

HET VOEDSEL VAN DE REE *CAPREOLUS CAPREOLUS* OP DE VELUWSE ZANDGRONDEN VROEGER EN NU

door

E. HAZEBROEK & G.W.T.A. GROOT BRUINDERINK

1. Inleiding

In de afgelopen dertig jaar is de samenstelling van de vegetatie van het Veluwe beheidegebied als gevolg van successie en eutrofiëring veranderd. De povere ondergroei van voornamelijk mossen van de eerste generatie grove-dennenbossen heeft in tweede en derde generaties plaats gemaakt voor een ondergroei met als dominante soorten bochtige smele *Deschampsia flexuosa*, pijpestrootje *Molinia caerulea* en blauw bosbes *Vaccinium myrtillus*. Het areaal heide is in de afgelopen 40 jaar met ongeveer eenderde verminderd en bestaat nu, als gevolg van o.a. atmosferische depositie, voor het merendeel uit vergraste heide, waarin pijpestrootje overheerst. Deze verandering leidt tussen de jaren vijftig en nu tot een verschuiving in de voedselkeuze van hert edelhert *Cervus elaphus* (zie Groot Bruinderink & Hazebroek, 1995). In de nalatenschap van J.A. Eygenraam vonden we pensanalyses van reeën *Capreolus capreolus* van de Veluwe uit de periode 1955-65. In dit artikel vergelijken we de analyses van Eygenraam met analyses van de pensinhoud van reeën, verzameld tussen 1987 en 1993.

Deze studie was onderdeel van het Nationaal Bosbegrazingsonderzoek van het DLO Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek (IBN-DLO), de Landbouwuniversiteit Wageningen (LUW) en het DLO-Staring Centrum (SC-DLO). Het onderzoek werd verricht in opdracht van het Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij.

2. Methodes

2.1. Pensanalyse

Voor de analyse is gebruik gemaakt van de inhoud van de pens van geschoten reeën omdat hierin op het oog herkenbare plantedelen zijn te onderscheiden. In de boekmaag en de lebmaag zijn de voedselresten te sterk gefragmenteerd om nog herkend te worden. De inhoud van de pens werd gewogen en daarna in een zeef met een maaswijdte van 1 mm gespoeld, om het kleinste materiaal te verwijderen. In een schaal van 50 x 60 cm werd het gespoelde materiaal met behulp van water over het oppervlak verdeeld en werden op 100 vaste punten in de schaal de belangrijkste plantensoorten bepaald (Chamrad & Box, 1964).

De zo verkregen volumepercentages van plantensoorten zijn een goede afspiegeling van de samenstelling van het menu (Putman, 1990). De analyse van Eygenraam is op een vergelijkbare manier gedaan (Eygenraam, 1959). Vrijwel alle voedselfragmenten zijn tot op de soort gedetermineerd, met uitzondering van de grasachtigen, paddestoeven en weinig voorkomende kruiden.

Seizoen/staren	1	2	3
T1/T2	97/45	37/25	11/19
Voedsel/food			
Loofhout/deciduous trees	—	—	—
<i>Pinus sylvestris</i>	**	***	—
<i>Vaccinium myrtillus</i>	***	**	***
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	***	—	—
<i>Calluna vulgaris</i>	—	—	**
Kruiden/herbs	—	—	—
Gras/grass	—	—	—
Landbouwgewassen/crops	—	—	—
Eikels/acorns	**	—	—
Beukenoozjes/betelnuts	—	—	—
Bessen/berries	***	*	—
Paddenstoelen/mushrooms	—	—	*
Wortels/roots	—	—	*
Bast/bark	—	—	—

Tabel 1. Mediaantoets voedselkeuze ree op de Veluwe in de perioden 1955-1965 en 1987-1993. Overschrijdingskanssen: — niet significant; * $\leq 0,05$; ** $\leq 0,01$; *** $\leq 0,001$.

Seizoen: 1 = april-juli; 2 = augustus-oktober; 3 = november-januari; 4 = februari-maart.

T1/T2: Steekproefgrootte per periode. T1 = 1955-1965, T2 = 1987-1993.

Table 1. Significance tests for a difference of medians of the food choice of roe deer on the Veluwe, Nether 1955-1965 and 1987-1993.

— not significant; * $\leq 0,05$; ** $\leq 0,01$; *** $\leq 0,001$.

Season: 1 = April-July; 2 = August-October; 3 = November-January; 4 = February-March.

T1/T2: Sample size per period. T1 = 1955-1965, T2 = 1987-1993.

In de resultaten zijn de belangrijkste plantensoorten in het menu van de ree samengevat:

Loofhout: bladeren, twijgen en knoppen van loofhout. Grove den: naaldbomen en knoppen van *Pinus sylvestris*. Bosbes: bladeren en twijgen van *Vaccinium vitis-idaea*. Struikheide: grocietoppen van *Calluna vulgaris*. Kruiden: blad van *Rumex acetosella*, *Chamerion angustifolium*, *Taraxacum* sp. e.a. Gras: bladeren van *Poa flexuosa*, *Agrostis* sp., *Poa* sp., *Carex* sp. Mast: de vruchten van *Quercus pedunculata* en *Fagus sylvatica*. Rest: landbouwgewassen, bessen, paddenstoelen, wortels.

De periode 1955-1965 wordt aangeduid als T1, 1987-1993 als T2. In T1 en T2 117 pensen geanalyseerd. In T1 werd geen onderscheid gemaakt tussen de verschillende grassachtigen, in T2 wel.

Het jaar is ingedeeld in vier fenologische seizoenen, gebaseerd op de vegetatie en de jaarcyclus van de ree die de voedselkeuze beïnvloeden: voorjaar (1/4-31/7), zomer/herfst (1/8-31/10), winter (1/11-31/1) en nawinter (1/1-31/3).

Om de verschillen in het menu tussen de tijdvakken T1 en T2 te onderzoeken is de mediaantoets (Siegel, 1956) toegepast. De overlapping in voedsel tussen T1 en T2 is bepaald volgens Pianka (1973). Er is gebruik gemaakt van het statistisch Genstat (Genstat 5 Committee, 1993).

izoen/seizoen	1	2	3	4
1/T2	97/45	37/25	11/19	43/28
voedsel/food				
loofhout/deciduous trees	-	-	-	*
naaldbos/ <i>Pinus sylvestris</i>	**	***	-	***
bosbes/ <i>Vaccinium myrtillus</i>	***	**	***	**
bosbes/ <i>V. vitis-idaea</i>	***	-	-	**
struikheide/ <i>Calluna vulgaris</i>	-	-	**	-
ruide/berbe/ <i>Rubus</i>	-	-	-	-
gras/ <i>Agrostis</i>	-	-	-	***
landbouwgewassen/cropt	-	-	-	-
wortel/ <i>Carota</i>	**	-	-	*
ruiknotenjes/ <i>Senecio</i>	-	-	-	***
ruiknotenjes/ <i>Senecio</i>	***	*	-	-
paddestoelen/ <i>Boletus</i>	-	-	*	-
wortel/ <i>Carota</i>	-	-	*	-
bast/ <i>Bark</i>	-	-	-	-

tabel 1. Mediaantoets voedselkeuze ree op de Veluwe in de perioden 1955-1965 en 1987-1993.

verschrijdingkanssen: - niet significant; * $\leq 0,05$; ** $\leq 0,01$; *** $\leq 0,001$.

izoen: 1 = april-juli; 2 = augustus-oktober; 3 = november-januari; 4 = februari-maart.

