

**WEIDINGSBESTUUR IN 'N SEMI-ARIEDE OMGEWING
MET GIS:
PAULSHOEK GEVALLESTUDIE**

Deur AP Combrink



*Tesis ingelewer ter gedeeltelike voldoening aan die vereistes vir die graad van Magister in
Natuurwetenskappe aan die Universiteit van Stellenbosch.*

Studieleier: Prof JH van der Merwe

April 2004

VERKLARING

Ek, die ondergetekende, verklaar hiermee dat die werk in hierdie tesis vervat, my eie oorspronklike werk is en dat ek dit nie vantevore in die geheel of gedeeltelik aan enige universiteit ter verkryging van 'n graad voorgelê het nie.

20 Januarie 2004

OPSOMMING

Weidingsbestuur in die semi-ariëde gemeenskaplike gebiede van Namakwaland is in hierdie studie ondersoek. Paulshoek, geleë in die Leliefontein Gemeenskapsreservaat gebied, word as studiegebied afgebaken en beslaan ongeveer 20 000ha. Veeboerdery word deur meeste van die huishoudings primêr as bestaansboerdery beoefen. Dit word ook gebruik as 'n bron van inkomste wanneer finansiële probleme ondervind word. Die bestuur van weivelde in terme van formele reëls en regulasies is glad nie ter sprake nie, slegs onderlinge verhoudinge tussen veeboere bestaan.

Die doel van hierdie studie is om 'n ruimtelike raamwerk te ontwikkel vir die bestuur van 'n volhoubare weidingsregime deur die aanwending van Geografiese Inligting Stelsels (GIS). Hierdie doel word behaal deur drie oorkoepelende doelwitte wat elk afsonderlik behandel word. Die doelwitte is om 'n ruimtelike beeld van die fisiese hulpbronbasis asook die benuttingsregime van die hulpbron te skep, en hieruit 'n rekenaar-gesteunde (Excel sigblad) ruimtelike bestuursraamwerk vir volhoubare weidingsbestuur te ontwerp. Deur gebruik te maak van bestaande inligting afkomstig vanaf Nasional Botaniese Instituut (NBI) asook ander bronne en met die koppeling van GIS-tegnologie en Inheemse Kennis (IK) is die doelwitte bereik. Die veepos word as entiteit behandel om 'n beter verstandhouding op te bou van hoe die vee wagter sy onmiddellike omgewing bestuur. Die weidingsbestuurstelsel, soos voorgestel in hierdie tesis, bestaan uit 'n eenvoudige Excel sigblad, gekoppel aan GIS-tegnologie en Inheemse Kennis. Die gebied is oorbeweid, soos gesien kan word aan die verspreiding van kraalbos regoor die landskap van Paulshoek.

Die aanbevelings is dat die bestuurstelsel geïmplementeer moet word om te verhoed dat die gebied verder onderhewig sal wees aan intensiewe beweiding. Die bestuurstelsel berus op die samewerking van die gemeenskap en die integrasie van bestaande bestuurstelsels. Dit sal tot gevolg hê 'n meer volledige opname van wie hoeveel vee mag besit en wie waar mag vestig in die weiveld gebied, wat gevolglik ook die skepping van nuwe permanente waterbronne sal vergemaklik.

SUMMARY

Grazing management in the semi-arid communal areas of Namaqualand is investigated in this study. Paulshoek, situated in the Leliefontein Communal Reserve area, is delineated as the study area and consists of 20 000ha. Cattle farming is practised by most households primarily on a subsistence basis. It is also used as a source of income when financial problems arise. The management of grazing-land in terms of formal rules and regulations is non-existent with only mutual relationships between farmers.

The aim of this study is to develop a spatial framework for the management of a sustainable grazing regime with the aid of Geographic Information Systems (GIS) technology. This aim is reached through three overlapping goals which are researched individually. The goals are to create a spatial image of the physical resource base as well as resource usage and from this the development of a computerised (Excel spreadsheet) spatial management framework for sustainable grazing management. Through the use of existing data available from the National Botanical Institute (NBI) as well as other sources and with the aid of GIS technology, coupled with Indigenous Knowledge, these goals were reached. The stockpost as individual entity is studied to give a broader understanding of how the herdsman see their immediate environment. The grazing management system, as presented in this thesis, consists of a simple Excel Spreadsheet, with inputs from GIS technology and Indigenous Knowledge. The area is overgrazed, as is seen in the widespread occurrence of kraalbos cross the Paulshoek landscape.

The recommendations are that this management system should be implemented, which could minimize the further overgrazing of the area. The management system relies heavily on the cooperation of the community and the integration of existing management systems and policies. It will give a more detailed account of who may own how many stock and where they may graze in the communal rangelands which will also help in the establishment of new permanent waterpoints in the area.

BEDANKINGS

Hiermee wil ek graag my studieleier Prof. JH van der Merwe bedank vir sy aanmoediging, geduld en leiding. Ook wil ek vir Prof T. Hoffman bedank vir sy insette asook die moeite in terme van die verkryging van data vir hierdie studie. Ook dankie aan Melanie Bailey, die taalversorger, vir haar insette en korreksies. Laastens wil ek die mense van Paulshoek bedank vir hul vriendelikheid en ywer waarmee hulle my begroet het ten tyde van my verblyf in Paulshoek, Namakwaland.

INHOUD

Opsomming	iii
Summary	iv
Bedankings	v
Inhoud	vi
Figure	ix
Tabelle	x
HOOFSTUK 1: HULPBRONBESTUUR IN ‘N TRADISIONELE SEMI-ARIEDE OMGEWING	1
1.1 DIE ROL VAN VEEBOERDERY IN TRADISIONELE GEMEENSKAPPE	1
1.2 TRADISIONELE GEMEENSKAPPE VAN NAMAKWALAND	3
1.3 LELIEFONTEIN GEMEENSKAPSGBIED: VEEBOERPRAKTYK EN PROBLEME	4
1.4 DIE NAVORSINGSBENADERING	4
1.4.1 Die navorsingsprobleem	4
1.4.2 Studiedoel en -doelwitte	6
1.4.3 Die studiegebied	6
1.4.4 Data-besonderhede	7
1.5 DIE NAVORSINGSRAAMWERK	8
1.6 DIE VERSLAGSTRUKTUUR	9
HOOFSTUK 2: DIE FISIESE HULPBRONBASIS EN BESETTINGSTRUKTUUR VAN PAULSHOEK	11
2.1 DIE FISIESE OMGEWING	11
2.1.1 Geologie en gronde	11
2.1.2 Klimaat en reënval	12
2.1.3 Water as noodsaaklike hulpbron	15
2.1.4 Plantegroei en veldtipes	18
2.2 PAULSHOEK SE VESTIGINGSTRUKTUUR	20

2.2.1	Bevolkingstruktuur	21
2.2.2	Vestigingstruktuur	23
2.2.3	Grondgebruik	24
2.2.4	Infrastruktuur	26
2.2.5	Die sosio-ekonomiese rol van veeboerdery	27
2.3	BESLUITNEMINGSTRUKTURE EN -PRAKTYKE	28
2.3.1	Plaaslike bestuurstelsel	29
2.3.2	Omgewingsbestuur	30

HOOFSTUK 3: WEIDINGSHULPBRON BESKIKBAARHEID EN BENUTTING

3.1	BESKIKBARE WEIDINGSHULPBRON	33
3.1.1	Beginsels van drakragkapasiteit	34
3.1.2	Bepaling van weidingskapasiteit en –potensiaal in Paulshoek	34
3.1.3	Beskikbare potensiaal van water as hulpbron	37
3.2	DIE VEEPOS AS SENTRALE BENUTTINGSNODUS	37
3.2.1	Die veepos in konsep en praktyk	38
3.2.2	Ruimtelike en temporele veeposverspreiding	39
3.3	AFBAKENING VAN 'N VEEPOS DIENSGBIED	41
3.3.1	Cloete se veepos as gevallestudie	42
3.3.2	'Voetspoor'-definisie van weiruumte	42
3.3.3	Bepaling van 'n benuttingsregime vir die veepos	46
3.3.4	Bepaling van die intensiteit van benutting	48
3.3.5	Van veepos tot veralgemeende diens-voetspoor	49

HOOFSTUK 4: RUIMTELIKE WEIDINGSBESTUUR VIR VOLHOUBAARHEID

4.1	BEPALING VAN OOR- EN ONDERBEWEIDING MET BEHULP VAN GIS	51
4.2	BEGINSELS VAN WEIDINGSBESTUUR	53
4.3	VOORGESTELDE WEIDINGSBESTUURSTELSEL VIR PAULSHOEK	54
4.3.1	Die bestuurstelsel	54
4.3.2	Die weidingsbestuurstelsel in plaaslike bestuur	56

HOOFSTUK 5: SAMEVATTING, GEVOLGTREKKINGS EN AANBEVELINGS	58
5.1 SAMEVATTING VAN BEVINDINGS EN RESULTATE	58
5.2 AANBEVELINGS EN TOEKOMSTIGE NAVORSING	61
VERWYSINGS	62
ADDENDUM	66

FIGURE

1.1 Die studiegebied	6
1.2 Die navorsingsraamwerk	9
2.1 Granietkoppe en rotslandskap kenmerkend van Paulshoek	11
2.2 Maandelikse gemiddelde reënval vir geselekteerde meetstasies	14
2.3 Metodes van landelike waterverskaffing – Gronddamme in rivierlope, Sementdamme by boorgate, Windpompe op boorgate.	16
2.4 Waterbronne en waterdiensgebiede	18
2.5 Plantegroei gemeenskappe afgelei van satellietdata	19
2.6 Bevolkingspiramiede vir Paulshoek	22
2.7 Opvoedkundige standaard van volwasse mans en vroue per ouderdomsgroep in Paulshoek	22
2.8 Vergelykende ekonomie van Paulshoek en Namakwaland	23
2.9 Tipiese woonstrukture in Paulshoek	24
2.10 Saailande in Paulshoek	25
2.11 Saailand opbrengste	25
2.12 Bestuurstrukture in Paulshoek	29
3.1 Aanbevole weidingskapasiteit vir Paulshoek	36
3.2 Kontras in plantegroei bedekking tussen Paulshoek (regs) en ‘n kommersiële plaas (links)	36
3.3 Watergebruik: Benutting volgens waterdiensgebiede	38
3.4 Die vyf elemente van ‘n veepos	39
3.5 Tydsduur van veeposbesetting oor navorsingstydperk	40
3.6 Verskuiwingsafstand tussen veeposte	40
3.7 Afstand van veeposte na waterbronne	41
3.8 Weiroetes oor sesmaande tydperk	43
3.9. Verloop van weidingsdae vir Weiroete 1	44
3.10 Verloop van weidingsdae vir Weiroete 2	44
3.11 Benuttingsregime van Cloete se veepos	46
3.12 Weidingsintensiteit vir Cloete se veepos	49

3.13 Digtheid van benutting van dienssirkels in Paulshoek	50
4.1 Paulshoek se aanbevole weidingsbestuurstelsel	55

TABELLE

1.1 Geografiese temas gekarteer	8
2.1 Totale jaarlikse reënval vir weerstasies in Paulshoek (in mm)	13
2.2 Waterkwaliteit in Paulshoek	16
2.3 Veegetalle vir Paulshoek	27
3.1 Totale aanbevole KVE per plantegroegemeenskap	35
3.2 Afstand per weiroete vir tydsfases	45
3.3 Veegetalle vir Cloete se veepos oor ses maande tydperk	48
4.1 Toelaatbare teenoor werklike gemiddelde KVE per jaar per diensgebied	52
4.2 Beplanningstabel vir Paulshoek weidingsgebied	56

HOOFSTUK 1: HULPBRONBESTUUR IN 'N TRADISIONELE SEMI-ARIEDE OMGEWING

1.1 DIE ROL VAN VEEBOERDERY IN TRADISIONELE GEMEENSAPPE

Die integrasie van ekonomiese ontwikkeling met die volhoubare bestuur van natuurlike hernubare bronne is 'n probleem wat deur baie navorsers, beplanners en politieke leiers aangespreek word. Volgens Mackay (1994) is wetenskaplikes toenemend bekommerd oor die aarde se beperkte hernubare hulpbronne en juis daarom bestaan daar 'n behoefte aan deeglike wetenskaplik-gefundeerde beplanning. Die rol van die geograaf in hulpbron-analise is belangrik vir die verskaffing van toepaslike, resente data en getoetste ruimtelik-analitiese tegnieke en modelle aan bestuurders wat verantwoordelik is vir die neem van besluite ten opsigte van die bestuur en benutting van die natuurlike hulpbronne (Obermeyer & Pinto 1994).

“At the rate of 27 million hectares lost a year to the desert...in little less than 200 years...there will not be a single, fully productive hectare of land on earth.”(UNEP 1987).

Die aanhaling toon hoe verwoestyning gesien word as die hoof omgewingsprobleem wat die lewensbehoud van miljoene mense in die wêreld se ariede en semi-ariede gebiede affekteer. Die agteruitgang van Afrika se weivelde kan toegeskryf word aan 'n verandering in weiveldgebruik (Mills 1995). Die primêre oorsaak van verwoestyning in Afrika se weivelde kan beskou word as oorbeweiding deur vee. Tog speel verskeie faktore soos spesiediversiteit, grondtipe, plantbedekking en -voortplanting, reënval, weidingspraktyk en brande ook 'n rol (Cowling & Roux 1987).

Die Afrika-savannas is bekend vir hul ryk spesiediversiteit en oorvloed aan groot soogdier-herbivore wat die gebiede bewei. Ongeveer 5000 jaar gelede is veetroppe tot hierdie diversiteit deur pastoraliste op pad na die Soedan toegevoeg (Scholes & Walker 1993). Vandag is baie van die groot herbivore oor groot dele van Afrika deur skape, bokke en ander vee verplaas, sodat 59% van alle vee in Afrika vandag binne ariede en semi-ariede gebiede gevestig is (Scoones 1995). Die ariede ekosisteme funksioneer in 'n dinamiese, nie-ewewigtige manier en reageer op hoogs veranderlike en komplekse wyse op veebeweiding (Mills 1995). Daar is weinig plekke waar die probleem beter sigbaar is as in die semi-ariede gebiede van Suider Afrika. Sosiale, ekonomiese, biologiese en fisiese faktore oorvleuel om die algehele probleem te vererger. Daar word al 'n geruime tyd aanvaar dat die weiveld in groot dele van Suid-Afrika in 'n swak toestand is (Acocks 1988; Fouche 1992; Snyman 1989; Tainton 1999). Die erns van die uitspraak blyk daaruit dat,

volgens Du Plessis (1982), 84,5% van die totale benutbare grondoppervlakte in Suid-Afrika vir natuurlike weiding gebruik word.

Veebeweiding, veral in gemeenskaplike gebiede, word uitgesonder as die belangrikste bedreiging vir biodiversiteit binne die Sukkulente Karoobioom (Cowling & Hilton-Taylor 1994). In vergelyking met ander semi-ariëde omgewings, is die biodiversiteit van die Sukkulente Karoobioom uitsonderlik. Met omtrent 1660 endemiese plantspesies, is die gebied die enigste semi-ariëde gebied wat kwalifiseer as 'n biodiversiteit *'hot-spot'* van globale belang (Cowling & Hilton-Taylor 1994). Die bewaringstatus van die gebied is nietemin ongelukkig baie laag, met minder as 4% daarvan onder formele beskerming (Cowling & Roux 1984).

In die semi-ariëde Karoo het veegetalle oor die tydperk 1911-1981 drasties afgeneem (Dean & MacDonald 1994). Volgens hierdie bron kan die afname toegeskryf word aan die dalende produksiepotensiaal, asook die onherstelbare skade aan biodiversiteit en samestelling van die Karoo se plantegroei. Veeproduksie in die Karoo is geheel en al afhanklik van die bestaande biomassa beskikbaar in die natuurlike veld. Dit word negatief beïnvloed deur degradasie van plantegroei, oorbeweiding, droogtes, ekonomiese veranderinge, veesiektes, insekplae en swak bestuursplanne en -praktyke. Die strewende na volhoubaarheid noodsaak dat die natuurlike plantegroei, as 'n hernubare hulpbron, volhoubaar op 'n optimale vlak van ekologiese balans benut moet word (Roux & Voster 1983).

Dit is juis in hierdie semi-ariëde gebiede waar die meerderheid tradisionele mensgemeenskappe gevestig is. Die meeste gemeenskaplike gebiede is in oppervlakte volgens regulasies beperk tot kleiner as 22 000 hektaar. Dit is ook juis die rede waarom die gebiede hier nie so wydlopend soos die tradisionele sisteme in Kenia en ander dele van Afrika voorkom nie. 'n Direkte gevolg hiervan is die voortdurende beweiding van dieselfde gebiede op 'n nie-volhoubare ekologiese basis.

Die term 'oorbeweiding', wat impliseer dat veegetalle sonder kontrole op onverantwoordelike wyse vermeerder, word hiermee geassosieer. Die algemene persepsie is dikwels dat Suid-Afrikaanse gemeenskaplike weiveldgebiede oorbeweid en gedegradeer is. Omdat meeste weivelde in die tradisionele gebiede gemeenskaplik bestuur word, word afgelei dat gemeenskaplike besit en vrye-toegang hand-aan-hand gaan. In die meeste gevalle kan oorbeweiding dan ook uitgesonder word as 'n primêre bedreiging vir biodiversiteit, veral op gemeenskaplike weivelde. Die gevolge van oorbeweiding in semi-ariëde gebiede is weliswaar divers, maar by veeboerdery is veelal die enkele bestuursafhanklike veranderlike wat die grootste invloed op die biologiese opbrengs van

verkoopbare diereprodukte, die totale ekonomiese opbrengste van die boer en die langtermynstoestand van die veld uitoefen (Booyesen 1967).

1.2 TRADISIONELE GEMEENSKAPPE VAN NAMAKWALAND

Die Namakwaland distrik is in die noord-weste van die Noord-Kaap provinsie geleë. Dit is yl bevolk, ongeveer 1.3 persone per km², en beslaan 47987 km². Meer as die helfte van die bevolking woon in die stedelike sentra soos Springbok, alhoewel die 'kleurling' gemeenskap meestal gevestig is in die sogenaamde 'kleurling landelike gebiede'. Daar is agt van hierdie tradisionele 'gemeenskaplike gebiede', wat 25% van die gebied uitmaak en 45% van die bevolking onderhou (Hoffman et al. 1999), in Namakwaland. Dit dui reeds op 'n relatiewe 'oorbevolking' van sodanige areas.

Gemeenskaplike gebiede word gedefinieer as daardie gebiede waar hoofsaaklik bestaansboerdery beoefen word en waar die weivelde deur die gemeenskap besit en bestuur word. Die inwoners is finansiële grootliks afhanklik van inkomste (toelaes) van buite die gebied en nie net van veeboerdery binne die gebied nie. Midde in die huidige vlaag van grondhervorming in Suid-Afrika is die tyd ryp om sommige kontroversiële kwessies rondom die tradisionele gemeenskaplike gebiede aan te spreek. Dit sluit sake in soos velddegradasie en onvolhoubaarheid en onproduktiwiteit van hulpbronbenutting soos dit gewoonlik gekoppel word aan die weivelde wat die ruimtelike matrys van die meeste gemeenskaplike gebiede vorm. Droogte en verkeerde boerderypraktyke dra by tot die afname van potensiële inkomste uit landbou in die gemeenskaplike gebiede (May et al. 1996). Baie gemeenskaplike gebiede word geklassifiseer as gedegradeerd in vergelyking met kommersiële plase op grond van laer biomassa, laer weidingshoogte en die stadiger herstel van natuurlike plantegroei. Een van menige probleme wat gemeenskappe in die gebiede ondervind, is die groot afstande tussen bevolking en sentrale dienste en die gepaardgaande yl verspreiding van nedersettings en mense. Vlakke van ontwikkelingsondersteuning en -belegging in die gemeenskaplike gebiede is dikwels ontoereikend en die gebrek aan watervoorsiening is 'n groot probleem. Die gebrek aan effektiewe gemeenskapsbetrokkenheid en -deelname is een van die verdere groot kwelpunte.

In oop-toegang sisteme word die individuele private voordele potensieel verhoog ten koste van die natuurlike omgewing en die res van die gemeenskap, wat juis nie die veronderstel is om die geval te wees in gemeenskaplike gebiede nie. Omgewingsdegradasie as gevolg van oorbevolking, oorbenuiting, ontbossing en oorbeweiding word bestempel as die primêre faktor wat ontwikkeling

in sulke gebiede belemmer. Daarom is die strewe na volhoubare bestuur van weivelde en sosiale ontwikkeling so belangrik. Dis ook juis die rede waarom ontwikkelingsinisiatiewe in die verlede daarop gemik was om volhoubaarheid van gemeenskaplike gebiede te bewerkstellig deur kontrole op veegetalle vee. Nasionale opheffingprogramme vir verbetering van infrastruktuur, verskaffing van basiese dienste, onderrig in weidingsbestuur, verskaffing van werksgeleenthede, asook verbetering van sosiale en ekonomiese omstandighede, loop tans van stapel in die gemeenskaplike gebiede van Namakwaland. Veebeweiding is die hoof grondgebruik in Namakwaland en sal voortgeset 'n belangrike rol in die daaglikse leefwyse van inwoners speel namate afskaling van die mynbou-industrie voortduur.

1.3 LELIEFONTEIN GEMEENSKAPSGBIED: VEEBOERPRAKTYK EN -PROBLEME

Die Leliefontein Gemeenskapsgebied (LGG) in die Namakwaland distrik is 'n goeie voorbeeld van gemeenskaplike grondbesit in 'n ariede gebied in Suid-Afrika.. Die LGG bestaan uit nege kleiner nedersettings wat in totaal ongeveer 192 000 hektaar beslaan. Die nege nedersettings is Paulshoek, Karkhams, Spoegrivier, Nourivier, Leliefontein, Klipfontein, Tweerivier, Kheis en Rooifontein. Leliefontein, soos ander destydse 'kleurlingreservate'¹, het is relatief dig bevolk en het onvoldoende toegang tot basiese infrastruktuur. Dit het 'n negatiewe impak op die sosiale en ekonomiese vooruitgang van die mense wat hier woonagtig is. Die LGG is vroeër deur 'n formele apartheidstruktuur bekend as 'n 'reservaat bestuursraad' bestuur. Die raad het fooie gehef van die eienaars van huise, saailande en vee in elk van die nege dorpie in die LGG. Die bestuursraad was ook instrumenteel in die toekenning van besitreg en toegang tot hulpbronne en die regulering van dispute daaroor. Tans word die prosedures vir toedeling van grond en hulpbronne aan verskillende dorpie in die LGG bemiddel deur die aktiewe deelname van die Boereverenigings en die Oorgangsgrondkomitee (OGK). Die toevoeging van grond tot die bestaande Leliefonteingebied geskied deur die aankoop van naburige plase deur die Departement van Grond en Landbou. Hierdie proses behoort bevorder te word deur die formulering van volhoubare bestuursplanne vir hulpbrongebruik waarby alle partye 'n rol speel.

1.4 DIE NAVORSINGSBENADERING

1.4.1 Die navorsingsprobleem

Namakwaland, soos elders in Suid-Afrika, was onderhewig aan verskillende besettingsregimes wat direk aan die oorsprong lê van die huidige ontwikkelingstoestande van die tradisionele gemeenskaplike gebiede. Dit begin by die pre-koloniale tydperk (voor 1700), toe Khoisan stamme

¹ Kleurlingreservate is die term wat onder apartheid gebruik was vir gebiede waarheen mense gedwonge verskuif was.

as herders 'n nomadiese lewenswyse bedryf het, gevolg deur die kolonial tydperk (circa 1700 - 1910), wat onderverdeel kan word in die vroeë koloniale tydperk (circa 1700 - 1800) en die Britse koloniale tydperk (circa 1800-1910). Dit is gevolg deur die vestiging van die Unie (1910) en Republiek (1961) van Suid-Afrika, met die tussenstadia waartydens segregasie en apartheid gevestig is. Dit is afgesluit met die afskaffing van apartheid en die vestiging van 'n volledige demokrasie in 1994. Nietemin is Namakwaland steeds op soek na 'n bestuurstelsel wat volhoubare sosiale en ekonomiese ontwikkeling kan teweegbring.

Inheemse Kennis (IK), gekoppel aan bestaande wetenskaplike metodes, word al hoe meer deur die internasionale gemeenskap van wetenskaplikes erken as 'n belangrike bron van kennis oor werkbare praktyke in tradisionele gemeenskappe. IK is die kennis wat 'n gemeenskap deur lewenservaring en waarneming in 'n spesifieke omgewing opgedoen het (Warren 1991). Dit kan ook beskryf word as 'n liggaam van kennis wat generasies mense opbou waar hulle in noue kontak met hul omgewing lewe (Johnson 1992). Daar is dus geen twyfel oor die bestaan van inheemse kennis in gemeenskappe nie, maar die probleem is hoe om die in-die-veld IK vir bestuursdoeleindes in te span. Voordele verbonde aan die gebruik van inheemse kennis is dat dit kan bydra tot plaaslike ontwikkeling, deur verhoging van selfonderhoudendheid asook self-determinasie (Thrupp 1989).

Plaaslike kapasiteitsbou is 'n belangrike aspek van volhoubare ontwikkeling. Dit kan kosbare inligting bydra oor die plaaslike omgewing en hoe om natuurlike hulpbronne te bestuur. Navorsers kan inheemse kennis bewaar deur dit te dokumenteer en te benut, die belangrikheid daarvan in gemeenskappe te beklemtoon, asook gemeenskappe te help om die plaaslike praktyke self te dokumenteer. Die vraagstuk hier is hoe om die tradisionele IK, gedelf uit die daaglikse bestaan van mense oor 'n lang tydperk, in nuwe bestuurspraktyke en volgens die vereistes van nuwe demokratiese administratiewe besluitnemingstrukture wat in plek geplaas word, toe te pas.

Die volgende aspekte moet in ag geneem word wanneer navorsing in landelike kommunale veeweidingsgemeenskappe gedoen word:

- natuurlike hulpbronvoorkoms (weiding) wissel in tyd en ruimte,
- die belangrikste hulpbronne (vee) is hoogs mobiel,
- hulpbrongebruik is relatief intensief en onafgebaken (sonder spesifieke grense), en
- intensiteit van hulpbrongebruik is hoog.

