

# BODEMKUNDIGE ASPEKTE VAN DIE KALAHARI-GEMSBOKPARK

deur

P. A. LOUW,

*Navorsingsinstituut vir Grond,*

*Departement Landboutegniese Dienste, Pretoria.*

*Gepubliseer met verlof van die Departement Landboutegniese Dienste.*

## 1. INLEIDING

Op versoek van die Raad van Kuratore vir Nasionale Parke is die Gemsbokpark in geselskap van ander wetenskaplikes in Mei 1956 besoek. Die doel van die inspeksie was om inligting ten opsigte van die Park se dierebevolking en hul gewoontes in te samel.

'n Opvallende verskynsel in die Park is die konsentrasie in en langs die droë revierbeddings van diere wat by tye sulke afmetings aanneem dat oorbeweiding en uittrapping van die veld op grootskaal plaasvind. Beter verspreiding van diere oor die hele Park is wenslik. In verband hiermee is dan ook soveel gegewens moontlik ingewin om 'n oplossing vir die probleem te probeer vind en die geleidelike agteruitgang van die veld in die omgewing van die rivierlope tot 'n minimum te beperk.

## 2. TOPOGRAFIE EN LIGGING

Die Gemsbokpark, geleë aan die oostelike grens van Suidwes-Afrika tussen die Auob- en Nossobrivier, beslaan 'n oppervlakte van meer as een miljoen morg.

Behalwe vir die rivierlope bestaan die gebied uitsluitlik uit sandduine, grys tot rooierig of rooi gekleurd. Oor die algemeen het die sandduine wat van mediumgrootte is, 'n suidoos-noordwesrigting.

## 3. KLIMAAT

Die gemiddelde jaarlikse reënval van die Park is 127 mm. waarvan die grootste gedeelte in die somer val.

Die bergagtige gedeelte van Suidwes-Afrika, die oorsprong van die Auob- en Nossobrivier, het 'n aansienlike hoër reënval met die gevolg dat daar so een of twee keer per eeu water in genoemde riviere vloei.

Heersende winde is meesal uit die weste en kom grotendeels gedurende die droë herfsmaande voor, wanneer hewige stofstorms dan ook vry algemeen ondervind word.

Die Gemsbokpark is besonder warm in die somermaande en temperatuur van oor die 38°C is nie seldsaam nie. Gedurende die winters is die klimaat, egter, besonder aangenaam, alhoewel boverwagte koel nagte dikwels voorkom. Ryp word dikwels ondervind, veral in en langs die rivierlope.

#### 4. GEOLOGIE

In die omgewing van die droë rivierlope word kalkbanke algemeen aangetref. Verder weg is dit net sandduine. Onder die sandlaag met 'n dikte tussen 40 en 200 voet kom verskeie rotslae of afsettings voor. Kalkhoudende sandsteen wat na 'n growwe gruis en konglomeraat met spoelklippe van graniet, gneis, kwarts en sandsteen oorgaan, beslaan 'n groot gedeelte van die substrata.

Veral in die suidoostelike gebied kom daar onder die sand, sandsteen of kalkbank, heelwat van die Kalaharimergels voor. Hulle bestaan grotendeels uit pienk of rooi kalkhoudende klei.



*Plaat 1: Kalkbanke (30—40 vt. hoog) linkeroewer Nossobrivier.*

In die Park is daar etlike panne van redelike grootte. Hul vloere wat gewoonlik taamlieke kleierig is, bevat 'n hoë persentasie oplosbare soute.

## 5. DIE GRONDE VAN DIE PARK

Die Park val in die Kalaharisand- en Kalaharisand-op-Kalksteengrond-groep. Behalwe die waaisand dra die gemelde gesteentes, wat diep onder die sand begrawe is, weinig tot die ontstaan van die gronde by. Onder die heersende lae reënval is die gronde besonder swak ontwikkel en word in hul ontstaan sterk deur die grondmateriaal (sand), plaaslike toestande en ligging (riviere en panne) beïnvloed.

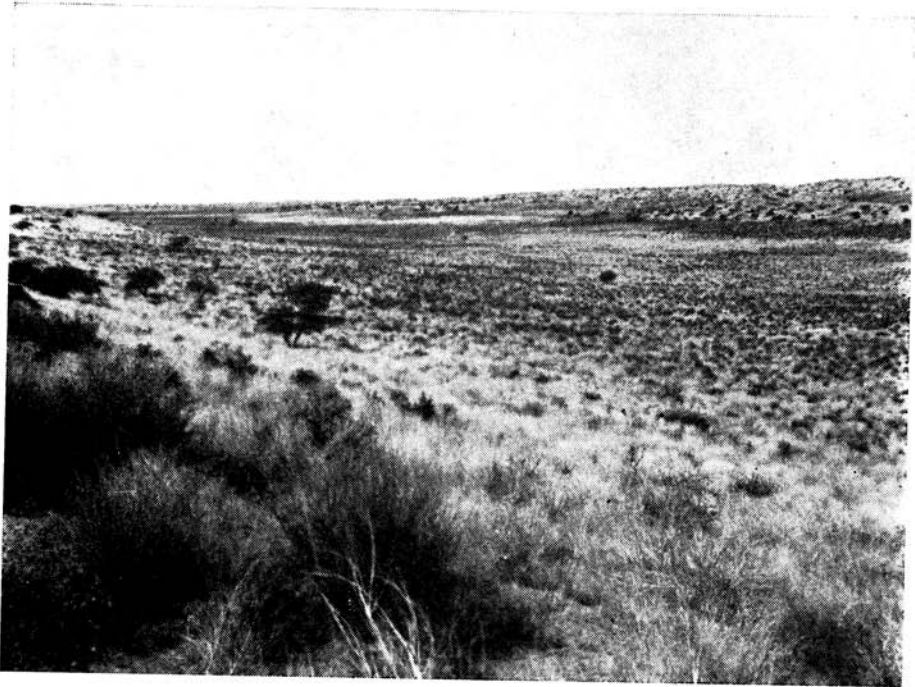
Die gronde van die Park word in die volgende grondtipes ingedeel:

