

Aktiwiteitspatrone van bruinbere (*Ursus arctos*) op die Deosaiplato, noordelike Pakistan

M.A. Nawaz

Himalaja Natuurstigting, Sentrum Een, Straat 15, F-7/2 Islamabad, Pakistan

O.B. Kok

Departement Dierkunde en Entomologie, Universiteit van die Vrystaat, Posbus 339, Bloemfontein 9300, Suid-Afrika
E-pos: kokob.sci@mail.uovs.ac.za

UITTREKSEL

Ondersoek is ingestel na die daaglikse aktiwiteite van Himalaja-bruinbere (*Ursus arctos*) in die Deosai Nasionale Park, noordelike Pakistan, oor 'n tydperk van vier jaar (1993–1995 en 1999). Bere spandeer die grootste gedeelte van die dag aan voeding, gevolg deur beweging. Rus en ander aktiwiteite gekombineerd vorm 'n wesentlike gedeelte van die daaglikse program. Geen betekenisvolle verskil in die daaglikse tydsbegroting kon tussen manlike en vroulike individue aangetoon word nie, maar onvolwassenes beweeg beduidend meer rond as beide volwassenes of jong beertjies en eenjariges. Afwykende aktiwiteitspatrone wat gedurende die somer van 1999 opgemerk is, kan aan menslike versteuring wat deur die Kargil-oorlog tussen Indië en Pakistan teweeggebring is, toegeskryf word.

ABSTRACT

Activity patterns of brown bears (Ursus arctos) on the Deosai Plateau, northern Pakistan

The daily activity of Himalayan brown bears (*Ursus arctos*) in the Deosai National Park, northern Pakistan, was investigated over a period of four years (1993-1995 and 1999). Bears spent the largest part of the day feeding, followed by moving about. Resting and other activities combined formed a substantial part of the diurnal schedule. No significant difference in the daily time budget of males and females could be demonstrated, but subadults were found to move about significantly more than either adults or cubs and yearlings. Aberrant activity patterns observed during the summer of 1999 can be attributed to human disturbances caused by the Kargil war between India and Pakistan.

INLEIDING

Gedragparameters vorm 'n integrale deel van die volledige stel aanpassings waaroor 'n diersoort vir oorlewing beskik.¹ 'n Deeglike kennis van die interaksie tussen dier en omgewing is dus nodig alvorens doeltreffende beheer- en bestuurstrategieë vir natuurlike bevolkings opgestel kan word. Een van die bruikbaarste metodes om hierdie verwantskap te beskryf is om die aktiwiteitspatrone van diere in verkillende gebiede en seisoene te kwantifiseer.² Aanduidings bestaan ook dat enige diersoort op 'n gegewe tydperk en plek oor 'n basiese aktiwiteitspatroon beskik.³⁻⁵ Veranderinge kan deur 'n verskeidenheid van faktore, insluitend menslike versteuring, teweeggebring word. Uiteindelik kan enige subtiele gedragsverskynsel 'n aanduiding verskaf van die ekologiese verrigting van 'n natuurlike bevolking. In hierdie studie is die daaglikse aktiwiteite van die bedreigde Himalaja-bruinbeer (*Ursus arctos*) in Pakistan ondersoek en gekwantifiseer vir latere vergelykingsdoeleindes.

STUDIEGEBIED

Veldwerk is in die Deosai Nasionale Park by die sameloop van drie bekende bergreekse, die Himalaja, Ladakh en Zaskar, in die verre noordelike gebied van Pakistan uitgevoer. Die Deosaiplato (35°15'N.; 75°25'O.), wat deur 'n ruwe bergwildernis van diep valleie en sneeubedekte pieke omring word, vorm die ekologiese middelpunt van die park. Fisionomies word die plato deur 'n uitgestrekte, golwende landskap met alpiene grasveld en blomme gekenmerk. Weens 'n kombinasie van die hoogte bo seespieël (3 500 – 4 500 m met enkele pieke bo 5 000 m) en heersende sterk winde kom geen bome of groter struik op die plato voor nie. Die gebied is nagenoeg 26 km suid van Skardu, die hoofstad

van Baltistan, geleë en beslaan 'n oppervlakte van ongeveer 700 km². Menslike toegang tot die Deosaiplato is slegs vir 'n tydperk van vier maande (middel Junie – middel Oktober) gedurende die boreale somer moontlik, aangesien uiters koue weer en oorvloedige sneeuval die gebied andersins onherbergsaam maak.

METODIEK

Daaglikse aktiwiteitspatrone van Himalaja-bruinbere is oor 'n tydperk van vier jaar (1993-1995 en 1999) in die Deosai Nasionale Park ondersoek. Afhangende van weersomstandighede en logistiek is gegewens bykans op 'n daaglikse basis gedurende die kort somerseisoen (Julie – Oktober) ingesamel. Na gelang van omstandighede is direkte veldwaarnemings met behulp van 'n teleskoop of verkyker vanaf 'n geskikte uitkykpunt onderneem, óf deur die fokusdier op 'n kort afstand (<300 m) te bekrui. Met die eerste waarneming van 'n beereenheid (enkeling of groep) het die insameling van gegewens onmiddellik begin. Alle waarnemingsperiodes is so lank as moontlik volgehou, maar is dikwels beëindig wanneer die dier, sonder enige klaarblyklike rede, skielik op die vlug geslaan het. Dit kon moontlik deur reukseine veroorsaak gewees het. In gevalle van langdurige, aaneenlopende waarneming is kontak gewoonlik teen 18h00 weens swak lig verbreek, of wanneer die dier andersins uit die oog verdwyn.