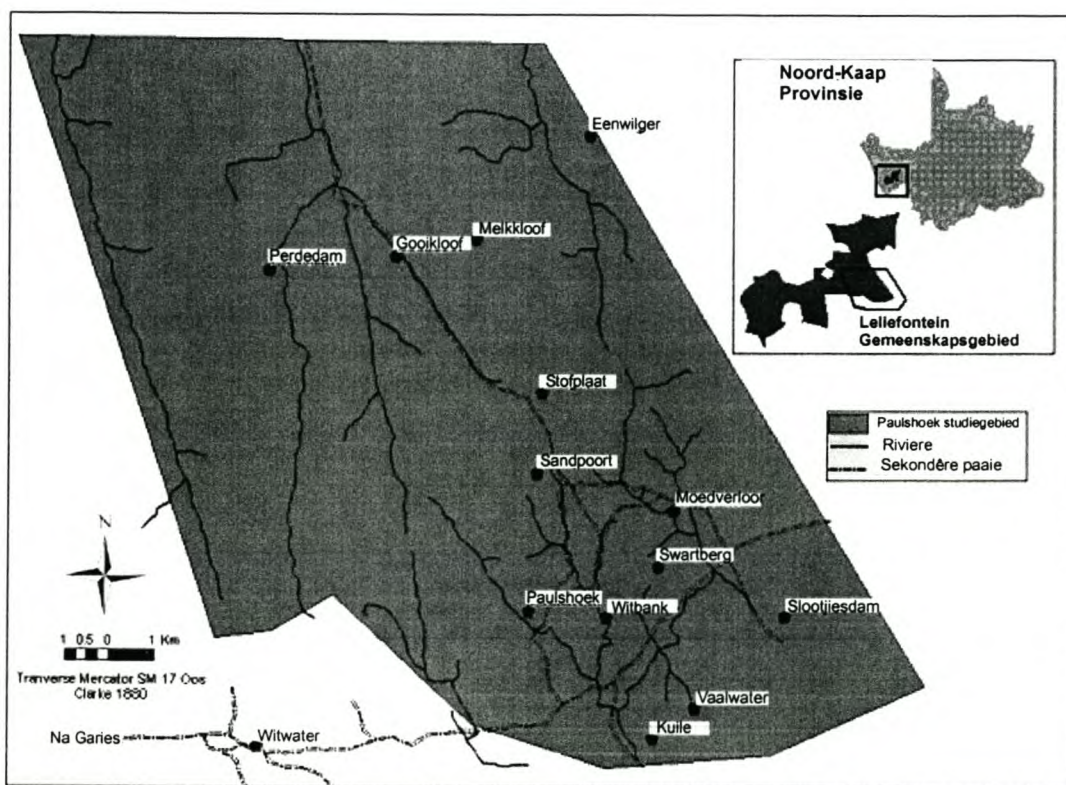
1.4.2 Studiedoel en -doelwitte

Die **doel van hierdie studie** is om 'n ruimtelike raamwerk te ontwerp vir die bestuur van 'n volhoubare weidingsregime in 'n semi-ariëde, tradisionele, ekstensiewe veegebied deur die aanwending van 'n geografiese inligtingstelsel (GIS). As gevallestudie word bestaande ruimtelike inligting oor terrein, klimaat, plantegroei, en veeposliggings in een van die dorpieë in die LGG, naamlik Paulshoek, hiervoor aangewend. Die doelwitte van die studie is om:

- 'n ruimtelike beeld van die fisiese determinante van weidingskapasiteit te skep;
- 'n ruimtelike beeld van die benuttingsregime van die weidingshulpbron te skep; en
- 'n rekenaargesteunde ruimtelike bestuursraamwerk, wat vereenvoudig kan word vir 'n plaaslik volhoubare weidingsbestuurstelsel, tot stand te bring.

1.4.3 Die studiegebied

Paulshoek (18°16' O, 30°22' S) is een van nege dorpieë in die LGG, soos aangedui in Figuur 1.1.



Figuur 1.1 Die studiegebied

Dit ontvang jaarliks gemiddeld 185 mm reën, die meeste daarvan in die winter. Reënval wissel van jaar tot jaar en oor die gebied self, onder andere weens plaaslike topografie en die ligging in die algemeen ariëde weskussone. Die gebied is betreklik hoog (1100-1300m) bo seevlak geleë. Wat

plantegroei betref domineer blaaragtige sukkulente op die vlaktes, terwyl die klipperige hooglandgebiede groter houtagtige komponente bevat.

Paulshoek se gemeenskap is geïsoleerd, ook weens die gebrek aan 'n goed-ontwikkelde openbare vervoernetwerk en die gebrek aan private voertuigbesit. Garies, 37km van Paulshoek, is die naaste grootste dorpsentrum waar die naaste mediese sentrum ook geleë is. Die relatiewe isolasie het uiteraard implikasies vir die ontwikkeling van infrastruktuur en dienste. Die omringende grondgebied van Paulshoek is nog altyd benut deur buiteposte vir veeweiding en verwante gewasverbouing.

Volgens oorlewering het die naam Paulshoek ontstaan deurdat ene Oom Paul Joseph die area deurlopend bewei het. Dit het aanleiding gegee tot die naam "Paul se Hoek", waarna 'n plaaslike onderwyser in 1940 voorgestel het dat die dorp bekend moes staan as Paulshoek. Sommige van die eerste inwoners van die dorpie was die families wat saailande en veeposte in die gebied van Paulshoek gehad het. Histories het die plaaslike mense nie in nedersettings gebly nie, maar rondbeweeg en verspreid in die gebied by hul veeposte voorgekom.

Paulshoek word deur die Leliefontein Oorgangsraad (LOR) bestuur. Plaaslike (laevlak) bestuurstrukture was swak ontwikkel voor die Oktober 1995 verkiesing, maar sedertdien het daar 'n duidelike verandering plaasgevind. Tans is daar 'n hoë vlak van organisasie, maar die oorkoepelende bestuurstrukture is steeds swak gedefinieer in terme van samestelling en funksie.

1.4.4 Data-besonderhede

Bestaande hulpbrondata van die Nasionale Botaniese Instituut (NBI) is gebruik. Dit berus op ontleding van die interaksie tussen klimaat en plantegroei om die weidingskapasiteit van die natuurlike veld te bepaal. Die hulpbrondata is in Excel sigbladformaat, asook ruimtelik in ArcView 3.2 GIS-oorlegte in vektor formaat, opgeneem. Die plantegroei is gekarteer vanaf Landsat-beelde wat voorsien is deur en geklassifiseer is saam met navorsers van die NBI. 'n Weidingskapasiteit-potensiaalkaart is hieruit ontwikkel. Klimaatdata (reënval en temperatuur) is afkomstig van die weerstasies onder beheer van die NBI. Hierdie data bestryk 'n tydperk van drie jaar en is, hoewel onvolledig in sommige aspekte, wel bruikbaar. Vee statistieke is in Excel sigblaai opgeneem en dek 'n tydperk van drie jaar.

Die daaglikse weiroetes van 'n veeposgevallestudie berus op IK, waar die vee wagter self die roetes op 'n lugfoto gedokumenteer het. Die roetes, tesame met die benuttingsregime en veeposliggings

oor die gebied, is versyfer vanaf 'n 1:50 000 topografiese kaart en 'n 1:10 000 lugfoto. Die ruimtelike en temporele patrone van veeposliggings is met behulp van hierdie data oor die navorsingstydperk uitgebeeld. Tabel 1.1 lys die verskillende digitale reekse en tipes data wat gebruik is, asook die bronne waarvan elkeen afkomstig is.

Tabel 1.1 Geografiese temas gekarteer

Geografiese Tema	Data tipe	Data formaat	Databron
Plantegroei	Poligoon	1:50 000 kaart	Nasionale Botaniese Instituut (Ashia Petersen)
Topografie	Poligoon	1:10 000 Kwalitatiewe beskrywingskaart	Inheemse Kennis
Waterbronne	Punte, Lyne	1:50 000 topo-kaart	Nasionale Botaniese Instituut
Veeposliggings	Punte	Versyfer vanaf 1:50 000 topo-kaart	Nasionale Botaniese Instituut
Weiroetes	Lyne	Oorlegte op 1:10 000 Lugfoto	Inheemse Kennis
Vee-statistieke	Numeries	Excel tabelle	Nasionale Botaniese Instituut
Reënval	Numeries	Excel Tabelle	Nasionale Botaniese Instituut

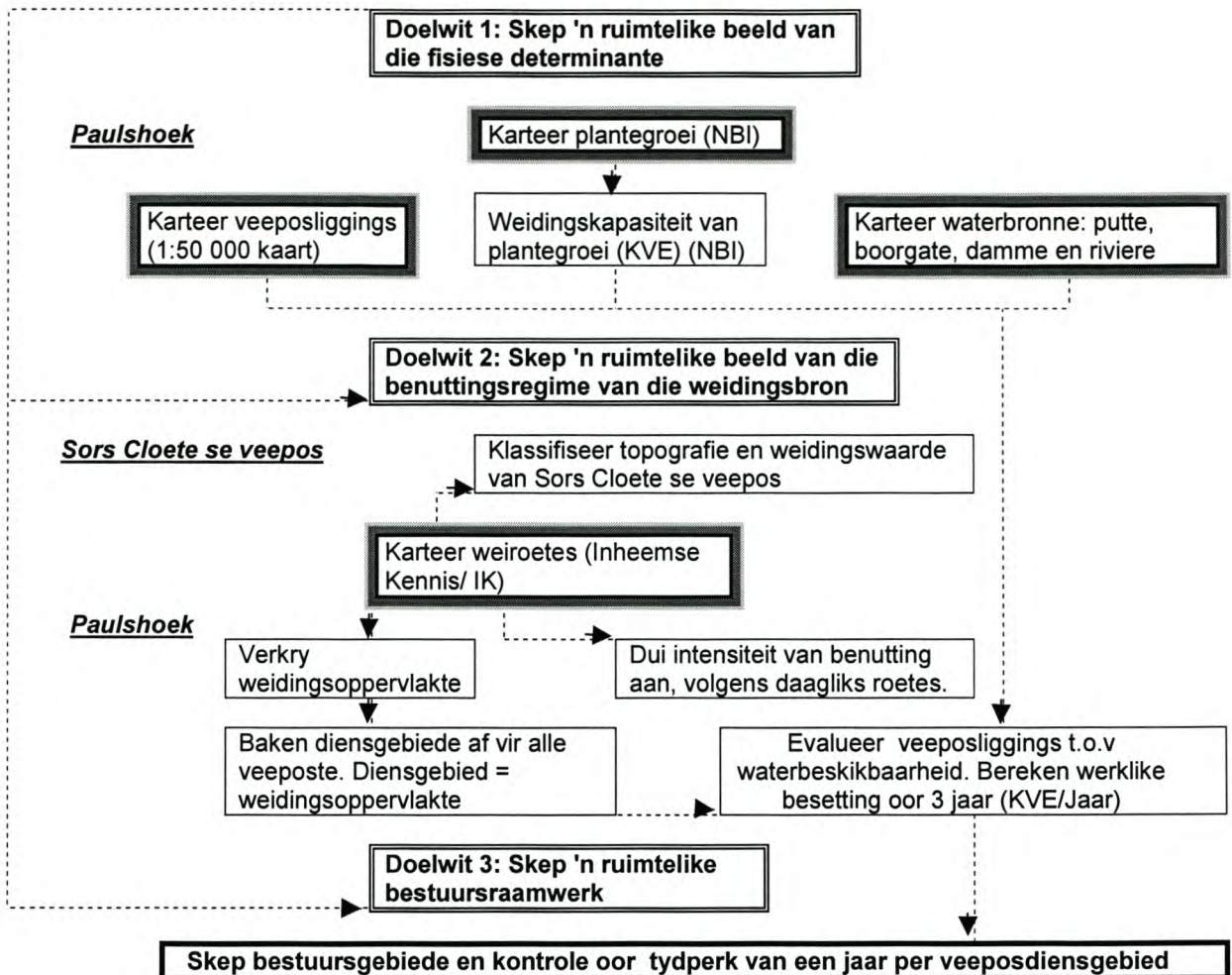
Navorsingstydperk 1998 – 2000

1.5 DIE NAVORSINGSRAAMWERK

Die praktiese mikpunt van hierdie studie was om, deur die gebruik van bestaande inligting, 'n geloofwaardige, vereenvoudigde en benutbare ruimtelike bestuursraamwerk daar te stel wat deur die plaaslike inwoners van Paulshoek aangepas en gebruik kan word. Die navorsingsraamwerk hiervoor word uiteengesit in Figuur 1.2.

Die fisiese determinante van die hulpbronbasis, as die belangrikste elemente in die huidige ruimtelike en temporele benuttingspatrone, word eerste behandel sodat 'n volledige ruimtelike oorsig daarvan verkry kan word. In hierdie afdeling word alle veeposliggings, plantegroei-verspreiding en waterbronvoorkoms ruimtelik en temporeel gekarteer. Weidingskapasiteit vir die onderskeie plantegroei-klasse word ook ruimtelik bepaal.

'n Ruimtelike beeld van die benuttingsregime van die weidingsbron word vervolgens bepaal. Die veepos word as sentrale entiteit bestudeer en inheemse kennis word met GIS-tegnologie gekoppel. Met 'n enkele veepos as gevallestudie word 'n tipiese 'veeposvoetspoor' verbeeld en daarna geekstrapoleer tot die res van die veeposte. 'n Geheelbeeld van die bestaande patrone word verkry



Figuur 1.2 Die navorsingsraamwerk

en hierdie inligting word aangewend om die ruimtelike en temporele patrone in die res van die weidingsgebied af te lei.

In die finale afdeling word die bevindings van die vorige twee afdelings saamgevoeg, sodat 'n ruimtelike bestuursraamwerk geskep kan word wat die belangrikste determinante in ag neem. Weidingskapasiteit word vir individuele veeposgebiede bepaal en 'n kontrolelys vir 'n tydperk van een jaar word geskep.

1.6 DIE VERSLAGSTRUKTUUR

Die verslag word gestruktureer om 'n vloei van inligting vanaf algemeen na spesifiek te bewerkstellig. Hoofstuk 1 poog om tradisionele gemeenskappe te omskryf in terme van hoe dit ontstaan het, die algemene kenmerke, die belangrikheid van veeweiding en die interaksie van die

tradisionele gemeenskaplike gebiede met hulle omgewings. In hierdie hoofstuk word die navorsingsprobleem omskryf asook watter doelwitte bereik wil word met die navorsingstudie.

Hoofstuk 2 skep 'n beeld van die fisiese determinante wat aanleiding gee tot sekere ruimtelike en temporele patrone aanwesig in die gemeenskapsgebiede. Hier word spesifiek klem gelê op die fisiese omgewing van Paulshoek, asook die tipe bestuurs- en sosiale strukture aanwesig in die studiegebied.

Hoofstuk 3 identifiseer en beskryf die veeposte as entiteite en bestuursgebiede. Hier word een veepos as verteenwoordigend van al die ander veeposte uitgesonder, sodat ruimtelike patrone en bestuurskenmerke bepaal geekstrapoleer kan word na al die ander veeposte in die gebied. Veralgemeende weidings-“diensgebiede” word vir Paulshoek afgebaken.

Hoofstuk 4 ekstrapoleer die individuele voetspooorpatrone en kenmerke tot die breë Paulshoek weidingsgebied en poog om 'n volhoubare ruimtelike weidingsbestuurstelsel te skep. Hier word hulpbrontoedeling in 'n bestuurstelsel opgeneem. Daar word ook gekyk na die rol van so 'n bestuurstelsel in die bestaande plaaslike bestuurstrukture.

Hoofstuk 5 verskaf 'n bondige samevatting van die belangrikste resultate en daar word aanbevelings hiervolgens gemaak.

HOOFSTUK 2: DIE FISIESE HULPBRONBASIS EN BESETTINGSTRUKTUUR VAN PAULSHOEK

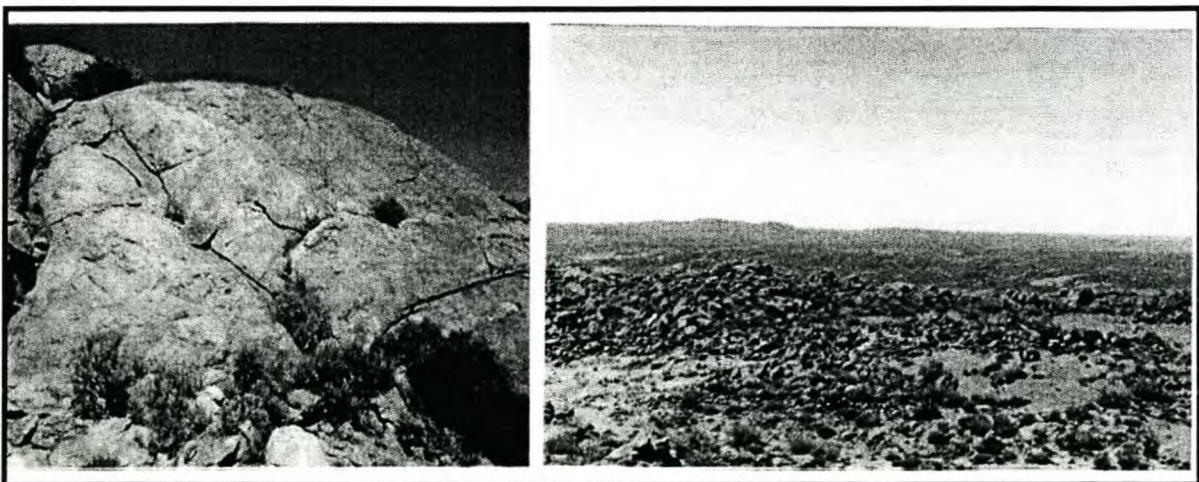
Hoofstuk 2 behandel die bestaande fisiese hulpbronbasis en die besettingstruktuur in Paulshoek. Geologie, gronde, klimaat, reënval, water en plantegroei gemeenskappe word beskou as die belangrikste natuurlike faktore wat bydra tot die stand van veeboerdery in Paulshoek. Verder word die huidige bestuurstrukture behandel deur te kyk na die vestigingstruktuur en grondgebruik asook hoe omgewingsbestuur in die plaaslike bestuurstelsel pas.

2.1 DIE FISIESE OMGEWING

Die fisiese hulpbronbasis speel gewoonlik 'n belangrike rol in die lewensbehoudstrategieë van die inwoners in gemeenskaplike weidingsgebiede. Hierdie situasie geld vir die hele Namakwaland en is veral van groot belang in die LGG, waar meeste van die inwoners direk afhanklik is van hul fisiese omgewing as bron van inkomste en voedsel. In Paulshoek speel die fisiese omgewing 'n direkte rol in die ruimtelike en temporele verspreiding van veeposte en behoort geïnkorporeer te word in enige bestuurstrategie.

2.1.1 Geologie en gronde

Paulshoek word onderlê deur gneisse, graniete en meta-sedimente afkomstig vanaf die Namakwa Metamorfe Kompleks. Dit gee aanleiding tot soutterige en brak grondwater (Toens en Vennote 1996). Paulshoek word ook gekenmerk deur die menigte granietkoppies met tipiese geronde verweringsvorme wat wydverspreid in die landskap voorkom, soos uitgebeeld in Figuur 2.1.



Figuur 2.1 Granietkoppies en rotslandskap kenmerkend van Paulshoek

Die graniet-gesteentes lewer gewoonlik sanderige grondtipes met 'n growwe sandfraksie dominant en 'n slik- en klei-inhoud van minder as 6%. Die lae mineraalinhoud van die grond het 'n effek op die tipe plantegroei asook die spesiediversiteit wat voorkom, wat op sy beurt gevolge inhou vir weidingskapasiteit vir veeboerdery. Vetter (1996) het met behulp van lugfoto's die gebied in vier tipiese landvorme geklassifiseer:

- sanderige voetvlaktes,
- klipperige voetvlaktes,
- riviervlaktes, en
- steil rotsagtige hellings.

Die sanderige gebiede word aangetref in die laerliggende valleie in die noord-oostelike dele van Paulshoek en bestaan uit diep alluviale sande en is ook die primêre saailandgebiede. Die effek van hoë veegetalle is meer sigbaar in hierdie sanderige laagliggende valleie as in die hoër rotsagtige berggebiede. Die verskille in die hoog- en laagliggende weidingsgebiede kan gekoppel word aan die weidingspatrone van skape en bokke. Vanweë die skape se terreinvoorkeur vir laagliggende gebiede word die vlaktes relatief swaarder oorbeweï as die meer beskermde hoogliggende, rotsagtige gebiede. Die rotsagtige gebiede skep ook mikrosone vir saailinge om te vestig, waar dit beskerm word teen beweiding. Gevolglik is die Paulshoekgebied 'n mosaïek van hoogs gedegradeerde laagliggende vlaktes en minder gedegradeerde hoogliggende rotsagtige gebiede.

2.1.2 Klimaat en reënval

In semi-ariëde gebiede word reënval (hoeveelheid, frekwensie en verspreiding) die belangrikste faktor vir die sukses van veeboerdery. Paulshoek is geleë in die ekotoon tussen die somer- en winterreënvalsones. Reënval is seisoenaal van aard en val hoofsaaklik gedurende die wintermaande. Die hoeveelheid reën het 'n direkte invloed op die beskikbaarheid van water, wat op sy beurt verantwoordelik is vir die ruimtelike sowel as die temporele verspreiding van veeposte in die Paulshoek-weidingsgebied. Oor die korttermyn het reënval sekerlik die belangrikste effek op die weiveldtoestand in Paulshoek. Die temporele verspreiding, vroeër of later in die seisoen, het belangrike implikasies vir veeproduksie. Die voorkoms van somerreënval verleng die groei- en blomseisoen van sekere veldspesies, wat gevolglik die kondisie van vee net voor die paringsperiode in die laatsomer verbeter (Hoffman et al. 1999). Reënvaldata oor 'n honderd-jaar periode toon dat die gebied onderhewig is aan episodes van hoë reënval van 100% en meer bo die gemiddelde en dat droogtes voorkom wat enkele jare kan duur. Die reënval-gemiddelde vir die Noord-Kaap Provinsie wissel tussen 100mm in die noordweste en 500mm per jaar in die noordoostelike gedeeltes van die

provinsie. Paulshoek val in 'n sone met 'n langtermyn gemiddelde reënval van tussen 100 – 200mm, met die noordwestelike gedeeltes daarvan wat 'n hoër gemiddelde van 250mm en die suid-oostelike gebiede op gemiddeld 180mm.

In 1996 het die NBI 13 liggings geïdentifiseer waar reënval-meetstasies opgerig is. Die plaaslike inwoners was verantwoordelik vir die monitering daarvan. Soos Tabel 2.1 aantoon, was die data-vaslegging in die vroeë jare ongelukkig baie onvolledig, met slegs 1999 wat volledige rekords het vir al 13 liggings.

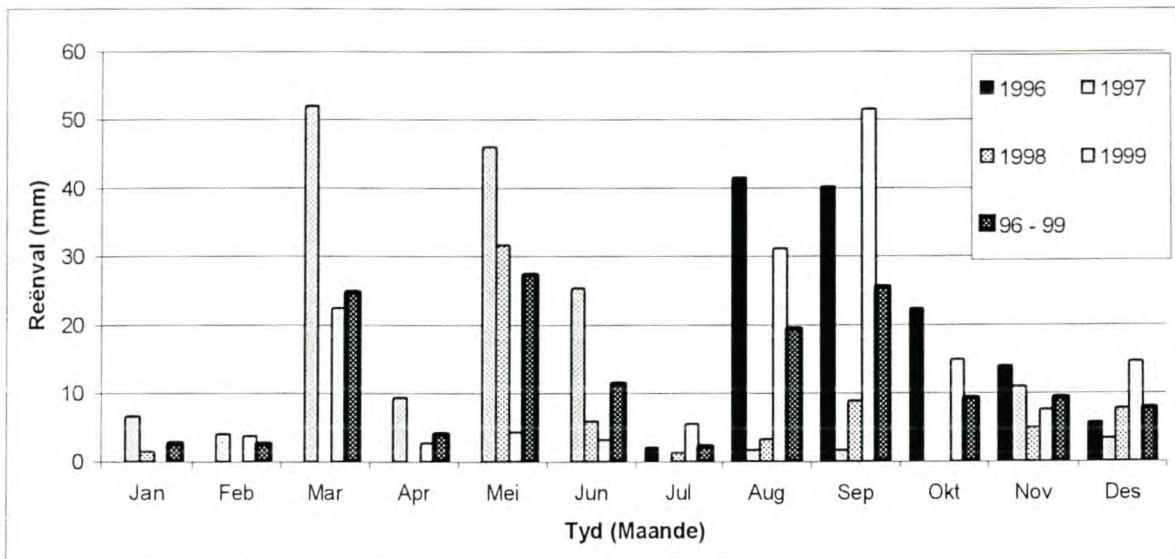
Tabel 2.1 Totale jaarlikse reënval vir weerstasies in Paulshoek (in mm)

Ligging	1996	1997	1998	1999
Windpoort	122	203	93	193.5
Paulshoek	135	119	45	169.5
Slooitjiesdam	116.0	161.0	46.5	135
Rooiwal	***	***	76	212.5
Kleinfontein	***	***	***	133.5
Perdedam	***	***	***	164
Gooikloof	***	***	***	138
Eenwilger	***	***	***	117.5
Stofplaat	***	***	***	131.5
Boggel	***	***	***	119
Slooitjies(Pieter)	***	***	***	139.5
Moedverloor	***	***	***	104.7
Kuile	***	***	***	127.5

*** - Geen metings.

Vir die jare 1996, 1997 en 1999 was die gemiddelde reënval onderskeidelik 125,7mm, 161mm en 161,5mm. Slegs in 1998, toe 'n baie droë winter ondervind is, was die gemiddelde 65,1mm – ver onder die gemiddelde. Volgens Figuur 2.2 val die meeste reën in die maande Augustus tot Oktober, met 'n gemiddelde van ongeveer 40mm. Gedurende 1997 het die temporele patroon weer verander, met ander woorde reën het in Maart, Mei en Junie, geval, met Maart en Mei op 52mm en 46mm onderskeidelik.

In 1998, tydens 'n droogte, was daar slegs neerslag in September. Gedurende 1999 was die reënval patroon meer reëlmatig versprei oor die hele jaar, met slegs Januarie wat geen reënval ontvang het



Figuur 2.2 Maandelikse gemiddelde reënval vir geselekteerde meetstasies

nie. September het op 47,3mm die hoogste gemiddelde reënval ontvang. Hierdie syfers demonstreef die wisselvalligheid van totale en temporele neerslagpatrone in Paulshoek.

Gedurende die wintermaande word heelwat afloopwater in opgaardamme opgevang en uit boorgate gepomp, terwyl die natuurlike akwifers se watervlakke aangevul word. Die gevestigde waterbronne word gedurende hierdie tydperk hoofsaaklik vir menslike gebruik aangewend, terwyl die vee gebruik maak van water wat in troggies in die granietbanke vergader. Tog het die hoër reënvalvlakke ook 'n nadelige invloed, deurdat die tempo van erosie toeneem. Omdat die plantegroiebedekking reeds gedegradeer is, gebeur dit dat die meer vrugbare sande wegspoel en in riverlope beland. Dit bring mee dat sekere plantegroei-spesies nie volkome kan herstel nie. Gedurende die somermaande is die gemiddelde reënval benede 10mm by alle meetstasies. Dit is die tydperk wanneer water uit kunsmatige bronne soos boorgate en opgaardamme en ook vloeit uit natuurlike fonteine 'n belangrike rol in watervoorsiening vir die plaaslike inwoners asook die vee speel.

Die langtermyn gemiddelde maandelikse maksimum temperatuur is 30°C in die somer en die minimum temperatuur so laag as 3°C gedurende die wintermaande. Drie weerstasies is deur die NBI by Moedverloor, Paulshoek en Slootjiesdam opgerig, maar as gevolg van operasionele probleme is dit eers sedert 1999 amptelik in werking. Relatiewe vogtigheid en temperatuur word op 'n daaglikse basis aangeteken en die weerstasies word elke drie maande besoek. Die waarnemings wat hier gerapporteer word is tydens die studietydperk tussen Junie en November 2000 geneem. Die waarnemings toon 'n konstante toename in die minimum- sowel as die maksimum-temperatuur van

Julie (winter) tot November (laat-lente). 'n Afname in die relatiewe vogtigheid word ook gedurende die somermaande waargeneem wat saamval met die lae reënvalvlakke.

2.1.3 Water as noodsaaklike hulpbron

Die LGG het 'n goed ontwikkelde dreineringsstelsel, maar Paulshoek ondervind groot watertekorte as gevolg van gebrekkige beskikbaarheid van oppervlakwater (Pietersen et al. 1997). Hier is riviere nie 'n goeie bron van water nie, juis as gevolg van wisselvallige en lae reënval en die gebrek aan standhoudendheid. Die meeste riviere is seisoenaal van aard en vloei slegs na voldoende reënval, hoofsaaklik in die winter. Dit beklemtoon die belangrikheid daarvan om water op te vang na periodieke storms en periodes van hoë reënval. Soos Figure 1.1 en 2.4 uitbeeld, is die nuttigste afloop hoofsaaklik na die suide, maar die langste rivierstrome van die Klein Nour- en Eenwilgerivier dreineer na die noorde (May et al. 1996). Die kleiner seisoenale sytakke dreineer in die suide en vorm deel van die Hartbees-/Swart Doring-/Groenrivier dreineringsbekken wat in die Atlantiese Oseaan uitmond. Dit is juis ook hierdie sytakke in die suide wat vir menslike doeleindes gebruik word. Die res van die riviere dien hoofsaaklik as waterbron vir vee. As gevolg van hoë veegetalte degradeer plantegroei in die rivierlope, wat bydra tot verhoogde afloop en lae infiltrasie, met nadelige effek op die stand van ondergrondse water (Todd 1997).