1/T2: Steekproefgrootte per periode. T1 = 1955-1965, T2 = 1987-1993.

tbl 1. Significance levels for a difference of medians of the food choice of the deer on the Veluwe, Netherlands, in the periods 1955-1965 and 1987-1993.

not significant; * ≤ 0.05 ; ** ≤ 0.01 ; *** ≤ 0.001 .

season: 1 = April-July; 2 = August-October; 3 = November-January; 4 = February-March.

1/T2: Sample size per period. T1 = 1955-1965, T2 = 1987-1993.

In de resultaten zijn de belangrijkste plantensoorten in het menu van de ree als volgt samengevat:

Loofhout: bladeren, twijgen en knoppen van loofhout. Grove den: naalden, twijgen en knoppen van *Pinus sylvestris*. Bosbes: bladeren en twijgen van *Vaccinium myrtillus* en *V. vitis-idaea*. Struikheide: groeitoppen van *Calluna vulgaris*. Kruiden: blad van *Rubus* sp., *Urtica dioica*, *Chamerion angustifolium*, *Taraxacum* sp. e.a. Gras: bladeren van *Deschampsia flexuosa*, *Agrostis* sp., *Poa* sp., *Carex* sp. Mast: de vruchten van *Quercus petraea*, *Q. robur*, *Q. rubra* en *Fagus sylvatica*. Rest: landbouwgewassen, bessen, paddestoelen, wortels en gras.

De periode 1955-1965 wordt aangeduid als T1, 1987-1993 als T2. In T1 zijn 188, in T2 117 pensen geanalyseerd. In T1 werd geen onderscheid gemaakt tussen de verschillende grasachtigen, in T2 wel.

Het jaar is ingedeeld in vier fenologische seizoenen, gebaseerd op veranderingen in de vegetatie en de jaarcyclus van de ree die de voedselkeuze beïnvloeden: voorjaar/zomer (1/4-31/7), zomer/herfst (1/8-31/10), winter (1/11-31/1) en nawinter (1/2-31/3).

Om de verschillen in het menu tussen de tijdvakken T1 en T2 te onderzoeken, is een mediaantoets (Siegel, 1956) toegepast. De overlapping in voedsel tussen T1 en T2 (in %) bepaald volgens Pianka (1973). Er is gebruik gemaakt van het statistische programma Genstat 5 Committee, (1993).

hoefte door relatief veel materiaal van dwergstruiken te eten (struikheide, blauwe rode bosbes) of licht verteerbare kruiden, om de winter te overleven (Perzanowski, 1977; Drożdż, 1979; Prieditis, 1984).

Kruiden zijn vooral voorjaarsvoedsel (Henry, 1978; Jackson, 1980). Pioniersoort (van b.v. kapvlakten) als wilgeroosje, basterdwederik, schapezuring en braam werden T1 meer gegeten dan in T2. Braam vormt in veel gebieden gedurende het hele jaar een belangrijke voedselbron voor reeën (Siuda et al., 1969; Henry, 1978; Jackson, 1980; Hosey, 1981; Hearnly & Jennings, 1983). In onze studie troffen we betrekkelijk weinig braam in de pennen aan.

De ree haalt in de zomer zijn voedsel voornamelijk uit het bos (Henry, 1978; Jackson, 1980; Gębczyńska, 1980; Prieditis, 1984). Eik en lijsterbes zijn de favoriete loofhoutsoorten. Berk, hoewel vaak massaal aanwezig, wordt volgens de literatuur vrijwel niet gegeten (Esser, 1958; Szmidt, 1975). Uit veldwaarnemingen blijkt dat de op de Veluwe veel voorkomende ruwe berk *Betula pendula* inderdaad maar weinig aangevreten wordt, maar dat de veel minder talrijke zachte berk *B. pubescens* wel wordt gegeten.

Het ontbreken van eikels en beukenootjes in T1, ondanks het feit dat er ook in die periode goede mastjaren voor zowel beuk als eik zijn geweest (La Bastide & v. Vredenburg, 1970), is niet verklaarbaar. Van eikels is bekend dat zij voor reeën een belangrijke voedselbron kunnen vormen (Jackson, 1980).

In T2 werden 's winters aanmerkelijk minder grove-dennenaalden gegeten dan in T1. De reeën hebben deze, evenals de twijgen van struikheide, voor een belangrijk deel vervuld voor stengels en bladeren van blauwe bosbes. Hiermee hebben zij gekozen voor een menu met minder ruwe celstof en een hoger eiwitgehalte (tabel 2). Doordat met het ouder worden van de bossen op de Veluwe de blauwe bosbes steeds algemener geworden (Groot Bruinderink & Hazebroek, 1995), lijkt er voor reeën een verbetering van de voedselsituatie te zijn ontstaan wat betreft het winterseizoen in T2 ten opzichte van T1. De winter en nawinter zijn de seizoenen met de grootste sterftekans voor reeën (Van Haften, 1968; Groot Bruinderink, 1987). Daarmee lijkt de draagkracht van het Veluwe bos-heidegebied voor de ree, die voor een groot deel afhankelijk is van het wintervoedselaanbod (Drożdż, 1979), in de latere periode te zijn verhoogd.

De verandering in de voedselkeuze van de Veluwe reeën is overeenkomstig de verandering die gevonden is voor de Veluwe edelherten tijdens dezelfde periode, waarbij grove den en struikheide in het voedsel grotendeels vervangen werden door bochtige smele en blauwe bosbes (Groot Bruinderink & Hazebroek, in druk).

DANKWOORD

Deze publicatie dragen wij op aan de nagedachtenis van onze collega dr. J.A. Eysenraam (†1977). Onze dank gaat uit naar de reewildjagers van de Veluwe voor hun bereidwillige medewerking.

latief veel materiaal van dwergstruiken te eten (struikheide, blauwe en licht verteerbare kruiden, om de winter te overleven (Perzanowski, 1978; Prieditis, 1984).

1 vooral voorjaarsvoedsel (Henry, 1978; Jackson, 1980). Pioniersoorten (akten) als wilgeroosje, basterdwederik, schapezuring en braam werden in en dan in T2. Braam vormt in veel gebieden gedurende het hele jaar een edselbron voor reeën (Siuda et al., 1969; Henry, 1978; Jackson, 1980; Kearny & Jennings, 1983). In onze studie troffen we betrekkelijk weinig reeën aan.

in de zomer zijn voedsel voornamelijk uit het bos (Henry, 1978; Jackson, 1980; Prieditis, 1984). Eik en lijsterbes zijn de favoriete loofhoutsoorten hoewel vaak massaal aanwezig, wordt volgens de literatuur vrijwel niet gegeten (Szmidski, 1958; Szmidski, 1975). Uit veldwaarnemingen blijkt dat de op de Veluwe voorkomende ruwe berk *Betula pendula* inderdaad maar weinig aangevreten wordt, terwijl de minder talrijke zachte berk *B. pubescens* wel wordt gegeten.

en van eikels en beukenootjes in T1, ondanks het feit dat er ook in deze jaren mastjaren voor zowel beuk als eik zijn geweest (La Bastide & van der Kraak, 1970), is niet verklaarbaar. Van eikels is bekend dat zij voor reeën een belangrijke edselbron kunnen vormen (Jackson, 1980).

in 's winters aanmerkelijk minder grove-dennenaalden gegeten dan in T1. Ook in deze, evenals de twijgen van struikheide, voor een belangrijk deel worden de tengels en bladeren van blauwe bosbes gegeten. Hiermee hebben zij gekozen voor minder ruwe celstof en een hoger eiwitgehalte (tabel 2). Doordat met het verloop van de bossen op de Veluwe de blauwe bosbes steeds algemener is geworden (Groot Bruinderink & Hazebroek, 1995), lijkt er voor reeën een verbetering in de voedsel situatie te zijn ontstaan wat betreft het winterseizoen in T2 ten opzichte van de jaren 1968-1977. In de winter en nawinter zijn de seizoenen met de grootste sterftetekans voor de reeën (Groot Bruinderink, 1987). Daarmee lijkt de draagkracht van de bossen in de heidegebied voor de ree, die voor een groot deel afhankelijk is van het aanbod (Drozd, 1979), in de latere periode te zijn verhoogd.