Enige alleenlopende individu, familiegroep bestaande uit 'n volwasse wyfie met 'n jong beertjie of 'n volwasse mannetjie met een of meer metgeselle, is as 'n beereenheid beskou. By geleentheid is meer as een beereenheid gelyktydig dopgehou. Aspekte van die gedrag en liggaamsgrootte is as kriteria gebruik om die geslag van volwassenes te bepaal, terwyl jongelinge as jong beertjies, eenjariges of onvolwassenes (ongeveer twee jaar

of ouer) volgens liggaamsgrootte en haarkleed geklassifiseer is.⁶ Drie bere kon op grond van morfologiese kenmerke, gedrag en spesifieke habitatsbenutting individueel onderskei word. 'n Volwasse wyfie, "Auntie", wat reeds vroeër van 'n nekband met 'n radiosender voorsien is en twee volwasse mannetjies, "Big Boy" en "Shaitan", soos deur die veldpersoneel van die Deosai Nasionale Park vernoem, was hierby ingesluit.

Afhangende van omstandighede is die skanderingsmetode (intervalle van vyf minute) of fokusdiertegniek soos deur Altman beskryf,⁷ vir die insameling van data gebruik. Alle waarnemings is uurliks gegroepeer en na persentasies verwerk. Alle aktiwiteite is in vier afsonderlike kategorieë verdeel, naamlik voeding, beweging (ononderbroke loop-, swem- of vlugaksies), rustend (ledig sit, staan of lê) en "ander" aktiwiteite. Laasgenoemde sluit verskeie handelinge in wat nie sterk in die daaglikse aktiwiteitspatroon figureer nie, byvoorbeeld liggaamsversorging, ontlasting en soging. Vir statistiese ontledings (chi-kwadraat en korrelasies) is al die data van die vier studiejare (1993-1995 en 1999) saamgevoeg.

RESULTATE

Tydsbegroting

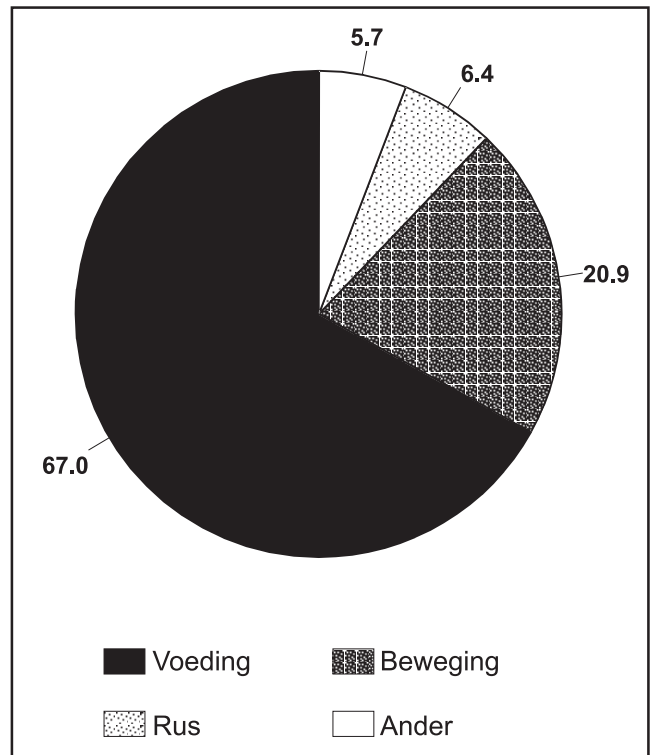
Altesaam 295 ure van direkte veldwaarnemings is op die skugtere bruinbere van die Deosaiplato oor 'n tydperk van vier jaar uitgevoer (tabel 1). Ten spyte van vergelykbare tydperodes wat gedurende die boreale somermaande in die veld deurgebring is, kom groot verskille in die werklike kontak-ure met bere tussen die verskillende studiejare voor, naamlik 90 ure in 1993, 136 in 1994, 61 in 1995 en slegs 8 ure in 1999.

Die algehele verhouding van die daaglikse aktiwiteite van Deosai-bruinbere word in figuur 1 saamgevat. Verreweg die grootste gedeelte van die dag is aan voeding spandeer (67.0%), gevolg deur beweging (20.9%). Hoewel rusperiodes en ander kortstondige aktiwiteite normaalweg nie as dominante gedragspatrone beskou kan word nie, vorm hierdie twee kategorieë gesamentlik tog wel 'n wesenlike deel (12.1%) van die daaglikse tydsbegroting.

Voeding word deur die vreet van plantmateriaal en die opgrawe van grasse en wortels oorheers (98.0%). Indirek gee dit 'n

aanduiding van die belangrike rol wat alpiene vleilande in die algemene welstand en oorlewing van bere in 'n andersins ongenaakbare berghabitat speel. Knaagdier en insektivore wat periodiek versteur en gevang of doelbewus uitgegrawe word (1.9%), asook visvangste (0.1%) in vinnig vloeiende bergriviere, vorm slegs 'n fraksie van die tydsbegroting.