Ondergrondse waterbronne speel 'n baie belangrike rol in die verskaffing van water vir menslike sowel as veegebruik. Die grondwater in Paulshoek is afkomstig uit twee tipes akwifers – primêre en sekondêre akwifers. Die meeste akwifers wat hier voorkom is van die sekondêre tipe, met 'n lae stoorkapasiteit en hidroliese konduktiwiteit wat nadelig is vir algemene waterbeskikbaarheid (May et al. 1996). Slegs 62% van die ondergrondse waterbronne word benut en daarvan is slegs 41% geskik vir menslike gebruik. Elektriese konduktiwiteit² is 'n maatstaf vir die hoeveelheid soute aanwesig in water en is dus 'n aanduiding van die geskiktheid daarvan vir menslike gebruik.

Vlakke hoër as 300mS/m word as ongeskik geklassifiseer en verskeie prosesse moet gevolg word om die water geskik te maak vir menslike gebruik. Die gemiddelde elektriese konduktiwiteit van die geskikte waterbronne val binne aanvaarbare vlakke, alhoewel maksimumwaardes vir fonteine en putte bokant aanbevole vlakke val, soos gesien kan word in Tabel 2.2. Elektriese konduktiwiteit benede 300 mS/m word gespesifiseer as geskik vir menslike gebruik.

² Elektriese konduktiwiteit is 'n numeriese vergelyking wat die vermoë van 'n vloeistof om elektriese stroom te gelei, uitdruk in milliSiemens per meter (mS/m).

Tabel 2.2 Waterkwaliteit in Paulshoek

			Gemete Konduktiwiteit <i>[Perk vir menslike gebruik:<300]</i>		
Gebruik	Bron	Getal	Maksimum	Minimum	Gemiddeld
Menslik	Boorgate	4	200	0	94.5
	Putte	14	478	38	196.9
	Afloop-dam	1	20	20	20
	Damme	2	80	32	56
Nie-menslike	Boorgate	2	521	430	475.5
	Putte	13	1408	327	727.2
Totaal		36			397.7

Water word uit verskeie bronne aan dorpie in Namakwaland voorsien. Die mees algemene is deur sink van boorgate en putte, asook uit fontein, damme en afloopdamme. Water word deur windpompe of dieselpompe onttrek en gestoor in sementdamme, terwyl rivierafloop opgevang word in gronddamme soos aangedui in Figuur 2.3.



Figuur 2.3 Metodes van landelike waterverskaffing – Gronddamme in rivierlope, sementdamme by boorgate, windpompe op boorgate

Water vir huishoudelike gebruik is meestal afkomstig uit boorgate, terwyl water vir vee uit putte onttrek word. Soos vir die meeste van Namakwaland, is boorgate die betroubaarste en mees konstante bron van water (Wullschleger, Visser & Stadler 1998). Die boorgate behoort nie aan 'n spesifieke inwoner nie, maar dien as gemeenskaplike bronne van water vir alle inwoners. Daar is 11 boorgate versprei oor die Paulshoekgebied, maar slegs vier word aangewend vir menslike gebruik. Twee ander word aangewend vir gebruik deur vee, terwyl die res buite werking is. Diesel- en windpompe is in die verlede gebruik om water te pomp, maar oor die laaste paar jare word daar

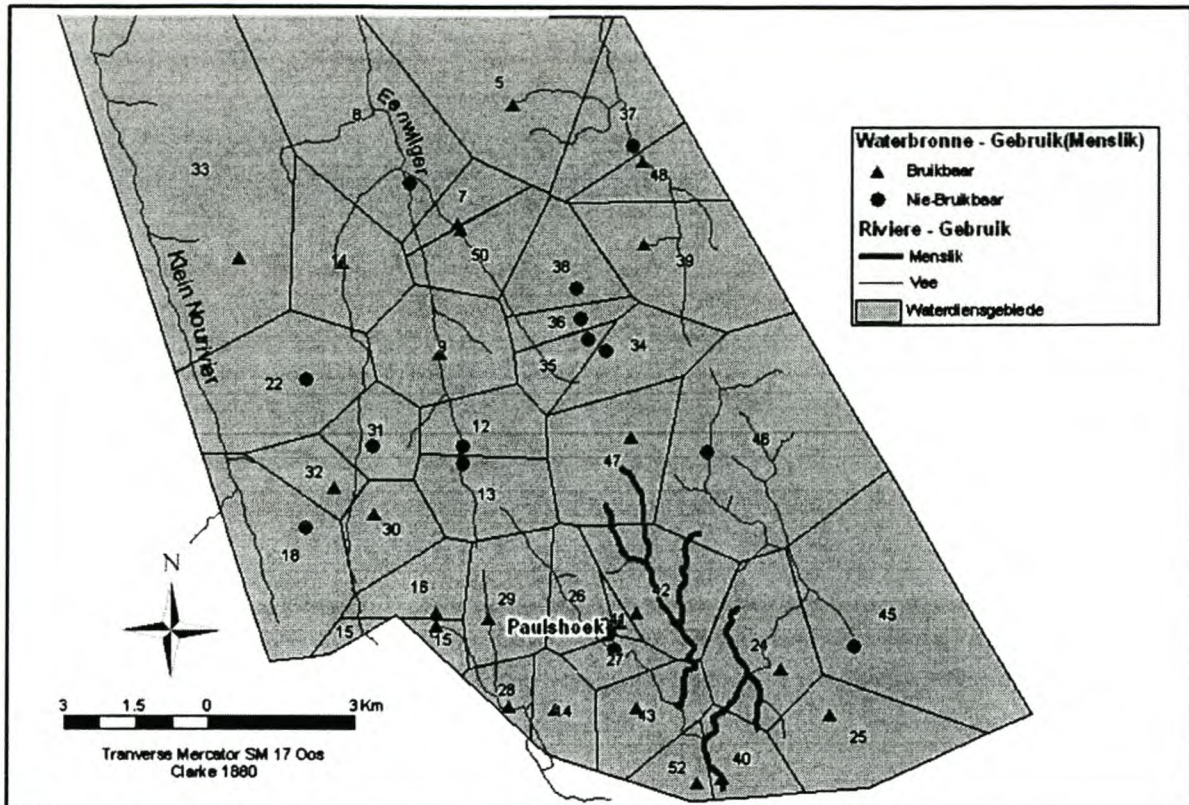
gebruik gemaak van sonkragpompe. Dit het gelei tot probleme, omdat sonkragpanele op bewolkte dae onvoldoende energie opwek om genoeg water te pomp. Boorgate word deur die maatskappy Toens en Vennote onderhou en hulle is ook verantwoordelik vir die onderhoud en monitering van alle boorgate in die Noord-Kaap Provinsie.

Putte kom wydverspreid voor, maar word meestal aangetref naby veeposte en word self deur veeposeienaars onderhou. Dit benodig slegs eenvoudige graaftoerusting en ongeskoolde arbeid om dit in stand te hou. Putte is gewoonlik in gebiede waar die akwifer vlak naby die oppervlakte geleë is en water dus maklik bereikbaar is. Dit is dus nie 'n standhoudende en volhoubare waterbron nie. Die meeste putte in Paulshoek is met die hand gegrawe, maar baie daarvan is blootgestel aan besoedeling deur diere (Sami & Murray 1998). Daar is 27 putte in Paulshoek, waarvan Toens en Vennote slegs die twee hoogs gekontamineerdes naby die dorpie, wat dus van weinig nut vir die inwoners is, monitor.

Gedurende 1992-1993 is 'n aflooptdam met 'n kapasiteit van 751kl naby Paulshoek gebou. Dit is op 'n granietkoepel geleë, sodat dit neerslag gedurende die reënseisoen opvang en kanaliseer na twee damme wat steeds hoër geleë is as Paulshoek. Volgens Toens en Vennote (1994) moet die water veral met grondwater met 'n hoë fluoried-inhoud gemeng word om in totaal groter volumes water van 'n meer aanvaarbare en drinkbare kwaliteit te lewer. Dit is 'n nie-standhoudende bron van water aangesien dit slegs gebruik kan word tydens en na periodes van goeie reënval.

Ondergrondse waterbronne is veral belangrik by die bepaling van veeposliggings (verspreiding en plasing), omdat een waterbron verskeie veeposte kan bedien. Thiessen- (ekwi-distante) poligone is aangewend om teoretiese waterdiensgebiede rondom waterbronne af te baken, soos Figuur 2.4 aantoon. Die konsep van Thiessen-poligone aanvaar dat alle puntdata onafhanklik van mekaar is, en enige puntligging binne so 'n poligoon nader aan die geassosieerde sentrale punt is as aan enige ander sentrale punt in enige ander poligoon. Thiessen-poligone is slegs geskep vir die waterbronne wat aktief deur die inwoners gebruik word.

In samehang met beperkings soos die beperkte hoeveelheid aan grond, swak weidingskwaliteit en veld-oorbenutting, is water-beskikbaarheid die mees beperkende faktor wat die ontwikkeling van die landelike lewensbestaan in Paulshoek strem. Vele probleme met watervoorsiening in Paulshoek sluit in dat:



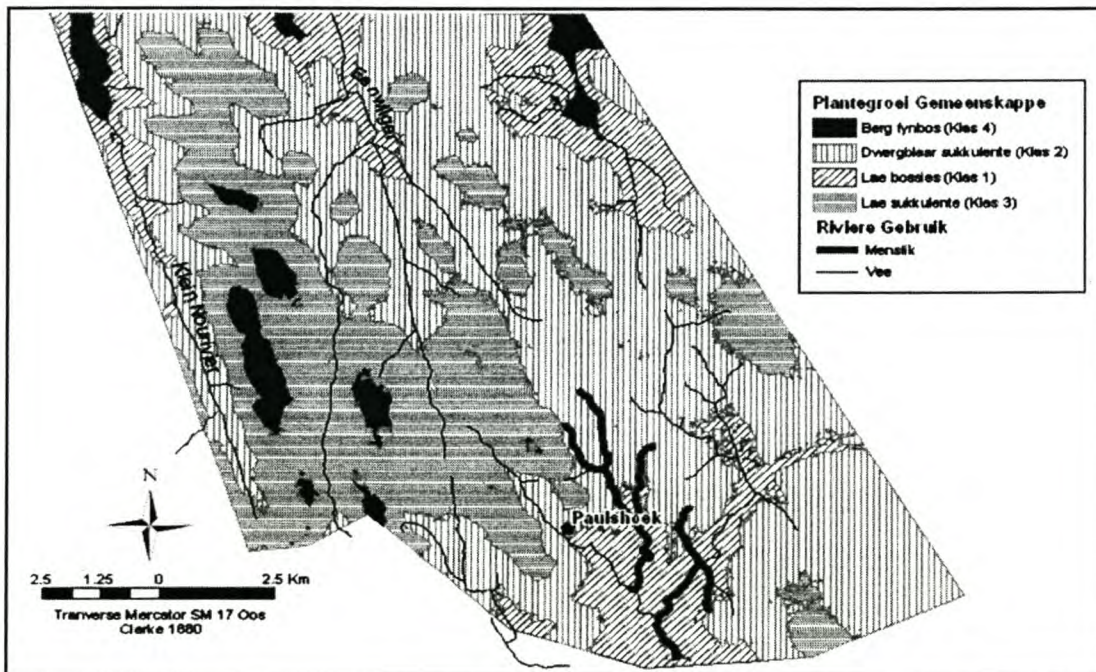
Figuur 2.4 Waterbronne en waterdiensgebiede

- die waterhulpbron onvoorspelbaar is as gevolg van lae en wisselvallige reënval,
- pomptoerusting dikwels onklaar raak, en
- herstelwerk aan toerusting lank neem as gevolg van 'n tekort aan fondse en plaaslike tegniese kundigheid.

2.1.4 Plantegroei en veldtipes

Paulshoek is geleë in die Sukkulente Karoo Bioom (Acocks 1988). Die plantegroei bestaan hoofsaaklik uit dwergagtige sukkulent-struik, waarvan die *Mesembryanthemaceae* en *Crassulaceae* die prominente spesies is. Grasse is skaars, behalwe in die sanderige gebiede. In die gemeenskaplike gebiede soos Paulshoek is die meeste van die meerjarige plantegroei vervang deur 'n diverse versameling eenjarige spesies, wat die weidingskapasiteit van die veld nadelig beïnvloed (Hoffman & Todd 1999). Die noord-westelike gebiede word bedek deur Renosterveld, so genoem weens die dominansie van Renosterbos (*Elytropappus rhinocerotis*). In die laagliggende suid-oostelike gedeeltes van Paulshoek kom die dwergagtige immergroen struik soos swartstamvyebos (*Ruschia robusta*) en die kraalbos (*Galenia africana*) voor. Dit is onvreetbaar vir skape, maar nie vir bokke nie.

Die genoemde twee veldtipes vertoon verskillende weidingkwaliteite. Renosterveld word gewoonlik deur die plaaslike herders bestempel as 'suur' en van laer kwaliteit as die immergroen struik in die suid-oostelike laagliggende gebiede. Dit is juis waarom Renosterveld 'n goeie bedekking en diverse mengsel van meerjarige plantegroei spesies onderhou. Omdat dit met die bergagtige gedeeltes geassosieer en relatief ontoeganklik is, is dit minder oorbeweid. Daarteenoor is die laagliggende gedeeltes met tyd oorbeweid en gedegradeer as gevolg van hoë en intensiewe veeladings. Binne die twee veldtipes word vier verskillende plantegroei-gemeenskappe aangetref. Die plantegroei-gemeenskappe is deur die NBI gekarteer met behulp van satelliet-afstandwaarneming, asook 'n kombinasie van bepalingsfaktore soos grondtipes, hoogte bo seespieël en plaaslike ervaring van benutters van die veld. Figuur 2.5. beeld die ruimtelike verspreiding van die vier plantegroei-gemeenskappe uit.



Bron: Pietersen, 2000

Figuur 2.5 Plantegroei gemeenskappe afgelei van satellietdata

Bossieveld laer as 50 sentimeter domineer Klas 1. Dit kom voor in die suid-oostelike en noord-westelike gedeeltes van die studiegebied in geïsoleerde kolle regoor die landskap. Dit word tussen 980 en 1120 meter bo seevlak aangetref met 'n gemiddelde hoogte van 1098 meter, en beslaan 16% van die totale oppervlakte. Die indikator spesies vir oorbeweiding in hierdie klas is *Galenia africana*, *Pentzia incana*, *Crassula subaphylla*, *Hermania cuneifolia* en *Zygophyllum retrofractum*.

Dwergblaar-sukkulente laer as 50 sentimeter domineer Klas 2. Dit kom wydverspreid in die landskap voor en beslaan 51% van die studiegebied. Dit word tussen 1120 en 1200 meter bokant seevlak aangetref met 'n gemiddelde hoogte van 1122 meter. Die indikator spesies vir oorbeweiding in hierdie klas is *Ruschia robusta*, *Ericcephalus microphyllus*, *Euphorbia decussata* en *Polymita albiflora*.

Sukkelente en struik korter as een meter domineer Klas 3. Dit kom voor in die westelike en noord-westelike gebiede met geïsoleerde kolle in die oostelike en suid-oostelike gebiede van die studiegebied. Dit word tussen 1120 meter en 1200 meter bo seevlak aangetref met 'n gemiddelde hoogte van 1190 meter en beslaan 29% van die totale studiegebied. Die indikator spesies vir oorbeweiding in hierdie klas is *Ruscia viridifolia*, *Pteronia incana*, *Ehrharta barbinodis*, *Pelargonium alternans* en *Erioccephalus eriocoides*.

Klas 4 word gedomineer deur bergfynbos-agtige struik korter as een meter. Dit kom voor in die noord-westelike gedeeltes van die studiegebied. Dit word tussen 1120 en 1280 meter bo seevlak aangetref met 'n gemiddelde van 1246 meter en beslaan 4% van die totale studiegebied. Die indikator spesies vir oorbeweiding in hierdie klas is *Osteospermum rigidum*, *Lebeckia multiflora*, *Erioccephalus africanus* en *Felicia dregei*.

Die identifisering van die plantegroei-gemeenskappe is noodsaaklik omdat dit 'n direkte aanduiding gee van die weidingskapasiteit van Paulshoek. Verskeie van die plantespesies wat voorkom is óf onvreetbaar óf in só 'n mate gedegradeer dat dit 'n direkte invloed het op die weidingspatrone van vee en weidingsbestuurstrategieë van die veeboere. Die gebiede is algemeen oorbeweid, met lae bossies en kraalbos wat wydverspreid ingedring het. Om effektiewe weidingsbestuur te verseker is dit noodsaaklik dat die ruimtelik patrone van die beskikbare weiding bepaal word. Deur bestuur kan hoogs gedegradeerde gebiede dan vermy word sodat dit kan herstel.

2.2 PAULSHOEK SE VESTIGINGSTRUKTUUR

Gedurende onlangse jare het die veeboere se ekonomiese welstand sodanig gewissel dat dit 'n invloed op veehouding het. Veegetalle het weer 'n aanspoel-effek op die beskikbare weiveld. Veevrektes, -verkope en die wegbeweeg van inwoners na ander dorpies dra by tot die fluktuierende hulpbronaansprake en druk van die gemeenskap op hul weivelde.

Die lewenstrategieë van die inwoners van Paulshoek word hoofsaaklik bepaal deur hul omgewing en het dus 'n direkte impak op die natuurlike hulpbronne wat beskikbaar is. Toegang tot en die bestuur van Paulshoek se natuurlike hulpbronne vind plaas onder 'n gemeenskaplike besettingstelsel, waar die staat eintlik die grondeienaar is. Die ontwikkeling van ander tipes oorlewingstrategieë om voort te bestaan is baie moeilik en word hoofsaaklik belemmer deur die dorpie se afgeleë geografiese ligging. Die belangrikste verandering wat die dorpie tans beïnvloed, is die nasionale politieke transformasie wat formeel begin het met die 1994-verkieping. Dit bied aan inwoners die geleentheid tot inspraak in hul eie toekomstige ontwikkeling.

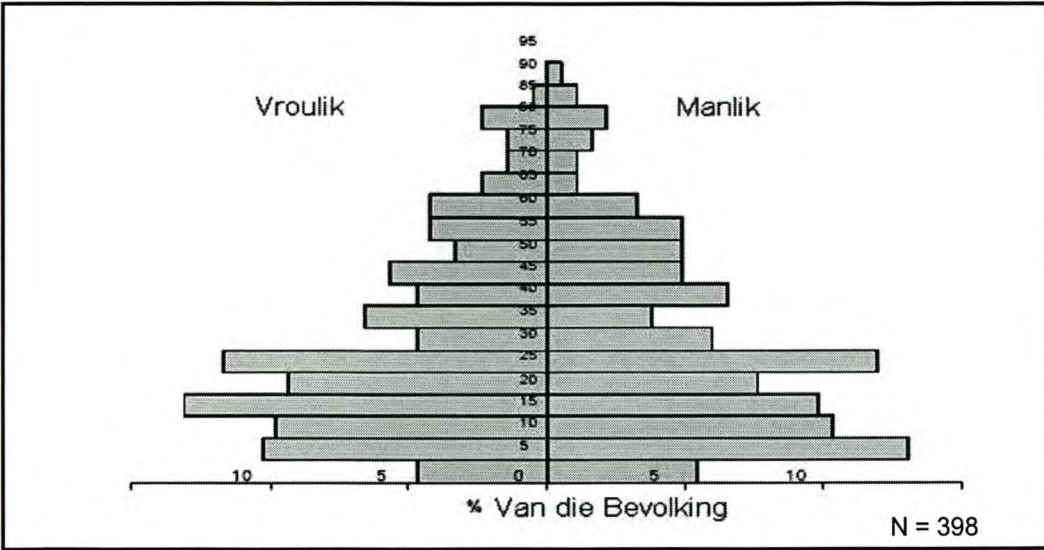
2.2.1 Bevolkingstruktuur

Daar is 140 huishoudings in Paulshoek met 'n totale bevolkingstal tussen 850 – 1000 mense. Huishoudings het gemiddeld twee lede in die ekonomiese aktiewe groep, wat 'n hoë vlak van afhanklikheid impliseer. Die gebied het 'n laer bevolkingsgroeitempo (1%) as die nasionale gemiddelde (2.7%). Die meeste van Paulshoek se huishoudings tel onder Suid-Afrika se armstes. Die gemiddelde inkomste per gesin is R215 per maand, wat ver onder enige standaard indikatore van armoede is. Die Menslike Ontwikkelings-indeks³ is 'n goeie vergelykende maatstaf van armoede en toon aan dat die LGG binne die klas van die mees onderontwikkelende lande val. Groot verskille in lewenswyses en -omstandighede kom onder die gemeenskap voor. Die karakterisering van huishoudings volgens hoof bron van inkomste is problematies.

Van Ryneveld (1996) se opname toon dat die meeste huishoudings betrokke is by 'n verskeidenheid landbou-aktiwiteite en dat die inkomste hieruit afkomstig grootliks tussen huishoudings wissel.

Ongeveer die helfte van die totale bevolking is volwasse (18 jaar en ouer). In die ekonomies-aktiewe groepe tussen die ouderdomme 15–39 jaar is daar 30% meer vroue as mans soos afgelei kan word uit Figuur 2.6. Afwesige manlike huishoudinghoofde is ongeveer 17% en vir vroue slegs 1%. Die meeste van hulle het Paulshoek en selfs die LGG verlaat op soek na beter werksgeleenthede in stede soos Kaapstad en groter dorpe soos Springbok. Die gemiddelde ouderdom van die aanwesige huishoudinghoofde is ongeveer 56 en vir afwesiges is dit 41 (May et al. 1996). Dit reflekteer 'n soortgelyke ontvolkingstendens as wat in baie Suid-Afrikaanse landelike gebiede ervaar word.

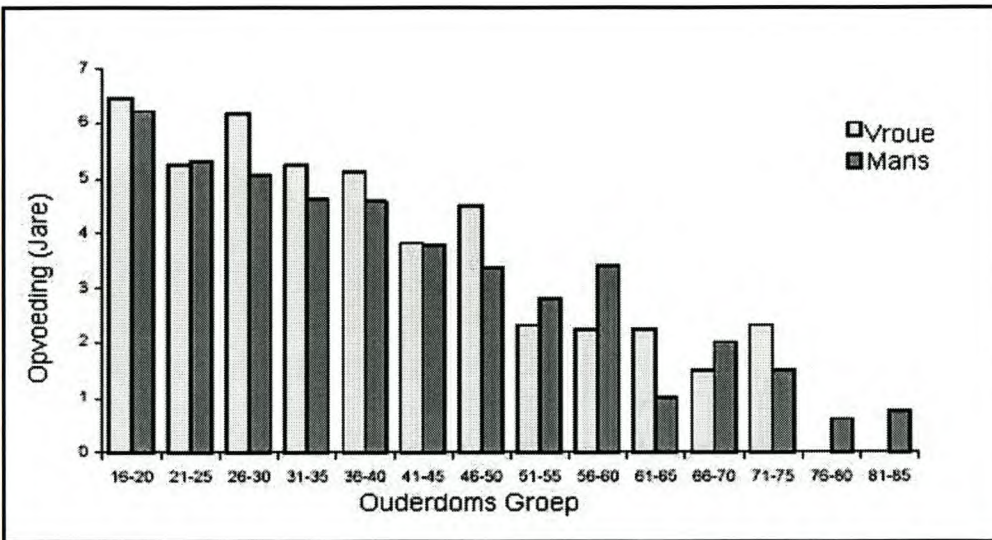
³ Die Verenigde Nasies (VN) maak gebruik van die Menslike Ontwikkelings-indeks (MOI) as maatstaf van 'n land se ontwikkelingsvlak. Dit is 'n samevattende gemiddelde tussen drie indekse wat 'n land se prestasies in terme van gesondheidsdienste en lewensverwagting, opvoeding (vlakke van volwasse geletterheid en gekombineerde primêre, sekondêre en tersiêre vlakke), en die lewenstandaard (BBP per kapita) in ag neem.



Bron: Hoffman, Allsop, Rhode 2000

Figuur 2.6 Bevolkingspiramiede vir Paulshoek

Die meeste van die volwasse mans en vrouens tussen die ouderdomme 16 en 30 jaar het meer as vyf jaar onderwys (Figuur 2.7). Hierdie syfer daal met toename in ouderdom, wat impliseer dat ouer inwoners óf nie toegang tot onderwys gehad het nie, óf nie groot klem daarop geplaas het nie.

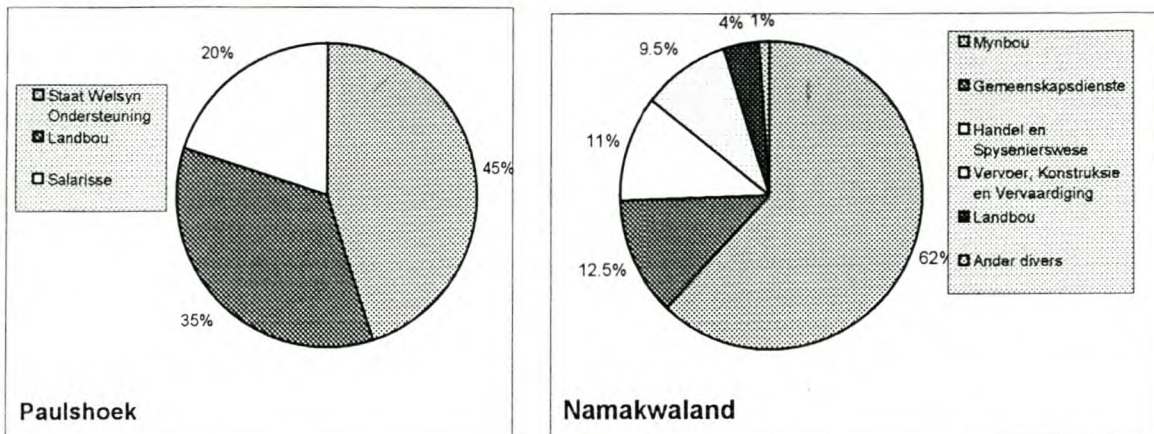


Bron: Hoffman, Allsop & Rhode 2000

Figuur 2.7 Opvoedkundige standaard van volwasse mans en vroue per ouderdomsgroep in Paulshoek

Soos afgelei kan word uit Figuur 2.8, is die grootste bron van inkomste afkomstig van die staat, deur welsyn-ondersteuning. Dit is in skerp kontras met die res van Namakwaland, waar mynbou 'n

baie groot ekonomiese rol speel. Alhoewel die Paulshoek-gemeenskap hoogs afhanklik is van staatsondersteuning en toelaes, speel landbou, hoofsaaklik veeboerdery, 'n groter en belangriker



Bron: Marinus, 1998; May et al. 1996

Bron: Van Ryneveld 1996

Figuur 2.8 Vergelykende ekonomie van Paulshoek en Namakwaland

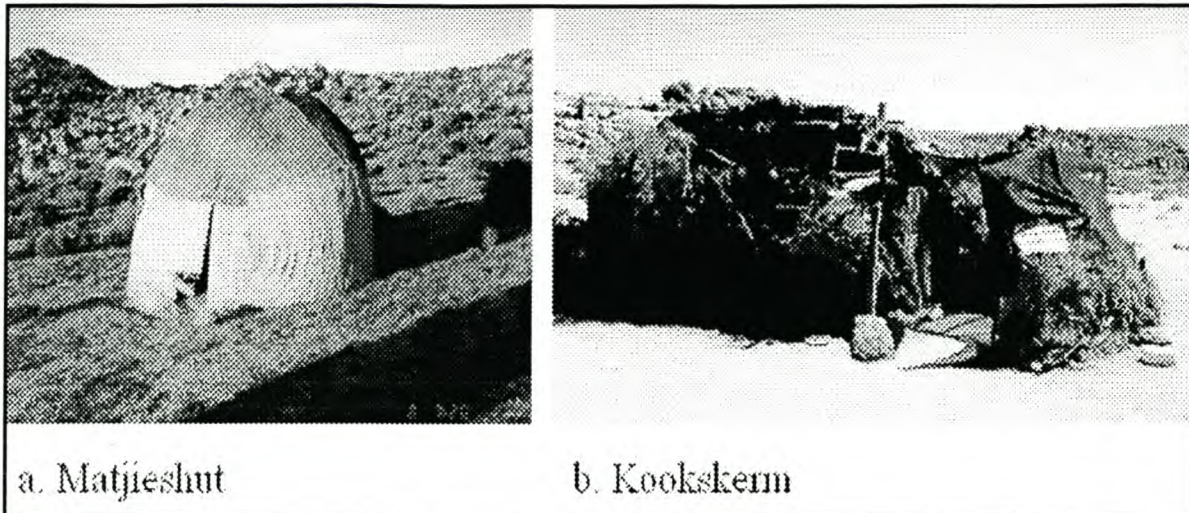
rol in die lewensbestaan van die inwoners (Kröne & Steyn 1991). Landbouprodukte soos melk, vleis, velle, meel, groente en vrugte sowel as produkte uit die omgewing, soos brandhout, wildsvleis, veldvoedsel en medisinale plante, is die betaalmiddels vir ruilhandel met dorpsmarkte.

