



Vereniging voor
Zoogdierkunde en
Zoogdierbescherming

Oude Kraan 8, 6811 LJ Arnhem

LUTRA

DEEL 43

2000

NUMMER 2



TIJDSCHRIFT VAN DE VERENIGING
VOOR ZOOGDIERKUNDE EN
ZOOGDIERBESCHERMING

BULLETIN DE LA SOCIÉTÉ POUR
L'ÉTUDE ET LA PROTECTION
DES MAMMIFÈRES

BOOMMARTERNUMMER

LUTRA

Tijdschrift van de Vereniging voor Zoogdierkunde en Zoogdierbescherming

Redactie: Mevr. M. Bestman (secr.), S. Broekhuizen, Th. Elzenga, E.A. van der Grift, M.P. Huijser, J.L. Mulder, E. Van der Straeten, J. de Visser.

Redactieadres: Oude Kraan 8, NL-6811 LJ Arnhem; tel. 026 3705318 (NL); e-mail: zoogdier@vzz.nl

VERENIGING VOOR ZOOGDIERKUNDE EN ZOOGDIERBESCHERMING SOCIÉTÉ POUR L'ÉTUDE ET LA PROTECTION DES MAMMIFÈRES

Secretariaat, ledenadministratie en overige inlichtingen: Bureau VZZ, Oude Kraan 8, NL-6811 LJ Arnhem; tel. 026 3705318; fax. 026 3704038; e-mail: zoogdier@vzz.nl

Lidmaatschap met de tijdschriften LUTRA en ZOOGDIER:

voor Nederland: f 55,- per jaar, te voldoen via girorekening 203737 van de Postbank, t.n.v. VZZ te Arnhem;

voor België: BF 1000 per jaar, te voldoen via girorekening 000-1486269-35 van de Bank van de Post, t.n.v. penningmeester VZZ te Arnhem, Nederland.

Landelijke werkgroepen:

Beverwerkgroep: Vilmar Dijkstra, Dijkstraat 68, NL-6828 JS Arnhem.

Boommarterwerkgroep: Henri Wijsman, Tony Offermansweg 6, NL-1251 KJ Laren.

Veldwerkgroep Nederland: Eric Thomassen, Middelstegegracht 28, NL-2312 TX Leiden.

Vleermuiswerkgroep Nederland: Anne-Jifke, Boerhavelaan 11, NL-2334 EB Leiden.

Werkgroep Internationaal: Marissa Visser, Bezembinder 31, NL-2401 HV Alphen a.d. Rijn.

Werkgroep Voorlichting: Nico Driessen, Schellerpad 24, NL-8017 AM Zwolle.

Werkgroep Zoogdierbescherming: Marijke Drees, Brinklaan 9, NL-9722 BA Groningen.

Informatiepunt Zeezoogdieren: Marjan Addink, Strawinskylaan 47, NL-2625 ND Delft.

Stichting Publicatiefonds Lutra: Bauke Hoekstra, Bornsestraat 118, NL-7601 GK Almelo.

Website VZZ: <http://www.vzz.nl>

LUTRA



DEEL 43 NUMMER 2 DECEMBER 2000



De boomarter: een van onze zeldzaamste zoogdiersoorten. Foto: Ad van Roosendaal
The pine marten: one of our rarest mammal species. Photograph: Ad van Roosendaal.

DE VZZ-WERKGROEP BOOMMARTER NEDERLAND 1992-1999:
WAT WERD BEREIKT

door

H.J.W. WIJSMAN & S.BROEKHUIZEN

1. Wat vooraf ging

Het onderzoek naar de verspreidingsecologie van de boommarter *Martes martes* is, zoals voor elke soort, begonnen met de vraag waar de soort wel en niet voorkwam. De eerste pogingen om dit voor Nederland op landelijke schaal te doen stammen al uit de tweede helft van de 19de eeuw (Schlegel, 1862; Van Bemmelen, 1864). Tot in de jaren '60 van de 20ste eeuw bleven de overzichten gebaseerd op min of meer ad hoc verzamelde gegevens. In het kader van een serie landelijke geografisch-oecologische inventarisaties van de inheemse zoogdieren, die ondermeer de basis vormden voor het in 1971 verschenen verspreidingsatlasje van de Nederlandse zoogdieren van Van Wijngaarden et al. (1971), werd in 1967 op basis van zo veel mogelijk informatie uit tijdschriften, museumcollecties en vooral ook vraaggesprekken met terreinbeheerders, jagers en andere 'veldmensen', voor het eerst een min of meer systematisch verzameld gegevensbestand bijeen gebracht (Willems, 1967). Een geïnterpreteerd overzicht van deze gegevens verscheen in het volgende jaar (Willems, 1968).

In 1978 werd bij het toenmalige Rijksinstituut voor Natuurbeheer (RIN) begonnen met onderzoek naar het voorkomen en het terreingebruik van de steenmarter (Braakhekke, 1979). Ook hier werd begonnen met het verzamelen verspreidingsgegevens. Omdat steenmarter en boommarter veel op elkaar lijken en niet altijd goed worden onderscheiden, werd de aandacht vooral gericht op meldingen die te controleren waren, in het bijzonder van doodgevonden dieren (Muskens & Broekhuizen, 1986). Door de medewerking van preparateurs konden veel van deze dieren worden onderzocht. Naast een overzicht van de verspreiding van de steenmarter, leverde dit onderzoek ook gegevens op ten aanzien van de verspreiding van de boommarter (Muskens & Broekhuizen, 1992). Het verzamelen van verspreidingsgegevens van de boommarter is door het DLO-Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek (IBN-DLO) voortgezet tot 1999, toen de financiële dekking voor dit onderzoek verviel.

Aangemoedigd door het onderzoek bij het RIN, startte Peter van der Leer in 1987 bij de IVN-afdeling Roden zijn eerste onderzoek naar het voorkomen van boommarters in de Fries-Drentse Wouden. Er werden in een aantal bosgebieden speciaal voor boommarters gemaakte nestkasten opgehangen, welke regelmatig werden gecontroleerd, terwijl ook naar het voorkomen van krabsporen en mest werd gekeken (Portegies, 1995). De door Peter van der Leer opgezette 'Werkgroep Marters Noord-Nederland' zette de inventarisatie voort tot 1993.

In 1989 begon Peter van der Leer, samen met wijlen Harm van de Veen, een onderzoek naar het voorkomen van de boommarter op de Imbosch. Een oproep in het blad

'Zoogdier' (van der Leer, 1991) leidde in 1992 tot de oprichting van de VZZ-Werkgroep Boommarter Nederland (WBN-VZZ), toen met 25 leden.

In Marterpassen I, de eerste jaarbrief van de werkgroep, werd als uiteindelijk doel van de werkgroep genoemd "het gerealiseerd krijgen van een optimale bescherming van de boommarter en zijn leefgebied in Nederland" (Het Bestuur van de Werkgroep Boommarter Nederland, 1993). Als afgeleide doelstellingen werden genoemd:

- een landelijke inventarisatie;
- ecologisch onderzoek;
- uitwisselen van kennis en informatie, zowel binnen als buiten de werkgroep;
- het (doen) opstellen van een officieel soortbeschermingsplan voor de boommarter.

2. Inventarisatie

Voor de landelijke inventarisatie werd allereerst aandacht besteed aan de bruikbaarheid van de directe waarnemingen van de dieren en van sporen als keutels, krabsporen, nestplaatsen, prooiesten en prenten. De mogelijke verwisseling met sporen van steenmarters, eekhoorns, bunzingen, nertsen en (verwilderde) katten maakte dat de sporen in het algemeen slechts als aanwijzingen voor het mogelijk voorkomen van de boommarter werden beschouwd en dat bij de melding van een directe waarneming een beschrijving van eenduidige kenmerken noodzakelijk was, zoals een duidelijk gele of oranje bef of grote oren met een witte rand. Veel aandacht werd besteed aan de (on)bruikbaarheid van de krabsporen op boomstammen (Van den Burg, 1996; Kleef, 1996; Walravens, 1996; Wijsman, 1997).

Voor de registratie van de waarnemingen werd aangesloten bij het meldingsformulier dat in 1982 door Staatsbosbeheer en de Contactgroep Zoogdierinventarisatie was ontworpen voor het project 'Faunistiek Zoogdieren Nederland', dat de basis vormde voor de Atlas van de Nederlandse Zoogdieren (Broekhuizen et al., 1992). Dit formulier werd ook door het RIN en later door het IBN-DLO en Alterra gebruikt voor de registratie van de daar verzamelde martergegevens. De WBN-gegevens werden samengebracht in het bestand 'Boommarter Inventarisatie Nederland' (BIN-bestand). In 1997 werden het BIN-bestand en het IBN-bestand formeel samengevoegd en voor wederzijds gebruik beschikbaar gesteld. Een overzicht van de verspreiding van de boommarter in de periode 1992-1999 is in dit nummer opgenomen (Muskens et al., 2000).

Een apart aspect van de boommarterinventarisatie was het opsporen van plaatsen die gebruikt werden voor het werpen en grootbrengen van boommarterjongen. In Nederland zijn dat meestal boomholten. Er werd een methode ontwikkeld om door inspectie van holle bomen op aanwezigheid van uitwerpselen van marters, nestbomen op te sporen (van der Leer, 1993). Dit zeer arbeidsintensieve onderzoek kon in enkele regio's worden uitgevoerd, met name in een aantal boswachterijen in Drenthe en Zuidoost-Friesland en in delen van de Zuidoost-Veluwezoon en de Utrechtse Heuvelrug. In de jaren dat de WBN bestond steeg het aantal jaarlijks gevonden nestbomen gestaag tot wel 18 in 1999. Op de methodiek van het zoeken naar nestbomen wordt nader ingegaan in de bijdragen van Achterberg et al. (dit nummer) en Dijkstra (dit nummer).

3. Ecologisch onderzoek

Het ecologisch onderzoek richtte zich vooral op het terreingebruik door de boommarter. Wat methodiek en vraagstelling betreft werd aangesloten bij het onderzoek dat bij het RIN en IBN-DLO was gedaan aan de steenmarter. In de boswachterij Rozendaal, ten noordoosten van Arnhem, werden met kastvallen twee boommartermannetjes gevangen. Deze werden in samenwerking met het IBN-DLO van zendertjes voorzien en overdag opgespoord, om zo informatie te krijgen over de keuze en het gebruik van de dagrustplaatsen. Hiervoor werd een financiële bijdrage ontvangen van de stichting FONA. Voor het volgen van de dieren tijdens hun nachtelijke omzwervingen was helaas onvoldoende menskracht beschikbaar.

Het eerste mannetje, dat op 28 februari 1995 werd gevangen, verdween al na bijna twee maanden uit het gebied. Opsporing, ook met behulp van een vliegtuigje, lukte niet. Het feit dat het leefgebied van het tweede mannetje, dat in februari 1996 werd gevangen, het gehele activiteitsgebied van het eerste mannetje omvatte, maakt het aannemelijk dat het eerste mannetje inderdaad uit het onderzoeksgebied was verdwenen. Van het tweede mannetje kond gedurende ruim twee jaar bijna elke dag de dagrustplaats worden gelokaliseerd, waarna het dier opnieuw werd gevangen en van zijn zender werd ontdaan (Muskens et al., dit nummer).

Aan de hand van registraties van het temperatuurverloop in enkele nestholten kon de bezoekfrequentie van enkele boommarterwifjes aan hun jongen worden bepaald (Kleef, dit nummer). Ook voor dit deel van het onderzoek werd financiële steun ontvangen van de stichting FONA. Door het IBN-DLO werd bij een aantal nestbomen video-registraties gemaakt, waarmee ook de bezoekfrequentie kon worden geregistreerd (Brockhuizen & Muskens, dit nummer).

Van der Leer (1996) lanceerde op grond van enige vondsten van uit de nestboom gevallen jonge boommartertjes de hypothese dat de moeder de jongen na enige tijd verhuist indien het nest gesitueerd is in een boom met een gladde stam waarop de jongen in het begin te weinig grip hebben. Ze verhuist haar jongen dan naar een plaats waar de kans op vallen kleiner is, zodat er een onderscheid te maken valt tussen kraamnestlocatie en vervolgnestlocatie. Uit video-observaties door het IBN-DLO (Kurvers, 1996; Muskens, 1997) en onderzoek door Achterberg et al., Dijkstra en Kleef (allen dit nummer) blijkt dat dit verhuizen uit met name holten in beuken een algemeen gedrag is.

4. Uitwisseling van kennis en voorlichting

Kennisuitwisseling binnen de werkgroep vond plaats via ledenbijeenkomsten, waaraan steeds een gemeenschappelijk veldbezoek gekoppeld was, via bijdragen in de jaarbrieven (Marterpassen I-VII, in totaal ca. 570 pagina's) en de nieuwsbrieven van het BIN-project.

Kennisuitwisseling met organisaties en personen buiten de WBN-VZZ vond plaats via het geven van lezingen, een studiedag over de boommarter in Arnhem in 1996 met meer dan 200 deelnemers (Canter & Wijsman, 1997), een studiedag in 1999 in Wageningen over zoogdieren in het bos - waarbij de boommarter een prominente plaats innam - en directe contacten met terreinbeheerders. Voorlichting werd gegeven door

middel van lezingen, artikelen in tijdschriften, interviews, stands op 'groenmarkten' en het verspreiden van twee brochures, waarvan één in kleurendruk. Voor deze laatste brochure werd financiële steun ontvangen van Staatsbosbeheer, het ministerie van LNV en de Zuid-Hollandse Milieufederatie. Ook werd met behulp van de Vereniging 'Dierenbescherming' een poster gemaakt voor de verschillende dierenambulances in den lande.

5. Soortbeschermingsplan

Tijdens de studiedag in Arnhem werd van de zijde van de directie Natuurbeheer van het ministerie LNV expliciet aangegeven dat voor de boommarter geen nationaal soortbeschermingsplan wordt voorzien, omdat de soort niet ernstig bedreigd lijkt (Thissen, 1997). De WBN is het met deze opstelling niet eens. Weliswaar herbergt de Veluwe waarschijnlijk nog steeds een levenskrachtige boommarterpopulatie, maar elders in het land lijkt dat minder of niet het geval te zijn. Meer dan incidentele voortplanting vindt, zover bekend, buiten de Veluwe alleen plaats op de Utrechtse Heuvelrug en in de bosgebieden van Zuidoost Friesland en Drenthe. In het oosten en zuiden van het land lijkt de boommarter na 1980 alleen nog maar incidenteel als zwerver aanwezig (zie ook Van Den Berge et al., dit nummer). De mogelijkheden voor boommarters van de Veluwe om de bossen van de Utrechtse Heuvelrug te bereiken nemen snel af door aanleg en verbreding van autosnelwegen door de Gelderse Vallei en de snelle verstedelijking van zowel de westelijke zoom van de Veluwe als de oostrand van de Utrechtse Heuvelrug.

Waar de landelijke overheid geen speciale taak ziet voor de bescherming van de boommarter, komt de verantwoordelijkheid voor het behoud van deze soort geheel bij de provincies te berusten. Het is verheugend dat in een aantal provincies deze verantwoordelijkheid is opgepakt. Op verzoek van de Stichting Instandhouding Kleine Landschapselementen in Limburg (IKL) werd in het kader van het project 'Ruimtelijke Ordening en Milieu Mergelland' (ROM-Mergelland) door de WBN-VZZ een plan opgesteld om bij de herinrichting van het Mergelland in Zuid-Limburg de benutting door de boommarter te optimaliseren (Baarspul & Zoon, 1997). De provincie Overijssel gaf, met gebruikmaking van de gegevens van het BIN-bestand, een eerste aanzet voor een beschermingsplan voor de boommarter in die provincie (Gjaltema, 1996). Voor het Gooi en het noordelijke deel van de Utrechtse Heuvelrug maakten enkele particuliere organisaties een schets van de mogelijkheden om het voortbestaan van de boommarter in dat gebied te vergroten (Alleijn et al., 1998). Bij de Provincie Gelderland bestaan concrete plannen voor het opstellen van een beschermingsplan.

6. Tot slot

Hoewel veel nieuwe gegevens zijn verzameld en de bekendheid van de boommarter bij het publiek is vergroot, zijn er nog steeds leemten in onze kennis ten aanzien van het gedrag en het voorkomen van de boommarter die het doelgericht treffen van beschermingsmaatregelen in de weg staan. In een afsluitend artikel wordt hierop nader ingegaan (Broekhuizen & Wijsman, dit nummer). Desalniettemin zijn er inmiddels toch voldoende gegevens verzameld om alvast een aantal suggesties voor beschermingsmaatregelen te kunnen doen.