- (i) Liggrys tot ligrooi sandgrond;
- (ii) Bruin tot grysbruin sandkleileem tot klei (spoelgrond);
- (iii) Bruin sandkleileem (pangrond).

### (i) Liggrys tot Ligrooi Sandgrond:

Die sandduine is beperk tot die grondsoort wat die grootste deel van die Park dek. Op die grondsoort is die eienaardige voorkoms van 'n suurgras (*Smidtia kalahariënsis*) wat skerp van die ander grassoorte geskei is. Aanduidings skyn te wees dat dit 'n pioniergewas is.

Die sandgrond bestaan uit 'n liggrys tot ligrooi, redelik los, struktuurlose sandbogrond. Die onderliggende lae tot 'n diepte van 120 duim verskil weinig in kleur, tekstuur en struktuur van die bogrond.



Plaat II: Rooi Sanduine met straat daartussen gate (4, 5, 6).

Van dié grondsoort is vyf verteenwoordigende profiele gemonster om vas te stel of daar enige chemiese verskil tussen die gronde waar kortbeenboesmangras en suurgras groei of tussen gronde wat op die duinkruin, -helling of in strate daartussen voorkom.

Die eerste twee gate is ongeveer 3 myl ten noorde van Dikbaardskolk aan die linkeroewer van die Nossobrivier teen die onderent van 'n sandduin gemaak.

#### PROFIELBESKRYWING:

(a) Gat Nr. 1 — Kortbeenboesmangras:

- 0— 9" Droog, liggrys sand met 'n enkelkorrelstruktuur, oop en saamklewend, heelwat dun wortels.
- 9"—19" Dieselfde.
- 19"—36" Dieselfde soos hierbo. Die dun wortels verminder tot enkele.

(b) Gat Nr. 2 — Suurgras; 30 tree van gat Nr. 1:

- 0— 9" Droog, liggrys sand met 'n effense rooi skynsel, enkelkorrelstruktuur, oop en saamklewend, heelwat dun wortels.
- 9"—20" Dieselfde, wortels verminder.
- 20"—40" Dieselfde met min wortels.

Die volgende drie gate is in die rooiduinegebied, sowat 20 myl ten noordweste van Twee Rivieren gemaak.

#### PROFIELBESKRYWING:

(c) Gat Nr. 4 — In straat tussen duine. Plante: Driedoring en Suurgras, digte groei.

- 0— 6" Droog, ligbruin sand met 'n rooierige skynsel, enkelkorrelstruktuur, oop, effens los tot saamklewend. Enkele wortels.
- 6"—24" Droog, ligrooibruin sand, struktuurloos, oop, enkele wortels.
- 24"—48" Droog, ligrooi sand, struktuurloos, oop. Enkele kwartskorreltjies.

(d) Gat Nr. 5 — Kruin van duin. Plante: Yl, meesal steekriet met enkel Langbeenboesmangras:

- 0— 6" Droog, ligrooi sand, oop en los, struktuurloos.
- 6"—12" Effens klam, rooibruin sand, struktuurloos, oop.
- 12"—120" Klam, rooibruin sand, struktuurloos, oop, brokkelig. Enkele dun wortels tot op 84".

(e) Gat Nr. 6 — Betreklik steil suidwestelike duinhelling tussen gate 4 en 5. Plante: Langbeenboesmangras goed en staaldraad medium:

- 0— 6" Droog, ligrooibruin sand, oop, los, struktuurloos.
- 6"—48" Effens klam, rooibruin sand, struktuurloos, oop en ietwat brokkelig.
- 48"—120" Klam, rooibruin sand, struktuurloos, oop en brokkelig.

## BESPREKING VAN ONTLEDINGSRESULTATE :

1. Tekstureel (Tabel 1) val al die gronde in die sandklas. Gate 1, 2 en 4 het vergelykbare hoeveelhede klei wat heelwat hoër as dié van gate 5 en 6 is. Die sandfraksies is vervolgens laer. Gat 5 op die kruin van die sandduin het die hoogste growwe sand in die boonste lae.

2. Opvallend is die lae slikgelhalte in al die profiele en behalwe gat 1 is hulle ook vry van kalsiumkarbonaat.

3. Die gronde is sonder uitsondering vry van oplosbare soute (Tabel 2).

4. Hul grondreaksies (pH) is met uitsondering van gate 5 en 6 sterk alkalies. Gat 5 se boonste lae is effens suur en die onderste lae daarvan asook dié van gat 6 is neutraal.