Ongeveer die helfte van die gemeenskap besit hul eie vee, maar in praktyk is slegs sowat 25% volledig veeboere (Marinus 1998). Hierdie veeboerpraktyke kom voor oor die hele spektrum van families, asook binne netwerke van samewerking waar die ruil van goedere en arbeid plaasvind (Marinus 1998).

2.2.2 Vestigingstruktuur

Gemeenskapsvestiging bestaan uit 139 besette persele en 21 onbesette persele. In Paulshoek woon 45% van die huishoudings in baksteenhuise, 40% in sinkhuise en 15% in ander tipes strukture. Verder kom daar 30 aktiewe 'veeposte' regoor die studiegebied voor, wat as tydelike woonstrukture dien, en waarna later in besonderhede verwys sal word.

Plantmateriaal speel 'n belangrike rol in die oprigting van skuilingstrukture (Archer 1995). Tradisioneel het Namakwalanders in matjieshutte, soos die een in Figuur 2.9a, gewoon, maar dit kom nie meer algemeen voor nie. 'n Matjieshut bestaan uit 'n raam gemaak van lang, ligte, duursame en buigsame latte (plantspesies hiervoor sluit taaibos, kraalbos en melkbos in) en die rietmatte wat die raam bedek (Archer 1995).



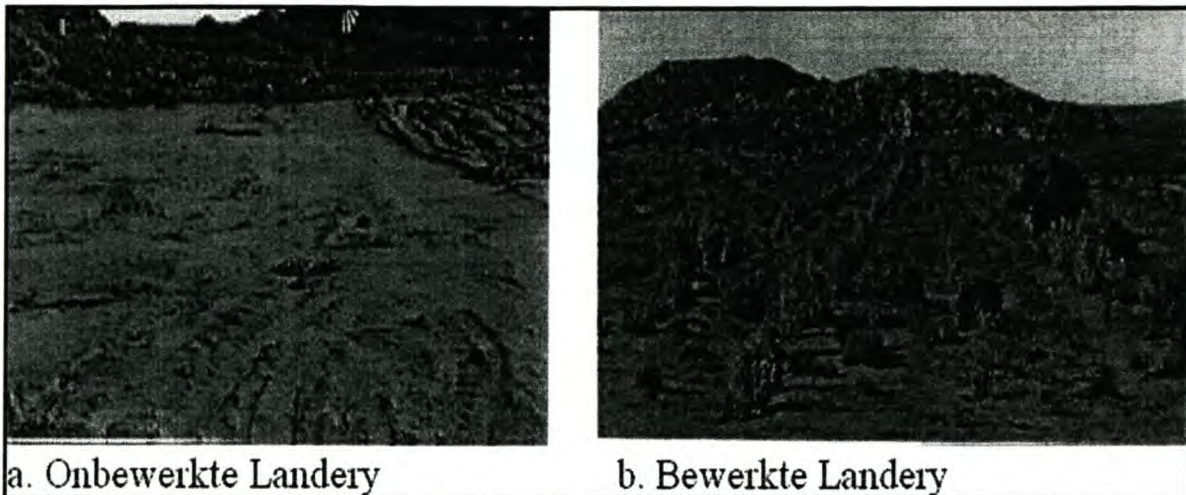
Figuur 2.9 Tipiese woonstrukture in Paulshoek

Alhoewel baie van die mense in baksteenhuise woon, word 'n kookskerm soos die een in Figuur 2.9b, meestal tot die woning toegevoeg. 'n Kookskerm is 'n halfsirkelvormige struktuur sonder dak, waarvan die lae muur gebou word deur plantmateriaal te kompakteer. Dit word meestal gebruik as 'n plek vir sosiale verkeer en in 'n mindere mate vir die voorbereiding van voedsel.

2.2.3 Grondgebruik

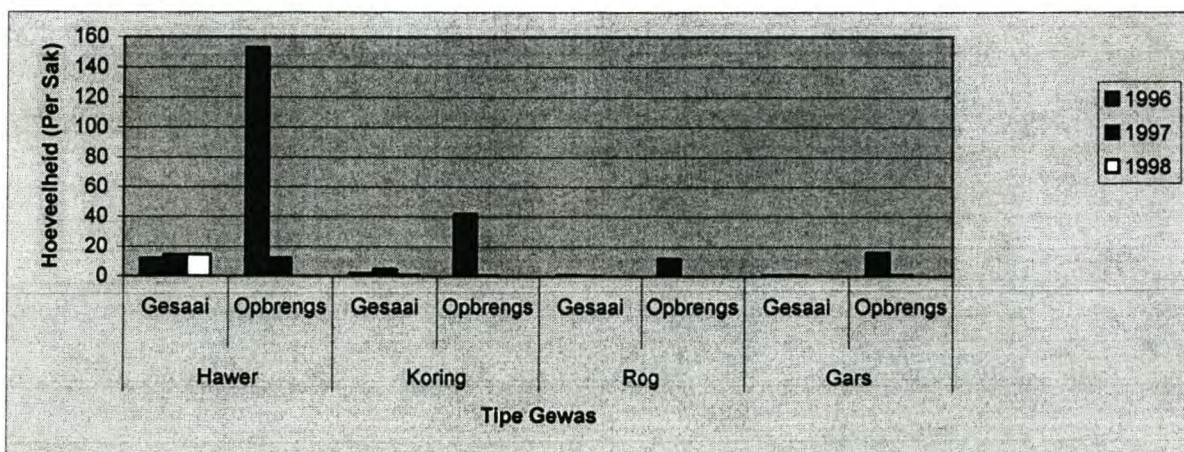
'n Opname deur Marinus (1998) het bevind dat 41% van alle huishoudings toegang het tot saailande, maar slegs 17% van hulle aktief betrokke is by gewasverbouing. Die saailande kom hoofsaaklik in die laagliggende gedeeltes van die landskap voor en word algemeen geassosieer met alluviale afsettings naby rivierlope.

In 2000 is 28 saailande van drie hektaar elk teen 'n koste van R188 per saailand per jaar deur die Plaaslike Oorgangsraad (POR) aan inwoners van Paulshoek verhuur. Boere word nie gedwing om te saai nie en dus mag die land ongebruik bly vir 'n onbepaalde getal jare. Vir die tydperk wanneer die land onbewerk bly, soos getoon in Figuur 2.10a, is toegang tot die saaiperseel oop vir alle inwoners van Paulshoekse vee. Wanneer gewasse egter verbou word (Figuur 2.10b) is toegang beperk tot die huurder van die saaiperseel. Enige persoon met 'n residensiële perseel het die reg om aansoek te doen vir 'n saailand. Volgens tradisie bly die saailand die 'eiendom' van die persoon en sy familie al sou die persoon wat eerste die saailand gehuur het, afsterf. Daar is egter 'n duidelike gebrek aan formele riglyne rakende die reg tot die saailand. Dit is veral van belang indien 'n huurder sou afsterf of nie die huur sou betaal nie. 'n Gemiddelde graanopbrengs is tussen 10 en 20 sak vir elke sak gesaai. Oor die tydperk van 1996-1998 is hawer die meeste gesaai, gevolg deur



Figuur 2.10 Saailande in Paulshoek

koring, rog en gars, soos Figuur 2.11 aantoon. Gevolglik is die opbrengste van hawer per sak ook die beste, met 13,9 sakke⁵ per sak gedurende 1996. Die lae opbrengste gedurende 1998 kan toegeskryf word aan die droogte wat ondervind is, met reënvalvlakke ver onder die jaarlikse gemiddelde. Die saaiperiode is gewoonlik tussen Mei en Junie, wanneer die saailande verbode is vir veeweiding. Die hoofuitgawes in die hele proses van gewasverbouing is die aankoop van saad, asook arbeidskoste vir die bewerking en oes van



Figuur 2.11 Saailand opbrengste

saaipersele. Arbeiderslone bedra ongeveer R15 per dag. Gewaskeuse word hoofsaaklik bepaal deur finansies, beskikbaarheid van die nodige toerusting en arbeid, asook tydigheid en patroon van reënval. In die verlede is verkope van die opbrengste in Garies gebruik as 'n goeie bron van inkomste, maar deesdae is dit nie meer voldoende nie omdat baie van die produkte geredelik in

⁵ 'n Sak se inhoud word gemeet as ses emmers en weeg 50 tot 80 kilogram.

winkels beskikbaar is en ook omdat gewasopbrengste so wisselvallig oor tyd en ruimte is. Die hoofkategorie wat bygedra het tot die afname van gewasverbouing in Paulshoek is die relatiewe hoë kostes van saad, die geredelike beskikbaarheid van meel en die tekort aan arbeid.

Saailandbewerking het 'n negatiewe effek op die grondeienskappe van die omgewing (Allsop 1999). Dit bring 'n verlaging van grondvrugbaarheid mee weens die laer vlakke van organiese materiaal deur en stikstof lewering aan gronde. Gewasse onttrek baie plantvoedingstowwe, wat die laer vlakke teweegbring en eintlik bemesting noodsaak. Die gronde word ook langer blootgestel aan wind- en watererosie wat verwydering van die natuurlike bedekking aanhelp. Allsop (1999) suggereer dat die lae voedingstofvlakke, en nie net die vogtigheidsvlakke nie, gedurende jare van voldoende reënval die beperkende faktor vir gewasverbouing is. Gedurende tydperke van onvoldoende reënval is dit die vogtigheids- sowel as die lae voedingstofvlakke wat gewasverbouing belemmer. Hier word aanbeveel dat die verbouing van geskikte voergewasse wat die voedingstofvlakke kan verhoog, gedurende tydperke van voldoende reënval oorweeg word.

2.2.4 Infrastruktuur

In Paulshoek het 97,8% van huishoudings toegang tot skoon water wat in pype na hul huise gelei word. Die sanitasie-infrastrukture is onvoldoende; 38,8% van die inwoners maak gebruik van die emmerstelsel terwyl die res direk van die omringende omgewing gebruik maak. Daar is geen vullisstortingsterrein nie en Paulshoek het geen toegang tot elektrisiteit nie.

Gas, parafien en hout word as energiebronne gebruik. Huishoudings gebruik gemiddeld 8,7kg hout per dag. Hout word minstens twee dae in die week bymekaar gemaak – meer in die winter- as in die somermaande. Gemiddeld word 7,2km oor die twee dae afgelê. Hout as energiebron speel 'n baie belangrike rol in die lewenswyse van Paulshoek se inwoners. Die algemeenste hout wat gebruik word is taaibos (*Rhusia induluta*), louroebos (*Ruschia robusta*), kraalbos (*Galenia africana*), melkbos (*Euphorbia mauretanica*) en fluitjiesbos (*Lebeckia sericea*).

Gemeenskapsfasiliteite sluit in 'n creche, pre-primêre- en primêre skool, sportgronde en 'n gemeenskapsaal. 'n Mobiele kliniek voorsien elke tweede week basiese gesondheidsdienste aan die gemeenskap. Die naaste hospitaal is in Garies, 37km daarvandaan. Taxikoste vir 'n retoerrit is R120 na Garies en R250 na Springbok. Daar is geen biblioteek of sekondêre skool nie, met die naaste soortgelyke gerief ook geleë in Garies. Daar is slegs enkele huiswinkels, maar geen klerewinkel, slagtery of bakkerie nie. Gedurende 2000 is 'n poskantoor opgerig, met 'n rekenaar en elektrisiteit daarvoor opgewek deur 'n generator. 'n Toeriste-kampeerterrein, een kilometer buite die dorp, is

opgerig in 'n poging om alternatiewe bronne van inkomste te voorsien. Dit word beheer deur die Plaaslike Oorgangsraad en verskaf werk aan die plaaslike inwoners. Ongelukkig is die kampeerterrein in terme van opbrengste nog nie so suksesvol nie en word hoofsaaklik deur navorsers gebruik.

2.2.5 Die sosio-ekonomiese rol van veeboerdery

Veeboerdery in Namakwaland se gemeenskaplike gebiede is tans van minder belang as in die verlede (Kröhne & Steyn 1991). Dit kan toegeskryf word aan verskillende faktore, soos die kwesbaarheid van vee vir die ekstreme klimaatstoestande, velddegradasie en die onvermoë van veeboere om hul troppe weer op te bou na ekstreme droogtes. In die konteks van die res van Leliefontein is Paulshoek een van die minder produktiewe veeweidingsgebiede, beide in terme van opbrengste per hektaar en die prys per kop per dier verkoop (May et al. 1996). Soos Tabel 2.3

Tabel 2.3 Veegetalle vir Paulshoek (1998 – 2000)

Veegetalle		Jaar		
		1998	1999	2000
BOKKE	<i>Ooie</i>	1296	937	874
	<i>Ramme</i>	25	25	21
	<i>Lammers</i>	138	619	99
	<i>Speenlammers</i>	54	21	501
	<i>Kapaters</i>	97	44	28
	Vee-eienaars(n)		36	38
Gemiddelde getal per eienaar		45	43	51
Maksimum getal per eienaar		180	135	131
Totaal vir Paulshoek		1610	1646	1523
SKAPE	<i>Ooie</i>	1634	1039	947
	<i>Ramme</i>	48	39	47
	<i>Lammers</i>	321	387	218
	<i>Speenlammers</i>	83	0	207
	<i>Hamels</i>	70	29	20
	Vee-eienaars(n)		36	38
Gemiddelde getal per eienaar		60	39	48
Maksimum getal per eienaar		509	437	434
Totaal vir Paulshoek		2156	1494	1439

aandui, was daar in 2000 30 vee-eienaars in Paulshoek, met die vee wydverspreid in die weidingsgebied by veeposte. Baie van die veeposte word bestuur deur veewagters en nie die vee-

eienaar self nie. In 2000 was daar 'n totaal van 2962 stuks vee in Paulshoek, in vergelyking met 2357 in 1995.

Gedurende 1998 het die totale getal skape (veral ooie) gedaal a.g.v die droogte. Daar was ook 'n afname in bokooie, maar in totaal het bokgetalle toegeneem. Die gemiddelde getal vee per eienaar in 2000 was hoër as die vorige jare en kan gedeeltelik toegeskryf word aan die vermindering van die getal eienaars. Veeboerdery in Paulshoek is 'n belangrike bron van ruilhandel, bestaansboerdery en werkverskaffing. Ongeveer die helfte van alle inwoners in Paulshoek besit vee (Marinus 1998). Tog dra omgewingsfaktore daartoe by dat veeboerdery slegs 'n lae ekonomiese intensiteit het en in die meeste gevalle slegs voldoende is as bestaansboerdery. Dit word gereflekteer in Paulshoek se veetroppe wat slegs uit kleinvee bestaan. Behalwe vir die verkope en gebruik van vee as voedselbron, verskaf bokke ook melk vir verkoop aan inwoners. Die kulturele waardes geassosieer met veeboerdery speel 'n belangrike rol in die handhawing van sosiale verhoudings asook in ander aspekte van die algemene eiendomshulpbronbasis. Tradisies van veeboerdery en -eienaarskap gee inwoners 'n diep gevoel van identiteit en aanvoeling vir hul omgewing waarsonder die karakter en sosiale dinamika in Paulshoek heeltemal verlore sal gaan.

2.3 BESLUITNEMINGSTRUKTURE EN –PRAKTYKE

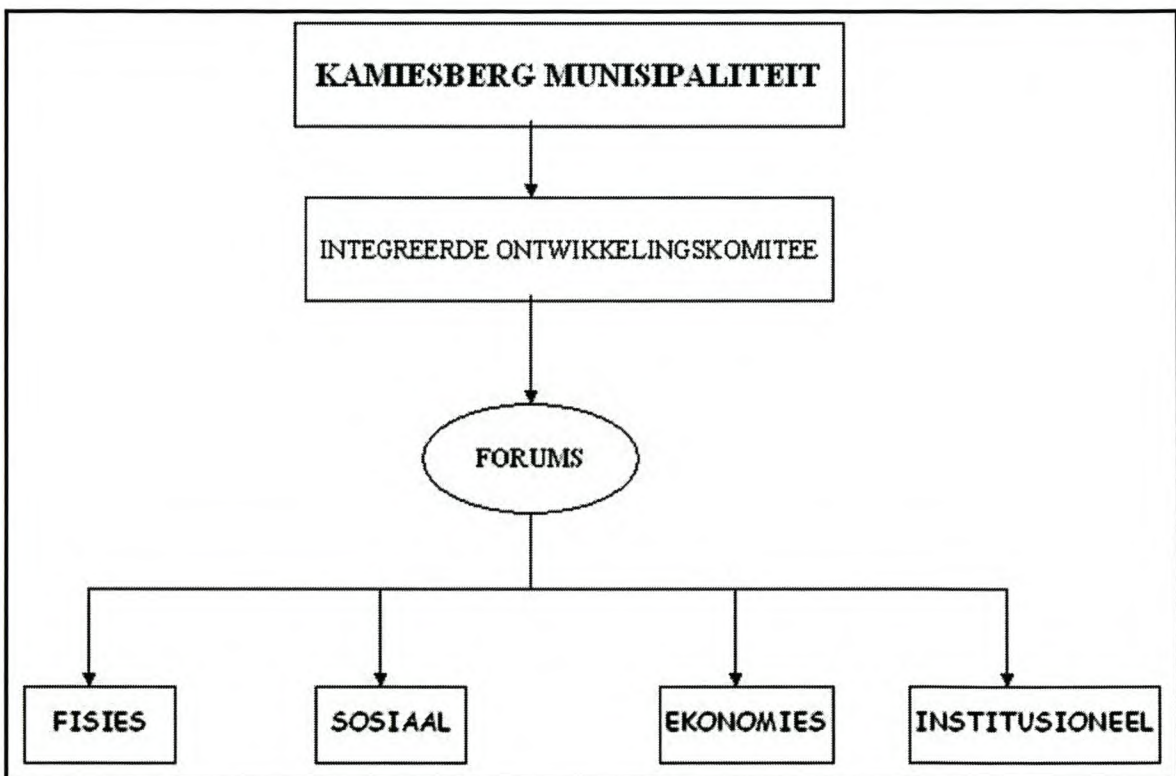
As 'n beginpunt tot 'n bespreking van besluitnemingstrukture en -praktyke is dit belangrik om te onderskei tussen statutêre reëlins en organisasies. Volgens Bromley & Cernea (1989) opereer instansies deur reëls, regulasies, asook kodes wat reg verleen aan individue, groepe en agente. Dit raak alle aspekte van 'n individu se lewenswyse deurdat dit 'n belangrike rol speel in die persoon se strewe na oorlewing, distribusie van rykdom en die reg op kulturele vryheid. Organisasies word weer op hul beurt erken as liggame of entiteite, soos dorpskomitees, distriksrade en staatsagentskappe, wat sekere doelwitte nastreef binne die genoemde reëls en regulasies.

Die Suid-Afrikaanse regering is tans besig om 'n pro-aktiewe rol te speel in die bevordering van die sosiale en ekonomiese ontwikkeling van die meeste landelike gebiede in Namakwaland. Grondherverdeling bied toegang aan arm en voorheen minder bevoorregte bevolkingsgroepe in Namakwaland. Die primêre proses om grond te bekom word bestuur deur die Departement van Grondsake (DGS). Private kommersiële plase word deur die DGS aangekoop en die bestuur daarvan dan oorgedra aan die plaaslike owerhede soos die Leliefontein Oorgangsraad (LOR). Die landelike hervormingsproses se uiteindelik doel is om die huidige eiendomsbesitstelsel te omvorm deur 'n proses van gemeenskapskonsultasie vir elke gebied, waarna grond oorgedra word aan 'n plaaslike bestuursraad of ekwivalente wetlike entiteit.

2.3.1 Plaaslike bestuurstelsel

Paulshoek is van 1994 tot 2000 deur die Plaaslike Bestuuroorgangsraad (PBO) bestuur. Tans is die gebied in die proses van verandering met die vestiging van die Kamiesberg Munisipaliteit. Die Kamiesberg Munisipaliteit is verantwoordelik vir die invordering van belasting asook die verskaffing van dienste aan verskeie dorpie in die Leliefontein gebied. Die Kamiesberg Munisipaliteit bestaan uit Leliefontein, Kamieskroon, Garies, Soebatsfontein en Hondeklipbaai.

Die Kamiesberg Munisipaliteit is ondermeer ook verantwoordelik vir die daarstel van 'n Geïntegreerde Ontwikkelingsplan (GOP) vir die hele Leliefonteingebied asook die Geïntegreerde Ontwikkelingskomitee (GOK) vir elke dorpie binne die LGG. Die GOK is verantwoordelik vir besluitneming rakende die gemeenskap, bestuur die onderskeie gemeenskapsprojekte en is ook verantwoordelik vir die implementering van die GOP. Die GOK van Paulshoek bestaan uit vier forums vir fisiese, sosiale, ekonomiese en institusionele aangeleenthede, soos uitgebeeld in Figuur 2.12.



Bron: Gouws 2000, pers. med.

Figuur 2.12 Bestuurstrukture in Paulshoek

Elk van die forums bestaan uit onderafdelings met spesifieke verantwoordelikhede:

Fisiese Forum

- Opgradering van paaie
- Behuising, elektrisiteit, water en sanitasie
- Vervoer en openbare geboue
- Grondsake (landbou)

Sosiale Forum

- Opleiding
- Sport- en ontspanningsfasiliteite
- Welsyn en gesondheid
- Gemeenskapsveiligheid en -sekuriteit

Ekonomiese Forum

- Werksverskaffing
- Nuwe besighede
- Toerisme
- Projekbeplanning
- Ekonomiese monitering

Institusionele Forums

- Onderhandeling met organisasies
- Aanmoediging van organisasies

Alhoewel die bogenoemde strukture daargestel is, is die uitvoer van funksies deur die verskillende forums gebrekkig. Dit is juis as gevolg van 'n tekort aan finansiële inkomste asook gebrekkige kommunikasie tussen die munisipaliteit en die plaaslike bestuurstrukture. Daar moet ook onthou word dat hierdie strukture relatief nuut is, en soos by baie ander dorpie in die res van Suid-Afrika, ondervind dit ook ontwikkelingsprobleme. Tog word daar gepoog om 'n sukses van die verskillende bestuursliggame te maak.

2.3.2 Omgewingsbestuur

Volhoubare hulpbronbestuur word gesien as die kern van langtermyn sukses van die Suid-Afrikaanse grondhervormingsproses in gemeenskapsgebiede. Dit word gebaseer op die aanvaarding dat die hulpbronbasis 'n kritieke komponent is van landelike gemeenskappe se lewenswyses. Hardin (1968) beklemtoon dat individue, in 'n oop-toegang hulpbronsistiem die omgewing ten

volle sal benut vir hul eie persoonlike voordeel, wat gevolglik tot nadeel van die omgewing en die res van die gemeenskap sou kon strek. Deesdae word algemeen aanvaar dat dit nie die geval is nie en dat 'n verskeidenheid faktore 'n rol speel in hulpbrondegradasie. In Paulshoek bestaan daar 'n gemeenskaplike eiendomsregsisteem ten opsigte van weidingsgebiede. In 1996 is 'n plaaslike kleinvee-assosiasie gestig waardeur die veeboere sekere dele van die weiveld bewaar, gebaseer op die historiese beginsel van die skikkingslyn⁶ (Archer 1995). Die beginsel berus op wedersydse verantwoordelikheid vir alle hulpbronne en word geensins toegepas deur regtelike wetgewing nie. Daar is deeglik omskrewe beperkings tussen Paulshoek en ander dorpie in die LGG, asook onderlinge reëlins tussen veeboere binne Paulshoek. Geen veeboer van 'n ander dorpie mag hul vee wei in die gebied gereserveer vir Paulshoek nie. Die POR beskou oortredings van hierdie reël in 'n ernstige lig. Ernstige gevalle word na die munisipaliteit verwys, waarna 'n oortreder, indien skuldig bevind, 'n swaar boete opgelê kan word. Twee hoofprojekte op die terrein van weidingsbestuur is in Paulshoek aan die gang, naamlik 'n "Landcare"- en ekotoerisme-projek. Die hoofdoel van die "Landcare"-projek is om weiveld in Paulshoek te verbeter deur die daarstel van spesifieke regulasies en praktyke. Dit sluit die afkamping van bepaalde gebiede asook die aanplant van weidingsgewasse as alternatiewe voedingsbron in. Die projek poog ook om die gemeenskap meer omgewingsbewus te maak. Die ekotoerisme-projek se doel is om toerisme in die gebied te bevorder en sodoende as alternatiewe bron van inkomste vir die gemeenskap te dien.

Veeboerdery het die grootste impak op die volhoubare omgewingsbenutting in Paulshoek. Enige boorling van Paulshoek het die reg om vee te besit en die omringende 20000 hektaar veld as weiding te gebruik. Persone uit omliggende gebiede word nie toegelaat om enige area in Paulshoek te laat beweie nie. Die oorheersende faktore wat die Paulshoek gemeenskap se toegang tot natuurlike hulpbronne bepaal is gesetel in die politieke geskiedenis van die omgewing. Pre-koloniale en kolonialegrondgebruikpraktyke het die weg gebaan vir 'n bepaalde vestigingspatroon van semi-permanente veeposte (May et al. 1996). Migrasie van veetroppe vind, net soos in die verlede, nog steeds plaas, maar slegs binne die grense van die Paulshoek-gebied.

Dit is moontlik dat hulpbron-toegang in Paulshoek steeds in die toekoms gebaseer sal word op tradisionele regte, stamverwantskap, asook informele regulasies, alhoewel dit waarskynlik fyner gereguleer sal word deur weiveldbestuurskemas. Eiendomsbesit en bestuurspraktyke in die gemeenskaplike gebiede is gewoonlik kompleks. Tog kan daar gewoonlik onderskei word tussen drie hoof-sones, wat veral kenmerkend van Paulshoek is:

⁶ 'n 'Skikking' of 'sparing' verwys na weidingsgebied wat geïdentifiseer word vir bewaring vir 'n bepaalde periode. Tydens hierdie periodeword geen vee in die gebied toegelaat nie om sodoende die herstel van die weiveld te bevorder.