Die mate van beweging word hoofsaaklik deur die loopaksie van bere weerspieël (90.6%). Bydraes van hardlopende (6.6%) of swemmende individue (2.8%), is relatief beperk. In gevalle van menslike versteuring het die bere gewoonlik onmiddellik op die vlug geslaan, selfs vir afstande van etlike honderde meter



Figuur 1: Algehele verhouding (%) van daaglikse aktiwiteite van bruinbere in die Deosai Nasionale Park gedurende die boreale somers van 1993-1995 en 1999

Tabel 1 Weeklikse veldwaarnemings (minute) vir bruinbere in die Deosai Nasionale Park oor 'n tydperk van vier jaar

Maand	Week	1993	1994	1995	1999	Totaal
Julie	Tweede	0	0	0	80	80
	Derde	0	0	0	75	75
	Vierde	0	0	0	70	70
Augustus	Eerste	0	10	0	0	10
	Tweede	0	35	0	0	35
	Derde	0	25	0	0	25
	Vierde	960	1 115	0	0	2 075
September	Eerste	930	660	0	0	1 590
	Tweede	1 140	4 495	0	0	5 635
	Derde	1 865	1 580	1 105	0	4 550
	Vierde	350	250	1 410	55	2 065
Oktober	Eerste	125	0	1 005	220	1 350
	Tweede	0	0	135	0	135
Totale minute: werklik		5 370	8 170	3 655	500	17 695
Totale ure: afgerond		90	136	61	8	295

teen steil hange van bergvalleie uit. By verskeie ander geleenthede is dieselfde reaksie met betrekking tot die oorvlug van helikopters en supersoniese vevliegtuie waargeneem.

Lêende individue (51.7%), in teenstelling met dié wat bloot sit (34.5%) of ledig rondstaan (13.8%), is die dominante komponent van die ruskategorie. Alle ander aksies wat as “ander aktiwiteite” saamgegroeper is, kon in drie breë gedragskategorieë onderverdeel word, naamlik waaksaamheid (verkenning soos die opsnuf van lug terwyl daar op al vier pote gestaan word, en deur op die agterpote regop te staan) (60.2%), sosiale gedrag (paring, soging en speel) (29.2%) en liggaamsversorging (liefkosing, ontlasting en water suip) (9.8%).

Hoewel volwasse wyfies oënskynlik meer as hul manlike eweknieë op die Deosaiplato rondbeweeg (fig. 2), kon geen statistiese verkil in die daaglikse aktiwiteite van mannetjies en wyfies aangetoon word nie (tabel 2). 'n Vergelyking van die tydsbegroting tussen verskillende ouderdomsgroepe dui egter op 'n mate van variasie (tabel 2), aangesien onvolwassenes (40.7%) betekenisvol meer as volwassenes (20.8%) of jong beertjies en eenjariges (25.2%) bedags rondbeweeg (fig. 3). Soos in figuur 4 geïllustreer, en deur statistiese ontledings ondersteun (tabel 2), het die persentasie tyd wat aan bewegings en rus bestee is betekenisvol verskil tussen die drie bere wat die meeste waargeneem is, toevallig ook dié wat individueel onderskei kon word. Indien die tydsbegroting van verskillende jare vergelyk word, is dit opvallend dat die bere gedurende 1999 minder gerus en meer tyd aan “ander aktiwiteite” spandeer het vergeleke met die vorige jare van die studie (tabel 2).

Daaglikse patrone

Figuur 5 illustreer die algehele daaglikse aktiwiteitspatrone van bruinbere wat op die Deosaiplato waargeneem is. Voeding, verreweg die mees dominante aktiwiteit, is sonder noemenswaardige verskille tussen opeenvolgende ure (=17.22; df 12; $p>0.10$) deur die loop van die dag volgehou. Aan die begin van

die daaglikse roetine, ten minste 'n halfuur voor sonop of onmiddellik daarna, het die bere gewoonlik tyd bestee aan liggaamsversorging (rukkerige bewegings van die lyf en rolbewegings op die grond) alvorens hulle al weiende na die hoofvoedingsgebied (vleilande in die bergvalleie) beweeg het. Beweging, hoofsaaklik verteenwoordig deur loop, figureer ook prominent tydens alle ure van die dag, maar bereik hoogtepunte direk ná sonop of smiddags laat. Daar is 'n betekenisvolle verskil tussen laasgenoemde periodes van meer intensiewe beweging en dié van die res van die dag (=29.03; df 12; $p<0.01$). Hoewel rus slegs 'n kleinere gedeelte van die daaglikse aktiwiteite uitmaak, is rustende individue tydens alle ure van die dag opgemerk. Vergeleke met die oggendsessies (06:00 – 12:00) vind langer rusperiodes gedurende die middag plaas, met 'n duidelike hoogtepunt van rus gedurende die middel van die dag (13:00 – 14:00). Alle ander aktiwiteite gekombineerd het oor die algemeen 'n onbeduidende gedeelte van die daaglikse program gevorm en word oënskynlik meer dikwels tydens die oggende as die middag uitgevoer.