De keuze in de voedselkeuze van de Veluwe reeën is overeenkomstig de keuzes die zijn gevonden is voor de Veluwe edelherten tijdens dezelfde periode, toen de eiken en struikheide in het voedsel grotendeels vervangen werden door de eiken en blauwe bosbes (Groot Bruinderink & Hazebroek, in druk).

DANKWOORD

Wij dragen wij op aan de nagedachtenis van onze collega dr. J.A. Eygenraam (†1977). Onze dank gaat uit naar de medewerkers van de Veluwe voor hun bereidwillige medewerking.

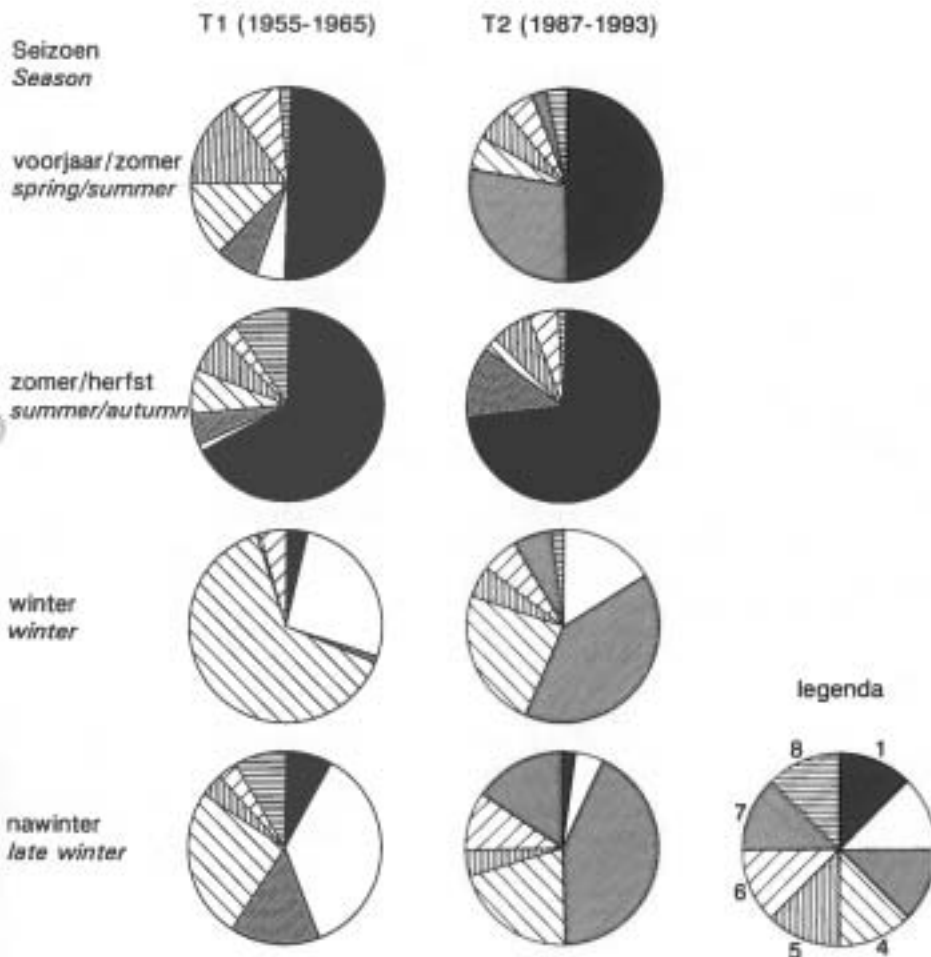


Fig. 1. Voedsel van de ree op de Veluwe in twee tijdvakken.

Fig. 1. Diet of roe deer in the Veluwe area during two periods.

1 = loofhout/deciduous trees, 2 = *Pinus sylvestris*, 3 = *Vaccinium* sp., 4 = *Calluna vulgaris*, 5 = kruiden/herbs, 6 = gras/grass, 7 = mast/nast, 8 = rest/rest.

3. Resultaten

In de seizoenen winter en nawinter vonden we een groot verschil in de voedselkeuze tussen beide tijdvakken, vooral wat betreft grove-dennenaalden *Pinus sylvestris*, struikheide *Calluna vulgaris*, blauwe bosbes *Vaccinium myrtillus* en mast (tabel 1, fig. 1). Overlappendheid in voedsel tussen T1 en T2 was in voorjaar/zomer 93,5%, in zomer/herfst 99,5%, in de winter 61,7% en in de nawinter 59,2%.

3.1. Loofhout

Bladeren en twijgen van loofhout vormden in voorjaar/zomer de belangrijkste bron van de reeën op de Veluwe. De gevonden percentages in de periodes waren opmerkelijk gelijk. Eikeblad, bestaande uit de soorten zomereik wintereik *Q. petraea* en Amerikaanse eik *Q. rubra*, vormde met 71% in T1 de belangrijkste component van het loofhoutmenu. De bladeren van lijsterbes *Aucuparia* (15% en 22%), (Amerikaanse) vogelkers *Prunus* sp. (7% en 6%), lijsterhout (2% en 4%), beuk *Fagus sylvatica* (1% en 9%) en hulst *Ilex aquifolium* bepaalden de rest van het loofhoutmenu. Het in T2 gegeten beukeblad bestond uit kiembladen.

In de zomer/herfst bestond zowel in T1 als in T2 ongeveer 70% van het loofhoutblad. Eik en lijsterbes bleven de favoriete boomsoorten. De percentages waren 24% en 16% voor (zomer- en winter)eik, 37% en 18% voor Amerikaanse lijsterbes 23% en 62%, voor (Amerikaanse) vogelkers 11% en <1% en voor lijsterhout 4%.

In de winter bestond in T1 4% van het menu uit blad en twijgen van loofhout, in T2 was dit 0%. Ook in de nawinter was loofhout met resp. 8% en 2,2% kwantitatief niet erg belangrijk voor de Veluwe reeën. De verschillen tussen T1 en T2 zijn voor die periode significant (tabel 1).

3.2. Naaldhout

Grove den was de enige naaldboomsoort die werd aangetroffen in de consumptie van dennenaalden was seizoengebonden: in voorjaar/zomer vrijwel niet gegeten (in T1 5%, in T2 0%); in de zomer/herfst waren de percentages in T1 1%, in T2 0%. In de winter vormden grove-dennenaalden 26% van het menu in T1 en 16% in T2. In de nawinter waren de percentages 36% en 5%. De verschillen tussen T1 en T2 waren significant voor alle seizoenen (tabel 1).