- *Die woonhuis/woningsgebied:* Dit is die gebied waar die inwoners woonagtig is. Grond word verhuur deur die PBO, maar die huis self behoort aan die inwoner.
- *Die bewerkte persele:* Landerye word deur die PBO aan sekere individue, wat dit kan bekostig, verhuur. Dit is gewoonlik op 'n afstand van die woningsgebiede geleë. Lusern word hoofsaaklik gesaai en ge-oes en dien as dierevoer sowel as vir 'n verdere bron van inkomste. Die landerye dien ook as biomassa vir veebeweiding.
- *Die gemeenskaplike weidingsgebiede:* Dit beslaan gewoonlik die omringede gedeeltes van die 'woningsgebied' en mag soms 'n hele paar kilometer weg daarvan geleë wees. Alle inwoners het die reg om vee te besit en gebruik te maak van die omringende weiveld.

Die bestaande fisiese hulpbronbasis is van noodsaaklike belang vir gemeenskaplike gebiede indien hierdie dorpie voortgesette veeboerdery wil toepas. In die volgende hoofstuk word die natuurlike omgewing, en spesifiek die beskikbare weiding se kapasiteit om die kumulatiewe druk van hoër veegetalle en gebruik te verwerk, onder die vergrootglas geplaas.

HOOFSTUK 3: WEIDINGSHULPBRON BESKIKBAARHEID EN BENUTTING

In hierdie hoofstuk word die kapasiteit van die twee belangrikste natuurlike hulpbronne, weiveld en water, in Paulshoek se weiveldgebied toegelig. Die beginsels van weidingskapasiteit asook die verskeie modelle wat poog om weiveld-degradasie te modelleer, word omskryf. Die ruimtelike patrone van hulpbron-beskikbaarheid in die weidingsstelsel word geïdentifiseer. Die sentrale rol wat veeposte in die weidingsstelsel speel word omskryf deur die veepos as entiteit te ontleed. Hier word gebruik gemaak van 'n enkele veepos as verteenwoordigend van alle ander veeposte. Veeposte se diensgebiede word afgebaken deur 'n voetspoor van hulpbronbenutting met behulp van inheemse kennis te definieer.

3.1 BESKIKBARE WEIDINGSHULPBRON

Danckwerts & Drewes (1989) definieer veld as onbewerkte natuurlike plantegroei wat gebruik kan word vir een of ander vorm van boerdery. Veldtoestand kan beskryf word as die welstand van 'n spesifieke stuk veld (Tainton 1999) of die produktiwiteit van plantegroei in terme van die opbrengs daarvan onder normale klimaatstoestande. Soms word aanvaar dat die universele norme van drakrag minder beteken in sisteme soos gemeenskaplike weiveldgebiede – anders as by kommersiële produksie (Dikeni, Moorhead & Scoones 1996). Tog moet die weiveld in gemeenskaplike gebiede nie oorlaai word nie, aangesien dit sal lei tot verdere veldagteruitgang en degradasie van die natuurlike plantegroei.

Tans bestaan daar verskeie modelle wat poog om weiveld-degradasie te konseptualiseer. Die model waarop die meeste ekologiese en plantegroei dinamika gebaseer word is die Clementiaanse model (Clements 1916). Dit voorspel dat, vir 'n gegewe stel van klimaatsveranderlikes, die plantegroei ná 'n gegewe tydperk weer na 'n stabiele toestand sal herstel. In Afrika word hierdie model die meeste gevolg in weiveldbestuur. Tog het hierdie teorie sy beperkinge en gevolglik het die disekwilibrium-teorie dit vervang, omdat dit die plantegroeisamestelling in droë gebiede beter in ag neem. Westoby et al. (1989) het die konsep van 'n oorgangsmoedel, wat gebaseer is op disekwilibrium-beginsels, voorgestel. Volgens hierdie teorie ondergaan plantegroei verskeie groeifases en in enige een van die fases kan die plantekologie verander van die een toestand na 'n ander een. Die meeste van die bogenoemde modelle is van toepassing op groter weidingsgebiede waar gemeenskaplike besit nie 'n rol speel nie en waar die veestapel primêr uit beeste bestaan. Tog kan baie van die konsepte aangepas word vir semi-ariëde gemeenskaplike weiveldgebiede om sodoende weivelddegradasie op

‘n gemeenskapsvlak te verstaan en hanteer. Om ‘n gepaste bestuurstrategie te ontwikkel, is dit noodsaaklik om die omvang van degradasie binne so ‘n gebied te bepaal.

3.1.1 Beginsels van drakragkapasiteit

Om die konsep van potensiele voerproduksie en die aantal diere wat op ‘n eiendomseenheid onderhou kan word te begryp, moet eers onderskei word tussen die terme weidingskapasiteit, drakrag en veelading.

Weidingskapasiteit is die potensiele produktiwiteit van die beweibare gedeelte van ‘n homogene plantegroei-eenheid in terme van die oppervlakte wat nodig is om ‘n enkele vee-eenheid (dier) op ‘n bepaalde tydstip aan te hou sonder agteruitgang van die plantegroei of grond. **Drakrag** beskryf die potensiaal van ‘n gebied (plaas of boerdery-eenheid) om vee, deur beweiding oor ‘n hele aantal jare, in ‘n goeie produktiewe en reprodktiewe toestand te hou, sonder dat die hele ekosisteem agteruitgaan in terme van die oppervlak wat benodig word om een vee-eenheid (VE) te onderhou (Meyer 1992). Die drakrag berus op plantegroei-voedingswaarde en groeipotensiaal. Voedingswaarde is hoofsaaklik ‘n funksie van spesiesamestelling en grondvrugbaarheid, terwyl groeipotensiaal bepaal word deur die interaksie tussen grond, klimaat en plantegroei (Joubert 1998; Joubert & Ryan 1999). Volgens Edwards (1981) beskryf drakrag en weidingskapasiteit die beraamde potensiele produktiwiteit van ‘n gebied en word uitgedruk in hektaar per vee-eenheid.

Volgens Le Roux (1998) hou die terme **veelading** en **veedigheid** verband met die werklike praktyk van die weidingsbestuurder. Veelading (“stocking rate”) verwys na daardie gedeelte grond in die bestuurstelsel wat die bestuurder aan elke vee-eenheid in die stelsel toeken vir die duur van die beweidingsperiode (Danckwerts & Drewes 1989; Vetter 1996). Veedigheid verwys na die verhouding tussen die getal diere per eenheidsoppervlakte op enige bepaalde stadium en word uitgedruk as diere per hektaar. Volgens Danckwerts & Drewes (1989) kan die drie genoemde konsepte almal uitgedruk word in terme van getal vee-eenhede (VE) per oppervlakte-eenheid (VE/ha) of die oppervlakte wat per vee-eenheid (ha/VE) benodig word. In die geval van natuurlike veld word hierdie terme uitgedruk as oppervlakte-eenhede (ha) per dier (Edwards 1981).

3.1.2 Bepaling van weidingskapasiteit en -potensiaal in Paulshoek

Gemeenskaplike weidingsgebiede word herhaaldelik bewei, terwyl kommersiële boere roterende weidingstrategieë beoefen. Dit beteken dat sekere gebiede in die weidingstelsel op kommersiële plase onbeweid gelos word vir ‘n sekere periode, wat nie die geval is in gemeenskaplike gebiede nie. Aangesien in Paulshoek met skape en bokke geboer word, word die aantal kleinvee-eenhede

(KVE) vir die gebied bepaal. Sedert die 1970s was die gemiddelde veelading in Paulshoek ongeveer 6ha per kleinvee-eenheid (May et al. 1996). Die amptelike aanbevole weidingskapasiteit vir die hele Paulshoek gebied is egter 12 ha per KVE, wat beteken dat Paulshoek slegs 1717 KVE per jaar kan onderhou. Dit beteken dat twee keer soveel kleinvee-eenhede per jaar aangehou word as wat die amptelike drakragkapasiteit toelaat.

Geen gedokumenteerde weidingskapasiteit-bepaling is tevore vir Paulshoek gedoen nie. 'n Gedetailleerde indeling volgens die drakrag van die onderskeie plantegroiegemeenskappe, is gevolglik gedoen volgens ramings deur Hoffman (2000, pers med) en die Landbouvoorligtingskantoor in Springbok. Die resultate word numeries in Tabel 3.1 en ruimtelik in Figuur 3.1 voorgestel. Wanneer die individuele plantegroiegemeenskappe se weidingskapasiteit vir

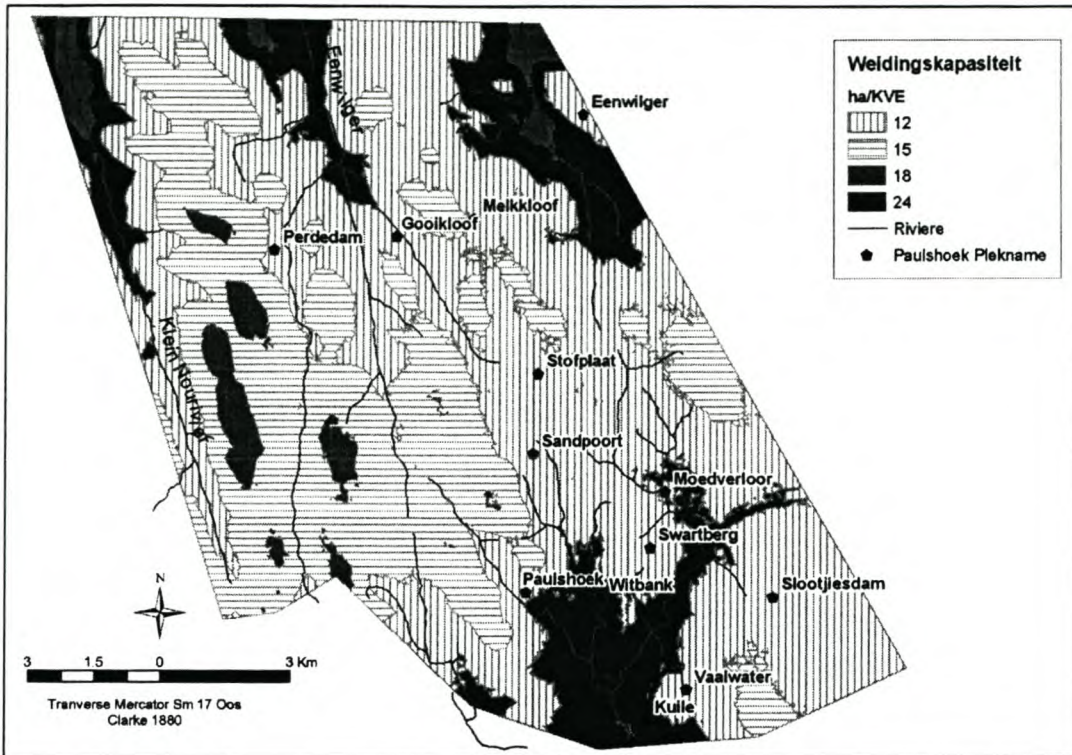
Tabel 3.1: Totale aanbevole KVE per plantegroiegemeenskap

Gemeenskap	Weidingskapasiteit	Oppervlakte (ha)	Totale KVE
Klas 1 (Lae bossies)	24ha/KVE	3269 (16%)	136 (9%)
Klas 2 (Dwergblaar sukkulente)	12ha/KVE	10410 (51%)	867 (60%)
Klas 3 (Lae sukkulente)	15ha/KVE	6060 (29%)	404 (28%)
Klas 4 (Bergfynbos)	18ha/KVE	874 (4%)	49 (3%)
Totaal		20613	1456

Paulshoek in die GIS per ha bereken word¹, is dit duidelik dat slegs 1456KVE per jaar onderhou kan word. Dit is nog minder as die amptelike drakrag en demonstreer die waarde van GIS as wetenskaplike detail ontledingstechniek en die toepassing daarvan vir besluitsteun in hulpbronbestuur.

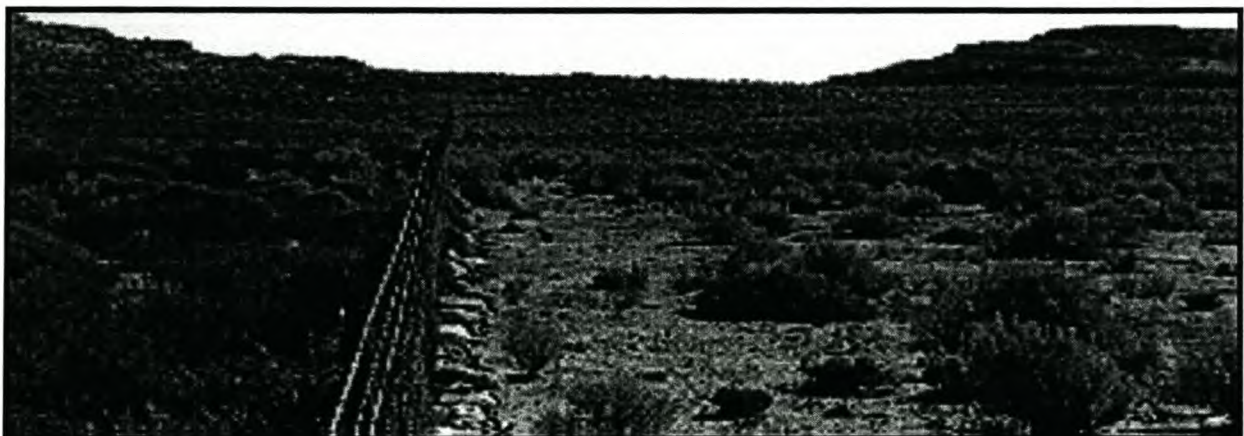
Die ruimtelike patroon in Figuur 3.1 toon hoe die kapasiteit in weiveldruimte wissel. Klas 1, gekenmerk deur lae bossies met kraalbos wat wydverspreid voorkom, het laasgenoemde as 'n indikatorspesie vir degradasie en oorbeweiding. Juis as gevolg van oorbeweiding in die verlede is die aanbevole weidingskapasiteit die laagste en voorsien dit slegs 9% van Paulshoek se potensiële drakrag, al dek dit 16% van die oppervlakte. Klas 2 bevat 'n wye verskeidenheid vreetbare plante en

¹ In die GIS word die oppervlakte van die plantegroiegemeenskap (ha) bereken en die totaal word gedeel deur die weidingskapasiteit van die eenheid (ha per KVE uit Tabel 3.1) om die totale drakrag in KVE van die eenheid te bepaal.



Figuur 3.1 Aanbevole weidingskapasiteit vir Paulshoek

het die hoogste weidingskapasiteit. Dit dek die grootste oppervlakte (>50%) en kom wydverspreid, maar veral in die oostelike gordel, voor en bied >60% van Paulshoek se drakrag. Beide Klasse 3 en 4 word gedomineer deur renosterbos en vreetbare sukkulente, en kom in die hoër, ietwat ontoeganklike, rotsagtige en steil gedeeltes van Paulshoek voor. Gesamentlik onderhou die twee gemeenskappe 31% van Paulshoek se drakrag. Die gevolge van die aangetoonde oorbesetting en gepaardgaande oorbeweidings van Paulshoek is visueel sigbaar in Figuur 3.2, waar die kontras met



Figuur 3.2 Kontras in plantegroeibedekking tussen Paulshoek(regs) en 'n kommersiële plaas(links)

die aanliggende kommersiële plaas grafies uitgebeeld word. Die kontras in plantegroeibedekking en -digtheid kan duidelik weerskante van die grensheining gesien word. Die gemeenskaplike weivelde word kenmerkend gedomineer deur die geel-groen pioniersplant kraalbos (*Galeine africana*), die indikator spesie vir oorbeweiding, wat 'n lae voedingswaarde het. Dit kom wydverspeid in Paulshoek en die res van die LGG voor.

3.1.3 Beskikbare potensiaal van water as hulpbron

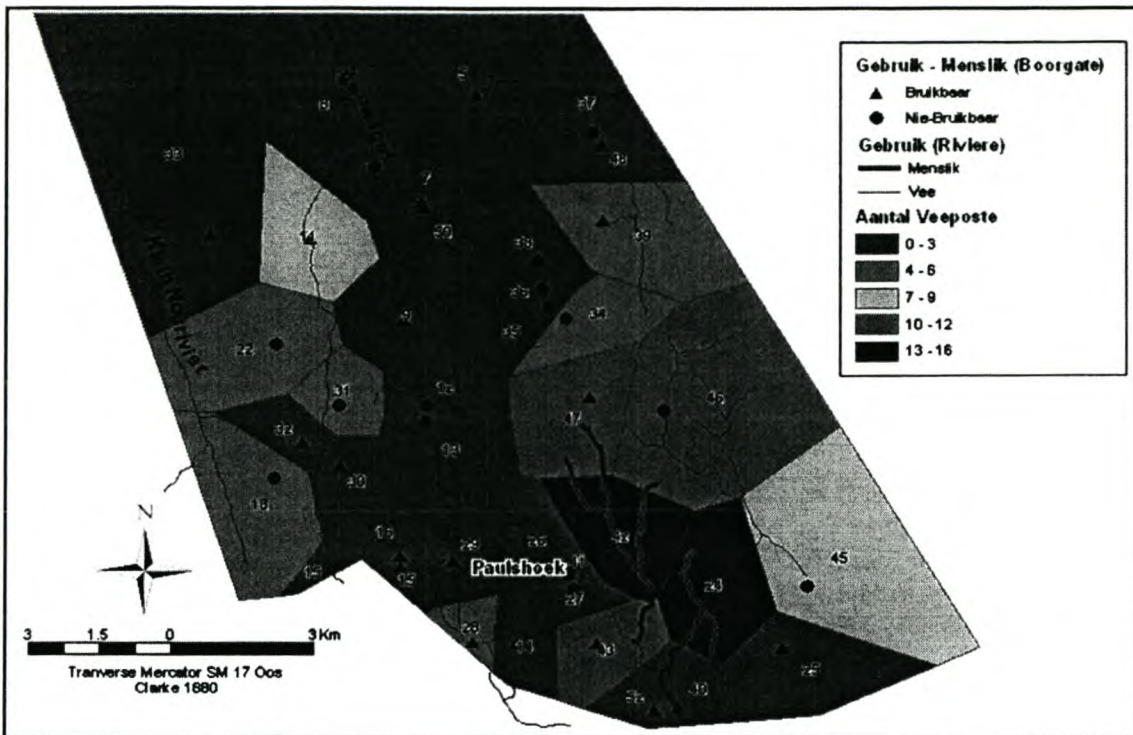
Water speel die belangrikste rol in die bestuurstrategie van veeposeienaars in gemeenskaplike weigebiede. Nie net is dit van belang vir menslike gebruik nie, maar ook by die bepaling van die ligging van veeposte in die weidingsstelsel. Waterbeskikbaarheid is die hoofrede waarom veeposeienaars in die weidingsgebied van ligging verander. Veeposeienaars rig gewoonlik hul veeposte op naby waterpunte. Tog beteken dit nie dat die veeposeienaar eksklusiewe reg het oor die waterbron nie. Elkeen het reg en toegang tot die waterbron. Dit word bestempel as goeie etiket en 'n teken van respek deur die toestemming van die veeposeienaar te vra wanneer gebruik van 'n waterbron naby sy veepos verlang word. Die oorvleuende regte t.o.v water-, weiding- en saailandgebiede beteken dat toegang tot waterbronne streng beheer word. Plaaslike gebruikers het 'n goeie begrip van die informele reëls en regulasies en indien enige van die reëls verbreek word, word die saak na die Paulshoek Ontwikkelingsforum (POF) verwys (May et al. 1996).

Thiessen-poligone is gekonstrueer om teoretiese diensgebiede rondom puntwaterbronne af te baken, wat dit dan makliker maak om te bepaal of 'n waterbron oor- of onderbenut word. Die liggingspatroon in Figuur 3.3 dui elke waterbron (boorgate, putte, damme) se diensgebied aan deur so 'n poligoon.

Die gemiddelde grootte van 'n diensgebied is 542ha, met die grootste 2414ha en die kleinste 36ha. In Figuur 3.3 word benuttingsdigtheid ook uitgedruk in die getal veeposliggings binne elke diensgebied. Diensgebiede 24 and 42 in die sentraal-suide het die besondere hoë veeposbesettings oor die navorsingstydperk gehad, terwyl posdigtheid verder van die Paulshoek nedersetting veel yler voorkom. Beide van die twee digbesette diensgebiede het 'n enkele ondergrondse waterbron en word gedreineer deur twee riviersytakke waarvan die water geskik is vir menslike gebruik.

3.2 DIE VEEPOS AS SENTRALE BENUTTINGSNODUS

Daar bestaan 'n hegte band tussen die dorpie Paulshoek en die veeposte wat wydverspreid in die omliggende weidingsgebied voorkom. Meer as die helfte van die inwoners besit vee in een of meer van die 28 bestaande veetroppe. In terme van hulpbronbenutting is die veepos optimaal sentraal

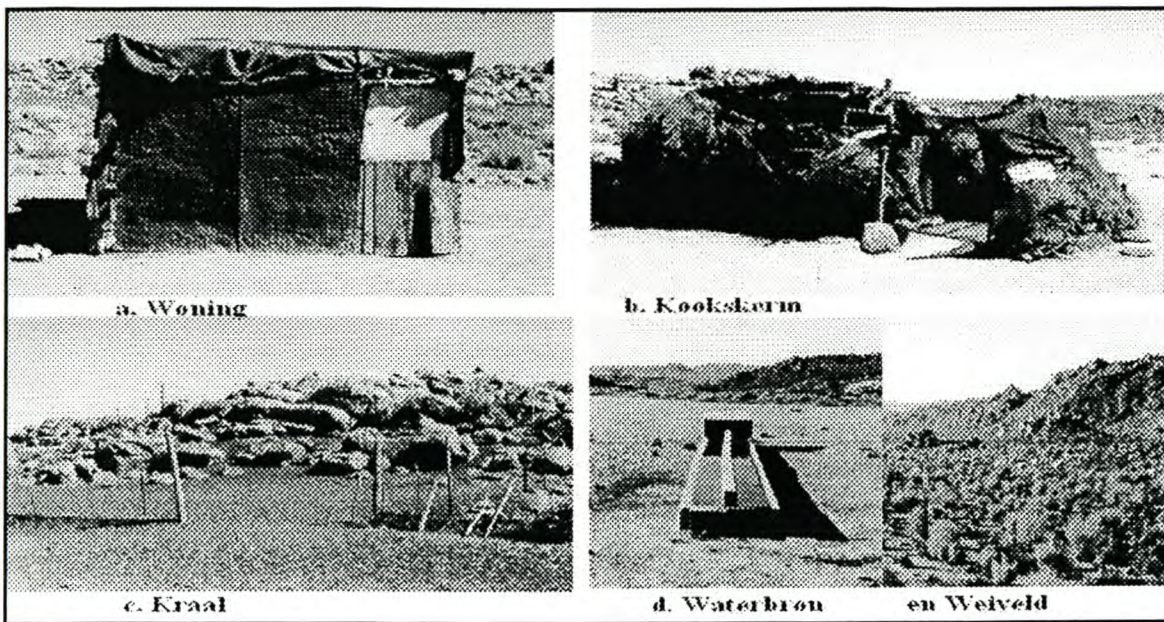


Figuur 3.3. Watergebruik: Benutting volgens waterdiensgebiede

geleë ten opsigte van beskikbare natuurlike hulpbronne (weiveld en water). Juis as gevolg hiervan is dit belangrik om die veepos as entiteit te verstaan en te omskryf sodat 'n beter begrip van die effek daarvan op die omgewing verkry kan word. Vir hierdie doel is 'n enkele veepos as verteenwoordigend van alle ander veeposte, waarvan >70 se ligging in die gebied gekarteer is, in besonderhede bestudeer.

3.2.1 Die veepos in konsep en praktyk

- Veeposte en hul omringende diensgebiede kan bestempel word as die sentrale punte van alle veeweidingsaktiwiteit vir veeboerdery in Paulshoek asook in die res van Leliefontein. Dit vervul twee belangrike funksies: eerstens dien dit as tydelike woning vir die veewagter en tweedens is dit die sentrale punt waar die kraal opgerig word waarin die vee veilig kan oornag. In geheel bestaan die veepos uit vyf geïntegreerde elemente, soos aangedui in Figuur 3.4:
- die *woningstruktuur*, wat gebou word uit sinkplate en ander boumateriaal en in voorkoms en funksie grootliks ooreenstem met die skuilingstrukture in stedelike informele vestigings;
- 'n *kookskerm* met 'n kombuis- en algemene sosiale vergaderplekfunksie, en wat uit gekompakteerde plantmateriaal gebou word;
- die *kraal*, waarin vee snags beskerm word teen roofdiere;



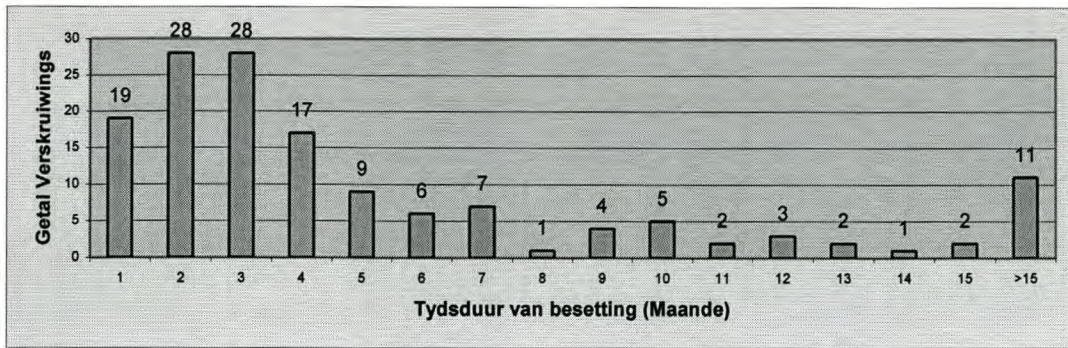
Figuur 3.4 Die vyf elemente van 'n veepos

- die waterbronne; en
- die omringende *weiveld*, waarbinne die plantegroei vir beweiding voorkom.

Veewagters spandeer die meeste van hul tyd alleen by die veepos; familie en vriende bly agter in die dorpie. Alhoewel vee-eienaars beide manlik en vroulik is, is die veewagters in Paulshoek almal manlik. Veewagters lê minstens een of twee keer per maand besoek aan die dorpie af, om familie te sien en voorrade aan te koop. Twee faktore speel 'n baie belangrike rol in terme van waar in die weidingsgebied 'n veepos opgerig word: die nabyheid van 'n waterbrøn, en die toestand van die omringende veld. Veebeweiding het die belangrikste impak op die omgewing en sy hulpbronne. In 2000 is die veestapel in 28 troppe wydverspreid oor die gebied gehou. Troppgrootte varieer tussen 20 en 300 diere met 'n gemiddelde van 106 diere per veepos. Daar is groot variasie in besettingsduur van veeposte by spesifieke liggings in die weidingsgebied.

3.2.2 Ruimtelike en temporele veeposverspreiding

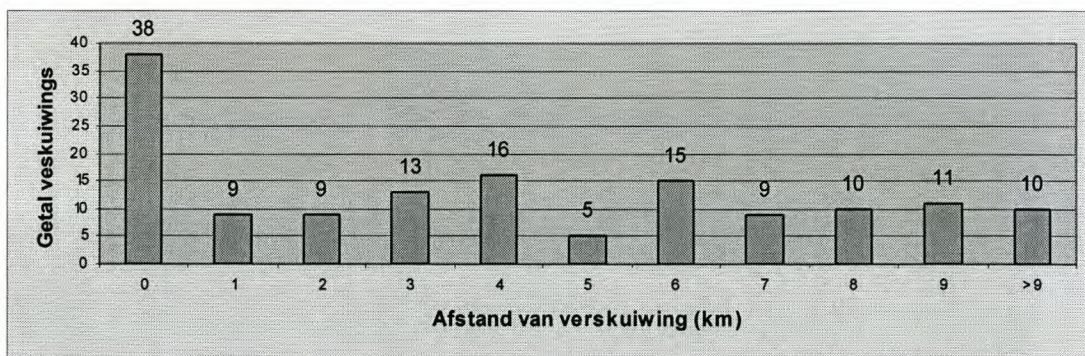
Die ruimtelike en temporele patrone van veeposverspreiding in Paulshoek toon 'n hoë mate van variasie, maar tog met duidelik waarneembare patrone. Hierdie variasie word hoofsaaklik beïnvloed deur die beskikbaarheid van 'n goeie kwaliteit waterbrøn asook die algehele kwaliteit van die omringende veld vir beweiding. Die besluit wanneer om van veepos te verander word juis deur die twee bogenoemde faktore beïnvloed. Veewagters vertoef gemiddeld 5,2 maande by enige spesifieke veepos, maar 52% van alle veewagters spandeer slegs drie maande en minder by 'n spesifieke veepos, soos bereken uit die gegewens voorgestel in Figuur 3.5.