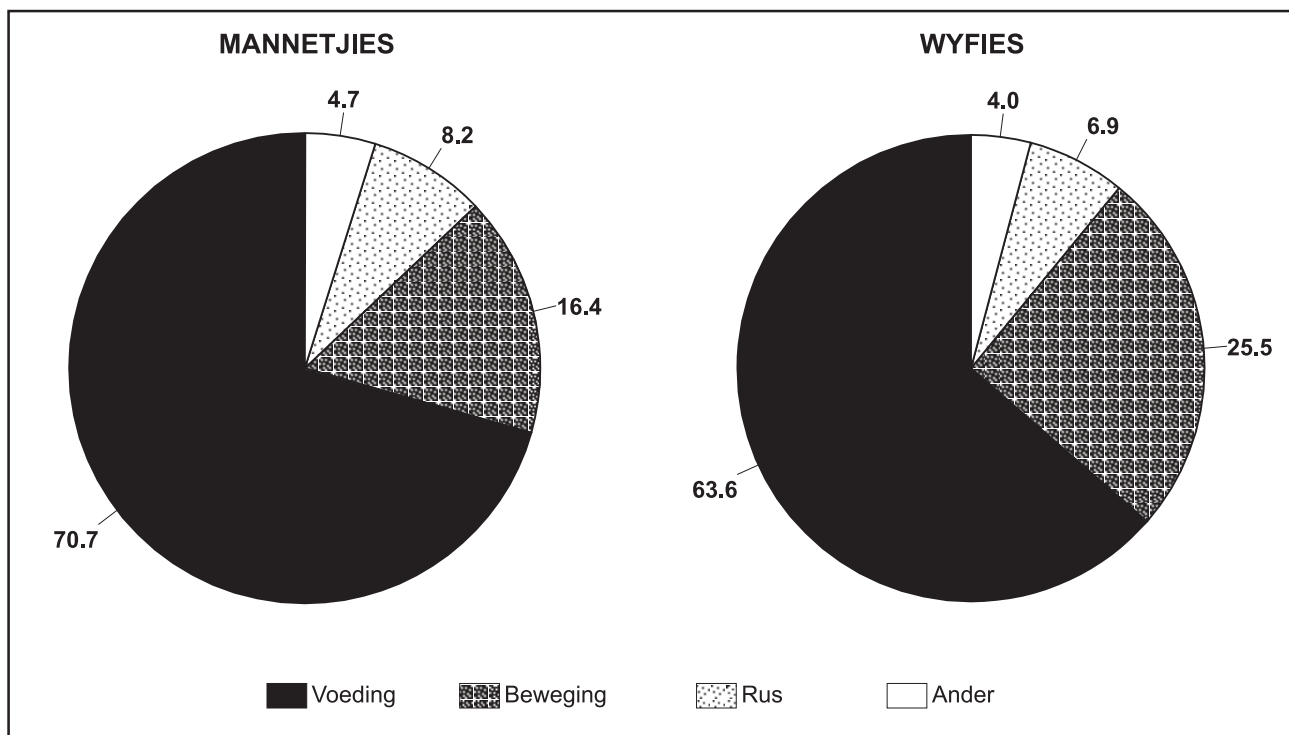
'n Vergelyking van die daaglikse aktiwiteitspatrone tussen verskillende jare van studie dui aan dat die gedrag van die bruinbere vanaf 1993 tot 1995 grootliks ooreenstem (fig. 6). 'n Afwykende patroon het egter in 1999 voorgekom weens die verhoogde voorkoms van “ander aktiwiteite”, die inkorting van rusperiodes en die versteuring van die tipiese voedings- en bewegingspatrone.

BESPREKING

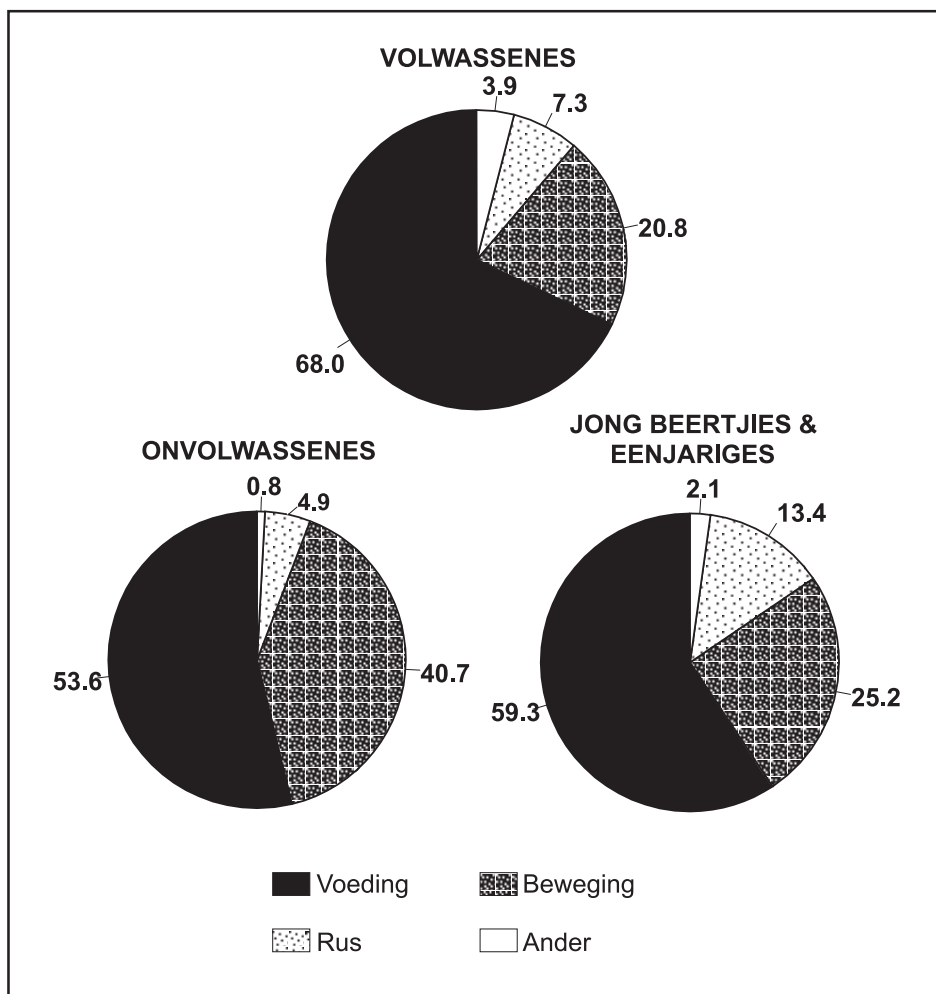
Die waargenome aktiwiteitspatrone van die bruinbere tydens die huidige studie val binne die raamwerk van variasie soos wêreldwyd in studies van bruinbere ondervind is.⁸⁻¹² Klaarblyklik word die aanvang en beëindiging van die daaglikse roetine deur veranderings in ligintensiteit (oggend- en aandskemering) beïnvloed, 'n verskynsel wat by verskeie eg dag- of naglewende soogdiersoorte voorkom. Die daaglikse aktiwiteitspatrone van bere op die Deosaiplato is egter in skerp teenstelling met dié in dele van Italië