3.3. Dwergstruiken

Struikheide werd het hele jaar gegeten, maar vormde vooral in de winter een belangrijke voedselbron. In T1 was struikheide in de winter met 24% de belangrijkste voedselsoort, in T2 werd 24% struikheide gegeten (fig. 1). In de zomer/herfst vormde struikheide in T1 en T2 ongeveer een kwart van het menu.

Blauwe bosbes was in T2 een belangrijke voedselsoort. In alle seizoenen werd T2 meer gegeten dan in T1 (tabel 1). In de winter werden ook de opgekleurde wortelstokken van bosbessen met de hoeven vrijgekrabd en gegeten.

Vossebes *Vaccinium vitis-idaea* werd in T1 vrijwel niet gegeten, in T2 maal met ongeveer 5% het gehele jaar een constant deel van het menu uit.

3.4. Kruiden

Er werden geen significante verschillen gevonden tussen T1 en T2 in de consumptie van kruiden in de verschillende seizoenen (tabel 1).

Loofhout

Bladeren en twijgen van loofhout vormden in voorjaar/zomer de belangrijkste voedbron van de reeën op de Veluwe. De gevonden percentages in de perioden T1 en T2 ren opmerkelijk gelijk. Eikeblad, bestaande uit de soorten zomereik *Quercus robur*, vereik *Q. petraea* en Amerikaanse eik *Q. rubra*, vormde met 71% in T1 en 56% in T2 belangrijkste component van het loofhoutmenu. De bladeren van lijsterbes *Sorbus aria* (15% en 22%), (Amerikaanse) vogelkers *Prunus* sp. (7% en 6%), berk *Betula* sp. (5% en 4%), beuk *Fagus sylvatica* (1% en 9%) en hult *Ilex aquifolium* (1% en 0%) maakten de rest van het loofhoutmenu. Het in T2 gegeten beukeblad bestond voor de helft uit kiembladen.

In de zomer/herfst bestond zowel in T1 als in T2 ongeveer 70% van het menu uit loofhoutblad. Eik en lijsterbes bleven de favoriete boomsoorten. De percentages waren 56% en 16% voor (zomer- en winter)eik, 37% en 18% voor Amerikaanse eik; voor lijsterbes 23% en 62%, voor (Amerikaanse) vogelkers 11% en <1% en voor berk 3% en 1%.

In de winter bestond in T1 4% van het menu uit blad en twijgen van loofhout, in T2 uit dit 0%. Ook in de nawinter was loofhout met resp. 8% en 2,2% van het menu quantitatief niet erg belangrijk voor de Veluwe reeën. De verschillen tussen T1 en T2 zijn voor die periode significant (tabel 1).

Naaldhout

Groene den was de enige naaldboomsoort die werd aangetroffen in de pens. De consumptie van dennenaalden was seizoensgebonden: in voorjaar/zomer werden zij wel niet gegeten (in T1 5%, in T2 0%); in de zomer/herfst waren de percentages in T1 1%, in T2 0%. In de winter vormden groene dennenaalden 26% van het menu in T1, 1% in T2. In de nawinter waren de percentages 36% en 5%. De verschillen tussen T1 en T2 waren significant voor alle seizoenen (tabel 1).

Dwergstruiken

Struikheide werd het hele jaar gegeten, maar vormde vooral in de winter en nawinter belangrijke voedselbron. In T1 was struikheide in de winter met 64% zelfs de belangrijkste voedselsoort, in T2 werd 24% struikheide gegeten (fig. 1). In de nawinter vormde struikheide in T1 en T2 ongeveer een kwart van het menu.

Lauwe bosbes was in T2 een belangrijke voedselsoort. In alle seizoenen werd deze in meer gegeten dan in T1 (tabel 1). In de winter werden ook de opvallend rood gekleurde wortelstokken van bosbessen met de hoeven vrijgekrabd en gegeten.

Roosbes *Vaccinium vitis-idaea* werd in T1 vrijwel niet gegeten, in T2 maakte deze soort ongeveer 5% het gehele jaar een constant deel van het menu uit.

Kruiden

Er werden geen significante verschillen gevonden tussen T1 en T2 in de opname van kruiden in de verschillende seizoenen (tabel 1).

nd in voorjaar/zomer 15% van het menu uit kruiden, waarvan 55% *Mercurialis perennis* en hasterdwederik *Epilobium* sp., 21% braam *Rubus* sp., uring *Ranunculus acris*. Verder werden gegeten (<1%) klaver *Trifolium* sp., *Succisa* sp., tormentil *Potentilla erecta*, paardebloem *Taraxacum* sp., hengel *Urtica* sp., kamperfoelie *Lonicera periclymenum* en varen *Dryopteris* sp. In T2 seizoen 6% van het menu uit kruiden: boterbloem, paardebloem, brand-, dalkruid *Matricaria inodora*, muur *Stellaria* sp., brem *Cytisus scoparius*, am en varen.

/herfst maakten kruiden in T1 en T2 ongeveer 7% van het menu uit. In ooral braam (74%) en wilgeroosje (25%). In T2 waren dit klaver (47%), walstro *Galium* sp. (10%) en schapezuring (8%); de rest bestond uit niet ninerde kruiden.

werd in T1 minder dan 1% kruiden gegeten. In T2, met 5%, waren in dit (41%) en walstro (35%) de belangrijkste kruiden.

er werd in T1 4% aan kruiden gegeten, waarvan 98% braam. In T2 was in 30% braam, 63% walstro en 7% varen.

gen

den het gehele jaar door gegeten, maar het gemiddelde aandeel aan gras dan 10%. In de nawinter werd in T2 meer gras gegeten dan in T1; in T2 melijk bochtige smele.

vprodukten

rodukten werden vooral in T1 gegeten. Het betrof voornamelijk rogge haver *Avena sativa*. In de winter en nawinter werden in beide tijdvakken s en voederbiet gegeten.

ter van T2 vormden beukenootjes een belangrijke voedselbron (fig. 1). alleen aangetroffen in de winter (vossenbes) en in de zomer/herfst (lijz-). De in T2 gegeten paddestoelen waren boleten, in T1 werd hij de an met 'paddestoel'.

n het menu

i plantesoorten in de onderzochte reepensen varieerden van 1 tot 12 per i gemiddelde van 4,4. Verschillen tussen de seizoenen en tussen de den niet worden aangetoond.

ig

toek varieerde het verse gewicht van de pensinhoud van volwassen reeën 3340 g. Het gemiddelde gewicht was 1217 g (\pm 491,2). Door de grote wat betreft het gewicht van de pensinhoud geen significante verschillen

In T1 bestond in voorjaar/zomer 15% van het menu uit kruiden, waarvan 55 wilgeroozje *Chamerion angustifolium* en basterdwederik *Epilobium* sp., 21% braam *Rubus* en 9% schapezuring *Rumex acetosella*. Verder werden gegeten (<1%) klaver *Trifolium* en boterbloem *Ranunculus* sp., tormentil *Potentilla erecta*, paardebloem *Taraxacum* sp., heng *Melampyrum pratense*, kamperfoelie *Lonicera periclymenum* en varen *Dryopteris* sp. In T2 bestond in dit seizoen 6% van het menu uit kruiden: boterbloem, paardebloem, brandnetel *Urtica* sp., dalkruid *Maianthemum bifolium*, muur *Stellaria* sp., brem *Cytisus scopari* en *Genista* sp., braam en varen.

