

**VOEDINGSGEDRAG
VAN
KAMEELPERDE (*Giraffa camelopardalis*)
IN DIE
SENTRALE VRYSTAAT**

deur

MAGDALENA ELIZABETH THERON

Verhandeling voorgelê ter vervulling
van die vereistes vir die graad

MAGISTER SCIENTIAE

**FAKULTEIT NATUUR- EN LANDBOUWETENSKAPPE
DEPARTEMENT DIERKUNDE EN ENTOMOLOGIE
UNIVERSITEIT VAN DIE VRYSTAAT
BLOEMFONTEIN**

STUDIELEIER : PROF. O.B. KOK

NOVEMBER 2005

Die Camelopard

Vanuit 'n jagters oogpunt:

Manjifieke dier! Ek soek na jou

deur bosse en vlaktes

oor berge en dale

En nou is jy 'n gevalle held,

ek betreur jou noodlot

jou grootsheid is jou ontnem.

Bloed vloei uit jou hart,

jou lewenskrag verdwyn.

Verlam lê jou eens snelle bene, wasig word jou oë:-

met die laaste rukking deur jou lyf –

Manjifieke dier.

Wie sal jou heengaan nie betreur nie?

Harris, W.C. 1840

(vertaal deur C.W. van der Merwe)

INHOUDSOPGAWE

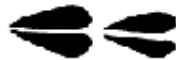
BLADSY

LYS VAN FIGURE	iv
LYS VAN TABELLE	viii
UITTREKSEL	ix
1. INLEIDING	1
2. LITERATUUROORSIG	3
2.1. HISTORIESE VERSPREIDING	3
2.1.1. FOSSIELE	3
2.1.2. ROTSTEKENINGE	3
2.1.3. NOORD-KAAP.....	5
2.1.4. VRYSTAAT EN KWAZULU-NATAL.....	7
2.1.5. NOORDWES EN LIMPOPO	8
2.2. HUIDIGE VERSPREIDING	8

3. STUDIEGEBIEDE	13
3.1. INLEIDING.....	13
3.1.1. BERGKRAAL	13
3.1.2. FRANKLIN NATUURRESERVAAT.....	17
3.1.3. WAG-'N-BIETJIE PRIVAAT NATUURRESERVAAT	19
3.1.4. WAVEREN.....	19
4. MATERIAAL EN METODEDES	23
4.1. VELDWERK	23
4.1.1. VOEDINGSGEDRAG	23
4.1.2. AKTIWITEITSPATRONE	24
4.1.3. PLANTOPNAMES	24
4.2. LABORATORIUMONTLEDINGS	26
5. RESULTATE EN BESPREKING	27
5.1. TYDSBEGROTING	27
5.1.1. WEI	27
5.1.2. STAAN	31

-

5.1.3. BEWEEG	36
5.1.4. LÊ	37
5.2. DIEET	39
5.2.1. SAMESTELLING	39
5.2.2. SEISOENSVARIASIE	50
5.2.3. CHEMIESE SAMESTELLING	55
6. ALGEMENE BESPREKING EN AANBEVELINGS	63
7. OPSOMMING	68
8. SUMMARY	71
9. DANKBETUIGINGS.....	74
10 VERWYSINGS	76



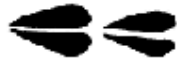
LYS VAN FIGURE

Nommer		Bladsy
1.	Verspreiding van kameelperdfossiele in Suid-Afrika en van kameelperd-rotstekeninge suid van die Oranjerivier.	4
2.	Historiese verspreiding van kameelperde in die Noord-Kaap.	6
3.	Historiese verspreiding van kameelperde in die Vrystaat en KwaZulu-Natal.	7
4.	Historiese verspreiding van kameelperde in Noordwes en Limpopo.	9
5.	Huidige kameelperdverspreiding in die Vrystaat.	12
6.	Studiegebiede binne 'n straal van 50 km vanaf die Bloemfonteinse middestad.	14
7.	Klimaatdiagram van die Bloemfontein-omgewing, sentrale Vrystaat, volgens die metode van Walter (1964).	15
8.	Geografiese voorstelling van die studiegebied Bergkraal.	16
9.	Geografiese voorstelling van die studiegebied Franklin Natuurreservaat.	18
10.	Geografiese voorstelling van die studiegebied Wag-‘n-Bietjie Natuurreservaat.	20
11.	Geografiese voorstelling van die studiegebied Waveren.	21

12.	Die verskillende weihoogtes van kameelperde. A, strekhoogte; B, kophoogte; C, nekhoogte; D, borshoogte; E, kniehoogte; F, grondhoogte.	25
13.	Dominante aktiwiteite van kameelperde in die sentrale Vrystaat gedurende die tydperk 2003/04.	28
14.	Aktiwiteitspatrone van kameelperde in die sentrale Vrystaat gedurende die tydperk 2003/04.	30
15.	Dominante dagaktiwiteite van kameelperde van verskillende geslagte in die sentrale Vrystaat gedurende die tydperk 2003/04.	32
16.	Seisoensvariasie in die dagaktiwiteite van volwasse kameelperde van verskillende geslagte in die sentrale Vrystaat gedurende die tydperk 2003/04.	33
17.	Seisoensvariasie in die weihoogte van kameelperde in die sentrale Vrystaat gedurende die tydperk 2003/04.	34
18.	Tipiese staanposisies van kameelperde. A: herkouende rusposisie; B: lyfkosing teen 'n tak; C: omgekeerde parallelle nekswaai tussen twee bulle; D: suipingsposisie.	35
19.	Kameelperde in lê-posisies. A, slaapposisie met die kop op die uitgestrekte agterbeen; B, kop word regop gehou.	38
20.	Plantsoorte in die dieet van kameelperde in die sentrale Vrystaat gedurende die tydperk 2003/04.	40
21.	Relatiewe belangrikheid van die dominante plantsoorte wat deur kameelperde in die sentrale Vrystaat gedurende die tydperk 2003/04 benut is.	41

-
- 22.** Trosanalise om die verband tussen gemiddelde weiduurte (sekondes) van kameelperde in die verskillende studiegebiede in die sentrale Vrystaat aan te toon. **49**
 - 23.** Seisoensvariasie in die relatiewe belangrikheid van die dominante plantsoorte wat deur kameelperde in die sentrale Vrystaat gedurende die tydperk 2003/04 benut is. **51**
 - 24.** Die hoë blaarlyf van 'n treurwilger te Waveren weens die intensiewe beweiding deur kameelperde gedurende die droë seisoen. **53**
 - 25.** Fenologie van die blare, blomme en peule of vruggies van die dominante plantsoorte wat deur kameelperde in die sentrale Vrystaat gedurende die studieperiode 2003/04 benut is. **54**
 - 26.** Seisoensvariasie in die benuttingsfrekwensie en kalsiuminhoud van die katbos in die dieet van kameelperde in die sentrale Vrystaat gedurende die tydperk 2003/04. **57**
 - 27.** Seisoensvariasie in die benuttingsfrekwensie en kalsiuminhoud van die soetdoring in die dieet van kameelperde in die sentrale Vrystaat gedurende die tydperk 2003/04. **58**
 - 28.** Seisoensvariasie in die benuttingsfrekwensie en kalsiuminhoud van die blinkblaar-wag-'n-bietjie in die dieet van kameelperde in die sentrale Vrystaat gedurende die tydperk 2003/04. **59**

-
- 29.** Kalsium- en ruproteïeninhoud van die dominante plantsoorte wat deur kameelperde in die sentrale Vrystaat gedurende die tydperk 2003/04 benut is. **60**
- 30.** Kalsium- en ruproteïeninhoud van die verskillende plantdele van soetdoringbome wat deur kameelperde in die sentrale Vrystaat gedurende die tydperk 2003/04 benut is. **61**



LYS VAN TABELLE

Nommer		Bladsy
1.	Huidige kameelperdverspreiding in amptelike bewaringsgebiede van Suid-Afrika.	10
2.	Gemiddelde voorkomingsfrekwensie van plantsoorte wat deur middel van sirkelkwadraat-opnames in die onderskeie studiegebiede bepaal is.	29
3.	Gemiddelde benuttingsfrekwensies van die belangrikste plantsoorte wat deur kameelperde in die sentrale Vrystaat gedurende die tydperk 2003/04 benut is.	42
4.	Gemiddelde benuttingsfrekwensies van plantsoorte wat deur kameelperde in die onderskeie studiegebiede gedurende die tydperk 2003/04 benut is.	43
5.	Gemiddelde benuttingsduurtes (sekondes) van die belangrikste plantsoorte wat deur kameelperde in die sentrale Vrystaat gedurende die tydperk 2003/04 benut is.	46
6.	Gemiddelde benuttingsduurtes (sekondes) van plantsoorte wat deur kameelperde in die onderskeie studiegebiede gedurende die tydperk 2003/04 benut is.	47
7.	Ruproteïen- en kalsiuminhoud (%) van blaarsoorte wat in die sentrale Vrystaat gedurende die tydperk 2003/04 versamel is.	56



UITTREKSEL

Die voedingsgedrag van kameelperde op vier verskillende studiegebiede in die Bloemfontein-omgewing, sentrale Vrystaat, word beskryf. In die geheel gesien was aktiewe beweiding vir meer as die helfte van die daaglikse aktiwiteite van die diere verantwoordelik. Volgens die verskillende kriteria wat toegepas is vorm die soetdoring, katbos en blinkblaar-wag-'n-bietjie verreweg die belangrikste komponent in die dieet van die kameelperde. Gesamentlik maak hierdie drie plantsoorte bykans 74% van alle benuttings uit. Gedurende die nat seisoen geniet bladwisselende plante voorkeur, maar in die droë seisoen word daar op die immergroen en uitheemse plante gekonsentreer. Dit wil voorkom asof die voedingswaarde van die drie dominante plantsoorte 'n minder belangrike rol in die dieet van die kameelperd speel vergeleke met die voorkeur wat die diere vir die plantsoorte het. Osteofagie is gedurende die droë seisoen by koeie en jonger kameelperde waargeneem. Weens die aard van die plantegroei in die sentrale Vrystaat oorheers beweiding op kophoogte in die nat seisoen waarteenoor die wei-aktiwiteit in die droë seisoen hoofsaaklik op borshoogte geskied. Slegs 4% van die totale aktiwiteite van kameelperde word in die lê-posisie gedurende die dag deurgebring. Die teenoorgestelde geld vir die nag aangesien meer as die helfte van die totale tydsbenutting in die lê-kategorie val.





1. INLEIDING

Hoewel Lynch (1983) die moontlikheid van die natuurlike verspreiding van kameelperde in die Oos- en Wes-Vrystaat (Harrismith- en Hoopstad-distrikte respektiewelik) opper, bestaan daar geen konkrete bewyse dat kameelperde vroeër in die Vrystaat voorgekom het nie (Anon, 1972; Ansell, 1968). Dié provinsie val ook nie in die huidige verspreidingsgebied van kameelperde nie (Dagg, 1962; Sydney, 1965). Vyf individue is nogtans in 1961 deur die Vrystaatse provinsiale owerheid na die sentrale Vrystaat ingevoer (Griesel, 1961). Tot op hede is heelwat kameelperde in die Vrystaat ingebring, ten spyte van hul natuurlike habitatvoorkeure, naamlik die savannebloom in die laeveld met verspreide soetdorings (*Acacia karroo*). Kameelperdhervestigings is reeds in die verlede deur die Transvaalse Natuurbewaring toegepas (Hirst, 1966; Lambrechts, 1974). Die aanvraag vir kameelperde in 1970 was volgens Ferreira vir publieke en privaateservate. Huidiglik word kameelperde ook deur privateienaars aangevra.

Hervestigings word op estetiese, eerder as natuurlike oorwegings, gegrond. Kameelperdhervestiging in die Kalahari-doringveld van die Wes-Vrystaat was reeds in die verlede onsuksesvol. Aangesien die meeste diere binne twee jaar na hervestiging gevrek het, is die herverspreiding tot enkele geskikte doringveldgebiede van die Sentraal- en Suid-Vrystaat beperk. Volgens Terblanche & Kok (1995) vaar die gevestigde groep kameelperde in die Willem Pretorius Wildtuin, gemeet aan die bevolkingsaanwas, redelik goed. Op daardie stadium kon beduidende redes vir vrektes nie vasgestel word nie. (Terblanche & Kok, *op. cit.*)

Die Oos-Kaapse plantegroei het volgens Skead (1987b) deur die afwesigheid van blaarvreters soos kameelperde floreer en kan die beweiding van dié diere dus 'n negatiewe invloed op die inheemse flora hê. Die samestelling en verspreiding van plantsoorte in Ithala Wildreservaat, KwaZulu-Natal, is volgens Bond & Loffell (2001) deur die aanwesigheid van kameelperde verander. Kameelperde word deur meer as een outeur (Boshoff & Kerley, 2004; Parker, Bernard & Colvin, 2003) as 'n beperkte wildsoort in suboptimale habitats

beskou (beperkte wildsoorte is wildpesies wat oor die algemeen as inheems aan Suid-Afrika beskou word, maar nie noodwendig eie aan alle streke is nie).

Boshoff & Kerley (2004) het die omskakeling van vee- na wildboerdery ondersoek en gevind dat baie boere hul vee met wild vervang of vee- en wildboerdery kombineer. Redes vir die omskakelings kan grootliks toegeskryf word aan verhoogde produksiekoste wat winste vër oorskry en daarmee saam die afwesigheid van regeringsubsidies. Om hul kapitale inkomste te verhoog, word hierdie plase in jagters-, toerisme- of telingplase omskep. Volgens Dagg & Foster (1976) is kameelperde, vanweë hul hoogte, een van min wildsoorte wat 'n wye reeks blaarmateriaal kan benut en sodoende oor 'n hoë ekonomiese waarde beskik. Die volhoubaarheid van hierdie omskakelings het ekologiese reperkussies aangesien grondeienaars wildsoorte op hul plase vestig wat nie natuurlik daar voorkom nie. Inheemse diersoorte kan dus bedreig of selfs uitgewis word. Wildsoorte in suboptimale habitats kompeteer met inheemse wildsoorte vir ruimte en voeding en het dus 'n negatiewe invloed op die plantegroei.

Die mate waartoe wetenskaplikes die natuur manipuleer, net om mense se "aptyt" vir buitengewone diere te bevredig, word deur Pepler (2004) uitgewys. Hy verwys na kameelperde in die Karoo wat soos seer duime bo die kriedorings (*Lycium cinereum*) troon. Wildboere en natuurkundiges moet ernstig besin oor die etiek van die ingrypende manipulasie van diere, bloot om mense se smaak vir die buitengewone te bevredig (Pepler, *op. cit.*). Afgesien van die studies van Kok & Opperman (1980, 1985) is die mate van aanpassing van kameelperde in die sentrale Vrystaat egter grootliks onbekend. In 'n steeds snelgroeiende wildindustrie, waar trans-provinsiale translokasie van wild 'n alledaagse gebeurlikheid is, word nie-endemiese spesies soos in die geval van die kameelperd, dikwels aan geweldige voedingstres onderwerp. Dié spesifieke aspek rondom die voedingsgedrag van die diere in die sentrale Vrystaat word in hierdie projek ondersoek.



2. LITERATUUROORSIG

2.1. HISTORIESE VERSPREIDING (Vóór 1850)

2.1.1. FOSSIELE

Volgens Cooke & Wells (1947) is die eerste fossielstukke van kameelperde in Suid-Afrika gedurende Desember 1945 in die Makapanvallei van die Noordwes Provinsie (Fig. 1) ontdek. Dit het uit fragmente van 'n kakebeen bestaan waarvan twee tande met dié van 'n hedendaagse kameelperd ooreengestem het, terwyl die res van die onderkaak met dié van 'n groot, uitgestorwe kameelperd (*Griquatherium cingulatum*) wat deur dr. S.H. Haughton in 1922 beskryf is, ooreengestem het.

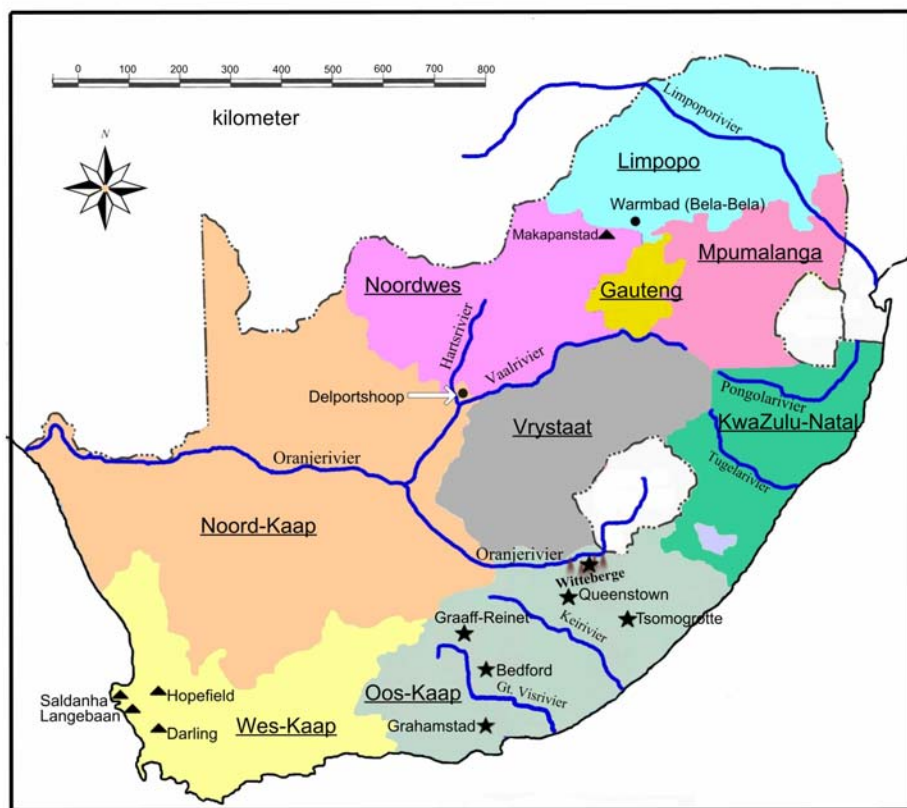
Prehistoriese tekens van kameelperde of kameelperdagtige diere is ook by Darling in die Hopefield-distrik, Wes-Kaap (Fig. 1), gevind (Cooke, 1955), alhoewel Hendey (1969) die lokaliteit sowel as die ontdekking betwyfel. Fossiele van *Giraffa* cf. *gracilis* en die sogenoemde “gewei”-kameelperd (*Libytherium olduwaiense*) wat by Langebaan (Fig. 1), 15 km oos van Saldanha, opgegrawe is, kan met soortgelyke fossiele van die Olduwairavyn in Tanzanië verbind word (Hendey, *op. cit.*).

2.1.2. ROTSTEKENINGE

Die eerste tekens van die teenwoordigheid van kameelperde wat in Suid-Afrika waargeneem is, het deur die waarneming van rotstekeninge geskied. Suid van die Oranjerivier is Boesmantekeninge van kameelperde onder andere by plekke soos Bedford, Grahamstad, Graaff-Reinett en Queenstown in die Oos-Kaap (Fig. 1) teëgekome (Shortridge, 1934), maar die werklike voorkoms van die diere aldaar kan nie bevestig word nie (Furstenburg, 2003).

Kameelperdtekeninge van die Amatola- en Keistamme (Derricourt, 1973) kom

ook in die Swartkei, Tsomogrotte, Witteberge (Wittenberge) (Fig. 1) en die Ciskei voor (Stow, 1905). Die voorkoms van rotstekeninge in 'n bepaalde gebied kan egter nie sondermeer as bewys aanvaar word dat kameelperde wel in die betrokke gebied voorgekom het nie. Soos deur Spinage (1968) uiteengesit, kon tekeninge van diere moontlik 'n manier gewees het om verskillende inboorlingstamme van mekaar te onderskei, of andersins om bloot sketse van diere wat elders waargeneem is op rots vas te lê.



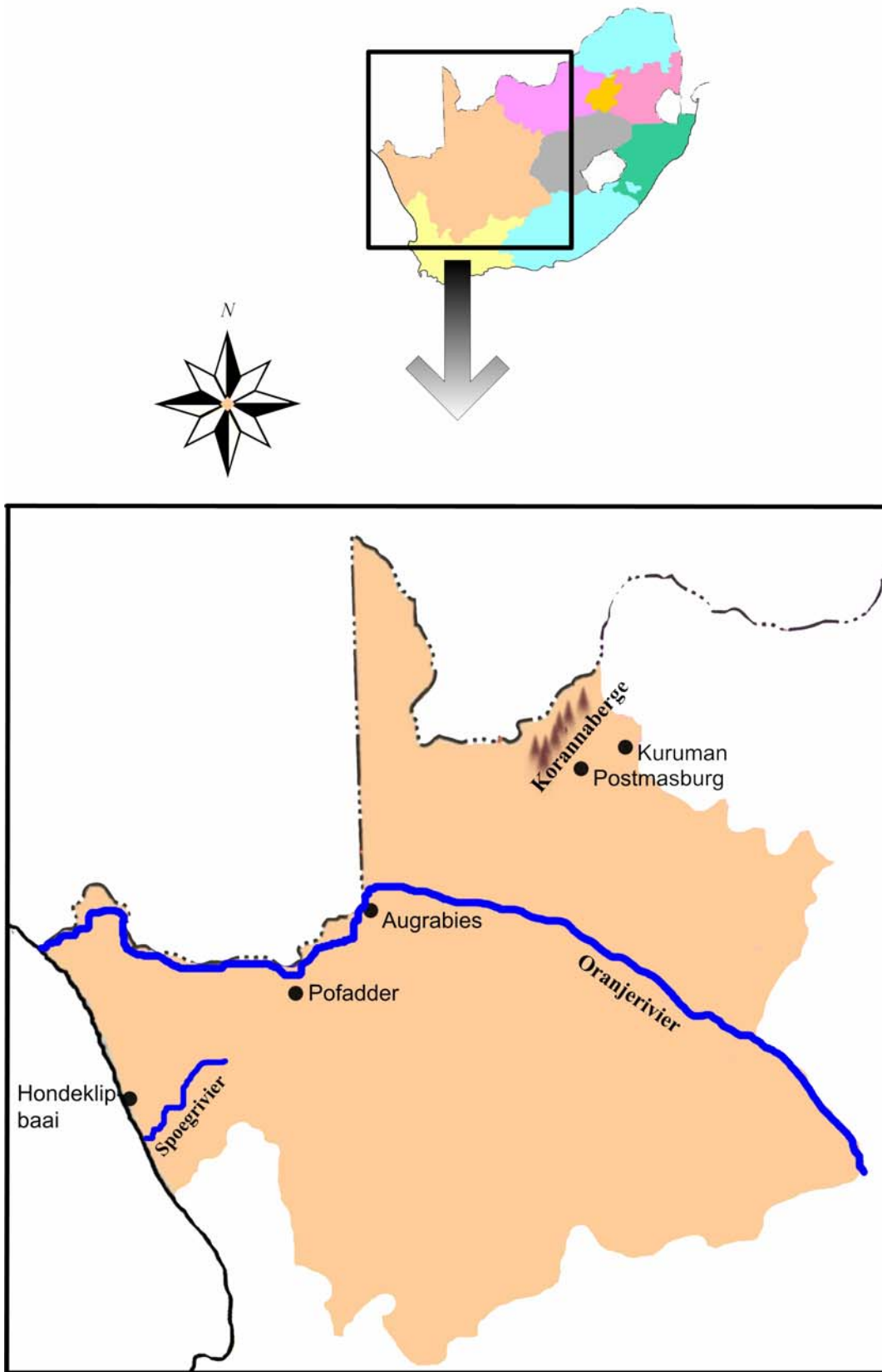
FIGUUR 1. Verspreiding van kameelperdfossiele in Suid-Afrika en van kameelperd-rotstekeninge suid van die Oranjerivier. Driehoek, fossiele; Ster, rotstekeninge.

2.1.3. NOORD-KAAP

Tydens 'n ekspedisie, 11 Oktober 1663, is kameelperde vir die eerste maal lewend in Suid-Afrika naby die Spoegrivier in die omgewing van die teenswoordige Hondeklipbaai (Fig. 2), gesien (Bigalke, 1951). Teen 28 November 1663 het Pieter van Meerhoff ook twee individue naby die Oranjerivier teëgekom (Sydney, 1965). Paterson (1790) vermeld dat kameelperde in 1778 op die vlaktes van die Koa-vallei in die noordoostelike dele van Boesmanland gewaar is. Beide Le Vaillant (1790) en Lichtenstein (1812) maak melding van kameelperde aan die oewer van die Oranjerivier, terwyl ene Gordon by geleentheid twaalf kameelperde wes van die Augrabies waterval gewaar het (Barnard, 1950).

In Junie 1805 is kameelperde noord van die Oranjerivier, by Postmasburg en Kuruman, waargeneem (Lichtenstein, 1812). Burchell (1822) verwys ook na kameelperdspore wat noordoos van Postmasburg opgemerk is. Volgens Mossop (1935) het Wikar in 1779 vars spore van kameelperde en renosters naby Kaboepfontein in die Pofadder-omgewing waargeneem. Gedurende Junie 1823 het ene Thompson op 'n Griekwakamp 96 km vanaf Klarwater (onbekende ligging in die Noord-Kaap) afgekom, waarvan die mans op 'n kameelperdjagtog was (Skead, 1987a). Dit blyk dus dat kameelperde geskiedkundig nie volop in die Noord-Kaap voorgekom het nie (Du Plessis, 1969; Skead, *op. cit.*).

