

De zoogdierfauna van het Stadspark Schothorst te Amersfoort, met bijzondere aandacht voor de populatieontwikkelingen van haas (*Lepus europaeus*) en konijn (*Oryctolagus cuniculus*)

Vincent van Laar¹ & Rob N. Hemmelder²

¹ Melin, F-21320 Mont Saint Jean, Frankrijk, e-mail: vincent.van-laar@tele2.fr

² Centrum voor Natuur- en Milieueducatie Landgoed Schothorst, Schothorsterlaan 21, NL-3822 NA Amersfoort, Nederland

Samenvatting: De zoogdierfauna van het oorspronkelijk 60 ha grote Landgoed Schothorst (Gemeente Amersfoort) en omgeving wordt beschreven, zowel die van vóór als na 1985, het jaar waarin het landgoed deel ging uitmaken van het veel grotere Stadspark Schothorst. Tot nu toe is in het parkgebied het voorkomen van 27 zoogdiersoorten vastgesteld. Van deze soorten is de ree (*Capreolus capreolus*) inmiddels verdwenen, heeft de eekhoorn (*Sciurus vulgaris*), na er aanvankelijk te zijn uitgestorven, het gebied opnieuw bevolkt en zijn de muskusrat (*Ondatra zibethicus*) en de vos (*Vulpes vulpes*), na eerst het omliggende buitengebied te hebben gekoloniseerd, als nieuwkomers in het park gearriveerd. Het Stadspark ligt niet als een "eiland" in een zee van 14.000 woningen, maar is via een circa 500 m brede corridor met het buitengebied verbonden. Deze sluit wat zijn landschapkenmerken betreft in grote trekken aan bij zowel het Stadspark als het buitengebied: graslanden met greppels en houtwallen. In dit artikel wordt nagegaan in hoeverre de uiteindelijke stedelijke omsluiting effect heeft gehad op de samenstelling van de zoogdierfauna. Bijzondere aandacht gaat daarbij uit naar de ontwikkeling van de populatiedichtheid van de haas (*Lepus europaeus*) en het konijn (*Oryctolagus cuniculus*) op het huidige 20 ha grote Landgoed Schothorst. Tussen 1992 en 1995 bleek de dichtheid van de haas er tamelijk hoog, bijna twee hazen per ha. In de periode 1996-2005 daalde de dichtheid echter tot circa één haas per ha. Deze omslag viel ongeveer samen met het moment dat het parkgebied vrijwel geheel ingesloten raakte door de omringende nieuwbouwwijken. Bovendien is vanaf toen het nog grotendeels agrarisch in gebruik zijnde parkgebied meer en meer ingericht als sport- en recreatieterreinen. Waarschijnlijk verloren hierdoor ook de hazen uit deze terreingedeelten, die overdag in de dekking op het landgoed verbleven, een groot deel van hun achterland (foerageergebieden, waaronder vrij grote, open akkers). Thans is er, gerekend over het gehele parkgebied, nog zo'n 30 ha geschikt leefgebied voor de haas overgebleven. Het aantalsverloop van het konijn vertoont een grilliger beeld. Na zes jaren van ongeveer gelijk blijvende aantallen (circa 10 individuen op 20 ha), zakte de populatie na 1997 in, eindigend met een totaal verdwijnen in 2002. Ook in de andere gedeelten van het Stadspark, alsmede in het gebied van de corridor, verdween het konijn in die periode. De oorzaak hiervan is waarschijnlijk gelegen in het optreden van het calicivirus dat het Viraal Haemorrhagisch Syndroom (VHS) veroorzaakt. Tot slot wordt voorgesteld om een nieuwe inventarisatie van de zoogdierfauna in Stadspark Schothorst te gaan uitvoeren, zodat kan worden nagegaan of het "eilandeffect" zich er inmiddels ook bij andere zoogdiersoorten heeft voorgedaan. Daarnaast wordt de aanbeveling gedaan om bij een eventuele herinrichting van de corridor deze meer dan thans het geval is op de soortensamenstelling van de zoogdierfauna in het buitengebied en het Stadspark af te stemmen.

Trefwoorden: biogeografie, stadsecologie, stadspark, zoogdierfauna, populatiegrootte, *Lepus europaeus*, *Oryctolagus cuniculus*, Amersfoort.

Inleiding

Het landschap in Nederland heeft na 1950 zeer grote veranderingen doorgemaakt, niet alleen door cultuurtechnische ingrepen in het agrarische gebied, maar ook door de ongekend sterke uitbreiding van het stedelijke areaal. Was het aanvankelijk zo dat deze uitbreiding vrij geleidelijk rond de reeds bestaande, grotere steden verliep, in de jaren zestig van de vorige eeuw begonnen ook landelijk gelegen gemeenten nieuwe wijken te realiseren die niet alleen voor de eigen bevolking, maar ook voor “overlopers” uit de stedelijke agglomeraties bedoeld waren. Toen duidelijk werd dat deze ontwikkeling uiteindelijk zou kunnen leiden tot het “dichtslibben” van het landelijk gebied, zette men in de jaren zeventig het beleid in om de nieuwbouw meer te concentreren rond (onder andere) een aantal provinciesteden. Deze zogenoemde groeisteden kregen de mogelijkheid om in een korte periode zeer sterk uit te breiden, daarbij geholpen door extra faciliteiten van de rijksoverheid. Deze waren niet alleen gericht op het realiseren van de nieuwe woningen en de bijbehorende infrastructuur, maar ook op de kwaliteit van de woonomgeving, waaronder het ontwerp en de inrichting van de groenvoorzieningen.

Eén van de steden die als groeistad werd aangewezen, was Amersfoort. Deze stad moest hierdoor haar bebouwd areaal in een tijdsbestek van zo'n twintig jaar bijna verdubbelen. In stedenbouwkundig opzicht leidde dit in de eerste plaats tot de vraag of de nieuw te realiseren bebouwing direct moest aansluiten op de reeds bestaande bebouwing, en zich daardoor zou moeten aanpassen aan het op de binnenstad gerichte radiale stratenpatroon, of dat de nieuwe stadswijken een meer onderling samenhangend geheel moesten gaan vormen, dus min of meer los zouden komen te staan van het tot dan gevolgde stedelijke bouwplan. Los van de discussie welke van de twee keuzen in stedenbouwkundig opzicht de voorkeur verdient, is het duidelijk dat de tweede uit een oogpunt van natuur en landschap meer speelruimte biedt. Immers, bij de eerste variant zal men het oppervlak aan

“groen” gelijkelijk als buurt- en wijkparkjes over de bebouwing moeten verdelen, terwijl bij de tweede variant ook mogelijkheden ontstaan om groenvoorzieningen te combineren en in samenhang met de aanwezige landschapselementen in een grotere ruimte onder te brengen. Dit is vooral van belang als men het karakter van het oorspronkelijke landschap en de daarmee verbonden natuur in het stedelijke gebied wil laten voortleven.

Wat betreft het uitbreidingsplan van Amersfoort, ging het om het integreren van het ten noorden van de stad gelegen reliëfrijke dekzandlandschap van de voormalige gemeente Hoogland. Hierbij diende niet alleen het behoud en de bescherming van natuur en landschap aandacht te krijgen, maar ook de belevingswaarde en de educatieve betekenis van de aanwezige natuur voor de toekomstige omwonenden. De vraag was echter op welke wijze men aan deze ambities vorm moest geven. Voor het onderbouwen van het ontwerp, de daarop volgende inrichting en toepassing van de beheermaatregelen kon weliswaar gebruik worden gemaakt van kennis uit respectievelijk de biogeografie en de ecologie, maar op grond van de hieraan ontleende algemene inzichten bleken lang niet alle effecten van de stedelijke ontwikkelingen op de natuur voorspelbaar. Dit gold met name voor de gevolgen van het geïsoleerd komen te liggen van natuur temidden van stedelijke bebouwing en de daaraan onvermijdelijk verbonden verkleining en in samenhang daarmee het eventueel verdwijnen van planten- en diersoorten, het “eiland-effect”, zoals dat uit het onderzoek naar het verband tussen soortenaantallen, oppervlakte en mate van isolatie van eilanden bekend is (MacArthur & Wilson 1967, Gorman 1979). Bovendien zouden de flora en fauna in de nieuwe situatie aan een intensiever terreinonderhoud en een toenemende recreatiedruk worden blootgesteld. Een aanwijzing dat deze effecten inderdaad de fauna in parken beïnvloeden, blijkt uit het voorbeeld van het Vondelpark, waar in de loop van de jaren een sterke afname van het aantal zoogdiersoorten is opgetreden (Melchers 1997, Melchers 2001). Daarom werd besloten

om niet alleen voorafgaande aan, maar ook gedurende het bouw- en inrichtingsproces de eventuele veranderingen in de soortensamenstelling van flora en fauna in het stadsparkgebied te gaan volgen.

Thans, na een periode van 25 jaar, leek het interessant om de verzamelde gegevens, in dit geval die over de zoogdierfauna, verder uit te werken en te evalueren. Hierbij gaat het om twee typen van gegevens: kwalitatieve gegevens wat betreft alle voorkomende zoogdiersoorten en kwantitatieve gegevens met betrekking tot twee gemakkelijk waar te nemen soorten, de haas (*Lepus europaeus*) en het konijn (*Oryctolagus cuniculus*). Door de recente inrichting van grote delen van het Stadspark als sport- en recreatieterreinen is de oppervlakte aan geschikt leefgebied voor beide soorten sterk afgenomen. Het verspreidingsgebied van de haas is hierdoor beperkt geraakt tot het huidige Landgoed Schothorst en enkele ten noordwesten van het landgoed gelegen, nog als weiland in gebruik zijnde graslanden met elzensingels. De oppervlakte aan geschikt leefgebied voor de haas bedraagt daarmee nog circa 30 ha, terwijl dat leefgebied oorspronkelijk het gehele agrarisch gebied rond Hoogland omvatte. Voor het konijn bedraagt het resterende leefgebied naar schatting ongeveer 10 ha, terwijl ook voor deze soort het oorspronkelijke gebied veel groter was. De vraag drong zich dan ook op of deze oppervlakten voldoende groot zouden zijn om zowel een populatie hazen als konijnen in de toekomst levenskansen te bieden.

De centrale onderzoeksvraag luidt derhalve: in hoeverre heeft de uiteindelijke stedelijke omsluiting effect gehad op de soortensamenstelling (door uitsterven en kolonisatie), alsmede (bij haas en konijn) op de aantallen individuen. Aangezien er bij het uitvoeren van het beheer ook verschillen per grasland wat betreft het inzetten van grote grazers voorkomen, kon er ook aandacht gegeven worden aan de eventuele invloed van deze grote grazers op de habitatkeuze van haas en konijn.

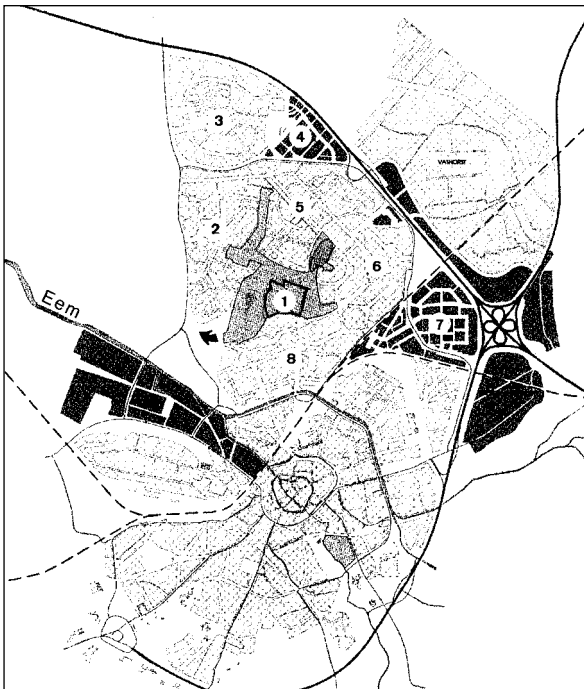
Voor een goed begrip van (de achtergronden van) het onderzoek wordt hieronder eerst nader

ingegaan op de ontstaansgeschiedenis van het Stadspark Schothorst en op het studiegebied Landgoed Schothorst.