In de zomer/herfst maakten kruiden in T1 en T2 ongeveer 7% van het menu uit. T1 waren dit vooral braam (74%) en wilgeroozje (25%). In T2 waren dit klaver (47%), braam (11%), walstro *Galium* sp. (10%) en schapezuring (8%); de rest bestond uit nader gedetermineerde kruiden.

In de winter werd in T1 minder dan 1% kruiden gegeten. In T2, met 5%, waren in dit seizoen braam (41%) en walstro (35%) de belangrijkste kruiden.

In de nawinter werd in T1 4% aan kruiden gegeten, waarvan 98% braam. In T2 was dit 5%, waarvan 30% braam, 63% walstro en 7% varen.

3.5. Grasachtigen

Grassen werden het gehele jaar door gegeten, maar het gemiddelde aandeel aan gras was nooit meer dan 10%. In de nawinter werd in T2 meer gras gegeten dan in T1; in T2 was dit voornamelijk bochtige smele.

3.6. Landbouwprodukten

Landbouwprodukten werden vooral in T1 gegeten. Het betrof voornamelijk rogge *Secale cereale* en haver *Avena sativa*. In de winter en nawinter werden in beide tijdvakken wat (<1%) maïs en voederbiet gegeten.

3.7. Vruchten

In de nawinter van T2 vormden beukenootjes een belangrijke voedselbron (fig. 1). Bessen werden alleen aangetroffen in de winter (vossenbes) en in de zomer/herfst (roodterbes) van T2. De in T2 gegeten paddestoelen waren boieten, in T1 werd bij analyses volstaan met 'paddestoel'.

3.8. Variatie in het menu

De aantallen plantesoorten in de onderzochte reepensen varieerden van 1 tot 12 reepensen, met een gemiddelde van 4,4. Verschillen tussen de seizoenen en tussen tijdvakken konden niet worden aangetoond.

3.9. Pensvulling

In dit onderzoek varieerde het verse gewicht van de pensinhoud van volwassen reepensen van 135 g tot 3340 g. Het gemiddelde gewicht was 1217 g (\pm 491,2). Door de spreiding zijn wat betreft het gewicht van de pensinhoud geen significante verschillen

Seizoen/season	Voedselsoort/food species	NDF
3	<i>Vaccinium myrtillus</i>	47
4		52
3	<i>Calluna vulgaris</i>	53
4		47
3	gras/grass	60
4		55
3	<i>Pinus sylvestris</i>	53
4		54

Bron/Source: S.E. van Wieren, Vakgroep Terrestrische Oecologie en Natuurbeheer, Lan Wageningen.

Tabel 2. Celwandgehalte (NDF: neutral detergent fiber) en totaal stikstof (N) van de voornaam van de ree, in % droge stof. Seizoen: 3 = november-januari, 4 = februari-maart.

Table 2. Cell wall constituents (NDF: neutral detergent fiber) and total nitrogen (N) in % dry matter, from the plants. Season: 3 = November-January, 4 = February-March.

gevonden tussen bokken en geiten en tussen de verschillende seizoenen, n verschillende tijdvakken (T1, T2) per seizoen.

4. Discussie

Door het gescheiden jachtseizoen voor de verschillende sexen en leeftijd de ree (de jacht op reebokken is geopend van 1 mei tot 16 september, die of reegetkalveren van 1 januari tot 16 maart), hebben de analyses voor de ingehanteerde seizoenen of voornamelijk betrekking op bokken, of voornamelijk geiten en reegetkalveren. Mogelijke sexe- of leeftijdsverschillen in de voedsel die zijn gevonden bij andere hertesorten (Clutton-Brock et al., 1982, 1 gevolg van deze gescheiden bemonstering niet te onderzoeken. Overiger czyńska (1980) geen significante verschillen tussen de sexen en leeftijdsgeherfst- en wintervoedsel van reeën in Białowieża (Polen).

De ree is een herbivoor met een klein relatief pensvolume (pensvolume wicht = 0,08, bij het edelhert is dit 0,23: Putman, 1988) en heeft een sappig, licht verteerbaar voedsel (Eisfeld, 1974; Hofmann et al., 1976; 1978; Drożdż, 1979). Celluloserijk plantenmateriaal wordt door de ree sl (Prins & Geelen, 1971; von Dissen & Hartfiel, 1985). Sappig, licht verteerb echter niet het hele jaar beschikbaar. In de loop van de seizoenen v voedselaanbod en de mate van verteerbaarheid ervan.

Onze bevinding dat naaldbout (grove den) voornamelijk 's winters w stemt overeen met de literatuur (Siuda et al., 1969; Jackson, 1980; Hosey, 1 & Jennings, 1983; Prieditis, 1984). Loofhout verliest in de winter zijn bla zijn aantrekkelijkheid en wordt in die tijd dus vrijwel niet gegeten. In nawinter van T1 waren de naalden van de grove den het belangrijkste v naalden zijn echter slecht verteerbaar (tabel 2); reeën voorzien dan in hu

oer/season	Voedselsoort/food species	NDF	N
3	<i>Fragaria myrtilloides</i>	47	2,0
4		52	2,2
3	<i>Calluna vulgaris</i>	53	1,3
4		47	1,2
3	gras/grass	60	2,9
4		55	3,5
3	<i>Pinus sylvestris</i>	53	1,4
4		54	1,4

±/season: S.E. van Wieren, Valgroep Terrestrische Oecologie en Natuurbeheer, Landbouwuniversiteit Groningen.

± 2. Celwandgehalte (NDF: neutral detergent fiber) en totaal stikstof (N) van de voornaamste voedselplanten de ree, in % droge stof. Seizoen: 3 = november-januari, 4 = februari-maart.

± 2. Cell wall content (NDF: neutral detergent fiber) and total nitrogen (N) in % dry matter, from the red deer's main food. Season: 3 = November-January, 4 = February-March.

onden tussen bokken en geiten en tussen de verschillende seizoenen, noch tussen de verschillende tijdvakken (T1, T2) per seizoen.

Discussie

voor het gescheiden jachtseizoen voor de verschillende sexen en leeftijdsklassen van de ree (de jacht op reebokken is geopend van 1 mei tot 16 september, die op reegeiten en reegetkalveren van 1 januari tot 16 maart), hebben de analyses voor de in dit onderzoek aangetoonde seizoenen óf voornamelijk betrekking op bokken, óf voornamelijk op reeën en reegetkalveren. Mogelijke sexe- of leeftijdsverschillen in de voedselkeuze zoals zijn gevonden bij andere hertesorten (Clutton-Brock et al., 1982, 1987), zijn als gevolg van deze gescheiden bemonstering niet te onderzoeken. Overigens vond Gebicka (1980) geen significante verschillen tussen de sexen en leeftijdsgroepen in het zomer- en wintervoedsel van reeën in Białowieża (Polen).

De ree is een herbivoor met een klein relatief pensvolume (pensvolume/lichaamsgeometrie = 0,08, bij het edelhert is dit 0,23: Putman, 1988) en heeft een voorkeur voor licht verteerbaar voedsel (Eisfeld, 1974; Hofmann et al., 1976; Perzanowski, 1973; Drożdż, 1979). Celluloserijk plantenmateriaal wordt door de ree slecht verteerd (Eisfeld & Geelen, 1971; von Dissen & Hartfiel, 1985). Sappig, licht verteerbaar voedsel is er niet het hele jaar beschikbaar. In de loop van de seizoenen verandert het aanbod en de mate van verteerbaarheid ervan.