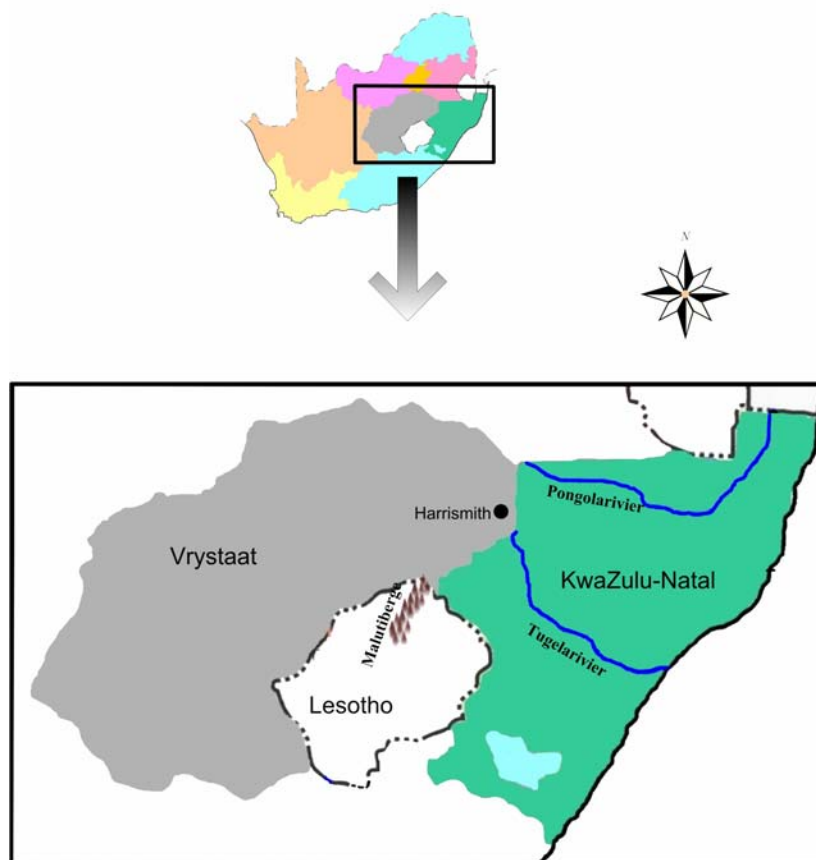
Volgens Hewitt (1931) en Shortridge (1934) het kameelperde nooit suid van die Oranjerivier voorgekom nie, maar Skead (1987b) vermeld dat die mees suidelike verteenwoordiger deur ene Scott by Bedford, naby die Koonaprivier in die Oos-Kaap, waargeneem is. Noord van die Oranjerivier kom kameelperde algemeen voor. Droogtes kon aanleiding gegee het tot hul suidelike verspreiding indien die tipe en hoogte van die plantegroei aldaar voldoende was. Volgens Furstenburg (2003) het runderpes-epidemies die verspreidingsgebiede van kameelperde met die helfte verminder.



FIGUUR 2. Historiese verspreiding van kameelperde in die Noord-Kaap.

2.1.4. VRYSTAAT EN KWAZULU-NATAL

Campbell (1822) beskou die sameloop van die Harts- en Vaalrivier, in die Delportshoop-distrik (Fig. 1) as die naaste punt aan die Vrystaat (ongeveer 150 km) waar kameelperde vroeër teenwoordig kon wees. Volgens Lynch (1983) kon kameelperde geskiedkundig wel sporadies in die Harrismith-distrik van die Oos-Vrystaat voorgekom het (Fig. 3) aangesien die gebied aangrensend is met die *Acacia*-savanne in KwaZulu-Natal tot so vêr suid as die Pongolarivier (Furstenburg, 2003). Du Plessis (1969) betwyfel die vroeëre voorkoms van kameelperde in KwaZulu-Natal, terwyl Arbousset & Daumas (1846) meld dat kameelperde wel aan die oostekant van die Malutiberge (Fig. 3) in Lesotho / KwaZulu-Natal voorgekom het.



FIGUUR 3. Historiese verspreiding van kameelperde in die Vrystaat en KwaZulu-Natal.

2.1.5. NOORDWES EN LIMPOPO

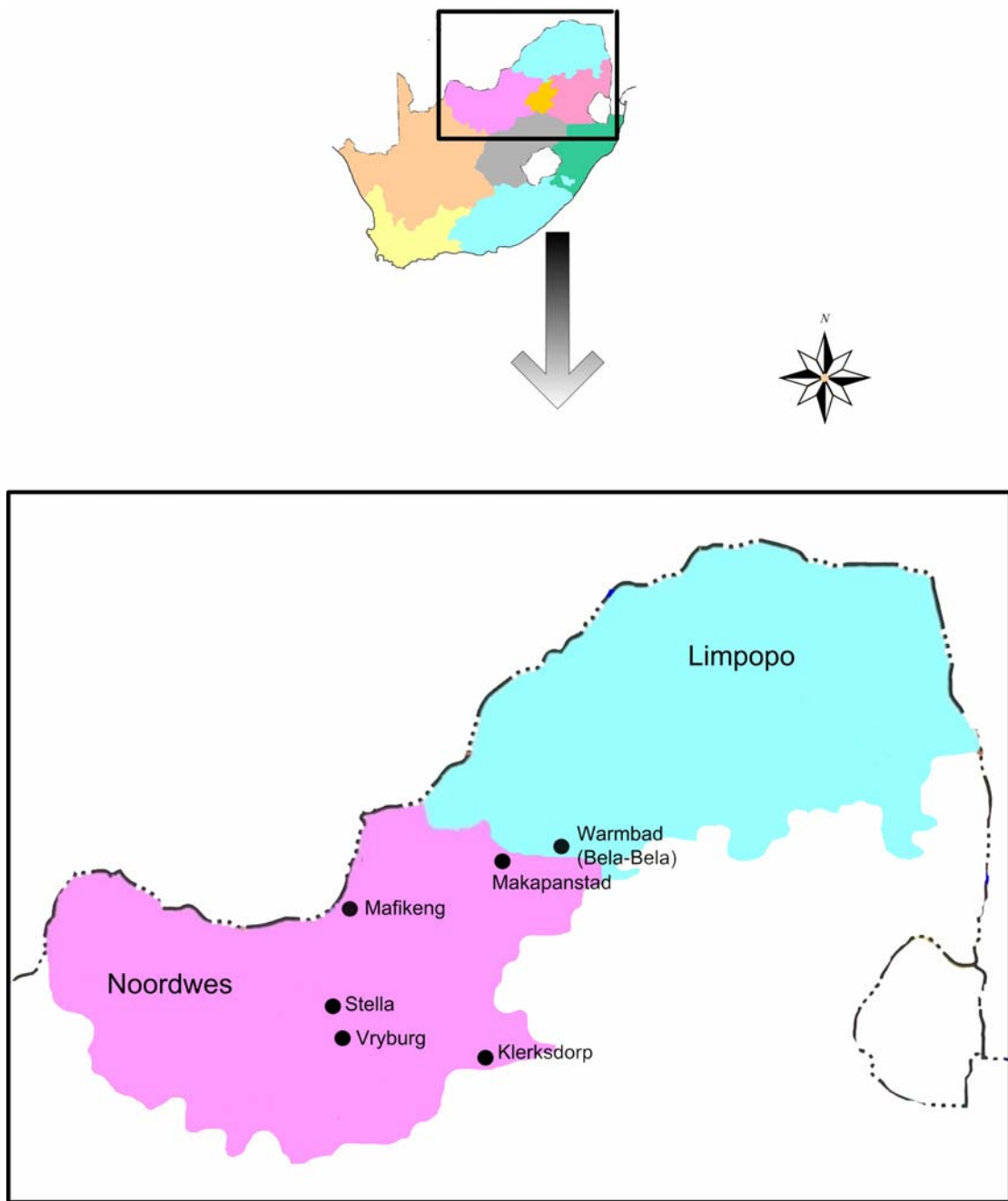
Barnabas Shaw reis in 1820 vanaf die Oranjerivier na Warmbad en noteer die volgende met verwysing na kameelperde: "We saw numbers of them with their heads elevated above the bushwood and trees." Hy vermeld ook die aankoop van 'n kameelperdhuid by 'n onbekende plek noord van die Oranjerivier (Shaw, 1820). Volgens Mossop (1947) gewaar Hop op 5 Oktober 1761 kameelperde by Houmsrivier, Warmbad in Limpopo (Fig. 4) waarna hy en Brink 'n kameelperdbul skiet. Ene Van Reenen skiet in 1778 'n kameelperd suid van Warmbad, tussen Kamasdrift en Warmbad (Forbes, 1965). Tydens 'n ekspedisie in 1790, het ene Küpper vertel dat kameelperde volop suidoos van Warmbad voorkom (Paterson, 1790).

Kameelperdspore is in 1835 noordoos van Takoon op pad na Stella in die Vryburg-distrik opgemerk (Smith, 1849). By Renosterfontein, naby Klerksdorp (Fig. 4), skiet Van Reenen op 13 Januarie 1792 'n kameelperd (Mossop, 1935). In 1835 is veertien kameelperde by Mafikeng (Fig. 4) volgens Bain (1949) geskiet waarna nog jagtogte in dié gebied gedurende 1838 en 1839 ook deur Cornwallis en Backhouse (Backhouse, 1844) vermeld word.

2.2. HUIDIGE VERSPREIDING

Die huidige verspreiding van kameelperde in amptelike bewaringsgebiede in Suid-Afrika word in Tabel 1 opgesom. Groter parke soos die Augrabies, Kruger, Pilansberg en Vaalbos Nasionale Parke is hierby ingesluit.

Die Limpopo Provinsie beskik oor die geskikste habitat vir kameelperde, aangesien dit binne die savannebloom val. Dit is dus vanselfsprekend dat Limpopo die meeste bewaringsgebiede met kameelperde huisves. Die grootste gedeelte van die savannebloom val in die somerreënvalgebied – dus die gebied met die langste somers. *Acacia*-bome is bekend as die voorkeurplantsoort van kameelperde (Furstenburg, 1991; Hall-Martin, 1974; Hall-Martin & Basson, 1975; Kok & Opperman, 1980; Sauer, 1975; Van Aarde & Skinner, 1975), en is 'n kenmerkende eienskap van die Limpopo-streek.



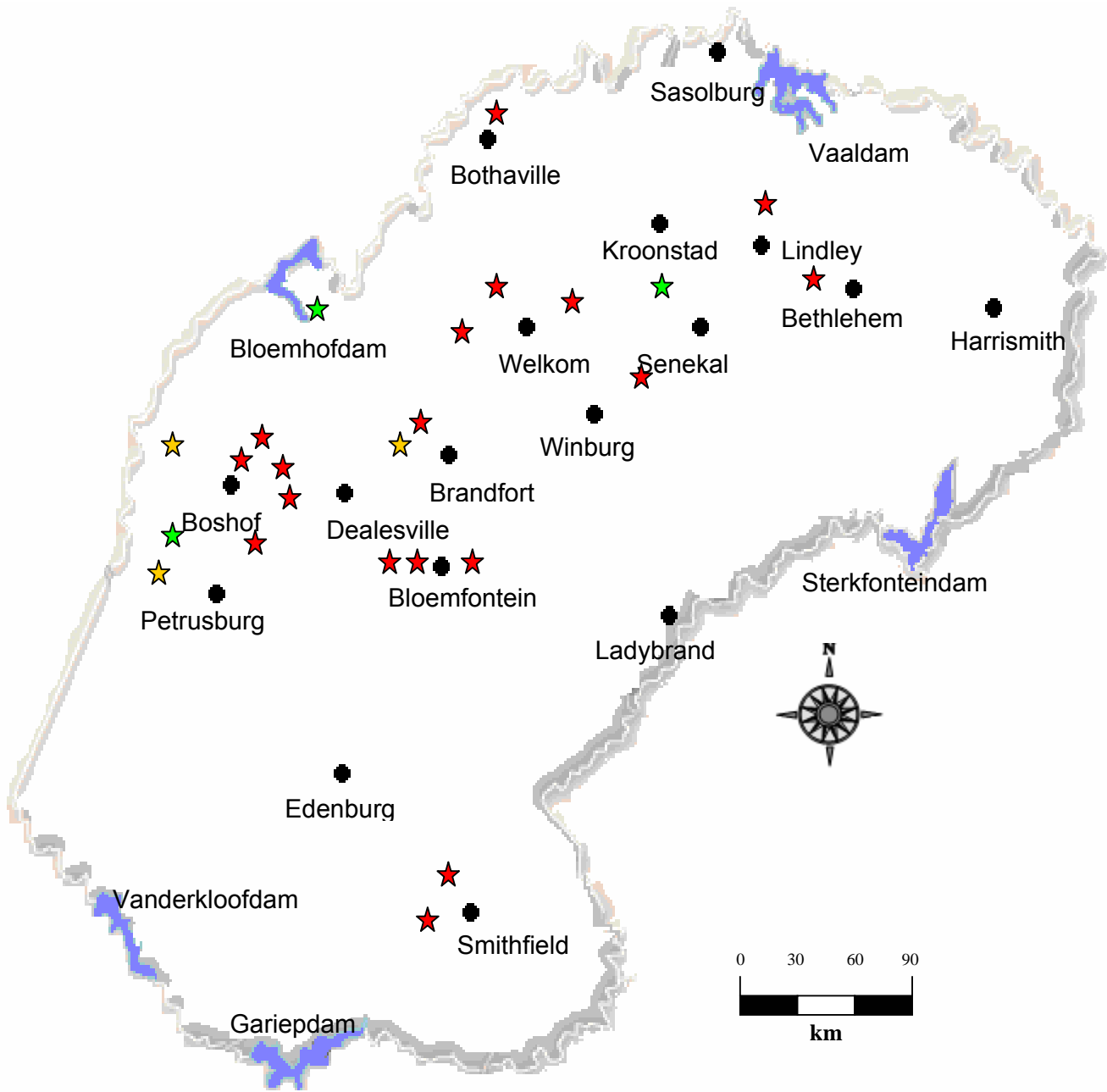
FIGUUR 4. Historiese verspreiding van kameelperde in Noordwes en Limpopo.

TABEL 1. Huidige kameelperdverspreiding in amptelike bewaringsgebiede van Suid-Afrika.

Provinsie	Bewaringsgebied
Limpopo	Ben Alberts Reservaat
	Ben Lavin Reservaat
	Doorndraaidam Reservaat
	Hans Merensky Reservaat
	Kruger Nasionale Park
	Langjan Reservaat
	Lapalala Reservaat
	Makalali Reservaat
	Mala Mala Natuurreservaat
	Manyeleti Reservaat
	Marekele Reservaat
	Nylsvlei Reservaat
	Sabi Sand Natuurreservaat
	Selati Reservaat
	Timbavati Reservaat
KwaZulu-Natal	Hluhluwe-Umfolozi Park
	Ithala Reservaat
	Kenneth Stainbank Reservaat
	Nyala Wildplaas
	Phinda Reservaat
	Vernon Crookes Reservaat
	Weenen Reservaat
Noordwes	Botsalano Wildreservaat
	Madikwe Wildreservaat
	Pilanesberg Nasionale Park
	Rustenburg Reservaat
	Silkaatsnek Reservaat
Noord-Kaap	Augrabies Nasionale Park
	Kgalagadi Transgrenspark
	Vaalbos Nasionale Park
Vrystaat	Sandveld Natuurreservaat
	Willem Pretorius Wildtuin
Mpumalanga	Loskopdam Reservaat

Alhoewel sommige *Acacia*-plantsoorte, veral soetdoringbome, in meer as een boom voorkom, kom dit in hoë konsentrasies in die savanne/bosveldboom voor (Low & Rebelo, 1996).

Die savanneboom is die grootste boom in Suid-Afrika en behalwe die Limpopo Provinsie, strek dit vanaf die hoë reënvaldele van die Noord-Kaap en Noordwes tot by die laerliggende dele van die noordwestelike Vrystaat, dele van KwaZulu-Natal asook die Oos-Kaap (Low & Rebelo, 1996). Die verspreiding van kameelperde in die Vrystaat word in Figuur 5 voorgestel. Die grootste konsentrasie kameelperde kom in die Boshof-distrik in die Wes-Vrystaat voor. Volgens Terblanche (1991) word die plantegroeistreke van die westelike Vrystaat (< 1 300 m.b.s.) in soetgrasveld, karoo- en kalahari-doringveld ingedeel. Die gemiddelde reënval vir dié betrokke streek varieer tussen 400 en 600 mm per jaar. Die groter konsentrasie van kameelperde in die Wes-Vrystaat kan aan die hand van die plantegroei en die ooreenstemming met die savanneboom, naamlik die voorkoms van *Acacia*-bome, toegeskryf word.



FIGUUR 5. Huidige kameelperdverspreiding in die Vrystaat. Groen ster, > tien individue; Geel ster, ses tot tien individue; Rooi ster, < ses individue.



3. STUDIEGEBIEDE

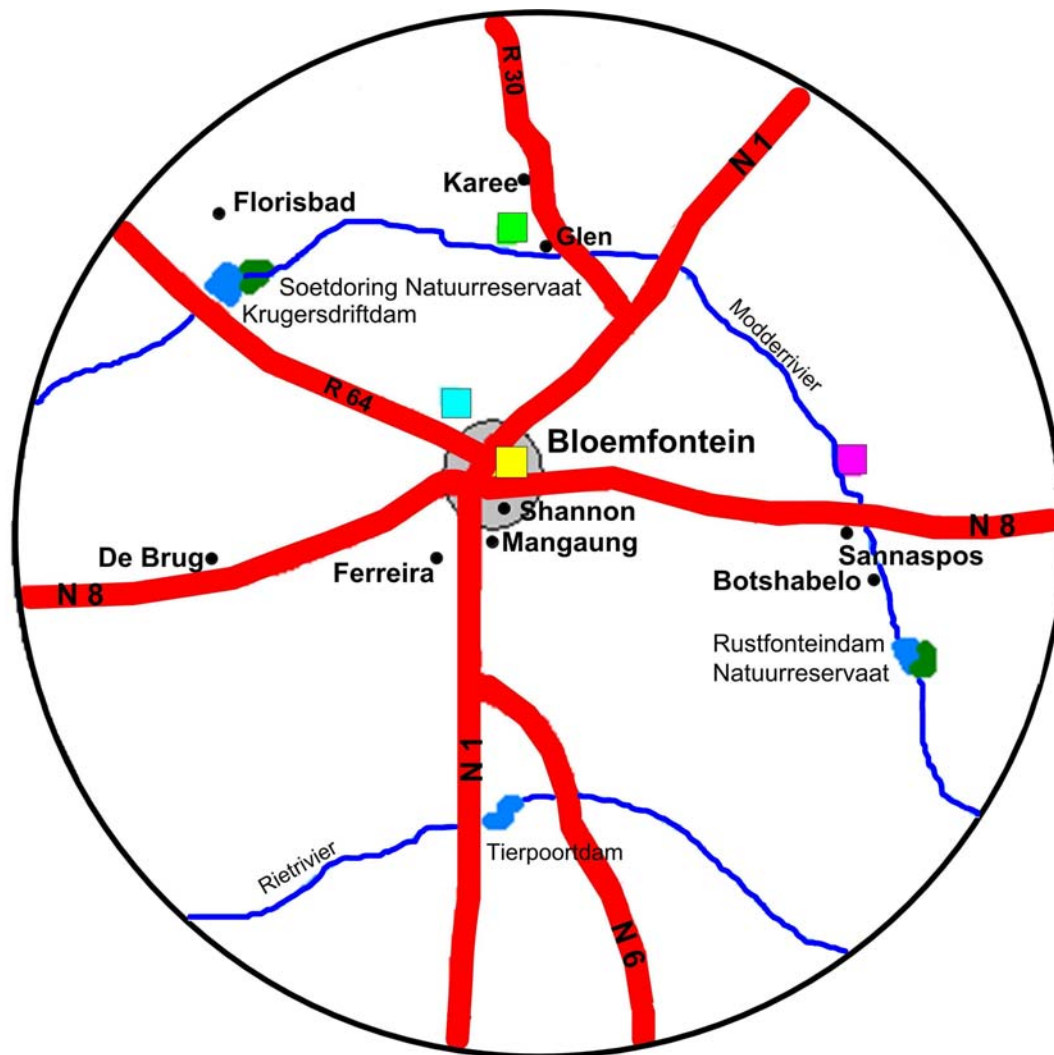
3.1. INLEIDING

Veldwaarnemings van kameelperde in die sentrale Vrystaat is op vier verskillende studiegebiede in die Bloemfontein-omgewing onderneem. Twee natuurreservate en twee wildplase, al vier binne 'n straal van 50 km vanaf die Bloemfonteinse middestad, is hierby ingesluit (Fig. 6). Afgesien van die Franklin Natuurreservaat wat binne die Bloemfonteinse stadsgrense val, is die ander natuurreservaat (Wag-'n-Bietjie) direk noord en die twee wildplase onderskeidelik oos (Bergkraal) en noordwes (Waveren) van die stad geleë.

Weerkundige gegewens van die Suid-Afrikaanse weerburo by die Bloemfontein-lughawe is as algemene aanduiding van die heersende klimaatstoestande vir die vier studiegebiede onder bespreking gebruik. Hiervolgens neem die nat seisoen vroeg in Oktober 'n aanvang wanneer die reënval- die temperatuurkurwe van die klimaatdiagram oorskry, en duur tot aan die einde van April (Fig. 7). Die gemiddelde jaarlikse reënval van die Bloemfontein-omgewing is 559 mm, waarvan 84% tussen die maande November en Maart val. Januarie is die warmste maand van die jaar met 'n gemiddelde maksimum temperatuur van 31°C en 'n absolute maksimum van 39°C. Gedurende die droë wintermaande (Mei – September) daal die temperatuur tot 'n gemiddelde minimum van -2°C en 'n absolute minimum van -10°C in Julie. Sowat 120 rypdag per jaar kom in die tydperk van April tot Oktober voor.

3.1.1. BERGKRAAL

Bergkraal (29° 01' S.B.; 26° 27' O.L.) is ongeveer 50 km oos van Bloemfontein aan die noordekant van die Modderrivier in die Maselspoort-distrik geleë. Die plaas beslaan 'n oppervlakte van 640 ha waarvan 'n uitgestrekte grasveldplato (1 433 m bo seespieël) die grootste gedeelte uitmaak (Fig. 8). Die plantegroei



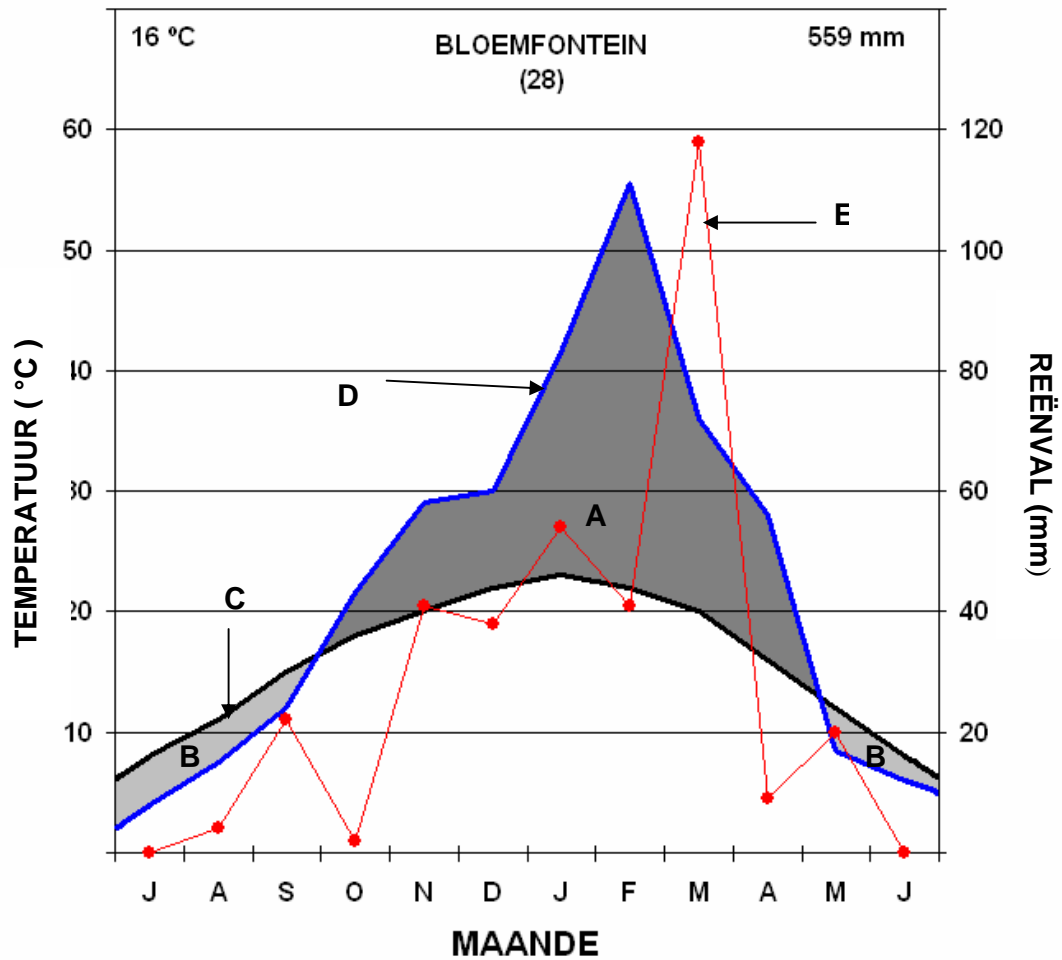
 Waveren

 Franklin Natuurreservaat

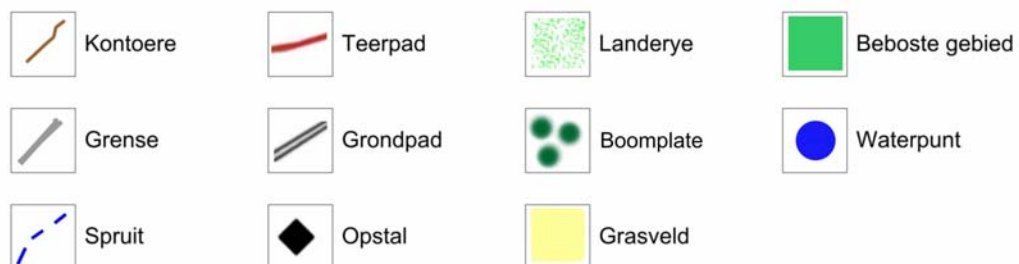
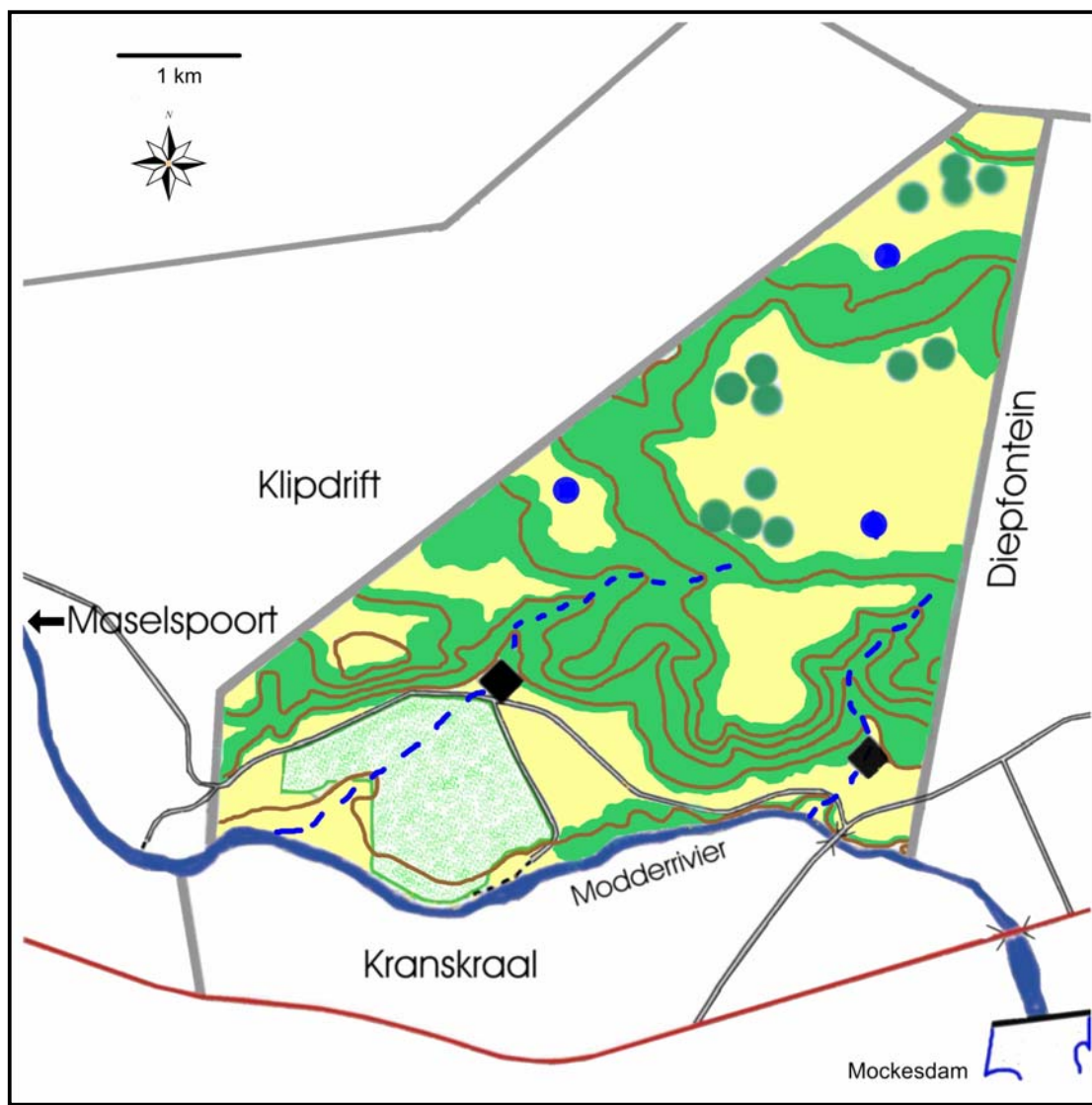
 Bergkraal

 Wag-'n-Bietjie Natuurreservaat

FIGUUR 6. Studiegebiede binne 'n straal van 50 km vanaf die Bloemfonteinse middestad.