Ontstaan van het Stadspark Schothorst

De eerste stap in het ontwerpproces vormde het uitvoeren van een landschapsecologisch onderzoek in het gebied waar de grote stedelijke uitbreiding gepland was, het toen nog agrarische gebied van Hoogland. Hierbij werden de geomorfologische, hydrologische, bodemkundige, floristische en faunistische kenmerken van het gebied in hun onderlinge samenhang geïnventariseerd en gewaardeerd (Boonstra et al. 1979). Vervolgens werden verschillende zoningmodellen ontwikkeld om de kenmerkende landschapselementen binnen de groenstructuur van het nieuwe stedelijke gebied een plaats te geven. Deze modellen varieerden van het behoud van afzonderlijke, weliswaar bijzondere, maar kleine gebieden, die in de toekomstige bebouwing verspreid zouden komen te liggen, tot de bundeling van zoveel mogelijk verschillende landschapselementen in een groot geheel en centraal gesitueerd binnen het stedelijke gebied. Centraal gesitueerd, omdat het een randvoorwaarde was dat het groengebied voor de toekomstige bewoners binnen loopafstand bereikbaar moest zijn. Het laatste model kreeg de voorkeur en werd als zodanig in het stedenbouwkundige ontwerp ingebracht en uiteindelijk, zij het in enigszins gewijzigde vorm, in het definitieve plan opgenomen.

Belangrijke overwegingen bij de keuze voor een groot, aaneengesloten gebied waren: (1) Het biedt een betere mogelijkheid om de onderlinge samenhang van verschillende geomorfologische eenheden, zoals bij voorbeeld een dekzandrug en een aangrenzende dekzandlaagte, tot uiting te laten komen. (2) Het vormt een sterkere hydrologische en klimatologische eenheid ten opzichte van de waterhuishouding en het stadsklimaat van het omringende stedelijke gebied. (3) Door de schaalgrootte behoudt het landschap beter zijn oorspronkelijke allure; het biedt ruimte, niet alleen in de beleving van de bezoeker, maar ook



Figuur 1. De stadsuitbreiding Amersfoort-Noord met het Stadspark Schothorst (1) en het daarbinnen gelegen studiegebied Landgoed Schothorst (omlijnd), de woonwijken Hoogland (2), Nieuwland (3), Kattenbroek (5), Zielhorst (6) en Schothorst (8) en de bedrijventerreinen Calveen (4) en De Hoef (7). De pijl geeft de corridor aan tussen het Stadspark en het landelijk gebied ten westen van het stadsgebied.

Figure 1. The urbanization north of the town of Amersfoort, with the City Park Schothorst (1) including the study area - the former Schothorst Estate (outlined) -, the neighbourhoods Hoogland (2), Nieuwland (3), Kattenbroek (5), Zielhorst (6), and Schothorst (8), as well as the industrial sites Calveen (4) and De Hoef (7). The arrow indicates the corridor of grasslands and hedgerows between the City Park and the countryside west of the built-up area.

bij het zoeken van plaatsen voor gebruiksfuncties als recreatie en sport, natuurbehoud en natuurontwikkeling. (4) Een groter gebied is uit biogeografisch en ecologisch oogpunt te verkiezen boven een aantal kleine gebieden die gezamenlijk de zelfde oppervlakte hebben, omdat kleine gebieden elk slechts kleine populaties planten en dieren kunnen herbergen, die eerder de kans lopen om uit te sterven dan grote populaties in grotere gebieden (Diamond 1975, Harris 1984), hoewel ook grote eilandpopulaties op den duur kunnen uitsterven (Ellis 1988). (5) In een groter gebied kunnen grote diersoorten beter overleven dan in een klein gebied, in het bijzonder soorten die afhankelijk zijn van afzonderlijke, maar in elkaars nabijheid gelegen rust- en foerageerplaatsen. Bovendien is er een bepaald minimaal oppervlak nodig om voldoende voedsel te leveren voor een levensvatbare populatie van grote plantenetende dieren. (6) De lengte van de buitengrens van een groot park is korter ten opzichte van het aangrenzende stedelijke gebied dan de som van die van een aantal kleine parken met dezelfde totale oppervlakte. Hierdoor is de

druk vanuit het stedelijk gebied op het parkgebied beter te reguleren. (7) Binnen een groot gebied zijn er betere mogelijkheden om kwetsbare, min of meer natuurlijke gedeeltes te bufferen, onder andere door vanaf de buitenzijde naar binnen toe een zonerings van intensief naar extensief menselijk gebruik toe te passen. (8) De oorspronkelijke perceelgrenzen in een groot park bieden de mogelijkheid om het landschap een minder gekunsteld aanzien te geven, zeker als deze grenzen teruggaan tot de tijd van de ontginning. Immers, perceelgrenzen ontstonden vaak op de grens van twee geomorfologisch en/of hydrologisch verschillende terreinen, waarbij het weliswaar om verschillen gaat die in het vlakke Nederland met het blote oog niet altijd even gemakkelijk te zien zijn, maar die door bijvoorbeeld beplanting met een houtsingel of een bomenrij hoog de lucht in getild worden en daardoor zelfs van verre zichtbaar zijn. Zij kunnen het cultuurlandschap een natuurlijk, soms idyllisch karakter geven (van Laar 1978). (9) Door hun bijzondere abiotische kenmerken kunnen perceelgrenzen een uitbreiding van de na-



Figuur 2. Het Landgoed Schothorst (20 ha), centraal gelegen in het Stadspark Schothorst (107 ha), gezien vanuit de lucht.

Figure 2. Aerial view of the former Schothorst Estate (20 ha) as the centre of the City Park Schothorst (107 ha).

tuurlijke waarden in het gebied opleveren. Een natuurlijk talud of een laagte tussen twee terreinen met aan weerszijden een brede ruigtevegetatie en aansluitend op een natuurlijk grasland of een houtsingel of bomenlaan tussen twee bosgebieden, kan van betekenis zijn als uitbreiding van de levensmogelijkheden en als migratieroute voor zowel planten- als diersoorten.

Om op voorhand de nadelen van het eilandeffect te doen verminderen kwam er in het Structuurplan Amersfoort-Noord aan de westzijde van het Stadspark Schothorst een ongeveer 500 m brede corridor in het stedelijk gebied te liggen, een open zone naar het dekzandgebied bij de rivier de Eem, waarin onder andere de natuurgebieden De Schans en het Landgoed Coelhorst zijn gelegen (figuur 1). In geomorfologisch, floristisch en faunistisch opzicht vertoont dit gebied veel overeenkomst met het Stadspark Schothorst, terwijl het, samen met de ten noor-

den ervan gelegen Eempolders in het Streekplan van de provincie Utrecht bestemd is als agrarisch gebied en, plaatselijk, als natuurgebied.

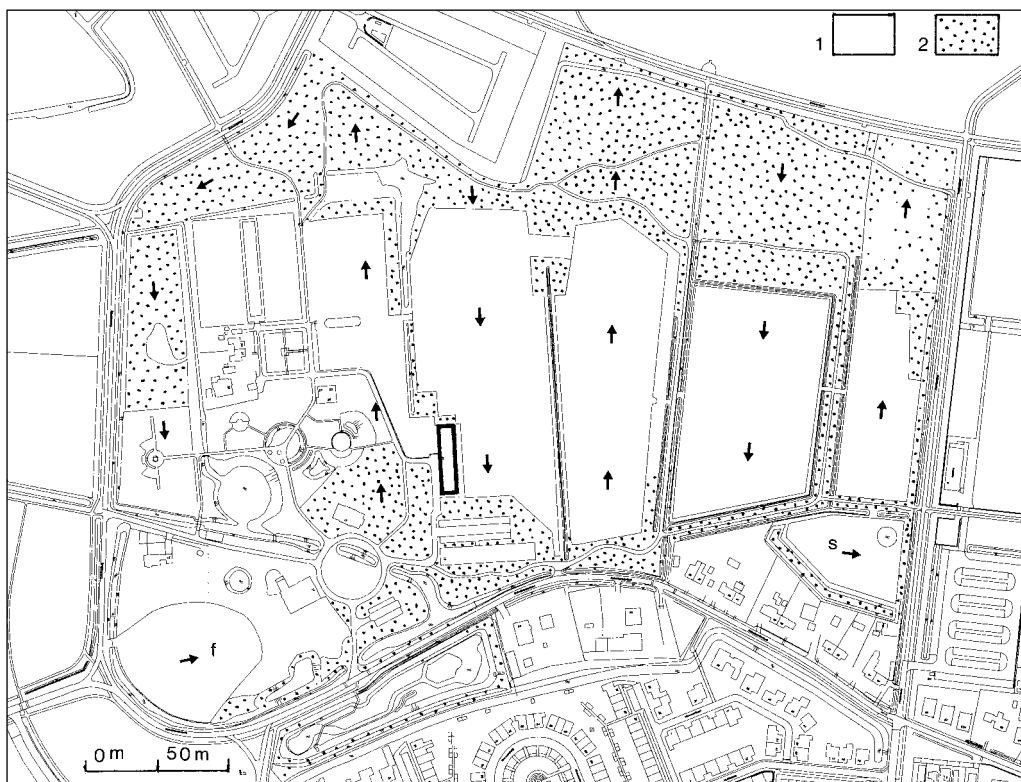
Studiegebied Landgoed Schothorst

In dezelfde periode kwamen ontwerpen tot stand voor het gebruik en de daarmee samenhangende inrichting en het beheer van het in het Stadspark op te nemen Landgoed Schothorst. Dit landgoed had aanvankelijk een oppervlakte van circa 60 ha. Hiervan viel een derde toe aan de stadsuitbreiding (het noordelijk deel van de huidige wijk Schothorst), eveneens een derde aan sport en recreatie en het resterende deel aan natuurbehoud annex natuur- en milieueducatie. Randvoorwaarde bij de toekomstige invulling van deze functies was dat de perceelsgrenzen in tact zouden blijven, zodat de oorspronkelijke samenhang van de terreinen en het landgoedkarakter

Tabel 1. Oppervlakte en beheer van graslanden in Stadspark Schothorst (zie figuur 1 voor de ligging van de graslanden).

Table 1. Surface and management of grasslands in City Park Schothorst (please refer to figure 1 for a map of these grasslands).

Grasland	Oppervlakte (ha)	jan.-maart	april-juni	juli-sept.	okt.-dec.
Parkweide	0,7	-	gehooid	-	beweid
Komhoek	1,6	beweid	beweid	beweid	beweid
Beukhoek	1,3	beweid	gehooid	-	beweid
Grote Boshoek	1,4	-	gehooid	-	beweid
Potboshoek	0,7	-	beweid	beweid	-
Drie Tuiten	0,3	-	beweid	beweid	-



Figuur 3. Plattegrond van het Landgoed Schothorst. De pijlen geven de richting aan van de route waarlangs de tellingen van hazen (*Lepus europaeus*) en konijnen (*Oryctolagus cuniculus*) zijn uitgevoerd (s = start, f = finish). 1: grasland. 2: bos en bosschages.