Tabel 2 Vergelyking van die tydsbegroting tussen verskillende groeperings van Deosai-bruinbere en jare van studie

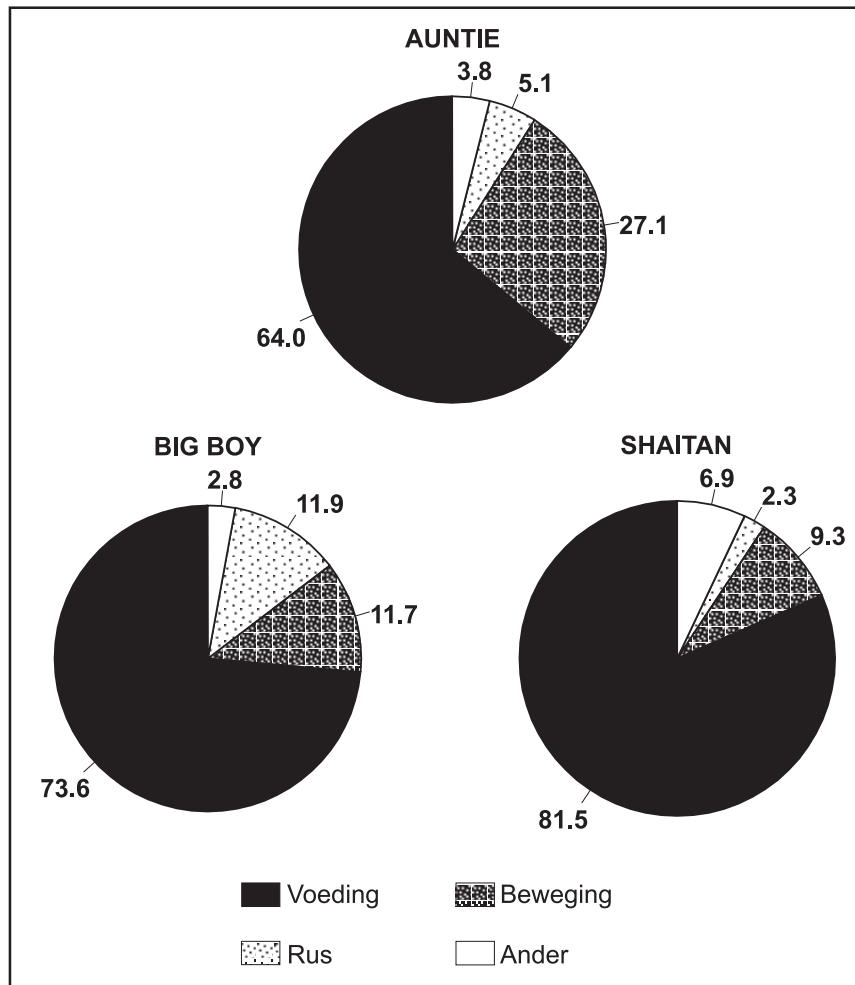
Vergelyking	Aktiwiteit	χ^2 -waarde	P-waarde	Kommentaar
Mannetjies : wyfies	Voeding	0.37	$p>0.05$	
	Beweging	1.95	$p>0.10$	
	Rus	0.11	$p>0.70$	
	Andere	0.06	$p>0.70$	
Volwassenes : onvolwassenes: jong beertjies en eenjariges	Voeding	1.72	$p>0.30$	Onvolwassenes beweeg meer rond
	Beweging	7.53	$p<0.05$	
	Rus	4.55	$p>0.10$	
	Andere	2.16	$p>0.30$	
Auntie : Big Boy : Shaitan	Voeding	2.08	$p>0.30$	Auntie beweeg meer rond Shaitan rus meer
	Beweging	11.71	$p<0.01$	
	Rus	7.51	$p<0.05$	
	Andere	2.13	$p>0.30$	
1993 : 1994 : 1995 : 1999	Voeding	2.86	$p>0.30$	Bere rus die minste gedurende 1999 Bere spandeer meer tyd aan “ander aktiwiteite” gedurende 1999
	Beweging	4.82	$p>0.10$	
	Rus	14.96	$p<0.01$	
	Andere	17.01	$p<0.01$	