5. Wat die plantvoedingstowwe betref is gat 1 beter daaraan toe as enigeen van die ander. Gat 5 op die kruin van die sandduin daarenteen is besonder arm bedeed.

TABEL 1.  
MEGANIESE ONTLEDING %

Lab. No.	Diepte (duim)	Growwe sand (2.0-0.20 mm)	Fyn sand (0.20-0.02 mm)	Slik (0.02-0.002 mm)	Klei <0.002 mm	Kalkkarbonaat %	Totaal
<b>Gat 1</b>							
B 6307	0- 9	27.4	62.3	0.6	8.6	1.2	100.2
B 6308	9-19	26.8	61.8	0.3	9.3	2.2	100.4
B 6309	19-36	26.6	60.0	0.7	9.7	2.7	99.7
<b>Gat 2</b>							
B 6310	0- 9	39.3	56.3	0.0	5.7	0.0	101.3
B 6311	9-20	34.6	59.3	0.0	6.2	0.0	100.0
B 6312	20-40	33.0	61.0	0.0	6.4	0.5	101.2
<b>Gat 4</b>							
B 6316	0- 6	36.5	56.1	0.3	7.5	0.0	100.4
B 6317/8	6-24	36.0	57.1	0.2	7.5	0.4	101.2
B 6319	24-48	46.0	51.1	0.0	2.2	0.0	99.3
<b>Gat 5</b>							
B 6320	0- 6	59.6	29.5	0.0	1.7	0.0	100.0
B 6321	6-12	61.6	37.3	0.0	1.7	0.0	100.6
B 6322	12-24	56.6	42.5	0.0	1.6	0.0	100.7
B 6323/5	24-96	47.7	51.0	0.0	1.9	0.0	100.7
B 6326	96-120	39.4	59.0	0.0	2.4	0.0	100.8
<b>Gat 6</b>							
B 6327	0- 6	41.7	56.3	0.4	2.4	0.0	100.8
B 6328/9	6-24	36.3	61.5	0.1	2.8	0.0	100.7
B 6330	24-48	49.1	48.8	0.1	2.8	0.0	100.8
B 6331/3	48-120	33.0	62.8	0.5	4.5	0.0	100.8

Die soutsuur- en sitroensuuroplosbare fosforgehalte van al die gronde is besonder laag. Fosfortekort is kenmerkend van die Kalaharisand. Die kalium-, kalsium- en magnesiumgehalte van die gronde wissel geweldig van profiel tot profiel en is in sommige profiele uiters laag. Die Kalaharisand is oor die algemeen besonder arm aan die nodige plantvoedingstowwe en die gewasse daarop sal insgelyks arm daaraan wees.

TABEL 2.  
CHEMIESE ONTLEDING

Lab. Nr.	Weerstand	pH	Gloei-verlies		Persentasie oplosbaar				In soutsuur			
			Ca	Mg	In sitroensuur	P	Ca	Mg	K	P		
<i>Gat 1</i>												
B 6307	2100	8.6	1.9	0.59	0.04	.009	.007	0.76	.31	.18	.007	
B 6308	1400	8.5	2.4	1.07	0.03	.010	.007	1.56	.37	.20	.008	
B 6309	1600	8.6	3.0	1.48	0.07	.009	.007	1.60	.41	.22	.010	
<i>Gat 2</i>												
B 6310	2600	8.5	0.8	0.05	0.01	.007	.002	0.25	.10	.10	.004	
B 6311	2100	8.7	0.9	0.10	0.01	.006	.001	0.20	.13	.09	.005	
B 6312	2200	8.6	1.1	0.25	0.01	.005	.002	0.35	.20	.10	.005	
<i>Gat 4</i>												
B 6316	1800	8.4	1.3	0.05	.010	.005	.0010	0.16	.24	.10	.004	
B 6317/8	2450	8.5	1.4	0.19	.011	.005	.0008	0.31	.29	.12	.003	
B 6319	2900	8.7	1.7	0.68	.025	.004	.0030	0.98	.31	.11	.004	
<i>Gat 5</i>												
B 6320	8000	6.0	0.3	0.01	.004	.002	.0005	0.08	.05	.06	.003	
B 6321	4500	6.0	0.3	0.01	.003	.002	.0003	0.12	.04	.05	.003	
B 6322	4500	5.9	0.3	0.01	.002	.002	.0002	0.12	.04	.04	.003	
B 6323/5	3800	7.4	0.4	0.01	.005	.003	.0002	0.11	.05	.06	.004	
B 6326	3800	7.4	0.4	0.01	.007	.003	.0002	0.16	.03	.06	.003	
<i>Gat 6</i>												
B 6327	4300	6.8	0.5	0.01	.005	.003	.0005	0.10	.06	.07	.004	
B 6328/9	4400	6.9	0.5	0.02	.007	.003	.0003	0.13	.03	.06	.004	
B 6330	4100	7.1	0.6	0.01	.008	.003	.0001	0.12	.03	.07	.003	
B 6331/3	3400	7.4	0.4	0.01	.007	.003	.0002	0.13	.06	.08	.003	

6. Die verskil in voggehalte van die drie profiele (Nrs. 4, 5 en 6) was ook besonder opvallend. Die hoeveelheid vog neem geleidelik af van die kruin na die straat. So byvoorbeeld is die sand in die straat horingdroog tot op 48" (diepte van gat). Teen die hang is die eerste 6" droog en dan effens klam tot op 48" diepte en vandaar eers is die grond redelik klam. Bo-op die duin is die sand effens klam van 6 tot 12" en dan klam tot 10 voet en meer.