Figure 3. Plan of the former Schothorst Estate. The arrows indicate the direction of the monitoring route in which brown hares (*Lepus europaeus*) and rabbits (*Oryctolagus cuniculus*) are counted (s = start, f = finish). 1: grassland. 2: wood and shrubs.

herkenbaar zouden blijven (Projectteam Schothorst 1978a, Projectteam Schothorst 1978b, Projectteam Schothorst 1978c). Vervolgens kwam voor het midden- en oostelijk deel van het landgoed een inrichtingsplan tot stand dat was afgestemd op het behoud van het natuurlijke karakter van het gebied en daarmee als kerngebied van en brongebied voor de flora en fauna van het toekomstige 107 ha grote Stadspark Schothorst zou moeten gaan fungeren (figuur 2). Het uiteindelijke ontwerp voorzag in het behoud en de aanleg van 1,5 ha loofbos, lanen, houtsingels en houtwallen, 8,5 ha halfnatuurlijk grasland, circa 1 ha water (vijvers en poelen) en dras land, 5,5 ha historisch park (rond de villa) en educatieve tuinen en 3,5 ha gebouwen, bestratingen en onverharde paden ten behoeve van het te stichten gemeentelijke Centrum voor Natuur- en Milieueducatie (Projectteam Schothorst 1983). Gelijktijdig kwam er een beheerplan tot stand, dat was gericht op een zo natuurlijk en extensief mogelijk gebruik van het bos en de graslanden, onder meer door begrazing met Galloway-runderen en Veluws heideschapen. Bij het in werking treden van het beheerplan, in 1987, was de bezetting een vee-eenheid (1 rund of 4 schapen) per hectare grasland. Anno 2004 is de bezetting als gevolg van de opgetreden verschraling van de bodem teruggelopen tot een halve vee-eenheid per ha grasland. Het beheer wordt sindsdien volgens het in tabel 1 beschreven stramien uitgevoerd. De nabeweidning vindt sinds 2001 plaats en duurt, afhankelijk van de hoeveelheid gras, ongeveer drie weken. Er vindt geen extra bemesting plaats. Het educatieve gebruik beperkt zich tot de gebouwen, een boerderij met erf, enkele moestuinen, een boomgaard, een klein-fruittuin, enkele akkerlandjes, een school- en proeftuin, een gedeelte van het bos en de lanen, een wateren moerasgebiedje en de huisweide. Recreatie is er alleen in de vorm van wandelen. Er mogen geen honden in het gebied komen, al houdt niet elke eigenaar zich aan deze regel. Huiskatten hebben er vrij spel.

Methodes

Voorkomen en verspreiding van zoogdieren

In 1988 is een zo volledig mogelijk verspreidingsonderzoek in de in het stadsparkgebied aanwezige, toen vaak nog agrarisch gebruikte terreinen uitgevoerd. Ook de corridor is hierbij betrokken. Voor een beschrijving van de hierbij gebruikte vang- en waarnemingsmethoden wordt verwezen naar Nollen & Onck (2004). Tevens zijn hierbij de resultaten betrokken van al eerder uitgevoerd veldonderzoek (Grimbergen et al. 1975, Visscher 1982, van Laar & Boon 1985, van Laar 1979, van Laar 1987, Pelzers 1988). Na 1988 is er in het stadsparkgebied geen nieuwe algehele inventarisatie van de zoogdierfauna meer uitgevoerd, maar zijn wel alle "losse" veldwaarnemingen genoteerd. Het laatste gebeurde ook in de wijde omgeving van de stad; op deze wijze kwamen de verspreidingskaarten van de haas en het konijn tot stand.

Verspreiding, habitatkeuze en aantalsontwikkeling van haas en konijn

Naast het verspreidingsonderzoek werd er op het Landgoed Schothorst tussen 1992 en 2004 twee keer per jaar een telling van het aantal aanwezige hazen en konijnen uitgevoerd. Deze tellingen vonden een keer ná de winter (omstreeks 15 maart) en een keer vóór de winter (omstreeks 15 oktober) plaats. Om na te kunnen gaan of de begroeiing van de terreinen en het daarop uitgevoerde beheer, althans wat betreft begrazing en hooien, van invloed waren op de verspreiding van de beide soorten, werden hierbij de percelen grasland en bos afzonderlijk geteld. Tijdens een telling werden de in het terrein aanwezige hazen door 10 tot 19 personen die op een onderlinge afstand van tien meter in een rechte lijn stonden opgesteld, geleidelijk voor zich uit gedreven, terwijl aan het einde en langs de randen waarnemers postvatten, die de vluchtende hazen en de eventueel naar een naastgelegen perceel uitgeweken hazen telden, mede om op een volgend traject dubbeltellingen te voorkomen. De telling

Tabel 2. Zoogdiersoorten die tussen 1975 en 2005 in het Stadspark Schothorst zijn aangetroffen. Tussen []: soorten die in het aangrenzende dekzandgebied zijn waargenomen of in braakballen van de kerkuil (*Tyto alba*) zijn aangetroffen.

Table 2. Mammal species observed in the City Park of Schothorst between 1975 and 2005. Between []: species that have been found in adjacent areas or were found in pellets of barn owl (*Tyto alba*).

Orde	Soort	
Insekteneters – Insectivora	Egel	<i>Erinaceus europaeus</i>
	Bospitsmuis	<i>Sorex cf. araneus</i>
	[Dwergspitsmuis	<i>Sorex minutus</i>]
	[Waterspitsmuis	<i>Neomys fodiens</i>]
	Huisspitsmuis	<i>Crociodura russula</i>
	Mol	<i>Talpa europaea</i>
Vleermuizen – Chiroptera	Watervleermuis	<i>Myotis daubentonii</i>
	Ruige dwergvleermuis	<i>Pipistrellus nathusii</i>
	Dwergvleermuis	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>
	Rosse vleermuis	<i>Nyctalus noctula</i>
	Laatvlieger	<i>Eptesicus serotinus</i>
	Grootoorvleermuis	<i>Plecotus auritus</i>
Hazen en konijnen – Lagomorpha	Haas	<i>Lepus europaeus</i>
	Konijn	<i>Oryctolagus cuniculus</i>
Knaagdieren – Rodentia	Eekhoorn	<i>Sciurus vulgaris</i>
	Rosse woelmuis	<i>Clethrionomys glareolus</i>
	Woelrat	<i>Arvicola terrestris</i>
	Muskusrat	<i>Ondatra zibethicus</i>
	Aardmuis	<i>Microtus agrestis</i>
	Veldmuis	<i>Microtus arvalis</i>
	Dwergmuis	<i>Micromys minutus</i>
	Bosmuis	<i>Apodemus sylvaticus</i>
	Bruine rat	<i>Rattus norvegicus</i>
	Huismuis	<i>Mus domesticus</i>
	Roofdieren – Carnivora	Vos
Hermelijn		<i>Mustela erminea</i>
Wezel		<i>Mustela nivalis</i>
Bunzing		<i>Mustela putorius</i>
Evenhoevigen – Artiodactyla	Ree	<i>Capreolus capreolus</i>

van het aantal wegvluchtende konijnen gebeurde vooral door de waarnemers, die al op hun posten stonden voordat de “drijvers” het veld betraden. De hierbij afgelegde route begon aan de zuidoostkant en eindigde aan de zuidwestzijde van het landgoed en liep voor ongeveer een derde deel door grasland, een derde door bos en een derde door of langs struweel (figuur 3). Deze methode van tellen komt overeen met die bij an-

dere grondbewonende dieren, zoals bij voorbeeld bij de patrijs (*Perdix perdix*) wordt toepast (Birkan & Jacobs 1988). Elke telling nam ruim een uur in beslag en werd in de ochtenduren, tussen 9:30 en 11:00 uur, uitgevoerd. Doordat de graslanden op het Landgoed Schothorst volgens een vast, jaarlijks terugkerend programma beweide of gehooid worden, kon tevens worden nagegaan of de gelijktijdige aanwezigheid van

grote grazers in het terrein invloed had op de hazen. De aanwezigheid van het konijn en zijn voorkeur voor bepaalde terreintypen, kon door zijn gebondenheid aan het hol wat gemakkelijker worden vastgesteld dan bij de haas.

Resultaten

Veranderingen in de samenstelling van de zoogdierfauna

De inventarisatie tussen 1975 en 2004 leverde een lijst met 27 soorten op (zie tabel 2). De waterspitsmuis (*Neomys fodiens*), die in de jaren zeventig nog talrijk in het aan de zuidkant van het Landgoed Schothorst gelegen dal van de Kooperwetering voorkwam (van Laar 1980), werd in het eigenlijke parkgebied niet aangetroffen. Voor deze soort is echter, evenals voor de soorten vissen en amfibieën die in deze omgeving leefden, in 1986 ter compensatie voor de bouw van de wijk Schothorst-Noord het aan het Landgoed Schothorst grenzende moerasgebiedje De Breede Goren aangelegd. De dwergspitsmuis (*Sorex minutus*) is uit het parkgebied alleen uit de braakballen van de kerkuil (*Tyto alba*) bekend, die er in 1971 in een (voormalige) boerderij broedde. Daarnaast is de dwergspitsmuis van enige plaatsen in het aangrenzende dekzandgebied bekend (van Laar 1979).

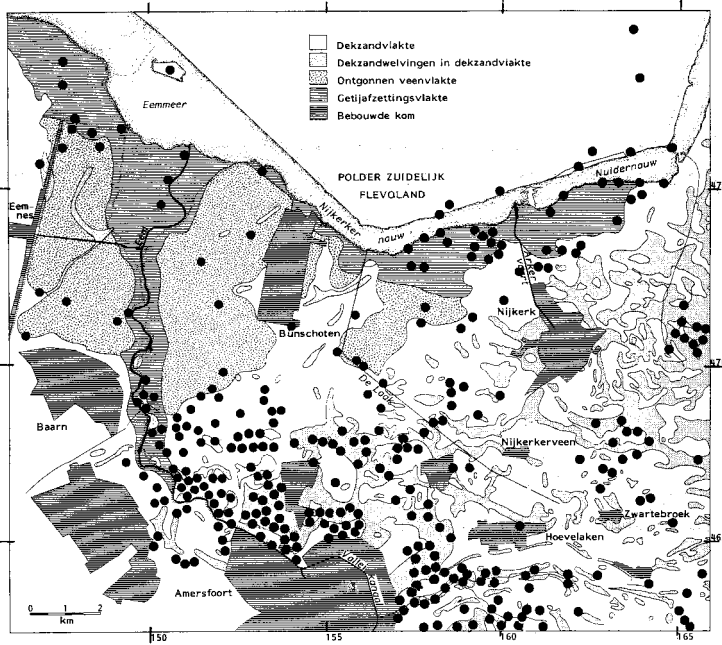
Uit de "losse" veldwaarnemingen van de afgelopen jaren blijkt dat zich nadien enkele veranderingen in de soortensamenstelling hebben voorgedaan. De eekhoorn (*Sciurus vulgaris*), die tot omstreeks 1960 op het Landgoed Schothorst voorkwam (Grimbergen et al. 1975), maar er, even als in de meeste andere kleinere bosgebieden in de Gelderse Vallei, verdween als gevolg van een onbekende ziekte, waarvan het meest opvallende symptoom was dat de dieren slecht in het haar zaten en dikwijls kale staarten hadden (eigen waarneming), wist zich er opnieuw te vestigen. Op 9 oktober 1993 zag men hier weer voor het eerst een eekhoorn, daarna pas weer één op 1 oktober 1996 en vanaf 11 november 1997 tot op heden jaarlijks twee of drie indi-

viduen. Migratie bij eekhoorns treedt vooral in de herfst op (Gurnell 1987).

De ree (*Capreolus capreolus*) was in de periode dat het landgoed nog deel uitmaakte van het agrarische gebied, alleen in de winter een vaste bewoner van het gebied. Vanaf 1968 verbleven er jaarlijks gedurende de winter een tot vier individuen in het beboste gedeelte. Vermoedelijk ging het steeds om dieren die deel uitmaakten van de groepen reeën die in gebieden ten westen (Landgoed Coelhorst en De Schans) en ten noordoosten (de voormalige eikenhakhoutbosjes aan de Zielhorsterlaan) van het Landgoed Schothorst verbleven. Na het rooien van deze bosjes, begin oktober 1986, vertoonden de hier huizende reeën zich op allerlei plaatsen in de omgeving, zelfs tot in de bebouwde kom van Amersfoort en in de aangrenzende poldergebieden (Visscher 1987). Op het Landgoed Schothorst werd in het vroege voorjaar van 1990 voor het laatst een ree waargenomen, dat wil zeggen, in het zelfde jaar als waarin de nieuwbouw het Stadspark grotendeels afsloot van het aangrenzende landelijke gebied. Via de corridor aan de westkant van het park komen kennelijk geen reeën meer naar het parkgebied toe (hier zijn op 7 oktober 1988 voor het laatst reeën waargenomen).