SAMENVATTING

De VZZ-Werkgroep Boommarter Nederland (WBN-VZZ) heeft in de jaren 1992-1999 getracht de kennis van de boommarter aanzienlijk uit te breiden. Allereerst werd een landelijke inventarisatie tot stand gebracht, in het bijzonder met betrekking tot nestbomen. In 1999 werden er 18 opgespoord. Voorts heeft de WBN onderzoek ondersteund naar het gedrag van boommartervrouwtjes in nestbomen en, samen met het Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek, telemetrisch onderzoek verricht naar het gebruik van dagrustplaatsen van twee boommartermannetjes. Ondermeer door het uitgeven van de nieuwsbrief 'Marterpassen' en de organisatie van studiedagen werd aan de soort ruimere publiciteit gegeven, met name ten aanzien van de noodzaak van verdere beschermingsmaatregelen.

SUMMARY

The VZZ-Dutch Pine Marten Study Group 1992-1999: objectives and results

During the 90's the VZZ-Pine Marten Study Group (WBN-VZZ) has tried to contribute to a better knowledge of habitat use and distribution in The Netherlands. A survey has been carried out to locate pine marten nests in hollow trees, resulting in the location of 18 nests in 1999. The WBN gave support to the study of maternal behaviour of the female in the nests and, together with the Dutch Institute for Forestry and Nature Research (IBN), now 'Alterra', conducted an investigation of habitat use and use resting-places by two males, for one of these for two years long. By organizing seminars and compiling the newsletter 'Marterpassen' the pine marten and the necessity to a better protective measures has been given more publicity.

LITERATUUR

- ACHTERBERG, C., M. BESTMAN & H.J.W. WIJSMAN, 2000. Inventarisatie van boommarternestbomen op de Utrechtse Heuvelrug 1992-1999. — *Lutra*, 43: 93-100.
- ALLEIJN, F., P. VAN DER LINDEN, H. VINK & H. WIJSMAN, 1998. Boommarters blijven in de noordelijke Utrechtse Heuvelrug en in het Gooi: 1-29. Noordhollandse Zoogdierwerkgroep, de Vereniging Leefmilieu Gooi, de Vechtstreek en omstreken en de Werkgroep Vrijwillig Landschapsbeheer Maartensdijk-Hollandse Rading, Hilversum.
- BAARSFUL, A.N.J. & C.P.M. ZOON, 1997. Boommarteractieplan ROM-Mergelland: 1-88. Mededeling 34, Vereniging voor Zoogdierkunde en Zoogdierbescherming, Utrecht.
- BEMMELEN, A.A. VAN, 1864. Lijst der zoogdieren, tot heden in den wilden staat in Nederland waargenomen. — *Bouwstoffen voor eene Fauna van Nederland*, 3: 228-254.
- BRAAKHEKKE, W., 1979. Het terreingebruik van bunzing (*Putorius putorius* Linn.) en steenmarter (*Martes foina* ErsL): 1-70, 4 bijlages. Rapport Rijksinstituut voor Natuurbeheer, Arnhem.
- BROEKHUIZEN, S. & G.J.D.M. MÜSKENS, 2000. Utilization of rural and suburban habitat by pine marten *Martes martes* and beech marten *M. foina*: species-related potential and restrictions for adaptation. — *Lutra*, 43: 223-227.
- BROEKHUIZEN, S. & H.J.W. WIJSMAN, 2000. Lacunes in de kennis over de boommarter met betrekking tot het beleid en het terreinbeheer. — *Lutra*, 43: 241-247.
- BROEKHUIZEN, S., B. HOEKSTRA, V. VAN LAAR, C. SMEENK & J.B.M. THISSEN, 1992. Atlas van de Nederlandse zoogdieren: 1-336. Stichting Uitgeverij Koninklijke Natuurhistorische Vereniging, Utrecht.
- BURG, G. VAN DER, 1996. Krabsporen in midden-Brabant: aan welk dier toe te schrijven? — *Marterpassen*, 4: 35-38.
- CANTERS, K.J. & H.J.W. WIJSMAN (eds.), 1997. Wat doen we met de boommarter? — Wetenschappelijke Mededeling KNNV, 219: 1-87.
- DIJKSTRA, V.A.A., 2000. Het gebruik van holle bomen door de boommarter *Martes martes* op de Z.O. Veluwezoom. — *Lutra*, 43: 171-184.
- HET BESTUUR VAN DE WERKGROEP BOOMMARTER NEDERLAND, 1993. Zo zien wij het! — *Marterpassen*, 1: 9.
- KLEEF, H., 1996. Over het klimmen van de boommarter en de sporen die daarbij ontstaan en over het verrichten van metingen aan die sporen. — *Marterpassen*, 4: 42-46.

- KLEEF, H., 2000. Natal den attendance of two female pine martens *Martes martes* related to kitten development. — Lutra, 43: 137-149.
- KURVERS, A., 1996. Het gedrag van boommarters (*Martes martes*) in een nestboom: 1-41. Verslag P 96-19, Landbouwniversiteit Wageningen, Vakgroep Bosbouw / Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek, Wageningen.
- LEER, P. VAN DER, 1991. Boommarters. — Zoogdier, 2 (3): 33.
- LEER, P. VAN DER, 1993. Nestbomen van de boommarter op minder verwachte plaatsen en tijdstippen. — Marterpassen, 1: 19-20.
- LEER, P. VAN DER, 1996. Vallen jonge boommarters vaak uit het nest? — Marterpassen, 4: 83-85.
- MÛSKENS, G., 1997. Leefwijze en terreingebruik van de boommarter in Nederland: wat weten we tot nu toe?: 30-36. In: K.J. CANTERS & H.J.W. WIJSMAN (eds.). Wat doen we met de boommarter? Wetenschappelijke Mededeling nr. 219. Stichting Uitgeverij KNNV, Utrecht.
- MÛSKENS, G.J.D.M. & S. BROEKHUIZEN, 1986. De verspreiding van de boommarter *Martes martes* (L., 1758) in Nederland. — Lutra, 29: 81-98.
- MÛSKENS, G.J.D.M., S. BROEKHUIZEN & H.J.W. WIJSMAN, 2000. De verspreiding van de boommarter in Nederland in de periode 1989-1999. — Lutra, 43: 81-91.
- MÛSKENS, G.J.D.M., D.J.C. KLEES & S. BROEKHUIZEN, 2000. Dagrustplaatsgebruik van een boommartermannetje *Martes martes* op de zuidoostelijke Veluwe. — Lutra, 43: 151-170.
- ORTEGIES, B., 1995. De geschiedenis van de Werkgroep Marterachtigen Noord-Nederland. Hoe het begon, afliep en toch verder ging. — Marterpassen, 3: 59-60.
- SCHLEGEL, H., 1862. De dieren van Nederland. Gewervelde dieren. Zoogdieren: i-viii, 1-133, pl. I-XX. A.C. Kraseman, Haarlem.
- THISSEN, J., 1997. Soortenbeleid voor de boommarter?: 52-58. In: K.J. CANTERS & H.J.W. WIJSMAN (eds.). Wat doen we met de boommarter? Wetenschappelijke Mededeling nr. 219. Stichting Uitgeverij KNNV, Utrecht.
- VAN DEN BERGE, K., S. BROEKHUIZEN & G.J.D.M. MÛSKENS, 2000. Voorkomen en mogelijke herkomst van de boommarter *Martes martes* in Vlaanderen en het zuiden van Nederland. — Lutra, 43: 125-136.
- WALRAVENS, H., 1996. Krabsporen van boommarter en huiskat. — Marterpassen, 4: 39-41.
- WILLEMS, J.Th.J.M., 1967. Rapport over de verspreiding van de Boommarter, *Martes martes* (L.) in Nederland: ca. 192 pp., ongenummerd. Rapport Rijksinstituut voor Veldbiologisch Onderzoek ten behoeve van het Natuurbehoud, Zeist.
- WILLEMS, J.Th.J.M., 1968. De boommarter, *Martes martes* (L.) in Nederland: 1-175, 1-9. Rapport Rijksinstituut voor Veldbiologisch Onderzoek ten behoeve van het Natuurbehoud, Zeist.
- WIJNGAARDEN, A. VAN, V. VAN LAAR & M.D.M. TROMMEL, 1971. De verspreiding van de Nederlandse Zoogdieren. — Lutra, 13: 1-41, kaart 1-64.
- WIJSMAN, H., 1997. Krabsporen als onbetrouwbare indicatie van de aanwezigheid van boommarters. — Marterpassen, 5: 39.

H.J.W. Wijsman
Tony Offermansweg 6
NL-1251 KJ Laren

S. Broekhuizen
Alterra
Postbus 47
NL-6700 AA Wageningen



Peter van der Leer, oprichter van de VZZ-Werkgroep Boommarter Nederland, inspecteert een verlaten boommarternest. Foto: Sim Broekhuizen.

Peter van der Leer, founder of the VZZ-Dutch pine marten study group, inspecting an abandoned pine marten den. Photograph: Sim Broekhuizen.

DE VERSPREIDING VAN DE BOOMMARTER *Martes martes* IN NEDERLAND,
IN HET BIJZONDER IN DE PERIODE 1989-1999

door

G.J.D.M. MÜSKENS, S. BROEKHUIZEN & H.J.W. WIJSMAN

1. Inleiding

De verspreiding van de boommarter *Martes martes* tot en met 1988 is eerder besproken en in kaart gebracht in de Atlas van de Nederlandse Zoogdieren, waarbij in de derde druk ook gegevens tot in 1992 zijn besproken (Muskens & Broekhuizen, 1992). Overzichten met kaarten van zekere waarnemingen van boommarters - meest verongelukte dieren - uit de jaren 1991-1997 zijn gepubliceerd door Muskens (1992, 1994) en Muskens & Broekhuizen (1995, 1996, 1998). Deeloverzichten over perioden na 1988 verschenen van de hand van Dijkstra (1997; periode 1994-1996), Kleef (1997; periode 1992-1996); Tamis et al. (1998, periode 1992-1997) en Wijsman (1999; periode 1992-1998).

In de meeste verspreidingsoverzichten wordt gewezen op het probleem van het onderscheid tussen de boommarter en de steenmarter *M. foina*. Beide martersoorten lijken wat uiterlijk betreft zo op elkaar, dat in het veld, als de observatiemogelijkheden kortstondig zijn, goede determinatie vaak lastig is. Zelfs doodgevonden exemplaren worden herhaaldelijk verkeerd benoemd. Het is daarom steeds weer een afweging welke waarnemingen betrouwbaar genoeg lijken om in een overzicht op te nemen. Om het probleem enigszins te ondervangen kunnen gradaties van zekerheid worden aangebracht. Het probleem van de subjectieve keuze blijft echter bestaan.

De indeling in betrouwbaarheidsklassen en de keuze van de meldingen die niet meer in de presentatie worden opgenomen beïnvloedt het beeld van de verspreiding en kan daarmee van invloed zijn op de conclusies die uit het verspreidingsbeeld worden getrokken. Soms wordt gemakshalve voorbij gegaan aan het gemaakte onderscheid en worden alle waarnemingen toch maar weer samengenomen, zoals bijvoorbeeld bij de beoordeling van de ontwikkeling van de verspreiding van de boommarter voor de plaatsing op de Rode Lijst van de Nederlandse zoogdieren (Hollander & van der Reest, 1994; Lina & van Ommering, 1994).

Dit overzicht behandelt vooral de verspreidingsgegevens uit de periode 1989-1999. De criteria voor het opnemen van waarnemingen zijn wat 'rekkelijker' dan de criteria die werden aangelegd bij de kaartjes in de Atlas van de Nederlandse zoogdieren (zie paragraaf 3). Ter wille van de vergelijkbaarheid en omdat nog een aantal aanvullende gegevens beschikbaar kwam, wordt het voorkomen in de perioden 1850-1945, 1946-1996 en 1970-1988 nogmaals kort besproken en in kaartbeeld weergegeven.

2. Herkomst van de gegevens

De gegevens over het voorkomen van de boommarter zijn ontleend aan het gegevensbestand dat sinds 1959 achtereenvolgens door het Instituut voor Veldbiologisch On-

derzoek ten behoeve van het Natuurbehoud (RIVON), het Rijksinstituut voor Natuurbeheer (RIN) en het Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek (IBN) is opgebouwd en het gegevensbestand dat sinds 1992 in het kader van het project Boommarter Inventarisatie Nederland (BIN-project) van de Werkgroep Boommarter Nederland van de Vereniging voor Zoogdierkunde en Zoogdierbescherming (WBN-VZZ) is samengebracht. Beide bestanden werden in 1997 samengebracht in een gemeenschappelijk bestand.

De samenstelling van het gegevensbestand is sterk bepaald door de aanwezigheid van geïnteresseerden die voor een bepaalde periode en een bepaalde streek informatie over het voorkomen van de soort vastlegden. De kans dat er over een vondst of vangst in een periodiek werd bericht, is groter naarmate zo'n gebeurtenis voor de streek een grotere zeldzaamheid was. Informatie over het geslacht en de leeftijd van de dieren ontbreekt meestal, zodat het moeilijk is in te schatten in hoeverre het om een gevestigd danwel een zwervend dier kon gaan. Behoudens de min of meer landelijke enquête onder een groot aantal jachtopzichters en andere veldwerkers in de periode 1965-1969 onder leiding van dr A. van Wijngaarden van het toenmalige RIVON (Willems, 1967), heeft er geen systematische landelijke informatiegaring plaatsgevonden. Controle van bewaard gebleven opgezette dieren toonde dat soms verwisseling van boommarter en steenmarter heeft plaatsgevonden, maar van het niet bewaard gebleven materiaal is natuurlijk niet vast te stellen in welke mate dit het geval is geweest.

In de periode 1984-1999 zijn doodgevonden boommarters onderzocht op geslacht, leeftijd en voortplanting (zie ook Broekhuizen & Müskens, dit nummer, a). Vanaf 1992 is in een aantal gebieden door leden van de WBN-VZZ gericht gezocht naar keutels, krabsporen, prenten en nesten van boommarters. Wat de nesten betreft werd in het bijzonder gezocht naar holten in bomen die door de zwarte specht *Dryocopus martius* of de groene specht *Picus viridis* waren gemaakt. Het leidde tot de vondst van meerdere boommarternesten met jongen die goed konden worden geobserveerd. Hoewel gestreefd werd naar een landelijke dekking van de inventarisaties, zijn er toch aanmerkelijke regionale verschillen in intensiteit geweest, mede bepaald door de woon- en werkplaatsen van de leden.

3. Betrouwbaarheid van de gegevens

Voor de periode 1850-1945 zijn de betrouwbaarheidscriteria voor de waarnemingen globaal gelijk aan die welke zijn gehanteerd voor de Atlas van de Nederlandse Zoogdieren (Müskens & Broekhuizen, 1992). Wel is een categorie 'aanwijzing' toegevoegd. De opgaven golden als:

- 'zeker' indien van de dieren resten of foto's bewaard waren gebleven die door ons konden worden geverifieerd;
- 'waarschijnlijk', wanneer de dieren waren bemachtigd en kon worden aangenomen dat ze in de hand waren genomen en nauwkeurig konden worden bekeken en - als extra toevoeging - wanneer een levend dier nauwkeurig kon worden geobserveerd en de omschrijving eenduidig wees op een boommarter;
- 'mogelijk' wanneer de dieren waren bemachtigd, maar informatie daarover slechts uit de derde hand werd verkregen of veel later werd vastgelegd;
- 'aanwijzing' wanneer levende dieren waren gezien, maar een eenduidige beschrijving ontbreekt.

Voor de periode 1946-1969 worden dezelfde criteria gebruikt als voor de voorgaande periode. Dit is in afwijking van de criteria die voor deze periode voor de presentatie in de Atlas van de Nederlandse Zoogdieren werden gebruikt: daar werden alle meldingen van bemachtigde dieren waarvan geen resten bewaard zijn gebleven als 'mogelijk' gekwalificeerd, tenzij de dieren gezien waren door personen waarvan wij het vertrouwen hadden dat ze beide soorten goed kenden. Alleen in dat geval werden ze als 'waarschijnlijk' aangemerkt. In dit overzicht is het criterium voor de categorie 'waarschijnlijk' voor deze periode dus minder streng. Ook werd de betrouwbaarheid één categorie opgehoogd indien er in deze periode uit het betreffende atlasblok méér dan drie gelijksoortige meldingen van verschillende dieren aanwezig waren.