Hierdie grondmonsters is geneem sowat twee maande na dit in die

omgewing goed gereent het.

(ii) *Bruin tot Grysbruin Sandkleileem tot Klei (Spoelgrond):*

Geoordeel aan die grootte van beide die Auob- en Nossobrivier skyn dit asof die reënval, tenminste in die omgewing van hul oorsprong, aansienlik hoër was as wat nou die geval is. Met die vermindering van die reënval het die riviere minder dikwels in vloed afgekom met die gevolg dat die rivierbeddings geleidelik tot 'n mate toegeslik het. Op sommige plekke is die riviere slegs 'n laagte of 'n duik.

Op 'n groot aantal plekke kom die fossielkalkbanke op die rivier-oewers voor. Die spoelgronde is tot die rivierlope beperk en selde meer as een of twee honderd tree breed. Stroom-af van die samevloei van die Auob- en Nossobrivier, egter, is dié grondsoort aansienlik breër.

Die alluviale gronde is redelik gelyk en is nie deur sandduine onderbreek, soos in die geval van die sandgronde nie. Die gewassebedekking is onegalig. Op sommige plekke is dit redelik dig, elders kom kaal kolle voor.

PROFIELBESKRYWING:

(a) *Gat Nr. 3* — Ongeveer 25 myl suid van Unie-end in die Nossobrivierbedding. Grasbedekking is yl met enkele kaal kolle as gevolg van uittrapping:

0—9" Droog, bruin kleileem, taamlik dig en vas, kluite hard, wortels afwesig.

9"—21" Droog, bruin klei, dig en vas, kluite hard, enkele dun worteltjies.

21"—36" Droog, bruin kleileem. Verder soortgelyk as boliggende lae.

(b) *Gat Nr. 8* — Ongeveer 26 myl noord van Twee Rivieren. Heelwat gras en struik in wye laagte van die Auobrivier:

0—6" Droog, grysbruin sandkleileem, krummelstruktuur, ietwat dig en effens gebind, enkele fyn wortels.

6"—18" Bruin van kleur, verder dieselfde as 0—6 duim laag.

18"—36" Droog, bruin met wit stippels, sandkleileem, krummelstruktuur. Verspreide worteltjies, kalkkonkresies.

36"—54" Effens klam, bruin met wit spikkels, fynsandleem, krummelstruktuur, oop en brokkelig. Enkele worteltjies, verspreide kalkkonkresies.

54"—66" Effens klam, ligbruin, kalkhoudende sandleem, struktuurloos.

BESPREKING VAN ONTLEDINGSRESULTATE:

1. Vergeleke met die sandgronde het die spoelgronde 'n taamlik hoër

- kleigehalte, ook die slikgehalte van gat 3 is aansienlik (Tabel 3).
2. Beide gronde is brakvry en hul grondreaksies is sterk alkalies (Tabel 4).
  3. Gat 8 is goed van kalkkarbonaat voorsien en het besonder gunstige eienskappe.
  4. Plantvoedingstowwe, totaal sowel as toeganklik en veral fosfaat is hoog. Kalsium en magnesium is in beide gevalle voldoende.

TABEL 3.  
MEGANIESE ONTLEDING %

Lab. No.	Diepte (duim)	Growwe sand (2.0-0.20 mm)	Fyn sand (0.20-0.02 mm)	Slik (0.02-0.002 mm)	Klei <0.002 mm	Kalkkarbonaat %	Totaal
<b>Gat 3</b>							
B 6313	0- 9	20.5	29.5	15.0	36.1	0.0	101.1
B 6314	9-21	17.9	26.4	13.8	42.4	0.0	100.5
B 6315	21-36	21.7	29.0	12.1	35.3	1.6	99.7
<b>Gat 8</b>							
B 6339	0- 6	26.1	41.5	5.9	20.5	4.7	98.7
B 6340/1	6-36	26.6	39.2	2.9	23.9	5.8	98.4
B 6342	36-54	30.9	45.0	1.9	15.7	5.7	99.2
B 6343	54-66	31.3	49.2	1.5	13.2	4.7	99.9

TABEL 4.  
CHEMIESE ONTLEDING

Lab. Nr.	Weerstand	Gloeiverlies			Persentasie oplosbaar						
		pH	Ca		In sitroensuur			In soutsuur			
					Mg	K	P	Ca	Mg	K	P
<b>Gat 3</b>											
B 6313	560	7.9	5.2	0.25	.05	.026	.053	0.53	1.52	1.42	.067
B 6314	650	8.2	5.7	0.27	.05	.022	.032	0.59	1.73	1.60	.054
B 6315	600	8.3	4.7	0.93	.07	.016	.028	1.39	1.55	1.36	.045
<b>Gat 8</b>											
B 6339	600	8.7	6.1	1.67	.38	.028	.032	2.54	1.98	0.42	.047
B 6340/1	660	8.9	7.0	0.85	.47	.018	.024	3.25	1.80	0.40	.033
B 6342	900	9.2	5.6	1.21	.34	.012	.013	2.50	1.48	0.26	.019
B 6343	1000	9.2	5.1	1.16	.32	.007	.010	2.56	0.90	0.22	.011

(iii) *Bruin Sandkleileem (Pangrond):*

In die strate tussen die sandduine kom verspreide panne voor. Hul oppervlakte is gewoonlik redelik klein. Die reënval hier is ongeveer 5 duim per jaar. Die sand in die omgewing het 'n hoë waterneemvermoë en is brakvry. Afloopwater is byna ondenkbaar. Die panne onder die omstandigheid is dus 'n verskynsel wat moeilik verklaarbaar is.