FIGUUR 7. Klimaatdiagram van die Bloemfontein-omgewing, sentrale Vrystaat, volgens die metode van Walter (1964). Syfers tussen hakies verwys na jare van waarneming, terwyl die gemiddelde jaarlikse temperatuur en reënval onderskeidelik links en regs bo aangedui word. A, nat seisoen; B, droë seisoen; C, gemiddelde maandelikse temperatuur; D, gemiddelde maandelikse reënval; E, maandelikse reënval gedurende die opnametydperk van 2003/04.



FIGUUR 8. Geografiese voorstelling van die studiegebied Bergkraal.

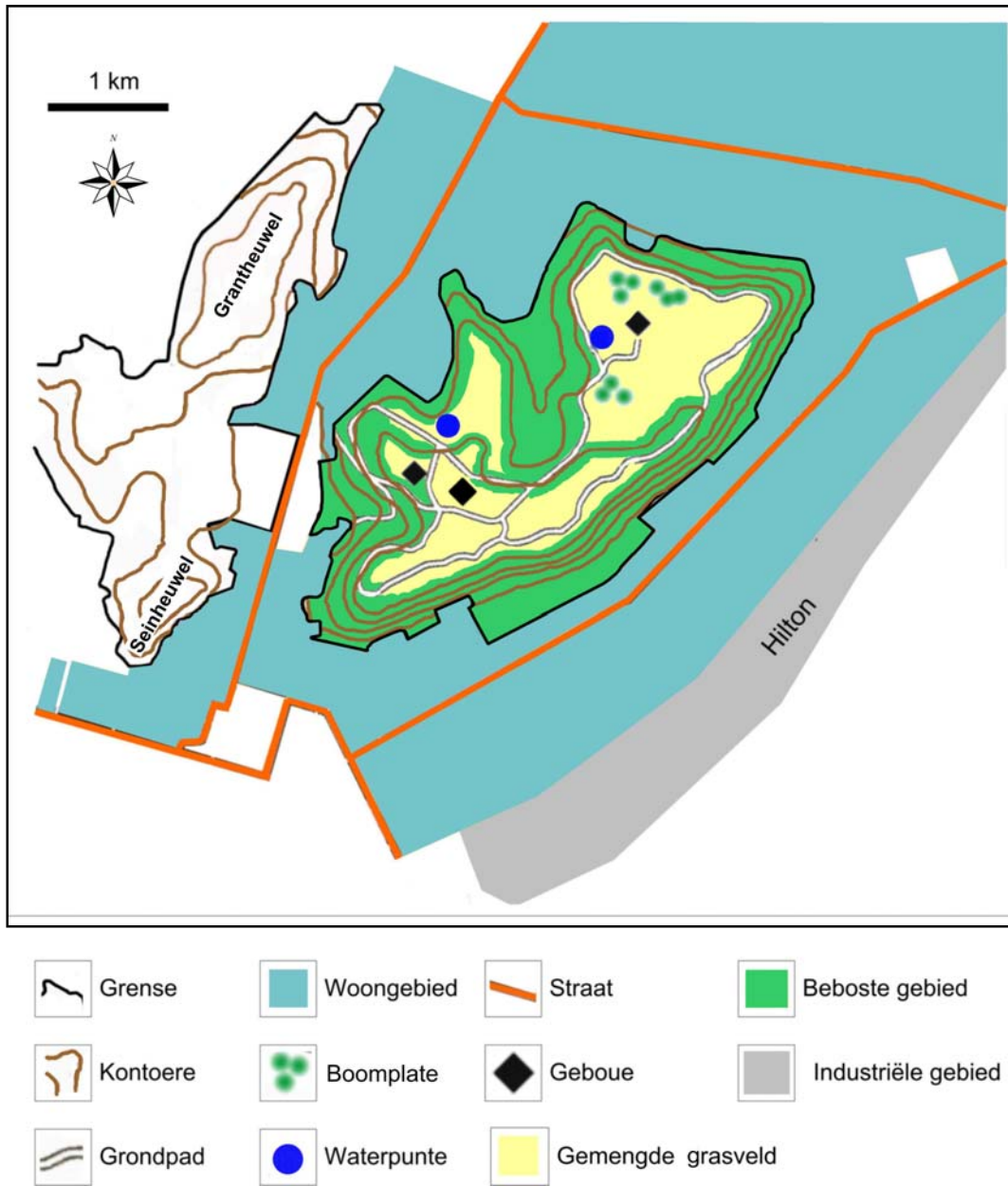
in die noordoostelike hoek van die plaas is hoofsaaklik soetdoringbome en blinkblaar-wag-'n-bietjies (*Ziziphus mucronata*). 'n Digte stand van gemengde bome en struik soos die doringpeer (*Scolopia zeyheri*), gewone pendoring (*Gymnosporia buxifolia*), jakkalsbos (*Diospyros austro-africana*), katbos (*Asparagus sp.*), olienhout (*Olea europaea*) en suurtaaibos (*Rhus pyroides*) kom op die rante en in die klowe voor. Die algemene teenwoordigheid van bitterharpuis (*Euryops empetrifolius*) en suurkaree (*Rhus ciliata*), op sommige dele van die plaas, dui op 'n mate van veldagteruitgang.

Afgesien van blaarvretende kameelperde word oorwegend grasvreters soos blesbokke (*Damaliscus dorcas phillipsi*), blouwildebeeste (*Connochaetes taurinus*), gemsbokke (*Oryx gazella*), Hartmann bergkwaggas (*Equus zebra hartmannae*), springbokke (*Antidorcas marsupialis*) en swartwildebeeste (*Connochaetes gnou*), asook beeste (*Bos taurus*), perde (*Equus caballus*) en volstruise (*Struthio camelus*), op die plaas aangehou.

3.1.2. FRANKLIN NATUURRESERVAAT

Die Franklin Natuurreservaat (29° 06' S.B.; 26° 12' O.L.) is op Naval Hill (1 499 m bo seespieël) geleë. Dit word deur woonbuurtes en 'n industriële gebied van die stad Bloemfontein omring (Fig. 9). Die reservaat beslaan 'n oppervlakte van 193 ha waarvan 'n grasbedekte plato die grootste komponent uitmaak. Bome en struik wat op die plato en elders voorkom, word deur die basterolienhout (*Buddleja saligna*) oorheers. 'n Verskeidenheid ander houtagtige plantsoorte, onder andere die blinkblaar-wag-'n-bietjie, jakkalsbos, katbos, suurtaaibos, bloubos (*Diospyros lycioides*), bloughwarrie (*Euclea crispa*), deurmekaarbos (*Ehretia rigida*), karee (*Rhus lancea*), kruisbessie (*Grewia occidentalis*) en taaibos (*Rhus burchellii*), word verspreid op die ranthellings en klowe aangetref.

Benewens drie kameelperde (bul, koei en kalf) word wildsoorte soos die blesbok, springbok, swartwildebees, volstruis, rooibok (*Aepyceros melampus*), rooihartbees (*Alcelaphus buselaphus*) en rooiribbok (*Redunca fulvorufula*) ook in die reservaat aangehou.



FIGUUR 9. Geografiese voorstelling van die studiegebied Franklin Natuureservaat.

3.1.3. WAG-'N-BIETJIE PRIVAAT NATUURRESERVAAT

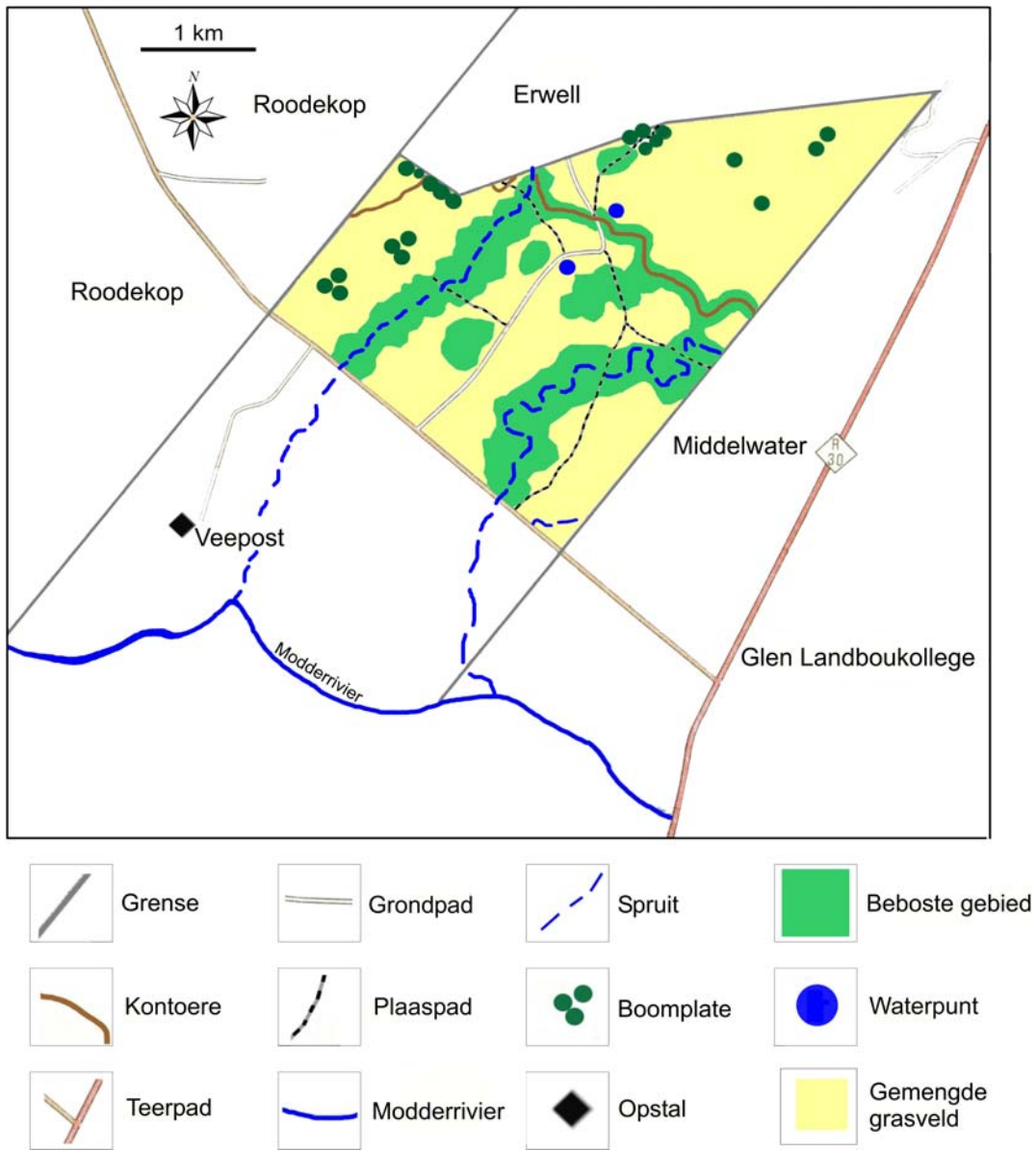
Die Wag-'n-Bietjie Privaat Natuurreservaat (28° 56' S.B; 26° 18' O.L.) naby Glen Landboukollege is sowat 40 km direk noord van Bloemfontein geleë en beslaan 'n oppervlakte van 385 ha. Die gebied is redelik gelykliggend met 'n hoogteverskil van 1 289 tot 1 313 m bo seespieël en bestaan uit uitgestrekte grasvlaktes met oewerplantegroei langs twee spruite wat in die nabygeleë Modderrivier uitmond. 'n Tersiêre grondpad na Soutpan verdeel die reservaat in twee (Fig. 10). Slegs die groter noordelike gedeelte word deur ses kameelperde benut. Houtagtige plantsoorte soos die soetdoring, blinkblaar-wag-'n-bietjie en katbos domineer in die gebied, maar die suurkaree, suurtaaibos en wolwedoring (*Lycium hirsutum*) kom ook verspreid voor.

Afgesien van die groep kameelperde word kleiner en groter boksoorte soos die blesbok, gemsbok, eland (*Taurotragus oryx*), gewone duiker (*Sylvicapra grimmia*), steenbok (*Raphicerus campestris*) en waterbok (*Kobus ellipsiprymnus*), asook volstruise, verspreid in die gebied aangetref. Troppe bergkwaggas, rooibokke, springbokke en swartwildebeeste benut groter gedeeltes van die reservaat.

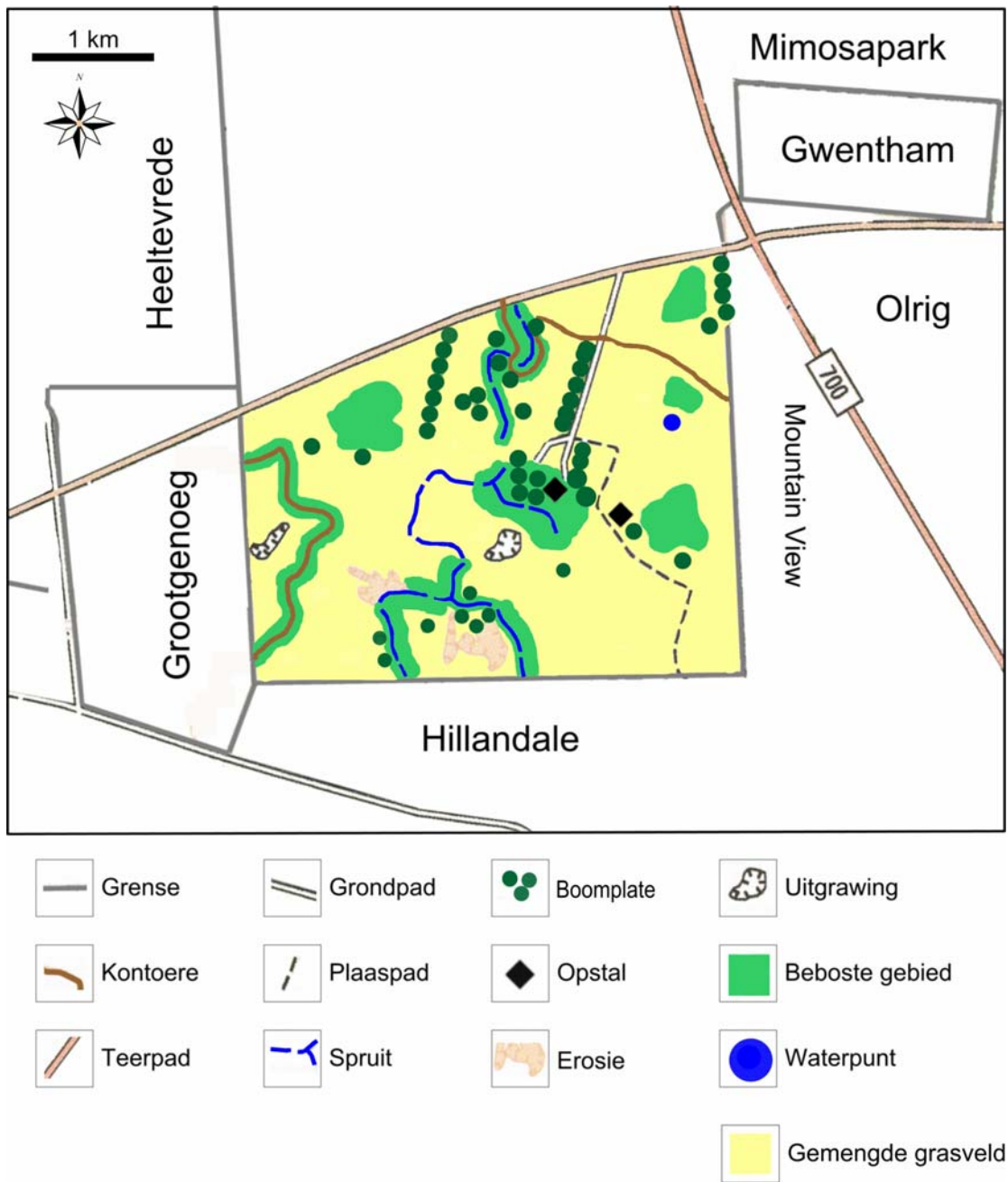
3.1.4. WAVEREN

Waveren (29° 01' S.B.; 26° 12' O.L.) is nagenoeg 20 km noordwes van Bloemfontein op die Kenilworthpad geleë en beslaan 'n oppervlakte van 526 ha wat wissel van 1 350 tot 1 378 m bo seespieël. In die noordooste van die wildplaas word gerehabiliteerde landerye tans deur gelykliggende vlaktes met pioniersgrasse verteenwoordig (Fig. 11). Gedurende Mei 2003 het die onkruid bakbesembos (*Conyza bonariensis*) volop in die grasveld voorgekom.

Andersins bestaan die dominante plantegroei, soos in die geval van Wag-'n-Bietjie Natuurreservaat, uit soetdoring, blinkblaar-wag-'n-bietjie en katbos. Kareebome en suurtaaibos kom ook algemeen voor, maar witstinkhoutbome (*Celtis africana*) is minder volop. Uitheemse boom- en struiksoorte is opvallend



FIGUUR 10. Geografiese voorstelling van die studiegebied Wag-'n-Bietjie Natuureservaat.



FIGUUR 11. Geografiese voorstelling van die studiegebied Waveren.

en word veral deur lanings bloekombome (*Eucalyptus* sp.) en vaalpopuliere (*Populus canescens*), asook treurwilgers (*Salix babylonica*) aan die spruitoewer, en verspreide liguster- (*Ligustrum ovalifolium*) en pronkbessiebosse (*Cotoneaster pannosus*) verteenwoordig.

Enkele kameelperde word saam met blesbokke, springbokke, buffels (*Syncerus caffer*), njalas (*Tragelaphus angassi*) en swartwitpense (*Hippotragus niger*), asook grootvee (beeste en perde), op die plaas aangehou.



4. MATERIAAL EN METODES

4.1. VELDWERK

Voldag veldopnames is op 'n maandelikse basis oor 'n tydperk van 12 maande (Maart 2003 - Februarie 2004) in die onderskeie studiegebiede uitgevoer. Direkte waarnemings van die kameelperde is met behulp van 'n 16 x 50 verkyker vanuit 'n voertuig gedoen, gewoonlik op 'n volgafstand van minder as 50 m. Afhangend van die seisoen kon sodanige opnames vir 'n aaneenlopende tydperk van 10-12 uur duur. Nagwaarnemings gedurende volmaanperiodes is slegs op 'n seisoenale basis met behulp van 'n 10 000 soeklig op afstande van sowat 20 m onderneem.

4.1.1. VOEDINGSGEDRAG

Kameelperde (twee tot ses afhangende van die betrokke studiegebied) is by elke geleentheid vir aaneenlopende periodes van etlike ure in die veld gevolg. Wanneer 'n kameelperd 'n spesifieke plant beweet, is dit as 'n voedingsrekord vir die betrokke plantsoort noteer. Wanneer meer as een individu gelyktydig dieselfde plant beweet, het die inskrywing met die aantal kameelperde teenwoordig ooreengestem. 'n Benuttingsfrekwensie vir die onderskeie plantsoorte is bereken as die totale aantal voedingsrekords per plant, uitgedruk as 'n persentasie van alle waarnemings. Die totale benuttingsduurte van afsonderlike 'byte', volgens Sauer, Theron & Skinner (1977) gedefinieer as die tyd deur 'n kameelperd benodig om 'n bekwol plantmateriaal te versamel, is gebruik ter bepaling van die werklike weiduurte per plant. Alle tydsbepalings is met behulp van 'n stophorlosie uitgevoer. Vir elke plantsoort is die afsonderlike benuttingsduurtes gekombineer en uitgedruk as 'n persentasie van alle tydsbepalings.

Die relatiewe belangrikheid (RB) van benutte plantsoorte is volgens die metode

van Van Aarde & Skinner (1975) bereken, naamlik:

$$RB = \frac{\% \text{ Benuttingsfrekwensie} + \% \text{ Benuttingsduurte}}{2}$$

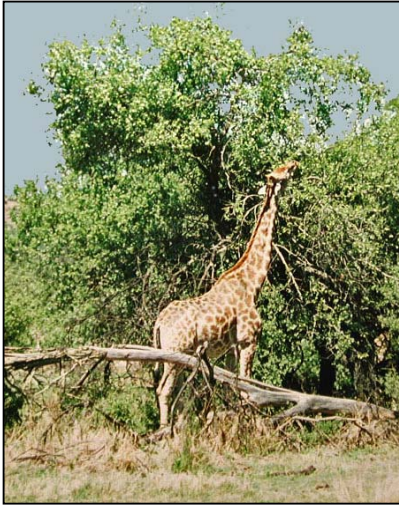
Die algemene weihoogte van kameelperde is bepaal deur tussen die volgende ses vlakke van beweiding te onderskei en word in Figuur 12 voorgestel: A: strekhoogte – bek hoër as die horingbassisse gelig; B: kophoogte – normale regop houding met die nekposisie teen 'n hoek van minstens 45° bokant die horisontale vlak; C: nekhoogte – nekbuiging minder as 45° ten opsigte van die horisontale vlak, maar nie laer as die skof nie; D: borshoogte – nek horisontaal of laer, maar steeds bo die onderkant van die pens; E: kniehoogte – kop laer as die onderkant van die pens, met uitsondering van kniebuigings wat met beweiding op grondvlak geassosieer word; F: grondhoogte – kop laer as die knie, insluitende kniebuigingposisies.

4.1.2. AKTIWITEITSPATRONE

Die daaglikse aktiwiteitspatrone van kameelperde is deur middel van die moment-skandeerm metode, soos deur Altmann (1974) beskryf, bepaal. Daarvolgens word die spesifieke aktiwiteit van elke kameelperd in die trop op 'n gegewe moment noteer, ongeag wat die individu pas tevore gedoen het. Waarnemingsintervalle van vyf minute bedags en tien minute snags is met die gebruik van 'n polshorlosie toegepas. Gegewens vir elke uur is saamgegroepeer sodat die verskillende aktiwiteite as persentasies per uur van die dag of nag uitgedruk kon word. Vier aktiwiteitskategorieë is onderskei, naamlik beweging (insluitend stap en hardloop), staan, lê en vreet. Die mate van skadubenuutting, hetsy geen, gedeeltelik of ten volle, is terselfdertyd noteer. Totale aktiwiteite is bereken as die aantal aktiwiteitsrekords per kategorie uitgedruk as 'n persentasie van alle waarnemings.

4.1.3. PLANTOPNAMES

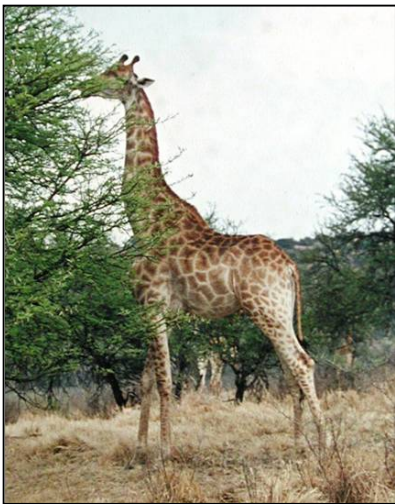
Plantopnames is deur middel van sirkelkwadrate, 20 m in deursnee, versprei in



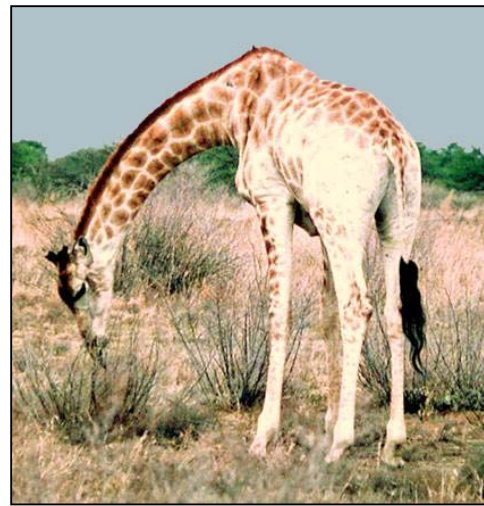
A



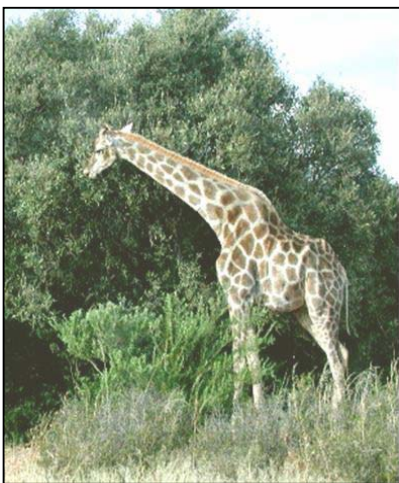
D



B



E



C



F

FIGUUR 12. Die verskillende weihoogtes van kameelperde. A, strekhoogte; B, kophoogte; C, nekhoogte; D, borshoogte ; E, kniehoogte ; F, grondhoogte.

transekte oor elk van die vier studiegebiede uitgevoer. Die voorkomsvrekwensie van elke plantsoort in die betrokke sirkelkwadrate is aangeteken.