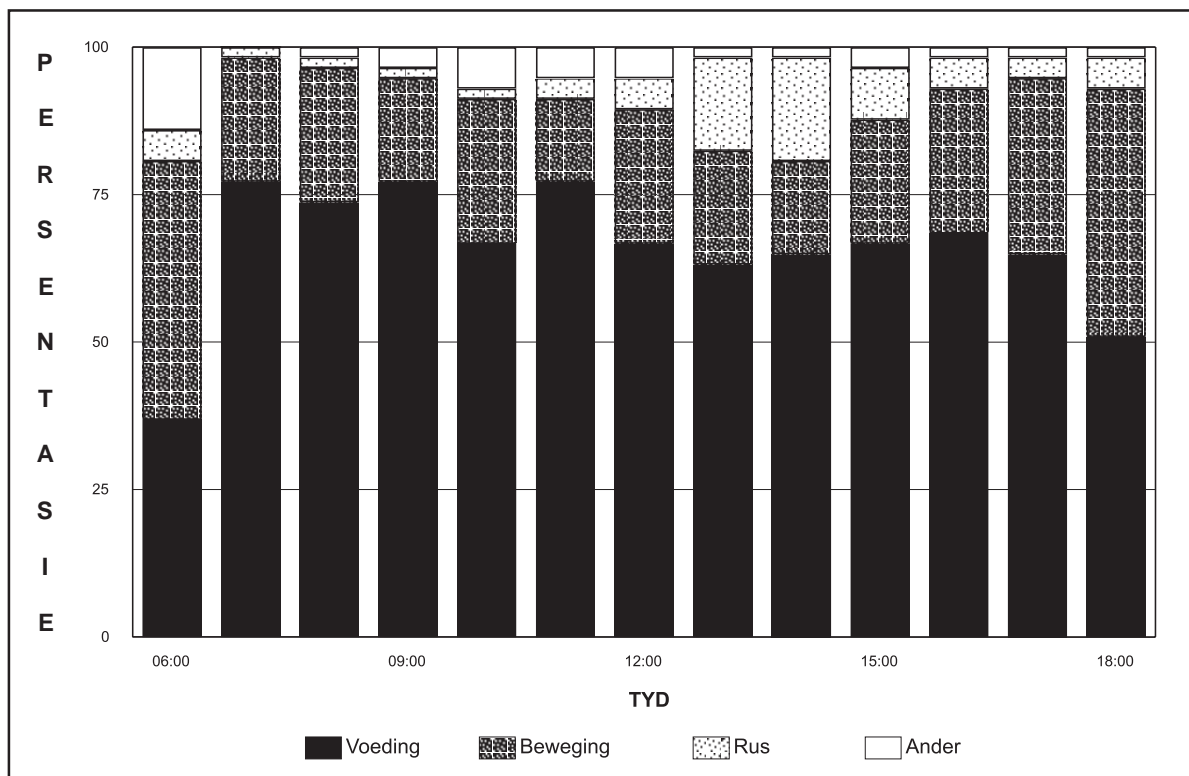
Figuur 2: Verhouding (%) van daaglikse aktiwiteite van bruinbeer-mannetjies en -wyfies in die Deosai Nasionale Park gedurende die boreale somers van 1993-1995 en 1999



Figuur 3: Verhouding (%) van daaglikse aktiwiteite van verskillende ouderdomsgroepe van bruinbere in die Deosai Nasionale Park gedurende die boreale somers van 1993-1995 en 1999



Figuur 4: Verhouding (%) van daaglikse aktiwiteite van individueel herkenbare bruinbere in die Deosai Nasionale Park gedurende die boreale somers van 1993-1995 en 1999