## PROFIELBESKRYWING:

- (a) Gat Nr. 7 — Tweegesigpan ongeveer 11 myl noordwes van Twee Rivieren. Oppervlakte is kaal met heelwat rolklippe:
- 0—9" Effens klam, bruin sandkleileem, sterk gebars, kluite hard, wortels afwesig.
  - 9"—23" Effens klam, liggeelbruin met wit spikkels, sandkleileem, struktuurloos, breek in harde kluite op, dig. Enkele kalkkonkresies.
  - 23"—50" Baie effens klam, liggeelbruin sandleem, struktuurloos, dig. Enkele kalkkonkresies.
  - 50"—56" Baie effens klam, liggeelbruin sandleem, struktuurloos, massief, dig.



*Plaat III: Pan in duineveld.*

Die grond uit die pan is redelik van klei dwarsdeur die profiel en van slik in die bogrond voorsien. Die interne dreineringsweens die fyn, ontvlokke materiaal is besonder swak (Tabel 5).

Die kalsiumkarbonaat is hoog en taamlik konstant. Die oplosbare soute is deurgaans hoog, ongeveer 0.5 persent en die grondreaksie is baie hoog met pH's tot 10.3.

Die soutsuur- sowel as die sitroensuuroplosbare kalsium, magnesium, kalium en tot 'n sekere mate fosfor is hoog (Tabel 6).

TABEL 5.  
MEGANIESE ONTLEDING %

Lab. No.	Diepte (duim)	Growwe sand	Fyn sand	Slik	Klei	Kalkkarbonaat	Totaal
		(2.0-0.20 mm)	(0.20-0.02 mm)	(0.02-0.002 mm)	<0.002 mm	%	
<b>Gat 7</b>							
B 6334	0- 9	14.4	28.3	9.7	22.6	15.6	90.6
B 6335	9-23	21.7	27.0	0.1	20.7	24.7	94.6
B 6336	23-36	23.2	29.4	0.7	15.8	28.8	97.9
B 6337	36-50	24.3	34.3	0.7	14.2	20.2	93.9
B 6338	50-56	27.3	34.5	0.6	13.9	20.0	96.3

TABEL 6.  
CHEMIESE ONTLEDING

Lab. Nr.	Weerstand	pH	Gloei-verlies	Persentasie Oplosbaar							
				In sitroensuur				In soutsuur			
				Ca	Mg	K	P	Ca	Mg	K	P
<b>Gat 7</b>											
B 6334	96	9.5	10.1	0.63	.43	.076	.033	7.22	3.62	1.33	.054
B 6335	60	10.1	13.3	0.98	.26	.055	.009	10.26	2.17	0.70	.040
B 6336	70	10.2	15.5	1.05	.41	.047	.005	11.12	1.83	0.58	.006
B 6337	96	10.2	12.4	0.77	.27	.034	.005	9.52	1.37	0.46	.028
B 6338	84	10.3	10.7	1.18	.23	.038	.007	7.56	1.79	0.50	.023

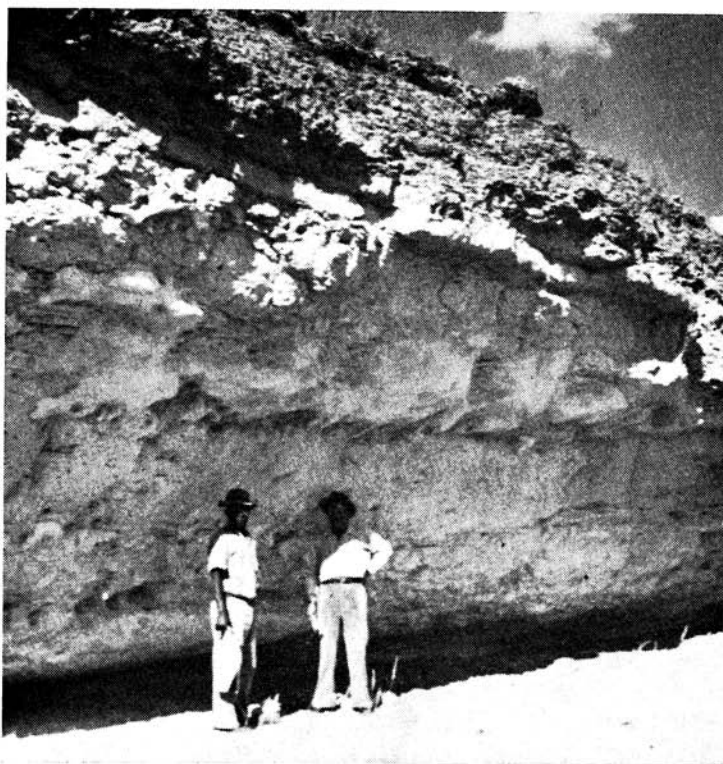
## 6. NATUURLIKE BRAKLEKKE

In die Kalahari is daar by diere gedurig 'n drang na soutigheid van enige aard en wildsoorte in die Gembokpark is in dié opsig geen uitsondering nie.