Vir latere chemiese ontledings is nagenoeg 100 g blaarmateriaal (3 - 5 verskillende plante per plantsoort) van die belangrikste voedselplante van kameelperde maandeliks versamel. Ander plantdele (jong lote, peule en vruggies) van soetdoringbome is sporadies versamel wanneer dit beskikbaar was. Die plantmateriaal is vir 48 uur by 60°C in 'n oond gedroog. Alle monsters is op 'n lugdroë basis deur 'n 1 mm sif gemaal vóór chemiese ontledings. Tydens versameling is die fenologiese veranderinge van die plantsoorte ook noteer.

4.2. LABORATORIUMONTLEDINGS

Kalsiumanalises gebaseer op die metode van Palic, Claassens, Looek & Hattingh (2000) is uitgevoer. Twee gram plantmateriaal per plantsoort is in silikakroesies geweeg en vir ongeveer twee ure by 550°C in 'n verassingsoond veras. Na afkoeling is 5 ml gekonsentreerde salpetersuur (HNO₃) bygevoeg en is die kroesies op 'n sandbad geplaas vir uitdroging. Uitgedroogde plantmonsters is weer vir 30 minute in die verassingsoond geplaas waarna 10 ml van 'n HNO₃-oplossing (1:2) by die afgekoelde inhoud gevoeg is en die kroesies effens op 'n sandbad verhit is. Die plantmonsters is oor 'n 100 ml maatfles gespoel en filtreer sodat lesings op 'n AA-atoomabsorpsiemeter afgelees kon word.

Stikstofpersentasies (ruproteïen) is met behulp van die Leco FP-528 (2001) stikstofanaliseerder bepaal. Ongeveer een gram van elke plantmonster word in pillehouers afgeweg en oornag in 'n droogoond by 105°C geplaas. Die monsters bereik kamertemperatuur ná 30 minute in 'n desikkator. Nadat die stikstofanaliseerder gekalibreer is, is 0.2g van elke monster in foeliekroesies afgeweg en verseël. Stikstofinhoud is in persentasies uitgedruk nadat die ontledings gedoen is.



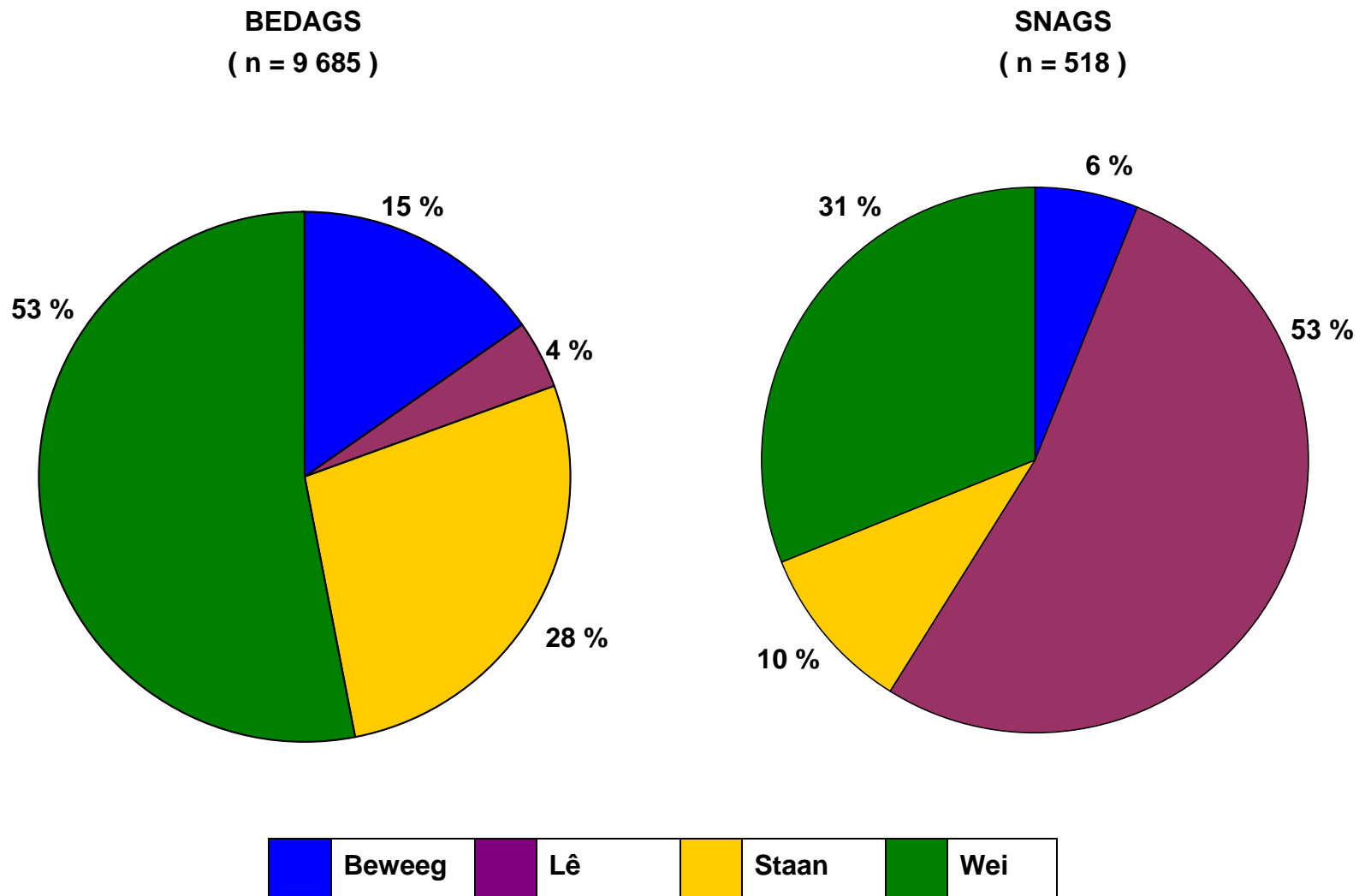
5. RESULTATE EN BESPREKING

5.1. TYDSBEGROTING

5.1.1. WEI

Kameelperde bestee die grootste gedeelte van hulle tyd aan voedselinname (Dagg, 1960; Dagg & Foster, 1976; Ferreira, 1970; Innes, 1958) en volgens Furstenburg (2003) word tot 70% van die dag aan beweiding bestee. In die geheel gesien was aktiewe beweiding ook in hierdie studie vir meer as die helfte (53%) van die daaglikse aktiwiteite van die diere verantwoordelik (Fig. 13). Bedags geskied wei-aktiwiteite hoofsaaklik in direkte sonlig. Die minimum tyd word in volle of gedeeltelike skaduwee deurgebring. Gedurende ligte reënbuie word die ore bloot platgetrek en duur beweiding ongesteurd voort, maar tydens harde reënval word beweiding gewoonlik tydelik gestaak. Hoewel individue soms aan blare van plante ruik voordat beweiding plaasvind, veral in die Franklin Natuurresewaat met sy ongewone samestelling van potensiële voedselplante (Tabel 2), kon geen verband tussen wind en weirigting bepaal word nie. Gelyktydige beweiding van dieselfde plant deur meer as een kameelperd is gereeld waargeneem.

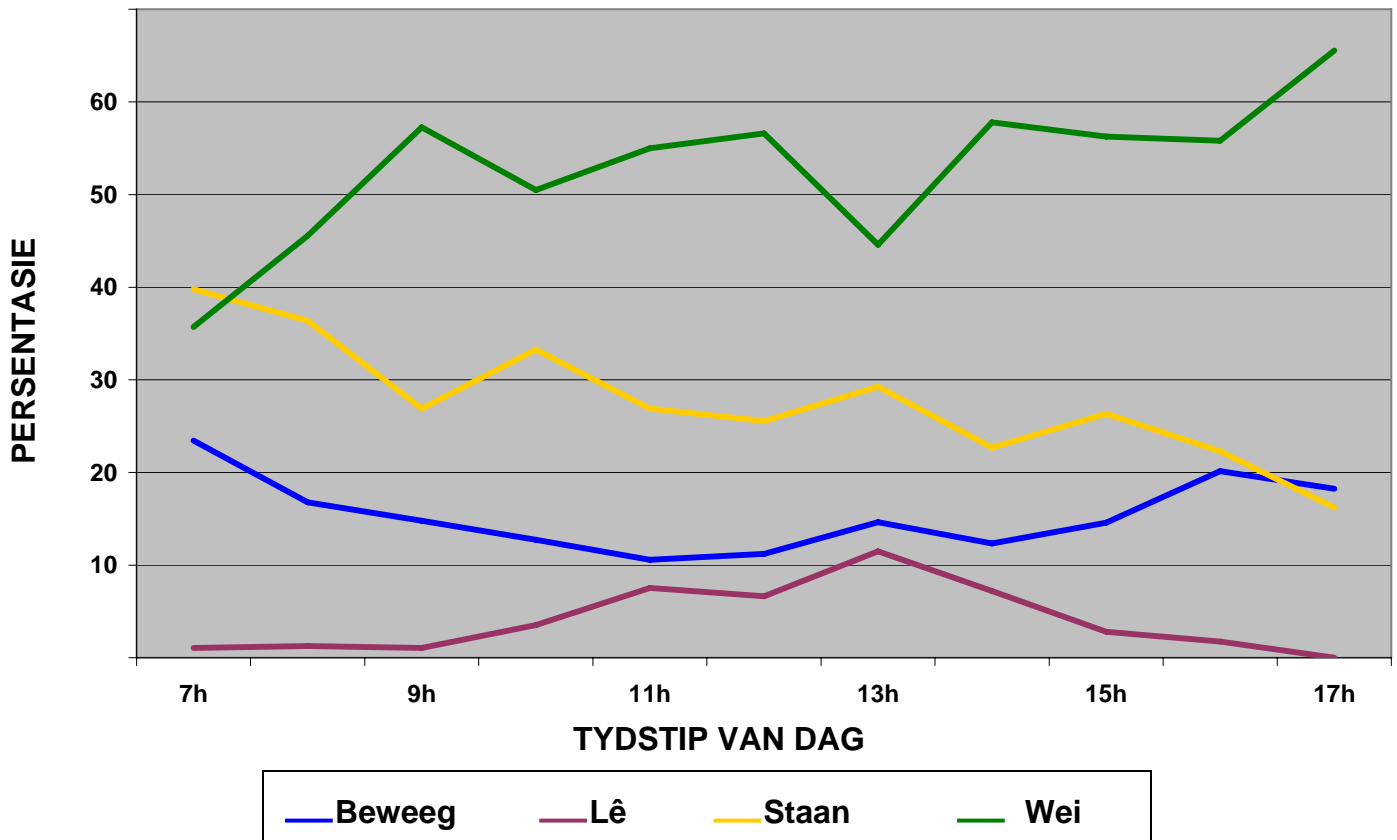
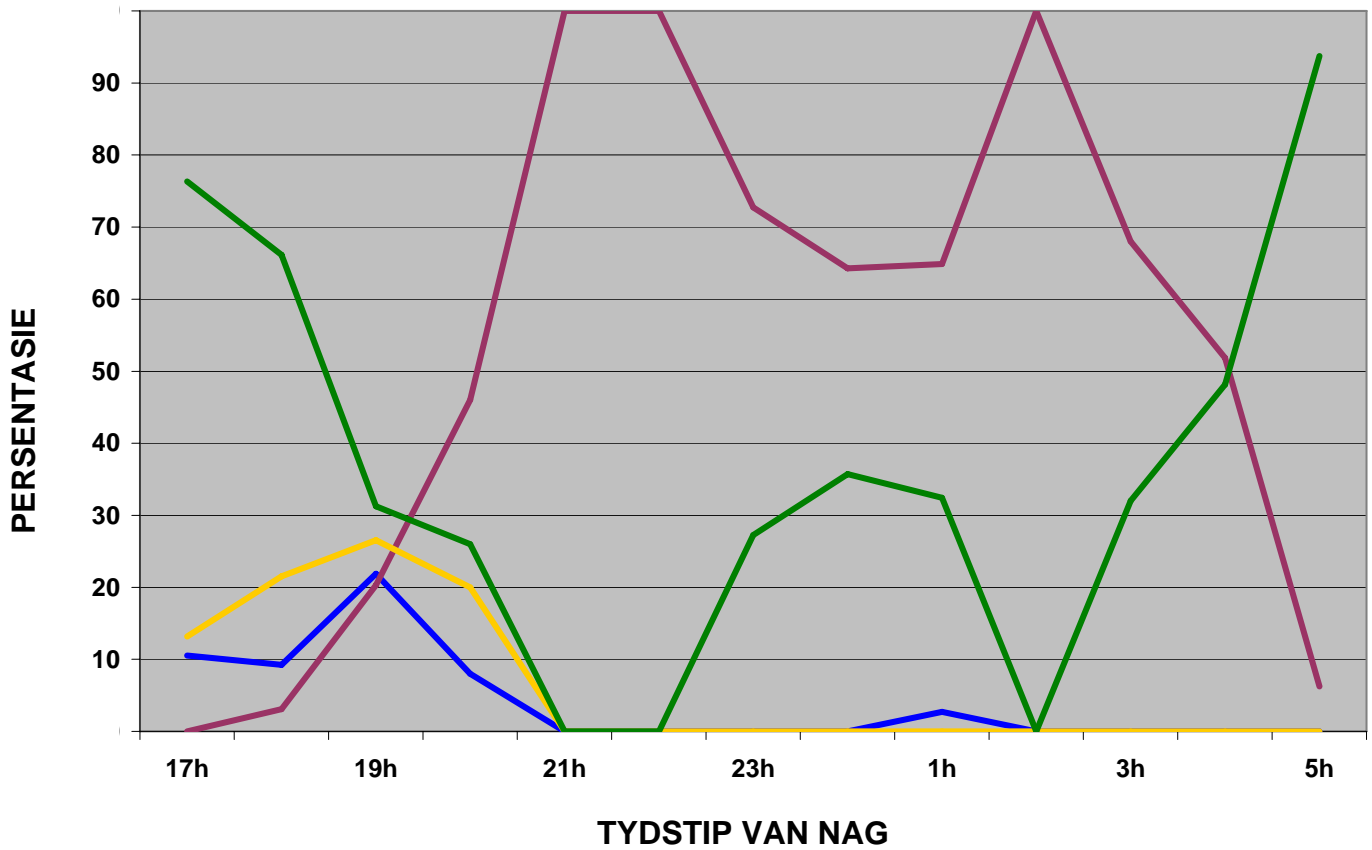
In teenstelling met die vermoede van Dagg (1960) en Spinage (1968) dat kameelperde se voedingsaktiwiteite ook snags domineer, was beweiding vir minder as 'n derde (31 %) van die totale tydsbegroting gedurende die nag verantwoordelik (Fig. 13). Vroegaand (17:00 tot 20:00) en in die vroeë oggendure (01:00 tot 05:00) is die beweidingsfrekwensie hoog (84 %), maar gedurende die middel van die nag vind dit teen 'n lae frekwensie (16 %) plaas (Fig.14). Hierteenoor geskied beweiding deur die loop van die dag teen 'n relatiewe konstante tempo met 'n aanvanklik toename in die vroeë oggend en in die laat middag is daar weer 'n toename van 20 % (Fig. 14).



FIGUUR 13. Dominante aktiwiteite van kameelperde in die sentrale Vrystaat gedurende die tydperk 2003/04.

TABEL 2. Gemiddelde voorkomingsfrekwensie van plantsoorte wat deur middel van sirkelkwadraat-opnames in die onderskeie studiegebiede bepaal is.

PLANTSOORT	BERGKRAAL		FRANKLIN NATUUR- RESERVAAT		WAG 'N BIETJIE NATUUR- RESERVAAT		WAVEREN	
	n	%	n	%	n	%	n	%
<i>Acacia karroo</i>	4	5			17	34	39	52
<i>Artemisia afra</i>					2	4		
<i>Asparagus sp.</i>	18	23	8	12	10	20	21	28
<i>Buddleja saligna</i>			14	21				
<i>Celtis africana</i>							1	1
<i>Chrysocoma ciliata</i>			22	34				
<i>Diospyros lycioides</i>			4	6	5	10	4	5
<i>Ehretia rigida</i>	2	3						
<i>Lycium hirsutum</i>	4	5	4	6				
<i>L. cinereum</i>	28	35			11	22	2	3
<i>Olea europaea</i>	2	3	4	6			1	1
<i>Opuntia ficus-indica</i>			2	3				
<i>Pyracantha angustifolia</i>							1	1
<i>Rhus ciliata</i>	16	20	4	6				
<i>R. lancea</i>							2	3
<i>R. pyroides</i>	2	3	2	3	3	6	1	1
<i>Schinus molle</i>							1	1
<i>Ziziphus mucronata</i>	2	3	2	3	2	4	3	4
TOTALE	78	100	66	100	50	100	76	100



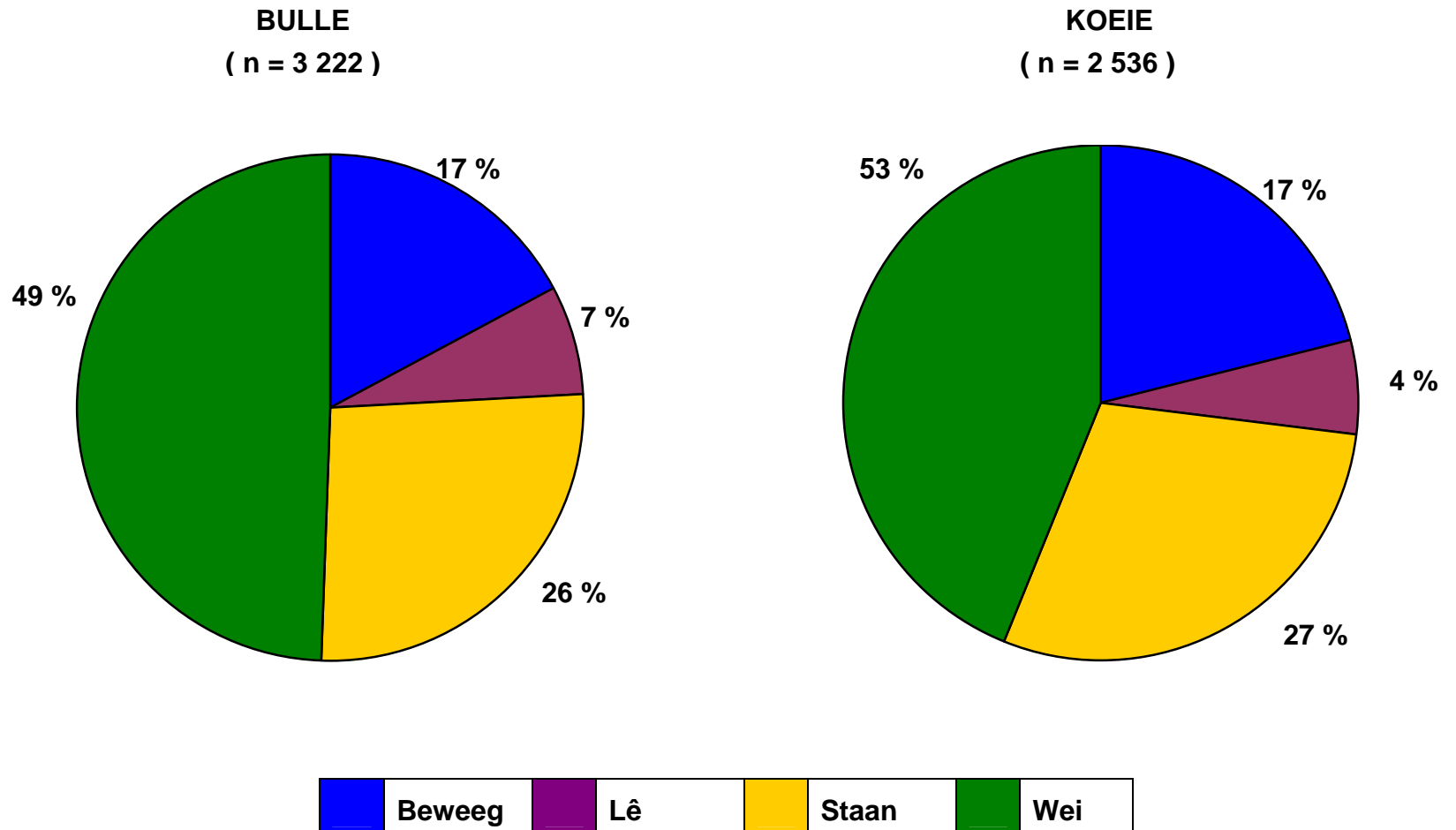
FIGUUR 14. Aktiwiteitspatrone van kameelperde in die sentrale Vrystaat gedurende die tydperk 2003/04.

Indien die onderskeie geslagte afsonderlik beskou word, bly die weikategorie persentasiegewys steeds prominent by albei geslagte (Fig. 15). Die feit dat volwasse bulle betekenisvol ($\chi^2 = 27.8977$; $p < 0.0001$) minder as koeie wei, word ook deur bevindinge van Du Toit (1990) en Pellew (1984) ondersteun. Jong kalwers bestee gewoonlik heelwat minder tyd aan beweiding, aangesien moedersmelk grotendeels aan hul voedingsbehoefte voldoen en daar andersins slegs aan plantdele gepeusel word.

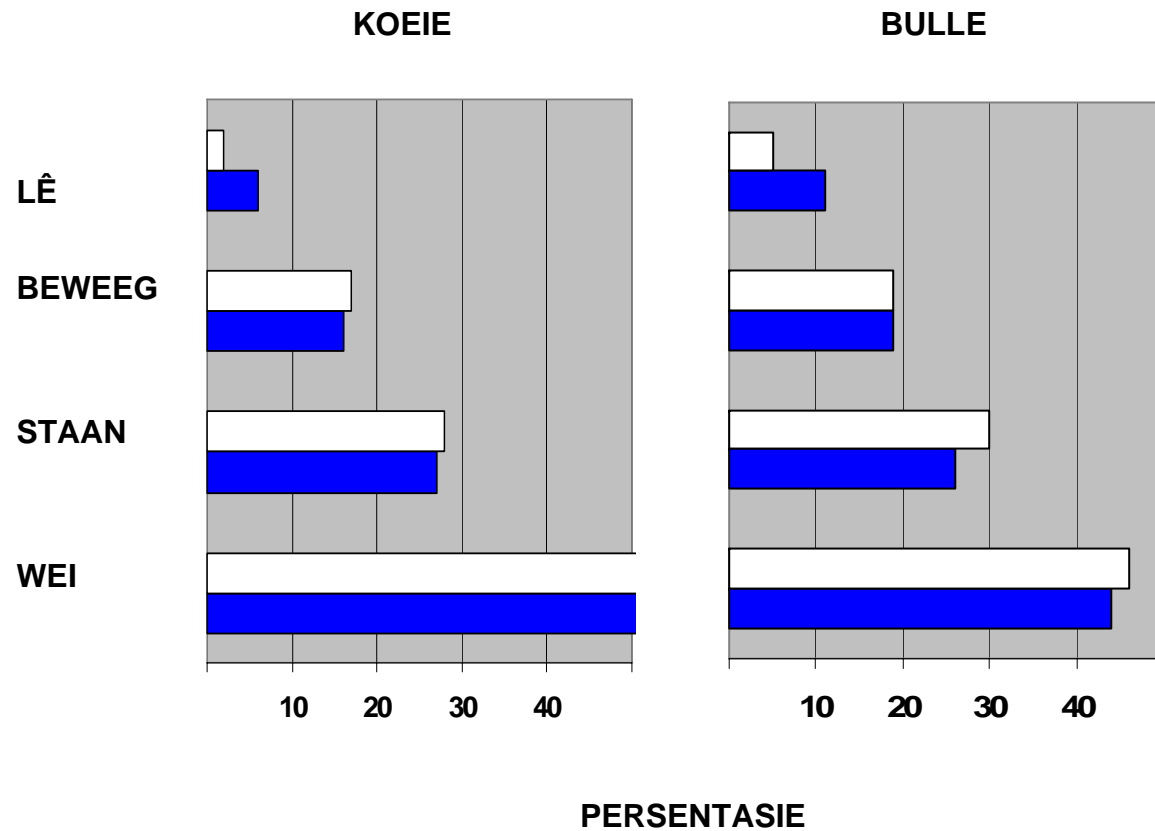
Op seisoenale basis verteenwoordig weiding steeds die dominante aktiwiteit van volwasse kameelperde in beide die nat en die droë seisoen (Fig. 16). Alhoewel dit op die oog af bleik dat min verskille tussen die onderskeie seisoene voorkom, is dit steeds betekenisvol ($\chi^2 = 64,2388$; $p < 0.0001$). Van alle waarnemings het beweiding in die droë seisoen oorheers. Vir beide geslagte neem die beweidingstyd gedurende die relatiewe voedselkaarste van die droë seisoen effens toe. Weens die aard van die houtagtige plantegroei in die sentrale Vrystaat vind die meeste beweiding op bors-, gevolg deur kophoogte, plaas (Fig. 17). Beweiding op kophoogte oorheers in die nat seisoen wanneer voedsel volop is, maar tydens die droë seisoen geskied beweiding hoofsaaklik op borshoogte. Opvallende toenames wat die laer beweidingvlakke (grondvlak en kniehoogte) betref, kom ook tydens die droë seisoen voor.