Figuur 3.5 Tydsduur van veeposbesetting oor navorsingstydperk.

Dit blyk dus dat die meeste veeagters 'n tipe roterende weidingsbestuurstelsel toepas deurdat hulle slegs vir kort periodes by veeposte vertoef. Tog is daar veeagters wat langer as 12 maande by 'n spesifieke veepos vertoef. Die bestuur van veeposte en hul omringende weiveldgebiede is baie belangrik en volgens Cloete (2000, pers. med.) is dit juis ter wille van volhoubare bestuurspraktyke dat hierdie veeagters so lank by 'n veepos vertoef.

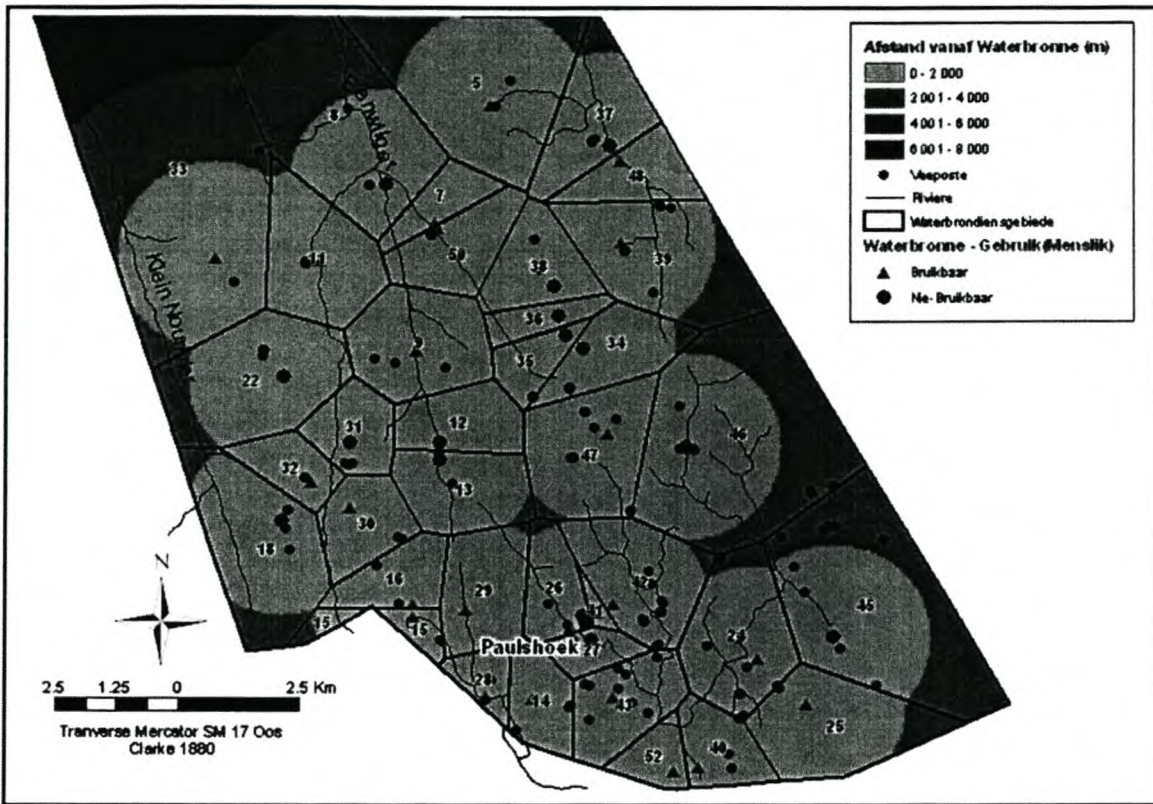
Om die vraag te beantwoord hoe ver veeagters verskuif wanneer dit wel plaasvind, toon Figuur 3.6 die frekwensie van verskuiwingsafstande. Een kwart verskuif glad nie, terwyl bykans een-derde minder as 5km verskuif en bykans 40% meer as 5km. Die gemiddelde verskuiwingsafstand is



Figuur 3.6 Verskuiwingsafstand tussen veeposte

5,4km, terwyl die maksimum afstand 12,5km is. Die redes vir verskuiwings en die afstand van verskuiwings kan direk gekoppel word aan die stand van die waterbron asook die kwaliteit van die omringende weiveld. Veeagters verskuif wanneer die waterbron uitgeput word, en indien die omringende weiveld onvoldoende weiding bied.

Die belangrikheid daarvan om die veepos naby 'n waterbron op te rig word bevestig deurdat 91% van alle veeposte binne 2000m van 'n waterpunt geleë is, en 37% nader as 500m. Met behulp van GIS-analise⁷ (Figuur 3.7) is die afstand vanaf elke veepos na sy naaste waterbron bereken.



Figuur 3.7 Afstand van veeposte na waterbronne

Veeposte is gemiddeld 868m van 'n waterbron geleë, met die minimum afstand 46m en die maksimum afstand 3195m.

3.3 AFBAKENING EN ONTLEDING VAN 'N VEEPOS DIENSGBIED

Die redes vir die oprig van 'n veepos by 'n spesifieke ligging in die weidingsstelsel is vir alle veeposte dieselfde, alhoewel die bestuurstrategieë tussen die verskeie veeposbesetters' ietwat verskil. Soos voorheen genoem, is die ligging van 'n waterbron en die stand van die omringende weiding belangrike bepalers van die besluit om van ligging te verander. Om die effek van 'n veepos op die omringende omgewing te ondersoek, is dit nodig om die individuele veepos in geheel te ontled. In hierdie afdeling is 'n individuele veepos geselekteer, die ruimtelike 'voetspoor' daarvan gekarteer en die temporele benuttingsregime en -intensiteit daarvan ontled. Dit skep 'n veralgemeende beeld van die veepos-'voetspoor' in Paulshoek.

⁷ Die 'latticepot'-funksie in ArcInfo 8.2, is gebruik om die afstand vanaf elke veepos na sy naaste waterbron te bereken. Dit is gedoen deur die veepos-puntdatastel met 'n afstandsrooster ('grid') te kombineer en die roosterwaardes te interpoleer.

3.3.1 Cloete se veepos as gevallestudie

Die gekose veepos moes voldoen aan beide logistiese en praktiese vereistes. Dit moes maklik bekombaar wees per voertuig, moes alreeds vir 'n geruime tydperk by 'n spesifieke ligging opgerig wees, en die veeposeienaar se toestemming en die samewerking van die veewagter moes verseker wees. In die lig van voorgenoemde oorgewegings is besluit om Cloete se veepos as 'n geskikte geval vir hierdie studie te neem om die norm te verteenwoordig. Belangrike patrone in veeposbenutting is hier geïdentifiseer. 'n Verstandhouding met die veewagter en veeposeienaar was alreeds opgebou en die veepos was ten tyde van die opname reeds meer as 15 maande by die spesifieke ligging geleë. Dit is veral nuttig vir die identifisering van patrone oor 'n langer tydperk vir die spesifieke veepos.

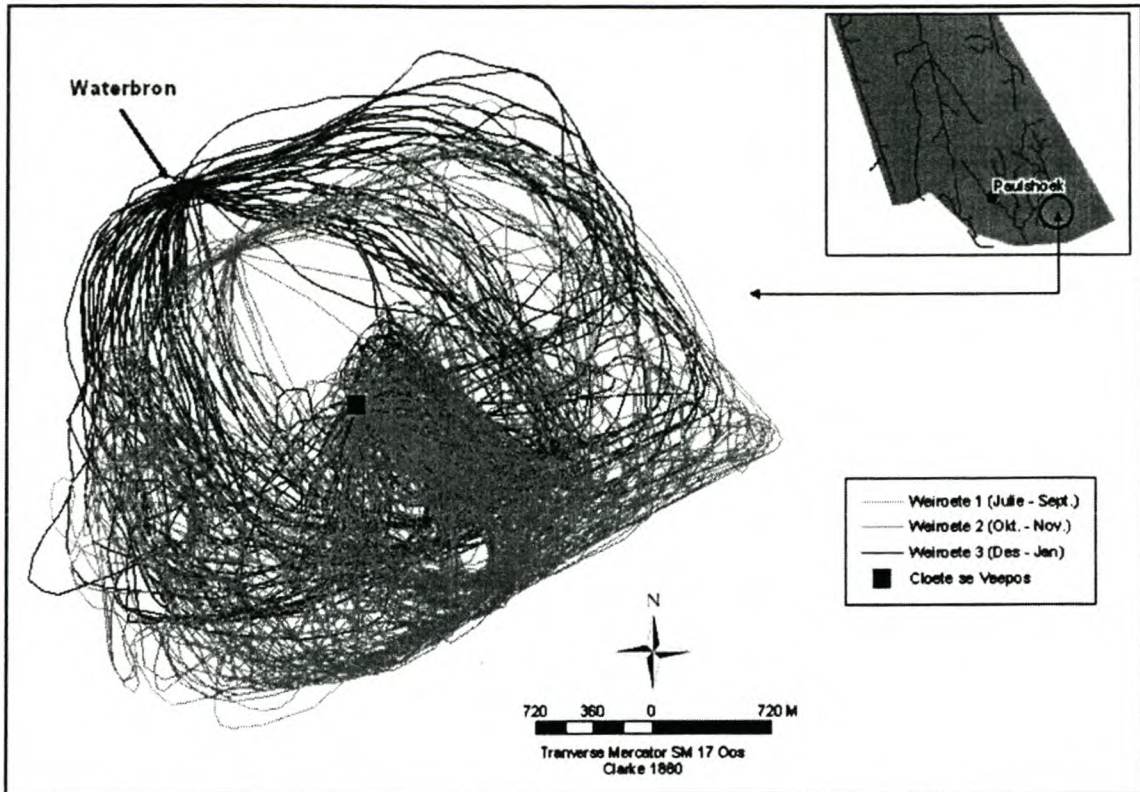
Cloete is een van die talle veewagters in Paulshoek wat self nie vee besit nie, maar as veewagter deur die veeboere aangestel word. Sy veepos is geleë in die suid-ooste van Paulshoek, in 'n gebied wat bekend staan as Slooitjiesdam. Om die omvang en vorm van die weidingsgebied vir die veepos in ruimte en tyd te bepaal, is dit nodig om inligting in te samel oor die daaglikse weidingspatrone by so 'n veepos. Daarvoor is Cloete se dienste bekom om sy daaglikse weiroetes oor 'n tydperk van ses maande in besonderhede aan te teken.

Cloete is voorsien van 'n 1:10000-skaal lugfoto vir sy veeposgebied om 'n area van 10km x 10km te dek, met 'n transparantvel daaroor geplaas. Hy het dan sy daaglikse weiroetes op die transparant ingeteken en die tydsduur vir elke weidingsdag op die verskillende noduspunte (kraal, waterpunt) en langs die roetes aangeteken. 'n Volledige skets van die veeposbenuttingspatroon is ontwikkel deur gesprek met Cloete oor sy kennis en sienings van die omringende weidingsgebied.

3.3.2 'Voetspoor'-definisie van weiruimte

Die daaglikse roetes soos Cloete dit aangeteken het is versyfer en in GIS gekarteer om 'n 'voetspoor' vir die veepos se weiruimte te bepaal. Die daaglikse roetes is opgeneem vir die tydperk tussen 11 Julie 2000 tot 8 Januarie 2001. Die navorser het besluit om die roetes temporeel in drie fases te verdeel, om seisoensverandering te kon verbeeld. Die drie fases is soos volg, en word in Figuur 3.8 met verskillende kleure aangedui:

- weiroete 1 – winter (11 Julie tot 30 September),
- weiroete 2 – lente (1 Oktober tot 31 November), en
- weiroete 3 – somer (1 Desember tot 8 Januarie).



Figuur 3.8 Weiroetes oor sesmaande tydperk

Die verdeling verteenwoordig benaderde seisoene en dui die ruimtelike verspreiding van weiroetes oor die tyd fases aan. Cloete het ook die tydsduur van elke spesifieke daaglikse aktiwiteit aangeteken met behulp van 'n vooraf opgestelde vorm⁸, vir die volgende hoof aktiwiteite:

- tydstip wanneer die trop die kraal verlaat,
- tydstip wanneer die trop by die waterpunt aankom en wanneer hulle dit verlaat,
- tydstip wanneer die trop terug is in die veepos se woningsgebied⁹, en
- tydstip wanneer die trop terug is in die kraal.

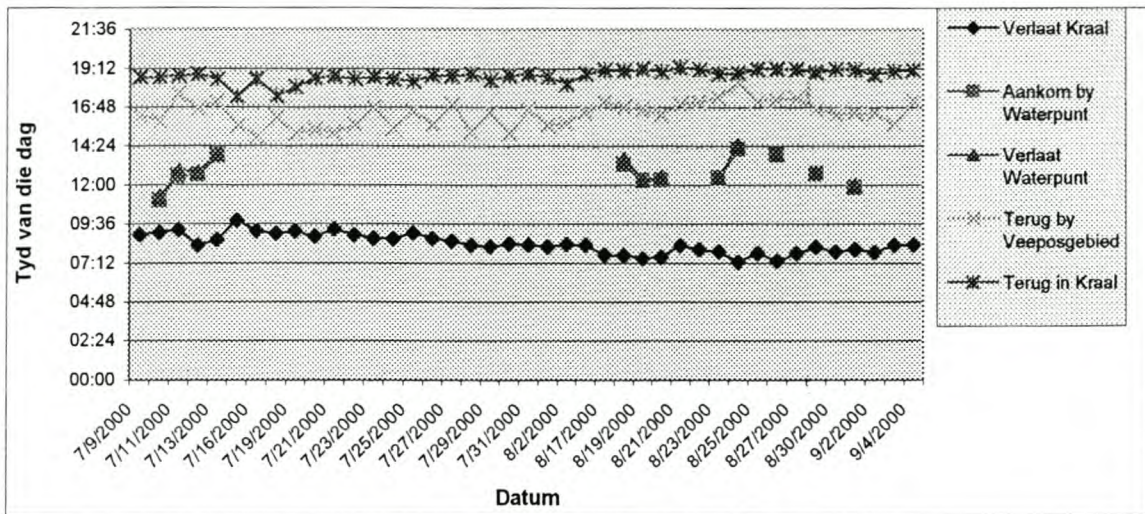
Ongelukkig is hierdie opname slegs gedoen vir die eerste twee tyd fases¹⁰.

Die navorser het die tydsduur per weidingsdag per weiroete bereken om temporele patrone van die verskillende weiroetes te bepaal, soos aangedui in Figuur 3.9 en Figuur 3.10.

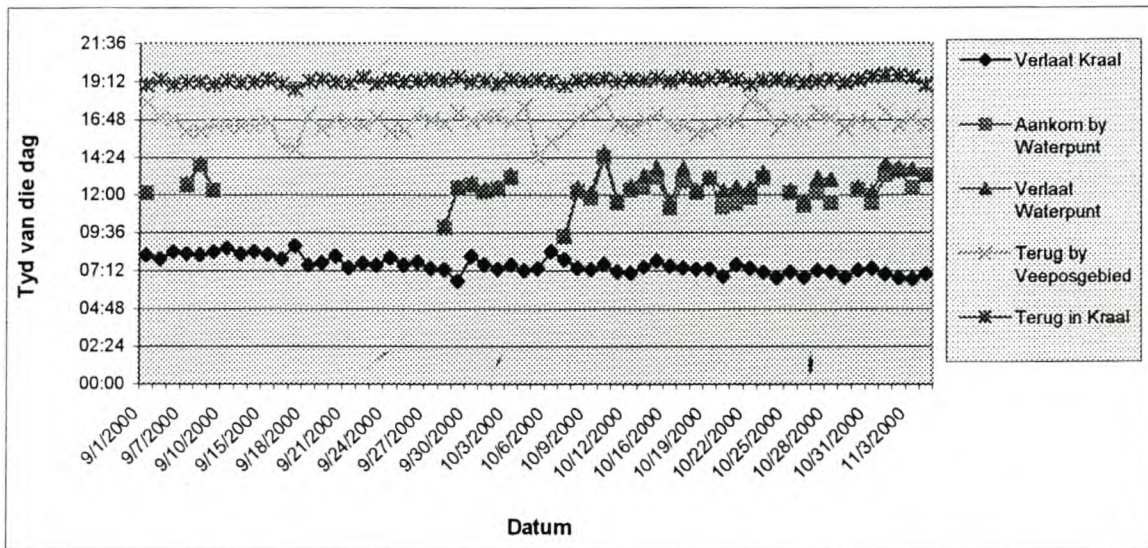
⁸ Addendum A

⁹ Die veeposgebied word beskou as die gebied binne 'n 200m radius om die kraal. Wanneer die veetrop terugkeer spandeer hulle gewoonlik 'n paar uur hier voordat die veewagter hulle terugjaag kraal toe.

¹⁰ Cloete het twee maande opeenvolgend nie die tydperodes aangeteken nie as gevolg van siekte en die navorser kon nie 'n plaasvervanger vir hom kry nie.



Figuur 3.9. Verloop van weidingsdae vir Weiroete 1



Figuur 3.10 Verloop van weidingsdae vir Weiroete 2

Die ruimtelike beeld van Weiroete 1 toon dat die daaglikse weiroetes nie die waterbron in die noorde aandoen nie. Soos Figuur 3.9 aandui, het die vee wel tyd spandeer by 'n waterpunt, maar dit was juis by natuurlike rotsbakke in die veld en nie die permanente geboude waterkrip nie. Dit is omdat dit winter was en genoeg water in die rotsbakke opgevang was om as die primêre bron van water vir die veetrop te dien. Gedurende hierdie tydperk is 61mm reën gemeet en was dit dus nie nodig om die permanente waterbron te besoek nie, soos Tabel 3.2 aantoon.

Slegs 29% van alle weiroetes sluit 'n besoek by die waterpunt in, waar daar gemiddeld tien minute spandeer word.

Tabel 3.2 Afstand per weiroete vir tydsfases

	Weiroetes		
	1 (Julie-Sept)	2 (Okt-Nov)	3 (Des-Jan)
Totale afstand (km)	359	663	487
Maksimum afstand (km)	15.5	19.7	12.2
Minimum afstand (km)	2.2	8.1	6.7
Gemiddelde afstand (km)	8.4	11.6	9.7
Reënval (mm)	61	12	0

Weiroete 2 se dekking weerspieël reeds seisoenale verandering in die verlengde daglig-ure. In totaal lê die vee langer afstande af as vir die ander twee weiroetes. Gedurende dié tydperk verlaat die veewagter die kraal vroeër as in die wintermaande, en laat hy die vee meer tyd verder van die veepos af spandeer. Geen watertekorte word ondervind nie, juis omdat neerslag nog steeds bewaar word in die rotsbakke. Putte kom wydverspreid in die gebied voor en word deur die veewagter in stand gehou as 'n tydelike bron van water. Die gemiddelde tyd wat vee gedurende 'n weidingsdag in die weiveld spandeer, uitsluitend die fase in die gebied rondom die kraal, is 12 uur en 14 minute. Die rol van die waterbronne, wat krippe en putte insluit, word al hoe belangriker. Dis juis die rede waarom 64% van alle daaglikse roetes 'n besoek by 'n waterbron insluit, waar gemiddeld 28 minute spandeer word.

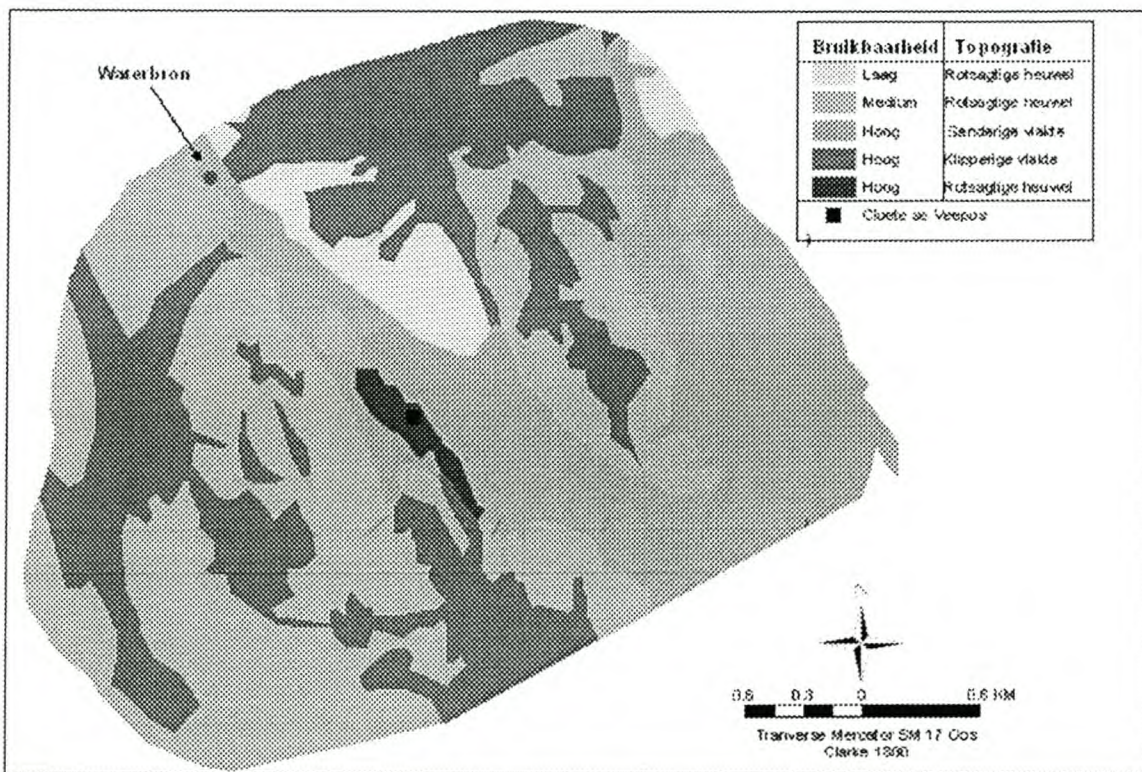
Weiroete 3 kom gedurende die somermaande aan die beurt, wanneer daar geen sprake van neerslag en water in rotsbakke of putte is nie. Die veewagter maak dan seker dat sy trop gedurende 'n weidingsdag een besoek by die enkele boorgat aflê. 'n Windpomp lewer water uit die boorgat in 'n reservoir, waar dit gestoor word. Die reservoir hou die krip gevul deur die werking van 'n balklep. Die waterbron dien as waterbron vir beide die veetrop en vir die veewagter. Op Weiroete 1 is dit nie nodig om die trop ver van die kraal te laat wei nie, maar by die latere Weiroete 3 is die situasie verskillend, want 'n balans moet gehandhaaf word tussen die daaglikse afstand wat die vee aflê en hulle waterbehoefte gedurende die dag. Die veewagter hou altyd die risiko van hitte-uitputting in gedagte en sekere gebiede wat in Weiroete 2 selfs nog bewei was, word gedurende hierdie tydperk vermy.

Die drie faktore, afstand afgelê, oppervlakte bewei en tydsduur van die weidingsdag, kan beskou word as die dimensies waaruit die voetspoor-ruimte van 'n veepos bestaan. Die verskillende

bestuurstrategieë wat die veewagter toepas is duidelik waarneembaar in die ruimtelike en temporele patrone van weiroetes. Op Weiroete 1 is dit nie noodsaaklik dat die vee by die permanente waterbron aandoen nie, wat beteken dat die trop korter wei-aftstande aflê. Op Weiroete 2, wanneer die water in rotsbakke en putte verdamp, speel die permanente waterbron 'n groter rol in die keuses wat die veewagter uitoefen. Sekere gebiede word ook selektief swaarder of ligter beweï om te verhoed dat dele weiveld degradeer. Op Weiroete 3 is dit noodsaaklik dat die trop daaglik drink by die permanente waterbron, omdat al die ander waterbronne uitgeput is. Die veewagter sorg dat sy vee dan korter afstande in die bloedige hitte aflê. Die belangrikheid van 'n waterbron en die effek daarvan op die hele weidingsstelsel word hierdeur beklemtoon.

3.3.3 Bepaling van 'n benuttingsregime vir die veepos

Die navorser het met die hulp van Cloete 'n habitat-afbakeningskaart vir die veeposgebied ten opsigte van topografie en kwalitatiewe weidingskapasiteit opgestel, soos aangedui in Figuur 3.11.



Figuur 3.11 Benuttingsregime van Cloete se veepos

Om die benutting van hulpbronne binne 'n veeposgebied te identifiseer en om te verstaan hoe die veewagter sy veeposruimte sien en benut, is dit nodig om die interne benuttingsregime van die veepos vas te stel. Cloete is aangestel om sy benuttingsregime in terme van topografie en gebruik te evalueer. In terme van topografie is drie klasse geïdentifiseer: sanderige vlaktes, klipperige vlaktes en rotsagtige heuwels. 'n Veld-bruikbaarheidsindeks met klasse van hoog, medium en laag is

gebruik om die waarde van die subweidingsgebiede te klassifiseer. Dit gee 'n aanduiding hoe die veewagter sy weidingsgebied ontleed en hoe dit sy beweidingstrategieë beïnvloed. Die drie habitatklasse hou grootliks verband met die tipe plantegroei wat daar voorkom, asook die mate van oorbeweiding wat alreeds ingetree het.

Gebiede waar bruikbaarheid as hoog geklassifiseer word is daardie wat deur die veeposeienaar bestempel is as 'eersteklas'. 'n Verskeidenheid vreetbare plante kom daar voor en die gebiede is toeganklik en dus baie belangrik vir die veeposeienaar. Die meeste van hierdie gebiede is sand- of rotsvlaktes waar veldbedekking goed is, soos ook die rotsagtige heuwel in die sentrum. Medium bruikbaarheid is waar die plantegroei minder divers en yler is, maar volgens die veewagter tog steeds baie bruikbaar. Hierdie gebiede is deurgaans op rotsagtige heuwels. Lae bruikbaarheid is slegs toegeken waar die plantegroei heel yl en eensoortig is. Die meeste van die spesies wat wel daar voorkom is giftig en gevaarlik vir die vee wanneer dit gevreet word – iets wat meer waarskynlik word namate algemene veldtoestande verswak. Die veewagter vermy hierdie kleiner gebiede meestal en baie min beweiding vind daar plaas. Langdurige oorbeweiding het juis tot die toename van die giftige plante gelei.

Die sanderige vlaktes se weidingswaarde is oor die algemeen hoog omdat dit baie vreetbare sukkulente bevat, maar word ook meer oorbeweid omdat dit so toeganklik is vir die vee en veewagter. Die giftige *Galenia africana* (kraalbos), indikatorspesie vir degradasie, kom wydverspreid in hierdie habitatklas voor. Die sanderige vlaktes beslaan 348ha (28%) van die veeposgebied en Cloete bestempel dit as gebiede met die hoogste weidingswaarde.

Die klipperige gebiede bevat meer lae bossies en struike soos skaapbos en fluitjiesbos, maar minder kraalbos. Eersgenoemdes is gunsteling weidingspesies vir beide bokke en skape, maar word meer deur bokke as skape verkies. Die klipperige vlaktes beslaan 388ha (31%) van die veeposgebied en die veewagter bestempel dit as gebiede met 'n hoë tot medium weidingswaarde.