Op die rande van sommige panne, maar veral langs die droë riviere in die Park, kom daar 'n hele paar natuurlike brakke voor, waarvan sommige deur wild uitgegrawe en opgelek word. Meer gewild egter, is die brakkranse. Dié soutkranse is uiters hard en soms ten minste 20 voet hoog. Deur die jaar word veral die deel net bo die grond deur groot getalle diere van alle soorte uitgekrap en gelek. Die boonste dele tuimel met tussenposes in.



*Plaat IV: Lek in brakgrond.*



*Plaat V: Braklek by Kransbrakke.*

Op vier plekke is monsters van natuurlike lekke geneem en besonderhede is as volg:

Monster Nr.	Lab. Nr.	Besonderhede
1	B 6344	Brak grond by St. Johns Dam aan linkeroewer van Nossobrivier.
2	B 6345	Krans by Kransbrakke aan linkeroewer van Nossobrivier.
3	B 6348	Brak grond aan regteroewer van Auob sowat 55 myl noord van Twee Rivieren.
4	B 6347	Krans op regteroewer van Auob sowat 26 myl noord van Twee Rivieren.

TABEL 7.  
ONTLEDING VAN WATEROPLOSBAAR SOUTE IN  
NATUURLIKE BRAKLEKMONSTERS

Monster nr. ... ..	1	2	3	4
Lab. nr. ... ..	B 6344	B 6345	B 6348	B 6347
pH ... ..	9.7	8.1	8.3	8.7
Dioniese geleiding ... ..	950	3400	2100	2700
Vaste stowwe % ... ..	1.3	4.4	—	4.1
Natrium (Na) % ... ..	0.43	1.01	0.58	1.14
Kalsium (Ca) % ... ..	0.004	0.11	0.49	0.11
Magnesium (Mg) % ... ..	Nul	0.13	0.03	0.004
Na-bikarbonaat % ... ..	0.11	Nul	Nul	Nul
Na-karbonaat % ... ..	0.17	Nul	Nul	0.04
Permanente hardheid (as CaCO <sub>3</sub> ) % ... ..	Nul	0.71	1.34	0.22
Tydlike hardheid (as CaCO <sub>3</sub> ) % ... ..	0.01	0.09	0.02	0.07
Nitraat (NO <sub>3</sub> ) % ... ..	0.14	1.18	0.09	0.64
Nitriet (NO <sub>2</sub> ) ... ..	Neg.	Pos.	Neg.	Neg.
Chloried (Cl) % ... ..	0.18	0.81	0.06	0.40
Sulfaat (SO <sub>4</sub> ) % ... ..	0.16	0.17	2.29	1.22
Karbonaat (CO <sub>3</sub> ) % ... ..	0.10	Nul	Nul	0.02
Bikarbonaat (HCO <sub>3</sub> ) % ...	0.09	0.11	0.02	0.09
Fluor (F) d.p.m. ... ..	2.4	Nul	2.4	1.1
Fosfaat (P) ... ..	Spoor	Spoor	Spoor	Spoor

Die groot variasie in die samestelling van die verskillende brakke is opvallend. Nie alleen is daar 'n groot verskil in die persentasie oplosbare soute nie, maar daar is skynbaar ook geen verband tussen die verskillende soute in die brakke nie. So byvoorbeeld, wat betref die brakke langs die riviere, bevat die grondbrakke ongeveer 0.5 en die kranbrakke oor 1 persent natrium. Die oplosbare kalsiumgehalte wissel tussen 0.004 en 0.5 persent (Tabel 7).

Die hoë nitraatgehalte, veral van B 6345, is besonder opvallend, asook die hoë sulfaatgehalte van 2.3 persent in B 6348 in vergelyking met 0.2 persent in B 6344 en B 6345.

Die fluorgehalte is oor die algemeen nie uitermatig hoog nie. Slegs spore van wateroplosbare fosfaat is teenwoordig. Natriumchloried en -nitraat oorheers die soute in B 6345, terwyl natrium- en kalsiumsulfaat die belangrikste soute in B 6348 en natriumsulfaat, -nitraat en -chloried oorwegend in B 6347 voorkom.

## 7. WATER

Water en veral water geskik vir menslike gebruik is een van die grootste probleme in die Kalahari. Dit was vroeër ook die geval in die Gemsbokpark. Die afgelope aantal jare egter, is aansienlik op hierdie gebied gevorder. Langs die Auob- en Nossobrivier is daar nou 'n groot aantal plekke met boorgatwater beskikbaar.

Boorgatdieptes wissel van 130 voet by Munro tot 430 voet by Unie-end.

Ongelukkig is die gehalte van die water nie altyd na wense nie. Watermonsters is by 12 drinkplekke geneem en ontleed om vas te stel hoeveel soute hulle bevat en of hulle vir huishoudelike gebruik geskik is.