5.1.2. STAAN

Die staankategorie (*vide* Fig. 18) verteenwoordig die tweede belangrikste aktiwiteit in die daaglikse aktiwiteite van kameelperde (Fig. 13). Aspekte soos rus, lyfkosing, sosiale interaksie en suiping is hierby ingesluit. Eersgenoemde staanposisie (Fig. 18A) word as 'n tipiese rusposisie beskou en word gekenmerk daaraan dat die nek teen 'n helling van ongeveer 45° gehou word terwyl daar herkou word (Innes, 1958). By geleentheid het 'n individu tydens 'n lang staansessie gereeld die voorpote afwisselend opgelig. Swaar reën met gepaardgaande weerlig het ook veroorsaak dat aktiwiteite tydelik gestaak word, terwyl die diere onrustig rondstaan.

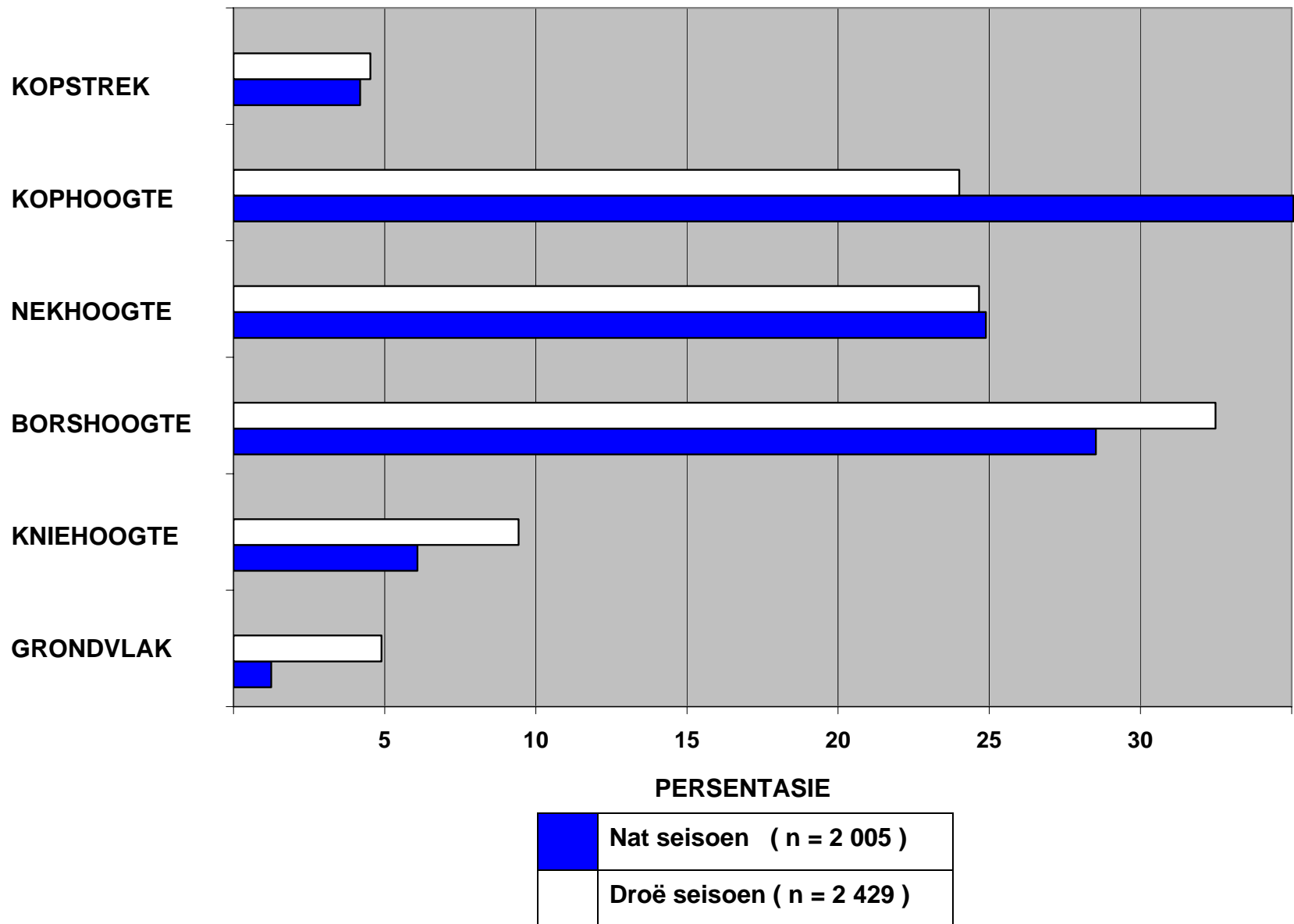


FIGUUR 15. Dominante dagaktiwiteite van kameelperde van verskillende geslagte in die sentrale Vrystaat gedurende die tydperk 2003/04.



	Nat seisoen (n= 1 062 en 1 280 vir koeie en bulle respektiewelik.)
	Droë seisoen (n= 1 474 en 1 942 vir koeie en bulle respektiewelik.)

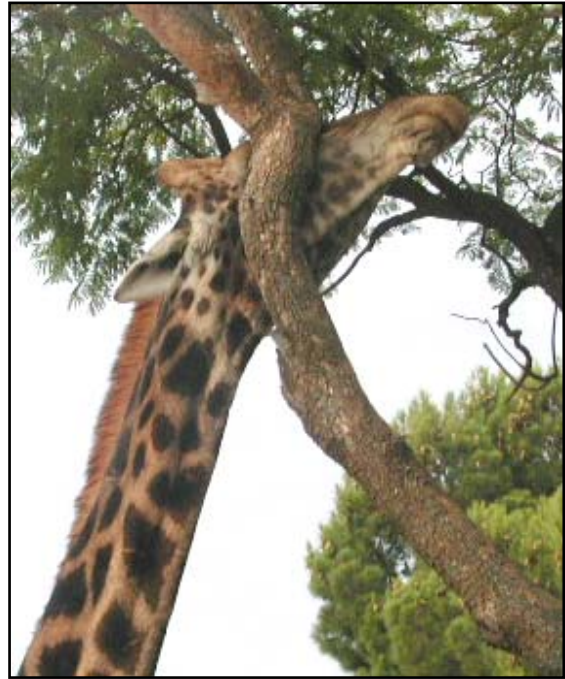
FIGUUR 16. Seisoensvariasie in die dagaktiwiteite van volwasse kameelperde van verskillende geslagte in die sentrale Vrystaat gedurende die tydperk 2003/04.



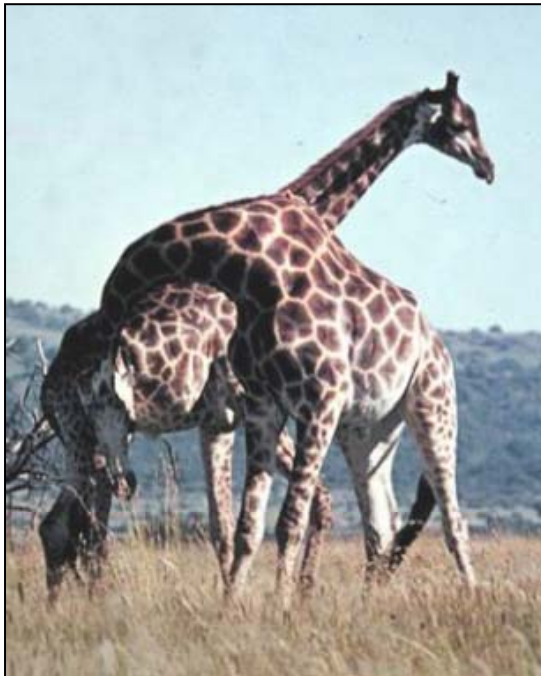
FIGUUR 17. Seisoensvariasie in die weihoogte van kameelperde in die sentrale Vrystaat gedurende die tydperk 2003/04.



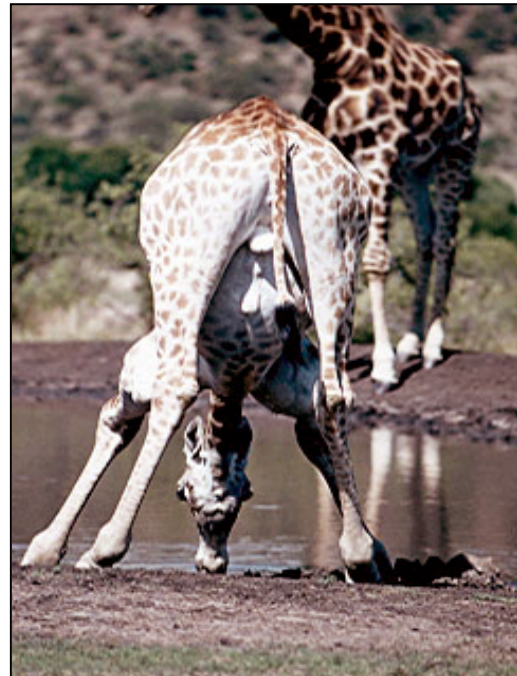
A



B



C



D

FIGUUR 18. Tipiese staanposisies van kameelperde. A, herkouende rusposisie; B, lyfkosing teen 'n tak; C, omgekeerde parallelle nekswaai tussen twee bulle; D, suipingsposisie.

Lyfkosing sluit die skuur van moeilik bereikbare dele, soos die nek en pens teen takke (Fig. 18B), pale, struike, of selfs ander staande individue in. Soms is die kop en ore ook geskud, terwyl die boud, lies en stert gewoonlik gelek of met die tande gekrap is. Sosiale interaksie tussen volwassenes het hoofsaaklik die lipkrul (*flehmen*) en die oplig van die voorpoot (*laufschlag*) deur die bul tydens hofmakery ingesluit. Laasgenoemde is slegs by een geleentheid waargeneem, terwyl die lipkrul bykans maandeliks deur die loop van die jaar opgemerk is. Nie-aggressiewe nekswaibewegings tussen ouer en jonger bulle, met hul lywe parallel of omgekeerd parallel (Fig. 18C), is gereeld waargeneem. Hoewel die frekwensie van water suip relatief hoog is, was die duurte per suiping as sodanig gewoonlik van korte duur. Selfs kalwers wat nog gesoog word, het nooit langer as 90 sekondes per slag aan die moeder gedrink nie. Waarskynlik is laasgenoemde gedrag vanweë die ongemaklike en kwesbare posisie wat ingeneem word wanneer hulle suip (Fig. 18D). Die voorbene word wyd uitmekaar gespalk en die omgewing word sonder uitsondering eers noukeurig bespied alvorens die koppe laat sak is om te suip.

5.1.3. BEWEEG

'n Relatiewe klein persentasie van die totale daaglikse aktiwiteite van kameelperde word aan beweging (stap of hardloop) bestee (Fig. 13). Gedurende die nag speel die bewegingskategorie 'n minder belangrike rol omdat dit slegs 6% van die totale nagaktiwiteite uitmaak. Die meeste beweging van individue vind gedurende die vroeë aand (17:00 tot 20:00) plaas (Fig. 14), moontlik vanweë 'n mate van onrustigheid onder die diere wat gewoonlik met die aanvang van die aandskemering gepaardgaan. Kameelperde word dan ook dikwels die volgende dag op bykans dieselfde plek as waar hul die vorige nag laas gesien is, aangetref — 'n verskynsel wat ook deur Foster & Dagg (1972) vermeld word.

Bedags kom bewegingspieke gedurende die vroeë oggend (07:00 – 10:00) en laat middag (14:00 – 17:00) voor (Fig. 14). Op die hitte van die dag vind die minste beweging plaas. Soos aangetoon in Figuur 15, bestee kameelperde van beide

geslagte bedags ewe veel van hul tyd (17 %) aan beweging. By bulle onderling kon daar eweneens geen verskil in die persentasie beweging tussen die droë en nat seisoen onderskei word nie (Fig. 16). Koeie, daarenteen, beweeg klaarblyklik meer rond tydens die relatiewe voedselskaarste van die droë seisoen as gedurende die nat seisoen wanneer meer kos beskikbaar is. Soos bereken vanuit alle waarnemings is daar 'n betekenisvolle verskil ($\chi^2 = 23.7537$; $p < 0.0001$) in die beweging van kameelperde gedurende die onderskeie seisoene en word aan die hand van laasgenoemde stelling verklaar.

5.1.4. LÊ

Kameelperde bring slegs 4% van die totale daaglikse tydsbenutting in die lê-positie deur (Fig. 13). Met enkele uitsonderings is almal in direkte tot effe-skadu in relatief oop, grasbedekte gebiede aangetref. Soortgelyke waarnemings is deur Kok & Opperman (1980) in die Willem Pretorius Wildtuin aangeteken. Bedags duur rusperiodes, met die kop op die uitgestrekte agterbeen slegs vir 3-5 minute (Fig. 19A). Andersins word tot 60 minute of langer met die kop omhoog gelê (Fig. 19B).

Soos oorspronklik deur Dagg & Foster (1976) vermoed, word meer as die helfte van die totale tydsbenutting gedurende die nag aan die lê-kategorie bestee (Fig. 13). Lê-pieke waarby alle individue betrokke was, het lank vóór en kort na middernag op 'n afwisselende wyse met beweiding plaasgevind (Fig. 14). Bedags lê kameelperde hoofsaaklik tussen 11:00 en 14:00 wanneer omgewings-temperature normaalweg hoog is (Fig. 14). Alhoewel die lê-kategorie bedags nie 'n beduidende rol by die onderskeie geslagte speel nie, lê bulle effens meer as koeie (Fig. 15), met opvallende verskille tussen die seisoene wanneer die diere meer as dubbeld soveel gedurende die nat as die droë seisoen lê.



A



B

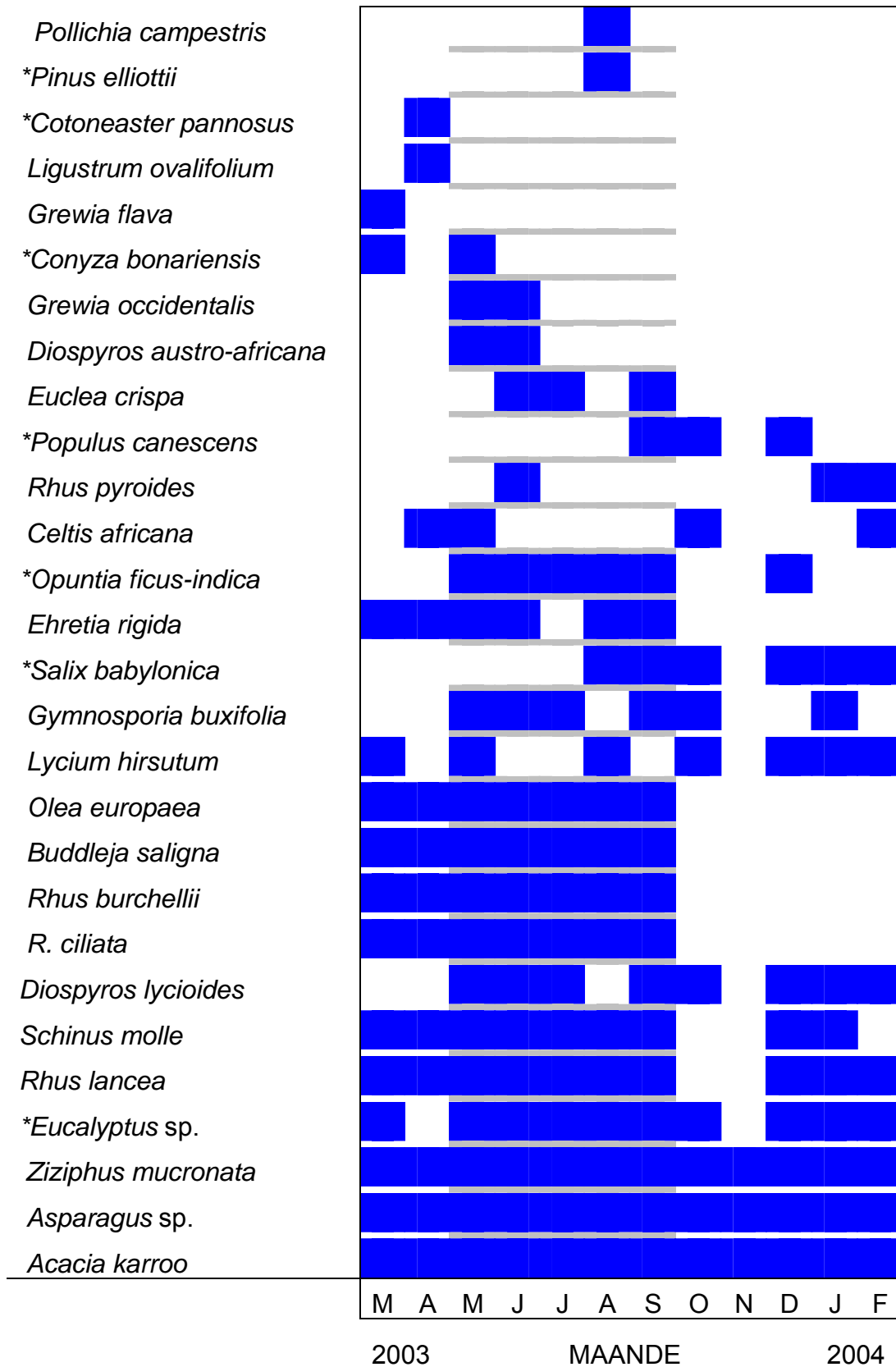
FIGUUR 19. Kameelperde in lê-posisies. A, slaapposisie met die kop op die uitgestrekte agterbeen; B, rusposisie met die tipiese kop-op houding.

5.2. DIEET

5.2.1. SAMESTELLING

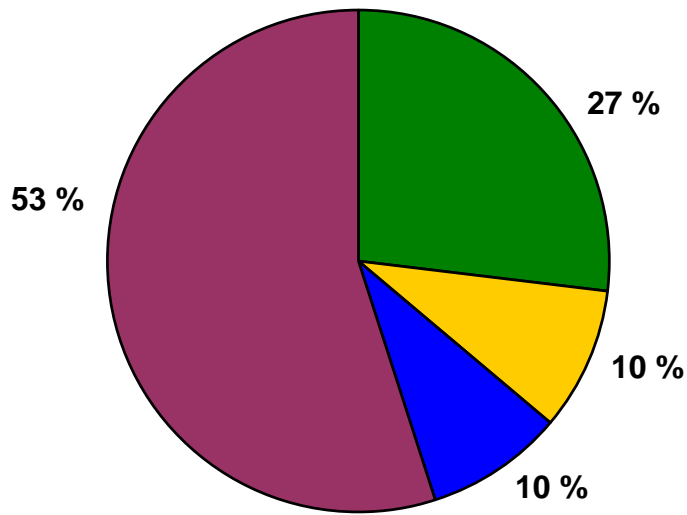
'n Totaal van 28 plantsoorte wat gedurende die studietydperk deur kameelperde in die sentrale Vrystaat beweide is, word in Figuur 20 aangedui. Afgesien van die sukkulente turksvy (*Opuntia ficus-indica*), die kruidagtige aarbossie (*Pollichia campestris*) en bakbesembossie kan al die plante as houtagtige plantsoorte geklassifiseer word. Minder as die helfte van die plantsoorte is slegs by geleentheid in ses of minder maande beweide. Dit is opvallend dat die mees intensief beweide plantsoorte al drie dorings het. Alhoewel byvoeding en grasse nie op hierdie plantlys verskyn nie, het dit 'n relatiewe belangrike bydrae gedurende die droë seisoen gelever.

Volgens die verskillende kriteria toegepas vorm die soetdoring, katbos en blinkblaar-wag-'n-bietjie verreweg die belangrikste komponente in die dieet van die kameelperde (Fig. 21, Tabel 3). Gesamentlik maak hierdie drie plantsoorte bykans 74% van alle waarnemings uit. Dit stem ooreen met die opmerking van Furstenburg (2003) dat 60 - 70% van die dieet van kameelperde normaalweg uit drie tot vyf belangrike voorkeurplantsoorte bestaan, terwyl 30 – 40% deur 25 tot 35 plantsoorte opgemaak word. As enkele plantsoort geniet die soetdoring egter die hoogste voorkeur met 'n relatiewe belangriksheidswaarde van 27, meer as dubbeld soveel as die daaropvolgende twee plantsoorte, teweete die katbos en blinkblaar-wag-'n-bietjie. Die res van die voedselplante gekombineerd lewer wel 'n beduidende bydrae tot die totale dieet, maar geskied teen 'n lae benuttingsfrekwensie per plantsoort. Anders as in die geval van Bergkraal, Waveren en Wag-'n-Bietjie Natuurresewaat waar die benuttingsfrekwensie van soetdoring, en in 'n mindere mate blinkblaar-wag-'n-bietjie en katbos, oorheers, is dit die basterolienhout en karee in die geval van die Franklin Natuurresewaat wat die meeste deur kameelperde benut word (Tabel 4), deels weens die lae digtheid van soetdorings aldaar (Tabel 2).



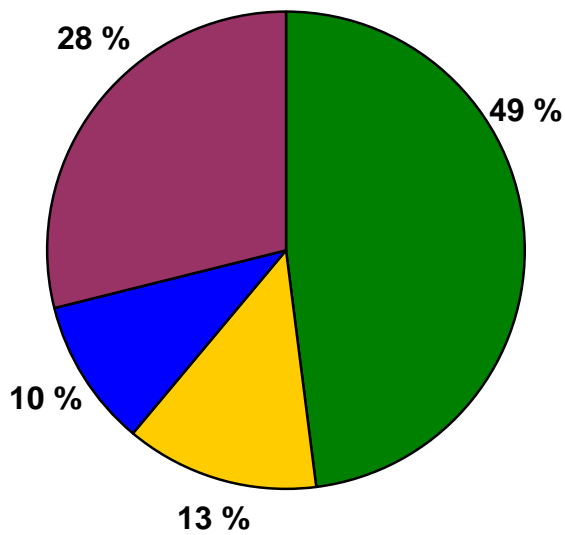
FIGUUR 20. Plantsoorte in die dieet van kameelperde in die sentrale Vrystaat gedurende die tydperk 2003/04 (blou arsering). Die grys arsering dui op die droë seisoen (Mei - September), terwyl uitheemse plantsoorte deur asteriske aangedui word.

RELATIEWE BELANGRIKHEID



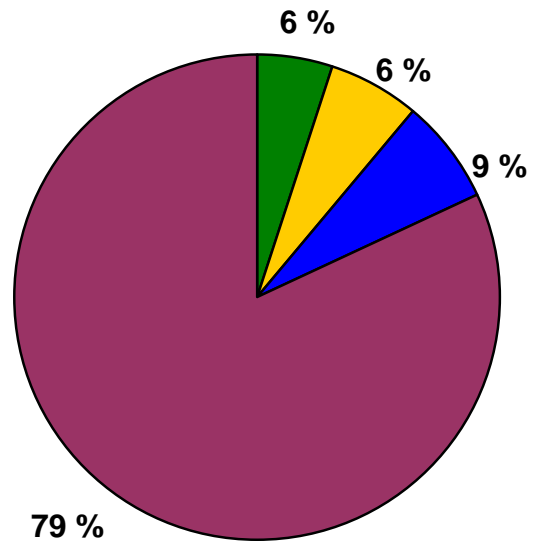
BENUTTINGSFREKWENSIE

(n = 5 018)



BENUTTINGSDUURTE

(n = 8 439)



FIGUUR 21. Relatiewe belangrikheid van die dominante plantsoorte wat deur kameelperde in die sentrale Vrystaat gedurende die tydperk 2003/04 benut is.

TABEL 3. Gemiddelde benuttingsfrekwensies van die drie dominante plantsoorte asook minder belangrike plantsoorte wat deur kameelperde in die sentrale Vrystaat gedurende die tydperk 2003/04 benut is.

PLANTSOORT	TOTALE	
	n	%
<i>Acacia karroo</i>	2 443	50
<i>Asparagus</i> sp.	639	13
<i>Ziziphus mucronata</i>	519	10
<i>Rhus lancea</i>	321	7
<i>Buddleja saligna</i>	316	6
<i>Olea europaea</i>	142	3
<i>Rhus ciliata</i>	85	2
<i>Eucalyptus</i> sp.	75	2
<i>Rhus burchellii</i>	64	1
<i>Schinus molle</i>	56	1
<i>Diospyros lyciodes</i>	48	1
Onbekend	46	1
<i>Salix babylonica</i>	43	1
<i>Ehretia rigida</i>	32	1
<i>Lycium hirsutum</i>	26	1
<i>Rhus pyroides</i>	14	0
TOTALE	4 869	100

TABEL 4. Gemiddelde benuttingsfrekwensies van plantsoorte wat deur kameelperde in die onderskeie studiegebiede gedurende die tydperk 2003/04 benut is.

PLANTSOORT	BERGKRAAL		FRANKLIN NATUUR- RESERVAAT		WAG-'N-BIETJIE NATUUR- RESERVAAT		WAVEREN	
	n	%	n	%	n	%	n	%
<i>Acacia karroo</i>	66	45	12	1	1 326	70	1 039	53
<i>Asparagus</i> sp.	5	3	35	4	215	11	384	20
<i>Buddleja saligna</i>			314	34			2	<1
<i>Celtis africana</i>							5	<1
<i>Cotoneaster pannosus</i>							2	<1
<i>Diospyros austro-africana</i>	1	1	1	<1				
<i>D. lycioides</i>			26	3	8	<1	14	1
<i>Ehretia rigida</i>	2	1	26	3			4	<1
<i>Eucalyptus</i> sp.			5	1			70	4
<i>Euclea crispa</i>			11	1				
<i>Grewia flava</i>			1	<1				
<i>G. occidentalis</i>			3	<1				

TABEL 4. (vervolg)

<i>Gymnosporia buxifolia</i>	1	1					18	1
<i>Ligustrum ovalifolium</i>							1	<1
<i>Lycium hirsutum</i>					8	<1	18	1
<i>Olea europaea</i>	14	10	100	11			28	1
<i>Pinus elliotii</i>							1	<1
<i>Pollichia campestris</i>			3	<1				
<i>Populus canescens</i>							15	1
<i>Rhus burchellii</i>	2	1	59	6			3	<1
<i>R. ciliata</i>	12	8	67	7	1	<1	5	<1
<i>R. lancea</i>	13	9	158	17	21	1	129	7
<i>R. pyroides</i>					10	1	4	<1
<i>Salix babylonica</i>							43	2
<i>Schinus molle</i>			47	5			9	<1
<i>Ziziphus mucronata</i>	26	18	43	5	306	16	144	7
Onbekend	4	3	12	1	12	1	18	1
TOTALE	146	100	923	100	1 907	100	1 956	100

In die geheel gesien word die totale benuttingsduurte oorheers deur die gewone pendoring en blinkblaar-wag-'n-bietjiebome (Tabel 5).