Die rotsagtige heuwels is baie steil, met granietkoppe wydverspreid daarin. Renosterbos kom algemeen voor, is 'n vreetbare sukkulent met 'n hoë weidingswaarde, en dien as indikatorspesie vir lae weidingsdruk. Omdat die gebiede minder toeganklik is vir vee verkeer dit onder minder weidingsdruk. Dit beslaan 508ha (41%) van die veeposgebied en word bestempel as van beide lae en medium weidingswaarde, juis omdat dit relatief ontoeganklik is.

3.3.4 Bepaling van die intensiteit van benutting

Weidingsintensiteit is bepaal deur die oorlegting van daaglikse weiroetes na dekkings-intensiteit, sodat dit vergelyk kan word met die benuttingsregime. Dit maak 'n vergelyking moontlik tussen die veewagter se beskrywing van sy benuttingsregime en sy werklike bestuurstrategie soos toegepas. Die totale ingeslote oppervlakte van die poligoon wat alle weiroetes insluit is bepaal as 1244ha. Die weidingsintensiteit is soos volg bereken:

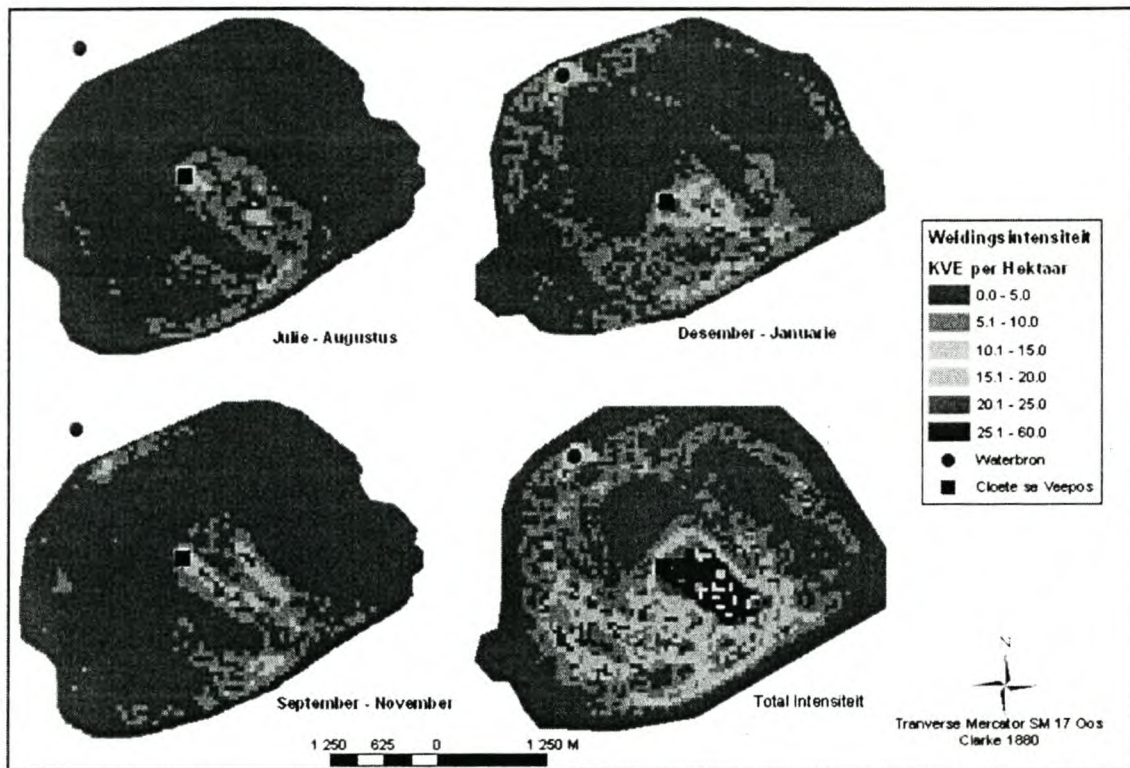
- 'n Weidingsvoetspoor is vir alle daaglikse weidingsroete gedefinieer as 'n afstand van 100m aan weerskante van Cloete se afgebakende sentrale roetelyn en in die GIS as sodanig gekarteer as 'n eenvoudige 'buffer' om die lyn. Dié wydte is beskou as 'n realistiese 'weistrook' van 'n trop vee weerskante van die sentrale gekarteerde lyn, en is deur veldwaarneming en Cloete self bevestig.
- Elke 200m-buffersone is in vier verdere sones van 50m elk verdeel. 'n Gewigswaarde van twee is aan die binneste sones en 'n gewigswaarde van een aan die twee buitenste sones toegeken. Die gewigte kompenseer vir die waarskynlik digter beweiding om die sentrale weilyn.
- Met behulp van die GRID-module in Arc/Info is elke daaglikse roetelyn in rasterformaat omskep en die gewigswaarde aan die sones toegeken. 'n Rooster-selresolusie van 50 meter is vir die rasterformaat gebruik.
- Die veelading in KVE per hektaar is dus afgelei vir die onderskeie weisonies. Die verskillende rasteroorlegte vir al die roetes is daarna gesommeer om weidingsintensiteit oor die gebied te bepaal.

Tabel 3.3 dui die veetotale vir Cloete se veepos gedurende die sesmaande-tydperk aan. Die veegetalle het nie oor die spesifieke tydperk verander nie, dus word die totale as verteenwoordigend vir al die gekarteerde weiroetes beskou.

Tabel 3.3 Veegetalle vir Cloete se veepos oor ses maande tydperk

Veesoort	Veetipe	Getal
Bokke	Ooie	36
	Speenlammers	30
	Kapaters	4
	Ramme	0
Skape	Ooie	22
	Speenlammers	13
	Hamels	0
	Ramme	1
Totaal		106

Oor 'n tydperk van ses maande was daar 106KVE by Cloete se veepos, sodat die intensiteit in KVE per hektaar vir die verskeie weidingsroetes, asook die totale veelading vir die hele tydperk, in Figuur 3.12 aangedui kan word.



Figuur 3.12 Weidingsintensiteit vir Cloete se veepos

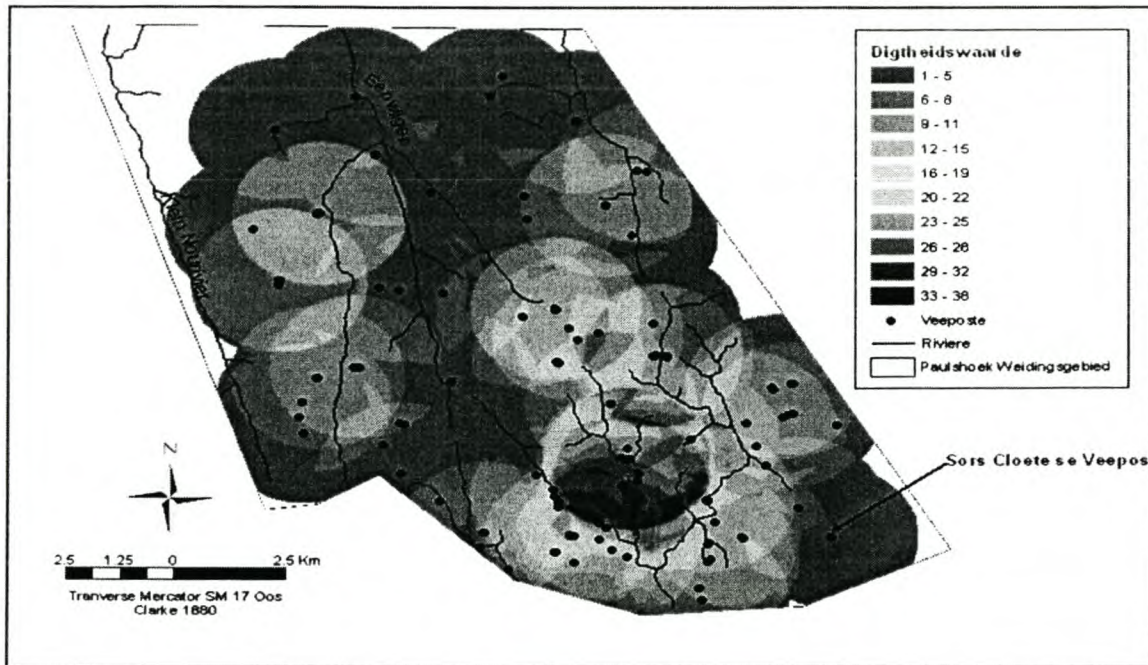
Die ruimtelike verspreiding van weidingskapasiteit stem ooreen met die bestuurstrategie van die veewagter. Die gebiede naasliggend aan die veepos ondervind die hoogste weidingsintensiteit, asook die gebiede rondom die waterbron. Dit was te wagte want die vee spandeer meer tyd rondom die veepos omdat hulle daagliks daarvandaan vertrek en weer terugkeer. Die sentrale rol van die waterbron word ook hierdeur bevestig.

3.3.5 Van veepos tot veralgemeende diensvoetspoor

Ten einde die empiries gekarteerde veepos-‘voetspoor’ te kan ekstrapoleer na al die ander veeposte vir die skep van ‘n totale weidingsintensiteitskaart van Paulshoek, is die ‘spoor’ tot ‘n standaardoppervlakte en -vorm verwerk. Omdat die gebied rondom die veepos ‘n eksentriek vorm het, is dit noodsaaklik om dit te verwerk tot ‘n konsentriese sirkel waarvan die radius bereken kon word. ‘n Sirkel is, benewens ‘n heksagon, die mees effektiewe vorm om volkome gebiedsdekking deur ‘n stelsel van diensgebiede te verskaf. Die oorvlueling van sirkels is bowendien heel realisties vir die weidingsdiensgebiede. Die radius van die dienssirkel is soos volg bepaal:

- skep 'n insluitende poligoon rondom die ekstreme strekking van al die weidingsroetes,
- bepaal die oppervlakte van die poligoon, soos bepaal in Afdeling 3.3.4, en
- bereken die radius deur die formule : $r = \sqrt{\frac{\text{oppervlakte}}{\pi}}$

Deur hierdie dimensies dan te ekstrapoleer na al die gekarteerde veeposte kon die digtheid van veeposdekking in Figuur 3.13 as aanduiding van benuttingsintensiteit vir die hele Paulshoek-gebied



Figuur 3.13 Digtheid van benutting van dienssirkels in Paulshoek

voorgestel word. Die radius van die gemete dienssirkel is op 1997m bereken en is aangewend vir die res van die veeposte as voorstelling van waarskynlike benuttingsreikwydte. Om 'n idee van die digtheid van benutting te bekom, is aan elke dienssirkel 'n waarde van 1 toegeken. Daarna is die dienssirkels deur oorlegting in die GIS gesommeer om oorvleueling te meet. Meeste van die veeposte kom nader aan Paulshoek-dorp voor omdat die vee wagters afstande tussen veepos en die dorp wil beperk, en ook omdat goeie kwaliteit waterbronne nader rondom die dorp voorkom.

In Hoofstuk 4 word vervolgens getoon hoe die dienssirkels aangewend kan word om intensiteit van benutting vir alle besette veeposte op 'n gegewe tydskop aan te dui. GIS tegnologie word ingespan om die KVE per hektaar per veepos oor 'n tydperk van een jaar te meet. Uiteindelik word 'n bestuursmodel wat gemik is op die effektiewe bestuur van veeposte in terme van waar en vir hoe lank hulle opgerig moet word, voorgestel.

HOOSTUK 4: RUIMTELIKE WEIDINGSBESTUUR VIR VOLHOUBAARHEID

GIS-tegnologie bied aan die navorser die nodige raamwerk waarin weidingsbestuur beplan kan word. Die veeposdienssirkel wat in Hoofstuk 3 bereken is, word hier toegepas sodat die weidingskapasiteit van elke besette veepos bepaal kan word. Daar word aangedui of die veepos onder- of oorbeweid is gedurende die tydperk van besetting vir 'n periode van een jaar. Beginsels van weidingsbestuur word uit die literatuur aangehaal met spesifieke verwysing na voorbeelde van hoe GIS aangewend word in weidingsbestuur. 'n Bestuurstelsel word voorgestel vir moontlike toepassing in Paulshoek en ander soortgelyke gemeenskaplike weiveldgebiede. Daar word ook aangetoon hoe dit met die bestaande bestuurstrukture integreer en deur wie dit gereguleer moet word.

4.1. BEPALING VAN OOR- EN ONDERBEWEIDING MET BEHULP VAN GIS

Om 'n effektiewe bestuurstelsel te formuleer is dit nodig om weidingspatrone en -tendense oor die navorsingstydperk uit te lig. Die veepos is die kern waarom so 'n bestuurstelsel sal wentel, dus is dit noodsaaklik om benutting van die veepos in die weidingsgebied te definieer. Daar word bepaal of die gebied oor- of onderbewei word deur die veelading te vergelyk met die aanbevole weidingskapasiteit van die weiveld. Die effek wat natuurlike hulpbronne op die ligging van die veepos uitoefen word ook toegelig.

Daar is verskeie maniere om die drakrag van die weiveld te bepaal. Metodes wat in die Karoo gebruik word, evalueer die weiveld deur die beskikbaarheid van vreetbare plante te bepaal of die vermoë van weiveld om die grond teen erosie te beskerm, asook om as weiding vir vee te dien (Milton & Dean 1996). Eerstens word die toelaatbare veelading vir die bepaalde veeposte in KVE per jaar bepaal deur gebruik te maak van die aanbevole drakragkapasiteit van die weiveld soos bepaal in Hoofstuk 3. Die maksimum toelaatbare KVE is vir elke veeposdienssirkel bepaal. Twee moontlikhede is vir die bepaling van die drakrag per veepos per jaar oorweeg:

- Om die aanbevole drakrag, soos uitgebeeld in Figuur 3.1, toe te pas op elke veepos en gevolglik die toelaatbare getal KVE te bereken, of
- Om die gemiddelde aanbevole drakrag vir die hele Paulshoek te gebruik – in hierdie geval 12ha per KVE.

Hier is op die eerste opsie om drakrag te bepaal besluit, met die verdere aanname dat oorvleueling van diensgebiede nie in ag geneem word nie, maar dat aan elke diensgebied 'n afsonderlike drakragkapasiteit toegeken sal word. Die volgende formule vir die berekening van veeos-drakragkapasiteit is gebruik:

$$\text{Aanbevole KVE} = \text{Weidingskapasiteit van plantegroei} \times \text{Totale Oppervlakte van plantegroeitipe in die diensgebied}$$

Oorvleueling van diensgebiede in die werklike weidingsstelsel is vermy en vind in elk geval selde plaas. Slegs die aanbevole drakrag vir die besette veeposte is vir elke jaar bereken. Daar moet onthou word dat, alhoewel daar 'n bepaalde getal veeposeienaars is, nie elkeen van hulle vee by hul eie veepos het nie. Soms gebeur dit dat twee of selfs drie veeposbesetters vee by een veepos het en die trop gevolglik ook bestuur word deur een vee Wagter. Dit beïnvloed die getal vee aanwesig by elke veepos. Tabel 4.1 vergelyk die gemiddelde toelaatbare KVE per diensgebied vir 1998 tot 2000 met die werklike gemiddelde, gemiddelde maksimum en gemiddelde minimum KVE per diensgebied, oor die hele Paulshoek.

Tabel 4.1. Toelaatbare teenoor werklike gemiddelde KVE per jaar per diensgebied

<i>Gemiddelde waardes</i>	1998		1999		2000	
	Toegelate	Werklik	Toegelate	Werklik	Toegelate	Werklik
Gemiddelde	85	101	84	87	83	118
Maksimum	100	239	100	177	99	443
Minimum	67	25	64	16	72	14
Getal Besette Veeposte	29		36		25	

Werklike veelading of totale besetting is bepaal deur die getal vee per besette veepos per jaar vir die tydperk 1998 tot 2000 te bereken. Deur die toegelate KVE en die werklike KVE met mekaar te vergelyk kon bepaal word of 'n gebied oor- of onderbewei was. Oor die hele tydperk oorskry die werklike KVE die toegelate KVE, wat 'n aanduiding is dat die gebied oorbewei word. Die tabel toon dat, geoordeel aan die gemiddelde veelading per veepos, oorbeweiing tussen 19% (1998), 4% (1999) en 42% (2000) beloop het. Maksima en minima het uiteraard nog groter afwykings tussen toegelate en werklike belading vertoon (sommige weliswaar positief). Gedurende 1998 was 41% van alle diensgebiede oorbewei, in 1999 was dit 44% en in 2000 was dit 52% van die gevalle. Die waardes is bepaal deur slegs die getal diensgebiede waar die werklike KVE die toegelate KVE oorskry, as persentasie van die totale getal diensgebiede uit te druk. Nietemin moet onthou word dat

diensgebiede in werklikheid nie volkome sirkels vorm nie, wat beteken dat die toegelate KVE sal fluktuëer in oppervlakte-omvang. Tans is daar nie 'n meer werklikheidsgetroue manier om hierdie fluktuasie in oppervlakte te verreken nie.

4.2 BEGINSELS VAN WEIDINGSBESTUUR

Verskeie beginsels van weidingsbestuur of veldbestuur word in die literatuur beskryf en word in die praktyk toegepas. Tog word twee bestuurstrategieë, naamlik aaneenlopend en roterend, hoofsaaklik in veeboerdery- en weidingsbestuurpraktyk toegepas. Hierdie stelsels word hoofsaaklik deur kommersiële boere gevolg, maar kan beslis aangepas vir 'n gemeenskaplike weidingsgebied. Die kommersiële 'weikamp' word in die gemeenskaplike gebiede bloot verteenwoordig deur die veeposgebied. Die bestuurstelsel vir die gemeenskaplike gebiede maak dan gebruik van die basiese konsepte uit die kommersiële bestuurspraktyk. Hierdie praktyke sluit in:

- **Aaneenlopende beweiding:** Waar die vee in 'n kamp geplaas word aan die begin van die groeiseisoen. Die vee word dan vir die res van die weidingseisoen in die kamp gelos.
- **Rotasie-beweiding:** Waar die weidingruimte uit 'n hele paar weidingskampe, meer as die getal veetroppe, bestaan (Booyesen 1967). Elk van hierdie kampe word dan bewei binne die aanbevole weidingskapasiteit van daardie spesifieke kamp. Elke kamp word ook individueel van 'n waterbron voorsien en die vee word van kamp na kamp verplaas sodat nie al die kampe op 'n spesifieke tydstep beset is nie, sodat die veld kans kry om te herstel. Die rotasie-weidingsbestuurstrategie kan dus direk van toepassing wees op die gemeenskaplike weidingsgebiede waar veeposte rondskuif in die weidingsgebied.

Permanente veeposte moet hiervolgens in die weidingsgebied opgerig word, met geen of min oorvleueling van diensgebiede. Elk van hierdie veeposdiensgebiede moet ten minste van 'n permanente waterbron voorsien word of die waterbron moet binne 2 kilometer van die veepos af beskikbaar wees. Beide Acocks (1988) se multi-kamp stelsel en Venter & Drewes (1969) se oopkamp-weidingstrategie kan dus aangewend word in so 'n bestuurstelsel. Kampgrootte speel uiteraard 'n belangrike rol. Indien die vee in kleiner veeposdiensgebiede vir korter periodes aangehou sou word, forseer dit die diere om die gebied minder selektief te bewei. Hoe korter die tydperk van beweiding en hoe langer die rusperiode van diensgebiede, hoe groter die getal diensgebiede wat benodig word om die roterende weidingsbestuurstelsel te onderhou.

4.3 VOORGESTELDE WEIDINGSBESTUURSTELSEL VIR PAULSHOEK

Weidingsbestuur in Paulshoek word tans deur veeposeienaars op hul eie en min of meer ongereguleerd beoefen. Behalwe vir die onderlinge mondelinge ooreenkomste tussen veeboere is daar geen bestuursliggaam wat die weiregime reguleer nie. Hierdie tipe sisteem is in die langtermyn nie volhoubaar nie en sal uitputting van die natuurlike hulpbronne in Paulshoek meebring. Om daarom 'n weidingsbestuursplan in werking te stel benodig dit juis die samewerking van alle partye wat betrokke is by veeboerdery in Paulshoek. Optimale diereproduksie en die bewaring van die weiveldhulpbron kan slegs verseker word in 'n sisteem wat voorsien vir beide veld- en diereproduksie. As veegetalle nie binne die optimale weidingskapasiteit gehou word nie, sal geen weidingstrategie of wetenskaplike tegniek daarin kan slaag om veldagteruitgang te stuit nie. Veebelading is 'n bepalende faktor in veldverandering, veeproduksie en die ekonomiese opbrengs van die gebied.

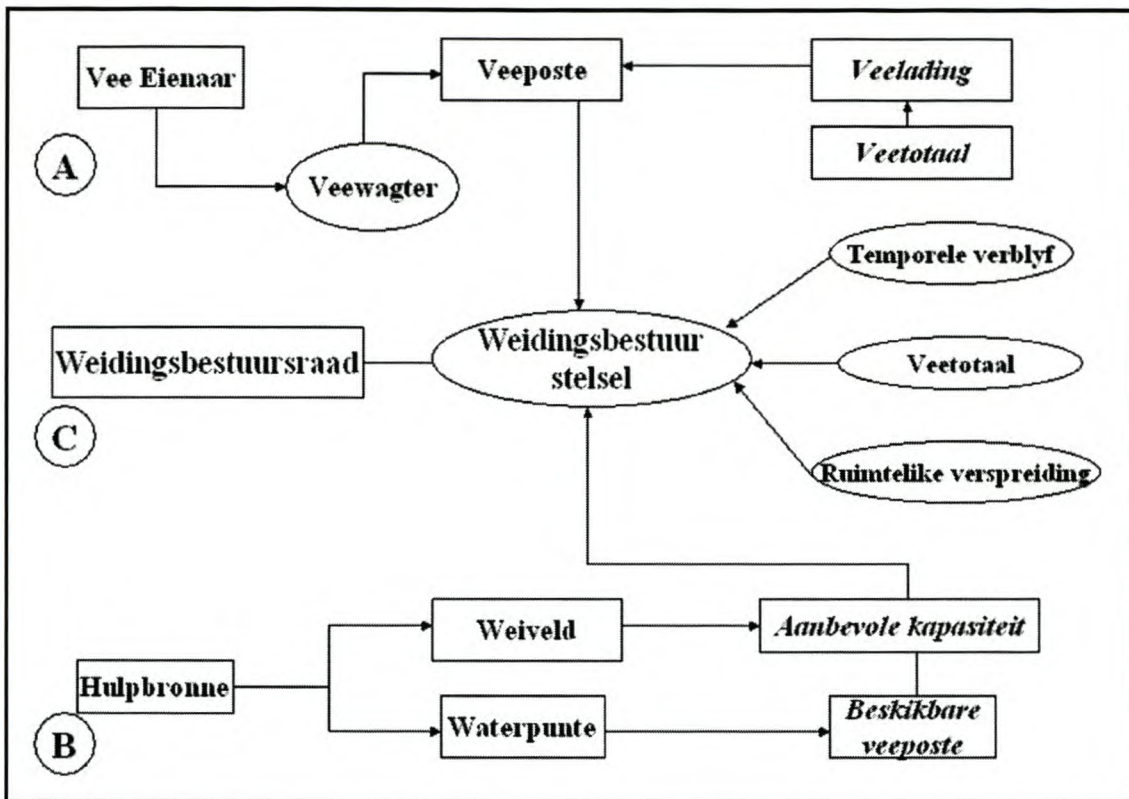
Die huidige situasie berus op informele wedersydse verantwoordelikheid vir alle hulpbronne en word geensins deur wetlike meganismes beheer nie. Voorbeelde van moontlike sodanige meganismes en maatstawwe vir 'n effektiewe bestuurstelsel sluit in:

- beheer en kontrole van veegetalle. Die getal vee wat inwoners mag aanhou word tans nie gekontroleer nie.
- beheer oor veebeweging en weidingspatrone. Geen regulasies is tans in plek om gebiedsbesetting vir voorgeskrewe tydperke te reguleer nie, hoewel daar tussen vee-eienaars 'n onderlinge verstandhouding is dat geen vee-eienaar sy vee mag laat wei waar iemand anders sy veepos opgerig het nie.
- afdwingbare regulasies, 'n beheerliggaam en effektiewe gemeenskapstrukture wat beheer uitoefen oor die weidingsgebiede en veeboerpraktyke.

Die voorgestelde bestuurstelsel in die volgende sub-afdeling poog om die genoemde faktore te formaliseer sodat wetlike meganismes wel in werking gestel kan word.

4.3.1 Die bestuurstelsel

Om die bestuur van die gemeenskaplike weidingsgebiede volhoubaar te maak is dit noodsaaklik dat die regte bestuurstrategie geïmplementeer word. Verskeie weidingstrategieë kan aangepas word tot 'n geskikte strategie vir Paulshoek. Die belangrikste bestuurselemente van 'n goeie weidingstrategie is die veepos, die veepos-diensgebied, die vee en die omringende weiveld, soos aangedui in Figuur 4.1.



Figuur 4.1 Paulshoek se aanbevole weidingsbestuurstelsel

Die voorgestelde bestuurstelsel kan bestaan uit drie hoofelemente:

- (A) die vee, vee-eienaars,-wagters en die veepos-infrastruktuur;
- (B) die natuurlike hulpbronne weiveld en water; en
- (C) die regulerende weidingsbestuursraad uit die plaaslike gemeenskap wat die stelsel moet integreer en bedryf.

Veeposeienaars is verantwoordelik daarvoor om die getal vee wat hulle besit te registreer by die weidingsbestuursraad. Dit behels gereelde opnames van die getal vee (skape, bokke, lammers, hamels en kapaters) in 'n trop. Dit is ook die verantwoordelikheid van die veeposeienaars om die inligting oor hul troppe op 'n gereelde basis op te dateer. Hierdie proses kan hanteer word deur die gebruik van 'n basiese opnamevorm of beplanningstabel, soos voorgestel in Tabel 4.2, wat in 'n rekenaarsigblad (bv. Excel) hanteer sou kon word. Die tabel moet ook bepaalde operasionele funksies vervul, waaronder aantekening van die toegelate drakragkapasiteit van elke veepos en die rekord van besetting daarvan. Hieruit kan die weidingsbestuursraad die totale veelading per trop bepaal en aanwysings maak ten opsigte van ruimtelike en temporele besetting van die beskikbare veeposte.

Tabel 4.2 Bepanningstabel vir Paulshoek weidingsgebied

Veepos No.	Eienaar	Ligging	Oppervlakte ha	Datum beset	Datum te ontruim	Aanbevole KVE	Huidige Veelading	Veetotaal		Besetting Maande	Opmerkings
								Skape	Bokke		
1	Sors Cloete	Slooitjiesdam	450	01/01/2000		30	300	160	140	6	Moet verskuif na x
2											
3											
4											
....											
145											

Met behulp van GIS kan die weidingskapasiteit vir elke bestaande veepos, asook die weidingskapasiteit van die omringende weiveld, soos in hierdie studie bepaal word. Gedurende die drie-jaar tydperk is 145 veeposte as beset geïdentifiseer. Hierdie 145 veeposte word dus tans as basis gebruik om die veetroppe in Paulshoek gedurende enige tydperk te akkommodeer. Dit is die weidingsbestuursraad se rol om veeposte toe te ken aan vee-eienaars met inagneming van die totale veelading van die trop. 'n Veepos word aan elke vee-eienaar toegeken en die tyd by die spesifieke veepos word vooraf bepaal deur die totale veelading en die toelaatbare weidingskapasiteit te vergelyk. So, byvoorbeeld, waar die toelaatbare KVE per jaar by 'n spesifieke veepos 204 is, en die totale veelading is 408, mag alle vee-eienaars altesaam vir slegs 6 maande by die spesifieke veepos vertoef. Daarna moet hulle verskuif na 'n ander veepos. Die oorspronklike veepos mag dan nie gedurende die res van die jaar beset word nie, sodat die veld kan rus en herstel.