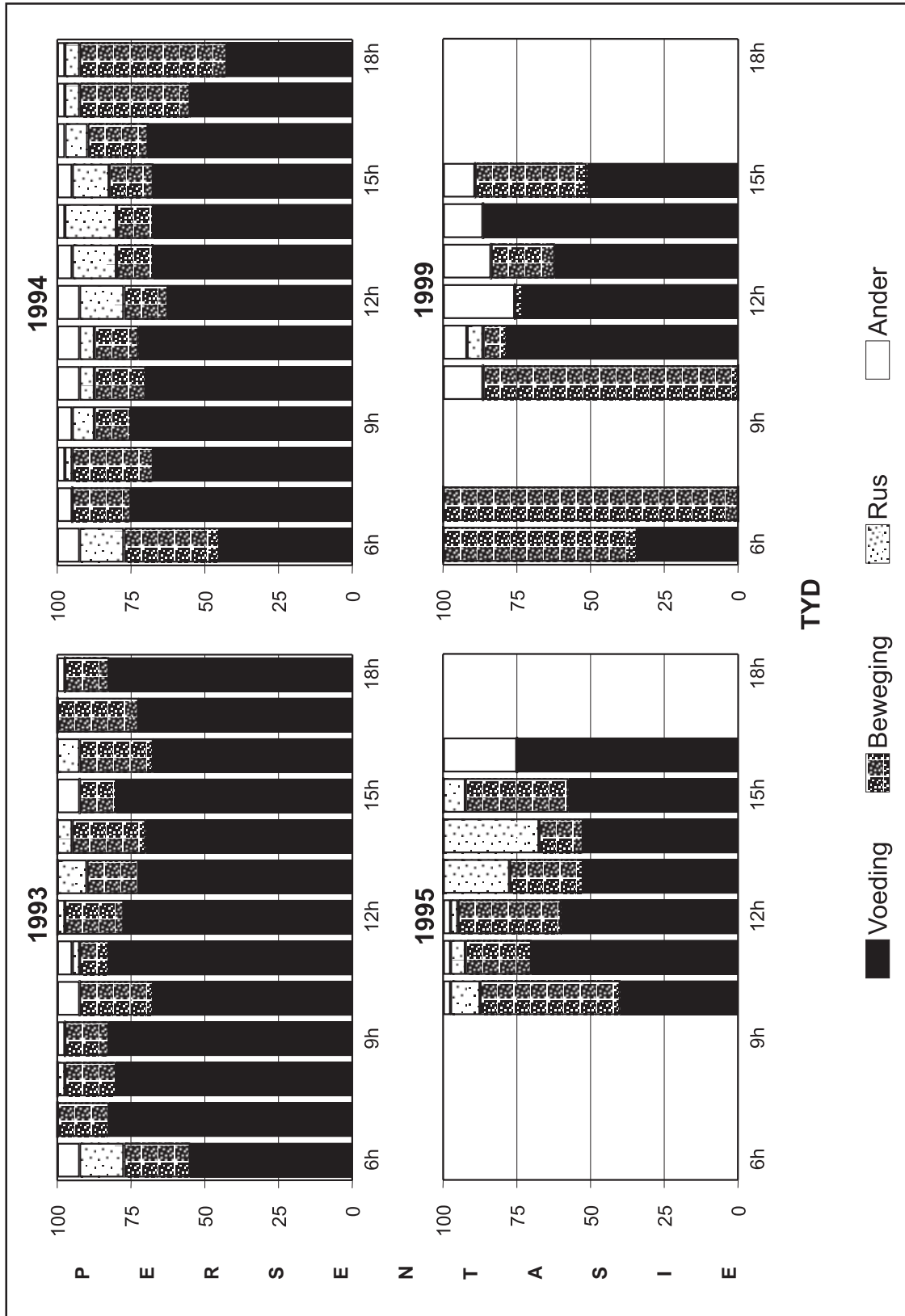


Figuur 5: Algehele daaglikse aktiwiteitspatrone van bruinbere in die Deosai Nasionale Park gedurende die boreale somers van 1993-1995 en 1999

en Joego-Slawië waar die bere oorwegend snags aktief is met 'n opvallende rusperiode gedurende die dag.^{13,14} In landstreek waar die jag van bere toegelaat word, soos in die Yukongebied van Kanada, word soortgelyke lae vlakke van aktiwiteit gedurende die dag gevind, om smiddags laat en minstens vir 'n gedeelte van die nag op hoë vlakke van intensiteit voorgesit te word.¹⁰ In Brits-Columbië (Kanada) en Montana (V.S.A.) is dit ook gevind dat

gebiede aangrensend aan paaie beduidend meer gedurende die nag as bedags deur bruinbere benut word.¹⁵ Dit is dus duidelik dat hierdie bere 'n hoë mate van plastisiteit in hul gedrag openbaar en dat hulle hul aktiwiteitspatrone kan aanpas in gebiede waar die vlak van versteuring deur mense hoog is.¹³

Voeding van die bere op die Deosaiplato kan as 'n volgehoue proses beskou word. Gedurende die kort boreale somermaande



Figuur 6: Daaglikse aktiwiteitspatrone van bruinbere in die Deosai Nasionale Park gedurende verskillende boreale somers

word meer as tweederdes van die daaglikse aktiwiteite aan voeding spandeer. Dit is absoluut noodsaaklik, aangesien groot hoeveelhede voedsel vir vetberging benodig word ten einde die ongenaakbare lang winter te kan oorleef. Op grond van die negatiewe korrelasies tussen voeding en alle ander aktiwiteitskategorieë (beweging, $r=-0.80$; rus, $r=-0.50$; andere, $r=-0.40$), kan die afleiding gemaak word dat voeding die belangrikste aspek van beergedrag is en dat toenames in ander aktiwiteite slegs ten koste van voeding kan plaasvind. Die bewegingspieke gedurende die vroeë oggende en smiddags laat kan moontlik aan twee faktore toegeskryf word. Eerstens is die weerstoestand, temperatuur in die besonder, tydens die somermaande gewoonlik minder fel gedurende bogenoemde periodes as tydens die res van die dag. Deur beweging dus in 'n mate gedurende die middel van die dag te beperk, kan die hoë energieverbruik wat met aktiewe beweging gepaardgaan effektief verminder word. Tweedens, aangesien die bere hul oornagskuilplekke vroegoggend vir voeding verlaat, en weer teen sonder terugkeer, vind 'n toename in beweging noodwendig gedurende hierdie tye plaas. Die geringe piek van rus hou verband met die middel van die dag wanneer temperatuur dikwels relatief hoog is.

Hoewel geen betekenisvolle verskil in daaglikse aktiwiteite tussen die onderskeie geslagte aangetoon kon word nie, kom opvallende verskille tog wel tussen individueel herkenbare volwassenes voor, 'n verskynsel wat aan persoonlike gedragspatrone van die bere toegeskryf kan word.¹⁶ Die groter mate van beweeglikheid onder onvolwassenes vergeleke met dié van volwassenes is in ooreenstemming met die algemene verwagting dat jonger diere gewoonlik meer aktief is.¹⁷ In die geval van die jong beertjies en eenjarige het die daaglikse aktiwiteit nie beduidend van dié van die volwassenes verskil nie, deels omdat die gedragspatrone van hierdie diere in 'n groot mate deur die aktiwiteite van hul moeders beïnvloed word.

