 'n beraming gegee van die grondgebruikspatroon in Suid-Afrika gedurende 1968 soos verkry uit die Verslag van die Interdepartementele Studiekomitee oor die gebruik van Landbougrond.

Volgens die beraming in Tabel 1 het blanke plase 89 miljoen hektaar, dorpe en stede 1,63 miljoen ha, paaie en spoorweë 1,16 miljoen en natuurreservate ongeveer 3,3 miljoen hektaar beslaan.

'n Ontleding van grondgebruikspatrone op blanke plase in die RSA gedurende 1960 verskyn in Tabel 2.

Volgens hierdie inligting het die bewerkte oppervlakte sowat 9,6 miljoen hektaar, permanente gewasse bykans

TABEL 1. Grondgebruik in Suid-Afrika, 1968*
(omgerekten van morg na hektaar)

	Miljoen ha
Blanke plase	89,08
Bantoegebied	14,90
Natuurreservate	3,30
Dorpe en stede	1,63
Bosbou-Staatsgrond	1,49
Paaie, spoorweë, lughawens	1,16
Ander grondgebruik	10,93**
	122,49***

* Volgens 'Verslag van die Interdepartementele Studiekomitee oor die Gebruik van Landbougrond'

** Sluit in alle ander gebruike waaronder myngronde wat nie onder stede of landbou ingesluit is nie, plase nie deur landbousensus gekontak nie, proefplase, Verdedigingsgrond ens.

*** Sluit huidige TBVC-lande en Selfregerende Nasionale State in.

TABEL 2. Grondgebruikspatroon op blanke plase, RSA 1960* (Omgerekten van morg na hektaar)

	(ha)
Bewerkte oppervlakte, jaargewasse	9 562 800
Permanente gewasse	460 800
Aangeplante weidings	209 000
Subtotaal	10 232 600
Bosbou (Staatsplantasies uitgesluit)	698 000
Plaaspaaie, werf, uitvalgrond	1 498 900
Weiveld	79 357 300
Totaal	91 786 800

* Verslag van die Interdepartementele Studiekomitee oor die Gebruik van Landbougrond, 1968.

TABEL 3. Belangrike beperkings van grond as landbouhulpbron in die wêreld (Volgens Larson, 1986)

Streek	Persentasie van totale area met beperking					
	Droogte	Minerale beperkings*	Vlak grond	Oormaat water	Permafrost	Geen ernstige beperkings
Noord-Amerika	20	22	10	10	16	22
Sentraal-Amerika	32	16	17	10	—	25
Suid-Amerika	17	47	11	10	—	15
Europa	8	33	12	8	3	36
Afrika	44	18	13	9	—	16
Suid-Asië	43	5	23	11	—	18
Noord- en Sentraal Asië	17	9	38	13	13	10
Suidoos Asië	2	59	6	19	—	14
Australië	55	6	8	16	—	15
Wêreld	28	23	22	10	6	11

* Minerale (plantvoedingstowwe) tekorte of toksisiteit verwant aan chemiese samestelling of oorsprong.

'n half-miljoen hektaar en aangeplante weidings ongeveer 209 000 hektaar beslaan. Dit is ook opmerklik dat plaaspaaie, die werf en uitval grond op plase so hoog as 1,5 miljoen ha geskat is. Voorts blyk dit uit die vermeldde verslag dat hoë potensiaal grond, wat min erosie-kwesbaar is, waarskynlik nie meer as 1% van die totale landbou-oppervlakte beslaan nie en as die erosie-kwesbare gronde bygereken word, kan die totaal van hoë potensiaal landbougrond op nie meer as 4 persent te staan kom nie. Daar word ook kommer uitgespreek dat nie-landbouverbruikersektore van grond mag kompeteer vir hoë potensiaal landbougrond en 'n stelsel van beheer en voorkoming daarvan word bepleit. 'n Sterk pleidooi vir die aanvaarding van die beleid van 'optimale bodembenuutting' word gelewer. Kommerwekkend is ook die groot aantal kleinhoues om en naby stede en dorpe — 'n totaal van sowat 90 000 waarvan meer as 56 000 in Transvaal voorgekom het.

Die stand van grond in die RSA: 1987

Dit is miskien van pas om kortliks op die stand van grond in wêreld verband te let alvorens die situasie in die RSA bespreek word. Volgens Larson (1986) word ongeveer 11 persent van die landoppervlakte of 1461 miljoen hektaar tans bewerk terwyl 'n addisionele 12 persent of 1570 miljoen hektaar nog potensieel bewerkbaar is. In die ontwikkelde lande word reeds sowat 77 persent van die potensieel-bewerkbare grond benut, terwyl slegs 36 persent van die potensieel-bewerkbare grond in die ontwikkelende lande benut word waar 72 persent van die wêreldbevolking aangetref word. Afrika beskik oor 26 persent van die potensieel-bewerkbare grond in die wêreld maar tans word slegs 11 persent bewerk. Op 11 Julie 1987 het die wêreldbevolking die 5-biljoenmerk verbygesteek en na verwagting sal die 10-biljoenmerk binne 2 dekades bereik word. Die moontlikheid bestaan dus dat hongersnood en veral ondervoeding dan wydverspreid in sekere lande sal voorkom.

In Tabel 3 verstrekk Larson (1986) gegewens van Dent oor die belangrikste beperkings van grond as landbouhulpbron in die wêreld.

Uit die gegewens in Tabel 3 is dit opmerklik dat droogte die grootste grondverwante beperking is in Afrika, Suid-Asië, Australië en tot 'n mindere mate ook Sentraal-Amerika. Plantvoedingstofbeperkings ('mineral stress') is weer die grootste beperking in Suid-Amerika, Suidoos Asië en Europa. Wêreldwyd is daar maar slegs 11% van die totale oppervlakte met geen ernstige beperkings nie.

Kwantitatiewe grondbenutting in die RSA

In die RSA is daar verskeie sektore van die gemeenskap wat aanspraak maak op die hulpbron grond. Die hoofkomponente van die gebruikersektore van grond is landbou, stede en dorpe, mynbou-aktiwiteite, nywerheidsontwikkeling, infrastruktuurskepping (paaie, spoorweë, lughawens ens), elektriese kragvoorsiening (energieverskaffing), natuurbewaring, bosbou, ontspanningsterreine en die Swart Selfregerende Nasionale State sowel as die Swart Onafhanklike State (TBVC). Elkeen van hierdie gebruikersektore in die moderne samelewing het 'n regmatige aanspraak op die benutting van gronde, alhoewel die kwaliteitsvereistes wat gestel word vir grondbenutting deur gebruikersektore mag verskil. Die kwantitatiewe benutting of besetting van grond in die RSA is deur Terblanche (1986) saamgevat en verskyn in Tabel 4.

Stedelike, mynbou en nywerheidsontwikkeling

Stedelike- en dorpsontwikkeling is 'n natuurlike proses wat grondgebruiksvereistes stel vir ontwikkeling van residensiële, nywerheids-, handels-, finansiële-, infrastruktuur-, ontspannings- en openbare fasiliteite. Dit hou groot voordele in ten opsigte van huisvesting, werkskepping, energiebenutting, vervoernetwerke ens. Daar word selfs bewyse aangevoer dat verstedeliking kan lei tot 'n afplating in bevolkingsaanwas bv in die RSA stede word 2,6 kind per swart vrou gevind terwyl op die platteland 6 kinders per swart vrou aangetref word. Alhoewel die vereistes vir grondbenutting nie so skerp afgebaken is soos vir landbou nie en gronde, wat

minder geskik is vir landboudoeleindes benut kan word, speel ander faktore soos mynbou en kragvoorsiening, wat meestal plekgebonde is, saam met gepaardgaande nywerheidsontwikkeling en watervoorsiening dikwels 'n deurslaggewende rol in die keuse van stedelike ontwikkeling. Kultuur, tradisie en politieke oorwegings mag ook 'n invloed uitoefen. Vervoernetwerke is meestal ook redelik plek- of terreingebonde.

Volgens die gegewens in Tabel 4, het stede, dorpe, ongeproklameerde dorpe, mynbou, nywerhede, kragopwekking en ander diverse verbruikers 4,8 miljoen ha of 4,5 persent van die oppervlakte van die RSA beset. Gedurende 1985 was 92 persent van die Asiërs, 91 persent van die blankes, 81 persent van die kleurlinge en 47 persent van die Swart bevolking van Suid-Afrika of 'n totaal van 18,6 miljoen van alle rasse reeds verstedelik (Van der Merwe, 1986).

Omdat die oppervlakte, wat vir hierdie doeleindes benodig word, relatief klein is in verhouding tot wat landbou benodig vir voedselproduksie, kan goeie grond dikwels van landbou weggebied word in die geldmark.

Vervoernetwerke

Vervoer en infrastruktuurskepping is 'n belangrike aanspraakmaker op grond en verteenwoordig 'n baie intensiewe grondgebruik. 'n Belangrike faktor wat koste van vervoer beïnvloed, is topografie, terwyl grondtipe soms van minder belang is alhoewel dit ook 'n groot kostefaktor kan wees. Dit beslaan tans sowat 2 persent van die land se oppervlakte.