De bevinding dat naaldhout (grove den) voornamelijk 's winters wordt gegeten, is in overeenstemming met de literatuur (Siuda et al., 1969; Jackson, 1980; Hosey, 1981; Hearnings, 1983; Prieditis, 1984). Looft hout verliest in de winter zijn blad en daarmee aantrekkelijkheid en wordt in die tijd dus vrijwel niet gegeten. In de winter en in de loop van T1 waren de naalden van de grove den het belangrijkste voedsel. Deze naalden zijn echter slecht verteerbaar (tabel 2); reeën voorzien dan in hun voedselbe-

seizoen	Voedselsoort/voed spcie	NDF	N
3	<i>Fragaria vesca</i>	47	2,0
4		52	2,2
3	<i>Calluna vulgaris</i>	53	1,3
4		47	1,2
3	gras/gruis	60	2,9
4		55	3,5
3	<i>Pinus sylvestris</i>	53	1,4
4		54	1,4

± s.e. van Wieren, Valgroep Terrestrische Oecologie en Natuurbeheer, Landbouwuniversiteit Groningen.

± 2. Celwandgehalte (NDF: neutral detergent fiber) en totaal stikstof (N) van de voornaamste voedselplanten die ree, in % droge stof. Seizoen: 3 = november-januari, 4 = februari-maart.

± 2. Cell wall constituents (NDF: neutral detergent fiber) and total nitrogen (N) in % dry matter, from the red deer's main food. Season: 3 = November-January, 4 = February-March.

onden tussen bokken en geiten en tussen de verschillende seizoenen, noch tussen de verschillende tijdvakken (T1, T2) per seizoen.

Discussie

Voor het gescheiden jachtseizoen voor de verschillende sexen en leeftijdsklassen van ree (de jacht op reebokken is geopend van 1 mei tot 16 september, die op reegeiten en geitkalveren van 1 januari tot 16 maart), hebben de analyses voor de in dit onderzoek aangeterde seizoenen óf voornamelijk betrekking op bokken, óf voornamelijk op reeën en reegeitkalveren. Mogelijke sexe- of leeftijdsverschillen in de voedselkeuze zoals zijn gevonden bij andere hertesorten (Clutton-Brock et al., 1982, 1987), zijn als gevolg van deze gescheiden bemonstering niet te onderzoeken. Overigens vond Gebiska (1980) geen significante verschillen tussen de sexen en leeftijdsgroepen in het uit- en wintervoedsel van reeën in Białowieża (Polen).

De ree is een herbivoor met een klein relatief pensvolume (pensvolume/lichaamsgeometrie = 0,08, bij het edelhert is dit 0,23; Putman, 1988) en heeft een voorkeur voor licht verteerbaar voedsel (Eisfeld, 1974; Hofmann et al., 1976; Perzanowski, 1973; Drożdż, 1979). Celluloserijk plantenmateriaal wordt door de ree slecht verteerd (Eisfeld & Geelen, 1971; von Dissen & Hartfiel, 1985). Sappig, licht verteerbaar voedsel is er niet het hele jaar beschikbaar. In de loop van de seizoenen verandert het aanbod en de mate van verteerbaarheid ervan.

De bevinding dat naaldhout (grove den) voornamelijk 's winters wordt gegeten, is in overeenstemming met de literatuur (Siuda et al., 1969; Jackson, 1980; Hosey, 1981; Hearnings, 1983; Prieditis, 1984). Looft hout verliest in de winter zijn blad en daarmee aantrekkelijkheid en wordt in die tijd dus vrijwel niet gegeten. In de winter en in de loop van T1 waren de naalden van de grove den het belangrijkste voedsel. Deze naalden zijn echter slecht verteerbaar (tabel 2); reeën voorzien dan in hun voedselbe-

hoefte door relatief veel materiaal van dwergstruiken te eten (struikheide, blauwe rode bosbes) of licht verteerbare kruiden, om de winter te overleven (Perzanowski, 1977; Drożdż, 1979; Prieditis, 1984).

Kruiden zijn vooral voorjaarsvoedsel (Henry, 1978; Jackson, 1980). Pioniersoort (van b.v. kapvlakten) als wilgeroosje, basterdwederik, schapezuring en braam werden T1 meer gegeten dan in T2. Braam vormt in veel gebieden gedurende het hele jaar een belangrijke voedselbron voor reeën (Siuda et al., 1969; Henry, 1978; Jackson, 1980; Hosey, 1981; Hearnly & Jennings, 1983). In onze studie troffen we betrekkelijk weinig braam in de pennen aan.

De ree haalt in de zomer zijn voedsel voornamelijk uit het bos (Henry, 1978; Jackson, 1980; Gębczyńska, 1980; Prieditis, 1984). Eik en lijsterbes zijn de favoriete loofhoutsoorten. Berk, hoewel vaak massaal aanwezig, wordt volgens de literatuur vrijwel niet gegeten (Esser, 1958; Szmidt, 1975). Uit veldwaarnemingen blijkt dat de op de Veluwe veel voorkomende ruwe berk *Betula pendula* inderdaad maar weinig aangevreten wordt, maar dat de veel minder talrijke zachte berk *B. pubescens* wel wordt gegeten.

Het ontbreken van eikels en beukenootjes in T1, ondanks het feit dat er ook in die periode goede mastjaren voor zowel beuk als eik zijn geweest (La Bastide & v. Vredenburg, 1970), is niet verklaarbaar. Van eikels is bekend dat zij voor reeën een belangrijke voedselbron kunnen vormen (Jackson, 1980).

In T2 werden 's winters aanmerkelijk minder grove-dennenaalden gegeten dan in T1. De reeën hebben deze, evenals de twijgen van struikheide, voor een belangrijk deel vervuld voor stengels en bladeren van blauwe bosbes. Hiermee hebben zij gekozen voor een menu met minder ruwe celstof en een hoger eiwitgehalte (tabel 2). Doordat met het ouder worden van de bossen op de Veluwe de blauwe bosbes steeds algemener geworden (Groot Bruinderink & Hazebroek, 1995), lijkt er voor reeën een verbetering van de voedselsituatie te zijn ontstaan wat betreft het winterseizoen in T2 ten opzichte van T1. De winter en nawinter zijn de seizoenen met de grootste sterftekans voor reeën (Van Haften, 1968; Groot Bruinderink, 1987). Daarmee lijkt de draagkracht van het Veluwe bos-heidegebied voor de ree, die voor een groot deel afhankelijk is van het wintervoedselaanbod (Drożdż, 1979), in de latere periode te zijn verhoogd.

De verandering in de voedselkeuze van de Veluwe reeën is overeenkomstig de verandering die gevonden is voor de Veluwe edelherten tijdens dezelfde periode, waarbij grove den en struikheide in het voedsel grotendeels vervangen werden door de bochtige smele en blauwe bosbes (Groot Bruinderink & Hazebroek, in druk).

DANKWOORD

Deze publicatie dragen wij op aan de nagedachtenis van onze collega dr. J.A. Eysenraam (†1977). Onze dank gaat uit naar de reewildjagers van de Veluwe voor hun bereidwillige medewerking.