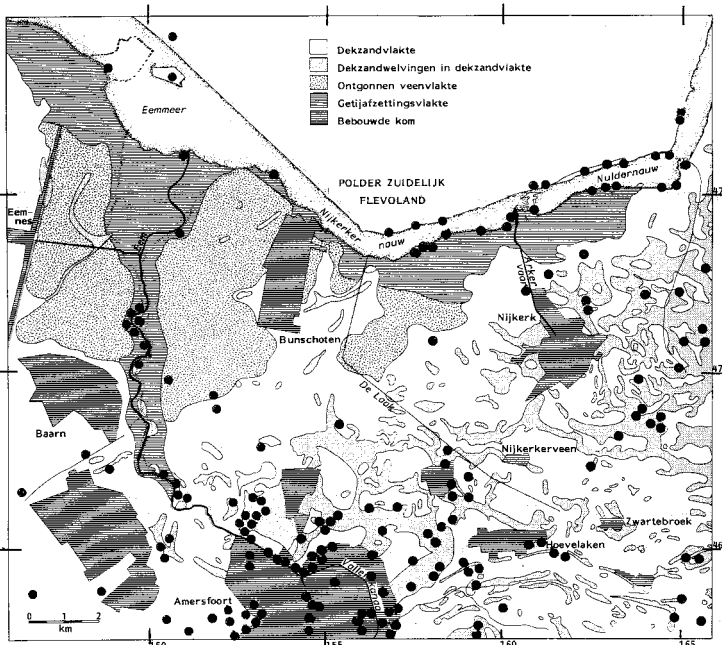
Een nieuwkomer is de muskusrat (*Ondatra zibethicus*), die het Landgoed Schothorst via een singel langs de wijk Schothorst vanuit het buitengebied bij de Eem wist te bereiken. De eerste twee individuen lieten zich op 30 maart 1988 zien in het aan deze singel grenzende moerasgebiedje De Breede Goren, in het seizoen waarvan bekend is dat de muskusrat een sterke neiging tot migreren heeft (Verkaik 1991). Hoewel zij hier geen schade aanrichtten, en eerder gewaardeerd werden door hun graverijen waarmee zij reliëfverschillen in de uniforme oevers aanbrachten, meende de afdeling Muskusrattenbestrijding van de Provincie Utrecht toch dat bestrijding noodzakelijk was. Desondanks komt de muskusrat thans ook in andere, nieuw aangelegde waterpartijen in het Stadspark voor.

Ook de vos (*Vulpes vulpes*) heeft zich er pas onlangs gevestigd. Op 28 april 1993 lagen er op



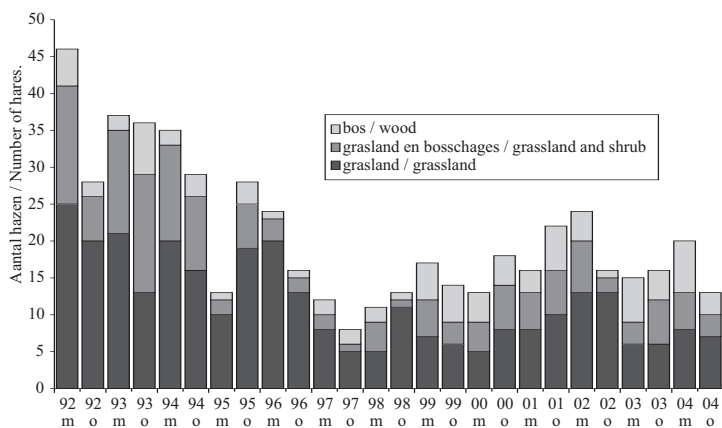
Figuur 4. Vindplaatsen van de haas (*Lepus europaeus*) in het dekzand- en poldergebied ten noorden van Amersfoort tussen 1967 en 2000. De ondergrond van de kaart (naar Ten Cate & Maarleveld 1974) geeft de geomorfologische situatie aan van vóór de grote stadsuitbreidingen tussen 1982 en 2000.

Figure 4. The distribution of the brown hare (*Lepus europaeus*) on the cover-sands and in the polders north of the town of Amersfoort between 1967 and 2000. The background of the map (based on Ten Cate & Maarleveld 1974) shows the geomorphological situation before the big building projects between 1982 and 2000.



Figuur 5. Vindplaatsen van het konijn (*Oryctolagus cuniculus*) in het dekzand- en poldergebied ten noorden van Amersfoort tussen 1967 en 2000. De ondergrond van de kaart (naar Ten Cate & Maarleveld 1974) geeft de geomorfologische situatie aan van vóór de grote stadsuitbreidingen tussen 1982 en 2000.

Figure 5. The distribution of the rabbit (*Oryctolagus cuniculus*) on the cover-sands and in the polders north of the town of Amersfoort between 1967 and 2000. The background of the map (based on Ten Cate & Maarleveld 1974) shows the geomorphological situation before the big building projects between 1982 and 2000.



Figuur 6. Aantallen waargenomen hazen (*Lepus europaeus*) in open grasland, in grasland met bosschages (struweel, houtwallen en houtsingels) en in bos, respectievelijk in maart (m) en in oktober (o), 1992-2004.

Figure 6. Numbers of brown hares (*Lepus europaeus*) observed in grasslands, grasslands mixed with shrub, hedgerows and hedges, and in woods, during March (m) and October (o), 1992-2004.

het Landgoed Schothorst voor het eerst verse feces, maar het duurde nog tot 15 oktober 2001 voor dat een volwassen individu zich liet zien. Sinds 1992 is de vos in het omliggende buitengebied een regelmatige gast en wordt hij er ook geschoten. Het ligt voor de hand te veronderstellen dat vossen zich van hieruit naar de groengebieden in de bebouwde kom verspreiden.

Verspreiding, habitatkeuze en aantalsontwikkeling van haas en konijn

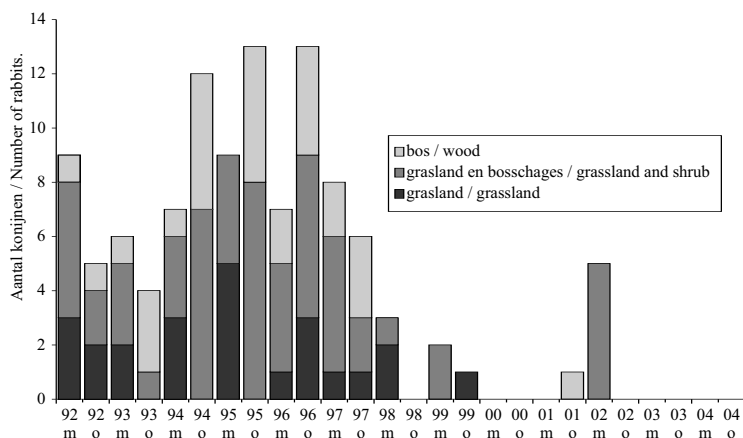
Verspreiding

Zowel de haas als het konijn kwamen reeds op het Landgoed Schothorst voor toen het nog deel uitmaakte van het agrarische gebied van Hoogland (figuur 4 en 5). Hazen waren er algemeen en tot 1 januari 1978 werden zij nog jaarlijks bejaagd. Het is ons niet bekend hoeveel dieren er in die tijd voorkwamen en hoe hoog het jaarlijkse afschot was. Het konijn was er niet talrijk en kwam alleen zeer plaatselijk, in taluds, voor (Grimbergen et al. 1975). Tijdens de zoogdierinventarisaties in de jaren tachtig lieten haas en konijn zich regelmatig zien in het tot Stadspark bestemde gebied. Ook in de terreinen die thans nog een agrarische bestemming hebben en in de corridor zijn gelegen, bleken toen hazen en konijnen voor te komen (Nollen & Onck 2004). Tussen 1990 en 2005 was dit wat betreft de haas nog steeds het geval. Volgens de eigenaar van dit gebied is het konijn hier na 2002 niet meer gezien.

Habitatkeuze

Tijdens alle voorjaars- en najaarstellingen werden hazen zowel in de graslanden als in de bospercelen en bosschages aangetroffen (figuur 6). Onder de dertien maartellingen waren er vijf (1998, 1999, 2000, 2003 en 2004) met meer hazen in het bos, de struweelbosjes en houtwallen dan in de open graslanden. Tijdens de oktobertellingen was dit eveneens vijf keer het geval (1993, 1999, 2000, 2001 en 2003). Maar ook op deze momenten verbleef nog ongeveer 40% van de hazen in grasland, zodat we in het algemeen kunnen stellen dat de hazen zich overdag het meeste in open grasland ophouden, maar daarnaast het bos, de struwelen en houtwallen dikwijls als rustplaats opzoeken. Tapper & Barnes (1986) vermelden dat hazen vooral 's winters veelvuldig van bossen, houtwallen en hagen als rustplaatsen gebruik maken.

Tijdens de maartellingen bleek dat tussen de 32% en 67% van de in grasland aanwezige hazen er samen met runderen en/of schapen voorkwam; bij de oktobertellingen lagen de percentages tussen de 8,5 en 57. Hazen blijken weilanden waar vee graast dus niet te mijden. Ook in jaren waarin de totale hazenstand laag was zijn er hazen in begraasde weilanden aangetroffen, terwijl er in de nabijheid grasland gelegen was waar geen vee liep en evenmin andere hazen aanwezig waren. Opvallend wat dit betreft is ook dat de huisweide De Komhoek, waar jaarrondbe grazing plaatsvindt (met 4 tot 6 runderen en cir-



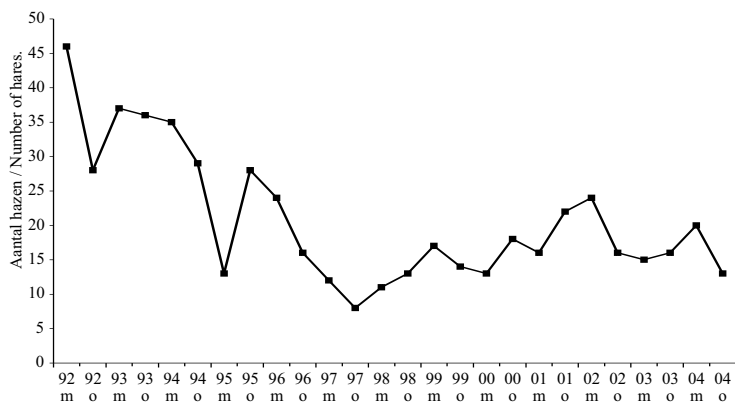
Figuur 7. Aantallen waargenomen konijnen (*Oryctolagus cuniculus*) in open grasland, in grasland met bosschages (struweel, houtwallen en houtsingels) en in bos, respectievelijk in maart (m) en in oktober (o), 1992-2004.

Figure 7. Numbers of rabbits (*Oryctolagus cuniculus*) observed in grasslands, grasslands mixed with shrub, hedgerows and hedges, and in woods, during March (m) and October (o), 1992-2004.

ca 5 schapen), zowel bij tien van de voorjaarstellingen als bij tien van de najaarstellingen het hoogste aantal hazen is waargenomen. Weliswaar is dit grasland het grootste van de onderzochte graslanden (zie tabel 1), maar ook omgerekend naar het aantal hazen per hectare heeft het meestal de hoogste hazenstand. Kenmerkend voor dit grasland is het ruige, hobbelige oppervlak, niet in de laatste plaats veroorzaakt door het grote aantal molshopen. Hier vinden de hazen vele verdiept gelegen plekken om hun leger in te richten. Volgens Frylestam (1976) zouden hazen weilanden prefereren boven (uitgegroeide) hooilanden, maar zou de dichtheid van de hazenpopulatie er teruglopen zodra er ook rundvee aanwezig is. Tevens zouden zij gedeelten van het weiland opzoeken waar op dat moment geen run-

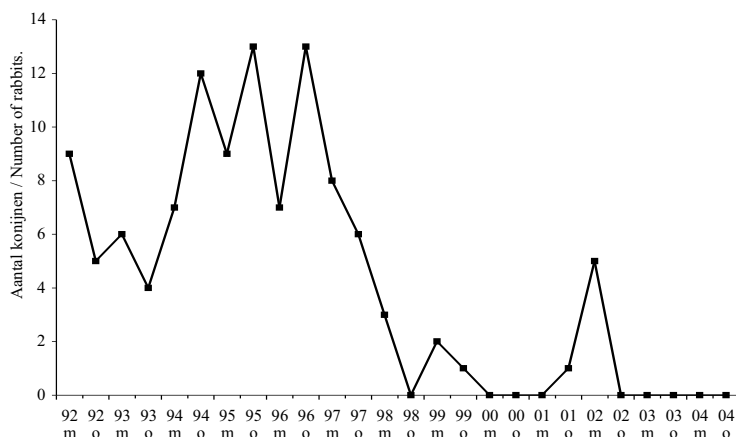
deren grazen en daarbij een afstand van 150 m bewaren. Volgens Tapper et al. (1991) zouden hazen weilanden met hoge veedichtheden mijden. Van de Wal et al. (1997) vermelden overeenkomstige ervaringen met hazen in duingraslanden.