Natuurbewaring en buiteligontspanning

Die bewustheid van die noodsaaklikheid van omgewingsbewaring, natuurbewaring en buiteligontspanning het sterk na vore getree. Dit beslaan sowat 4,8 miljoen hektaar of 4,5% van die totale oppervlakte.

Bosbou

Bosbou lewer 'n belangrike grondstof vir die RSA en kompeteer nog nie sterk met voedselproduksie nie. Die benutting van die landsoppervlakte bedra maar sowat 1 persent.

TABEL 4. Aanwending van grond in die RSA* (Volgens Terblanche 1986)

Grondgebruik	Oppervlakte ha	van RSA Totaal %
Landbou	90 754 000	85
Natuurbewaring en buitelig ontspanning	4 846 000	4,5
Stede, dorpe en ongeproklameerde dorpe	3 736 600	3,5
Landelike kleinhoues	3 202 800	3,0
Paaie, spoorweë, lughawens	2 135 200	2,0
Bosbou	1 067 600	1,0
Mynbou en ander diverse gebruik	1 067 600	1,0
Totaal	106 809 800	100,0

* TBVC-lande en nasionale selfregerende State ingesluit.

Landelike kleinhoewes

Landelike kleinhoewes wat hoofsaaklik naby of om stede ontstaan en meestal nie 'n baie doeltreffende benutting van die grond verteenwoordig nie, maak sowat 3,5 persent van die RSA uit.

Landbou

Die fisiese, chemiese en morfologiese eienskappe van die grond, die ligging of topografie, die heersende klimaat en die moontlike beskikbaarheid van besproeiingswater bepaal die geskiktheid asook die intensiteit van grondaanwending vir landboudoeleindes. Hierdie vaste faktore bepaal dus waar landbou ekonomies beoefen kan word en omlin ook die gebiede wat geskik is vir die produksie van akkerbou- en tuinbougewasse. Die grondoppervlakte waarop landbou beoefen kan word is staties en kan nie vermeerder nie. Tewens dit is die vernaamste oppervlaktebron waaruit al die ander grondverbruikers addisionele grond probeer en soms noodgedwonge moet verkry.

Die aanwending van landbougrond in die RSA is volgens Terblanche (1986) soos in Tabel 5 uiteengesit.

TABEL 5. Aanwending van landbougrond in die RSA (Volgens Terblanche, 1986)

Wyse van benutting	Oppervlakte
	ha x 10 ³
Natuurlike weiding	78 649
Droëlandgewasverbouing	10 000
Aangeplante weidings	1 120
Besproeiingsboerdery	985
Totaal	90 754

Terblanche (1986) haal gegewens aan van Eloff wat daarop dui dat slegs sowat 17,5 persent van die 10 miljoen ha bewerkbaar vir droëlandproduksie, as 'hoë potensiaal grond' bestempel kan word. 'n Verskeidenheid beperkende grondfaktore soos vlakheid, digtheid, grondsuurheid, gebrekkige voedingstatus, brak, ongunstige struktuur saam met wisselvallige en swak verspreide reënval dra by tot die sub-optimale potensiaal van 82,5% van die oppervlakte.

TABEL 6. Aangeplante weiding in die RSA (Volgens Pieterse, 1986)

	Bewerkte oppervlakte	Aangeplante weiding oppervlakte	Persentasie van
	ha		%
Droëland	11 570 990	1 676 025	14,4
Besproeiing	1 149 213	276 539	24,1
Totaal	12 720 203	1 952 564	15,3

Die oppervlakte onder aangeplante weidings word op sowat 1,12 miljoen hektaar gestel terwyl slegs sowat 985 000 hektaar van die totale bewerkbare oppervlakte onder besproeiing is.

Pieterse (1986) daarenteen beraam die totale bewerkte oppervlakte egter op 12,720 miljoen ha waarvan 1,953 miljoen ha benut word vir aangeplante weidings. (Tabel 6). Schoeman (1987) beraam die huidige oppervlakte onder bewerking egter op 12,916 miljoen hektaar of 12,3 persent van die totale oppervlakte van die RSA.

Gedurende en na die tweede wêreldoorlog het die behoefte na voedsel en vesel sterk toegeneem en die geweldige vordering wat op tegnologiese gebied gemaak is het landbou-ontwikkeling ook gestimuleer (Adler, 1985). Landbou kon dus in die meeste jare, behalwe gedurende die knellende droogtes, voorsien in die voedsel- en veselbehoefes van die bevolking van die RSA en moes ook in die grootste gedeelte van die TBVC-lande en die selfregerende State voorsien. Gevolglik is dit nodig om ook te let op die grondbenuttingspatroon van die TBVC-lande en die Nasionale Selfregerende State.

In Tabel 7 word die beraamde grondgebruikspotensiaal en huidige grondgebruik in die TBVC-lande en die Nasionale Selfregerende State aangedui. Daar moet egter op gelet word dat dit nie noodwendig die finale oppervlakte aangee nie.

Die gegewens in Tabel 7 dui daarop dat die oppervlakte vir droëlandproduksie in die TBVC-lande viervoudig en in die selfregerende State sowat tweevoudig kan toeneem. Die oppervlakte vir besproeiing kan moontlik 8-voudig in die TBVC-lande en 5-voudig in die nasionale selfregerende State toeneem. Gegewens verstrek deur Scotney (1987) dui op 'n moontlike uitbreiding van 961 000 ha vir droëlandgewasverbouing en 0,5% vir besproeiing en dat die landbousektor grootliks onderbenut is aangesien 85 persent van die landbouproduksie uit onderhoudsproduksie bestaan. Hy haal Tomlinson aan wat in 1985 beraam het dat die Swart State oor 23 persent van die totale RSA-landbouproduksie potensiaal beskik en sowat 30 miljoen mense kan voed. Tans kan hulle slegs sowat 2,5 miljoen mense voed en landbouproduksie maak slegs 12 persent uit van die totale landbouproduksie van Suid-Afrika. In 'n artikel in Finansies en Tegniek (1987) word beweer dat die TBVC en ander selfregerende State net 3 persent van die bruto binnelandse produk (BBP) van Suider-Afrika lewer en

TABEL 7. Beraamde grondgebruikspotensiaal en huidige grondgebruik in TBVC-lande en nasionale selfregerende state*

Aanwending	TBVC		Nasionale State		Totale Potensiaal	Persentasie van totaal
	Potensiaal	Huidige	Potensiaal	Huidige		
	ha x 10 ⁶					%
Droëland	1,278	0,326	0,854	0,393	2,132	12,6
Besproeibaar	0,171	0,022	0,084	0,017	0,255**	1,5
Weiding	7,038	7,942	4,731	2,985	11,769	69,6
Bosbou	0,978	0,078	0,458	?	1,436	8,5
Natuur-bewaring	0,055	?	0,174	?	0,229	1,4
Nie-landbou-grond	0,308	?	0,777	?	1,085	6,4
Totaal	9,828	—	7,078	—	16,906	100,0

* Inligting verskaf deur S G Ferreira en De V Brits van die Suid-Afrikaanse Ontwikkelings Trust Korporasie. (1987)

** Makatini-besproeibare gebied is *nie hierby ingesluit nie*.

1. As voldoende water beskikbaar sou wees kan 60 000+ ha addisioneel besproei word. (Persoonlike mededeling: Dr M Hensley van NIGB 1987).
2. In beginsel is water geoormerk vir die maontlike besproeiing van 30 tot 35 duisend hektaar. (Persoonlike mededeling: K Taylor, Dept. van Ontwikkelingshulp, 1987).
3. Tans is 3000 ha ontwikkel vir besproeiing. (Persoonlike mededeling: K Taylor, 1987).

dat 88 persent van die totale landbouproduksies deur bestaansboerdery geproduseer word. Waarnemers is nietemin optimisties dat vooruitgang gemaak word terwyl landbouvoorligters van die Ontwikkelingsbank hulle tevredenheid met die persentasie suksesvolle vestigings van kleinboere in onlangse jare uitgespreek het.

Bedreigings en probleme vir droëland en weidings

Suider-Afrika beskik oor min grond wat nie een of ander beperking ondervind nie. Die landbougrond met 'n hoë produksiepotensiaal is beperk en word grootliks bedreig deur toenemende ontwikkelings deur nie-landbou aktiwiteite. In dié opsig kom die geweldige bevolkingsaanwas met gepaardgaande verstedeliking en nywerheidsontwikkeling beslis in sterk kompetisie met landbou vir beskikbare grond. Daar is reeds beklemtoon dat infrastruktuur-ontwikkeling en toename in mynbou verdere bedreigings vir die landbou inhou.

Die hulpbron, grond in die RSA toon ook besliste tekens van agteruitgang wat op sigself die kwaliteit van die grond raak. In sy referaat, Grondagteruitgang, het Du Plessis (1986) 'n redelik volledige beeld geskets van die fisiese, chemiese en biologiese agteruitgang van grond in die RSA. Volledigheidshalwe word kortliks na enkele aspekte verwys.