Voor de perioden 1970-1988 en 1989-1999 zijn de volgende betrouwbaarheidscriteria aangehouden:

- 'zeker' voor dieren die werden gevonden of bemachtigd en door onszelf of door ons bekende deskundigen werden geverifieerd of waarvan de beschrijving eenduidig was, met name door de vermelding van een donkergele of oranje keelvlak, en voor boommarternesten waarbij de dieren door leden van de WBN of terreinbeheerders herhaaldelijk werden geobserveerd;
- 'waarschijnlijk' voor dieren die werden bemachtigd door mensen waarvan we aannemen dat ze beide soorten kenden, maar waarvan de melding niet kon worden geverifieerd;
- 'mogelijk' voor dood aangetroffen marters waarvan we de vinder niet persoonlijk kennen en zonder eenduidige beschrijving;
- 'aanwijzing' voor in het veld waargenomen dieren, zonder eenduidige soortbeschrijving.

Opgaven van prenten, keutels en prooiresten zijn voor geen enkele periode opgenomen, omdat we de eenduidigheid daarvan in het algemeen te gering achten.

4. Verspreiding

4.1. Periode 1850-1945

Het aantal overgeleverde meldingen van boommarters uit de tweede helft van de 19de eeuw is niet groot. Ze zijn aan het kaartje van de meldingen uit de periode 1900-1945 (fig. 1) toegevoegd, omdat ze eventueel als aanvulling op het beeld van deze periode kunnen worden beschouwd.

Opvallend zijn de meldingen uit Groningen en het noorden van Friesland. Het is moeilijk deze meldingen te interpreteren. Het kan zijn dat ze zwervende dieren betroffen, die vooral door hun regionale zeldzaamheid werden gememoreerd. Het is ook niet uit te sluiten dat er af en toe verwarring is opgetreden met de steenmarter, omdat in het noorden van het land de boommarter veelal als 'marter' werd aangeduid, waardoor mogelijk 'een marter' al snel tot 'een boommarter' werd en steenmarters daardoor als boommarters zijn gemeld. Daar staat tegenover dat Van Bemmelen (1864) van Foxhol nabij Hoogezand expliciet vermeldt dat steenmarters daar in dezelfde hoeveelheid voorkomen als boommarters. Dit lijkt op het eerste gezicht wellicht vreemd, maar rond Foxhol lagen toendertijd een aantal verspreidliggende percelen bos (Wolters-Noord-

hoff Atlasproducties, 1990), waarin boommarters wellicht toch voldoende leefgebied konden vinden (zie ook de bijdrage van Stier, dit nummer).

Hoewel het aantal meldingen gering is en conclusies over het voorkomen daardoor vrij speculatief zijn, nemen we aan dat in deze periode in het Gaasterland een gevestigde boommarterpopulatie aanwezig was. Waarschijnlijk was dat ook het geval in de Drents-Friese Wouden, op en langs de Drentse Hondsrug, in Twente, de Achterhoek, de landgoederen aan de oostkant van het dal van de Gelderse IJssel en in het oostelijke deel van Noord-Brabant, langs de oostzijde van het Maasdal in Midden-Limburg en in Zuid-Limburg. Mogelijk leefden er ook boommarters langs het dal van de Overijsselse Vecht. De aanwezigheid van boommarterpopulaties op de Veluwe en de Utrechtse Heuvelrug lijkt buiten kijf.

Opmerkelijk zijn de geverifieerde vangst van boommarters bij Genemuiden in 1943, oorspronkelijk gemeld is als vangst van steenmarters (Timmerman, 1957), en de oude opgave van een boommarter in de Bakkerskooi in het plasseengebied in de Kop van Overijssel, welke aantonen dat ook vroeger al ten minste incidenteel boommarters voorkwamen in laaggelegen, natte gebieden.

4.2. De periode 1946-1969

Hoewel deze periode aanzienlijk korter is dan de voorgaande, zijn er door de enquête door het RIVON (Willems, 1967) uit deze periode meer boommartermeldingen bekend (zie fig. 2). Vergeleken met de voorgaande periode lijken bijna alle lokale populaties tot na de Tweede Wereldoorlog stand te hebben kunnen houden, met uitzondering van de populaties in Gaasterland, langs de oostkant van het dal van de Gelderse IJssel en mogelijk van het zuidoostelijke deel van de Utrechtse Heuvelrug. Het voorkomen in Salland was en is ook voor deze periode onzeker.

Opmerkelijk zijn weer een paar meldingen uit het lage midden van Friesland en de geïsoleerde meldingen uit het noordoosten van Groningen, Flevoland en het Land van Maas en Waal, welke laatste wellicht weer betrekking hadden op zwervende dieren. Nieuw zijn de - overigens vage - meldingen van boommarters uit Noord-Kennemerland in Noord-Holland.

4.3. De periode 1970-1988

Het gegevensbestand met betrekking tot de periode 1970-1988 behelst voor het grootste gedeelte gegevens uit de periode 1982-1988 en betreft in verhouding veel door het verkeer omgekomen marters die door het RIN en het IBN werden onderzocht (zie fig. 3). Het voordeel van deze slachtoffers is dat ze nauwkeurig onderzocht konden worden; het nadeel is echter dat de slachtoffers vooral aangeven waar ze geleeft hadden, in plaats van dat de soort er nog voorkwam. Voor de Veluwe is dit, gezien het relatief grote aantal vondsten, geen probleem: hier moet een min of meer samenhangende populatie aanwezig zijn geweest, waarin veel verkeersslachtoffers vielen.

Anders dan in de voorgaande periode, zijn er, behalve van het noordelijke deel, nu ook vondsten en meldingen van het zuidoostelijke deel van de Utrechtse Heuvelrug. Dat het voorkomen van de boommarter hier bij het onderzoek door Willems (1967) over het hoofd was gezien, ligt niet voor de hand. Mogelijk is hier sprake geweest van

herkolonisatie vanuit het noordelijke deel van de Heuvelrug of vanuit de Zuidwest-Veluwe. Een indicatie van de laatste mogelijkheid geven vondsten van verkeersslachtoffers ten westen van Ede en Lunteren.

In verhouding tot het aantal vondsten van boommarters op de Veluwe, is het aantal vondsten in het noorden, oosten en zuiden van het land afgenomen. In Gaasterland werden nog wel sporen gevonden die aan boommarters werden toegeschreven, maar het voorkomen van de soort daar kon niet worden bevestigd. Dit geldt ook voor het grootste deel van de Hondsrug. Opvallend is verder de sterke achteruitgang in meldingen langs de Overijsselse Vecht, uit de Achterhoek en uit het oostelijke deel van Noord-Brabant. Er staan een paar vondsten uit Midden-Brabant tegenover.

Opmerkelijk zijn weer een aantal meldingen van dieren buiten de grotere bosgebieden: bij Deinum in Friesland (atlasblok 5.85), ten oosten van Hasselt (blokken 21.35 en 21.46) en aan de westkant van Zuidelijk Flevoland (blok 26.21). Een aantal meldingen kwam binnen uit Kennemerland en één dier werd doodgereden bij het westelijke havengebied bij Amsterdam.

Het relatief geringe aantal meldingen uit de Fries-Drentse Wouden, in vergelijking tot de voorgaande en de volgende periode, geeft aan dat de inventarisatieinspanning daar in deze periode wellicht onvoldoende was om een goed beeld van het voorkomen van de boommarter te krijgen.

4.4. De periode 1989-1999

Het gegevensbestand uit deze periode bevat, naast losse waarnemingen en de gegevens van het onderzoek van verkeersslachtoffers door het RIN en het IBN, ook de uitkomsten van het sporen- en nestbomenonderzoek door leden van de WBN-VZZ. Vooral het nestbomenonderzoek heeft veel 'zekere' waarnemingen opgeleverd, met name in de Fries-Drentse Wouden het zuidelijke deel van de Veluwe en de Utrechtse Heuvelrug (zie ook Kleef (1997), Achterberg et al. (dit nummer) en Dijkstra, (dit nummer)). In andere delen van Nederland is dit onderzoek met minder intensiteit gedaan of geheel achterwege gebleven, zodat dit het kaartbeeld selectief kan hebben beïnvloed. Dit geldt niet voor de boswachterijen op en langs de Hondsrug en in Midden-Drenthe, maar daar werd maar incidenteel een nestboom gevonden (H. Klees, pers. med.).

Net als in de voorgaande periode, kwamen de meeste meldingen van de Veluwe (fig. 4). Opmerkelijk zijn de vondsten uit het gebied ten oosten van het Apeldoorns Kanaal en ten zuiden van de A1, dat gekenmerkt wordt door verspreid liggende, deels vochtige bossen.

Het grootste deel van de Utrechtse Heuvelrug lijkt nu door boommarters te worden benut, terwijl weer een aantal verongelukte dieren werd gemeld uit de Gelderse Vallei. De incidentele vondsten van doodgereden boommarters ten zuiden van de Veluwe en de Utrechtse Heuvelrug - bij Ressen (blok 40.42), Tiel (blok 39.44) en Giessenburg (blok 38.45) - wijzen op dispersie over de Neder-Rijn en Lek heen. Als het boommarters lukt om, al dan niet gebruik makend van verkeersbruggen, over de Neder-Rijn en Lek te komen, dan kunnen ook de vondsten van boommarters bij Almere (blok 26.21) en aan de oostkant van het dal van de Gelderse IJssel dieren betreffen die oorspronkelijk afkomstig waren van de Veluwe of de Utrechtse Heuvelrug.

Opvallend is dat er in deze periode nog maar incidenteel zekere meldingen zijn ge-



Fig. 1. Atlasblokken waarvan het voorkomen van de boommartel in de periode 1900-1945 is vermeld. Aanvullende gegevens uit de periode 1850-1899 zijn apart aangegeven (zie legenda).

Fig. 1. 5x5 km squares in which the pine marten has been recorded during the period 1900-1945. Additional data from the period 1850-1899 are indicated (see legend).



Fig. 2. Atlasblokken waarvan het voorkomen van de boommartel in de periode 1946-1969 is vermeld.

Fig. 2. 5x5 km squares in which the pine marten has been recorded during the period 1946-1969.

komen uit het oostelijke deel van het dal van de Overijsselse Vecht, Twente en de Gelderse Achterhoek, wat wijst op een verdere achteruitgang van de soort in Oost-Nederland. Deze negatieve ontwikkeling staat in schijnbaar contrast met de toename van het aantal 'zekere' meldingen uit de Fries-Drentse Wouden. De toename hier is zeker mede te danken aan het intensieve speurwerk van Hans Kleef (Kleef, 1997), maar hier kan ook van een feitelijke toename c.q. herstel sprake zijn geweest. De verongelukte dieren in Noord-Groningen, in het gebied van de Wieden in de Kop van Overijssel en in de Noordoostpolder zouden van de Fries-Drentse populatie afkomstig kunnen zijn en zo kunnen wijzen op een voortplantingsoverschot aldaar.

Zowel in 1998 (Dijksterhuizen, 1998) als in 1999 werd in het gebied van de Oude Venen bij Eernewoude in Friesland (blok 11.13) een nest met jonge boommarters gevonden, in beide gevallen onder een dak van een zomerhuisje. Beide huisjes stonden aan de rand van een elzenbroekbosje, grenzend aan oude petgaten. In het plassen gebied van de Wieden in de kop van Overijssel werden twee boommarters doodgereden (ook in 2000 viel er weer een slachtoffer) en in de Bakkerskooi werd een boommartel gezien. Dit bevestigt dat boommarters niet strikt zijn aangewezen op oude bossen op de zandgronden, maar ook terecht kunnen in natte broekbos-complexen.

De vondsten van verongelukte boommarters in het zuidoosten van Friesland zou kunnen wijzen op hervestiging in Gaasterland, tenzij een kleine populatie zich er toch onopgemerkt heeft weten te handhaven.

De meldingen van vondsten en waarnemingen van boommarters in Noord- en Zuid-



Fig. 3. Atlasblokken waarvan het voorkomen van de boommart in de periode 1970-1988 is vermeld.

Fig. 3. 5x5 km squares in which the pine marten has been recorded during the period 1970-1988.



Fig. 5. Atlasblokken waarin in de periode 1989-1999 een drachtig boommartervrouwje is gevonden of (nest)jongen zijn gezien en blokken waar een mannetje werd gevonden dat vrij sperma had.

Fig. 5. 5x5 km squares in which during the period 1989-1999 a pregnant female pine marten has been found or kittens were observed, and squares where a male with sperm has been found.

Kennemerland blijven intrigeren. Er is tot nu toe geen enkele gedocumenteerde waarneming van voortplanting uit dit gebied (zie ook Timmermans & Melchers, 1994), maar het aantal meldingen van waarnemingen van marters is groot genoeg om daar met voortplanting rekening te houden.

Het aantal vondsten en 'zekere' meldingen van boommarters in Noord-Brabant en Limburg is zo klein, dat men moet vrezen voor een uitsterven van de soort in Zuid-Nederland en het aangrenzende deel van Vlaanderen (zie ook Van Den Berge et. al., dit nummer). Net als in Kennemerland is hier intensiever onderzoek nodig om tot een gefundeerd oordeel over de status van de boommart in deze gebieden te kunnen komen.

5. Het voortplantingsareaal in de periode 1989-1999

De figuren 1 t.m. 4 geven de atlasblokken waarin in de respectievelijke perioden boommarters zijn gemeld. Dat wil niet zeggen dat alle atlasblokken waarin dieren werden aangetroffen ook tot het voortplantingsareaal behoren. Er zitten zeker ook meldingen bij van dieren die ten gevolge van dispersie tot ver buiten het voortplantingsareaal waren geraakt (zie ook Broekhuizen & Müskens, dit nummer, b). Om een beeld te krijgen van de ligging en de omvang van het actuele voortplantingsareaal, zijn in figuur 5 voor de periode 1989-1999 de locaties aangegeven waar reproductieve dieren en kleine jon-

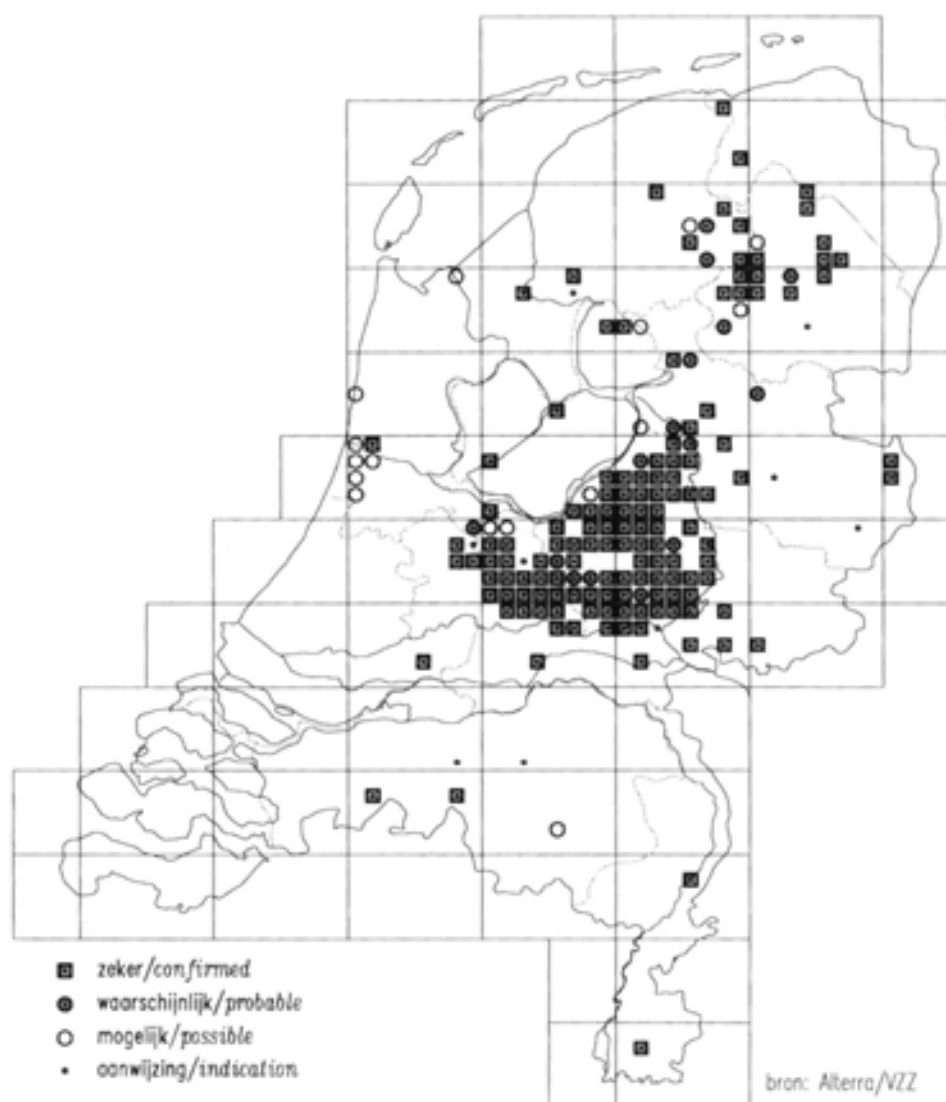


Fig. 4. Atlasblokken waarvan het voorkomen van de boommartel in de periode 1989-1999 is vermeld.