SAMENVATTING

Over de periode 1955-1965 werden door J.A. Eygenraam 188 pensen van reeën, afkomstig geanalyseerd. De auteurs analyseerden 117 respensen, afkomstig van hetzelfde gebied, in de p. In voorjaar/zomer en zomer/herfst werden weinig verschillen gevonden tussen beide s seizoenen vormden bladeren en twijgen van loofhout, bosbes, kruiden en grassen een belang het menu van de ree. In de seizoenen winter en nawinter waren er grote verschillen tussen h seizoenen nam de afgelopen veertig jaar de consumptie van bosbes sterk toe, ten koste van n van grove den. De veranderingen in het voedsel van de reeën worden toegeschreven aan e voedselaanbod, waardoor de reeën meer keus hebben gekregen en blijkaar kiezen voor e hoger eiwit- en lager cellulosegehalte. De verbetering van de voedselsituatie in de nawi toename van de draagkracht van de Veluwe voor de ree.

SUMMARY

The diet of the roe deer *Capreolus capreolus* on the sandy soils of the Veluwe, the Netherlands, i

From 1955 to 1965, J.A. Eygenraam analysed 188 rumens of roe deer from the Vc Netherlands. From 1987 till 1993 the authors analysed 117 rumens of roe deer from the sam summer and summer/autumn there were only minor differences in the diet composition of both areas. In both studies the diet in early and late summer largely consisted of twigs and l trees, bilberry and cowberry; herbs and grasses were important as well. In winter and late t major differences between both studies: in these seasons consumption of bilberry increased o years, whereas consumption of needles and shoots of Scots pine decreased. This shift in diet change in the composition of the vegetation and the selection by roe deer of food with higher-cellulose contents. The carrying capacity of the Veluwe roe deer habitat in terms of availabil winter food resources, has increased over the past 40 years.

LITERATUUR

- LA BASTIDE, J.G.A. & C.L.H. VAN VREDENBURCH, 1970. The influence of weather + seed production of some forest trees in the Netherlands: 1-11. Mededeling 102, St profestation "De Dorschkamp", Wageningen.
- CHAMRAD, A.D. & T.W. BOX, 1964. A point frame for sampling rumen contents. — *Jc Management*, 28: 473-477.
- CLUTTON-BROCK, T.H., F.E. GUINNESS & S.D. ALBON, 1982. Red deer. Behaviour a sexes: 1-378. Edinburgh University Press, Edinburgh.
- CLUTTON-BROCK, T.H., G.R. IASON & F.E. GUINNESS, 1987. Sexual segregation an changes in habitat use in male and female red deer. — *Journal of Zoology*, 211:
- DISSSEN, J. VON & W. HARTFIEL, 1985. Beobachtungen zum Äsungsverhalten sowie Un Nährstoffverdaulichkeit von Rehwild. — *Zeitschrift für Jagdwissenschaft*, 31: 83-
- DROZDZ, A., 1979. Seasonal intake and digestibility of natural foods by roe deer. — *Acta* 137-170.
- EISFELD, D., 1974. Der Proteinbedarf des Rehcs *Capreolus capreolus* L. zur Erhaltung. *Jagdwissenschaft*, 20: 43-48.
- ESSER, W., 1958. Beitrag zur Untersuchung der Äsung des Rehwildes. — *Zeitschrift für Jaj* 1-40.
- EYGENRAAM, J.A., 1959. Over het beheer van de edelherten-bevolking in Nederland: 1-20. Instituut voor Toegepast Biologisch Onderzoek in de Natuur, Arnhem.
- GEBczyńska, Z., 1980. Food of the roe deer and red deer in the Białowięta primevo *Theriologica*, 25: 487-500.
- GENSTAT 5 COMMITTEE, 1993. Genstat 5 release 3 reference manual: 1-796. Clarend:
- GROOT BRUINDERINK, G.W.T.A., 1987. Reewild in de Alde Feanen: 1-28. Intern Rapp: voor Natuurbeheer, Arnhem.
- GROOT BRUINDERINK, G.W.T.A. & E. HAZEBROEK, 1995. Ingestion and diet compo (*Cervus elaphus* L.) in the Netherlands from 1954 till 1992. — *Mammalia*, 59 (n

SAMIENVATTING

Over de periode 1955-1965 werden door J.A. Eygenraam 188 pensen van reeën, afkomstig van de Veluwe, analyseerd. De auteurs analyseerden 117 reepens, afkomstig van hetzelfde gebied, in de periode 1987-1993. Voorjaar/zomer en zomer/herfst werden weinig verschillen gevonden tussen beide monsters. In deze jaren vormden bladeren en twijgen van loofhout, bosbes, kruiden en grassen een belangrijk onderdeel van menu van de ree. In de seizoenen winter en na-winter waren er grote verschillen tussen het materiaal. In deze jaren nam de afgelopen veertig jaar de consumptie van bosbes sterk toe, ten koste van naalden en scheuten grove den. De veranderingen in het voedsel van de reeën worden toegeschreven aan een verandering in het landschap, waardoor de reeën meer keus hebben gekregen en blijkbaar kiezen voor een menu met een er eiwit- en lager cellulosegehalte. De verbetering van de voedselsituatie in de nawinter betekent een toename van de draagkracht van de Veluwe voor de ree.

SUMMARY

Diet of the roe deer *Capreolus capreolus* on the sandy soils of the Veluwe, the Netherlands, in past and present times from 1955 to 1965. J.A. Eygenraam analysed 188 rumens of roe deer from the Veluwe area in the Netherlands. From 1987 till 1993 the authors analysed 117 rumens of roe deer from the same area. In spring/mer and summer/autumn there were only minor differences in the diet composition of roe deer between the areas. In both studies the diet in early and late summer largely consisted of twigs and leaves of deciduous trees, bilberry and cowberry; herbs and grames were important as well. In winter and late winter there were big differences between both studies: in these seasons consumption of bilberry increased over the past forty years, whereas consumption of needles and shoots of Scots pine decreased. This shift in diet is explained by a change in the composition of the vegetation and the selection by roe deer of food with higher protein and lower fibre contents. The carrying capacity of the Veluwe roe deer habitat in terms of availability and quality of food resources, has increased over the past 40 years.