Fisiese agteruitgang

Gronderosie

Roux (1986) beweer dat versnelde erosie voorkom wanneer die natuurlike erosieprosesse buite verhouding ge-

stimuleer word deur die aktiwiteite, veral landbou- en mynbou-ontwikkelings, van die mens. Degradasie of wysiging van plantbedekkings onder die benuttingsdruk van die mens, veral onoordeelkundige beweiding deur plaasvee en gewasproduksie-aktiwiteite, kan grondontbloting en erosie bevorder. Periodieke en langdurige droogtes vererger die situasie.

Volgens Roux (1986) is ongeveer 20 persent van die landoppervlakte *potensieel* hoogs erodeerbaar maar die graad van erosie wissel van onbeduidend tot straf weens die inwerking van omgewingsfaktore op sulke gronde.

Die sliklading in waterstrome en die opslukkingstempo van damme is waarskynlik die beste manifestasie van erosie. Rooseboom (1978) dui aan dat gebiede met 'n sedimentlewering van 400 ton/km²/jaar (4 ton/ha/jaar) en hoër, soveel as 30 persent van die totale landoppervlakte insluit, terwyl die gemiddelde sedimentverlies vir die RSA op ongeveer 300 ton/km²/jaar (3 ton/ha/jaar) beraam word.

Die grondverlies van 3 ton/ha/jaar vergelyk nogtans gunstig met die van 2,4 ton/ha/jaar in die VSA. Hierdie syfer is egter steeds hoog as dit vergelyk word met 'n beraamde gemiddelde grondvormingstempo van 0,31 ton/ha/jaar (Du Plessis, 1986). 'n Gemiddelde syfer van 3 ton/ha/jaar is ook misleidend omdat dit varieer van plek tot plek en saamhang met bewerkings- en verbouingspraktyke. McPhee, Hartman en Kieck (1983) het grondverliese so hoog as 120 ton/ha/jaar op sekere pynappellande gemeet. Adler (1985) wys daarop dat in 20 jaar soveel as 58,480 miljoen m³ sliks in die Arthur-meer gedeponeer is.

Erosieverliese vanaf bewerkte grond teen 3 ton/ha/jaar impliseer ook aansienlike verliese aan N, P en K. Beramings deur Du Plessis (1986) dui daarop dat in 1985 erosieverliese in geldwaarde vir N + P + K soveel as R365 miljoen koh wees.

Winderosie is van al die grondvernietigende prosesse waarskynlik die een waaroor daar relatief min kwantitatiewe data bestaan. Schoeman en Scotney (1986) beweer dat winderosie 'n groter probleem is as wat algemeen aanvaar word. Verliese van 40 ton/ha/jaar is al in die Westelike OVS geregistreer. Aanduidings is dat sowat 19 persent van die land potensieel onderhewig kan wees aan 'n hoë mate van winderodeerbaarheid. Beramings (Du Plessis, 1986) vir die Winterreënstreek, die Hoëveldstreek en die OVS-streek dui daarop dat in die drie gebiede soveel as 2,2 miljoen ha aan ernstige winderosie onderhewig is.

Volgens Bruwer (1986) is kenners van mening dat 60 persent van ons land se oppervlakte in 'n swak toestand is en dat die langtermyn weidingskapasiteit met 50 tot 60 persent oorlaai is — 'n situasie wat bevorderlik is vir erosie. Meer as drie miljoen hektaar grond in die RSA is erg verniel en onbruikbaar as gevolg van erosie.

Roux (1986) beskou die rol van plantbedekkings as van kardinale belang in die bekamping van erosie. Hy kom tot die gevolgtrekking dat alhoewel daar oral getuienis van ernstige en ongestuite erosie in die RSA aan die gang is, is die algemene situasie egter nie so sleg as wat algemeen aanvaar word nie.

Grondverdichting en korsvorming

Grond wat verdig is werk stremmend op water- en wortelindringing en getuienis is saamgevat deur Du Plessis (1986) wat dui op oesverliese tot soveel as 30 tot 40 persent. Gronde met 'n hoë persentasie fyn sand is geneig om te verdig tydens bewerking en na skatting is ongeveer 2 miljoen hektaar grond onderhewig aan verdigting. In die RSA met sy beperkte bewerkbare oppervlakte — veral beperk ten opsigte van gronde met 'n hoë gewasproduksiepotensiaal — is die voghuis-houding op droëland van deurslaggewende belang en enige faktor, wat stremmend op vogindringing en voglobewaring werk, is nadelig vir hoë voedselproduksie.

Die omvang en uitwerking van korsvorming in die bewerkte gronde van die RSA is nog nie bepaal nie — alhoewel daar tans met groot ywer aandag gegee word aan die probleem. Dit is egter reeds duidelik dat laer UNP's (uitruilbare natrium persentasies) as wat tot nog toe as kritiek beskou is, aangedui word as oorsaak van korsvorming wat grond se deurlatenheid vir water verminder (Du Plessis, H M 1986). Die effek van reën op korsvorming mag wyer strek as wat algemeen aanvaar word.

Grondsuurheid

Bewerkings-, verbouings- en bemestingspraktyke het 'n groot bydrae gemaak om die proses van grondversuring

te bevorder en in omvang te laat toeneem. Die graad en omvang van die probleem noep sommige wetenskaplikes reeds om dit te identifiseer as een van die ernstigste probleme by grondgebruik in die RSA. Die probleem word verder gekompliseer deur die mate waartoe die ondergrond versuur of reeds versuur het.

'n Beraming deur die Pedologiese personeel van die Navorsingsinstituut vir Grond en Besproeiing (1980) het aangetoon dat op 5,04 miljoen hektaar grond ernstige suurheidprobleme (pH KC1 bogrond < 4,5) kan voorkom, terwyl 'n verdere 10,94 miljoen hektaar grond die potensiaal toon tot matige versuring (pH KC1 bogrond 4,5 tot 5,5). 'n Ander beraming, gebaseer op frekwensieverdeling van pH-waardes van grondmonsters afkomstig van boere dui daarop dat minstens 500 000 hektaar uit 'n totaal van 4 miljoen hektaar grond waarop mielies verbou is, reeds ernstige suurheidsprobleme ondervind.

Plantvoedingstof tekorte

Daar is bitter min bewerkbare grond — indien enige — in die RSA waar 'n tekort aan een of ander plantvoedingstof nie voorkom nie. Doeltreffende verbouing van gewasse in die RSA vereis byna deurgaans die aanvulling van een of meer van die makro-plantvoedingstowwe; stikstof, fosfor en kalium, terwyl tekorte aan ander voedingselemente soos swawel en verskeie van die mikro-voedingselemente ook in sommige lokaliteite voorkom. Die hoeveelhede wat toegedien moet word, word bepaal deur 'n verskeidenheid van faktore soos die gewas, die heersende klimaat (veral vog), die grondeienskappe en grondgeaardheid. Verskeie aspekte van plantvoeding en grondvrugbaarheid verg steeds toegewyde navorsing. Daar moet ook gewaak word teen toksisiteit veroorsaak deur oormaat van sekere plant-voedingselemente.

Suurreën

Die verbranding van 63,6 miljoen ton steenkool deur Sasol-werke, smeulende steenkoolhope en kragentrales het daartoe gelei dat gedurende 1982 bykans 1,3 miljoen ton swaweldioksied (SO₂) in die atmosfeer vrygestel is. As hierdie hoeveelheid of meer SO₂ jaarliks vrygestel sou word hou dit 'n potensiële risiko van besoedeling van die omgewing in. Tot dusver kon geen kwantitatiewe gegewens van 'n nadelige (bv versuring van grond), of moontlik selfs 'n voordelige effek (bv waar swaweltekorte voorkom in grond) op die hulpbron vasgestel word nie. Dit is egter noodsaaklik dat die situasie gereeld deur grondkundiges gemonitor word.

Afvalstowwe

Stedelike-, mynbou-, nywerheidsontwikkeling en sekere landboubedrywe bevorder die ophoping van vaste of semi-vaste afvalstowwe wat toenemende probleme ivm die wegdoening of benutting daarvan skep. Voorbeelde van anorganiese afvalstowwe is mynhope, oopgroefmynbou, poeierkoolas (kragstasies), fosforgips (nywerhede) ens. Voorbeelde van organiese afvalstowwe is bv rioolslyk, munisipale kompos en mis

afkomstig van veevoerkrake, die braaikuikenbedryf ens. Hierdie probleme stel hoë uitdagings aan die grondkundige soos bv die sinvolle 'hersepping' van grond by oopgroefmyne en die vestiging van plantbedekkings op mynhope. Die ekonomiese benutting van organiese afvalstowwe val sterk binne die terrein van grondbiologie en grondmikrobiologie — 'n vakterrein wat ook van kardinale belang by grondstruktuurstabiliteit is — maar 'n vakterrein van grondkunde wat waarskynlik nog nie tot sy volle reg in die RSA gekom het nie.