Fig. 4. 5x5 km squares in which the pine marten has been recorded during the period 1989-1999.

gen zijn aangetroffen. Het betreft de Veluwe, de Utrechtse Heuvelrug, het gebied van de Fries-Drentse Wouden en de boswachterijen in Midden-Drenthe. Dit geldt ook voor de reproductieve mannetjes, waarvan de aanwezigheid in figuur 5 niet is zichtbaar gemaakt indien in het betreffende atlasblok ook een reproductief vrouwtje was gevonden. Opmerkelijk zijn de geïsoleerd liggende locaties met zekere voortplanting: Eernewoude (blok 11.13) en Denekamp (blok 29.31) en met mogelijke voortplanting: de Wieden (blok 21.15, marter(?) met jongen gezien, niet opgenomen in fig. 5) en Hoog-Keppel (blok 40.17, wijfe met blastocysten).

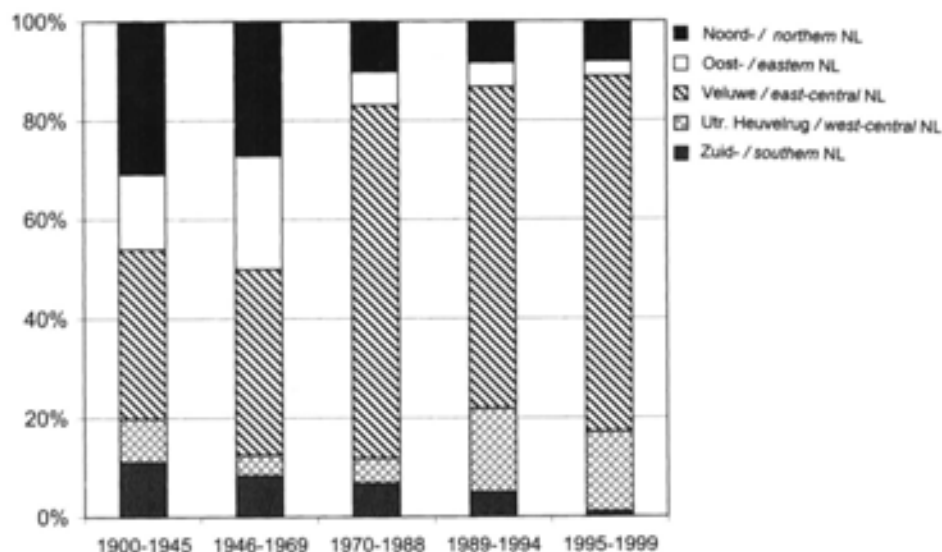


Fig. 6. Verdeling van de boommartermeldingen uit vijf perioden over delen van het land.

Fig. 6. Distribution of records of pine martens from five periods over parts of the country.

Wat de reproductieve mannetjes betreft zijn er geïsoleerde vondsten bij Jubbega Derde Sluis (blok 11.45), Beverwijk (blok 25.12), Tilburg (blok 50.27) en Reuver (blok 58.25). Van deze dieren is het minder zeker dat ze plaatsgebonden leefden dan voor de reproductieve vrouwtjes en mogelijk waren tenminste enkele aan het zwerven.

6. Trendverschillen in de aantallen boommarterwaarnemingen in verschillende regio's

Het numerieke verloop van het aantal boommartermeldingen per regio is op zich geen betrouwbare maatstaf voor de ontwikkeling van het aantal boommarters in die regio's. De belangstelling voor het verzamelen en doorgeven van waarnemingen is door de tijd heen verschillend geweest en de schommelingen daarin hebben in de diverse regio's ook niet steeds synchroon gelopen. Indien we dat laatste aspect buiten beschouwing laten, kunnen verschuivingen in de verhouding van het aantal waarnemingen uit verschillende regio's een indicatie geven van de relatieve ontwikkelingen in die regio's. In figuur 6 zijn de verdeling van de meldingen voor vijf regio's voor een aantal perioden weergegeven, waarbij de gegevens tot 1970 zijn beperkt tot de 'zekere' en 'waarschijnlijke' waarnemingen en vanaf 1970 tot die van de 'zekere'. De figuur laat zien dat het aandeel van de waarnemingen van de Veluwe na de periode 1946-1969 sprongsgewijs toeneemt. Het aandeel van de Utrechtse Heuvelrug/Gooi is, na een relatieve terugval in de periode 1946-1969 en 1970-1988, weer toegenomen. De afname van het aandeel van de overige regio's na 1969 hoeft niet per se te wijzen op een absolute achteruitgang in aanwezige dieren in die regio's, maar zou voornamelijk een gevolg kunnen zijn van een sterke toename van de boommarterstand op de Veluwe. Daarvoor zijn geen harde gegevens, al

meende Wigman (1952) dat de soort zich daar wel allengs uitbreidde. Mogelijk zou de boomarter daar eerder en meer hebben kunnen profiteren van de sluiting van de jacht na de oorlog. Anderzijds kan de plotselinge relatieve toename van de meldingen van de Veluwe ook juist een gevolg zijn van een snelle numerieke achteruitgang van de boomarterstand buiten de Veluwe. Wellicht hebben beide aspecten een rol gespeeld.

Na 1969 blijft het aandeel van de meldingen uit Noord-Nederland en de Veluwe min of meer gelijk. Het aandeel van de waarnemingen uit Oost- en Zuid-Nederland neemt echter steeds af en de boomarterstand daar maakt blijkbaar een andere - negatieve - ontwikkeling door.

DANKWOORD

Dit overzicht had niet tot stand kunnen komen zonder de medewerking van al degenen die ons tipten met betrekking tot doodgereden boomarters, zelf de dieren opdraapten en ons in de gelegenheid stelden de dieren te onderzoeken, melding deden van eigen veldwaarnemingen of meldingen van anderen doorgaven, waarvoor wij hen zeer erkenselijk zijn. In het bijzonder willen wij de preparateurs bedanken die ons meldden wanneer ze een boomarter hadden ontvangen om op te zetten en die ons toestonden vooraf de dieren te onderzoeken, er op vertrouwend dat dit niet nadelig zou zijn voor het opzetten.

SAMENVATTING

Het is, door het ontbreken van een goede vergelijkingsbasis, niet mogelijk een betrouwbare uitspraak te doen over de ontwikkeling van de boomarterstand als geheel. Op de Veluwe is na de Tweede Wereldoorlog waarschijnlijk sprake van een toename van het aantal boomarters; in het oosten en zuiden van het land neemt het aantal meldingen na 1970 zowel absoluut als relatief af en hier kan waarschijnlijk niet meer van een gevestigde populatie worden gesproken.

Structurele voortplanting was het afgelopen decennium beperkt tot de Veluwe, de Utrechtse Heuvelrug en de boswachterijen in Midden-Drenthe en Zuidoost-Friesland. Rond deze gebieden werden een aantal - meest nog niet reproductieve - dieren gevonden, wat er op wijst dat er vanuit deze gebieden dispersie plaatsvindt. Het betrof hoofdzakelijk mannetjes.

Voortplanting van boomarters kan ook plaatsvinden in broekbossen in laagveengebieden. Over het voorkomen van de boomarter in Gaasterland, de Kop van Overijssel en de aangrenzende bossen van de Noordoostpolder, langs het dal van de Overijsselse Vecht en de oostkant van het dal van de IJssel, in de Achterhoek en het Montferland en in Kennemerland is onvoldoende bekend om te kunnen zeggen of daar wel dan niet sprake is van structurele bewoning door de boomarter.

SUMMARY

Distribution of the pine marten *Martes martes* in the Netherlands, especially during the period 1989-1999

Data about the occurrence of the pine marten since 1850 are presented and discussed. Since 1970 the relative number of data from the eastern and southern parts of the country decreased and it is likely that the populations there are vanishing. Nowadays there are just three areas with structural reproduction: the Drents-Frisian 'Wouden' in the north and the 'Veluwe' and 'Utrechtse Heuvelrug' in the center of the country.

Several cases of reproduction are mentioned from wooded marshland.

LITERATUUR

ACHTERBERG, C., M. BESTMAN & H.J.W. WIJSMAN, 2000. Inventarisatie van marternestbomen op de Utrechtse Heuvelrug in 1992-1999. — *Lutra*, 43: 93-100.

- BEMMELEN, A.A. VAN, 1864. Lijst der zoogdieren, tot heden in den wilden staat in Nederland waargenomen. — *Bouwstoffen voor eene Fauna van Nederland*, 3: 228-254.
- BROEKHUIZEN, S. & G.J.D.M. MÜSKENS, 2000, a. Voortplanting bij de boommarter *Martes martes* in Nederland. — *Lutra*, 43: 205-214.
- BROEKHUIZEN, S. & G.J.D.M. MÜSKENS, 2000, b. Geslachts-afhankelijke dispersie bij boommarters *Martes martes* in Midden- en Noord-Nederland. — *Lutra*, 43: 109-117.
- DIJKSTERHUIZEN, K., 1998. Boommarter in de Alde Feanen. — *It Fryske Gea*, 3, 1: 18-19.
- [DIJKSTRA, V.], 1997. Boommarterinventarisatie Nederland. Het BIN-project na drie jaar: er kan nog meer bij. — *Marterpassen*, 5: 17-22.
- DIJKSTRA, V.A.A., 2000. Het gebruik van boomholten op de Veluwezoom door de boommarter *Martes martes*. — *Lutra*, 43: 171-184.
- HOLLANDER, H. & P. VAN DER REEST, 1994. Rode lijst van bedreigde zoogdieren in Nederland; Red data book of threatened mammals in The Netherlands: 1-95. Vereniging voor Zoogdierkunde en Zoogdierbescherming (VZZ), Utrecht.
- KLEEF, H.L., 1997. Boommarterinventarisatie in Nederland: aanpak en resultaten, toegespitst op Noord-Nederland: 11-19. In: K.J. CANTERS & H.J.W. WIJSMAN (eds.), Wat doen we met de boommarter? Wetenschappelijke Mededeling nr. 219. Stichting Uitgeverij KNNV, Utrecht.
- LINA, P.H.C. & G. VAN OMMERING, 1994. Rode lijst van bedreigde en kwetsbare zoogdieren in Nederland: 1-42. Rapport nr. 12. Informatie- en KennisCentrum natuurbeheer, Wageningen.
- MÜSKENS, G., 1992. Boommarters in Nederland in 1991. — *Zoogdier*, 92, 1: 19-21.
- MÜSKENS, G.J.D.M., 1994. Boommarters, zeker weten! Vondsten en waarnemingen uit de periode 1989-1993. — *Marterpassen*, 2: 53-55.
- MÜSKENS, G.J.D.M. & S. BROEKHUIZEN, 1992. Boommarter *Martes martes* (L., 1758): 165-171. In: S. BROEKHUIZEN, B. HOEKSTRA, V. VAN LAAR, C. SMEENK & J.B.M. THISSEN (eds.), Atlas van de Nederlandse zoogdieren. Stichting Uitgeverij Koninklijke Nederlandse Natuurhistorische Vereniging, Utrecht.
- MÜSKENS, G.J.D.M. & S. BROEKHUIZEN, 1995. Boommartervondsten in 1993 en 1994: opnieuw...zeker weten! — *Marterpassen*, 3: 43-45.
- MÜSKENS, G. & S. BROEKHUIZEN, 1996. Boommartervondsten in 1995: het blijft...zeker weten! — *Marterpassen*, 4: 96-99.
- MÜSKENS, G.J.D.M. & S. BROEKHUIZEN, 1998. Boommartervondsten in Nederland in 1996 en 1997, overzicht van doodvondsten, vangsten en nestvondsten. — *Marterpassen*, 6: 19-24.
- STIER, N., 2000. Habitat use of the pine marten *Martes martes* in small-scaled woodlands of Mecklenburg (Germany). — *Lutra*, 43: 185-203.
- TAMIS, W.L.M., G.J.D.M. MÜSKENS, K.J. CANTERS & M. VAN 'T ZELFDE, 1998. Potentieel voortplantingsgebied van de boommarter op basis van actuele verspreidingsgegevens. — *De Levende Natuur*, 99 (5): 175-179.
- TIMMERMAN, A., 1957. De "laatste" steenmarter van Genemuiden. — *De Levende Natuur*, 60: 214-216.
- TIMMERMANS, G. & M. MELCHERS, 1994. Het mysterie van de boommarter ten westen van Amsterdam: een onopgemerkte populatie in de binnenduinstrand! — *Marterpassen*, 2: 23-26.
- VAN DEN BERGE, K., S. BROEKHUIZEN & G.J.D.M. MÜSKENS, 2000. Voorkomen van de boommarter *Martes martes* in Vlaanderen en het zuiden van Nederland. — *Lutra*, 43: 125-136.
- WIGMAN, A.B., 1952. Zeldzaam pelswild, dat zich weet te handhaven. Gaat de boommarterstand allengs vooruit? — *Jachtbedrijf*, 5: 46-47.
- WIJSMAN, H.J.W., 1997. Eindrapport van de boommarter inventarisatie Nederland 1992-1998. — *Marterpassen*, 7: 33-35.
- WILLEMS, J.T.J.M., 1967. Rapport over de verspreiding van de Boommarter, *Martes martes* (L.) in Nederland: ongenummerd [1-ca. 274]. Rapport Rijksinstituut voor Veldbiologisch Onderzoek ten behoeve van het Natuurbehoud (RIVON), Zeist.
- WOLTERS-NOORDHOFF ATLASPRODUKTIES (ed.), 1992. Grote historische atlas van Nederland 1:50.000. 2 Noord-Nederland 1851-1855: i-xvi, 1-110. Wolters-Noordhoff, Groningen.

Gerard J.D.M. Muskens & Sim Broekhuizen

Alterra, Droevendaalsesteeg 3, Postbus 47, NL-6700 AA Wageningen

e-mail: g.j.d.m.muskens@alterra.wag-ur.nl; s.broekhuizen@alterra.wag-ur.nl

Henri J.W. Wijsman, Tony Offermansweg 6, NL-1251 KJ Laren, e-mail: hwijsman@ncrvnet.nl



Inventarisatie van bomen met voor de boomarter mogelijk geschikte nestholten. Foto: Bram Achterberg.
Surveying trees with holes likely suitable as pine marten den. Photograph: Bram Achterberg.

INVENTARISATIE VAN BOOMMARTERNESTBOMEN OP DE UTRECHTSE
HEUVELRUG 1992-1999

door

C. ACHTERBERG, M. BESTMAN & H.J.W. WIJSMAN

1. Inleiding

Hoewel gegevens uit de jaren '60 er op leken te duiden dat boommarters in Utrecht en het Gooi waren uitgestorven (Willems, 1968; van Wijngaarden et al., 1971), wezen Broekhuizen et al. (1989) er op dat er toch enkele waarnemingen uit die periode bekend zijn geworden en dat ook nadien enkele vondsten zijn gedaan in de Gelderse Vallei tussen de Veluwe en de Utrechtse Heuvelrug, wat wees op de mogelijkheid van migratie vanaf de Veluwe naar de Utrechtse Heuvelrug. Wijsman (1996) somt de historische gegevens op voor het noordelijke deel van de Utrechtse Heuvelrug, teneinde aannemelijk te maken dat de boommarter rondom Baarn met grote waarschijnlijkheid de gehele 20ste eeuw aanwezig is geweest. Múskens & Broekhuizen (1992) wezen er op dat de boommarter ook rondom Amerongen waarschijnlijk steeds is voorgekomen, al was het totale aantal waarnemingen in hun onderzoeksperiode nog gering. In de jaren '90 is de aanwezigheid van boommarters op de Utrechtse Heuvelrug regelmatig vastgesteld. Het Gooi maakt fysisch-geografisch deel uit van de Utrechtse Heuvelrug; in dit artikel wordt daarom onder de Utrechtse Heuvelrug mede het Gooi verstaan.