LITERATUUR

- BASTIDE, J.G.A. & C.L.H. VAN VREDENBURCH, 1970. The influence of weather conditions on the seed production of some forest trees in the Netherlands: 1-11. Mededeling 102, Stichting Bosbouwproefstation "De Dorschkamp", Wageningen.
- AMRAD, A.D. & T.W. BOX, 1964. A point frame for sampling rumen contents. — *Journal of Wildlife Management*, 28: 473-477.
- ATTON-BROCK, T.H., F.E. GUINNESS & S.D. ALBON, 1982. Red deer. Behaviour and ecology of two sexes: 1-378. Edinburgh University Press, Edinburgh.
- ATTON-BROCK, T.H., G.R. IASON & F.E. GUINNESS, 1987. Sexual segregation and density-related changes in habitat use in male and female red deer. — *Journal of Zoology*, 211: 275-289.
- SEN, J. VON & W. HARTFIEL, 1985. Beobachtungen zum Äsungsverhalten sowie Untersuchungen zur Nährstoffverdaulichkeit von Rehwild. — *Zeitschrift für Jagdwissenschaft*, 31: 85-91.
- ŽDÍZ, A., 1979. Seasonal intake and digestibility of natural foods by roe deer. — *Acta Theriologica*, 24: 137-170.
- FELD, D., 1974. Der Proteinbedarf des Rehes *Capreolus capreolus* L. zur Erhaltung. — *Zeitschrift für Jagdwissenschaft*, 20: 43-48.
- ER, W., 1958. Beitrag zur Untersuchung der Äsung des Rehwildes. — *Zeitschrift für Jagdwissenschaft*, 4: 1-40.
- EYENRAAM, J.A., 1959. Over het beheer van de edelherten-bevolking in Nederland: 1-20. Mededeling 43, Instituut voor Toegepast Biologisch Onderzoek in de Natuur, Arnhem.
- KOZYŃSKA, Z., 1980. Food of the roe deer and red deer in the Białowieża primeval forest. — *Acta Theriologica*, 25: 487-500.
- STAT 5 COMMITTEE, 1993. Geslacht 5 release 3 reference manual: 1-796. Clarendon Press, Oxford.
- DOT BRUINDERINK, G.W.T.A., 1987. Rewild in de Alde Feanen: 1-28. Intern Rapport, Rijksinstituut voor Natuurbeheer, Arnhem.
- DOT BRUINDERINK, G.W.T.A. & E. HAZEBROEK, 1995. Ingestion and diet composition of red deer (*Cervus elaphus* L.) in the Netherlands from 1954 till 1992. — *Mammalia*, 59 (in press).

- HAAFTEN, J.L. VAN, 1968. Das Rehwild in verschiedenen Standortarten der Niederlande und Slowenien: 1-Mededeeling 76, Instituut voor Toegepast Biologisch Onderzoek in de Natuur, Arnhem.
- HEARNY, A.W. & T.J. JENNINGS, 1983. Annual foods of the red deer *Cervus elaphus* and the roe deer *Capreolus capreolus* in the east of England. — *Journal of Zoology*, 201: 565-570.
- HENRY, B.A.M., 1978. Diet of roe deer in an English conifer forest. — *Journal of Wildlife Management*, 42: 937-940.
- HOFMANN, H.R., G. GEIGER & R. KÖNIG, 1978. Vergleichend-anatomische Untersuchungen an Vormagen- und Schleimhaut von Rehwild *Capreolus capreolus* und Rotwild *Cervus elaphus*. — *Zeitschrift für Säugetierkunde*, 41: 167-193.
- HOSEY, G.R., 1981. Annual foods of the roe deer *Capreolus capreolus* in the south of England. — *Journal of Zoology*, 194: 276-278.
- JACKSON, J., 1980. The annual diet of the roe deer *Capreolus capreolus* in the New Forest, Hampshire, determined by rumen content analysis. — *Journal of Zoology*, 192: 71-83.
- PERZANOWSKI, K., 1978. The effect of winter food on roe-deer energy budget. — *Acta Theriologica*, 45: 451-467.
- PIANKA, E.R., 1973. The structure of lizard communities. — *Annual Review of Ecology and Systematics*, 4: 33-73.
- FRIEDRICH, A., 1984. Influence of dry food and needles on body weight and consumption of food substance roe deer, *Capreolus capreolus*. — *Acta Zoologica Fennica*, 171: 213-215.
- PRINS, R.A. & M.J.H. GEELEN, 1971. Rumen characteristics of red deer, fallow deer, and roe deer. — *Journal of Wildlife Management*, 35: 675-680.
- PUTMAN, R., 1988. The natural history of deer: 1-191. Christopher Helm, London.
- PUTMAN, R., 1990. Patterns of habitat use: an analysis of the available methods: 23-32. In: G.W.T. GROOT BRUINDERINK & S.E. VAN WIEREN (eds). *Methods for the study of large mammal forest ecosystems*: 1-113. Proceedings of a workshop, Research Institute for Nature Management Arnhem.
- SIEGEL, S., 1956. *Nonparametric statistics for the behavioral sciences*: 1-312. McGraw-Hill International Book Company, Auckland.
- SIUDA, A., W. ŻUROWSKI & H. SIUDA, 1969. The food of the roe deer. — *Acta Theriologica*, 16: 247-252.
- SZMIDT, A., 1975. Food preference of roe deer in relation to principal species of forest trees and shrubs. — *Acta Theriologica*, 20: 255-266.

DLO-Instituut voor Bos en Natuuronderzoek (IRN-DLO)
Afdeling Dierecologie
Postbus 23
6700 AA Wageningen

VERANDERINGEN IN HET VOORKOMEN VAN KLEINE ZOOGDIEREN NA UITSLUITING VAN EDELHERT, REE EN WILD ZWIJN

door

E. HAZEBROEK, G.W.T.A. GROOT BRUINDERINK & J.B. VAN BIEZEN

Inleiding

De aanwezigheid van grote herbivoren kan ingrijpende gevolgen hebben voor het voorkomen van andere fauna-elementen (Oosterveld, 1983; Siepel, 1990; Van Wingeren et al., 1991). De resultaten van het onderzoek naar de effecten van herbivoren op het voorkomen en talrijkheid van kleine zoogdieren zijn echter niet eensluidend (Geier & St., 1980; Putman et al., 1989).

In deze studie zijn de effecten van het uitsluiten van vraat door edelhert *Cervus elaphus*, ree *Capreolus capreolus* en wild zwijn *Sus scrofa* op het voorkomen van kleine zoogdieren derzocht. Het onderzoek, uitgevoerd in het kader van het Nationaal Bosbegrazingsonderzoek, moest antwoord geven op de volgende vragen:

Wat is het effect van het vijf jaar lang uitsluiten van edelhert, ree en wild zwijn op voorkomen en talrijkheid van muizen (Muridae), woelmuizen (Microtidae) en spitsmuizen (Soricidae) in een Veluws bos-heidegebied?

Is het voorkomen van (woel)muizen en spitmuizen gecorreleerd met omgevingskenmerken die samenhangen met de aanwezigheid van edelhert, ree en wild zwijn?

Het onderzoeksterrein

Het onderzoeksterrein was de boswachterij Hoog-Soeren (Zuid), een terrein van 1200 ha, geheel omrasterd en gelegen op de oostelijke stuwwal van de Veluwe. In het terrein bevinden zich de Asselse Heide, met een oppervlakte van 375 ha. In het bosgedeelte zijn grove den *Pinus sylvestris* (230 ha), zomereik *Quercus robur* (180 ha) en beuk *Fagus sylvatica* (150 ha) de belangrijkste boomsoorten. Ook zijn er percelen met Amerikaanse eik *Q. rubra*, Douglaspar *Pseudotsuga menziesii*, fijnspar *Picea abies*, Japanse lariks *Larix kaempferi* en mengde opstanden. De oppervlakte aan kapvlakten besloeg 18 ha in 1988. De stallen van edelhert en wild zwijn waren in de onderzoeksperiode niet voor alle jaren ijk (tabel 1). De voorjaarsstand van reeën werd in de verschillende jaren geschat op ongeveer 60 adulte dieren.

Methode

Vangplaatsen

In het onderzoeksterrein liggen, verspreid over verschillende bos- en vegetatietypen, 'exclusures'. Deze werden in 1987 ingericht om de effecten van vraat door edelhert, ree en wild zwijn op de vegetatie te kunnen meten. Zij bestaan uit een raster van 2 m op 2 m om een terrein van 40 x 40 m. Direct naast de exclusure ligt een vergelijkbaar