Biologiese agteruitgang

Aalwurms en plantpatogene

Opbouing van die aalwurmpopulasie en ander grondgedraagde patogene in die grond as gevolg van onwetenskaplike verbouingspraktyke, kan produksie van sekere gewasse baie nadelig tref. Die omvang van hierdie probleme is ongelukkig nie bekend nie alhoewel dit reeds kommerwekkende afmetings aanneem by sekere akkerbou- en tuinbougewasse.

Onkruid- en bosindringing

Die natuurlike weiding, aangepas by die klimaat en die grond, vorm die basis vir die landboukundige ontwikkeling en benutting van die veestapel in die RSA. Enige wanaangepaste praktyke wat die 'normale' drakrag van die veld versteur (oorbeweiding, onoordeelkundige brand, droogtes ens) dra dikwels daartoe by dat die hulpbron grond beset raak deur onbenutbare en nadelige plante. Voorbeelde van sulke probleme sluit in, Litjieskaktus, *Nasella* en bosindringing en -verdigting. Volgens die Departementele Jaarverslag van 1983/84 was bykans 800 000 hektaar veld met Litjieskaktus (*Opuntia aurantiaca*), en ongeveer 90 000 ha veld met Nasellapolgras (*Stipa trichotoma*) besmet. Sowat 622 000 ha veld, wat besmet was met Litjieskaktus, was toe reeds onder beheer. Na raming word 37 miljoen hektaar van die bosveldgebiede bedreig deur swak of onbenutbare veldindringers. Ongeveer 3 miljoen hektaar is reeds swaar besmet met houtagtige indringerboomsoorte. Die primêre oorsaak van die bosindringing kan gewyt word aan oorbeweiding en swak veldbestuur.

Ons beskik reeds oor heelwat kennis om verskeie van die genoemde beperkings te hanteer of te bekamp —

probleme soos grondsuurheid, verdigting, plantvoedingstowwe tekorte, verbrakking, waterkwaliteitsprobleme met besproeiing ens — as die kennis net korrek toegepas word. Verder word deur wetstoepassing sowel as deur Staatsinsette groot bydraes gemaak ter bekamping van gronderosie en bestryding van indringerplante en bosse. Gedurende 1984 was 77% van veld, besmet met Litjieskaktus, reeds onder beheer terwyl beheer van Nasellapolgras gedurende dieselfde jaar gewissel het van 35% tot 99% in verskillende Streke. Vanaf 1948 tot 1984 het die Staat reeds R208 miljoen in die vorm van subsidies en skenkings aan grondbewaringswerke en verskillende veldherwinningswerke, veevermindering- en ander skemas gespandeer. (Du Plessis, 1986). Met die inwerkingstelling en toepassing van die Nasionale Weidingstrategie gedurende 1986, word verwag dat erosie en bosindringing nog verder aan bande gelê sal word na mate veldherstel plaasvind.

Beperkings of bedreigings tov Besproeiingsgrond

Beperkte watervoorrade

Dit is vanselfsprekend dat beperkte en die kwesbare verskerheid van watervoorrade bestendige langtermyn ontwikkeling van besproeiingssterreine aan bande lê.

Atmosferiese waterdamp vloei jaarliks die RSA binne teen sowat 6 000 miljard m³, maar die direkte uitvloeï as atmosferiese waterdamp word beraam op ongeveer 5 400 miljard m³ (Kriel, 1987). Die totale jaarlikse afloop van Suid-Afrikaanse riviere uit die hoofdreineringsstreke, afkomstig van die beraamde 600+ miljard m³ jaarlikse reënval, word op sowat 54 miljard m³ gestel (Departement van Waterwese, 1985). Weens die wisselvallige afloop, wat baie skommel van jaar tot jaar en die hoë verdampingsverliese, word beraam dat net 33 miljard m³ per jaar ekonomies ontgin kan word. Van Robbroeck (1986) is egter van mening dat met die suksesvolle hergebruik van terugvloeewater, kan die geraamde beskikbare water, bestaande uit ontginbare oppervlakte bronne en aangevul deur terugvloeie en ondergrondse water, styg tot ongeveer 38,4 miljard m³ in die jaar 2010.

Daar word beraam dat die jaarlikse gemiddelde waterverbruik van 16 miljard m³ in 1980 tot soveel as 25,8 miljard m³ in die jaar 2010 sal styg, 'n styging van 49% tot

TABEL 8. Beraamde wateraanvraag 1980-2010

	m ³ x 10 ⁶ /jaar		m ³ x 10 ⁶ /jaar	
		(%)		(%)
Landbou (Besproeiing)	8 766 (8 504)	(54%) (51%)	12 243 (11 885)	(47%) (46%)
Stede, nywerhede, kragentrales, mynbou	3 256	(20%)	8 948	(35%)
Omgewingsbewaring en Bosbou	4 230	(26%)	4 658	(18%)
Totaal	16 252		25 849	

Die persentasies in hakies is die persentasie van totale waterverbruik

78% van die ekonomies-ontginbare hoeveelheid (Du Plessis, 1987). Die beraamde wateraanvraag deur verskillende verbruikersektore verskyn in Tabel 8.

Hierdie gegewens suggereer dat die hoeveelheid besproeiingswater wat jaarliks benodig word in 30 jaar kan styg van 8,5 miljard m³ tot 11,9 miljard m³, maar dat die aandeel van besproeiing uit die totale waterverbruik sal daal van 51 tot 46%, terwyl die waterbehoefte van stede, nywerhede ens. kan toeneem van 20 tot 35%.

Waterdeling met Buurstate

'n Verdere probleem met waterbeskikbaarheid is dat die water van talle van die riviere in die RSA gedeel moet word met 16 ander State. (Internasionaal (5), SWA-Namibië, TBVC-lande (4), Selfregerende Nasionale State (6)). 'n Voorbeeld van wedersyds-voordelige benutting van water word in die vooruitsig gestel met die ontwikkeling van die Lesotho-hooglandwaterskema.

Waterkwaliteit en besoedeling

Die kwaliteit van water is dikwels bepalend vir die ekonomiese aanwending van die waterbron. Die toenemende besoedeling en versouting van ons waterstrome deur stede, nywerhede, mynbou en selfs besproeiingskemas hou 'n ernstige bedreiging in ten opsigte van ons waterbronne en die sinvolle benutting daarvan (Du Plessis, 1987). Die terugvoering (terugvloei) van gesuiwerde rioolwater en nywerheidsuitvloeiels na riviere maak waarskynlik die grootste bydrae tot verswakking van waterkwaliteit. Afloop van mynslikdamme en mynhope en selfs van landbougrond dra egter ook by tot die versoutings- en eutrofikasieprobleme van waterstrome en damme. Suur mynwaters afkomstig van goud- en steenkoolmyne is 'n ander bron van besoedelde water. Besproeiingswater wat die soute in soutdraende grondlae of soute in die grondprofiel, wat deur verweering vrygestel is, asook soute teenwoordig in geologiese formasies oplos, kan as syfer- of sugwater in riviere of waterstrome beland en sodoende die kwaliteit van water verswak. Verdamping van water uit opgaardamme lei tot konsentrasie van soute, terwyl 'suur-reën' as gevolg van lugbesoedeling — wat veral in

Europa groot probleme skep — 'n rol kan speel in versouting van reënwater. Tipiese voorbeelde van die geleidelike en toenemende besoedeling en versouting van ons oppervlakte waterbronne en die bedreiging wat dit vir besproeiing inhou, word verstrekk deur Du Plessis (1986).

Klimaatbeperkings

Die wisselvallige klimaat en veral die hoeveelheid reënval, wat selfs binne 'n seisoen dramatiese kan wissel, sowel as die sikliese tendense daarvan, (periodieke droë en nat tye) maak ook die versekerheid van waterbronne vir besproeiing uiters kwesbaar.

Beraamde aansprake op grond vir die toekoms

Die werklike en geprojekteerde verstedelikingstempo in Suid-Afrika (TBVC- en nasionale state ingesluit) van 1985 tot 2050, gebaseer op inligting van Van der Merwe (1986) verskyn in Tabel 9.

Volgens die geprojekteerde inligting in Tabel 9 sal die verstedelikingstempo teen 2040 vir alle rasse op sowat 95% te staan kom met 'n totale stadsbevolking, wat kan wissel tussen 66 en 93 miljoen en 'n totale bevolking wat moontlik tussen 69 en 98 miljoen kan skommel of 'n gemiddeld van sowat 83 miljoen. Stofberg (1987) wys daarop dat volgens die bevolkingsensus van 1985 sowat 40% van Suid-Afrika se swart bevolking van meer as 15 miljoen, in 'blanke' stede gewoon het. Maar sommige kundiges raam dit reeds so hoog as 60%. Dit dui alles daarop dat toenemend meer grond vir stedelike ontwikkeling benodig sal word. Daarenteen moet in gedagte gehou word dat die RSA se potensiële watervoorraad slegs 'n bevolking van ongeveer 80 miljoen kan dra (Van Rooyen, 1985).