In het kader van het project Boommarter Inventarisatie Nederland is van 1992 tot 1999 de Utrechtse Heuvelrug op nestbomen van boommarters geïnventariseerd. Gerucht is alle geschikte holle bomen op hun gebruik te onderzoeken.

Doel van het onderzoek was te bepalen in welke gebieden boommarters zich voortplantten, alsmede de aard van de voortplantingsplaatsen. Vervolgens is gekeken naar de verspreiding van de voortplantingsplaatsen en is nagegaan of er voor boommarters voldoende nestgelegenheden bestaat.

2. Methode

2.1. Het opsporen van nestbomen

De pionier van het op systematische wijze inventariseren van boommarternesten was Peter van der Leer, die een zoekmethode publiceerde die uiteindelijk tot het vinden van de nestplaatsen van boommarters moet leiden (van der Leer, 1992). Deze methode heeft als uitgangspunt dat boommarters bij voorkeur hun jongen werpen in boomholten. In de praktijk zijn dat vooral de holten die door zwarte- en groene spechten zijn gemaakt.

Holten met een opening met een diameter van minder dan 5 cm zijn niet bruikbaar voor een boommarter. De aanwezigheid op de Utrechtse Heuvelrug van zowel de groene- als de zwarte specht doet verwachten dat er verscheidene geschikte bomen zouden

staan, maar door een geleidelijk verlies van holle bomen is de oogst toch mager. Nest-openingen van de groene specht zijn rond met een doorsnede van 6,3-6,5 cm; die van de zwarte specht ovaal met diameters van 11-12 x 8-11 cm (Snow & Perrins, 1998; Blume, 1996). Rotting kan echter vorm en omvang van de opening beïnvloeden.

Bij het onderzoek wordt zo compleet mogelijk alle bomen met holtes van zwarte- of groene specht in kaart gebracht. Het grootste deel van deze holtes wordt aangetroffen in beuken met stammen zonder zijtakken, vooral in lanen die aan weerszijden dubbel beplant zijn en in beukenvakken. Deze holle bomen worden vanaf 15 maart geïnspecteerd, waarbij wordt gelet op de aanwezigheid van latrines in de kroon of in oksels van zijtakken, op haren rond de holtetoegang, op prooi-resten onder of in de boom of, het meest duidelijk, op van de takken op de grond gevallen mest. Dit laatste wijst op gebruik door de boomarter gedurende langere tijd. Boomarters zonder jongen gebruiken hun dagrustplaatsen slechts zeer zelden enige nachten achter elkaar (Muskens et al., dit nummer; Stier, 1996; Zalewsky, 1997), dit in tegenstelling tot de steenarter (Skirnisson, 1986, S. Broekhuizen, pers. med.). Een flink aantal uitwerpselen onder een boom wijst in ons onderzoeksgebied dan ook onmiskenbaar op gebruik als nestboom. De feitelijke aanwezigheid van jongen en het aantal daarvan moet door directe observatie worden vastgesteld. In de meeste van de opgespoorde nestbomen zat de opening te hoog om er met een ladder bij te kunnen klimmen en zo het aantal jongen direct te kunnen tellen. In een aantal gevallen kon de aanwezigheid van jongen worden vastgesteld aan de hand van hun geluid; iemand die het gekweel van de wat oudere jongen kent kan het al van verre dwars door al het vogelgezag heen onderscheiden.

Onderzocht werd het gehele Gooi (behoudens enkele particuliere terreinen) en een bosgebied rondom de Vuursche in het noorden van Utrecht (3000 ha), waarin samen 145 holle bomen zijn geïnspecteerd op de aanwezigheid van een boomarterlatrine. In het midden van de Utrechtse Heuvelrug zijn 48 bomen geïnspecteerd en op de zuidoostelijke Heuvelrug rondom Amerongen werd ca. 4000 ha geïnventariseerd, met in totaal 229 holle bomen. Een aantal van de holle bomen zal waarschijnlijk niet geschikt zijn geweest als nestplaats, maar dit is niet vanaf de grond vast te stellen.

3. Resultaten

De locaties van de in de periode 1992-1999 gevonden nestbomen zijn aangegeven in figuur 1; de gegevens zijn samengevat in tabel 1. In één geval lagen er niet alleen uitwerpselen onder de nestboom zelf, maar ook onder vier naburige bomen. Het is mogelijk dat dit samenhangt met het feit dat het vrouwtje in kwestie geregeld door een bosuil werd aangevallen. In een ander geval was de complete latrine in een naburige boom gelegen en niet in de nestboom zelf.

Bij alle gecontroleerde nestbomen verhuisde de moeder haar jongen naar elders. Dit gebeurde op zijn laatst als de jongen zich buiten de nestholte gingen begeven (tabel 2).

Verscheidene vrouwtjes werden een volgend jaar teruggevonden. Zo had het vrouwtje 'Hilversum 1995', herkenbaar aan borstvlekken en haar gedrag, in 1998 een nest 10 m van dat in 1995. Het vrouwtje 'Austerlitz 1997', herkenbaar aan een scheur in het oor, had in 1998 een nest op 80 m van het eerdere.

Het vrouwtje 'Amerongen Hazenberg 1997', herkenbaar aan een geel vlekje onder het rechter oog, de vorm van de keelvlek en haar gedrag, had in 1998 haar nest op 50



Fig. 1. Globale locaties van de boommarternestbomen (cijfers, zie tabel 1) en aanvullende waarnemingen die duiden op voortplanting (letters en cijfers, zie tabel 3) op de Utrechtse Heuvelrug in de periode 1992-1999. Lichte arcering: bosgebied; donker gearceerd: stedelijke bebouwing.

Fig. 1. Rough locations of the trees with pine marten nests (numbers, see table 1) and additional observations indicating reproduction (characters and numbers, see table 3) in the Utrechtse Heuvelrug area during the period 1992-1999. Light shaded: wooded area; dark shaded: urban area.

m afstand van dat in 1997 en in 1999 op 1200 m afstand ('Amerongen Zuilensteinse Bos'). Bij deze laatste nestboom was al in augustus 1998 een latrine gevonden, zodat het waarschijnlijk is dat het vrouwtje in 1998 haar jongen van de Hazenberg naar het Zuilensteinse Bos heeft gebracht en daar enige tijd met de jongen heeft verbleven. Zij was toen dus al vertrouwd met de nestlocatie van 1999.

Tabel 1. Boommarternesten op de Utrechtse Heuvelrug, waargenomen in de periode 1992-1999 in bomen met spechtenholen. Zie voor de lokaties fig. 1.

Table 1. Pine marten nests found in trees with nest holes of woodpeckers in the Utrechtse Heuvelrug area in the period 1992-1999. See for locations fig. 1.

gemeente municipality	gebied area	boom tree	nest nest	'92 '92	'93 '93	'94 '94	'95 '95	'96 '96	'97 '97	'98 '98	'99 '99
1. Hilversum	Cronebos	beuk	zw				2				
		beuk	zw							2*	
2. Baarn	Vuurse bossen	beuk	zw				1				
3. Austelitz		eik	gr			?					
		beuk	gr						3		
		beuk	gr							1	
4. Doorn	Kaapse bossen	beuk	zw	?	?		?	?			
5. Leersum	Het Hek	beuk	bo							1	
		beuk	zw								2
6. Amerongen	Egelmeer	eik	gr	?							
		eik	gr								1
7. -	Hazenbergh	beuk	gr						1		
		beuk	zw							3	
8. -	Zuilensteinse Bos	beuk	gr								2
9. -	Berghuis	beuk	zw							?	
10. Elst	Prattenburg	beuk	.							?	
11. Rhenen	Remmerstein	beuk	gr								3

beuk/*beech*; eik/*oak*

zw: zwarte specht/*black woodpecker*; gr: groene specht/*green woodpecker*

bo: grote bonte specht/*great spotted woodpecker*

getallen/*numbers*: aantallen jongen/*numbers of young*

?: nest aanwezig, aantal jongen onbekend/*nest present, number of young unknown*

*: vrouwtje doodgereden/*female killed by traffic*

Dat in de onderzoeksperiode - waarbij niet alle terreinen gelijktijdig waren betrokken - niet alle boommarternesten werden gevonden, blijkt uit waarnemingen van drachtige of lacterende wijfjes en van jongen in terreinen waarin dat jaar geen nestboom bekend was (tabel 3).

Nestplaatsen van verschillende vrouwtjes kunnen soms dicht bij elkaar gelegen zijn: bij Hilversum-Baarn waren in 1995 de onderlinge afstanden 1300 en 1950 m; bij Amerongen-Elst was dat in 1998 1500 en 2300 m en in 1999 (Egelmeer-Het Hek) 2700 m.

4. Discussie

4.1. Voorkeur ten aanzien van de nestholte

De gebruikte zoekmethode leverde 17 verschillende nestbomen van boommarters op. De meeste werden gevonden in het uiterste noorden en zuiden van de Utrechtse Heuvelrug. Dit hangt zowel samen met de intensiteit van het inventariseren als met de beschikbaarheid van geschikte holten. Bij het zoeken naar deze holten werd de aandacht vooral geconcentreerd op beuken. Hoewel er zich wellicht ook nesten in andere boomsoorten bevonden of zelfs niet in een boomholte, lijken zulke nesten, net als elders in

Tabel 2. Laatste datum waarop moeder en jongen in de nestboom aanwezig waren.

Table 2. Last date of presence of female and kittens in the nest tree.

gemeente municipality	gebied area	jaar year	boom tree	datum date
Hilversum	Cronebos	1995	beuk	1-6
Baarn	Vuurse Bossen	1995	beuk	10-6
	Austerlitz	1994	eik	31-5
		1997	beuk	30-5
		1998	beuk	27-5
Leersum	Het Hek	1998	beuk	13-6
		1999	beuk	21-5
		1999	eik	12-6
Amerongen	Egelmeer	1997	beuk	1-6
	Hazenbergh	1998	beuk	8-6
	Zuilensteinse Bos	1999	beuk	9-6
	Berghuis	1998	beuk	22-5
Elst	Prattenburg	1998	beuk	5-6

het land (Kleef, 1997), niet veel voor te komen. Elders worden nog wel eens holten in eiken benut, maar eiken van de daarvoor benodigde omvang zijn op de Utrechtse Heuvelrug zeldzaam.

Uit broedvogelinventarisaties blijkt dat het aantal broedparen van de groene- en de zwarte specht in de Kaapse-, Vuurse- en Amerongse Bossen ongeveer even groot is (van den Bijtel, 1990, 1996; Klemann, 1996). Het is alsof boommarters een lichte voorkeur hebben voor hollen gemaakt door een groene specht, omdat bomen die alleen door een groene specht zijn aangehakt in het noorden van de heuvelrug minder dan de helft uitmaken, rondom Amerongen slechts 22%. Menige holle boom bevat zowel gaten van de groene specht als gaten van de zwarte specht. In tabel 1 zijn zulke bomen aangegeven als bomen met holten van de zwarte specht.

4.2. Beschikbaarheid van holle bomen

In de onderzochte terreinen werden 422 bomen met mogelijkwerwijs geschikte nestholten gevonden, waarvan er 17 feitelijk door boommarters als nestplaats werden gebruikt. De factoren op grond waarvan een boomarter de nestboom selecteert zijn nog niet duidelijk, maar onderlinge concurrentie om boomholten lijkt niet voor de hand te liggen. Wel is concurrentie bij het gebruik van holle bomen tussen boomarter en bosuil geconstateerd (Wijsman & Kleef, 1998). De bosuil is in de onderzochte bossen vrij algemeen en het aantal territoria is ruwweg gelijk aan dat van de zwarte specht en de groene specht samen.

Door J. Metselaar en de beheerders van enige militaire terreinen zijn een groot aantal speciale nestkasten voor marters opgehangen. Het gebruik van deze kasten als dagrustplaats door boommarters is betrekkelijk gemakkelijk vast te stellen door wat stro in de kasten te doen, dat bij gebruik veelal op de grond wordt teruggevonden. Een nest is echter nog niet in zo'n kast gevonden, wat er ook op wijst dat er voor de boommarters voldoende holle bomen zijn.

Tabel 3. Aanvullende waarnemingen van verongelukte drachtige of lacterende boommartervrouwtjes, van jongen en van grote latrines na het voortplantingsseizoen, die wijzen op voortplanting op de Utrechtse Heuvelrug in de periode 1992-1999. Zie fig. 1 voor de locatieaanduiding (tussen haakjes geplaatste letters en cijfers).

Table 3. Additional observations of traffic killed pregnant or lactating female pine martens, of kittens and of big latrines after the breeding season during the period 1992-1999 indicating other cases of reproduction in the Utrechtse Heuvelrug area. See fig. 1 for location indication (characters and numbers in parentheses).

gemeente <i>municipality</i>	gebied <i>area</i>	jaar <i>year</i>	aard van de waarneming <i>kind of observation</i>
Baarn (a)		1995	latrine in beukenboom met zwartespelengaten/ <i>latrine in beech tree with black woodpecker holes</i>
Baarn (2)		1996	3 jongen/ <i>3 kittens</i>
Baarn (b)	Lage Vuursche	1997	lacterend vrouwtje/ <i>lactating female</i>
Soest (c)	Pijnenburg	1997	1 jong/ <i>1 kitten</i>
Maarn (d)	Maarsbergen	1997	vrouwtje met 3 jongen/ <i>female with 3 kittens</i>
Leersum (e)		1995	lacterend vrouwtje/ <i>lactating female</i>
Leersum (5)	Het Hek	1996	3 jongen/ <i>3 kittens</i>
Amerongen (f)		1993	2 lacterende vrouwtjes/ <i>2 lactating females</i>
Amerongen (6)		1996	in de winter 1 dood jong in marterkast/ <i>in winter 1 dead kitten in marten nest-box</i>
Amerongen (f)		1997	latrine op marterkast/ <i>latrine on marten nest-box</i>
Amerongen (9)		1999	vrouwtje met jong in boom op enkele km van in gebruik zijnde nestboom/ <i>female with young in tree several km from known litter</i>
Amerongen (9)	Berghuis	1996	1 jong/ <i>1 kitten</i>
Elst (10)	Prattenburg-N	1997	3 jongen/ <i>3 kittens</i>
Elst (g)	Prattenburg-Z	1997	2 jongen/ <i>2 kittens</i>

*: bron: Alterra/ *source: Alterra*

4.3. Omvang en aantal van de boommarterterritoria

De afstanden tussen enige dicht bij elkaar gelegen nesten bedroegen 1300, 1550, 1950, 2000 en 2800 m; gemiddeld 1920 m. Bij een centrale ligging van de nestplaatsen komt dit overeen met een gemiddeld territorium van ca. 350 ha, met een spreiding van 150-780 ha. Deze waarden zijn in overeenstemming met die uit de literatuur (Schröpper et al., 1989; Balharry, 1993; Zalewsky et al., 1995). De gemiddelde omvang van de feitelijke territoria op de Utrechtse Heuvelrug zal echter kleiner zijn, omdat het merendeel van de gevonden nestbomen tamelijk dicht aan de rand van het bos ligt en bovendien binnen het bos enige niet-bos enclaves liggen.

Gezien het aantal gevonden nestbomen en ook de aanvullende gegevens over voortplanting, zullen de vrouwtjes hier vermoedelijk ten minste 25 territoria bezetten. Voor veel meer territoria lijkt de oppervlakte bos echter te klein. Dit aantal reproductieve vrouwtjes is waarschijnlijk te klein om op lange termijn een levenskachtige populatie te verzekeren. Op lange termijn zal de Utrechtse populatie afhankelijk zijn van immigratie vanuit de Veluwe door de Gelderse Vallei (Broekhuizen et al. 1989). Anderzijds kan de Utrechtse populatie zelf weer als een versterking van de Veluwe worden beschouwd. Ook in de laatste paar jaren zijn er enige malen boommarters aangetroffen in de Gelderse Vallei (Muskens et al., dit mummer). Het is dan ook van vitaal belang dat de migratiemogelijkheden door de Gelderse Vallei worden veiliggesteld en versterkt.

DANKWOORD

Graag willen we Johan Metselaar, Bram Achterberg en Willemien Wijsman bedanken voor hun participatie in het onderzoek en het onderzoeksinstituut Alterra voor het beschikbaarstellen van een aantal gegevens. De VZZ-Werkgroep Boommarter Nederland en Bureau H.J.V. van den Bijtel bedanken we voor financiële ondersteuning. Voorts geldt onze dank de diverse terreinbeherende instanties: Staatsbosbeheer, Natuurmonumenten, het Goois Natuur Reservaat, het Utrechts Landschap en verschillende particuliere eigenaren.