Die gemiddelde weiduurtes (*vide* Tabel 6) van kameelperde in die onderskeie studiegebiede word in Figuur 22 aangedui. Bergkraal, Wag-'n-Bietjie en Waveren toon ooreenstemmende waardes, maar dié van die Franklin Natuurreservaat is heelwat hoër, waarskynlik vanweë 'n relatiewe voedselskaarste wat as gevolg van die minder geskikte habitat vir kameelperde (*vide* Tabel 2) ondervind word. Teenoor die algemene gemiddeld van nagenoeg vyf minute per boomsoort, is 'n maksimum beweidingsperiode van 40 minute by geleentheid vir 'n soetdoring in die Franklin Natuurreservaat aangeteken. Maksimum benuttingsduurtes varieer tussen 60 minute vir 'n bul by 'n treurwilger, 50 minute vir 'n kalf by 'n olienhout en 40 minute vir 'n koei by 'n soetdoring, tot minder as 10 sekondes per geleentheid vir grasse en by soutlekke. Byvoeding by die Franklin Natuurreservaat is in die vorm van lusernpille en lekke, en by Waveren as lusernhooi en soutlekke verskaf, maar geen byvoeding is by Bergkraal en Wag-'n-Bietjie Natuurreservaat voorsien nie.

Kameelperde is hoogs selektief met betrekking tot die beweiding van spesifieke plantsoorte (Fourie, 1977; Furstenburg, 2003), maar slegs gedeeltelik selektief wat plantdele betref en kan dus in 'n sekere sin as konsentraatvoerders beskou word. Blare van bladwisselende plantsoorte vorm die dominantste komponent van die dieet, maar plantdele soos blomme, vruggies en peule word ook gereeld benut sodra dit beskikbaar is. Ongeïdentifiseerde grasse het nagenoeg 2% van die totale dieet van die diere uitgemaak, dieselfde waarde wat vir kameelperde in die Willem Pretorius Wildtuin vermeld word (Kok & Opperman, 1980). Grasse is veral in Augustus en September, die mees kritieke tyd van die jaar, benut en kan moontlik op 'n wanbalans in die dieet, wat met kalsiumtekorte verbandhou, dui.

Osteofagie is veral by koeie en jonger individue gedurende die droë seisoen waargeneem, waarskynlik omdat hulle as dragtige of sogende en groeiende individue meer gevoelig is vir mineraaltekorte in hul dieet. By geleentheid is 'n

springhaaskarkas (*Pedetes capensis*), asook 'n blik, vir etlike minute deur 'n kameelperdbul op Waveren gekou. Grond word ook herhaaldelik gelek wanneer die fosfaat- en kalsiuminhoud van die dieet onvoldoende is (Furstenburg, 2003).

TABEL 5. Gemiddelde benuttingsduurtes (sekondes) van die belangrikste plantsoorte wat deur kameelperde in die sentrale Vrystaat gedurende die tydperk 2003/04 benut is.

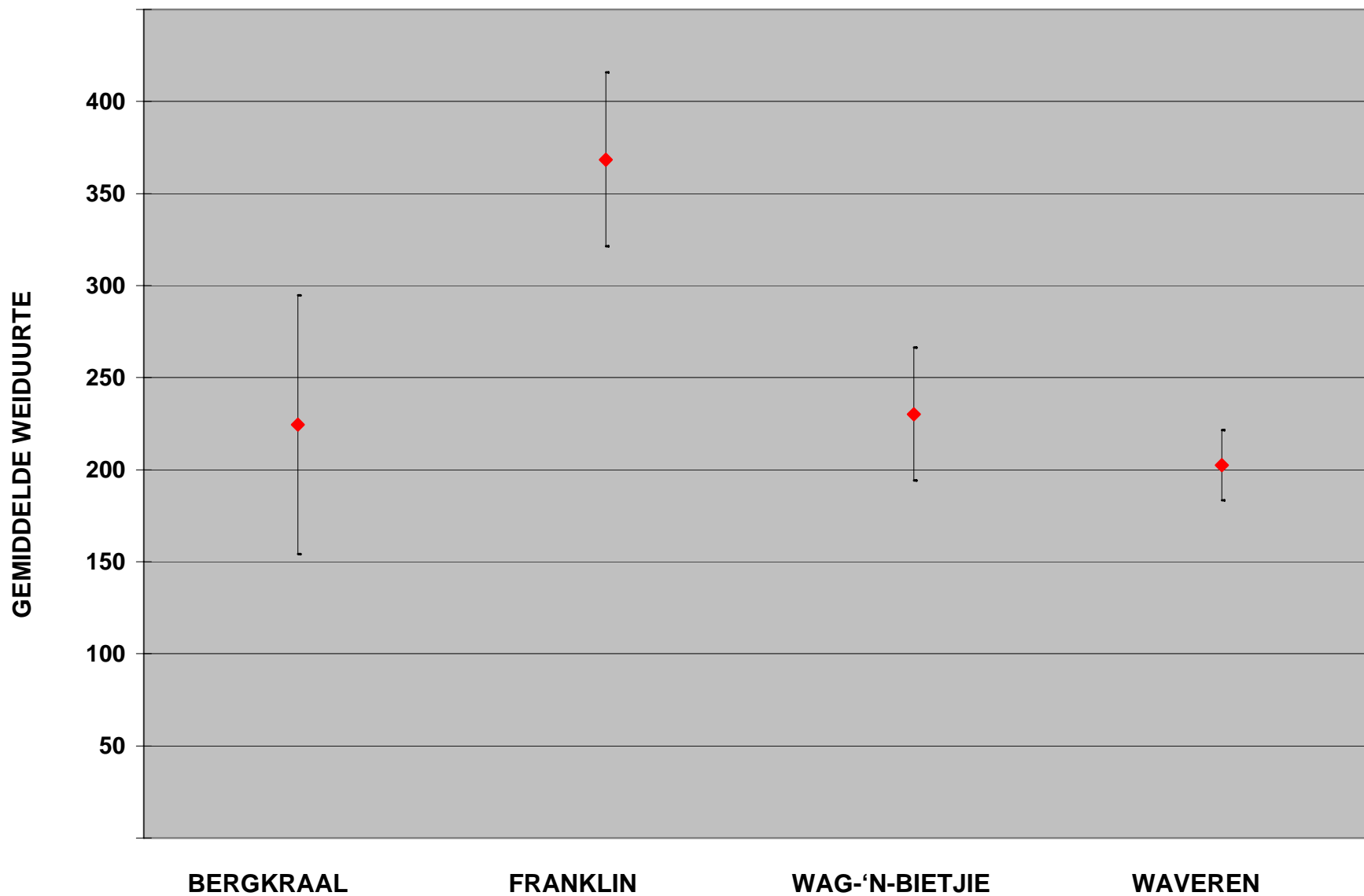
PLANTSOORT	TOTALE	
	\bar{x}	%
<i>Gymnosporia buxifolia</i>	907	13
<i>Ziziphus mucronata</i>	593	9
<i>Ehretia rigida</i>	558	8
<i>Rhus lancea</i>	550	8
<i>Olea europaea</i>	479	7
<i>Asparagus</i> sp.	456	7
<i>Acacia karroo</i>	446	7
<i>Rhus ciliata</i>	329	5
Onbekend	317	5
<i>Rhus pyroides</i>	295	4
<i>Diospyros lycioides</i>	285	4
<i>Buddleja saligna</i>	277	4
<i>Rhus burchellii</i>	265	4
<i>Eucalyptus</i> sp.	223	3
<i>Schinus molle</i>	192	3
<i>Diospyros austro-africana</i>	174	3
<i>Salix babylonica</i>	110	2
<i>Populus canescens</i>	99	1
<i>Euclea crispa</i>	99	1
<i>Pollichia campestris</i>	75	1
<i>Cotoneaster pannosus</i>	46	1
TOTALE	6 775	100

TABEL 6. Gemiddelde benuttingsduurtes (sekondes) van plantsoorte wat deur kameelperde in die onderskeie studiegebiede gedurende die tydperk 2003/04 benut is.

PLANTSOORT	BERGKRAAL		FRANKLIN NATUUR- RESERVAAT		WAG-'N-BIETJIE NATUUR- RESERVAAT		WAVEREN	
	n	%	n	%	n	%	n	%
<i>Acacia karroo</i>	163	7	61	3	122	15	100	5
<i>Asparagus sp.</i>	148	7	110	6	108	14	90	5
<i>Buddleja saligna</i>			98	5			179	9
<i>Celtis africana</i>							42	2
<i>Cotoneaster pannosus</i>							46	2
<i>Diospyros austro-africana</i>	135	6	39	2				
<i>D. lycioides</i>			223	11	10	1	52	3
<i>Ehretia rigida</i>	341	14	163	8			54	3
<i>Eucalyptus sp.</i>			167	8			56	3
<i>Euclea crispa</i>			99	5				
<i>Grewia flava</i>			6	<1				
<i>G. occidentalis</i>			9	<1				

TABEL 6. (vervolg)

<i>Gymnosporia buxifolia</i>	797	35					110	6
<i>Ligustrum ovalifolium</i>							14	1
<i>Lycium hirsutum</i>					85	11	114	6
<i>Olea europaea</i>	157	7	104	6			218	11
<i>Populus canescens</i>							99	5
<i>Rhus burchellii</i>	85	4	156	8			24	1
<i>R. ciliata</i>	135	6	92	5			102	5
<i>R. lancea</i>	141	6	165	8	151	19	93	5
<i>R. pyroides</i>					177	21	118	6
<i>Salix babylonica</i>							110	6
<i>Schinus molle</i>			99	5			93	5
<i>Ziziphus mucronata</i>	137	6	245	12	117	15	94	5
Onbekend	35	2	132	7	29	4	121	6
TOTALE	2 274	100	1 968	100	799	100	1 929	100



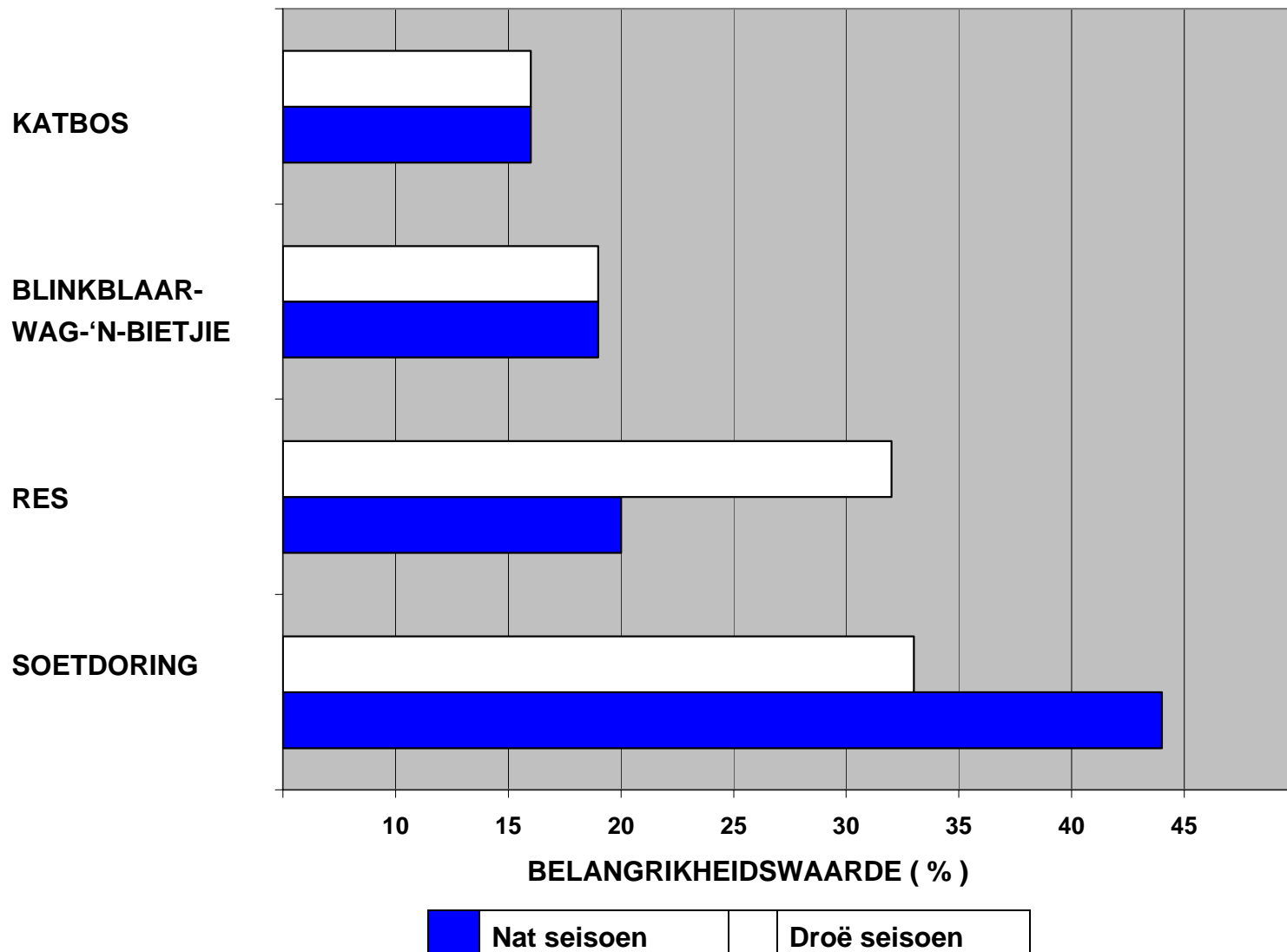
FIGUUR 22. Trosanalise om die verband tussen gemiddelde weiduurte (sekondes) van kameelperde in die verskillende studiegebiede in die sentrale Vrystaat aan te toon.

Diere wat op fosfaatarme weivelde wei, ontwikkel 'n groot behoefte om bene te kou. Sodoende kan botulisme-vergiftiging opgedoen word. Deur fosfaatlekkie uit sit kan osteofagie tot 'n groot mate voorkom word (Mitchell & Skinner, 2003).

5.2.2. SEISOENSVARIASIE

In ooreenstemming met die bevindinge van Kok & Opperman (1980), Leuthold & Leuthold (1972), Sauer *et al.* (1977) en Van Aarde & Skinner (1975) kom 'n opvallende seisoensvariasie in die dieet van kameelperde voor. Bladwisselende bome en struik vorm die stapelvoedsel gedurende die nat seisoen, maar namate die plante hul blare verloor en die voedselvoorraad verminder, vind 'n verandering in die voedselvoorkeur plaas. Die feit dat daar nie 'n noemenswaardige verskil ($p > 0.05$) in die verskeidenheid van plantsoorte wat in die onderskeie seisoene bewei is (nat: 23; droë: 25) gevind kon word nie (Fig. 20), kan moontlik toegeskryf word aan die algemene lae voorkomsvrekwensie van die voorkeurvoedselplante.

Seisoensvariasie in die belangrikheidswaardes van die drie dominantste plantsoorte in die dieet van kameelperde word in Figuur 23 aangedui. Soos verwag kan word toon die bladwisselende soetdoring 'n hoër belangrikheidswaarde in die nat seisoen (44 %) as tydens die droë seisoen (33 %). Aangesien katbosse hul naaldagtige blare tot laat in die seisoen behou, is die belangrikheidswaarde vir die onderskeie seisoene identies (16 %). Afgesien daarvan dat die blinkblaar-wag-'n-bietjie bladwisselend is, is droë blare en blare wat nie deur ryp beskadig is nie, asook die lote en beskikbare vruggies, deurgaans benut. Die relatiewe belangrikheid van die plant is dus, soos in die geval van katbos, vir beide seisoene dieselfde, naamlik 19 %. Vir die res van die voedselplante gekombineerd is die belangrikheidswaarde 20 % vir die nat seisoen teenoor 32 % vir die droë seisoen. Dit beteken dus dat die benutting van minder dominante voedselplante gedurende die relatiewe voedselskaarste van die droë seisoen, wanneer die voedingswaarde van voorkeurplantsoorte afneem (Heitkonig, 1993; Kok & Opperman, 1980), in belangrikheid toeneem. In hierdie verband het Sauer *et al.* (1977) gevind dat die karee, ten spyte van die sterk aroma en bitter smaak van die blare, gereeld in



FIGUUR 23. Seisoensvariasie in die relatiewe belangrikheid van die dominante plantsoorte wat deur kameelperde in die sentrale Vrystaat gedurende die tydperk 2003/04 benut is.

die droë seisoen benut word. Tydens hierdie studie is kareebome in die Wag-‘n-Bietjie Natuurreservaat in so ‘n mate gedurende die droë seisoen bewei dat groot gedeeltes begin vrek het. Oewerplantsoorte word opvallend meer in die droë seisoen bewei. Die kwaliteit van die voorkeurplantsoorte is geneig om gedurende die droë seisoen af te neem (Heitkonig, 1993). Om dus ‘n balans in die diëet te handhaaf, word minder verteerbare plantsoorte bewei (Macandza, Owen-Smith & Cross, 2004). Die basterolienhout, ‘n immergroen struik wat volgens Parker *et al.* (2003) selde in die nat seisoen bewei word, is egter op deurlopende wyse deur kameelperde in die Franklin Natuurreservaat benut.

Soos beskryf deur Berry (1973), Dagg & Foster (1976) en Sauer *et al.* (1977) is dit hoofsaaklik jong lote aan die buite oppervlakte van bome en struie wat deur kameelperde van blare gestroop word. Tekens van swaar beweiding het veral aan die einde van die droë seisoen algemeen voorgekom soos onder andere geïllustreer deur die hoë blaarlyne van treurwilgers te Waveren (Fig. 24). Soortgelyke verskynsels word ook deur ander outeurs vermeld (Foster, 1966; Foster & Dagg, 1972; Leuthold & Leuthold, 1972; Van Aarde & Skinner, 1975). Beweidingsbeskadiging in die vorm van takke wat hoofsaaklik deur bulle afgebreek word, is veral tydens die droë seisoen opgemerk. Sodoende word blaarmateriaal aan koeie en jonger individue beskikbaar gestel wat andersins nie deur hulle bereik sou kon word nie. Klaarblyklik oefen kameelperde ‘n groot invloed op die vervorming van die kroonstruktuur van bome en struie gedurende die droë seisoen uit (Furstenburg, 2003; Foster, *op. cit.*; Fourie, 1977; Kok & Opperman, 1985; Spinage, 1968).

‘n Toename in die benutting van immergroenbome en takvoer gedurende die droë seisoen is opvallend. Soortgelyke waarnemings is ook deur verskeie outeurs aangeteken (Furstenburg, 1991; Hall-Martin, 1974; Hall-Martin & Basson, 1975; Kok & Opperman, 1980; Sauer, 1975; Van Aarde & Skinner, 1975). Behalwe die blare van soetdorings, geniet die blomme voorkeur tydens die bloeiperiode aan die begin van die nat seisoen. In die najaar geniet soetdoringpeule, blinkblaar-wag-‘n-bietjie- en katbosvruggies voorkeur (Kok & Opperman, *op. cit.*). In sommige

gebiede word groot hoeveelhede van die soetdoringblomtrosse met gemak gevreet (Du Toit, 1990; Spinage, 1968), wat aanleiding gee tot 'n duidelik waarneembare blomlyn (Hall-Martin, *op. cit.*).



FIGUUR 24. Hoë blaarlynn van 'n treurwilger te Waveren weens die intensiewe beweiding deur kameelperde gedurende die droë seisoen.

In Figuur 25 word die blaarfenologie van die drie dominante plantsoorte wat deur kameelperde benut is grafies voorgestel. Blaarbenutting van hierdie bladwisselende plantsoorte geniet noodwendig voorkeur gedurende die nat seisoen. Alhoewel die beskikbaarheid van blare in die droë seisoen beperk is, is katbosblare, ook bekend as fillokladiums, tot laat in die droë seisoen beskikbaar vir benutting soos ook in Figuur 25 aangetoon. Soetdoringpeule en blinkblaar-wag-'n-bietjievrukkies is beskikbaar gedurende die droë seisoen en word tesame met die lote benut.

5.2.3. CHEMIESE SAMESTELLING

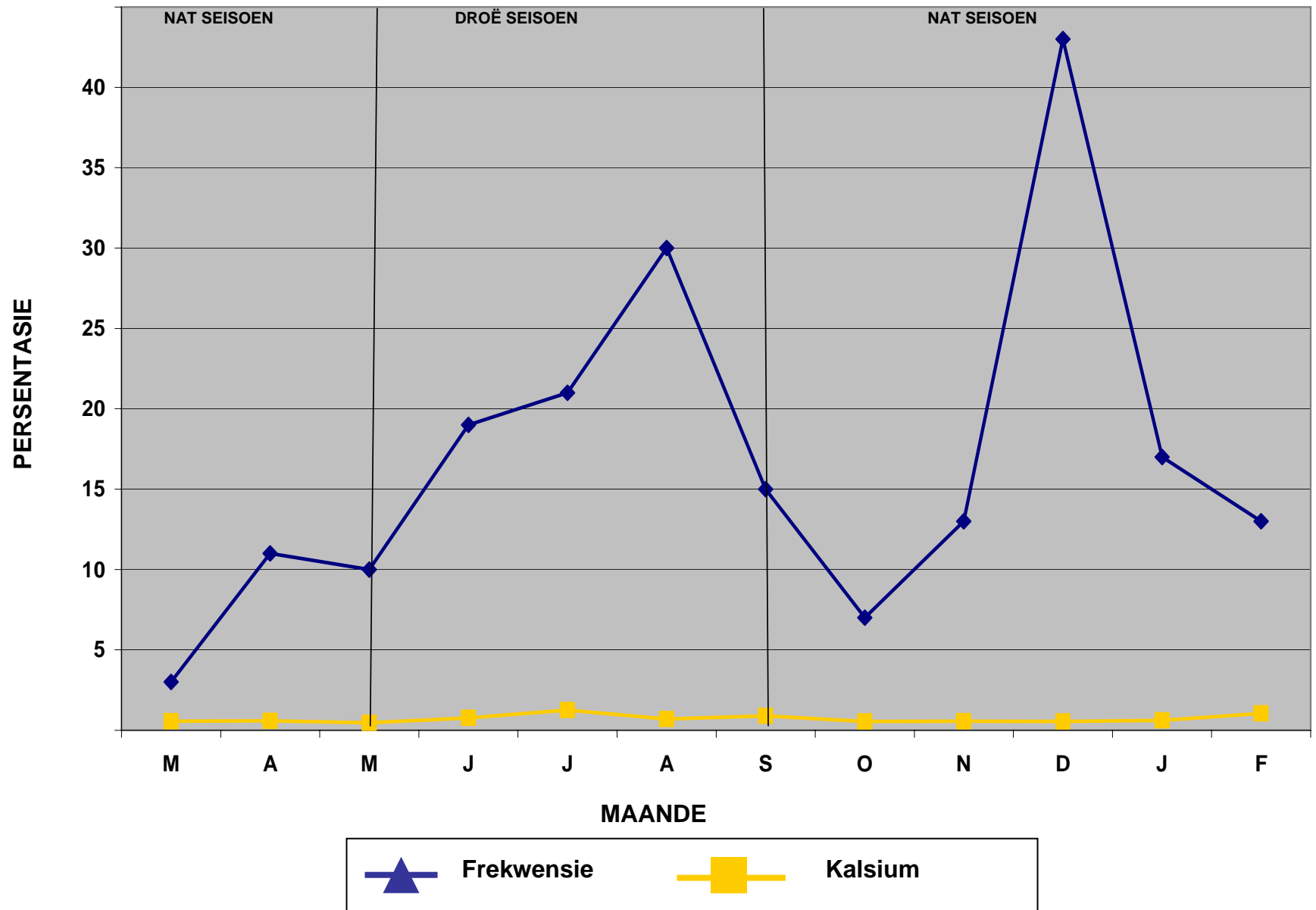
Kalsium speel 'n noodsaaklike rol in die dieet van die kameelperd. Die kalsiuminhoud van blare is hoër in die droë seisoen (Tabel 7), soos ook deur Mitchell & Skinner (2003) bevind is. Die vroeë reëns met aanloop van die nat seisoen veroorsaak uitloging van die grondoppervlak en die verhoogde waterinhoud in die blare beteken 'n laer kalsiumkonsentrasie (Mitchell & Skinner, 2003). Alhoewel die ruproteïëinhoud laer is in die droë seisoen speel dit nie 'n noemenswaardige rol in die voorkeurplantseleksie van kameelperde nie.

Van al die blaarsorte wat in die sentrale Vrystaat gedurende die studieperiode versamel is, toon witstinkhout die hoogste persentasie vir beide kalsium- en ruproteïëinhoud (Tabel 7), alhoewel dit 'n lae benuttingsfrekwensie (Fig. 20) het. Hoë ruproteïëinhoud kom ook in die drie dominante voedingsplante, naamlik soetdoring, blinkblaar-wag-'n-bietjie en katbos, voor (Tabel 7). Hierteenoor toon kalsiuminhoud vir dié drie dominante plantsoorte relatiewe lae waardes. Hiervan toon katbos die laagste waarde (0.73%) vir kalsiuminhoud van al die blaarsorte wat versamel is.