Gebaseer op inligting verskaf deur Terblanche (1986), Scotney (1987) en Du Plessis (1985) word 'n beraming van grond, benodig deur nie-landbousektore tot die jaar 2040, in Tabel 10 verstrekk.

Die beramings in Tabel 10 is onvolledig en moet met versigtigheid geïnterpreteer word. Nogtans verskaf dit

TABEL 9. Werklike en geprojekteerde verstedelikingstempo in Suid-Afrika (1985-2050) (Volgens van der Merwe, 1986).

Jaar	Asiërs		Blank		Kleurlinge		Swartes			Totaal		
	Verst.	Bevolking	Verst.	Bevolking	Verst.	Bevolking	Verst.	Bevolking (laag) (hoog)	Verst.	Bevolking (laag) (hoog)		
	%	10 ⁶	%	10 ⁶	%	10 ⁶	%	10 ⁶		%	10 ⁶	
1985	92	0,82	91	4,39	81	2,26	47	11,14	11,14	58	18,61	18,61
2000	93	1,05	95	5,53	91	3,28	75	25,28	26,18	79	35,14	36,05
2020	95	1,28	95	6,32	95	4,22	85	39,19	47,35	87	51,01	59,17
2030	95	1,36	95	6,56	95	4,54	90	42,26	62,01	91	58,72	74,47
2040	95	1,41	95	6,69	95	4,77	95	53,39	79,71	95	66,26	92,58
2050	95	1,44	95	6,78	95	4,95	95	57,10	95,57	95	70,27	108,74

TABEL 10. Beraamde aansprake op die hulpbron grond deur nie-landbousektore in die RSA (1985-2040)

Grondgebruik	Beraamde jaarlikse aanvraag	1985 -- 2000 Totaal	1985 -- 2040 Totaal
	ha		
Natuurbewaring en ontspanning	379 400	5 691 000	5 691 000
Stede en dorpe	20 000	300 000	1 100 000
Paaie, spoorweë en lughawens	13 300	200 000	732 00
Bosbou	17 000	255 000	1 179 000*
Mynbou en diverse	?	?	? 300 000
Totaal	6 477 500		9 002 000

* Uiteindelijke addisionele mikpunt -- nie noodwendig teen 2040 nie

breë tendense van druk wat op die hulpbron grond geplaas sal word.

Na raming sal daar teen die jaar 2040 van 1,8 tot 2 miljoen hektaar addisionele grond vir stede, dorpe, paaie en infrastruktuurverskaffing benodig word.

Die raming vir uitbreiding deur natuurbewaring is gebaseer op 'n internasionale norm waar daarna gestreef word om sowat 10 persent van die landsoppervlakte aan natuurbewaring en vir die bewaring van natuurlike plante- en diere- genetiese materiaal toe te wys. Vir die doel is aanvaar dat die totale oppervlakte van die RSA 105 373 000 hektaar beslaan (J L Schoeman, 1987, persoonlike mededeling) en dat die totale oppervlakte beoog vir Natuurbewaring dan op 10 537 300 hektaar te staan sou kom, dws 'n addisionele oppervlakte van 5,691 miljoen ha word nog benodig. Dit is egter twyfelagtig of hierdie doel ten volle bereik sal kan word.

Die uitbreiding van Bosbou tot die jaar 2000 is waarskynlik redelik korrek maar die totaal tot die jaar 2040 mag verskillend wees. In totaal word 1,179 miljoen hek-

taar addisioneel in die RSA vir Bosbou beoog (Scotney, 1987). Soortgelyk kan aanvaar word dat sekere mynbou-aktiwiteite mag afplat en die beraming tot die jaar 2040 is gevolglik ook onseker.

As die beraming van 9 miljoen hektaar addisionele grond vir nie-landbou doeleindes tot 2040 egter realities sou wees, sal dit nietemin 'n geweldige druk op landbougrond plaas.

Bewerkbare grond

Die landtipe-opname, 'n landswyse inventaris op 1:250 000 skaal van gronde, terreinvorm en klimaat is reeds vir meer as 80 persent voltooi wat veldwerk betref, grond- en terreindata is op dataleër gestoor vir meer as 60 persent van die land terwyl klimaatsone-data vir sowat 30 persent van die oppervlakte gepubliseer is. Met hierdie inligting as vertrekpunt en soveel moontlike gewasproduksie-inligting wat beskikbaar is het Schoeman (1987) 'n voorlopige evaluasie van die gewasproduksiepotensiaal van blanke gebiede in die RSA gedoen. Van die inligting, soos deur Schoeman (1987) geëvalueer, verskyn in Tabel 11.

TABEL 11. Droëland gewasproduksiepotensiaal en huidige besproeiing in blanke gebiede van die RSA* (volgens Schoeman, 1987)

Totale oppervlakte blanke RSA	Hoog		Gemiddeld	Laag		Totaal geskik vir gewasproduksie	Tans onder bewerking
	Droëland	Besproeiing	Droëland	Droëland	Ongereeld besproei		
ha x 10 ³							
105 373	3 028 (2,9%)	815 (0,8%)	6 940 (6,6%)	4 310 (4,1%)	333 (0,3%)	15 426 (14,6%)	12 916 (12,3%)

Persentasies in hakies is persentasie van totaal

* Na raming mag waterbronne en genoegsame goeie grond vir die langtermynontwikkeling van 'n verdere 250 000 hektaar besproeiingsgrond bestaan

1. Totale oppervlakte bewerkbaar vir droëlandverbouing	:	ha x 10 ³ 14 278
2. Totale oppervlakte bewerkbaar vir besproeiingsboerdery	:	1 148
Addisionele oppervlakte moontlik in toekoms bewerkbaar onder besproeiing	:	250
3. Totale potensiële oppervlakte in toekoms bewerkbaar	:	15 676
4. Moontlike addisionele bewerkbare grond	:	2 760

TABEL 12. Oppervlakte onder besproeiing (Volgens Schoeman, 1987)

Streek	Gereelde Besproeiing	Ongereelde Besproeiing	Moontlike uitbreiding
	ha x 10 ³		
Transvaal	187	214	20
Natal	115	0	50
Hoëveld	31	0	0
OVS	131	35	80
Oos-Kaap	79	0	41
Winterreën	199	16	50
Karoo	73	68*	15
Totaal	815	333	256

* 30 000 ha saaidamme (kleingraan) ingesluit

Die bewerkbare oppervlakte in die RSA word op 15,426 miljoen hektaar of 14,6% van die totale oppervlakte beraam. Daarbenewens bestaan die moontlikheid van 'n verdere 250 000 hektaar wat addisioneel onder besproeiing gebring sou kan word, wat die totale bewerkbare oppervlakte kan vermeerder na 15,676 miljoen hektaar (14,9%), met 'n totale besproeibare oppervlakte van 1,398 miljoen hektaar. Dit stem goed ooreen met Waterwese (1985) se skatting van 1,4 miljoen hektaar grond as die maksimum oppervlakte wat weens waterbeperkings onder besproeiing gebring sal kan word.

Dit blyk dus dat die totale oppervlakte besproeibare grond ongeveer 9% van die totale bewerkbare oppervlakte kan uitmaak. Die oppervlakte onder besproeiing en moontlike uitbreiding in elk van die Landboustreke verskyn in Tabel 12. Die grootste uitbreidingsmoontlikheid is in die OVS-streek.

Van die oppervlakte onder besproeiing word voer- en weidingsgewasse op ongeveer 285 000 hektaar, koring op 117 000 hektaar, wingerd op 88 000 hektaar en mielies op sowat 77 000 hektaar, verbou (Schoeman, 1987).

Net sowat 3,028 miljoen hektaar droëland (2,9%) en 0,815 miljoen hektaar besproeiingsgrond word op hierdie stadium geag as grond met 'n hoë gewasproduksiepotensiaal, maw ongeveer 25% van die totale bewerkbare oppervlakte. Slegs sowat 21% van die grond wat vir droëlandproduksie bewerk sou kon word, val in die kategorie met 'n hoë gewasproduksiepotensiaal, die res is grond met 'n medium en lae gewasproduksiepotensiaal.

Aangesien daar tans sowat 12,916 miljoen hektaar grond vir gewasproduksie bewerk word kan afgelei word dat 'n addisionele 2,76 miljoen hektaar in die toekoms moontlik ontwikkel sou kon word vir gewasproduksie, dws as alle bewerkbare grond vir landbou gereserveer kan word. Die grootste potensiaal vir uitbreiding van bewerkbare grond kom in die Transvaal- en Natalstreke voor. Volgens Schoeman (1987) is 'n addi-

sionele oppervlakte van 1,33 miljoen hektaar in Transvaalstreek en bykans 1,23 miljoen hektaar in Natalstreek moontlik bewerkbaar.

Krimpemde oppervlakte

Die werklike en geskatte bevolkingsgroei in die RSA, die TBVC-lande en die Nasionale Selfregerende State verskyn in Tabel 13.