SAMENVATTING

Boommarternesten zijn geïnventariseerd op de Utrechtse Heuvelrug (incl. het Gooi) in de jaren 1992-1999. Systematisch zijn in het voorjaar bomen (vooral beuken) met holten gemaakt door groene of zwarte specht onderzocht op de aanwezigheid van ten minste een klein aantal uinwerpselen van boommarters, hetgeen wijst op bewoning door een boommartervrouwje met jongen. Er werden 17 nesten gevonden. Als afstanden tussen nabijgelegen nesten werden gevonden 1300, 1550, 1950, 2000 en 2800 m. Het aantal zich voortplantende vrouwjes op de Utrechtse Heuvelrug wordt geschat op 25.

SUMMARY

Survey of pine marten nests in tree cavities in the 'Utrechtse Heuvelrug' area during the period 1992-1999

A survey of pine martens nests was carried out in the Dutch province of Utrecht. The nests were found by inspecting trees (mainly beech) with nest holes of black- and green woodpeckers. Faeces may betray the presence of a resident pine marten female with young. 17 nests have been found in 1992-1999. Internest distances are reported of 1300, 1550, 1950, 2000, 2800 m. The local population in Utrecht is estimated at 25 fertile females.

LITERATUUR

- BALHARRY, D., 1993. Social organisation in martens: an inflexible system? In: N. DUNSTONE & M.L. GORMAN (eds.), *Mammals as predators*: 321-345. Proceedings of Symposia of the Zoological Society of London 65. Clarendon Press, Oxford.
- BROEKHUIZEN S., G. MÜSKENS & J. SWART, 1989. Verbindingswegen voor dassen en boommarters in de Gelderse Vallei. — *Natuur en Milieu*, 13 (5): 4-7.
- BIJTEL, H.J.V. VAN DEN, 1990. Van bos naar open veld: 1-192. Vogelwacht Utrecht, Utrecht.
- BIJTEL, H.J.V. VAN DEN, 1996. Broedvogels van de Kaapse Bossen in 1995: 1-144. Rapport Bureau H.J.V. van den Bijtel, Driebergen.
- BLUME, D., 1996. Schwarzspecht, Grauspecht, Grünspecht. Neue Brehm-Bücherei Bd. 300, Magdeburg.
- KLEMAN, M.C.M., 1996. Broedvogels van Park Groeneveld en Boswachterij Lage Vuursche in 1995. SOVON.
- LEER, P.A. VAN DER, 1992. De boommarter op de Imbos. *Martes martes*. — *Huid en Haar*, 11: 15-21.
- MÜSKENS G.J.D.M. & S. BROEKHUIZEN, 1992. Boommarter *Martes martes* (L., 1758): 165-171. In: S. BROEKHUIZEN, B. HOEKSTRA, V. VAN LAAR, C. SMEENK & J.B.M. THISSEN (eds). *Atlas van de Nederlandse zoogdieren*, 3e herziene druk. Uitgeverij Koninklijke Nederlandse Natuurhistorische Vereniging, Utrecht.
- MÜSKENS, G.J.D.M., S. BROEKHUIZEN & H.J.W. WIJSMAN, 2000. De verspreiding van de boommarter *Martes martes* in Nederland, in het bijzonder in de periode 1989-1999. — *Lutra*, 43: 81-91.
- MÜSKENS, G.J.D.M., D.J.C. KLEES & S. BROEKHUIZEN, 2000. Dagustplaatsgebruik van een boommartermantje *Martes martes* op de zuidoostelijke Veluwe. — *Lutra*, 43: 151-170.
- SCHRÖPFER R., W. BIEDERMANN W. & H. SZCZESNIAK, 1989. Saisonale Aktionsraumveränderungen beim Baummarter *Martes martes* L. 1758: 433-442. In: M. STUBBE (ed.). *Populationsökologie marderartiger Säugetiere*. Wissenschaftliche Beiträge 1989/37 (P39). Martin-Luther-Universität, Halle-Wittenberg.
- SKIRNISSE, K., 1986. Untersuchungen zum Raum-Zeit-System freilebender Steinmarder (*Martes foina* Erxleben, 1777): [i-iii], 1-200. M + K Hansa-Verlag, Hamburg.
- SNOW, D.W. & C.M. FERRINS, 1998. *The Birds of the Western Palearctic*. Concise Edition, Oxford.

- STIER, N., 1996. Untersuchung zur Raum-Zeit-Nutzung des Baummarders in Waldgebieten der Agrarlandschaft Südwest-Mecklenburg: 1-80, 5 Anhänge. Diplomarbeit Technischen Universität Dresden, Dresden.
- WILLEMS J.T.J.M., 1968. De boommarker, *Martes martes* (L.) in Nederland, 1-75. Rapport Rijksinstituut voor Veldbiologisch Onderzoek ten behoeve van het Natuurbehoud, Zeist.
- WIJNGAARDEN, A. VAN, V. VAN LAAR & M.D.M. TROMMEL, 1971. De verspreiding van de Nederlandse zoogdieren. — Lutra, 13: 1-41, kaart 1-64.
- WIJSMAN H.J.W., 1996. Boommarkers in en om het Gooi in het verleden. — De Wijde Blik, 13 (2): 29-33.
- WIJSMAN, H., & H. KLEEF, 1998. Boommarkers belaagd door Bosuilen en bijen. — Zoogdier, 9 (2) 16-19.
- ZALEWSKI A., 1997. Patterns of resting site use by pine marten *Martes* in Białowieża National Park (Poland). — Acta Theriologica, 42: 153-68.
- ZALEWSKI A., W. JEDRZEJEWSKI & B. JEDRZEJEWSKA, 1995. Pine marten home ranges, numbers and predation on vertebrates in a deciduous forest (Białowieża National Park, Poland). — Annales Zoologica Fennica, 32: 131-44.

Chris Achterberg
Koningin Wilhelminaweg 72
NL-3958 CP Amerongen

Monique Bestman
Rijnstraat 28
NL-3911 KS Rhenen
e-mail: tom.monique@wxs.nl

Henri J.W. Wijsman
Tony Offermansweg 6
NL-1251 KJ Laren
e-mail: hwijsman@ncrvnet.nl

VORMEN DE LOKALE NEDERLANDSE POPULATIES VAN DE BOOMMARTER *MARTES MARTES* EEN METAPOPOPULATIE?

Mogelijkheden voor moleculair DNA-onderzoek

door

H.A.H. JANSMAN & S. BROEKHUIZEN

1. Inleiding

In Nederland zijn nog slechts drie gebieden bekend waarvan het zeker is dat er de laatste twee decennia regelmatig voortplanting van de boommarter *Martes martes* heeft plaatsgevonden: (1) de Veluwe, (2) de Utrechtse Heuvelrug met het aangrenzende Gooi en (3) het Drents-Friese Woudengebied en enige daarmee min of meer samenhangende boswachterijen op en langs de Hondsrug in Drenthe (Muskens & et al., dit nummer).

Van de gebieden met regelmatige voortplanting heeft de Veluwe de grootste oppervlakte bos, verreweg de meeste boommartermeldingen en bevat waarschijnlijk, als enig gebied, een ook op langere termijn zelfstandig levenskrachtige populatie (Broekhuizen, 1997). Dit houdt in dat de numerieke ontwikkeling van de boommarter in Nederland voornamelijk wordt bepaald door de ontwikkeling op de Veluwe en dat deze ontwikkeling bepalend is voor de status van de soort met betrekking tot de landelijke Rode Lijst van bedreigde en kwetsbare zoogdieren (Lina & van Ommering, 1994) en daarmee voor de invulling van het landelijke soortenbeleid (zie ook Thissen, 1997 en dit nummer). Het is echter van belang te weten in hoeverre er uitwisseling is tussen de lokale populaties en in hoeverre deze samen tot één of meer metapopulaties kunnen worden gerekend. Wanneer er sprake is van een aantal van elkaar geïsoleerd levende populaties die geen, of hoogstens zeer incidenteel contact met elkaar hebben, is de kans klein dat de ene populatie kan profiteren van maatregelen die elders worden getroffen en is iedere populatie afhankelijk van beheer en beleid in het eigen leefgebied. Kleine lokale populaties zonder of met slechts geringe uitwisseling lopen een vergroot risico op uitsterven.

Dit artikel gaat in op de vraag welke aanwijzingen er zijn voor samenhang tussen de verschillende lokale populaties en welke mogelijkheden de huidige moleculaire DNA-technieken ons bieden om de mate van isolatie van populaties vast te stellen.

2. Metapopulatie

Een metapopulatie is een samenstel van lokale populaties, dat bestaat dankzij een balans tussen uitsterven van lokale populaties en kolonisatie van de vrijgekomen plekken (Levins, 1970). De lokale populaties, ook wel subpopulaties genoemd, bevinden zich meestal op locaties met habitat dat geschikt is voor voortplanting, omgeven door habitat dat daarvoor minder geschikt is. Subpopulaties zijn dan ook gedefinieerd als func-

tionele eenheden van een metapopulatie die bestaan uit een aantal individuen, waarbinnen voortplanting mogelijk is. Vaak bevat een metapopulatie één of enkele grotere, relatief stabiele subpopulaties en één of meer kleinere en minder stabiele subpopulaties. De grotere subpopulaties fungeren dan vaak als bronpopulatie voor de kleinere populaties.

De verbindingen tussen de subpopulaties binnen een metapopulatie komen tot stand door dispersie, het wegtrekken van dieren uit hun eerdere leefgebied. Dispersie is veelal ongericht en gaat vaak door gebieden die minder of niet geschikt zijn voor foerageren en voortplanting, waarbij ook het risico bestaat dat geen geschikte vestigingsplaats wordt gevonden (Hansson, 1991). Veilige verbindingen met goede 'stepping stones' tussen de locaties van de subpopulaties zijn dan ook van grote betekenis voor het voortbestaan van de metapopulatie.

Kleine populaties lopen, als gevolg van een toevallige combinatie van negatieve demografische- en omgevingsfactoren, een groter risico uit te sterven dan grotere populaties. Zo is de kans dat bij sterfte van de helft van de dieren, bijvoorbeeld door een ziekte of slechte weersomstandigheden, de overblijvende helft bestaat uit dieren van hetzelfde geslacht, aanzienlijk groter bij een populatie van 20 dieren dan bij een populatie van 100 individuen. Uit een modelstudie naar de uitstervingsdynamiek bij de Amerikaanse boomarter *M. americana* werd geconcludeerd dat een geïsoleerde populatie minimaal 20 reproductieve wijfjes moet omvatten om op langere termijn levensvatbaar te zijn (Schneider & Yodzis, 1994). Hoewel het hier een simulatiemodel betreft voor een andere martersoort in een ander biotoop, vormt de uitkomst wel een waarschuwend signaal wat betreft de minimale populatieomvang. Van alle Nederlandse lokale populaties bestaat waarschijnlijk alleen die van de Veluwe uit ruim meer dan 20 reproductieve wijfjes. Die van de Utrechtse Heuvelrug zit wellicht net rond dat getal (zie ook Achterberg et al., dit nummer). De overige lokale populaties zijn voor hun voortbestaan op langere termijn afhankelijk van dispersie van dieren van elders.

Naast het numerieke aspect spelen ook populatiegenetische processen een belangrijke rol bij het voortbestaan van de populaties. Omdat de genetische variatie per individu niet groot kan zijn en daarmee ook het aanpassingsvermogen aan veranderende milieuomstandigheden beperkt is, wordt het adaptatievermogen van een populatie vooral bepaald door de gezamenlijke genetische variatie van de individuen (Booy, 1998). Binnen grote populaties is er over het algemeen een grotere genetische variatie dan binnen kleine populaties. Een proces dat daarbij een belangrijke rol speelt is de genetische drift. Bij het doorgeven van genetische eigenschappen van de ene generatie aan de volgende kan verlies aan variatie optreden. Dit effect zal sterker zijn naarmate de populatie kleiner is. De meest extreme vorm van genetische drift treedt op bij paring tussen verwanten. Organismen beschikken dan ook over verschillende mechanismen om in-teelt te voorkomen. Eén zo'n mechanisme is bijvoorbeeld geslachtsafhankelijke dispersie, waarbij de mannetjes verder wegtrekken dan de vrouwtjes of juist andersom. Deze strategie wordt bij de boomarter aangetroffen (zie Broekhuizen & Müskens, dit nummer). Bij kleine, geïsoleerde populaties kan aan een belangrijke voorwaarde voor het behoud van genetische variatie, het min op meer willekeurig kiezen van een partner ('random mating'), niet worden voldaan, omdat er daarvoor te weinig potentiële partners zijn.

Uitwisseling tussen lokale populaties door dispersie kan het risico op uitsterven als ge-

volg van incidentele storingen en afgenomen genetische variatie beperken; herkolonisatie kan het risico compenseren. Volgens Opdam (1987) is de intensiteit van de dispersiestroom, naast de omvang van de populatie, afhankelijk van drie landschapskennmerken: (1) de afstand tussen de geschikte habitatplekken, (2) de 'weerstand' van het tussenliggende gebied voor de soort en (3) de dichtheid van de landschapselementen die door de soort tijdens de dispersie worden benut. Het stelsel van landschapselementen dat sturend is voor de dispersierichting wordt als ecologische infrastructuur aange merkt. Hierbij moet worden aangetekend dat er zeer weinig veldgegevens zijn met betrekking tot de landschappelijke beïnvloeding van de dispersierichting en dat deze voor de boomarter zelfs geheel ontbreken.

Voor de Nederlandse boomarters kan dus worden gesproken van een metapopulatie, indien is vastgesteld dat de lokale populaties via dispersie met elkaar verbonden zijn. Mogelijk is de dispersiestroom tussen de nog bestaande lokale populaties afgenomen of gestopt door landschappelijke verarming en zijn kleine lokale populaties daardoor kwetsbaar geworden of reeds uitgestorven. Feit is dat de boomarters de laatste decennia uit Twente, Noord-Brabant en Limburg sterk in aantal zijn achteruitgegaan of al praktisch zijn verdwenen (Muskens et al., dit nummer).

3. Mogelijkheden van moleculair DNA-onderzoek

Hoewel op grond van de vondsten van omgekomen boomarters buiten de door deze soort bewoonde gebieden aangenomen kan worden dat er af en toe dieren in een andere lokale populatie terecht komen (Broekhuizen & Muskens, dit nummer), geeft dit nog geen inzicht in de mate van genetische uitwisseling die daarvan het gevolg kan zijn. Die zal ook afhangen van de mogelijkheden die de immigranten hebben zich een geschikt territorium te verwerven en zich voort te planten. De vraag is dan ook of de uitwisseling zo intensief is dat genetische drift bij de lokale populaties wordt gecompenseerd, of dat de uitwisseling al zo lang zo incidenteel is geweest dat de lokale populaties genetisch zijn verarmd als gevolg van genetische drift.

Met behulp van moleculaire technieken is het tegenwoordig mogelijk om inzicht te krijgen in de genetische variatie van een populatie. De basis van deze technieken is het isoleren van DNA uit weefsel, haren en ook uit vers gevonden uitwerpselen. Bij dat laatste, de moleculaire faecologie, is het mogelijk moleculair onderzoek te doen naar onder meer de variatie in het DNA van de dieren, zonder ze daarbij te verstoren (Kohn & Wayne, 1997; Jansman, 2000). De moleculaire techniek die hiervoor thans het meest geschikt is, is de microsatellietanalyse. Microsatellieten zijn veelvuldige herhalingen van een kleine reeks van bouwstenen in het DNA. Het aantal herhalingen verschilt in het algemeen per individu, waardoor individuele herkenning in genetisch variabele populaties mogelijk is. Daarnaast erven microsatellieten co-dominant over, waarbij een nakomeling zowel een kopie van de microsatellieten van de vader als van de moeder krijgt, zodat het met behulp van microsatellietanalyse mogelijk is ouderschapsbepaling te doen.

Van een geïsoleerde populatie kan de genetische variatie, behalve door genetische drift, ook veranderen als gevolg van adaptatie aan lokale omstandigheden. Voor Nederland zou lokaal wellicht sprake kunnen zijn van specifieke adaptatie aan het leven in laagveengebieden, zoals de Oude Venen bij Eernewoude en het gebied van de Wieden

in de Kop van Overijssel, waarbij het de vraag is in hoeverre de dieren daar geïsoleerd zijn van de rest van de Noord-Nederlandse boommarters. Meer kans op verschillen in DNA-variatie treedt op bij kleine populaties, wanneer deze variatie binnen de populaties door genetische drift is afgenomen. De mate van genetische drift is niet alleen afhankelijk van de populatiegrootte, maar ook van de duur en de mate van de isolatie. De mate van isolatie wordt bepaald door zowel de afstand tussen de subpopulaties, als ook door de 'weerstand' van het tussenliggende landschap. De DNA-variatie op het niveau van microsatellieten per lokale populatie kan dan ook een belangrijke indicator zijn voor de mate van isolatie.