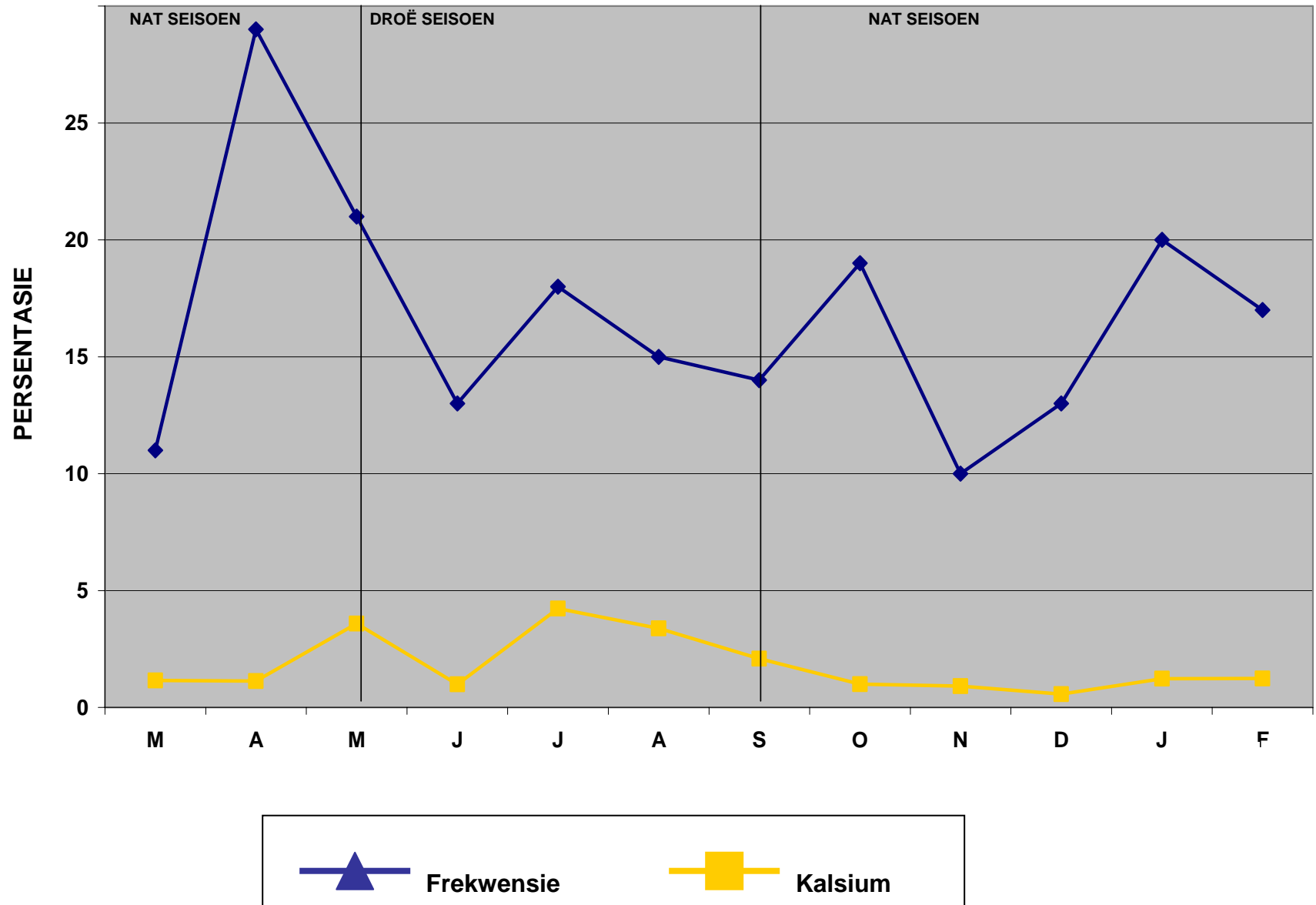
Op seisoenale basis is daar nie betekenisvolle verskille ($p = 0.3130$) tussen die droë en nat seisoen wat die ruproteïë- asook kalsiuminhoud betref nie. Alhoewel katbos deurlopend 'n lae kalsiuminhoud toon (Fig 26) is daar tog 'n effense toename in die droë seisoen. 'n Toename in die benuttingsfrekwensie van katbos kan ook tydens dié periode waargeneem word. Hierteenoor word soetdoring (Fig. 27) en blinkblaar-wag-'n-bietjie (Fig. 28) relatief konstant tot wisselend in die droë seisoen benut. Alhoewel soetdoring die hoogste relatiewe belangrikheidswaarde van die drie dominante voorkeurplantsoorte beslaan (Fig. 21), is dit die blinkblaar-wag-'n-bietjie wat die hoogste waarde vir beide kalsium- en ruproteïëinhoud toon (Fig. 29). In Figuur 30 word die chemiese samestelling van die verskillende plantdele van die soetdoring vergelyk en blare toon die hoogste persentasie kalsium- en ruproteïëinhoud, gevolg deur die peule en lote.

TABEL 7.Ruproteïen- en kalsiuminhoud (%) van blaarsoorte wat in die sentrale Vrystaat gedurende die tydperk 2003/04 versamel is.

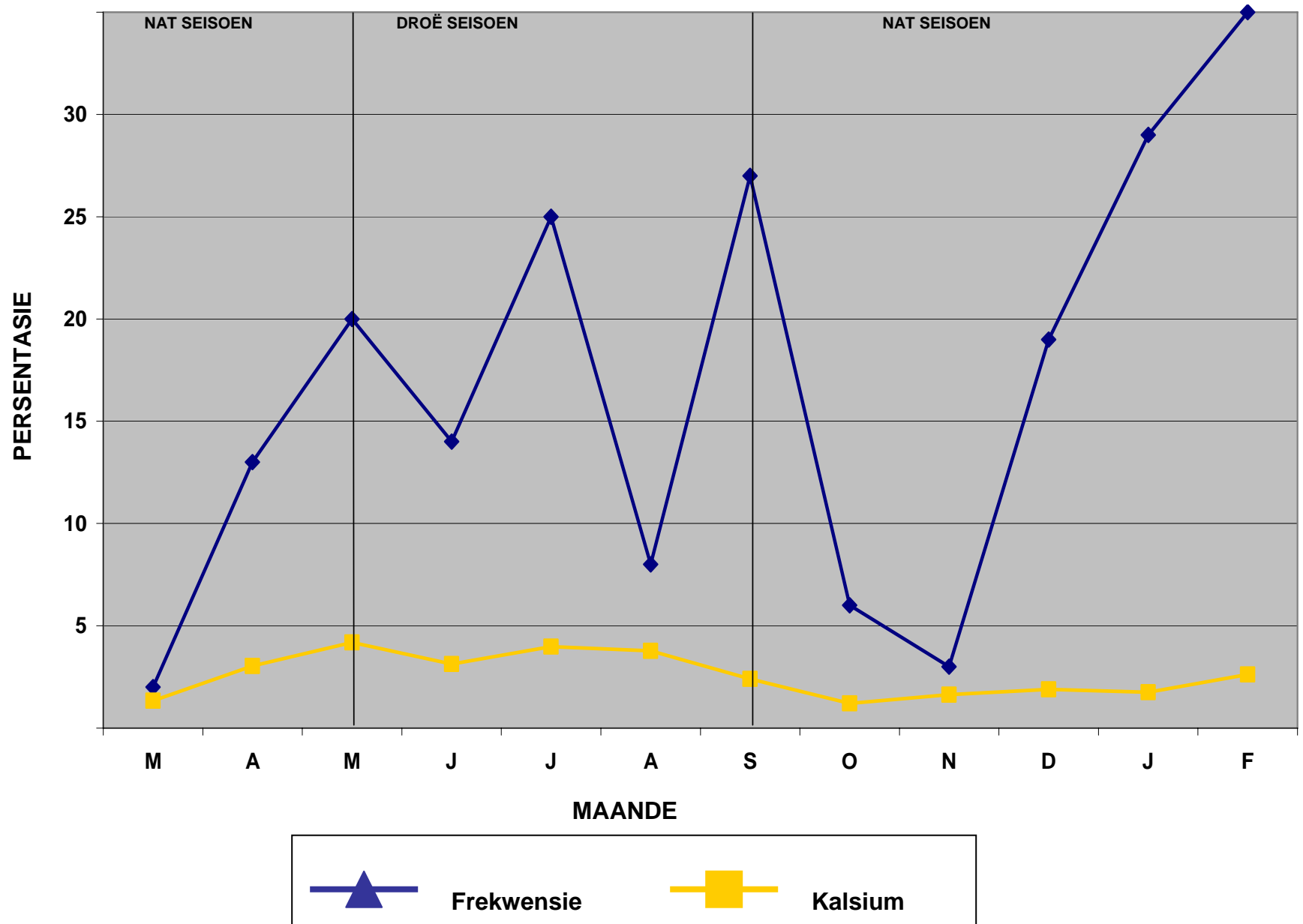
Plantsoorte	Ruproteïen			Kalsium		
	Nat seisoen	Droë seisoen	\bar{x}	Nat seisoen	Droë seisoen	\bar{x}
<i>Acacia karroo</i>	17	21	19	1,04	2,86	1.95
<i>Asparagus sp.</i>	18	18	18	0,64	0,82	0.73
<i>Buddleja saligna</i>	16	9	13	1,29	1,12	1.21
<i>Celtis africana</i>	18	22	20	3,26	2,90	3.08
<i>Ehretia rigida</i>	18	15	17	2,42	3,33	2.88
<i>Olea europeae</i>	9	9	9	2,55	3,03	2.79
<i>Rhus lancea</i>	13	11	12	1,09	0,96	1.03
<i>R. pyriodes</i>	12	13	13	2,13	1,83	1.98
<i>Ziziphus mucronata</i>	22	16	19	1,92	3,50	2.71
Algehele gemiddeld	16	15		1.82	2.26	



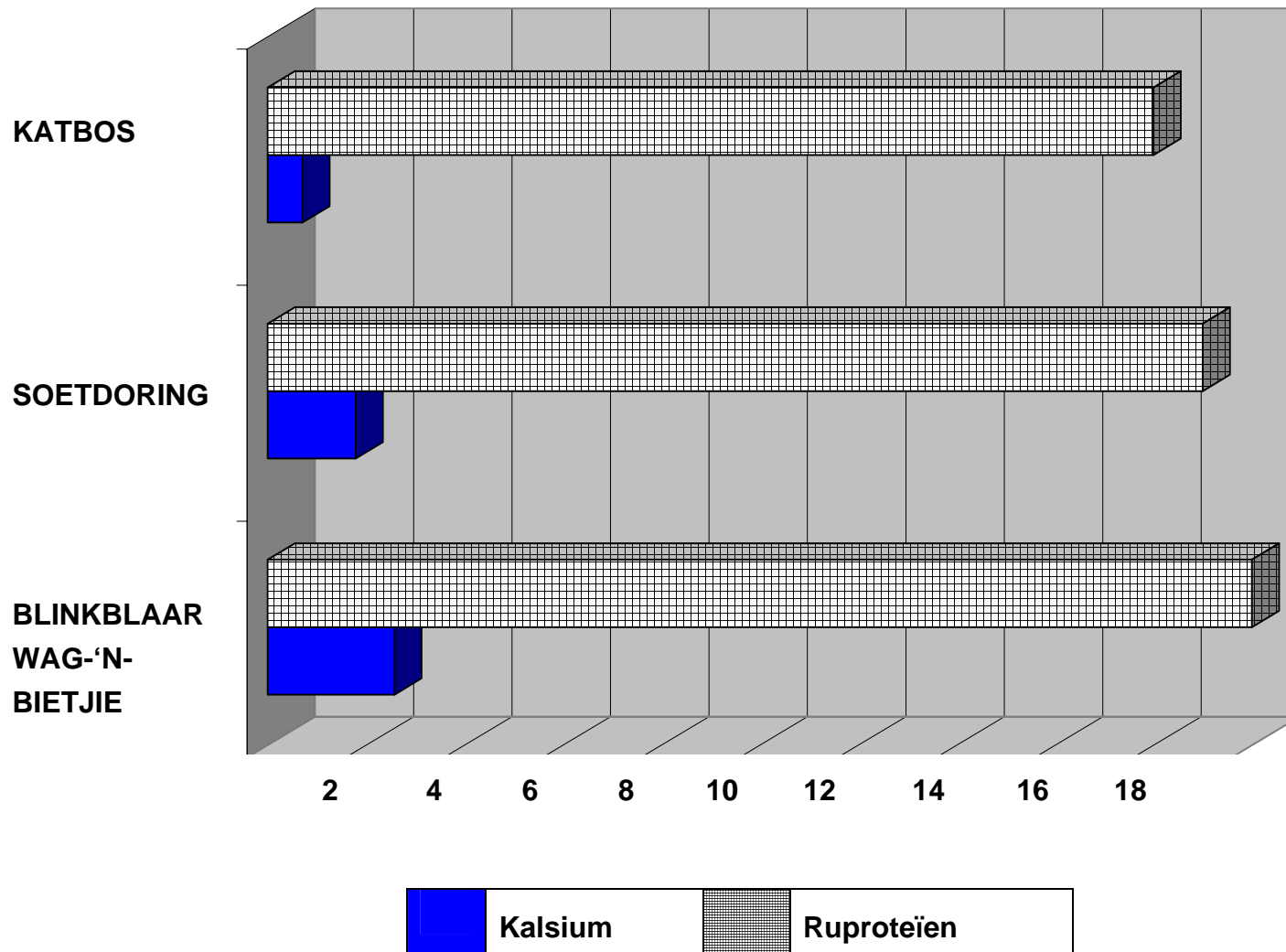
FIGUUR 26. Seisoensvariasie in die benuttingsfrekwensie en kalsiuminhoud van die katbos in die dieet van kameelperde in die sentrale Vrystaat gedurende die tydperk 2003/04



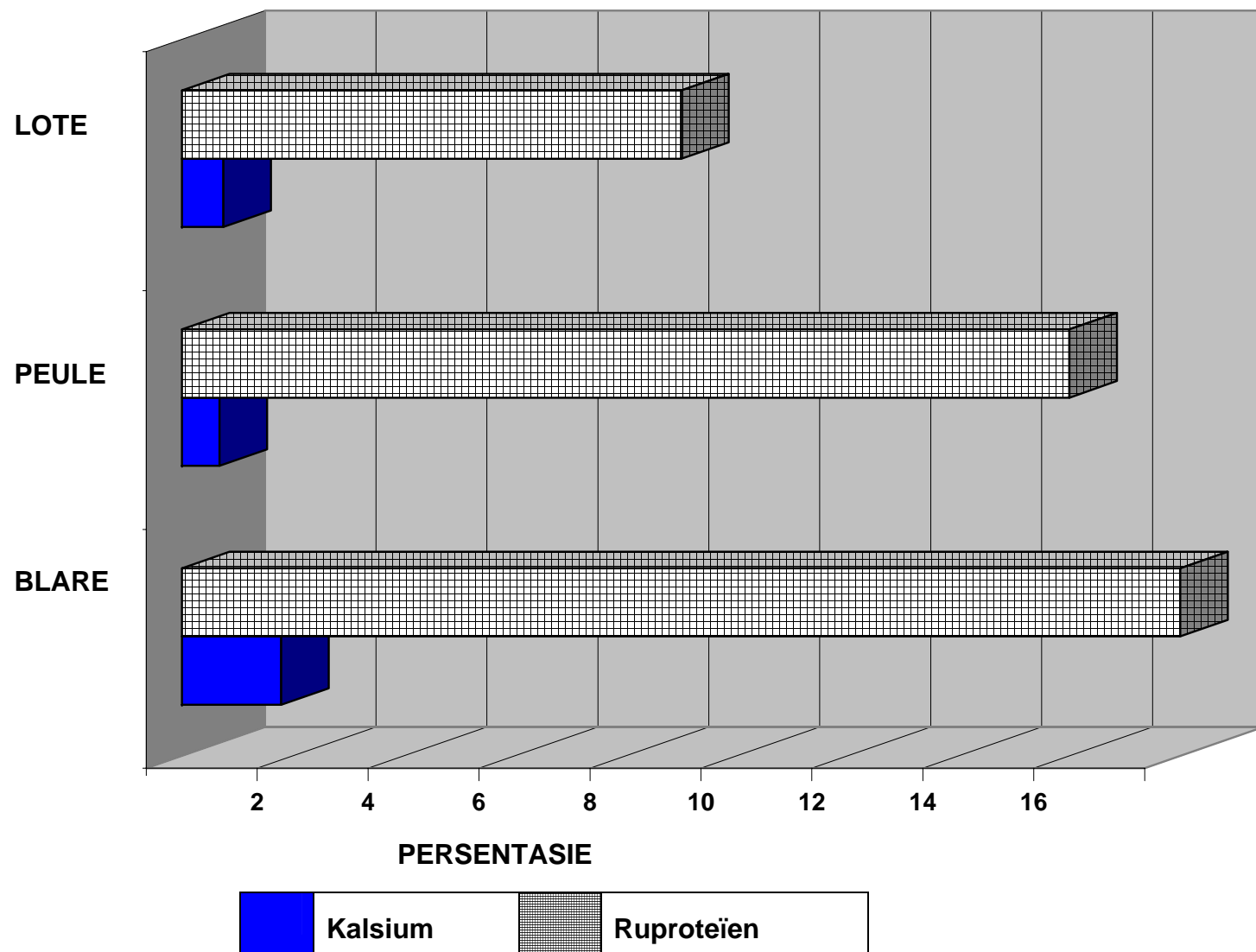
FIGUUR 27. Seisoensvariasie in die benuttingsfrekwensie en kalsiuminhoud van die soetdoring in die dieet van kameelperde in die sentrale Vrystaat gedurende die tydperk 2003/04.



FIGUUR 28. Seisoensvariasie in die benuttingsfrekwensie en kalsiuminhoud van die blinkblaar-wag-
'n-bietjie in die dieet van kameelperde in die sentrale Vrystaat gedurende die tydperk 2003/04.



FIGUUR 29. Kalsium- en ruproteïeninhoud van die drie dominante plantsoorte wat deur kameelperde in die sentrale Vrystaat gedurende die tydperk 2003/04 benut is.



FIGUUR 30. Kalsium- en ruproteïeninhoud van die verskillende plantdele van soetdoringbome wat deur kameelperde in die sentrale Vrystaat gedurende die tydperk 2003/04 benut is.

Dit wil dus voorkom asof die voedingswaarde van plantsoorte per se 'n minder belangrike rol in die dieet van die kameelperd speel vergeleke met die voorkeur wat die diere vir bepaalde plantsoorte het.

6. ALGEMENE BESPREKING EN AANBEVELINGS

Die voedingsgedrag van kameelperde in die sentrale Vrystaat stem grootliks ooreen met dié van kameelperde in die Willem Pretorius Wildtuin, asook kameelperde in ander gebiede in Suid - Afrika. Algemene stellings wat gemaak kan word, is dat kameelperde hoofsaaklik blaarvreters van doringryke, bladwisselende bome, veral die *Acacia*-soorte, is. Verskeie ander boom- en struiksoorte word egter ook benut, asook ander plantdele (blomme, peule en vruggies), afhangend van die seisoen. Dié verskynsel is meer opvallend gedurende die droë seisoen wanneer blaarmateriaal van bladwisselende voorkeurplante onvoldoende is. Veral uitheemse plantsoorte soos die bloekom-, denne-, populier- en wilgerboom, asook die bakbesembos en pronkbessie en turksvy, word dan opvallend meer in die Vrystaat benut.

Die buitengewone benutting van uitheemse plantsoorte en die gereelde voorkoms van osteofagie ondersteun die mening dat kameelperde in die sentrale Vrystaat blootgestel word aan mineraaltekorte, veral tydens relatiewe voedselskaarstes. Beide laasgenoemde verskynsels dui moontlik daarop dat die kameelperde in die sentrale Vrystaat aan suboptimale habitatstoestande onderworpe is. In vergelyking met ander studies (Furstenburg, 1991; Hall-Martin, 1974; Hall-Martin & Basson, 1975; Kok & Opperman, 1980; Sauer, 1975; Van Aarde & Skinner, 1975) benut die diere nie alleen 'n besondere hoë persentasie van die beskikbare bome en stuike nie, maar maak hulle ook meer dikwels van kruidagtige en uitheemse plantsoorte gebruik.

Oorbeweiding van voorkeurplantsoorte gee aanleiding tot abnormale groeivorme wat op sy beurt tot laer weihoogtes van die diere lei. Die oorlewing van kameelperde en ander moontlike kompeterende blaarvreters in die sentrale

Vrystaat hang dus af van die beweidingsaanslag op die plantegroei. Bothma (2005) onderskei tussen verskillende wildproduksiestelsels waarvan die primêre korttermyn doelwit ekonomies van aard is met negatiewe ekologiese gevolge oor die langtermyn (Castley, Boshoff & Kerley, 2001).

Diersoorte wat oor die algemeen as inheems aan Suid-Afrika beskou word, is nie noodwendig eie aan alle streke nie. Die impak, wetlike en ekonomiese implikasies uitgesluit, van streek-uitheemse wildsoorte in nuwe gebiede, kan die verspreiding van nuwe patogene tot gevolg hê, asook direkte of indirekte ekologiese probleme veroorsaak. 'n Nuwe fase van wetgewing beoog om wildsoorte te lys wat nie hervestig mag word nie (Bothma, 2005).

Indien bogenoemde fase in werking gestel word, is dit belangrik om in ag te neem dat die vernietiging van natuurlike habitats noodgedwonge die verskuiwing van wildsoorte tot gevolg kan hê. Hervestiging kan dus (en is) deel van bewaring, juis as gevolg van die menslike aspek. 'n Kompromie tussen die ekonomiese en bewaringsaspekte moet dus gevind word. Soos met enige ander wildsoort neem die intensiteit en toepassing van bestuursmaatreëls met betrekking tot kameelperde toe, namate die oppervlakarea afneem. Habitatseleksie en die teenwoordigheid van die voorkeurplantsoorte sal dus die oorlewing van kameelperde bepaal.

Aangesien kameelperdbeweging verband hou met die verandering in hul dieet (Hall-Martin, 1974) is dit noodsaaklik om die seisoenale beweging van die diere in ag te neem wanneer daar na die bestuur van gebiede vir wildproduksie of wildbewaring gekyk word. Hall-Martin (*op. cit.*) en Van Aarde & Skinner (1975) beveel aan dat enige potensiële kameelperdgebied 'n verskeidenheid van plantegroeitipes moet insluit sodat seisoenale rotasie van benutting natuurlik kan plaasvind.

Fourie (1977) meen dat die verspreiding van kameelperde onder natuurlike omstandighede deur gunstige topografiese omstandighede en die beskikbaarheid

van voldoende voedsel bepaal word. Daar is dus 'n noue verband tussen die verspreiding van die diere en die verspreiding van hul voorkeurvoedsel, naamlik *Acacia*-boomsoorte.

Bryden (1899) het die savannestreke as voorkeurgebiede geïdentifiseer en Furstenburg (2003) het die gebiede verder as droë en semi-droë subtropiese savannes, wat van oop en matige oop boomveld tot ruie struikveld en digte bome wissel, beskryf. Veldtipes waarin *Acacia*-bome domineer, word verkies. Steil hellings beperk die beweging van kameelperde en plantegroei in sulke gebiede word selde benut (Bond & Loffell, 2001). Gelyke eerder as ongelyke terrein word verkies (Berry, 1973; Goodwin, 1956; Happold, 1969) alhoewel rantevelde wel benut word (Pienaar, 1968 & 1969; Schillings, 1907), veral wanneer droogtetoestande heers.

Kok & Opperman (1980) het gevind dat die verspreiding en seisoenale bewegingspatrone van kameelperde in die Willem Pretorius Wildtuin 'n duidelike verwantskap met die beskikbaarheid van voedsel in verskillende plantegroeistreke toon. Weens 'n relatiewe voedselskaarste tydens die droë seisoen word die diere genoodsaak om van ander voedselreserwes, wat normaalweg nie op groot skaal benut word nie, gebruik te maak. Kameelperde beweeg tydens hierdie seisoen van die laerliggende vlakveld na die ranteveld en kloofruigtes.

Kritieke periodes vir kameelperdvoeding in die sentrale Vrystaat is gedurende die laat droë en vroeë nat seisoen, naamlik Augustus tot Oktober, en nie die hele droë seisoen op sigself nie. Byvoeding vir kameelperde in die veld (onder normale omstandighede) om voedseltekorte aan te vul word deur Oates (1971) as onwenslik beskou. Die toediening van byvoeding dui daarop dat die habitat nie aan die voedselvereistes van die kameelperd voldoen nie. So 'n habitat word as ongeskik vir kameelperde beskou (Oates, *op. cit.*). Geskikte habitats word dus op grond van hul voedselbeskikbaarheid in die kritieke periode, aan die einde van die droë seisoen, bepaal. Die hoeveelheid voedsel wat beskikbaar is, is afhanklik van

beskikbare blaarmateriaal vir beweiding, boomdigtheid en die teenwoordigheid van ander blaarvretende wild (Oates, 1969).

Kameelperde in gevangenskap vreet ongeveer 19 kg droë materiaal per dag (Furstenburg, 2003). 'n Bevolkingsdigtheid van slegs 1- 2 kameelperde per 100 ha word deur Hall-Martin (1975) vir die laeveldgebiede van die ou Transvaal voorgestel, aangesien sterftes periodiek voorkom as gevolg van verhongering. Drakrag varieer na gelang van die habitattipe en habitatstatus. Daaglikse voerinnome vir kameelperde in die Hans Merensky Natuurreserveaat, Limpopo, is deur Oates (1971) as 6.2 kg droë materiaal bereken. Drakragbepalings word gebaseer op data wat laat in die droë seisoen, wanneer voerbeskikbaarheid kritiek is, ingesamel is. Wat in hierdie periode beskikbaar is vir weiding bepaal die drakrag oor die hele jaar (Oates, *op. cit.*).

Volgens Furstenburg (1991) en Skinner & Smithers (1990) het kameelperde 'n voorliefde vir soutlekke, maar is afhanklik van ander wildsoorte om dit fyn te maak. In streke waar grond en gewasse arm is aan fosfate, veral wanneer groen weiding skaars is, vind osteofagie dikwels plaas. Botulisme of lamsiekte kan by sulke diere voorkom en word deur die toksiene van die bakterium *Clostridium botulinum* wat in verrottende karkasse vermenigvuldig, veroorsaak. Gedroogde vleis aan die bene, asook die bene self, word besmet. Lamsiekte is 'n siektetoestand wat veral by herkouers voorkom. Waar natuurlike prosesseeers van karkasmateriaal (aasvreters) afwesig is, moet alle karkasse verbrand of begrawe word om lamsiekte te voorkom (Bothma, 2000).

Na gelang van habitatgeskiktheid en beskikbaarheid van takvoer kan die ladingsdigtheid vir kameelperde wissel van een kameelperd per 500 ha tot een kameelperd per 60 ha. Volgens Furstenburg (2003) is die maksimum lading vir kameelperde in 'n gebied met 'n jaarlikse reënval van 400 mm, 80 ha/kameelperd met 'n minimum habitatgrootte van 1 500 ha (Furstenburg, *op. cit.*). Kok & Opperman (1985) het op grond van die hoeveelheid voer wat gedurende die droë maande beskikbaar is, bepaal dat 'n maksimum van 43 kameelperde op 'n

permanente basis in die Willem Pretorius Wildtuin (9 000 ha) onderhou kan word.

Wildboere in die sentrale Vrystaat wat oorweeg om kameelperde aan te koop moet hul plaasuitleg in gedagte hou. Die topografie en plantegroeisamestelling moet van so 'n aard wees dat seisoenale habitatseleksie kan plaasvind. Behalwe genoegsame soetdorings, blinkblaar-wag-'n-bietjies en katbosse is spruit- of oewerplantegroei noodsaaklik. Immergroen bome en/of struike dien as belangrike voedingsbronne tydens die droë maande. Byvoeding is vanselfsprekend, maar moet vroegtydig toegedien word. Afgesien van die hoër benuttingsvlak van kameelperde kan kompetisie met kleiner blaarvreters oor die langtermyn ontstaan wanneer volwasse bome oorbenut word en laer plantsoorte wat normaalweg slegs as voedselbron vir ander blaarvreters dien, benut word.