Van die twaalf boorgate, waar monsters geneem is, is die water van slegs vier, volgens spesifikasies opgestel deur die S.A. Buro vir Standaard (S.A.B.S. 241-1951), vir huishoudelike gebruik geskik nl. Kamkwa, 16de Boorgat, Mata-Mata en Unie-end. Wat betref die water by Unie-end, dui die ietwat hoë „suurstof opgeneem” syfer 'n oormaat organiese materiaal aan. Hierdie besoedeling is heelwaarskynlik slegs van 'n tydelike aard. Andersins is die water geskik vir huisgebruik.

Die res is vir die volgende redes ongeskik vir huishoudelike gebruik:

Kyky: Hoë vastestowwe, natrium, nitraat, chloried, sulfaat, fluor.

Kameelsleep: Vastestowwe, natrium, chloried, sulfaat, fluor.

Kasper-se-draai: Vastestowwe, natrium, chloried, sulfaat.

Roikop: Vastestowwe, natrium, nitraat, chloried, sulfaat, fluor.

Grootkolk: Vastestowwe, chloried, sulfaat.

Twee Rivieren: Nitraat, sulfaat, fluor.

Munro: Vastestowwe, natrium, chloried, sulfaat, fluor.

14de Boorgat: Vastestowwe, natrium, nitraat, chloried, sulfaat, fluor.

TABEL 8.  
ONTLEIDING VAN WATERMONSTERS VAN KALAHARI-GEMSBOKPARK AFKOMSTIG

Boorgat	Lab. No.	Geur	Kleur	Troebelrighheid	Afskietel	pH	Dioniese geleiding	Vastestowwe	Natrium (Na)	Kalsium (Ca)	Magnesium (Mg)	Na-bikarbonaat	Na-karbonaat	Sout-ammoniak	Eiwit-ammoniak	Suurstof opgeneem	Perm. Hardheid as CaCO <sub>3</sub>	Tydlike hardheid as CaCO <sub>3</sub>	Nitrat (NO <sub>3</sub> )	Nitriet (NO <sub>2</sub> )	Chloried (Cl)	Sulfaat (SO <sub>4</sub> )	Karbonaat (CO <sub>3</sub> )	Bi-karbonaat (HCO <sub>3</sub> )	Fluor (F)	
1	Kijkij	W455/56	Geen	Geen	Helder	Geen	8.7	17,000	10,968	4,763	49	613	Nul	Nul	Nul	0.26	Nul	300	285	Nul	4,970	2,594	36	811	2.40	
2	Kameel-sleep	W456/56	Geen	Geen	Helder	Geen	8.7	19,000	12,288	5,371	Spore	1,288	64	Nul	Nul	0.77	Nul	Nul	74	Nul	5,609	2,882	36	921	5.20	
3	Kasper-se-draai	W457/56	Geen	Geen	Helder	Effens	8.2	11,700	7,548	2,760	50	655	Nul	Nul	Nul	0.52	Nul	300	12	Nul	2,698	1,729	Nul	842	1.40	
4	Rooikop	W458/56	Geen	Geen	Helder	Effens	8.4	7,400	4,774	1,753	Nul	Spore	2,268	21	0.01	Nul	0.47	Nul	Nul	112	Nul	994	1,009	12	1,647	2.40
5	Groot-kolk	W459/56	Geen	Geen	Helder	Gelerig	8.2	5,400	3,484	649	134	Nul	Nul	0.05	Nul	0.39	1,155	185	19	Pos.	745	1,441	Nul	226	1.00	
6	Unie-end	W460/56	Geen	Geen	Helder	Effens	8.5	1,070	690	290	Nul	706	11	0.01	Nul	2.80	Nul	Nul	Nul	Nul	107	58	6	512	1.20	
7	Twee Rivieren	W461/56	Geen	Geen	Helder	Geen	9.0	2,850	1,839	720	Spore	588	170	Nul	Nul	0.04	Nul	Nul	105	Nul	319	528	96	427	4.00	
8	Monro	W462/56	Geen	Geen	Helder	Geen	8.8	5,550	3,580	1,309	Spore	991	117	Nul	Nul	0.17	Nul	Nul	68	Nul	1,058	672	65	720	4.00	
9	Kamkwa	W463/56	Geen	Geen	Helder	Geen	8.6	1,650	1,064	400	Spore	672	42	Nul	Nul	0.13	Nul	Nul	87	Nul	177	154	24	488	1.30	
10	14de Boorgat	W464/56	Geen	Geen	Helder	Geen	8.4	8,600	5,548	2,065	Spore	1,243	53	Nul	0.02	0.13	Nul	Nul	186	Pos.	1,668	1,201	30	903	2.40	
11	16de Boorgat	W465/56	Geen	Geen	Helder	Geen	8.7	2,650	1,710	672	Nul	1,134	85	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	90	Nul	319	192	48	823	1.30	
12	Mata Mata	W466/56	Geen	Geen	Helder	Geen	8.3	1,400	903	361	Spore	632	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	63	Nul	96	130	Nul	604	1.30	

Die syfers in Tabel 8 dui daarop dat die soutgehalte en -samestelling in die verskillende waters hoegenaamd geen verwantskap toon nie. So byvoorbeeld wissel die soutgehalte van 700 dele per miljoen dele water by Unie-end tot 12,000 by Kameelsleep. Ook is die fluorgehalte by Unie-end 1.20 d.p.m. terwyl dit meer as 5 by Kameelsleep is.