Daarnaast kunnen moleculaire technieken ingezet worden voor de beantwoording van dierecologische vragen. Door bijvoorbeeld uitwerpselen te verzamelen kunnen individuen worden onderscheiden, waarmee een beeld wordt verkregen van het aantal individuen in een bepaald gebied, de omvang van de territoria, de geslachtsverhoudingen en verwantschappen. Onderzoek van uitwerpselen uit latrines bij nestbomen kan informatie geven over het aantal jaren dat een wijfje een territorium bezet. Iets minder eenvoudig, maar zeker waardevol, is het verzamelen van DNA-materiaal van jongen in de nesten. Dit kan, samen met het moleculaire onderzoek aan uitwerpselen, onthullen welk mannetje in het voorgaande jaar (boommarters hebben een uitgestelde implantatie van de bevruchte eicel in de baarmoederwand) voor de bevruchting verantwoordelijk was en, op populatieniveau, welk deel van de mannetjes aan de voortplanting meedoet. Op termijn kan eventueel worden vastgesteld of een jong zich in een andere lokale populatie heeft weten te vestigen of uit de populatie is verdwenen. In beide gevallen levert het informatie op over de mate van dispersie en de overlevingskansen.

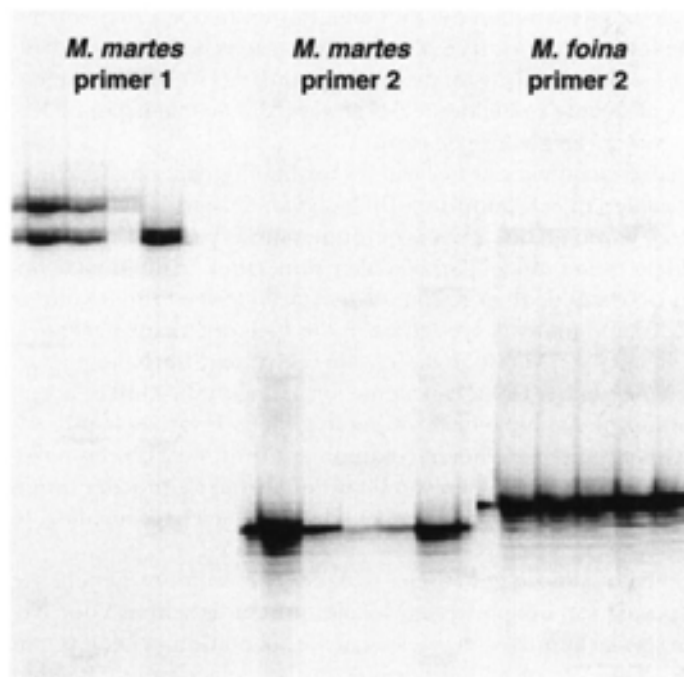


Fig. 1. DNA-patroon van weefselmonsters van vijf boommarters en vijf steenmarters voor twee specifiek voor otters ontwikkelde microsatelliet primers.

Fig. 1. DNA pattern of five pine martens and five beech martens analysed with two specific microsatellite primers for otters.

Tenslotte kan, in geval van twijfel over de bewoner van een nestplaats, aan de hand van verse uitwerpselen worden bepaald of het een boommarter, dan wel een steenmarter betreft.

Bij Alterra wordt thans onder meer moleculair onderzoek verricht aan een andere marterachtige, namelijk de otter *Lutra lutra*. Voor deze soort is inmiddels succesvol DNA-analyse verricht op zowel weefsel als haar en uitwerpselen. Doordat uitwerpselen naast DNA van de producent ook DNA van prooidieren en bacteriën bevatten, zijn soortspecifieke DNA-labels of primers voor de analyse noodzakelijk. In sommige gevallen is het mogelijk soortspecifieke primers toe te passen bij andere soorten van dezelfde familie. Meestal echter blijkt dat er wel DNA zichtbaar kan worden gemaakt, maar is de variatie zeer beperkt. Indien wel variabel DNA wordt aangetroffen, moet aanvullend onderzoek uitwijzen of de variatie echt betrekking heeft op microsatellieten en niet op random stukken DNA. Omdat otter en boommarter tot dezelfde familie behoren, is geprobeerd DNA van zowel de boommarter als van de steenmarters *M. foinea* met specifieke otterprimers te analyseren. Figuur 1 laat zien dat deze otterprimers wel DNA zichtbaar maken, maar dat de variatie zeer gering is: twee en één DNA-bandjes voor respectievelijk primer 1 en primer 2. Bij otters werd met deze primers wel voldoende variatie zichtbaar gemaakt om individuen te onderscheiden. Hoewel de steekproef erg klein is (5 individuen), is het niet waarschijnlijk dat deze specifieke otterprimers voor ecologisch onderzoek aan boommarters kunnen worden gebruikt. Verwacht wordt dat betere resultaten worden verkregen bij gebruik van primers die met succes zijn toegepast bij de Amerikaanse marter *Martes americana*, die veel nauwer verwant is aan de boommarter dan de otter. Het is dan ook de bedoeling deze primers te gaan testen. Een alternatief is het ontwikkelen van echt specifieke boommarterprimers, wat veel tijd en geld kan vergen. Overigens blijkt uit figuur 1 al wel dat het waarschijnlijk mogelijk is DNA van boommarters te onderscheiden van dat van steenmarters. Het DNA-produkt van de onderzochte individuen bevindt zich voor de twee soorten bij primer 2 op verschillende hoogten en is dus verschillend van lengte.

4. Conclusie

Hoewel vooral boommartermannetjes afstanden kunnen afleggen die voldoende zijn om in Nederland andere lokale populaties te bereiken en ze ook in staat lijken te zijn om obstakels als rivieren te nemen, is het onduidelijk in hoeverre dit in de praktijk leidt tot uitwisseling van individuen en genen tussen de verschillende lokale populaties. Het is niet waarschijnlijk dat alle lokale populaties in Nederland tot één metapopulatie behoren. De meeste lokale populaties zijn echter zo klein, dat ze voor het voortbestaan op langere termijn wel afhankelijk zijn van instroom van boommarters van elders. Vanuit de bron-put relatie gezien fungeren ze als een put. Het nagenoeg verdwijnen in de afgelopen decennia van de boommarter uit Oost- en Zuid-Nederland geeft aan dat die instroom lang niet meer overal voldoende is. Uit moleculair DNA-onderzoek zou wel eens kunnen blijken dat de kleinere populaties een (sterk) afgenomen genetische variatie hebben en zich inmiddels in een zogenaemde uitsterf-spiraal bevinden. Moleculaire DNA-technieken kunnen op deze manier als graadmeter worden gebruikt, zodat eventuele beschermingsmaatregelen nog tijdig kunnen worden getroffen. Het is dan nog de vraag in hoeverre lokaal getroffen beschermings- en beheersmaatregelen effect hebben

op lokale populaties elders. Onderzoek naar de mate van isolatie van de lokale populaties en naar de dispersiemogelijkheden van boommarters door het tussenliggende landschap is dan ook noodzakelijk om de effectiviteit van te treffen maatregelen te kunnen bepalen.

Omdat het verzamelen van voldoende materiaal van een kleine populatie nu eenmaal tijd vergt, is het dan ook zaak dat dit onderzoek zo snel mogelijk wordt aangevat.

DANKWOORD

Graag willen we Paul Voskamp en Henri Wijsman bedanken voor commentaar en suggesties bij eerdere versies van dit artikel. Astrid van Teeffelen leverde een belangrijke bijdrage door DNA van boom- en steenmarters te isoleren en vervolgens het DNA-patroon te analyseren.

SAMENVATTING

De laatste twintig jaar is regelmatige voortplanting van de boommarter vastgesteld in drie gebieden in Nederland. De vraag is of er voldoende genetische uitwisseling tussen de dieren in deze drie gebieden optreedt, wat op de langere termijn met name voor de kleinere (sub)populaties de garantie van herkolonisatie na eventueel uitsterven zou inhouden. Moleculaire technieken zouden gebruikt kunnen worden om de genetische samenhang van de Nederlandse boommarters na te gaan. Deze technieken zouden dan daarnaast licht kunnen werpen op enige ecologische aspecten.

SUMMARY

Do the local Dutch pine marten populations form parts of a metapopulation? Potentials of molecular analysis

In the Netherlands there are three regions in which pine martens *Martes martes* have been found to reproduce year after year during the last two decades. In several other areas reproduction is likely but not established. The question is whether these local populations form parts of a metapopulation so that local extinction can be canceled by successful re-colonisation through dispersal.

The remaining question is, if the exchange of individuals between the local populations is effective enough to prevent or cancel local extinction. As there are no field data available about pine martens reaching other local populations, it is suggested to use molecular DNA techniques to get an idea about the genetic variation between and within the various local populations. By microsatellite analysing of DNA, not only collected from dead animals, but also from hairs and faeces, this research can be done without disturbing the animals.

LITERATUUR

- ACHTERBERG, C., M. BESTMAN & H.J.W. WIJSMAN, 2000. Inventarisatie van boommarternestbomen op de Utrechtse Heuvelrug 1992-1999. — *Lutra*, 43: 93-100.
- BOOY, G., 1998. Het belang van genetische diversiteit voor de overleving van populaties, literatuurstudie: 1-101. Rapport Centrum voor Plantenveredeling- en Reproductieonderzoek CPRO-DLO, Wageningen.
- BROEKHUIZEN, S., 1997. De toekomst van de boommarter in Nederland: wat te weten en wat daarvoor te doen?: 59-61; 63-69. In: K.J. CANTERS & H.J.W. WIJSMAN (eds.). Wat doen we met de boommarter? Wetenschappelijke Mededeling nr. 219. Stichting Uitgeverij KNNV, Utrecht.
- BROEKHUIZEN, S. & G.J.D.M. MÜSKENS, 2000. Geslachtsafhankelijke dispersie bij boommarters *Martes martes* in Midden- en Noord-Nederland. — *Lutra*, 43: 109-117.
- HANSSON, L., 1991. Dispersal and connectivity in metapopulations: 89-103. In: M. GILPIN & I. HANSKI (eds.). Metapopulation dynamics: empirical and theoretical investigations. Academic Press, San Diego.
- JANSMAN, H., 2000. 'Moleculaire faecologie', een nieuwe onderzoeksmethode. — *Zoogdier*, 11: 12-16.
- KOHN, M. & R. WAYNE, 1997. Facts from feces revisited. — *Tree*, 12: 223-227.

- LEVINS, R., 1970. Extinction: 77-107. In: M. GERSENHABER (ed.). Some mathematical questions in biology. Lectures on mathematics in life sciences. Volume 2. American Mathematical Society, Providence RI.
- LINA, P.J.C. & G. VAN OMMERING, 1994. Rode lijst van bedreigde en kwetsbare zoogdieren in Nederland: 1-42. Rapport nr. 12, Informatie- en KennisCentrum Natuurbeheer, Wageningen.
- MÚSKENS, G.J.D.M., S. BROEKHUIZEN & H.J.W. WIJSMAN, 2000. De verspreiding van de boomarter *Martes martes* in Nederland, in het bijzonder in de periode 1989-1999. — Lutra, 43: 81-91.
- OPDAM, P., 1987. De metapopulatie: model van een populatie in een versnipperd landschap. — Landschap, 4: 289-306.
- SCHNEIDER, R.R. & P. VODZIS, 1994. Extinction dynamics in the American marten (*Martes americana*). — Conservation Biology, 8: 1058-1068.
- THESSEN, J., 1997. Soortenbeleid voor de boomarter?: 52-56, 58. In: K.J. CANTERS & H.J.W. WIJSMAN (eds.). Wat doen we met de boomarter? Wetenschappelijke Mededeling KNNV nr. 219, Stichting Uitgeverij KNNV, Utrecht.
- THESSEN, J.B.M., 2000. Stand van zaken met betrekking tot het soortbeleid voor de boomarter in Nederland anno 2000. — Lutra, 43: 237-239.

Hugh A.H. Jansman & Sim Broekhuizen
Alterra
P.o. box 47
NL-6700 AA Wageningen
e-mail: H.A.H.jansman@alterra.wag-ur.nl
S.Broekhuizen@alterra.wag-ur.nl



Boommarterkeutels vormen een potentiële bron van informatie over herkomst, geslacht en staat van voortplanting. Foto: Chris Achterberg.

Pine marten droppings are potential sources of information about origin, sex and condition of reproduction. Photograph: Chris Achterberg.

GESLACHTSAFHANKELIJKE DISPERSIE BIJ BOOMMARTERS *MARTES MARTES* IN MIDDEN- EN NOORD-NEDERLAND

door

S. BROEKHUIZEN & G.J.D.M. MÜSKENS

1. Inleiding

Er zijn in Nederland maar een beperkt aantal gebieden waar de boommarter *Martes martes* zich voortplant en tot bewoond gebied kunnen worden gerekend (zie Müskens et al., dit nummer a). Deze gebieden liggen min of meer geïsoleerd van elkaar. De vraag of er wat betreft de boommarter van één metapopulatie kan worden gesproken, hangt samen met de mate waarin de dieren van de verschillende lokale populaties elkaar kunnen bereiken (zie Jansman & Broekhuizen, dit nummer). Voor het voortbestaan van kleinere lokale populaties, met minder dan ca. 25 reproductieve vrouwtjes, is het contact met andere sub-populaties essentieel (Schneider & Yodzis, 1994). Het is daarom wenselijk inzicht te hebben in de afstanden die boommarters buiten hun gewone leefgebieden kunnen afleggen.

Doordat de boommarter, behalve als het vrouwtje jongen te verzorgen heeft, in het algemeen 's nachts actief is en een teruggetrokken leven leidt, zijn er weinig directe waarnemingen van verplaatsingen van boommarters buiten hun min of meer vaste leefgebied. Door het volgen van dieren die met een zendertje waren uitgerust zijn de laatste jaren gegevens beschikbaar gekomen over de afstanden die boommarters hemelsbreed afleggen binnen hun vaste leefgebied. De omvang van het leefgebied wordt sterk bepaald door de kwaliteit en de structuur van het landschap en is in grotere bosgebieden geslachtsafhankelijk. De grootst gemeten afstand binnen leefgebieden bij mannetjes bedraagt ca. 10 km en die bij vrouwtjes ca. 7 km (zie tabel 1). Af en toe is van een boommarter geconstateerd dat deze zich buiten het vaste leefgebied waagde. Bij een

Tab. 1. Maximale afstand (km) binnen radiotelemetrisch bepaalde home ranges van boommarters.

Table 1. Maximum distance (km) between the borders of pine marten home ranges, determined by radio tracking.

Auteur	♂♂	n	♀♀	n
Balharay, 1993	5,5	13	4,8	11
Krüger, 1988 ^{*)}	6	1	5,2	2
Marchesi, 1989	8,5	6	4,6	5
Müskens & Klees, 2000	7,5	2		
Overskaug et al., 1994	2,0	2	2,1	1
Pulliainen, 1981	10,0	3	7,0	2
Schröpfer et al., 1989	10,5	1	4,5	2
Stier, 1996	3,1	4	2,3	2
Storch, 1988	4,2	1	4,1	2
Zalewski et al., 1995	2,0	2	2,1	4

^{*)}: poster 7^e Mustelid Colloquium, Wien.

gezenderd mannetje op de Zuidoost-Veluwezooim werden enkele excursies tot 4,5 km buiten de home range vastgesteld (Muskens et al., dit nummer b). Boommarters die hun oorspronkelijke leefgebied definitief verlaten kunnen echter veel grotere afstanden afleggen. Zo kon M. Herrmann (pers. med.) twee gezenderde jonge boommartermannetjes over hemelsbreed 25 km vervolgen, voor het contact verloren ging. Pulliainen (1981) constateerde dat boommarters in Fins Lapland 's winters een min of meer nomadisch bestaan kunnen gaan leiden. Via sporen in de sneeuw kon een boommarter over hemelsbreed 28,2 km worden gevolgd (Pulliainen & Heikkinen, 1980). Een jong mannetje dat herkenbaar was doordat het alleen een staartstompje had, werd op de zuidoostelijke Veluwe op verschillende plaatsen waargenomen, met een maximale afstand van 17 km (Broekhuizen et al., dit nummer).