In de open graslanden troffen we wel graasplaatsen aan, maar geen woonplaatsen van konijnen. Hun holen lagen dikwijls in aangrenzende taluds van greppels, dus net buiten de invloed van het grazende vee. Overigens heeft het konijn zich in de huidige graslanden pas in 1984 gevestigd, nadat grote grazers als runderen en schapen gunstige voorwaarden voor een kleine grazer als het konijn hadden geschapen, met name plekken met een korte, niet-ruige vegetatie; er was hier dus sprake van facilitatie (Oosterveld 1983, van Laar & Boon 1985, Bakker 2003). Zoals figuur 7 laat



Figuur 8. Aantallen waargenomen hazen (*Lepus europaeus*) tijdens tellingen in maart- (m) en oktober (o), 1992-2004.

Figure 8. Numbers of brown hares (*Lepus europaeus*) observed during March (m) and October (o) counts, 1992-2004.



Figuur 9. Aantallen waargenomen konijnen (*Oryctolagus cuniculus*) tijdens tellingen in maart (m) en oktober (o), 1992-2004. Figure 9. Numbers of rabbits (*Oryctolagus cuniculus*) observed during March (m) and October (o) counts, 1992-2004.

zien heeft het konijn een voorkeur voor open graslandjes in combinatie met struweelbosjes, houtwallen en bosranden. In het bos kwamen tijdens de herfsttellingen meer konijnen voor dan in het voorjaar. In deze periode zijn in de bospercelen voor het konijn nog belangrijke voedselbronnen aanwezig, met name adelaarsvaren (*Pteridium aquilinum*), terwijl later, in de winter, braam (*Rubus fruticosus* s.l.) en de bast van struiken en jonge boompjes beschikbaar zijn (vergelijk Biadi & Le Gall 1993). Overigens moeten we er bij het interpreteren van de gegevens rekening mee houden dat het bij de waarnemingen vanaf oktober 1998 om zeer kleine aantallen gaat, waardoor de verkregen resultaten met voorzichtigheid moeten worden gehanteerd.

Aantalsontwikkeling

Figuur 8 laat zien dat na een hoge stand van 30-40 hazen tot 1995 een sterke daling van het aantal waargenomen hazen optreedt, met als dieptepunt acht hazen tijdens de herfst van 1997. Dit lage aantal was mogelijk mede een gevolg van stroperij met lichtbakken die circa vier maanden voor de herfststelling plaatsvond. Daarna treedt een langzaam herstel van de stand op, maar het aantal hazen komt nauwelijks meer boven de 20 individuen en is daarmee op het landelijke niveau gekomen van ongeveer één haas per ha (vergelijk Broekhuizen 1976).

Het aantalsverloop van het konijn tussen 1992

en 2004 (figuur 9) vertoont sterkere schommelingen dan het aantalsverloop van de haas. Na een tweetal jaren (1992 en 1993) van neergang, volgen vier achtereenvolgende jaren met een relatief hoge stand. Vanaf 1997 zet een sterke daling in; na 2003 lijkt het konijn geheel te zijn verdwenen. Het feit dat in de laatste twee jaren ook buiten de teldagen geen enkel dier meer is waargenomen bevestigt dit.

Discussie

Veranderingen in de samenstelling van de zoogdierfauna

Het verdwijnen van de ree is waarschijnlijk toe te schrijven aan het geïsoleerd komen te liggen van het bosgebied ten opzichte van het buitengebied, ondanks het feit dat de oppervlakte aan dekking in de vorm van bos er met ruim een derde is toegenomen door de aanleg van twee nieuwe percelen en door spontane bosontwikkeling in een voormalig grasland. Onder dekking verstaan we hier, in navolging van Van Haften (1968), het gebied waar de reeën zich tijdens slechte weersomstandigheden kunnen schuilhouden, waar zij zonder verstoord te worden kunnen herkauwen en waar zij 's winters voldoende voedsel (struiken, braam e.d.) kunnen vinden om de winter door te komen. Daarnaast

heeft het grasland zich door het gevoerde beheer, dat gericht is op de ontwikkeling van een zo groot mogelijke diversiteit aan gras- en kruidensoorten, voor de ree in gunstige zin als foerageergebied in de zomer ontwikkeld. Vergelijken met het nabijgelegen 80 ha grote (maar het omliggende agrarische gebied meegerekend, veel grotere) Landgoed Coelhorst, waar sedert 1956 een populatie van vier tot tien reeën leeft en met twee andere gebieden in de Gelderse Vallei, bij Scherpenzeel en Leusden, die wat betreft het landschap eveneens overeenkomst met het Landgoed Schothorst vertonen, zou men, gerekend naar de totale oppervlakte van het Stadspark (circa 100 ha) een aantal van ongeveer vier reeën kunnen verwachten (vergelijk Van Haaften 1968). In werkelijkheid is in het park alleen het Landgoed Schothorst (circa 20 ha, waarvan ongeveer 2 ha dekking) voor de ree bewoonbaar. Ondanks het feit dat via de corridor reeën vanuit het Landgoed Coelhorst en omgeving het Landgoed Schothorst kunnen bereiken, blijkt dit niet te gebeuren. We moeten daarom aannemen dat het gebied voor de ree als onderdeel van een permanent leefgebied, minder aantrekkingskracht heeft gekregen, vooral ook door de geringe oppervlakte aan dekking. Hieraan zal ook de door bezoekers en hun honden veroorzaakte onrust hebben bijgedragen.

De eekhoorn heeft het bosgebied op het Landgoed Schothorst, ondanks het feit dat het op dat moment reeds door stedelijke bebouwing omringd was, opnieuw weten te bereiken. Of de eekhoorn er ook een vaste populatie heeft gevestigd is niet duidelijk; tot nu toe zijn er geen jongen waargenomen. Langs welke route de eekhoorns het Landgoed Schothorst bereikt hebben is moeilijk te zeggen. Mogelijk zijn zij vanuit het drie kilometer noordoostelijk gelegen Landgoed Hoevelaken via de houtsingels in het tussengelegen buitengebied en de hoge eiken langs de Schothorsterlaan gekomen. In dit bosrijke, circa 100 ha grote gebied hebben de eekhoorns ook de tijd waarin er elders in de Gelderse Vallei sprake was van een sterke achteruitgang of zelfs verdwijnen, kunnen overleven.

Twee soorten, de muskusrat en de vos, hebben het gebied voor het eerst bereikt nadat zij eerst het omringende landelijke gebied hadden gekoloniseerd.

Als verspreidingsroutes konden de vos, de eekhoorn en de muskusrat respectievelijk gebruik maken van de corridor met weilanden, greppels en houtsingels tussen het park en het buitengebied die aan de westkant van Hoogland is gelegen, van oude bomenrijen die langs wegen door de bebouwde kom naar een buitengebied met houtsingels en bos lopen en van nieuw gegraven waterlopen die vanuit de stad aansluiten op wateren in het buitengebied. Het is te verwachten dat de vos zich zo niet tot een vaste bewoner, dan toch als een frequente bezoeker van het Stadspark zal ontpoppen, net zo als dat in andere steden met grote oppervlakten aan tuinen, parken, begraafplaatsen, volkstuincomplexen en spoorwegterreinen het geval is (Harris 1986, Gloor et al. 2003).

Hoe het de andere in het parkgebied waargenomen zoogdiersoorten is vergaan, is niet bekend. Een aantal heeft zich in elk geval, zo blijkt uit recente veldwaarnemingen en dood gevonden dieren, weten te handhaven. Hierbij zijn waarschijnlijk niet alleen een voldoende grote oppervlakte aan verschillende typen terreinen, maar ook de ingevoerde natuurbeheermaatregelen op en om het Landgoed Schothorst van belang geweest. Zij hebben geleid tot een verandering van een sterk agrarisch beïnvloede naar een meer natuurlijke omgeving, waardoor de structuur en soortenrijkdom van de vegetaties in het bos, de bosranden, de graslanden en de akkers zijn toegenomen. Daarnaast zijn maatregelen genomen die mede voor zoogdieren gunstig zijn, zoals het afschaffen van het gebruik van bestrijdingsmiddelen, het verschrallen van de bodem en de daaruit volgende extensievere beweiding, het laten staan van dode en holle bomen in het bos en langs de lanen, het laten overstaan van ruigte-stroken langs greppels, het tolereren van akkeronkruiden, een "rommelige" inrichting van een replica van een middeleeuwse boerderij met een erf met schuilplaatsen als houtstapels en dergelijke en de inrichting van een kelder als

winterverblijfplaats voor vleermuizen. Er zijn echter ook beheereffecten opgetreden die voor zoogdieren minder gunstig zijn, zoals het slepen van hooiland en het machinaal maaien, waarvan onder andere jonge hazen het slachtoffer kunnen worden.

Haas

Broekhuizen (1982) en Strauss & Polmeyer (2000) gaan in op de oorzaken van de algehele achteruitgang van de haas in Nederland en in andere delen van Europa. Deze auteurs leggen een verband met het verdwijnen van een gevarieerde vegetatie, met name van de kruidachtige planten en van de dekking biedende kleine landschapselementen uit het cultuurlandschap als gevolg van de rationalisatie van de landbouwmethoden. Volgens Schneider (1995) heeft ook de sterke bemesting van het agrarisch gebied en het daarmee samenhangende hoge stikstofgehalte van de voedselplanten tot gevolg gehad dat de hazenstand teruggelopen is. Een hoge nitraatbelasting leidt tot fysiologische storingen, zoals een geringere vertering, een verhoogde excretie en een grotere waterbehoefte. Waar hazen kunnen kiezen, blijken zij nitraatrijke voedingsgewassen te mijden. Aangezien de graslanden op het Landgoed Schothorst en elders in het Stadspark niet extra bemest worden en het beheer gericht is op het bevorderen van een gevarieerde begroeiing aan grassoorten en kruidachtige planten, nemen we aan dat de kwaliteit van het voedsel niet de oorzaak van de terugval in het aantal hazen is geweest. Ook is er geen sprake van een tekort aan dekkingsmogelijkheden, omdat er meer kleine landschapselementen zijn bijgekomen dan er zijn verdwenen. Eerder denken wij dat de stedenbouwkundige ontwikkeling rond het Landgoed Schothorst een rol heeft gespeeld in de achteruitgang van het aantal hazen. In de loop van de jaren negentig van de vorige eeuw sneed de bouw van de woonwijken Zielhorst aan de oostzijde en Kattenbroek aan de noordzijde het gebied steeds meer af van het buitengebied. Hierdoor raakten niet alleen de hazen op het

Landgoed Schothorst een groot deel van hun achterland (foerageergebieden, zoals open akkerlanden), maar ook de hazen uit de bredere omgeving het bosgebied als verblijfgebied gedurende de winter kwijt. In de zelfde periode kromp ook hun areaal binnen het omliggende parkgebied verder in door de aanleg van sport- en recreatieterreinen, waterpartijen, plantsoenen en dergelijke. Daar staat tegenover dat door de invoering van een extensief maaibeheer sedert de zomer van 1996 het overgrote deel van de grasmat op de recreatievelden en in de bermen in het nieuw aangelegde deel van het Stadspark een natuurlijker karakter heeft gekregen. Dit had reeds in het zelfde jaar een gunstig effect op de levensmogelijkheden van de hazen: ook in het randgebied van het landgoed werden weer regelmatig hazen gezien en in september werd er een nestje met twee jongen gevonden. De toekomst zal moeten leren of deze uitbreiding van het achterland tot gevolg zal hebben dat het aantal hazen dat 's winters op het landgoed verblijft zal toenemen.