TABEL 13. Werklike en geskatte bevolking van Suid-Afrika: 1980 – 2000 : Alle rasse (Volgens Van der Merwe, 1986)

RSA			
1980	1985	1990	2000
miljoen			
18,200	20,401	22 884	28 863
Nasionale State			
miljoen			
6,188	7,102	8,153	10,742
TBVC-lande			
miljoen			
4,669	5,358	6,149	8,102
Suid-Afrika			
miljoen			
29,057	32,861	37,186	47,707

Die gegewens dui daarop dat die totale bevolking van die RSA en Suid-Afrika teen die jaar 2 000 respektiewelik op 29 miljoen en 48 miljoen geskat word. Gebaseer op gegewens van Van der Merwe (1986) kan die totale bevolking van Suid-Afrika in 2040 sowat 83 miljoen beloop maar ander skattings (Thornhill, aangehaal deur Van Rooyen, 1985) stel dit selfs so hoog as 140 miljoen.

Tabel 14. Krimpemde totale en bewerkbare oppervlakte (ha) per inwoner in blanke R.S.A. en Suid-Afrika (R.S.A. + TBVC + Selfregerende state)

Jaar	RSA		Suid-Afrika	
	Totale oppervlakte per inwoner	Bewerkbare oppervlakte per inwoner	Totale oppervlakte per inwoner	Bewerkbare oppervlakte per inwoner
	ha			
1980	5,79	0,86	4,20	0,62
1985	5,16	0,77	3,71	0,55
1990	4,60	0,69	3,28	0,49
2000	3,65	0,54	2,56	0,38
2010			2,25	0,33
2020			1,93	0,29
2030			1,67	0,25
2040			1,46	0,22
2050			1,29	0,19

Norm: 0,4 tot 0,5 ha bewerkbare oppervlakte per inwoner nodig

Van Rooyen (1985) voer aan dat volgens algemene wêreldstandaarde minstens 0,5 ha bewerkbare landbougrond nodig is om elke inwoner van voldoende voedsel te voorsien, terwyl ander bronne (Raubenheimer, 1975) dit op 0,4 ha stel. In Tabel 14 word die totale beskikbare oppervlakte (ha) per individu en die totale potensieel-bewerkbare oppervlakte (ha) per inwoner in die RSA-blankegebied en Suid-Afrika respektiewelik, vir 'n aantal jare aangedui. Die totale bewerkbare oppervlakte vir die RSA verskyn in Tabel 11, terwyl die bewerkbare oppervlakte vir Suid-Afrika die som is van dié van die RSA plus die potensieel-bewerkbare oppervlakte van die TBVC-State en die Nasionale Selfregerende State soos aangedui in Tabel 7.

Volgens die gegewens in Tabel 14 sal die RSA-gebied teen die jaar 2000 die norm van 0,54 ha bewerkbare grond bereik of oorskry. Vir die hele Suid-Afrika (RSA + TBVC-lande + Nasionale Selfregerende State) sal die bewerkbare oppervlakte per individu in die jaar 2000 reeds tot 0,38 ha en teen die jaar 2050 tot so laag as 0,19 ha per individu daal. Hierdie tendens word uitgebeeld in Figuur 1. Adler (1985) meen egter dat die bewerkbare oppervlakte per individu in Suid-Afrika in 1990 reeds sal daal tot 0,4 ha, in 2000 tot 0,3 ha en in die jaar 2020 reeds 0,2 ha sal bereik. As die norm van 0,4 tot 0,5 ha per individu geldig is, kan ernstige probleme met voedselproduksie na die jaar 2000 in Suid-Afrika en die RSA ondervind word.

Terblanche (1986) aanvaar dat die totale bevolking van Suid-Afrika (RSA + Swart State) vanaf 1985 tot 2000 teen 'n gemiddelde jaarlikse koers van ongeveer 2,5% sal aanwas. Gevolglik sal produksie van voedsel teen 3 persent per jaar moet toeneem wat sal beteken dat die voedselproduksie in die jaar 2000 bykans 45 persent hoër moet wees as wat dit in 1985 was. Besondere eise sal dus aan alle produksiefaktore en ook die grond, gestel word. Horisontale uitbreiding van grondopper-

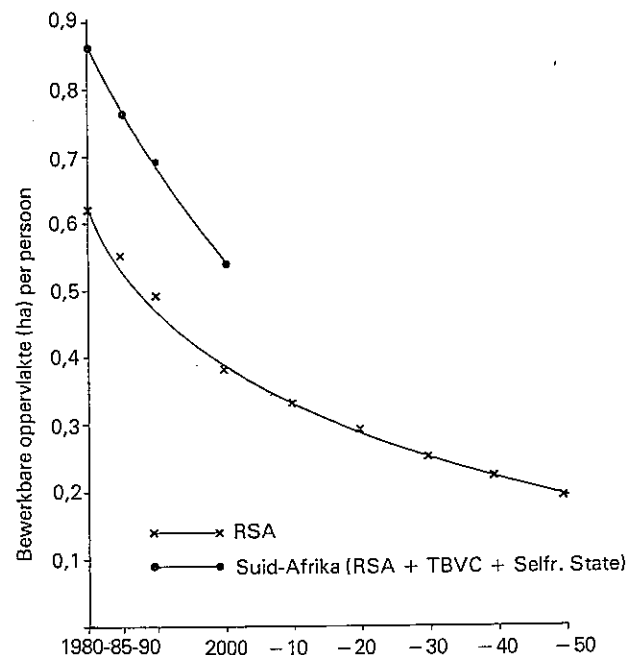


FIG 1. Bewerkbare oppervlakte (ha) per persoon in die RSA en Suid-Afrika respektiewelik 1980 - 2050.

vlakte sal slegs 'n beperkte bydrae kan maak tot die vereiste groeikoers in produksie. Derhalwe is dit gebiedend noodsaaklik dat die aanwending van landbougrond geoptimeer word en aandag sal op vertikale produksieverhoging dws groter produksie per oppervlakte-eenheid, toegespits moet word.

Van der Merwe (1986) gee 'n aanduiding van brutoverbruik en geskatte einde-eeu behoefte aan 'n aantal basiese voedselsoorte soos saamgevat in Tabel 15.

Die benaderde vereiste groei vir 'n aantal voedselsoorte wissel van 50% in die geval van beesvleis tot soveel as 80% vir koring. Marais (1986) wys daarop dat die totale tonnemaat van vrugte en groente konserwatief geskat na die jaar 2000 vanaf die huidige ongeveer 4 miljoen ton

TABEL 15. Huidige brutoverbruik en geskatte behoefte aan 'n aantal basiese voedselsoorte teen die jaar 2000 (volgens Van der Merwe, 1986)

Voedselsoort	Huidige verbruik	Geskatte behoefte	Benaderde vereiste groei
	ton x 10 ⁶		%
Mielies	6,350	10,0	60
Koring	1,950	3,5	80
Beesvleis	0,668	1,0	50
Hoendervleis	0,489	0,8	65
Groente	2,610	4,0	55
Vrugte	0,848	1,5	75

sal moet toeneem tot bykans 6,5 miljoen ton. Dit is dus weer eens opvallend dat voedselproduksie en dus opbrengs per eenheidsoppervlakte teen die einde van hierdie eeu onder geweldige druk mag verkeer.

Scotney (1987) is van mening dat heelwat gewasproduksie plaasvind in hoë risikogebiede. Hy voer getuienis aan dat in die Hoëveldstreek mielies op ongeveer 1,7 miljoen hektaar grond wat as marginaal (hoë risiko-verbouing vir mielies) beskou word, geproduseer word. Soortgelyk haal Schoeman gegewens aan dat in die OVS-streek sowat 700 000 hektaar 'marginale land' aangestref word. Schoeman en Scotney (1986) kom tot die gevolgtrekking dat, deur rasoniese seleksie van gronde dit moontlik sou wees om sowat 6 miljoen ton mielies te produseer as die produksie daarvan beperk sou word tot slegs dié gebiede met 'n hoë gewasproduksiepotensiaal. Die hoë risikogebiede sou dan voorlopig op ander maniere aangewend kon word.

Daar word beweer dat besproeiing ongeveer 29 persent van die totale gewasproduksie kan lewer en dat dit in droogte tye of met verbeterde bestuurstegnieke nog verder sal kan verbeter (Du Plessis, 1986).

Die potensiaal vir uitbreiding van weidingsgewasproduksie in Suid-Afrika word deur Scotney (1987) beraam op tussen 12 en 24 miljoen hektaar. Hy is van mening dat daar ongeveer 'n half-miljoen hektaar jaarliks onder weidingsgewasse gevestig sal moet word as die vereiste toename in veegetalle in gedagte gehou word en dat 'n mikpunt van tussen 12 en 15 miljoen hektaar onder aangeplante weidingsgewasse teen die jaar 2010 realisties is.

Vir die huidige is die RSA oor die langtermyn geneem, wel in staat om in die gewasproduksiebehoefte van Suid-Afrika te voorsien en as navorsing nie gekortwiek word nie, behoort die RSA in die toekoms ook genoeg voedsel en vesel vir sy eie bevolking te kan voorsien.