Die weidingsbestuursraad is dus verantwoordelik vir die:

- Kontrole oor die frekwensie waarteen die veld beweï word, deur die beheer oor veeposbesetting.
- Kontrole oor die getal vee wat elke kamp/veepos beweï.
- Kontrole oor die tydperk wat 'n trop 'n spesifieke veepos beset.
- Bepaling van die getal en ruimtelike plasing van veeposte in die weidingsgebied.
- Toedeling van veeposliggings binne 'n twee kilometer radius van 'n waterbron. Hierdie waterbron moet water regdeur die jaar, en veral in die somermaande, kan verskaf.
- Kontrole oor die afbakening van diensgebiede, m.a.w. sodat geen besette veeposte se diensgebiede op 'n gegewe tydstop oorvleuel nie.

4.3.2 Die weidingsbestuurstelsel in plaaslike bestuur

Volgens die plaaslike gemeenskap is die hoofrede vir oorbeweïding tans nie die herhaalde beweïding van dieselfde gebiede (of te veel vee) nie, maar eerder 'n gebrek aan genoeg weidingsgrond en ook die gebrek aan permanente waterbronne van goeie kwaliteit. Hier is dus

opleidingswerk nodig. 'n Verandering in die grondgebruikstelsel behels meer as net die daarstel van regulasies. Gepaardgaande kommunikasie, gemeenskapsopleiding in die stelsel, die formulering van reëls en regulasies, en die instel van institusionele infrastruktuur moet oorhoofs hanteer en in werking gestel word. Geleidelike transformasie in die bestuur en benutting van gemeenskaplike gebiede moet infaseer word deur strategieë wat bestaande plaaslike institusies versterk en ondersteun.

Die weidingsbestuurstelsel is volgens die navorser geïntegreer met die sosiale, fisiese en ekonomiese milieu van Paulshoek. Die geregleerde gebruik van natuurlike hulpbronne in die gemeenskaplike gebied is tans nog steeds gebaseer op tradisionele regte, informele strukture, familiebande en buigsame gemeenskaplike besitreg. Die weidingsbestuurstelsel bied bloot 'n meer formele raamwerk waarin regulering kan plaasvind en nog steeds deur die plaaslike gemeenskap self bestuur kan word.

Die rol wat plaaslike instansies en munisipaliteite in die gemeenskaplike gebiede speel moet duideliker gedefinieer word, want dit is waar 'n begin gemaak moet word om die sogenaamde 'tragedie van die gemeenskaplike' (*tragedy of the commons*) aan te spreek. Pro-aktiewe beplanning gebaseer op volhoubare lewenswyses is noodsaaklik. Die fokus op geleenthede en die potensiaal van volhoubare lewenswyses, 'n strategie wat deur die opbou van plaaslike instansies en die toegewydheid daarvan om navorsing te doen oor die kwessies wat vir hulle belangrik is, is alles elemente waarna Korten (1980) verwys as die 'leerproses'-benadering tot ontwikkelingsprogramme. Volgens Korten (1980) is instansies met suksesvolle ontwikkelingsprogramme almal organisasies wat hul foute erken, saamwerk en met die gemeenskap beplan om sodoende inheemse kennis met aksie te koppel. Die plaaslike gemeenskappe se behoeftes moet eerste geplaas word deur die ontwikkeling van plaaslike organisasies en strukture.

HOOFSTUK 5: SAMEVATTING, GEVOLGTREKKINGS EN AANBEVELINGS

Die hoofstuk bied 'n bondige, dog volledige, oorsig oor die navorsing in hierdie tesis. Die doel en doelwitte word bespreek in die konteks van veeboerdery in die semi-ariëde gemeenskaplike gebiede. 'n Bondige oorsig word gegee oor die navorsingsbenadering, konseptuele raamwerk, metodologie en die databronne van hierdie studie. Aanbevelings word gemaak vir toekomstige navorsing met hierdie tesis se bevindinge as basis.

5.1. SAMEVATTING VAN BEVINDINGS EN RESULTATE

Verwoestyning word gesien as die hoof omgewingsprobleem wat die lewensbehoud van miljoene mense in die wêreld se ariëde en semi-ariëde gebiede affekteer. Daar is baie min plekke waar die probleem meer sigbaar is as in die semi-ariëde gebiede van Suider-Afrika. Dit is juis in hierdie semi-ariëde gebiede waar die meeste tradisionele gemeenskappe gevestig is. Veeboerdery speel 'n belangrike rol in die lewenswyses van die tradisionele gemeenskappe, maar juis as gevolg van die gebrek aan formele reëls, regulasies en bestuur, is hierdie gebiede oorbeweï en gedegradeer.

Die doel van die studie was om **'n ruimtelike raamwerk te ontwerp vir die bestuur van 'n volhoubare weidingsregime in die semi-ariëde, tradisionele, ekstensiewe veegebied van Paulshoek deur die aanwending van GIS-tegnologie.** Die doel is bereik deur drie oorkoepelende doelwitte, wat elk afsonderlik in die betrokke empiriese hoofstukke behandel word, naamlik:

- a) Die skep van 'n ruimtelike beeld en raamwerk van die fisiese determinante van weidingskapasiteit in die hele gebied;
- b) Die skep van 'n ruimtelike beeld van die benuttingsregime van 'n enkele weidingseenheid, geëkstrapoleer na die volle weidingshulpbron en benuttingsstelsel;
- c) Die ontwerp van 'n rekenaargestuende ruimtelike bestuursraamwerk vir 'n volhoubare weidingstelsel.

Paulshoek, een van nege dorpieë in die Leliefontein Gemeenskapsgebied is as studiegebied gekies. Die gebied ontvang gemiddeld ongeveer 185 mm reënval jaarliks, die meeste daarvan gedurende die wintermaande. Reënval wissel sterk van jaar tot jaar en die afstand vanaf die kuslyn (200km) dra ook by tot die ruimtelike wisselvalligheid van neerslag oor die gebied. Die gebied is 1100-1300m bokant seevlak geleë. Blaaragtige sukkulente domineer die vlakgedeeltes, terwyl die

klipperige hooglandgebiede groter houtagtige plantegroekomponente bevat. Die gebied beslaan ongeveer 20000ha en word hoofsaaklik vir ekstensiewe veeboerdery benut. Die benuttingsstelsel berus op 'n netwerk van sogenaamde veeposte wat oor die gebied verprei is. Juis as gevolg van 'n gebrek aan formele weidingsbestuursplanne is die gebied oorbeweid en die plantegroeihulpbronne oorbenut.

Om uit die interaksie tussen klimaat en plantegroei die weidingskapasiteit van die natuurlike veld te bepaal, is bestaande plantegroei-kaarte van die Nasionale Botaniese Instituut (NBI) gebruik. Hulpbrondata is in beide Excel-sigblaai asook ArcView 3.2 GIS-oorlegte in vektorformaat opgeneem. Die plantegroeidata is gekarteer vanaf digitale Landsat satellietbeelde wat verskaf is deur en geklassifiseer is met die hulp van navorsers aan die NBI. Klimaatdata (reënval en temperatuur) is in sigbladformaat van weerstasiegegevens van die NBI opgeneem. Die daaglikse weidingsroetes in die individuele veeposgebied van die gevallestudie (deur 'n veewagter genaamd Sors Cloete), sy benuttingsregime en interpretasies, is op 'n 1:10000-skaal vergrote lugfoto ingeteken (dus inheemse kennis) en vir verwerking in GIS versyfer. Die ruimtelike en temporele patrone van veeposte is deur verwerking van hierdie gegevens geëkstrapoleer na die hele gebied en uitgebeeld as die benuttingsregime oor die navorsingstydperk. Ander liggingsgegevens is van 1:50000 basiskaarte versyfer en in die GIS vir verwerking en analise geïntegreer.

Daar is 140 huishoudings in Paulshoek woonagtig, wat die totale bevolking op tussen 850 – 1000 mense te staan bring. Die gebied is onderhewig aan die tipiese plattelandse ontvolkingstendense wat in baie ander diep-landelike dele van Suid-Afrika plaasvind. Jong mense verlaat die gebiede op soek na beter werkseleenthede in dorpe en stede. Baie van Paulshoek se huishoudings tel onder Suid-Afrika se armstes en gaan gebuk onder 'n gebrek aan dienste en infrastruktuur. Alhoewel feitlik almal toegang het tot skoon drinkwater, maak baie huishoudings nog steeds gebruik van die emmer-rioolstelsel en geen elektrisiteit is nog aangelê nie. Veeboerdery is die vernaamste ekonomiese aktiwiteit en het die grootste impak op volhoubare omgewingsbenutting in Paulshoek. Enige boorling van Paulshoek mag vee daar besit en die ingeslote weidingsgebied gebruik. Gemiddeld besit vee-eienaars ongeveer 100 stuks. Die getal vee-eienaars wissel van 36 tot 30 en daar is gemiddeld 3000 stuks kleinvee aanwesig. Veegetalle se groei of daling hou oënskynlik nie verband met tye van droogte of gunstige klimaat nie.

Die bestaande fisiese hulpbronne, veral water, speel uiteraard 'n belangrike rol in die bestuurstrategieë wat die veeboere in Paulshoek beoefen. Water vir huishoudelike gebruik is meestal afkomstig uit boorgate, terwyl water vir die vee verkry word uit putte, uit rivierlope en

rotsbakke in die reënseisoen. Slegs 62% van die beskikbare ondergrondse waterbronne voorsien water, waarvan slegs 42% geskik is vir menslike gebruik. 'n Weidingskapasiteitsklassifikasie is vir die vier plantegroei-gemeenskappe in Paulshoek vasgestel, waarvandaan die optimumveelading (ongeveer 1500, of die helfte van die werklike getal vee) bepaal kon word. Saailande kom voor, maar as gevolg van die gebrek aan voldoende water is gewasverbouing en opbrengste marginaal.

Ekwidistante Thiesen-poligone is om punt-waterbronne gekonstrueer om effektiewe diensgebiede rondom waterbronne af te baken. Die vee-pos as benuttingsnodus is uit inheemse kennis beskryf en die benuttingsregime van die gebied daaromheen is met integrasie van hierdie inheemse kennis en GIS-tegnologie ontleed. Die weiding-‘voetspoor’ is bepaal deur die daaglikse weiroetes oor ‘n ses maande tydperk te karteer. Die gemiddelde skuifafstand van veewagters tussen poste is net meer as 5km en veewagters bly gemiddeld vyf maande by enige spesifieke vee-pos. Vee-poste is gemiddeld 870m van die naaste waterbron geleë.

Drie faktore, naamlik afstand tussen kraal en waterpunt, oppervlakte van die weiroetegebied en tydsduur van die weiroete-dag kan beskou word as die drie dimensies waarvolgens die voetspoor-ruimte van ‘n vee-pos beskryf kan word. Drie seisoenale weiroete-vorms is onderskei vir die ses maande studie-tydperk. Die maksimum afstand van die onderskeie weiroetes wissel tussen 12 en 20km en die oppervlakte van die weigebied net meer as 1200ha. Die benuttingsregime van die vee-pos is geklassifiseer in drie sones, gebaseer op die topografie en die wagter se (inheemse) kennis. Die sanderige vlaktes is meer oorbeweijuis omdat dit so toeganklik is, terwyl die rotsagtige heuwels minder oorbeweijuis is. Die vasgestelde potensiële veelading in kleinvee eenhede per hektaar per jaar (KVE/ha/jaar) is bereken uit amptelike oorhoofse aanwysing (teen 12ha/KVE beloop dit 1717KVE per jaar). Wanneer dit vergelyk word met die detail-berekende drakrag in GIS, waarvolgens slegs 1457KVE per jaar onderhou kan word, en ook met die werklike lading (3000), word die omvang van oorbeweiding duidelik. Gedurende 2000 was helfte van die individuele diensgebiede oorbeweijuis omdat hierdie vee-poste meer as die toegelate KVE gedra het.

As oplossing word ‘n rotasie-bestuurstelsel voorgestel, wat bestuur moet word deur ‘n plaaslike weidingsbestuursraad saamgestel uit die tradisionele belanghebbers uit die gemeenskap. Die bestuurstelsel bestaan dan uit die basiese elemente van die veestapel en die behoeftes daarvan, die hulpbronbasis en die beperkings en moontlikhede daarvan en die menslike benutters en bestuurders wat die voorgenoemde elemente deur die voorgestelde bestuursplan volhoubaar integreer. Dit berus op die kontrole van veelading, beheer oor ruimtelike beweidingpatrone en –frekwensies deur effektiewe en geloofwaardige gemeenskapstrukture.

5.2 AANBEVELINGS EN TOEKOMSTIGE NAVORSING

Met die huidige veranderinge in grondhervorming in Suid-Afrika, is die tyd ryp om sekere van die konvensionele persepsies rondom gemeenskaplike weivelbestuur aan te spreek. Meer navorsing is nodig om die effek van bepaalde bestuurstrategieë op kommunale gebiede te evalueer. Geografiese inligtingstelsels kan in terme hiervan 'n baie groot rol in die skep van beweidingscenarios en die visualisering van die huidige en toekomstige veldtoestande van die kommunale gebied speel. Sulke stelsels kan gekoppel word aan die ontginning van inheemse kennis. Die gemeenskap se volle deelname aan die ontwikkelingsproses van hulle gebiede word sodoende verseker. Meer navorsing oor die optimale verspreiding van veeposte volgens hulpbronbenutting, op so 'n wyse dat elke veepos toegang sal kry tot 'n permanente waterbron en goeie weiding, is nodig. Die vraag kan gestel word of die aanbring en bedryf van 'n konvensionele draadheining-en-kampstelsel, soos algemeen in die kommersiële veeboerdery-sektor toegepas, as alternatiewe oplossing vir weidingsbestuur in tradisionele gebiede voorgestel moet word. Die antwoord is eenvoudig dat, hoewel miskien meer effektief as beheermeganisme, die oprigting van heinings te hoë kapitaal-eise aan die gemeenskap sal stel en origens 'n onaanvaarbare, radikale breuk met die tradisionele bedryfstelsel sou verteenwoordig – iets wat die voorstel uit hierdie navorsing juis probeer verhinder.

Die rol wat plaaslike instansies en munisipaliteite in die gemeenskaplike gebiede speel moet duideliker gedefinieer word. Dit is waar 'n begin gemaak moet word om die 'tragedie van die gemeenskaplike' aan te spreek. Daar is 'n behoefte aan pro-aktiewe beplanning wat gebaseer moet word op volhoubare lewenswyses en denke. Kartering is 'n baie goeie metode om informasie oor sekere hulpbronne in die landskap te verreken. Die doel is om die verbreiding van, en die verhoudings tussen, spesifieke hulpbronne te identifiseer en te analiseer. Dit stel patrone van ruimtelike organisasie asook beperkings en geleenthede vir die plaaslike gemeenskap voor. Dit kan ook gebruik word om die verandering in 'n hulpbron soos weiveld te monitor en om die volhoubare benutting daarvan te bevorder.

Die landelike eindomsregsisteem moet verder in sy geheel in berekening kom, wat beteken dat dit ook die dinamika van sosiale prosesse in ag moet neem. Hier is dus baie moontlikhede vir verdere navorsing om sodoende die hulpbron-ontginningsprosesse beter te verstaan en vorendag te kom met nuwe oplossings wat poog om al die betrokkenes te bevoordeel en terselfdetyd te streef na volhoubare ontwikkeling.

VERWYSINGS

Literatuur

- Acocks JPH 1988. *Veld types of South Africa*. Derde uitgawe. Memoirs of the Botanical Survey of South Africa, No. 57. Pretoria: Staatsdrukker.
- Allsopp N 1999. Effects of grazing and cultivation on soil patterns and processes in Namaqualand. *Plant Ecology* 147:179-187.
- Archer FM 1995. Current and future land use in the Namaqualand rural reserves: A final report of the future of Namaqualand. Athlone: Surplus People's Project.
- Booyesen P 1967. Grazing and grazing management terminology in Southern Africa. *Proclaimed Grassland Society of Southern Africa* 2:45-46.
- Bromley DW & Cernea M 1989. *The management of common property natural resources. Some conceptual and operational fallacies*. Washington: World Bank.
- Clements FE 1916. *Plant succession: An analysis of the development of vegetation*. Washington: Carnegie Institute Publications.
- Cowling RM & Hilton-Taylor C 1994. Patterns of plant diversity and endemism in Southern Africa: An overview. *Strelitzia* 1: 31-52.
- Cowling RM & Roux PW 1987. *The Karoo biome: a preliminary synthesis. Part2 - Vegetation and history*. South African National Scientific Programmes Report No. 142. Pretoria: WNNR.
- Danckwerts JE & Drewes RH 1989. *Weiding - 'n Strategie vir die toekoms: Veelading en drakrag*. Pretoria: Departement van Landbou en Watervoorsiening.
- Dean WRJ & MacDonald IAW 1994. Historical changes in stocking rates of domestic livestock as a measure of semi-arid and arid rangeland degradation in the Cape Province, South Africa. *Journal of Arid Environments* 26: 282-298.
- Dikeni L, Moorhead R & Scoones I 1996. *Land use and environmental policy in the rangelands of South Africa: Case studies from the Free State and Northern Province*. Working Paper No. 38. Johannesburg: Land and Agricultural Policy Centre.
- Du Plessis P 1982. Agricultural News. In: Adler ED *Bodembewaring in Suid-Afrika*. pp4-12. Departement van Landbou en Watervoorsiening. Pretoria: Staatsdrukker.
- Edwards PJ 1981. Terms describing aspects of vegetation and its management. In Tainton, NM (red.). *Veld and pasture management in South Africa* pp145- 153. Pietermaritzburg: University of Natal Press.
- Fouche HJ 1992. Simulering van die produksiepotensiaal van veld en die kwantifisering van droogtes in sentrale Oranje-Vrystaat. PhD-proefskrif. Bloemfontein: Universiteit van die Oranje-Vrystaat.
- Gosling M 1999. People of the Northern Cape drinking radioactive water. *Cape Times*: Februarie.

- Hardin G 1968. The tragedy of the commons. *Science* 162:1243-1248.
- Hilton-Taylor C & Le Roux A 1989. Conservation status of the fynbos and Karoo biomes. *Biodiversity in Southern Africa* pp. 202-223. Oxford: Oxford University Press.
- Hoffman MT, Cousins B, Meyer TC, Petersen A & Hendricks H 1999. Historical and contemporary agricultural land use and the desertification of the Karoo. In Dean WRJ & Milton SJ (eds). *The Karoo: Ecological patterns and processes* pp. 257-273. Cambridge: Cambridge University Press.
- Hoffman MT & Cowling RM 1990. Desertification in the lower Sundays River Valley, South Africa. *Journal of Arid Environments* 19: 105-117.
- Hoffman MT & Todd SW 1999. A fence-like contrast reveals effects of heavy grazing on plant diversity and community composition in Namaqualand, South Africa. *Plant Ecology* 142:169-178.
- Johnson M 1992. *Lore: Capturing traditional environmental knowledge*. Ottawa: IDRC.
- Joubert DF 1998. Small mammal and bird community structure in commercial and communal rangelands in a semi-arid shrubland in Namaqualand, South Africa. MSc-thesis. Kaapstad: Universiteit van Kaapstad.
- Joubert DF & Ryan PG 1999. Differences in mammal and bird assemblages between commercial and communal rangelands in the Succulent Karoo, South Africa. *Journal of Arid Environments* 43: 287-299.
- Korten C 1980. Community organization and rural development: A learning process approach. *Public Administration Review* 40: 480-504.
- Kröne H & Steyn L 1991. Land use in Namaqualand: Towards a community-based management strategy for agricultural land use in the Namaqualand reserves: Leliefontein, Steinkopf and the Richtersveld. Athlone: Surplus People's Project.
- Le Roux PJ 1998. Modelling van die groeipotensiaal van natuurlike veld in die Wes-Kaap met behulp van GIS-tegnologie. MA-Tesis. Stellenbosch: Universiteit van Stellenbosch.
- Mackay C 1994. The application of integrated remotely sensed and geographic data to facilitate rangeland mapping and condition assessment in the Ceres Karoo region of South Africa. M.Sc-Tesis. Stellenbosch: Universiteit van Stellenbosch.
- Marinus TW 1998. Reforming "Structures of Governance" and "Institutions for Governance". Learnings for the tenure reform which can be drawn from Namakwaland. In Barry M(red), *Secure Tenure for informal settlements communities: the effectiveness of the cadastral system in Cape Town*. Kaapstad: Universiteit van Kaapstad.

- May HJ, Allsop N, Bradley PN, Cave L, Cinderby S, Hoffman T, Marinus T, Pietersen K, Titus R & Williams M 1996. Rural livelihoods and natural resource management in semi-arid areas of South Africa: Leliefontein Reserve, Namaqualand. Athlone: Surplus People's Project.
- Meyer T 1992. Weidingskapasiteitstudies op veld in die dorre Karoo. M.Sc.-Tesis. Bloemfontein: Universiteit van die Oranje-Vrystaat.
- Mills AJ 1995. The resilience of African arid/semi-arid rangelands to grazing pressure. MPhil - Tesis. Cambridge: Universiteit van Cambridge.
- Milton SJ & Dean WRJ 1996. Karoo veld: Ecology and management. East Lynn: Agricultural Research Council, Range and Forage Institute.
- Namakwalandse Distriksbeplanning en Bestuursprojek 1995. Verslag oor die huidige situasie van veeboerdery in reservate, munisipale areas (met meentgrond) en gebiede met kommunale weiding in Namakwaland. Athlone: Surplus People's Project.
- Obermeyer NC & Pinto JK 1994. *Managing geographic information systems*. New York: Guilford.
- Pietersen A 2000. Identifying vegetation communities in Paulshoek with satellite imagery. MSc-Tesis. Kaapstad: Universiteit van Wes-Kaapland.
- Pietersen K, Tittus R, Adams S, Buis R & Williams M 1997. Groundwater assessment and strategy for Western Karoo, Namaqualand and Bushmanland. Pretoria: Water Research Commission.
- Roux PW & Voster M 1983. Vegetation change in the Karoo. *Proceedings of the Grassland Society of Southern Africa* 18: 25-29.
- Sami K & Murray EC 1998. Guideline for the evaluation of water resources for rural development with and emphasis on groundwater. Report No 677/1/98. Pretoria: Water Research Commission.
- Scholes RJ & Walker BH 1993. *An African savanna: Synthesis of the Nylsvley study*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Scoones I 1995. New directions in pastoral development in Africa. *Living with uncertainty, new directions in pastoral development in Africa*. London: Intermediate Technology Publications.
- Seymore CL & Dean WRJ 1999. Effects of heavy grazing on invertebrate assemblages in the Succulent Karoo, South Africa. *Journal of Arid Environments* 43: 267-286.
- Snyman DD 1989. Verwantskap tussen veldtoestand, reënval en dierebelading in Mopanieveld. M.Sc-Tesis. Pretoria: Universiteit van Pretoria.
- Tainton M 1999. *Veld management in South Africa*. Pietermaritzburg: University of Natal Press.
- Thrupp LA 1989. Legitimizing local knowledge: From displacement to empowerment for the Third World people. *Agricultural and Human Values* Summer Issue: 13-24.

- Todd S 1997. The effects of heavy grazing on plant species diversity and community composition in a communal managed, semi-arid shrubland, Namaqualand, South Africa. MSc-Tesis. Kaapstad: Universiteit van Kaapstad.
- Toens PD, Esterhuyse ECJ, Visser D, Small GW 1996. A preliminary assessment of the hydrogeology of the province of the Northern Cape. Progress Report No. 1b. Pretoria: Department of Water Affairs and Forestry.
- Toens PD, Visser D, Ebrahim-Trollope, R, & Musson R 1994. The location and management of ground water resources in the rural areas of the North West Cape. *Africa Geoscience Review* 1:27-35.
- UNEP 1987. *Sands of Change*. UNEP Environmental Brief No2. Nairobi: UNEP.
- Van Ryneveld P 1996. Namaqualand district planning and management plan. Final report on Phase One for the Northern Cape Land Reform Steering Committee. Athlone: Surplus People's Project.
- Venter AD & Drewes RH 1969. A flexible system of management for sourveld in Natal. *Proceedings of the Grassland Society* 4:104-107.
- Vetter S 1996. How much in goat units does a donkey eat? Honneursverslag. Kaapstad: Universiteit van Kaapstad.
- Warren DM 1991. *Using indigenous knowledge for agricultural development*. Washington DC: World Bank Discussion Paper 127.
- Westoby M, Walker B & Noy-Meir I 1989. Opportunistic management for rangelands not at equilibrium. *Journal of Range Management* 42: 266-274.
- Wullschleger NJ, Visser D, Stadler W 1998. Groundwater health hazards of selected settlements in the Province of the Northern Cape. Report No. 980158. Pretoria: Department of Water Affairs and Forestry.

Persoonlike Mededelings

- Cloete S 2000/1. Paulshoek plaaslike veewagter. Onderhoud oor bestuurstrategieë en diensgebied kartering.
- Gouws S 2000/1. Paulshoek plaaslike bestuurslid. Onderhoud oor die institusionele bestuurstelsels van Paulshoek.
- Hoffman T 2000/1. NBI navorser en projekbestuurder. Onderhoud oor plantegroei en die samestelling van weidingskapasiteit vir die plantegroei gemeenskappe.

ADDENDUM A

Voorbeeld van veeposrekord deur Cloete bygehou

Datum	Verlaat Kraal	Tyd by Water	Tyd weg van Water	Tyd by veeposgebied	Tyd in kraal
09-Jul-00	8.56			16.19	18.38
10-Jul-00	9.05	11.04	11.17	15.55	18.39
11-Jul-00	9.15	2.32	2.53	17.37	18.44
12-Jul-00	8.17	12.36	12.47	16.44	18.51
13-Jul-00	8.37	13.48	13.50	17.10	18.32
14-Jul-00	Naweek				
15-Jul-00	9.50			15.40	17.29
16-Jul-00	9.10			15.02	18.32
17-Jul-00	9.01			16.11	17.29
18-Jul-00					
19-Jul-00	9.09			15.11	18.02
20-Jul-00	8.49			15.27	18.37
21-Jul-00	9.17			15.14	18.43
22-Jul-00	8.55			15.42	18.34
23-Jul-00	8.43			16.46	18.41
24-Jul-00	8.41			15.25	18.32
25-Jul-00	9.04			16.33	18.25
26-Jul-00	8.43			15.46	18.46
27-Jul-00	8.34			16.59	18.44
28-Jul-00	8.18			15.17	18.51
29-Jul-00	8.14			16.27	18.29
30-Jul-00	8.23			15.13	18.47
31-Jul-00	8.19			16.39	18.52
01-Aug-00	8.13			15.41	18.41
02-Aug-00	8.21			15.50	18.16
03-Aug-00	8.18			16.29	18.53
04-Aug-00	to 16th Aug	met	vakansie		
17-Aug-00	7.41			17.07	19.07
18-Aug-00	7.40	13.18	13.38	16.51	19.04
19-Aug-00	7.30	12.14	12.19	16.39	19.12
20-Aug-00	7.34	16.31	16.17	16.21	19.02
21-Aug-00	8.17			17.02	19.18
22-Aug-00	8.02			17.07	19.09
23-Aug-00	7.54	12.25	12.29	17.26	18.53
24-Aug-00	7.15	14.11	14.27	18.16	18.55
25-Aug-00	7.48			17.14	19.11
26-Aug-00	7.19	13.51	13.56	17.16	19.12
27-Aug-00	7.47			17.25	19.09
28-Aug-00					
29-Aug-00	8.11	12.41	12.47	16.45	18.58
30-Aug-00	7.53			16.22	19.10
31-Aug-00	8.03	11.52	11.59	16.27	19.08
01-Sep-00	8.11	12.07	12.13	17.56	19.01
02-Sep-00	7.51			16.25	18.49
03-Sep-00	8.17			15.47	19.03
04-Sep-00	8.18			17.10	19.05