Uit de verspreidingskaartjes (figuur 4 en 5) blijkt dat zowel de haas als het konijn algemeen ten westen, ten noorden en ten oosten van Amersfoort voorkomen. Beide soorten lijken een voorkeur te hebben voor de hogere, reliëfrijke dekzandgebieden, al geeft de stippenzwerm in deze gebieden een enigszins overtrokken beeld doordat er in de onmiddellijke omgeving van de stad meer veldbezoeken plaatsvonden dan in de overige gebieden. Toch zijn ook de lage dekzandgebieden, de Eempolders en de Polder Arkemheen in voldoende mate bezocht om hier een beeld van de verspreiding te verkrijgen. In de beide polders lijkt de haas meer voor te komen in de gebieden waar tijdens de jaarlijkse overstromingen van de voormalige Zuiderzee klei op het veen is afgezet. Hier is meer reliëf aanwezig, dan in de vlakke veenpolders, onder andere in de vorm van zomer- en winterdijken, maar misschien is in deze poldergedeelten ook de kwaliteit van het voedsel beter. Op de schrale zandgronden van de Utrechtse Heuvelrug ten westen van Baarn, Soest en Amersfoort komt de haas niet of nauwelijks voor. Het konijn mijdt de

lage dekzand- en poldergebieden. Waar op het kaartje in deze gebieden toch een stip is ingetekend, heeft deze betrekking op konijnen die hier door toedoen van de mens zijn gekomen: in de dekzand- en veenvlakte ten noorden van Amersfoort (Polder Zeldert) en ten westen van Nijkerk gaat het om konijnen die respectievelijk in een zanddijk om een voormalig gronddepot en op een terrein van een drinkwaterpompstation leven. De konijnen die op de recreatiestrandjes bij de Huizerbrug, de jachthaven 't Raboes aan de Eemmond, de dijk langs de Poldermaten ten westen van Spakenburg, de dijk langs de Eem bij Eemdijk en Eembrugge en het westelijke gedeelte van de voormalige Zeedijk langs de Polder Arkemheen voorkomen of voorkwamen zijn uit gevangenschap ontsnapte dieren en nakomelingen daarvan (omwonenden en agrariërs, mondelinge mededeling). Dikwijls vertonen deze konijnen door hun grootte en kleur nog kenmerken die alleen bij gedomesticeerde dieren voorkomen. De konijnen op de Grebbeliniedijk en aanliggende voormalige militaire werken langs de Eem bij Amersfoort lijken van wilde oorsprong te zijn; hun verspreidingsgebied sluit aan op dat in het hoge dekzandgebied. In tegenstelling tot de haas komt het konijn ook binnen de bebouwde kom voor. Hierbij gaat het steeds om fabrieksterreinen, werven, braakliggende gebieden, sportparken, recreatiegebieden, geluidwallen en emplacementen, die meestal aan een spoorlijn of een hoog wegtalud grenzen. Zeker de dijkvormige zandlichamen van spoorlijnen zijn belangrijke verspreidingsroutes voor het konijn (Broekhuizen 1983). Op het aangrenzende deel van de Utrechtse Heuvelrug is het konijn algemeen. Een vergelijking van de figuren 1 en 4 laat zien dat door de stadsuitbreiding een aanzienlijk deel van het verspreidingsgebied van de haas verloren is gegaan.

Het valt moeilijk uit te maken of bepaalde individuen, eventueel door omstandigheden gedwongen, een voorkeur voor een van de terreintypen als rustplaats hebben of dat de verdeling van de individuele hazen over de terreinen willekeurig is en van dag tot dag kan wisselen. Om dat te kunnen vaststellen zou er onderzoek

met gemerkte dieren moeten worden uitgevoerd. Hazen zijn over het algemeen trouw aan hun legers en daarbij verdraagzaam ten opzichte van elkaar (Pielowski 1972). Alleen bij schaarste aan voedsel zouden zij tijdens de voortplantingstijd territoriaal gedrag vertonen en zich 's winters over grotere afstanden verplaatsen. De gemiddelde grootte van de home range van hazen in de IJsselstreek van Nederland bedraagt 29 ha (Broekhuizen & Maaskamp 1982), in Polen circa 20 ha (Pielowski 1972), in Groot-Brittannië 20 tot 40 ha (Tapper et al. 1991), op het Nederlandse waddeneiland Schiermonnikoog tot circa 30 ha (van de Wal et al. 1997) en op het slechts 80 ha grote Deense waddeneiland Langli gemiddeld 16 ha (Hagberg Kleist 1995). We mogen derhalve aannemen dat, in principe, elke haas die op het Landgoed Schothorst voorkomt het gehele gebied, alsmede de naaste omgeving ervan, als levensgebied kan benutten. Uit het onderzoek van Tapper & Barnes (1986) bleek dat hazen 's nachts op geheel andere plaatsen kunnen foerageren dan waar zij zich overdag schuil houden. De keuze van een foerageerplaats hangt vooral samen met het ontwikkelingsstadium van de gewassen.

Opvallend is dat er slechts kleine verschillen tussen de aantallen hazen in het voorjaar en de herfst zijn en dat de stand in de loop van de jaren ongeveer gelijk blijft. De lage voorjaarsstand van 1995 zou een gevolg kunnen zijn van de zeer natte weersomstandigheden in de voorafgaande periode, die in dat jaar in geheel Nederland tot een lage hazenstand leidden (La Haye et al. 1998).

Konijn

Eén van de oorzaken van de achteruitgang, respectievelijk het verdwijnen van het konijn is waarschijnlijk het optreden van het calicivirus dat het Viraal Haemorrhagisch Syndroom (VHS) veroorzaakt. Een konijn met symptomen van deze dodelijke ziekte werd op 10 maart 1996 voor het eerst op het Landgoed Schothorst waargenomen. Mogelijk zijn in deze periode ook

de konijnen die elders in het Stadspark voorkwamen verdwenen. De daling van het aantal konijnen op het Landgoed Schothorst volgt in grote trekken de afname die zich ook elders op de pleistocene zandgronden heeft voorgedaan (Bijlsma 2004, Dijkstra 2005). Het is opvallend dat in jaren waarin het aantal konijnen op het Landgoed Schothorst terugloopt, er in die jaren in de herfst minder konijnen voorkwamen dan in het voorjaar, terwijl in jaren met een opgaande lijn het omgekeerde het geval is. De uitkomsten van konijntellingen in vijf Nederlandse duingebieden laten eveneens een dergelijk patroon zien; alleen in het duingebied bij Egmond-Zuid (Drees 1992a) blijken elk jaar meer konijnen in de herfst dan in het voorjaar aanwezig. Hier leeft echter gemiddeld een ongeveer twee keer zo grote konijnenpopulatie als in de vier andere duingebieden. Misschien dat in een grote populatie het aantalsverloop stabiel is dan in een kleine populatie, of misschien dat ook een telfout de uitkomsten bij een kleine populatie sterker beïnvloedt. Snater & Baeyens (1995) vermoeden dat deze verschillen tussen voorjaars- en herfsttellingen te maken hebben met kort voor de telling optredende verstoringen, zoals jacht en recreatie, en met de aard van de vegetatie; vooral in beboste terreingedeelten zijn in de herfst door de dan nog aanwezige ondergroei konijnen moeilijker waar te nemen. Daarnaast zijn de weersomstandigheden van invloed op het aantal konijnen dat zich op een bepaald moment boven de grond bevindt (Wallage-Drees 1986).

Een andere verklaring voor het uitsterven van het konijn zou een te klein geworden populatie kunnen zijn, dus het eilandeffect. Vergeleken met sommige andere geïsoleerd gelegen vindplaatsen in Nederland, zoals bij voorbeeld in Noord-Groningen, lijkt er echter voor het konijn voldoende terrein in het Stadspark aanwezig om een blijvende populatie te huisvesten. Volgens Drees (1992b) geldt in het algemeen gesproken dat geïsoleerde populaties zich in een gebied van minder dan 2 ha niet kunnen handhaven. De toekomst zal moeten leren of het konijn het Stadspark en daarmee het Landgoed Schothorst vanuit het buitengebied kan herbevolken. De corridor die het

park met het ten westen ervan gelegen landelijke gebied verbindt zou daarbij als migratieroute kunnen dienen. Een andere mogelijkheid is dat zich op den duur weer een populatie konijnen in het Stadspark vestigt als nakomelingen van losgelaten huiskonijnen. Tamme konijnen, waaronder individuen met een witte of zwarte vachtkleur waren al eerder (in 1985, 1986, 1992, 1993 en 1997) op het Landgoed Schothorst waargenomen; zij waren er hoogst waarschijnlijk als onhandelbare kindervriend door omwonenden losgelaten. Al eerder is gebleken, zoals bij voorbeeld in het Amsterdamse Bos en in Noord-Groningen (Drees 1992b), dat uit ontsnapte huiskonijnen een levensvatbare, in het wild levende populatie kan ontstaan.

Vergelijking van de figuren 1 en 5 laat zien dat door de stadsuitbreiding, evenals in het geval van de haas, ook een aanzienlijk deel van het verspreidingsgebied van het konijn verloren is gegaan en dat voor het konijn, zeker in combinatie met de recente stadsuitbreiding bij Hooglanderveen (de Vinexwijk Vathorst), zelfs een wig in het natuurlijke verspreidingsgebied is geslagen. Hierdoor is vooral de populatie langs de Grebbeliniedijk en in het hoge dekzandgebied ten westen van Hoogland geïsoleerd geraakt. Voor deze konijnen vormt de Eem met zijn steile, houten damwanden waarschijnlijk een moeilijk te nemen barrière, zodat uitwisseling met konijnenpopulaties op de Utrechtse Heuvelrug hier niet te verwachten is.

We nemen aan dat de uitkomsten van de konijntellingen minder nauwkeurig zijn dan die van de haas. Voor het vaststellen van de aantallen van deze dieren verdienen het telmoment een vroeger uur op de dag (vergelijk Mykytowycz & Rowley 1958, Wallage-Drees 1986) en andere telmethoden de voorkeur (vergelijk Snater & Baeyens 1995, Bestman & Cornelissen 1998, Bankert et al. 2003).

Eilandeffect

Toch moeten wij ons blijven afvragen of de hierboven beschreven combinatie van ontwerp, inrichting en beheermaatregelen voldoende is ge-

weest om ook in de toekomst een soortenrijke zoogdierfauna in het Stadspark te behouden. Onderzoek naar het effect van het verkleinen van natuurlijke bosgebieden door houtkap, waarbij de resterende fragmenten als continentale eilanden in een "ongastvrije zee" van jonge bosaanplantingen komen te liggen, heeft laten zien dat het aantal zoogdiersoorten in zulke geïsoleerd liggende gebieden altijd in aantal achteruitgaat; vooral de sterk gespecialiseerde bosbewonende soorten zijn gevoelig voor dergelijke areaalverkleiningen (Harris 1984). Opmerkelijk is echter dat dit eilandeffect zich bij de bosbewonende soorten op het Landgoed Schothorst niet heeft voorgedaan: watervleermuis (*Myotis daubentonii*), ruige dwergvleermuis (*Pipistrellus nathusii*), rosse vleermuis (*Nyctalus noctula*), grootoorvleermuis (*Plecotus auritus*), eekhoorn, bosmuis (*Apodemus sylvaticus*) en rosse woelmuis (*Clethrionomys glareolus*) zijn nog steeds in het gebied aanwezig. Voor deze soorten is de oppervlakte aan habitat, vergeleken met hun situatie in het vroegere agrarische gebied, echter gelijk gebleven of toegenomen. We weten natuurlijk niet of er in het stadsparkgebied meer bosbewonende soorten zouden voorkomen als het binnen een uitgestrekt bosareaal had gelegen. Ook andere, met name grote zoogdiersoorten zouden er dan misschien onderdeel van de fauna zijn geweest. Met andere woorden, de werkelijke verarming van de bosfauna heeft zich waarschijnlijk al ingezet op het moment dat het gebied tot cultuurland was ontgonnen. Blijkbaar vonden alleen de kleinere zoogdiersoorten in de resterende bosnippers een nog voldoende groot areaal om zich te handhaven.