7. OPSOMMING

Ondersoek is ingestel na die voedingsgedrag van kameelperde in die Bloemfontein-omgewing, sentrale Vrystaat. Voldag veldopnames is op 'n maandelikse basis oor 'n tydperk van 12 maande (Maart 2003 - Februarie 2004) op vier verskillende studiegebiede uitgevoer. Nagwaarnemings is slegs op 'n seisoenale basis gedurende volmaanperiodes, vir maksimale sigbaarheid, uitgevoer. Benuttingsfrekwensies en –duurtes vir elke plantsoort wat deur 'n kameelperd benut is, is noukeurig gedokumenteer. Die daaglikse aktiwiteitspatrone van kameelperde is deur middel van die moment-skandeermethode bepaal. Plantopnames is deur middel van sirkelkwadrate, versprei in transekte oor elk van die vier studiegebiede uitgevoer om die houtagtige plantsamestelling van elke gebied te bepaal. Nagenoeg 100 g blaarmateriaal van die belangrikste voedselplante van kameelperde is maandeliks vir chemiese ontledings (kalsium en ruproteïen) versamel.

Prehistoriese tekens van kameelperde in die vorm van fossiele en rotstekeninge is in die negentien dertigs en veertigs deur verskeie outeurs aangeteken. Die eerste tekens van die teenwoordigheid van kameelperde wat in Suid-Afrika deur blankes waargeneem is, het deur die waarneming van rotstekeninge geskied. Die Limpopo Provinsie beskik oor die geskikste habitat vir kameelperde, aangesien dit binne die savannebloom val. Dit is dus vanselfsprekend dat die Limpopo Provinsie die meeste bewaringsgebiede met kameelperde huisves.

Geen konkrete bewyse bestaan dat kameelperde vroeër in die Vrystaat voorgekom het nie. Dié provinsie val ook nie in die huidige verspreidingsgebied van kameelperde nie. Tans kom die grootste konsentrasie gevestigde kameelperde in die Boshof-distrik van die Wes-Vrystaat voor. Dit kan aan die plantegroei wat ooreenkom met die savannebloom, naamlik die voorkoms van *Acacia*-bome, toegeskryf word. Die mate van aanpassing van kameelperde in die

sentrale Vrystaat is egter grootliks onbekend.

In die geheel gesien was aktiewe beweiding van kameelperde in hierdie studie vir meer as die helfte (53%) van die daaglikse aktiwiteite van die diere verantwoordelik. Kameelperde bring slegs 4% van die totale daaglikse tydsbegroting in die lê-posisie deur, gewoonlik wanneer omgewingstemperature hoog is. In teenstelling met die dag was beweiding vir minder as 'n derde (31%) van die totale tydsbegroting gedurende die nag verantwoordelik. Lê-pieke waarby alle individue betrokke was, het lank vóór en kort na middernag afwisselend met beweiding plaasgevind.

'n Totaal van 28 plantsoorte is gedurende die studietydperk deur kameelperde in die sentrale Vrystaat bewei. Volgens die benuttingsfrekwensie en –duurte vorm die soetdoring, katbos en blinkblaar-wag-'n-bietjie verreweg die belangrikste komponente in die dieet van die kameelperde. Gesamentlik maak hierdie drie plantsoorte bykans 74% van alle waarnemings uit en word hulle dwarsdeur die jaar benut.

Blare van bladwisselende bome en struik vorm die stapelvoedsel gedurende die nat seisoen, maar namate die plante hul blare verloor en die voedselvoorraad verminder, vind 'n verandering in die voedselvoorkeur plaas. In dié verband is 'n toename in die benutting van immergroenbome en takvoer gedurende die droë seisoen opvallend. Ongeïdentifiseerde grasse het nagenoeg 2% van die totale dieet van die kameelperd uitgemaak. Grasse is veral in Augustus en September, die mees kritieke tyd van die jaar, benut en kan moontlik op 'n wanbalans in die dieet, wat met kalsiumtekorte verbandhou, dui. Osteofagie is veral by koeie en jonger individue gedurende die droë seisoen waargeneem, waarskynlik omdat hulle as dragtige of sogende en groeiende individue meer gevoelig is vir mineraaltekorte in hul dieet. Alhoewel die beskikbaarheid van blare in die droë seisoen beperk is, is katbosblare tot laat in die betrokke seisoen vir benutting beskikbaar. Soetdoringpeule en blinkblaar-wag-'n-bietjievuggies is ook gedurende die droë seisoen beskikbaar en word tesame met die lote benut.

'n Toename in die ruproteïeninhoud van sommige blaarsorte, insluitend die soetdoring, het gedurende die droë seisoen voorgekom. 'n Duidelike toename in kalsiuminhoud van die drie dominante voorkeurplantsoorte gedurende die droë seisoen is ook opvallend. Dit wil voorkom asof die chemiese samestelling en beskikbaarheid van plantsoorte per se 'n minder belangrike rol in die dieet van die kameelperde speel vergeleke met die voorkeur wat die diere vir bepaalde plantsoorte het.

Kameelperde is hoofsaaklik blaarvreters van doringryke, bladwisselende bome, veral *Acacia*-soorte. Uitheemse plantsoorte soos die bloekom-, denne-, populier- en wilgerboom, asook die bakbesembos, pronkbessie en turksvy, is seisoenaal in die sentrale Vrystaat benut. Dié verskynsel is meer opvallend gedurende die droë seisoen wanneer blaarmateriaal van bladwisselende voorkeurplante afwesig is en op 'n te kort dui. Kritieke periodes vir kameelperdvoeding in die sentrale Vrystaat is gedurende die laat droë en vroeë nat seisoen (Augustus - Oktober), en nie die hele droë seisoen as 'n geheel nie.

Die topografie en plantegroei samestelling in die sentrale Vrystaat moet van so 'n aard wees dat seisoenale habitatseleksie kan plaasvind. Daar is dus 'n noue verband tussen die voorkoms van kameelperde in die Vrystaat en die verspreiding van dié diere se voorkeurvoedsel, naamlik *Acacia*-boomsoorte.



8. SUMMARY

A study was conducted on the feeding behaviour of giraffe within the Bloemfontein vicinity, central Free State. Full-day field surveys were done on a monthly basis over a period of 12 months (March 2003 – February 2004) on four different study areas. Night observations were only conducted on a seasonal basis during full moon periods, to make use of maximum vision. Utilisation frequencies and –durations for each plant species, as utilised by the giraffe, were carefully documented. The daily activity patterns of giraffe were determined by means of the momentary-scanning method. Plant surveys were conducted through circle, quadrants distributed in transects over each of the four study areas to determine the woody composition for each area. Approximately 100 g of leaf material of the most important food plants of giraffe were gathered on a monthly basis for subsequent chemical analyses (calcium and cr-protein).

Prehistoric signs of giraffe by means of fossils and rock art have been noted by several writers since the nineteen thirties and forties. The first signs of the presence of giraffe in South Africa by whites were detected in rock art. The Limpopo Province lies in the savannah biome and therefore contains the best habitat for giraffe. It is thus self-evident that most conservation areas with giraffe can be found in the Limpopo Province.

There is no earlier physical evidence of giraffe in the Free State. This province is also not part of the current range of giraffe. The biggest concentration of established giraffe presently occurs in the Boshof-district in the western Free State. This can be attributed to the vegetation which correlates with the savannah biome, namely the occurrence of *Acacia* trees. The extent of the adaptation of giraffe in the central Free State is mainly unknown.

As a whole the active browsing of giraffe in this study was responsible for more than half (53 %) of the daily activities. Giraffe only spend 4 % of the total daily time in the lying position, usually when environmental temperatures are high. In contrast with the day-activities, browsing was responsible for less than a third (31 %) of their activity during night time. Peaks in the lying position where all individuals were involved, occurred long before and shortly after midnight alternating with browsing.

During this study period giraffe in the central Free State browsed a total of 28 plant species. According to the utilization frequency and -time, the sweet-thorn, asparagus and buffalo-thorn are the most important components in the diet of giraffe. Collectively these three plant species constitute approximately 74 % of all observations and were consumed through out the year.

Leaves of deciduous trees and shrubs are the staple food during the wet season but, as the plants shed their leaves and the food stock decrease, there is a change in the food preference. In this connection an increase in the utilisation of evergreen trees, woody- and offshoot fodder during the dry season, is significant. Unidentified grasses constitute nearly 2 % of the total diet of giraffe. Grasses were utilised mainly in August and September, the most critical time of the year which can possibly suggest an imbalance in the diet, which relates to calcium deficiencies. Osteophagia was detected in especially cows and younger individuals during the dry season, probably due to the fact that either cows in calf, nursing cows or growing individuals are more susceptible to mineral deficiencies in their diet. Although the availability of leaves in the dry season is limited, the asparagus leaves are available for utilization until late in this season. Sweet-thorn legumes and buffalo-thorn fruit are also available during the dry season and are utilised together with the sprigs.

An increase occurred in the cru-protein contents for some of the leaves, including the sweet-thorn, during the dry season. There is a noticeable increase in the calcium content of the three dominant preferable plant species during the dry season. It seems as if the chemical composition and availability of the three dominant plant species per se play a less important role in the giraffe's diet

compared to the preference these animals show towards certain plant species.

Giraffe are mainly browsers of thorny, deciduous trees, especially the *Acacia* species. Exotic plant species such as eucalyptus-, pine-, poplar- and willow trees as well as conyza weeds, cotoneaster and prickly pear are seasonally utilised in the central Free State. This phenomenon is more significant during the dry season when leaf materials of deciduous plants of the preference plants are absent and thus show a shortage. Critical periods for giraffe feeding in the central Free State are during the late dry- and early wet season (August – October), and not the dry season as a whole.

The topography and composition of vegetation in the central Free State have to allow for seasonal habitat selection. Thus there is a correlation between the occurrence of the giraffe in the Free State and the occurrence of their preference food, namely *Acacia*-tree species.



9. DANKBETUIGINGS

Ek wil graag die Hemelse Vader bedank vir die voorreg om iets van Sy skepping te kon leer, vir die krag en genade om dit te kon voltooi en in 'n verhandeling te kon oordra.

*"want al die diere in die bos is Myne,
die wild op duisende berge."* Psalm 50:10

Ek toon my dank en waardering teenoor die volgende persone en instansies:

My eggenoot, CP, vir sy liefde, ondersteuning, hulp en geduld met die rekenaar en veldopnames, in die besonder tydens die nagbesoeke.

My ouers vir hul volgehoue ondersteuning, belangstelling en liefde. Vir die leen van die bakkie vir nagbesoeke en plantopnames, asook direkte betrokkenheid met die veldwerk.

Tinie en Erina vir hul volgehoue ondersteuning en opregte belangstelling in my studie asook vir die proeflees, moeite met die figure, versorging en uitdruk van my manuskrip, waarsonder die eindproduk nie dieselfde sou wees nie.

Karliën, vir haar vertalings, raad, begrip en ondersteuning, asook direkte betrokkenheid met die veldwerk en finale afrondings van my manuskrip.

Prof. O.B. Kok, my studieleier, vir sy geduld en leiding deur die verloop van die studie, vir die hulp met plantopnames en die vergunning om van sy foto's te kon gebruik.

Departement Dierkunde en Entomologie, Universiteit van die Vrystaat, vir die beskikbaarstelling van fasiliteite, voertuie en vir die finansiële bydrae.

Mnr. P. Malan, C. Strauss en Mev. Croucamp, eienaars van die afsonderlike plase waar die studie uitgevoer is.

Tannie Suzette en Japie wat my altyd vriendelik ontvang en behulpsaam was rondom reëlings vir veldwerk.

Mnr. W. Combrinck, Departement Vee-, Wild- en Weidingkunde, Universiteit van die Vrystaat, vir die beskikbaarstelling van fasiliteite en apparate vir ruproteïenontledings.

Mev. Y. Dessels, Departement Grondkunde, Universiteit van die Vrystaat, vir haar vriendelikheid en vir die kalsiumontledings.

Mnr. A. Brink, statistikus, vir sy vriendelikheid en hulpvaardigheid tydens die verwerking van sekere data.

Dr. A. Venter, Departement Plantkunde en Genetika, Universiteit van die Vrystaat, wat met die uitkenning van plantsoorte behulpsaam was en haar flink terugvoering deur middel van e-pos.

Mnr. H. Butler, Departement Dierkunde en Entomologie, Universiteit van die Vrystaat, vir die hulp met plantopnames en die elektroniese oorplasing van skyfies.

Mnr. J. Van Niekerk, Departement Dierkunde en Entomologie, Universiteit van die Vrystaat, vir sy leiding met die verwerking van algemene data.



10. VERWYSINGS

ANON. 1972. Natuurbewaring jaarverslag 1971/72. Oranje-Vrystaat.

ANSELL, W.F.H. 1968. Part 15. Order Artiodactyla. In: The mammals of Africa: an identification manual. J. Meester & H.W. Setzer (eds.). Smithsonian Institution Press, Washington D.C..

ALTMANN, J. 1974. Observational study of behaviour: sampling methods. *Behaviour*, **49**:227 – 267.

ARBOUSSET, T. & DAUMAS, F. 1846. *Narrative of an exploratory tour of the North-East of the colony of the Cape of Good Hope*. A.S. Robertson, Cape Town.

BARNARD, C.J. 1950. *Robert Jacob Gordon se loopbaan aan die Kaap*. Argief-jaarboek vir Suid-Afrikaanse geskiedenis. Dertiende jaargang, Deel 1.

BAIN, A.G. 1949. *The journals of Andrew Geddes Bain*. Van Riebeeck Society, Cape Town.

BACKHOUSE, J. 1844. *A narrative of a visit to Mauritius and South Africa*. Hamilton & Adams, London.

BERRY, P.S.M. 1973. The Luangua valley giraffe. *Puku*, **7**:71-92.

BIGALKE, R. 1951. The discovery of the giraffe in South-Africa. *Fauna and Flora*, **2**:24-28.

BOND, W.J. & LOFFELL, D. 2001. Introduction of giraffe changes acacia distribution in a South African savanna. *African Journal of Ecology*, **39**:286-294.

BOSHOFF, A. & KERLEY, G. 2004. Nature-based ventures in South Africa, Are we playing the game? *African Wildlife*, **58**(2):8-9.

BOTHMA, J DU P. 2000. *Wildplaasbestuur*. Van Schaik Uitgewers, Pretoria.

BOTHMA, J DU P. 2005. It is time to end the debate on introducing exotic wildlife. *South African Journal of Wildlife Research*, **35**(1):97 – 102.

BRYDEN, H.A. (Ed.). 1899. *Great and small game of Africa*. Rowland Ward, London.

BURCHELL, W.J. 1822. *Travels in the interior of southern Africa*. Vol. I and II. Barchworth Press, London.

CAMPBELL, J. 1822. *Travels in South Africa undertaken at the request of the London Missionary Society; being a narrative of a second journey in the interior of that country*. Vol. I and II. Francis Westley, London.

CASTLEY, J.G., BOSHOFF, A.F. & KERLEY, G.I.H. 2001. Compromising South Africa's natural biodiversity – inappropriate herbivore introductions. *South African Journal of Science*, **97**:334 – 348.

COOKE, H.B.S. 1955. Some fossil mammals in the South African museum collections. *Annals of the South African Museum*, **42**(3):161-168.

COOKE, H.B.S. & WELLS, L.H. 1947. Fossil mammals from the Makapan Valley, Potgietersrust. Giraffidae. *South African Journal of Science*, **43**:232-235.

DAGG, A.I. 1960. Food preferences of the giraffe. *Zoology Society of London*, **135**:640-642.

DAGG, A.I. 1962. The distribution of the giraffe in Africa. *Mammalia*, **26**:497-505.

DAGG, A.I. & FOSTER, J.B. 1976. *The giraffe, its biology, behaviour, and ecology*. Van Nostrand Reinhold Company, New York.

DERRICOURT, R.M. 1973. Prehistoric settlement in the Ciskei and Transkei regions of South Africa. Department of African Studies, University of Fort Hare.

DU PLESSIS, S.F. 1969. The past and present geographical distribution of the Perissodactyla and Artiodactyla in southern Africa. M.Sc.-thesis, University of Pretoria.

DU TOIT, J.T. 1990. Feeding-height stratification among African browsing ruminants. *African Journal of Ecology*, **28**:55-61.

FERREIRA, N. 1970. *Game digest for giraffe, Giraffa camelopardalis Linn.* B.Sc. - Hons. project, University of Pretoria.

FORBES, V.S. 1965. *Pioneer travellers in South Africa*. A.A. Balkema, Cape Town.

FOSTER, J.B. 1966. The giraffe of the Nairobi National Park: Home range, sex relations, the herd and food. *East African Wildlife Journal*, **4**:139-148.

FOSTER, J.B. & DAGG, A.C. 1972. Notes on the biology of the giraffe. *East African Wildlife Journal*, **10**:1-16.

FOURIE, P.F. 1977. Enkele aspekte van die identiteit, verspreiding, gedrag en voeding van die kameelperd *Giraffa camelopardalis giraffa* Boddaert 1785 in die Nasionale Krugerwildtuin. M.Sc. - verhandeling, Universiteit van Potchefstroom.

FURSTENBURG, D. 1991. Die invloed van tanniene in plante op die voedingsekologie van kameelperde *Giraffa camelopardalis*. M.Sc. - verhandeling, Universiteit van Pretoria.

FURSTENBURG, D. 2003. Kameelperd, *Giraffa camelopardalis*. *Wild en Jag*, Jul.8-13.

GOODWIN, G.C. 1956. Nature's skyscrapers. Animal Kingdom. *Bulletin of the New York Zoological Society*, **59**:66-73.

GRIESEL, J. 1961. A new game sanctuary for the Orange Free State, The Willem Pretorius Game Reserve. *African Wild Life*, **15**(2):121-125.

HALL-MARTIN, A.J. 1974. A note on the seasonal utilisation of different vegetation types by giraffe. *South African Journal of Science*, **70**:122-123.

HALL-MARTIN, A.J. 1975. Aspects of the ecology and sociality of the giraffe, *Giraffa camelopardalis giraffe*. University of Pretoria, *New series*, **97**:48-56.

HALL-MARTIN, A.J. & BASSON, W.D. 1975. Seasonal chemical composition of the diet of Transvaal Lowveld giraffe. *Journal of Southern Africa Wildlife Management Association*, **5**:19-21.

HAPPOLD, D.C.D. 1969. The present distribution and status of the giraffe in West Africa. *Mammalia*, **33**(3):516-521.

HEITKONIG, I.M.A. 1993. Feeding strategy of roan antelope (*Hippotragus equines*) in a low nutrient savannah. Ph.D. dissertation, University of the Witwatersrand.

HENDEY, Q.B. 1969. Quaternary vertebrate fossils sites in the South-western Cape Province. *South African Archaeology Bulletin*, **24**(3 & 4): 96-105.

HEWITT, J. 1931. *A guide to the vertebrate fauna of the Eastern Cape Province*. Part 1. Mammals and birds. Trustees of the Albany Museum, Grahamstad.

HIRST, S.M. 1966. Immobilization of the Transvaal giraffe *Giraffa camelopardalis* giraffa using an oripavin derivative. *Journal of South African Veterinary Medicine Association*, **37**:85.

INNES, A.C. 1958. The behaviour of the giraffe, *Giraffa camelopardalis* in the eastern Transvaal. *Proceedings of the Zoology Society, London*, **131**(2):245-278.

KOK, O.B. & OPPERMAN, D.P.J. 1980. Voedingsgedrag van kameelperde *Giraffa camelopardalis* in die Willem Pretorius Wildtuin, Oranje-Vrystaat. *Suid -Afrikaanse Tydskrif vir Natuurnavorsing*, **10**(2):45-55.

KOK, O.B. & OPPERMAN, D.P.J. 1985. Voerbesikbaarheid en voedingswaarde van die belangrikste voedselplante van die kameelperd *Giraffa camelopardalis* (Linnaeus, 1758) in die Willem Pretorius Wildtuin, Oranje-Vrystaat. *Koedoe*, **28**:17-34.

LAMBRECHTS, A. VON W. 1974. The numerical status of sixteen game species in the Transvaal, excluding the Kruger National Park. *Journal of South African Wildlife Management Association*, **4**:95-102.

LEUTHOLD, B.M. & LEUTHOLD, W. 1972. Food habits of giraffe in the Tsavo National Park, Kenya. *East African Wildlife Journal*, **10**:129-141.

LE VAILLANT, F. 1790. *Travels from the Cape of Good Hope*. William Lane, London.

LICHTENSTEIN, W.H.C. 1812. Travels in southern Africa, in the years 1803, 1804, 1805 and 1806. Vol. 1. Van Riebeeck Society, Cape Town.

LOW, A. & REBELO, A. 1996. *Vegetation of South Africa, Lesotho and Swaziland*. Department of Environmental Affairs & Tourism, Pretoria.

LYNCH, C.D. 1983. The mammals of the Orange Free State. *Memoirs van die Nasionale Museum, Bloemfontein*, **18**:1-218.

MACANDZA, V.A., OWEN-SMITH, N. & CROSS, P.C. 2004. Forage selection by African buffalo in the late dry season. *South African Journal of Wildlife Research*, **34**(2):113-121.

MITCHELL, G. & SKINNER, J.D. 2003. Giraffe myths and cravings. Scientists solve another evolutionary riddle. *African Wildlife*, **57**(1):12-13.

MOSSOP, E.E. 1935. *The journal of Hendrik Jacob Wikar (1779) with an English translation by A.W. van der Horst and the journals of Jacobus Coetsé Jansz (1770) and Willem van Reenen (1791) with an English translation by Dr. E.E. Mossop.* Van Riebeeck Society, Cape Town.

MOSSOP, E.E. 1947. *The journals of Brink and Rhenius, being the journal of Carel Frederik Brink of the journey into Great Namaqualand (1761-2) made by Captain Hop and the journal of Eisign Johannes Tobias Rhenius (1724) with an English translation by Dr. E.E. Mossop.* Van Riebeeck Society, Cape Town.

OATES, L.G. 1969. The suitability and carrying capacity of the Krugersdorp Game Reserve for giraffe (*Giraffa camelopardalis*). Transvaal Provincial Administration Nature Conservation Division Final Report, T.N.6/4/1/5.

OATES, L.G. 1971. 'n Studie van die geskiktheid en drakrag van die Christiana natuurreservaat (Rob Ferreira Mineralebad) vir kameelperde. Transvaal Provinsiale Administrasie Natuurbewaringsafdeling jaarverslag, T.N.6/4/1/5.

PALIC, P., CLAASSENS, A.S., LOOCK, A. & HATTINGH, D. 2000. *Handbook on feeds and plant analysis.* Agri Laboratory association of southern Africa.

PARKER, D.M., BERNARD, R.T.F. & COLVIN, S.A. 2003. The diet of a small group of extralimital giraffe. *African Journal of Ecology*, **41**:245-253.

PATERSON, W. 1790. *Travels in Africa. A narrative of four journeys into the country of the Hottentots, and Caffraria, in the years 1777, 1778, 1779*. J. Johnson, London.

PELLEW, R.A. 1984. Giraffe and okapi. In: *The encyclopaedia of mammals*. D. MacDonald (ed.). Allen & Unwin, London.

PEPLER, D. 2004. Kameelperde in die Karoo! *Insig*. **Aug.8**.

PIENAAR, U de V. 1968. Recent advances in the field immobilization and restraint of wild ungulates in South African national parks. *Acta Zoology Pathology Antverpiensia*, **46**:17-38.

PIENAAR, U de V. 1969. Predator-prey relationships amongst the larger mammals of the Kruger National Park. *Koedoe*, **12**:108-176.

SAUER, J.J.C. 1975. An ecological study of giraffe feeding in the Koos Meintjies Nature Reserve. B.Sc. Hons. project, University of Pretoria.

SAUER, J.J.C., THERON, G.K. & SKINNER, J.D. 1977. Food preferences of giraffe *Giraffa camelopardalis* in the arid bushveld of the western Transvaal. *South Africa Journal of Wildlife Research*, **7**(2):53:59.

SCHILLINGS, C.G. 1907. *In wildest Africa*. Hutchinson, London.

SHAW, B. 1820. *Memorials of South Africa*. J. Mason, London.

SHORTRIDGE, G.C. 1934. *The mammals of South West Africa*. William Heinemann, London.

SKEAD, C.J. 1987a. *Historical mammal incidence in the Cape Province*. Vol. I. Provincial Administration of the Cape of Good Hope Department of Nature and Environmental Conservation, Cape Town.

SKEAD, C.J. 1987b. *Historical mammal incidence in the Cape Province*. Vol. II Provincial Administration of the Cape of Good Hope Department of Nature and Environmental Conservation, Cape Town.

SKINNER, J.D. & SMITHERS, R.H.N. 1990. *The mammals of the southern African subregion*. CTP Book Printers, Cape Town.

SMITH, A. 1849. *Illustrations of the zoology of South Africa; consisting chiefly of figures and descriptions of the objects of natural history collected during an expedition into the interior of South Africa, in the years 1834, 1835, and 1836; fitted out by "The Cape of Good Hope Association for exploring Central Africa"*. Smith, Elder and Co., London.

SPINAGE, C.A. 1968. *The book of the giraffe*. Collins, London.

STOW, G.W. 1905. *The native races of South Africa. A history of the intrusion of the Hottentots and Bantu into the hunting grounds of the Bushmen, the aborigines of the country*. Swan Sonnenschein and Co., London.

SYDNEY, J. 1965. The past and present distribution of some African ungulates. *Transactions of the Zoological society of London*, **30**:139-167.

TERBLANCHE, H.J. 1991. Die status van grotere wildsoorte in die Oranje-Vrystaat. M.Sc.-verhandeling, Universiteit van die Oranje-Vrystaat.

TERBLANCHE, H.J. & KOK, O.B. 1995. Die voorkoms van wild in die Oranje-Vrystaat. *Navorsing van die Nasionale Museum, Bloemfontein*, **11**(4):61-100.

VAN AARDE, R.J. & SKINNER, J.D. 1975. The food and feeding behaviour of the giraffe *Giraffa camelopardalis* in the Jack Scott Nature Reserve. University of Pretoria, *New series*, **97**:59-68.

WALTER, H. 1964. *Klimaatdiagram-Weltatlas*. Jena-Fischer.