Die uitdaging

Dit is duidelik dat die druk op die aanwending van grond deur verskillende gebruikersektore geweldig gaan toeneem met die voorspelde groei in bevolkingsaanwas. Ons sal die bydrae van grondgebruikersektore, soos stedelike ontwikkeling, mynbou, nywerhede, vervoer-

wese, ontspanning, natuurbewaring ens tot die handhawing van 'n hoër lewenspeil en die voortbestaan van die beskawing nie kan ignoreer nie en sal hulle aanspraak op 'n regmatige deel van die hulpbron, grond, nie kan weerstaan nie.

Aan die ander kant is dit egter onteenseglik waar dat ons dobbel met die toekoms van die mense van Suid-Afrika as ons toenemend ons beste landbougrond sou afstaan aan nie-landbousektore. Dit sou ook die voortbestaan van 'n hoë beskawingspeil in gevaar stel.

Die verantwoordelikheid rus dus baie swaar op die grondkundige om te verseker dat die beskikbare grond in die toekoms op so 'n wetenskaplike wyse benut word dat die bevolking van die RSA en teweens die hele Suid-Afrika gevoed en geklee sal word tot in die verre toekoms.

Enkele knelvrae wat beantwoord moet word deur ons as grondkundiges as ons hierdie uitdaging die hoof wil bied is:

Weet ons genoeg van die geaardheid (fisies, chemies, biologies) van die gronddek mantel van Suid-Afrika om dit, volgens vereistes van alle gebruikersektore, op die mees doeltreffende wyse te kan aanwend?

Ken ons die gedrag van ons gronde — veral die ekonomies-belangrike landbougronde — goed genoeg sodat ons sinvolle voorspellings kan maak ten opsigte van voedsel- en veselproduksie?

Is ons kennis voldoende om grond-gekoppelde produksiebeperkings ekonomies te oorbrug en die mate van grondagteruitgang, wat reeds plaasgevind het, te stuit, op te hef en te voorkom?

Is ons instaat om ten spyte van al die insette wat reeds gemaak is, vir elke grond-klimaat-gewas-assosiasie sinvolle bemestingsriglyne neer te lê sodat optimale produksie ekonomies lonend sal wees sonder beskadiging van die hulpbron grond?

Weet ons genoeg van grondbiologie en grondmikrobiologie in die RSA.

Is daar genoeg grondkundiges om dié uitdaging vir die toekoms te aanvaar?

Kry die grondkundiges altyd erkenning vir hulle wetenskaplike bydraes. Indien nie, waarom nie? Verbeel ek my of word die grondkundiges soms ietwat misbruik of nie altyd ten volle erken, deur kollegas in ander vakdissiplines nie.

Wetenskaplik-gefundeerde antwoorde op hierdie en ander knelvrae is noodsaaklik as ons as grondkundiges steeds betekenisvolle bydraes in ons vakrigting wil maak en gevolglik wil verseker dat ons die hulpbron, grond, wetenskaplik korrek kan benut en aanwend.

Take en aksies vir die toekoms

Aanbevelings

Die grondkundige het 'n plig en verantwoordelikheid om met behulp van beskikbare inligting en/of deur addisionele of nuwe inligting deur verdere navorsing verkry, kriteria vir die beoordeling en keuring van grond vir die verskillende grondgebruiksektore daar te stel.

Met hierdie en ander relevante inligting behoort 'n nasionale grondgebruiksklassifikasiesistelsel ontwikkel te word sodat gronde kwantitatief in verskillende gebruikskategorieë, volgens vereistes gestel deur die verskillende grondgebruiksektore, gegradeer word. Sulke inligting kan gebruik word om 'n grondbenuttingsregister of -inventaris of 'n grondgebruiksbloudruk beskikbaar te stel.

Alle nuwe grondgebruiksaansoeke behoort getoets te word aan die resultaat van omgewingsimpakstudies voordat besluite geneem word.

Die Grondkondevereniging van Suid-Afrika moet na my mening deur direkte (vaste) verteenwoordiging inspraak kry op enige amptelike besluitnemingsorganisasie of -meganisme wanneer moontlike grontoekenning aan enige van die gebruiksektore oorweeg word. Die instelling van 'n Adviserende Grondgebruiksraad met verteenwoordiging van alle belanghebbende gebruiksektore waarop die GVSA vaste verteenwoordiging moet hê, het 'n noodsaaklikheid geword.

Alle beskikbare inligting moet aangewend word om die gronde of gebiede wat geskik is vir die lewering van die hoogste gewasproduksie per eenheidsoppervlakte so gou as moontlik te identifiseer, af te baken en te karteer maw dit is essensieel dat optimale grond-klimaat-assosiasies met die hoogste gewasproduksiepotensiaal vir elke landbougewas geïdentifiseer en karteer word.

Aan gronde met die hoogste gewasproduksiepotensiaal moet die hoogste prioriteit vir landbou toegeken word en sulke gebiede moet uitsluitlik vir landboudoeleindes gereserveer word — desnoods deur wetgewing. Op 'n soortgelyke wyse kan gronde volgens prioriteitsorde ook gegradeer en gereserveer word vir nie-landbou grondgebruikers.

Om die optimale benutting en bewaring van landbougrond te verseker sodat dit in die komende eeu steeds 'n

substansiële bydrae tot voedsel- en veselvoorsiening kan maak, verdien die volgende aspekte dringende aandag:

- Opleiding van grondkundiges sal voorrang moet geniet en loopbaangeleenthede en -vooruitsigte sal drasties verbeter moet word om studente in dié vakrigting te kan werf.
 - Bestaande en/of nuutingsesamelde kennis deur navorsing sal aangewend moet word om die produksie per eenheidsoppervlakte (vertikaal) in die RSA te verhoog — verkieslik voordat enige verdere horisontale uitbreiding van grondbewerking plaasvind.
 - Die potensieel-bewerkbare oppervlakte in die TBVC-lande en die Nasionale Selfregerende State sal volgens die beginsels van optimale hulpbronbenutting tot optimum produksie ontwikkel moet word.
 - Riglyne vir optimale grondbestuurpraktyke, insluitende bemesting en besproeiing, gerig op optimale plantproduksie behoort daargestel te word.
 - Wetenskaplik gefundeerde riglyne vir bemesting met die oog op kwantitatiewe verhoging en kwalitatiewe verbetering van produksie met 'n minimum risiko vir agteruitgang van grond- en waterbronne is noodsaaklik.
 - Die aanwending van biotegnologiese prinsiepe en die manipulering van genetiese potensiaal om gewasse daar te stel wat aangepas is om op gronde met fisiese, chemiese of biologiese beperkings (bv droogte, vlakgronde, verdigting, suurheid, brak, plantvoedingstofprobleme ens) optimaal te kan produseer behoort voorrang te geniet. Die grondkundige sal onontbeerlik wees in 'n spanpoging om die probleem aan te pak en op te los.
- Daar bestaan moontlik leemtes in ons kennis van grondbiologie en grondmikrobiologie in die RSA. Die grondkundiges kan hierdie vakterrein nie langer afskeep nie. Tewens sommige kenners is van mening dat die grootste deurbrake in ons kennis van grondkunde miskien juis op die gebied van grondmikrobiologie mag kom.
- Grondkundiges sal ook meer betrokke moet raak by navorsing rakende grondkundige aspekte van natuurlike en aangeplante weidings.
 - Wat gronde onder besproeiing betref is dit essensieel dat alle aspekte van waterkwaliteit, dreinering, verbraking, versuiping, gewasaanpasbaarheid, rivierbestuurpraktyke sowel as besproeiingsbestuurpraktyke ens in een oorhoofse strategie aangespreek word. 'n Duidelike besproeiingbeleid vir die toekoms word noodsaaklik geag.
 - Daar moet ernstig besin word oor die wenslikheid of noodsaaklikheid dat die Grondkondevereniging van

Suid-Afrika direkte inspraak kry by besluitneming oor grondkundige navorsing en -navorsingsprioriteite. Is 'n oorkoepelende meesterplan vir grondkondenavorsing nie miskien essensieel nie?

- Alle grondgebruikers behoort jaarliks 'n minimale heffing te betaal wat in 'n sentrale navorsingsfonds gestort word. Hierdie fonds behoort aangewend te word vir grondkundige- en verbandhoudende landbouhulpbronnnavorsing asook vir studiebeurse in grondkunde.