Dat een toenemende mate van isolatie ook in parken een verarming van de zoogdierfauna tot gevolg kan hebben, blijkt uit het voorbeeld van het Amsterdamse Vondelpark. Dit 48 ha grote park is geheel door sterk verstedelijkt gebied omgeven en daardoor in de loop van de laatste honderd jaar voor zoogdieren vanuit het buitengebied steeds moeilijker bereikbaar, thans geheel onbereikbaar geworden. De wezel (*Mustela nivalis*) werd er aan het begin van de twintigste eeuw voor het laatst gezien, de veld-

muis (*Microtus arvalis*) is er sedert de jaren vijftig van dezelfde eeuw niet meer waargenomen en de mol (*Talpa europaea*) is er, na er te zijn uitgeroeid, niet meer teruggekeerd. De egel (*Eri-naceus europaeus*) is er uitgezet, maar weet zich door het intensieve onderhoud alleen te handhaven in het parkgedeelte dat aan grote villatuinen grenst. Halverwege de jaren vijftig is ook de eekhoorn er losgelaten, maar er recent uitgestorven. De kans dat hij vanuit het Rembrandtpark, dat op een afstand van circa 600 m ten westen van het Vondelpark is gelegen terugkeert, wordt klein geacht. De bosmuis en de ruige dwergvleermuis zijn de enige soorten die er nog van nature voorkomen. De overige in of nabij het park waargenomen zoogdieren zijn gebouwbewonende soorten, zoals de dwergvleermuis (*Pipistrellus pipistrellus*), de laatvliëger (*Eptesicus serotinus*), de bruine rat (*Rattus norvegicus*) en de huismuis (*Mus domesticus*). Zij gebruiken het park hoofdzakelijk als foerageergebied (Melchers 1997, Melchers 2001; M. Melchers, mondelinge mededeling).

Een ander opmerkelijk verschijnsel is het feit dat tendensen die zich op landelijk niveau bij zoogdiersoorten voordoen zich ook uiten in het Stadspark Schothorst. Het verdwijnen en het na vele jaren weer terug keren van de eekhoorn, de recente uitbreiding van de muskusrat en de vos en het verdwijnen van het konijn zijn er voorbeelden van. Ook bij andere diergroepen, zoals de dagvlinders, bleek dat hun aan- of hun afwezigheid of de aantallen waarin zij op het Landgoed Schothorst voorkomen, parallel liepen met de landelijke ontwikkelingen (J. de Gooijer, mededeling). Dit wijst er op dat de diersoorten in het Stadspark niet in een volkomen geïsoleerde situatie leven en gelijktijdig op de zelfde omgevingsfactoren reageren als hun soortgenoten elders in Nederland.

Conclusies en aanbevelingen

Als conclusie van ons onderzoek menen we te mogen stellen dat zich tot nu toe binnen de zoogdierfauna van het Stadspark Schothorst het

verwachte eilandeffect heeft voorgedaan, te weten in de vorm van een verkleining van het oorspronkelijke leefgebied van de ree en de haas, waardoor de eerste er is verdwenen en de stand van de tweede is teruggelopen. Het is niet verwonderlijk dat het hier respectievelijk om de grootste en de op één na grootste herbivore zoogdiersoort gaat die in het Stadspark voorkwam/voorkomt. Ook het konijn is er uitgestorven. Echter, hiervan ligt de oorzaak niet in eerste instantie bij een areaalverkleining, maar waarschijnlijk bij een besmetting met het calicivirus dat het VHS veroorzaakt. In hoeverre ook de andere in het Stadspark voorkomende zoogdiersoorten onder invloed zijn gekomen van een verkleining van hun leefgebied valt tot nu toe niet te zeggen. Aannemelijk is echter dat een verdere afname in oppervlakte en een toenemend geïsoleerde ligging van een parkgebied binnen een stedelijke omgeving het voor meer zoogdiersoorten steeds moeilijker zal maken om zich er te handhaven.

De vanuit een oogpunt van ontwerp en inrichting interessante vraag hoe groot en hoe natuurlijk een park in het algemeen moet zijn om (in dit geval voor een dekzandgebied) een representatieve zoogdierfauna te kunnen herbergen, valt met het onderzoek in het Stadspark Schothorst niet te beantwoorden. Daarom verdient het naar onze mening aanbeveling om in het Stadspark en het gebied waarin de corridor is gelegen een nieuwe, algehele inventarisatie van de zoogdierfauna te gaan uitvoeren, zodat we de eventuele invloed van het eilandeffect verder kunnen volgen. Hierbij zal overigens ook onderzocht moeten worden wat de gevolgen zijn van het intensieve onderhoud en de recreatiedruk die de zoogdieren er plaatselijk ondervinden.

Nu er bovendien plannen zijn tot een stedelijke inrichting van het gebied ten zuidwesten van Hoogland, gekoppeld aan natuurontwikkeling bij De Schans en langs de voormalige loop van de Oude Eem (Anonymus 2004a, Anonymus 2004b), en er wellicht ook een verandering in de agrarische bestemming van het gebied van de corridor gaat optreden, lijkt de tijd aangebroken om na te gaan denken over een

voor de flora en fauna optimale inrichting van deze verbinding tussen park, natuurontwikkelingsgebied en buitengebied.

Dankwoord: Onze dank gaat naar Sim Broekhuizen (Rijksinstituut voor Natuurbeheer, Arnhem, thans Alterra, Wageningen), die behulpzaam was bij de opzet van het onderzoek aan de haas en bij het bijeenbrengen van literatuur. Onze collega's Renée van Assema, Erik van Beers, Peter Blaauw, Willem Oxener, Theo Hotke en Guus Verstraten (Gemeente Amersfoort, Sector Stedelijke Ontwikkeling en Beheer) verstrekten ons gegevens over het ontwerp, de inrichting en het beheer van het Stadspark Schothorst of gaven logistieke ondersteuning. Marijke van Keulen (coördinator van het Vrijwilligersproject Landgoed Schothorst) wist in de loop van de jaren steeds weer velen te inspireren om aan de tellingen mee te doen. Niels Daan, de redactie van Lutra en twee anonieme referenten danken we voor hun voorstellen tot verbetering van eerdere versies van de tekst. Tellers waren: Ineke Abbink, Anneke Abma, Fleur Abma, Renée van Assema, Jannie Aikema, Orisa Ainyia, Willem Akkermans, Nandy van Ark, Sohrab Bayat, Ferry Been, Erik van Beers, Marian Berg, Niek van de Berg, Donald Bergen, Jan Jacob Bos, Ingrid van de Bos, Sjoke Bosch, Wilma van de Braber, Anneke Breemer, Kees van Brienens, Andries van de Brink, Jeroen Brons, Kees de Bruin, Joost Buddingh, Yuri Buvelot, Theo Buys, Ineke Chardon, Cilia de Coo, Kees Dingjan, Gradus van Dijk, Constance Drost, Jan Egelmeers, Ella van Essen, Sandra Frieling, Floor Gabriels, Rob Gabriels, Anton Gerritsen, Arie Grimbergen, Sjako Hartman, Fons Hemels, Rob Hemmeler, Karin Hendriks, Gerdi van der Herberg, Angelie van de Heyden, Joke van het Hof, Karen Hooft, Theo Hotke, Marga van Houten, Peter Houtman, Dirk Hup, Jenny Huijskens, Karin de Jong, Daniel Joppe, Eefje Kanis, Maria Kelly, Leo van Kessel, Frans Kleinmeulman, Marijke van Keulen, Jose van 't Klooster, Claudia Knop, Ronald Koster, John Kroon, Ron de Kroon, Joke de Kruyf, Vincent van Laar, Caren van Lammeren, Edwin van Leersum, Harry Linde, Lorraine Lonnee, Jacquya Matthews, Alex Meiborg, Henk Meyster, Jan Merkus, Remon Metaal, Daan Molenaar, Ilkka Nykanen, Carla Peters, Michiel Peters, Sandra Petersen, Heidi Pizo, Brigitte Pouwels, Harry Schippers, Simone Sieben, Chris van Steenberg, Sander Steman, Jacqueline van de Rest, Auk Rosendal, Aermout Rietkerk, Hans Rietmeier, Cora van de Sande, Saskia van der Schaft, Tineke van Schijndel, Harry Schippers, Jasper Schut, Chris Stoof, Hanne Soeters, Marjo Somers, Paul Stoffelen, Marjon Straathof, Erik Steenberg, Chris van Steenberg,

Quirijn Steenman, Kevin Swart, Nelly Swijnenburg, Andreas Thedieck, Ariette Thermoshuizen, Jacqueline Theunissen, Rene Theunissen, Nienke Timmer, Rene Uitham, Rinus bij de Vaate, Wilma Valkenburg, Jiska Veldhuis, Marc Verhoeven, Ton Verwey, Reineta Vink, Godfried Vis, Arie Visser, Rob Vleeming, Ynze Vlietstra, Angeline de Waele, Jan Walpoot, Peter van de Water, Theo van Wegen, Bert Weggelaar, Onno Weggelaar, Leon van der Wey, Sjoerd Wiersema en Melchior van de Zant.