Die feit dat die aktiwiteitspatrone van die bere op die Deosaiplato geen noemenswaardige verandering oor 'n tydperk van drie jaar (1993 – 1995) ondergaan het nie, is in ooreenstemming met algemene bevindings in Kanada en Europa dat die seisoenale tendense van bruinbere relatief konstant bly.^{10,13} Hierteenoor kan die teenstrydigheid gedurende die 1999 seisoen direk aan die vyandelikhede tussen Indië en Pakistan (Kargil-oorlog) toegeskryf word. Gedurende die somer van 1999 het die toenemende bombardement in die nabygeleë oorlogsgebied en die verhoogde beweging van troepe en militêre voertuie oor die Deosaiplato, asook gereelde oorvlugte van helikopters en vevliegtuie, merkbaar toegeneem. Hierdie bedrywighede het die gedrag van die bere ten nouste beïnvloed. Veldwaarnemings van bere het naamlik 'n drastiese afname getoon in vergelyking met dié van die vorige jare van die studie. Implisiet beteken dit dat die bere op die verhoogde versteuringsvlakke gereageer het deur uit die gebied pad te gee, wat daarop neerkom dat die ekologiese beskikbare beerhabitat nie ten volle benut is nie. Indirekte aanduidings bestaan ook dat die bere moontlik hul aktiwiteitspatrone aangepas het deur meer naglewend te raak om kontak met die menslike bron van versteuring effektief te verminder. Hoe dit ookal sy, sulke gedrag benadeel waarskynlik die werkverrigting van die beerbevolking in terme van energetiese doeltreffendheid. Dit op sigself mag aanleiding gee tot 'n afname

in fisiese kondisie, verlaagde voortplanting, hoër mortaliteit, of 'n kombinasie van al drie faktore. Uit 'n akademiese oogpunt behoort die afwykende gedrag van die diere gedurende die somer van 1999 dus by algemene stellings rakende die daaglikse aktiwiteitspatrone van die Deosaibere uitgesluit te word.

DANKBETUIGINGS

Die veldassistensie van R.A. Rajput, A.H. Siddiqui en M. Yonus, sowel as ander lede van die veldpersoneel in die Deosai Nasionale Park, word met dank erken. Opregte dank is ook verskuldig aan V. Zakaria en A. ur Rehman, projekkooördineerders van die Himalaja Natuurstigting, vir hul aanmoediging en ondersteuning tydens die verloop van die projek. Alle rekenaarverwerkings is goedgegunstiglik deur D.J. van Niekerk behartig.

LITERATUURVERWYSINGS

1. Leuthold, W. (1977). *African ungulates*. (Springer-Verlag, Berlin).
2. Norton, P.M. (1981). Activity patterns of klipspringers in two areas of the Cape Province. *S. Afr. Tydskr. Natuurnav.*, 11, 126-134.
3. Jarman, M.V., Jarman, P.J. (1973). Daily activity of impala. *E. Afr. Wildl. J.*, 11, 75-92.
4. Leuthold, B.M., Leuthold, W. (1978). Daytime activity patterns of gerenuk and giraffe in Tsavo National Park, Uganda. *E. Afr. Wildl. J.*, 16, 231-243.
5. Walther, F.R. (1973). Round-the-clock activity of Thomson's gazelle (*Gazella thomsoni* Günther 1884) in the Serengeti National Park. *Z. Tierpsychol.*, 32, 75-105.
6. Roberts, T.J. (1997). *The mammals of Pakistan*. (Oxford University Press, Oxford).
7. Altmann, J. (1973). Observational study of behaviour: sampling methods. *Behaviour*, 49, 227-265.
8. Kistchinski, A.A. (1972). Life history of the brown bear (*Ursus arctos* L.) in north-east Siberia. *Int. Conf. Bear Res. & Manage.*, 2, 67-73.
9. Murie, A. (1981). The grizzlies of Mount McKinley. *Soci. Monogr. Ser. No. 14*. Dept. Natl. Park Serv., Washington D.C.
10. Pearson, A.M. (1975). The northern interior grizzly bear, *Ursus arctos* L. *Can. Wildl. Serv. Rep. Ser.*, 34, 86.
11. Stelmock, J.J., Dean, C.F. (1983). Brown bear activity and habitat use, Denali National Park. *Int. Conf. Bear Res. & Manage.*, 6, 155-167.
12. Valkenburg, P. (1976). A study of the brown bear (*Ursus arctos*) in the proposed northeastern addition to Mount McKinley National Park. M.S.-verhandeling, Univ. Alaska, Fairbanks.
13. Roth, U.H. (1983). Diel activity of a remnant population of European brown bears. *Int. Conf. Bear Res. & Manage.*, 5, 223-229.
14. Roth, U.H., Huber, D. (1983). Diel activity of brown bears in Palitvice Lakes National Park, Yugoslavia. *Int. Conf. Bear Res. & Manage.*, 6, 177-181.
15. McLellan, B.N., Shackleton, D.M. (1988). Grizzly bears and resource-extraction industries: Effects of roads on behaviour, habitat use and demography. *J. Appl. Ecol.*, 25, 451-460.
16. Fagen, R., Fagen, J.M. (1966). Individual distinctiveness in brown bears, *Ursus arctos*. *Ethology*, 102, 212-226.
17. Aschoff, J. (1962). Spontane Lokomotorisch Aktivitat. *Handbuck der Zoologie*. (Walter de Gruyter, Berlin).