Ten slotte is dit duidelik dat die toenemende bevolkingsaanwas in die RSA drasties-verhoogde eise aan voedselvoorsiening gaan stel en dat die daarmee gepaardgaande verstedeliking van die bevolking, die vestiging van nuwe stede en dorpe, nywerhede, vervoer, mynbou, bosbou, natuurbewaring — tewens alle nie-landbousektore wat aanspraak maak op die hulpbron, grond, — merkbaar sal bydra tot die krimpende oppervlakte beskikbaar vir landbou. Van Rooyen (1985) wys op die gevare wat uitbuiting van die grond vir wêreldbeskawings ingehou het, maar verklaar dat nuwe beskawings herhaaldelik ontstaan het op terreine waar die hulpbronne, grond en water bewaar en beskerm was. Die wetenskaplik-korrekte benutting en bewaring van grond en water in die RSA sal die toekoms van die huidige beskawing sowel as die van toekomstige geslagte en beskawings verseker. Maar, en dit is 'n belangrike *maar*, dit sal tot 'n groot mate deur ons, as grondkundiges bepaal word. Ons optrede en bydraes sal bepaal of toekomstige geslagte en beskawings ons sal loof of verdoem. Die tyd het aangebreek dat die GVSA sy stem duidelik sal laat hoor en inspraak kry op die hoogste vlak oor die korrekte aanwending van die hulpbron, grond, in die RSA. Die instelling van 'n Grondgebruikraad met verteenwoordiging van alle gebruiksektore om aanbevelings te maak oor grondaanwending en -toekenning vir verskillende doeleindes, verdien ernstige oorweging. Die GVSA sal 'n leidende rol in so 'n Raad moet speel.

My opregte dank aan die President en die Raad van die GVSA en die Organiserende Kongreskomitee vir die geleentheid om hier te kon optree. Aan al my kollegas en vriende wat so gewilliglik wenke en inligting verskaf het asook die direkteur van NIGB en sy personeel vir hulle hulp en ondersteuning my hartlike dank.

Aan mev M de Villiers en mnr Awie Buys en hulle medewerkers my opregte dank vir die voorbereiding van transparante en aanskoulike hulpmiddels. 'n Besondere woord van dank ook aan mev J de Jager vir haar vrywilligheid om hierdie referaat te tik en te versorg.

Graag wil ek ook my waardering en dank betuig aan die Direkteur en die Bestuur van die Misstofvereniging van Suid-Afrika vir hulle bereidwilligheid om hierdie referaat te publiseer.

Summary

SOIL AS A NATURAL RESOURCE IN THE RSA

Agriculture played an important role in the development of South Africa. The rural community dominated land use up to the end of the 19th century. The discovery of diamonds and gold, the impact of two world wars, a serious depression accompanied by extreme drought conditions, an industrial explosion as well as a rapidly growing population stimulated urbanization. This led to an increased competition by non-agricultural activities of man for agricultural land.

It is estimated that the total population of South Africa may exceed 80 million by the year 2040 and that 95 percent of the population will then be concentrated in cities and towns. Projections for the future indicate that demands for land by urban, mining, industrial, recreational and infrastructural (transport systems) development as well as expansion of forestry and nature conservation may be as high as an additional 9 million hectares by 2040. It is normally accepted that 0,4 to 0,5 ha of arable land is required to produce sufficient food for one individual. The RSA will reach a value of 0,54 ha per person by the year 2000 while for South Africa as a whole the arable area per individual will be as low as 0,38 ha and will shrink to as low as 0,19 ha by 2050.

To cope with the increased food and fibre needs of the growing population up to the year 2000 food production will have to be 45 percent higher than in 1985. In fact production of various commodities will have to be increased by as much as 50 to 80 percent.

The total arable area — rainfed and irrigation — amounts to about 14,9 percent of the total land surface of the RSA. Of the total area of arable land only approximately 25 percent is considered as soil with a high potential for crop production. Furthermore the physical (eg erosion), chemical (eg soil acidity) and biological (eg eelworm infestation) degradation of soil, caused by unscientific farming management practices, contribute to reduced yields per unit area.

Due to the shrinking area of agricultural land and a limited potential for horizontal expansion of arable soil, crop production per unit area will need to be increased substantially. Prime agricultural land ie land with the highest crop production potential should be reserved, if necessary by law enforcement, for agriculture only. Land use selection should be based on information obtained from impact studies and a long-term blue print for land and soil use in the RSA must be given a high priority.

The soil scientist and the Soil Science Society of South Africa (SSSSA) will have to accept the responsibility to classify, map and inventorise the soils of the RSA, to supply classification criteria and to assist in screening soils for different land use purposes.

The introduction of an Advisory Land/Soil Use Board should receive serious consideration. This Board should

assist in decision making on demands for land by various land users. The SSSSA should have permanent presentation on such a Board.

The SSSSA must play a prominent and guiding role in soil science research in the RSA and should promote the training and interests of soil scientists. A possible means of achieving such a goal would be the introduction of a small annual levy, payable by all land users. The funds obtained in this way could be used for soil science research and possibly also other related agricultural resource research. eg agrometeorology, ecology, botany etc., as well as for bursaries to promote training of soil scientists.

The soil scientist and the SSSSA must not only share the responsibility for the production of sufficient food and fibre for a growing population, but must also accept the challenge to ensure the scientific utilization and conservation of our precious natural resource, the soil.

Literatuurverwysings

- ADLER, E.A., 1985. Bodembewaring in Suid-Afrika. Bulletin 406. Dept. van Landbou en Watervoorsiening.
- BRUWER, J.J., 1986. Die Nasionale Weidingstrategie in perspektief. Referaat gelewer tydens die jaarvergadering van die Veldtrust, Pretoria.
- DEPARTMENT OF WATER AFFAIRS, 1985. Confidential Draft Report on the Management of South African Water Resources.
- DU PLESSIS, H.M., 1986. Die evaluering van waterkwaliteit vir besproeiing. Handeling, Misstofvereniging van Suid-Afrika, Besproeiingsimposium.
- DU PLESSIS, M.C.F., 1986. Grondagteruitgang. *S.A. Tydskrif vir Natuurwetenskap en Tegnologie* 5 no. 3, 125-138.
- DU PLESSIS, M.C.F., 1986. Waterbronne en -benutting. Referaat gelewer tydens die vergadering van direkteure van die Dept. van Landbou en Watervoorsiening.
- DU PLESSIS, M.C.F., 1987. Chemiese aspekte van besproeiing. Openingsrede tydens Kongres van SABI, Mei 1987.
- FINANSIES EN TEGNIEK, 1987. Nasionale State ontwikkel stadig. 10 April 1987 : 23.
- HEROPBOUKOMITEE, 1943. Die Heropbou van die Landbou. Verslag van die Heropboukomitee van die Dept. van Landbou en Bosbou.
- INTERDEPARTEMENTELE STUDIEKOMITEE, 1968. Vertroulike verslag oor die Gebruik van Landbougrond, Dept. van Landbou.
- KRIEL, J.P., 1987. Prioriteite vir Watervorsing. *Imiesa*, 12(1): 13-23.
- LARSON, W.E., 1986. The adequacy of World Soil resources. *Agron. J.* 78, 221-225.
- MARAIS, P.G., 1986. Landbou-ontwikkelingsprioriteite tot die jaar 2000: Tuinbougewasse. Referaat gelewer tydens die vergadering van direkteure van die Dept. van Landbou en Watervoorsiening.
- PEDOLOGY STAFF, 1980. A preliminary soil acidity map of Southern Africa. Dept. of Agriculture and Fisheries, *Tech. Comm.* 174, 129-134.
- PIETERSE, P.J.S., 1986. Aangeplante Weiding. Referaat gelewer tydens die vergadering van direkteure van die Dept. van Landbou en Watervoorsiening.
- RAUBENHEIMER, A.J. 1975. Opening address to the 6th Congress of The Soil Science Society of Southern Africa.
- ROOSEBOOM, A., 1978. Sediment afvoer in Suider-Afrikaanse riviere. *Water S.A.* 4 (1), 14-17.
- ROUX, P.W., 1986. Grondbewaring. Referaat gelewer tydens die vergadering van direkteure van die Dept. van Landbou en Watervoorsiening.
- SCOTNEY, D.M., 1987. Crop production and fertilization in the RSA: A futuristic view. Paper presented to the 28th Ordinary General Meeting of the Fertilizer Society of South Africa.
- SCHOEMAN, J.L. and SCOTNEY, D.M., 1987. Agricultural potential as determined by soil, terrain and climate. *S. Afr. J. Sci.* 83(5), 260-268.
- SCHOEMAN, J.L., 1987. Gewasproduksiepotensiaal van blankegebiede in die RSA. 'n Voorlopige evaluasie. Persoonlike mededeling. N.I.G.B.
- STOFBERG, A., 1987. Die verstedeliking was van blanke oog "weggesteek". *Beeld*, Dinsdag 16 Junie 1987, 13.
- TERBLANCHE, J.H., 1986. Grondkundige prioriteite gerig op die jaar 2000. Referaat gelewer tydens die vergadering van direkteure van die Dept. van Landbou en Watervoorsiening.
- VAN DER MERWE, F.J., 1986. Die vraag na voedsel. Referaat gelewer tydens die vergadering van direkteure van die Dept. van Landbou en Watervoorsiening.
- VAN ROOYEN, T.H., 1985. Grond as basis vir beskawing. Intreerede, Dept. Aardrykskunde, Universiteit van Suid-Afrika, Pretoria.