Meeste van die waters word, as gevolg van die hoë vastestowwe-, chloried-, sulfaat- en fluorgehalte afgekeur.

By Kasper-se-draai en Rooikop, waar ruskampe beoog word, is die water ongeskik vir menslike gebruik omdat die vastestowwe, bestaande uit natriumchloried en natriumsulfaat, te hoog is. Ook is die nitraat- en fluorgehalte by Rooikop ietwat hoog. Dit wil egter voorkom dat diere besonder goed op hierdie waters aard en geen sigbare nadelige tekens toon nie.

## 8. ALGEMENE OPMERKINGS EN AANBEVELINGS

1. Beter verspreiding van wild oor die hele Park is noodsaaklik om oorbeweidning, uittrapping en agteruitgang van die rivierbeddings en onmiddellike omgewing en veral rondom suipplekke tot 'n minimum te beperk.

2. Daar bestaan rede om te vermoed dat water op 'n diepte van hoogstens 500 voet in die duine beskikbaar is.

3. Daar word aanbeveel dat voorlopig slegs een suipplek in die duineveld aangebring word.

Die gesegde dat die tekort aan water die behoud van die Kalahari is, is maar al te waar. Gevolglik is dit noodsaaklik dat die gebied rondom so 'n boorgat noukeurig dopgehou word om vas te stel tot hoe 'n mate dit nadelig beïnvloed word.

4. Dit word vermoed dat die boorgaiwater taamlik brak sal wees, maar die soute sal nogtans nie genoeg wees om die drang na een of ander lek geheel en al uit te skakel nie.

Daar word derhalwe verder aanbeveel dat 'n kunsmatige lek in die nabyheid van die suipplek beskikbaar gestel word.

Die lek wat van meeste waarde vir wild in hierdie gebied sal wees, moet, behalwe fosfaat en gewone sout, natriumchloried, ook yster, koper en swael bevat.

5. Sand op die rooi sandduine bly langer klam as die grond in die strate tussen die duine asook in die droë rivierlope. Vandaar dat die duineveld langer groen bly as die rivierbeddings. Ongelukkig is die gewasse minderwaardig.

Die verskynsel is moeilik verklaarbaar want die duin is meer aan direkte bestraling en verdamping as die gelykliggende terrein blootgestel, tensy die verwydering van vog aan die transpirasie deur gewasse toegeskryf moet word. Die duine is taamlik kaal van gewasse en transpirasie gevolglik laag.

6. Grasse en struik in die rivierlope bevat waarskynlik heelwat meer fosfaat en ander minerale en spoorelemente in vergelyking met dié op die duine en dit mag ook bydra tot die redes waarom diere in die riviere saamdrom.

7. Gedurende die warm somermaande het die koelte onder die kameel- en doringbome 'n besondere aantrekkingskrag vir meeste wildsoorte. Die bome is meesal langs die riviere gekonsentreer.

8. Tensy lekke, natuurlik of kunsmatig, beskikbaar is, sal diere moeilik in goeie kondisie bly. Dit geld veral gedurende die droë wintermaande.

9. 'n Tekort aan mikro-elemente in die Gemsbokpark word vermoed. Onderzoek in dié verband is wenslik.

Met sodanige inligting, asook inligting ten opsigte van die status van makro-elemente, sal dit moontlik wees om met groter sekerheid lekke en dies meer voor te skryf om aan die spesifieke behoeftes van diere in die Kalahari-gemsbokpark te voorsien.

#### GENERAL REMARKS AND RECOMMENDATIONS

1. A better distribution of the game in the whole Park is essential to prevent overgrazing, trampling and deterioration of the vegetation in the river beds and immediate vicinity, an despecially around watering points.

2. There is reason to believe that water can be found in the dunes at a depth of at the most 500 feet.

3. It is proposed that a single watering point be supplied in the dune veld. There is the old saying that the lack of water is really responsible for the conservation of the Kalahari. It is essential, therefore, to start with one borehole and study the results carefully.

4. It can be expected that the water from the borehole will be fairly brackish, but not enough to exclude the need for a saltlick. It is, therefore, recommended that an artificial lick be supplied at the watering point. To be of the maximum value in this area, such a lick must contain over and above the phosphates and common salt, sodium chloride, some iron, copper and sulphur also.

5. Sand of the red dunes retain moisture longer than the soil between the dune crests and in the dry river beds. For this reason the vegetation on the dunes remain green long after that in the river beds. Unfortunately the vegetation of the dunes is considered to be of inferior quality.



6. Grasses and shrubs in the river beds most probably contain more phosphates, other mineral salts and trace elements than those growing on the dunes, which may be one of the reasons why game animals are inclined to congregate in the river beds.

7. During the warm summer months the shade of the camel and other thorn trees attracts most game species. These trees are concentrated chiefly along the river courses.

8. Unless licks, natural or artificial, are available, the animals can hardly be expected to keep in good condition. This is especially true for the dry winter months.

9. A lack of micro-elements is surmised in the Gemsbok Park. Research into this matter is desirable.

With such information available, as well as information on the status of the macro-elements, it will be possible to prescribe with greater certainty the licks which will supply in all the specific needs of the animals of the Kalahari Gemsbok National Park.