Literatuur

- Anonymus 2004a. Visie Groen-Blauwe structuur. Gemeente Amersfoort, Amersfoort, Nederland.
- Anonymus 2004b. Uitvoeringsprogramma 2005-2008 Groen-Blauwe structuur. Gemeente Amersfoort, Amersfoort, Nederland.
- Bakker, E.S. 2003. Herbivores as mediators of their environment. The impact of large and small species on vegetation dynamics. Proefschrift. Wageningen Universiteit, Wageningen, Nederland.
- Bankert, D., K.C.G. in 't Groen & S.E. van Wieren 2003. A review of the transect method by comparing it with three other counting methods to estimate rabbit (*Oryctolagus cuniculus*) density. *Lutra* 46 (1): 27-34.
- Bestman, M. & P. Cornelissen 1998. Als stropers achter de hazen en konijnen aan. *Zoogdier* 9 (1): 14-17.
- Biadi, F. & A. Le Gall 1993. *Le Lapin de garenne*. Hatier, Parijs, Frankrijk.
- Bijlsma, R.G. 2004. Long-term population trends of rabbits (*Oryctolagus cuniculus*) on Pleistocene sands in the central and northern Netherlands. *Lutra* 47 (1): 3-20.
- Birkan, M. & M. Jacobs 1988. *La Perdrix grise*. Hatier, Parijs, Frankrijk.
- Boonstra, H., P. Blaauw, A. Herfkens, J. Klooster, V. van Laar & W. Oxener 1979. Structuurplan Stadsuitbreiding Amersfoort. Voortgangsrapport 3D, Ekologie en Landschap. Raadgevend Ingenieursbureau H. Hajema & Partners b.v., Assen / Gemeente Amersfoort, Amersfoort, Nederland.
- Broekhuizen, S. 1976. The situation of hare populations in the Netherlands. In: Z. Pielowski & Z. Pucek (red.). Ecology and management of European hare populations: 23-24. Polish Hunting Association, Warschau, Polen.
- Broekhuizen, S. 1982. Hazen in Nederland. Proefschrift. Landbouwhogeschool Wageningen, Wageningen, Nederland.
- Broekhuizen, S. 1983. Konijn (*Oryctolagus cuniculus*). In: Rijksinstituut voor Natuurbeheer (red.). Natuurbeheer in Nederland. Dieren: 244-247. Pudoc, Wageningen, Nederland.
- Broekhuizen, S. & F. Maaskamp 1982. Movement, home range and clustering in the European hare (*Lepus europaeus* Pallas) in The Netherlands. *Zeitschrift für Säugetierkunde* 47: 22-32.
- Cate, J.A.M. ten & G.C. Maarleveld 1974. Geomorfologische kaart van Nederland, schaal 1: 50.000. Blad 32. Stichting voor Bodemkartering, Wageningen / Rijks Geologische Dienst, Haarlem, Nederland.
- Diamond, J.M. 1975. The island dilemma: lessons of modern biogeographic studies for the design of natural reserves. *Biological Conservation* 7: 129-146.
- Dijkstra, W. 2005. Zoogdiermonitoring. In: L. van Breukelen (red.). Jaarboek 2004: 10-17. Vereniging voor Zoogdierkunde en Zoogdierbescherming, Arnhem, Nederland.
- Drees, M. 1992a. Het konijn en zijn relaties. *Duin* 15 (4): 11-13.
- Drees, J.M. 1992b. Konijn *Oryctolagus cuniculus* (Linnaeus, 1758). In: S. Broekhuizen, B. Hoekstra, V. van Laar, C. Smeenk & J.B.M. Thissen (red.). Atlas van de Nederlandse zoogdieren: 328-333. Derde herziene druk. Stichting Uitgeverij Koninklijke Nederlandse Natuurhistorische Vereniging, Utrecht, Nederland.
- Ellis, W.N. 1988. Biogeografie. Beschrijving en verklaring van de verspreiding van planten en dieren over de aarde. Wetenschappelijke Mededeling 190. Stichting Uitgeverij Koninklijke Nederlandse Natuurhistorische Vereniging, Utrecht, Nederland.
- Frylestam, B. 1976. Effects of cattle-grazing and harvesting of hay on density and distribution of an European hare population. In: Z. Pielowski & Z. Pucek (red.). Ecology and management of European hare populations: 199-203. Polish Hunting Association, Warschau, Polen.
- Gloor, S. F. Bontadina, D. Hegglin & U. Breitermoser 2003. The rise of urban foxes in Switzerland and ecological aspects of a fox population in the recently colonised city of Zurich. *Mammalian Biology* 68 (special issue): 28-29.
- Gorman, M. 1979. *Island Ecology*. Chapman & Hall, Londen, Engeland.
- Grimbergen, J., B. van de Hoef & V. van Laar 1975. Een veldbiologische verkenning van het Landgoed Schothorst bij Hoogland (gemeente Amersfoort). *Te Velde* 5: 13-36.

- Gurnell, J. 1987. The natural history of squirrels. Helm, Londen, Engeland.
- Haafden, J.L. van 1968. Das Rehwild in verschiedenen Standorten der Niederlande und Slowenien mit besondere Berücksichtigung der Standortabhängigkeit. Mededeling ITBON 76. Instituut voor Toegestap Biologisch Onderzoek in de Natuur, Arnhem, Nederland.
- Hagberg Kleist, M. 1995. Haren. *Natur og Museum* 34 (1): 1-32.
- Harris, L.D. 1984. The fragmented forest. Island biogeography theory and the preservation of biotic diversity. The University of Chicago Press, Chicago, VS.
- Harris, S. 1986. Urban foxes. Whittet Books, Londen, Engeland.
- Laar, V. van 1978. Inleiding; Landschap, flora en fauna. In: G.H. Boekhold, G.M. Dirkse, P.W. Hoekstra, G.M. van Laar, V. van Laar, J. Luytjes, M.I. von Motz, F. van Ommen, E. Sant, P.H. Witte & W. Zeyl (red.). *Landschap van de Gelderse Vallei, de Utrechtse Heuvelrug en westelijke Veluwezoom*: 2-65. Stichting Onderwijs Adviesdienst, Amersfoort, Nederland.
- Laar, V. van 1979. Fauna. In: H. Boonstra, P. Blaauw, A. Herfkens, J. Klooster, V. van Laar & W. Oxener (red.). *Strukturplan Stadsuitbreiding Amersfoort. Voortgangsrapport 3 D, Ekologie en Landschap*: 52-60. Raadgevend Ingenieursbureau ir. H. Hajema & Partners b.v., Assen / Gemeente Amersfoort, Amersfoort, Nederland.
- Laar, V. van 1980. Verspreiding en voorkomen van de waterspitsmuis, *Neomys fodiens* (Pennant, 1771), in Eemland en Gelderse Vallei. *Te Velde* 19: 14-23.
- Laar, V. van 1987. Zoogdieren en amfibieën [Veldbiologische waarnemingen op het Landgoed Schothorst bij Hoogland in 1985 en 1986]. *Te Velde* 35: 9-35.
- Laar, V. van & L. Boon 1985. Landgoed Schothorst. Verslag over vijf jaar natuurbeheer. *Te Velde* 29: 1-22.
- La Haye, M., B. Daemen & M. Straver 1998. Resultaten van dagactieve zoogdieren in het BMP- en PTT-project in 1997. *SOVON-Nieuws* 11 (4): 20.
- MacArthur, R.H. & E.O. Wilson 1967. The theory of island biogeography. Princeton University Press, Princeton, VS.
- Melchers, M. 1997. Zoogdieren. In: K. Hofman & R. van Zoest (red.). *Ode aan het Vondelpark* 2: 176. Kunsthistorisch bureau d'Arts, Amsterdam / Uitgeverij Bas Lubberhuizen, Amsterdam, Nederland.
- Melchers, M. 2001. De fauna in de parken. In: E. Kurpershoek & M. Ligtelijn (red.). *De parken van Amsterdam*: 156-157. Uitgeverij Bas Lubberhuizen, Amsterdam, Nederland.
- Mykytowycz, R. & I. Rowley 1958. Continuous observations of the activity of wild rabbit, *Oryctolagus cuniculus* (L.) during 24 hours periods. *CSIRO [Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation] Wild Research* 3: 26-31.
- Nollen, R.H.J.M. & W.J. Onck 2004. De zoogdierfauna van het Stadspark Schothorst in 1988. *Natuur, Landschap en Milieu van Amersfoort* 20. Gemeente Amersfoort, Amersfoort, Nederland.
- Oosterveld, P. 1983. Eight years of monitoring of rabbits and vegetation development on abandoned arable fields grazed by ponies. *Acta Zoologica Fennica* 174: 71-74.
- Pelzers, E. 1988. Kleine roofdieren krijgen kans in Amersfoort-Noord. *Aanwezigheid wezel, bunzing en hermelijn kroon op natuurbeheer. Tuin en Landschap* 10 (16): 18-19.
- Pielowski, Z. 1972. Home range and degree of residence of the European hare. *Acta Theriologica* 9: 93-103.
- Projectteam Schothorst 1978a. Landgoed Schothorst. Programma van eisen. Gemeente Amersfoort, Amersfoort / Grontmij, Zeist, Nederland.
- Projectteam Schothorst 1978b. Landgoed Schothorst. Schetsontwerp. Gemeente Amersfoort, Amersfoort / Grontmij, Zeist, Nederland.
- Projectteam Schothorst 1978c. Landgoed Schothorst. Bodem en waterhuishouding. Gemeente Amersfoort, Amersfoort / Grontmij, Zeist, Nederland.
- Projectteam Schothorst 1983. Landgoed Schothorst. Beheerplan midden- en oostelijk deel. Gemeente Amersfoort, Amersfoort / Grontmij, Zeist, Nederland.
- Schneider, E. 1995. Qualitative Veränderungen des Lebensraumes im Kausalgefølge der Abundanzverringering des Feldhasen *Lepus europaeus*. *Zeitschrift für Säugetierkunde* 60 (Sonderheft): 54-55.
- Snater, H. & G. Baeyens 1995. Konijnen tellen in Hollands duin. *Zoogdier* 6 (1): 15-19.
- Strauss, E. & K. Pohlmeier 2000. Zur Populationsökologie der Feldhasen. In: A. Santori (red.). *Wo liegt der Hase im Pfeffer: Naturschutz und Rote Liste - Jagd und Hege*: 5-20. Natur- und Umweltschutz-Akademie des Landes Nordrhein-Westfalen, Recklinghausen, Duitsland.
- Tapper, S.C. & R.F.W. Barnes 1986. Influence of farming practice on the ecology of the brown hare (*Lepus europaeus*). *Journal of Applied Ecology* 23: 39-52.
- Tapper, S.C., D. Cowan & R. Henson 1991. Brown hare *Lepus europaeus*. In: G.B. Corbet & S. Harris

- (red.). The handbook of British mammals: 154-161. Derde druk. Blackwell Science, Oxford, Engeland.
- Verkaik, A.J. 1991. Verspreidings- en verplaatsingspatronen van muskusratten (*Ondatra zibethicus*) in Flevoland. Rapport 91/12. Rijksinstituut voor Natuurbeheer, Arnhem, Nederland.
- Visscher, G. 1982. Vondst van een haas *Lepus capensis* Linnaeus, 1758 met acht embryonen. *Lutra* 25: 17-18.
- Visscher, G. 1987. De reeën van Zielhorst. *Meander* 2 (4): 15-17.
- Wal, R. van de, S. Broekhuizen & T. Baarspul 1997. Hazen in het duin? *Duin* 20 (2): 5-7.
- Wallage-Drees, J.M. 1986. Dag- en nachtactiviteit bij konijnen en de relevantie voor de telmethode. *De Levende Natuur* 87: 40-45.

Summary

The mammalian fauna of a city park, with emphasis on population development of brown hare (*Lepus europaeus*) and rabbit (*Oryctolagus cuniculus*)

The mammalian fauna of a country estate is described before and after the estate's incorporation in 1985 in an urban extension of the city of Amersfoort (The Netherlands) as the centre of the Schothorst City Park. The entire park is about 107 ha, while the estate accounts for 40 ha, 50% of which is reserved for nature conservation (but allows for recreation such as walking and environmental education). Twenty-seven mammal species have been recorded on the estate. One species, roe deer (*Capreolus capreolus*), has disappeared, another species, red squirrel (*Sciurus vulgaris*), recolonised the estate after having become extinct owing to a disease, and two species, muskrat (*Ondatra zibethicus*) and red fox (*Vulpes vulpes*), are newcomers to the park, after first having colonised the surrounding countryside. The occurrence of the pygmy shrew (*Sorex minutus*) and water shrew (*Neomys fodiens*) has still to be confirmed.

The City Park is not an isolated green space and although it is surrounded by a "sea" of

14,000 houses, it is also connected to the countryside to the west by a corridor of farmland (grasslands, ditches and hedgerows). Thus, exchange between different populations of various species around the city is still possible.

Special attention is given to the development of brown hare (*Lepus europaeus*) and rabbit (*Oryctolagus cuniculus*) populations within the borders of the 20 ha conservation area of the former Schothorst Estate, which have been studied over a period of 13 years since the park was established. Density estimates were based on direct counts carried out twice a year (March and October) on an area comprising grasslands, grassland with shrub and thick hedges, wood, old lanes, a historic park and gardens of the former manor.

From 1992 until 1995, the density of the brown hare was at a relatively high level, close to 2/ha. From 1996-2004, the density decreased to about 1/ha, which matches the average density throughout the Netherlands. The causes of the decline are unknown, but we suggest that the isolation of the countryside owing to the continuing city expansion, as well as the transformation of about 70 ha of former farmland into recreation area during the nineties, have contributed to the decline. Owing to these developments, the brown hares on the estate have lost a large part of their surrounding hinterland habitat and had to adjust to new living conditions on only 30 ha.

The fluctuations of the rabbit population on the former estate and in the surrounding parts of the park exhibit a more erratic course. After six years of fairly stable densities, the population suffered a severe decline after 1997, finally ending in total disappearance by 2002. The Viral Hemorrhagic Disease that affected populations throughout the Netherlands probably lay at the roots of this local extinction. If wild rabbits do not recolonise the park in a natural way, released, but undesirable, pets may do so.

Ontvangen: 16 maart 2005

Geaccepteerd: 6 december 2005