De hierboven genoemde afstanden werden vastgesteld in gebieden die grotendeels uit bos bestonden en waarbij het aannemelijk is dat de dieren binnen het gebied van de lokale populatie bleven. Voor de huidige situatie in Nederland is echter van belang wat de afstand is die boommarters in meer open cultuurlandschap kunnen overbruggen. Vondsten van verongelukte dieren buiten de bekende door boommarters bewoonde gebieden geven daarvoor een indicatie. Deze vondsten worden hier, voor zover ze ten noorden van de Waal werden gedaan, nader besproken. Vondsten ten zuiden van de Waal dienen vooral in samenhang met de situatie in Vlaanderen te worden gezien (zie Van Den Berge et al., dit nummer). Over de voorkomen van de boommarter in het grensgebied in Duitsland is onvoldoende bekend.

2. Materiaal en methode

2.1. Dood gevonden boommarters

Vanaf 1982 zijn door respectievelijk het Rijksinstituut voor Natuurbeheer (RIN), het Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek (IBN) en Alterra dood gevonden boommarters verzameld. Ten dele werden de dieren aangebracht door de vindsters zelf, ten dele werden ze voor onderzoek beschikbaar gesteld door preparateurs. Van de vondsten werd de vinddatum en de vindplaats genoteerd. De dieren werden onderzocht op ondermeer geslacht en leeftijd. Bij de mannetjes was bijna altijd het penisbotje te vinden. Aan de hand van het gewicht daarvan kon worden bepaald of het betreffende mannetje een eerstejaars of ouder dier was (Broekhuizen & Muskens, dit nummer). Voor de vrouwtjes diende de mate van slijtage van het gebit en de staat van voortplanting als leeftijdsindicaties, wat minder nauwkeurig is. Bij steenmarters bleek de slijtage van het gebit bij gelijke leeftijd aanmerkelijk te kunnen variëren (Lammertsma et al., 1994). Aangenomen werd echter dat dieren waarvan het gebit geen of nauwelijks slijtage vertoonde, in het eerste levensjaar verkeerden.

Niet alle verkeersslachtoffers waren gaaf genoeg om geslacht en leeftijd te kunnen bepalen. Ook was het niet altijd mogelijk om de staat van voortplanting te onderzoeken. Zo mogelijk werd bij de mannetjes gekeken of er vrij sperma in de epididymis aanwezig was en bij de vrouwtjes werd gekeken of de baarmoederwand al dan niet verdikt was, als indicatie voor het al wel of nog niet eerder drachtig geweest zijn.

2.2. Door boommarters bewoonde gebieden

Van de vindplaatsen werd bekeken of ze buiten door boommarters bewoonde gebieden lagen. Een probleem is dat niet van alle gebieden bekend is of ze door boommarters worden bewoond. Als criterium voor bewoning gold dat er in het betreffende gebied in de periode 1983-1999 voortplanting moest hebben plaatsgevonden. Buiten de gebieden met regelmatige voortplanting, de Veluwe, de Utrechtse Heuvelrug, de bossen van de Fries-Drentse Wouden en, in mindere mate, de boswachterijen in midden-Drenthe, is de afgelopen decennia incidenteel voortplanting vastgesteld in het noordoosten van Twente en, opmerkelijk, bij Eernewoude in Friesland (zie Mùskens et al, dit nummer a). Omdat van deze gebieden geen verdere zekere boommartermeldingen bekend zijn, zijn deze niet als permanent bewoond gebied gerekend. Van een aantal plaatsen waarvan de laatste decennia wel meerdere zekere boommarterwaarnemingen bekend zijn, zoals de Kop van Overijssel en het aangrenzende Kuinderbos in de Noordoostpolder en in Kennemerland, kan voortplanting worden vermoed, maar daar zijn geen gegevens van. Om overschatting van de dispersiepotentie te vermijden zijn deze gebieden hier veiligheids-halve gerekend tot 'vermoedelijk' door boommarters bewoond gebied. Daarnaast zijn er nog bosgebieden waar af en toe een boommarter of sporen van een boommarter zijn waargenomen. Hoewel daarbij verwisseling met de steenmarter niet steeds is uit te sluiten, worden deze gebieden hier als 'mogelijk' bewoond aangemerkt. Het zijn in Friesland het Gaasterland (Rijs) en bosgebieden bij Bakkeveen en Oranjewoud, in Drenthe de bossen rond Havelte, in Gelderland het Bergerbosch in Montferland en het net over de grens bij Groesbeek liggende Reichswald. Onderscheiden worden dus

- (1) gebieden met zekere voortplanting (zeker bewoond);
- (2) gebieden met vermoedelijke voortplanting (vermoedelijk bewoond);
- (3) gebieden met mogelijke voortplanting (mogelijk bewoond).

Het is niet uit te sluiten dat naast de hier onderscheiden gebieden ook nog in andere gebieden boommarters leven en zich voortplanten. Dit geldt met name voor het plas-sengebied ten noorden van Zwartsluis, de bosgebieden langs de Overijsselse Vecht, de Sallandse Heuvelrug en de bossen van de landgoederen tussen Deventer en Olst. Op grond van de ons beschikbare gegevens gaan we er echter vooralsnog vanuit dat de boommarter hier niet tot het standwild behoort.

Van de dood gevonden dieren werden alleen de exemplaren bij het onderzoek betrokken die op 6 km en meer van (zeker, vermoedelijk of mogelijk) door boommarters bewoond gebied werden gevonden. Van dieren die dichterbij werden gevonden was niet uit te sluiten dat ze sneuvelden tijdens min of meer 'normale' exploratieve tochten vanuit het bosgebied.

3. Resultaten

3.1. Geslacht en leeftijd

In de onderzoeksperiode werden gegevens verzameld van 30 verkeersslachtoffers die 6 km en verder van zeker, vermoedelijk dan wel mogelijk door boommarters bewoond gebied werden gevonden. Van 27 kon het geslacht worden bepaald. De vindplaatsen en de zeker bewoonde gebieden waar regelmatig voortplanting plaats vindt zijn globaal

aangegeven in figuur 1. Als vergelijking golden 206 dieren die binnen de zeker bewoonde gebieden verongelukten. De geslachtsverhouding bij de verongelukte weggetrokken boommarters (22 ♂♂ en 5 ♀♀) wijkt niet af van die van dood gereden dieren in de gekende voortplantingsgebieden (138 ♂♂ en 68 ♀♀; $\chi^2=2,33$; $P>0,1$). In beide gevallen is het aandeel van de mannetjes hoog; respectievelijk 81% en 67%.

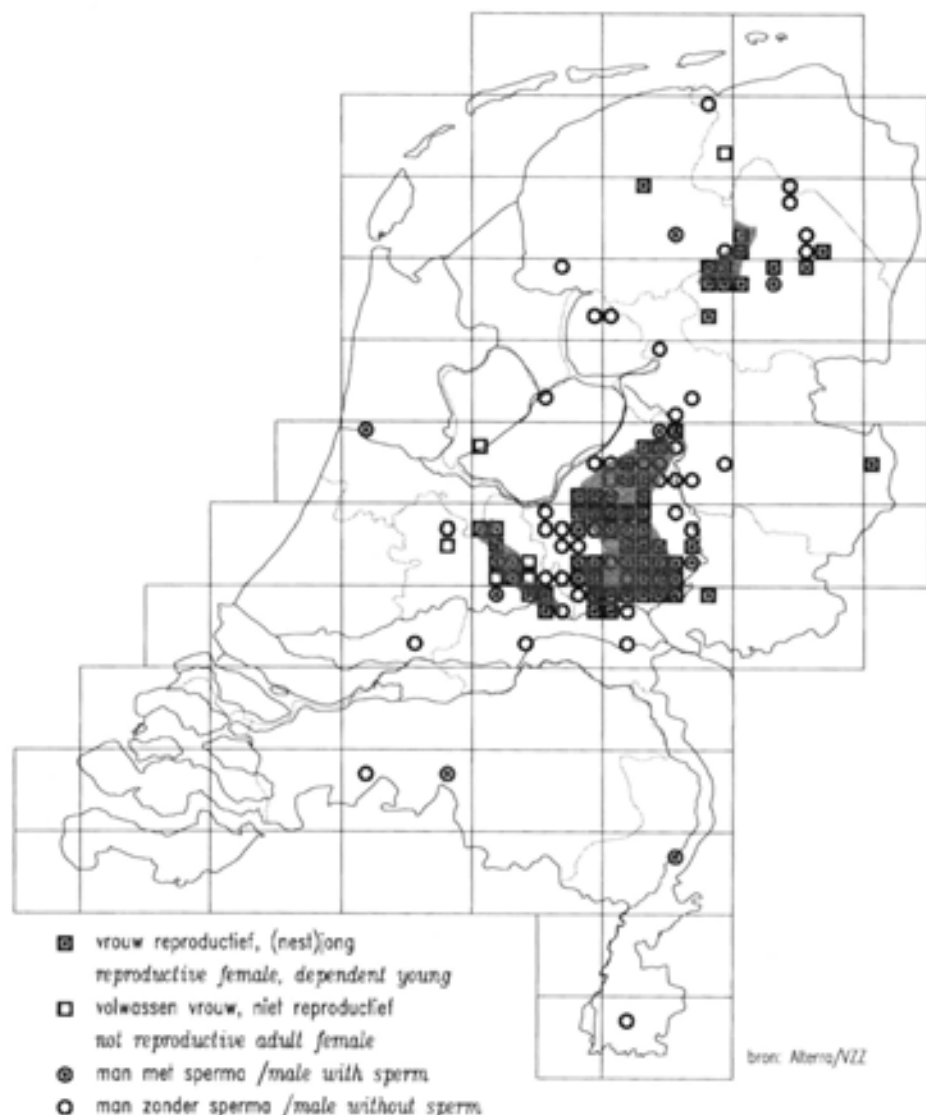


Fig. 1. Globale vindplaatsen van verkeersslachtoffers uit de periode 1989-1999 van bekend geslacht en de zeker bewoonde gebieden met regelmatige voortplanting (gearceerd).

Fig. 1. Rough indication of the locations of the sex traffic victims found during the period 1989-1999, and the areas with frequent reproduction (shaded).

Van 15 van de 22 weggetrokken mannetjes kon het penisbotje (baculum) worden verzameld en van 12 kon de slijtage van het gebit worden bekeken; van 11 zowel het penisbotje als de slijtage van het gebit. Het gewicht van de penisbotjes varieerde van 0,04 tot 0,22 g, behoudens het mannetje dat bij Giessenburg werd gevonden, waarvan het baculum 0,35 g woog. Behalve dit laatste dier, verkeerden de anderen in hun eerste levensjaar. De slijtage van het gebit varieerde van géén tot weinig (0-2 op een schattingschaal van 0-8, zie Lammertma et al., 1994). Ook de slijtage van de kiezen van het mannetje uit Giessenburg werd geklasseerd als 2. Samen met het feit dat bij géén van deze mannetjes vrij sperma in de epididymis werd gevonden, versterkt dit de indruk dat het voornamelijk jonge mannetjes zijn die wegtrekken, temeer daar bij de 120 verongelukte mannetjes die binnen de voortplantingsgebieden werden gevonden en waarvan het gebit gecontroleerd kon worden, er 51 (42,5%) waren waarvan de slijtage hoger (3-8) werd geklasseerd.

Van alle vijf de vrouwtjes die op meer dan 6 km van het voortplantingsgebied werden gevonden, kon het gebit worden gecontroleerd. De klassering van de slijtage varieerde van 1-4. Ook kon van deze dieren de baarmoeder worden bekeken: geen van hen was eerder drachtig geweest, maar één, gevonden bij Hoog-Keppel, had wel blastocysten en moet zijn weggetrokken na haar eerste levensjaar (zie Broekhuizen & Müskens, dit nummer). Eén vrouwtje, hoewel niet zwanger geweest, had wel ontwikkelde melkklieren en was blijkbaar schijnzwanger.

3.2. Tijd van het jaar en afstanden

Over het moment van de aanvang van de dispersie hebben we geen gegevens, behalve dat het vóór het moment van verongelukken heeft gelegen. De vondsten van de weggetrokken dieren lagen, voor zover bekend, zowel voor de mannetjes als voor de vrouwtjes in de perioden augustus-oktober (13♂♂; 1♀) en maart-mei (8♂♂; 4♀♀) (zie ook Müskens & Broekhuizen, dit nummer).

Van de 30 weggetrokken verkeersslachtoffers zijn in tabel 2 de kortste afstanden aangegeven tussen de vindplaatsen en het dichtstbijzijnde met zekerheid of vermoedelijk bewoonde gebied en, waar relevant, tot het dichtstbij gelegen mogelijk bewoonde gebied. Voor de 27 dieren waarvan het geslacht bekend is, zijn in figuur 2 de afgelegde afstanden tot het dichtstbijzijnde met zekerheid (max.) c.q. mogelijk bewoonde gebied (min.) per 5 km-klasse weergegeven. Voor slechts één van de vijf vrouwtjes (Gaarkeuken, zie tabel 2) was er een mogelijk voortplantingsgebied dichterbij dan een zeker voortplantingsgebied (17,5 km tegen 23 km, niet opgenomen in fig. 1).

Ruim de helft van de weggetrokken dieren werd binnen 15 km van een zeker of vermoedelijk voortplantingsgebied gevonden. Voor de vrouwtjes geldt dat voor vier van de vijf. Afstanden van hemelsbreed meer dan 23 km werden alleen door mannetjes afgelegd. Sommige van de hen moeten tijdens hun tochten aanzienlijke barrières hebben genomen, zoals grote stukken open landschap, kanalen en rivieren als het Amsterdam-Rijnkanaal, de Nederrijn of Lek en de IJssel (Müskens et al., dit nummer a).

4. Discussie

Dat de uit de voortplantingsgebieden weggetrokken dieren hoofdzakelijk eerstejaars dieren zijn, spoort met het algemene beeld van dispersie: het zijn de jonge dieren die

na het zelfstandig worden meestal het leefgebied van de ouders moeten verlaten. Voor het feit dat er onder de verongelukte wegtrekkers meer mannetjes dan vrouwtjes waren, zijn verschillende redenen denkbaar: (1) er worden meer mannetjes dan vrouwtjes geboren; (2) de jeugdsterfte in de periode vóór het zelfstandig worden is onder de mannetjes hoger dan onder de vrouwtjes; (3) jonge vrouwtjes worden langer in het leefge-

Tabel 2. Afstanden van meer dan 6 km tussen de vindplaatsen van verongelukte boommarters en het dichtstbijzijnde met zekerheid bekende of vermoedelijke woongebied. Met * is de afstand tot een mogelijkere bewoond gebied aangegeven.

Table 2. Distances of more than 6 km between the find-spots of pine martens killed by traffic and the nearest area known or likely to be inhabited by the species. With * the nearest possibly inhabited area is indicated.

vindplaats <i>find-spot</i>	vinddatum <i>find date</i>	atlasblok <i>atlas square</i>	woongebied <i>reproduction area</i>	afstand (km) <i>distance (km)</i>	seks <i>sex</i>
Lauwersoog	05-1996	02.57	Veenhuizen	42	♂
			*Bakkeveen	35	
Deinum	05-1986	05.58	Veenhuizen/Appelscha	45	♂
Gaarkerken	03-1995	06.48	Veenhuizen	23	♀
			*Bakkeveen	17,5	
Tynaarlo	08-1994	12.24	Veenhuizen	10	♂
Anderen	03-1994	12.45	Veenhuizen	15	♂
Elahuizen	04-1992	15.16	Boschoord	42	♂
			*Rijs	14	
Staveren	04-1994	15.23	Boschoord	55	♂
			*Rijs	8	
Kuinderbos	04-1996	15.48	Boschoord	30	♂
			*Oranjewoud	20	
Lelystad	09-1997	20.45	Veluwe	20	♂
St.Jansklooster	10-1996	21.14	Veluwe	22,5	♂
			*Havelte	16	
Belt-Schutsloot	09-1997	21.15	Veluwe	22,5	♂
			*Havelte	14	
Hasselt	09-1986	21.35	Veluwe	14	♂
Haerl-Zwolle	03-1986	21.46	Veluwe	12	♂
Westerholte	03-1993	21.55	Veluwe	6	♂
Zwolle-Noord	08-1990	21.55	Veluwe	7,5	♂
Almere-Buiten	11-1984	26.21	Het Gooi	12	?
Almere-Buiten	04-1996	26.21	Het Gooi	11	♀
Mariënheem	09-1996	27.38	Veluwe	17	♂
Nijbroek	08-1995	27.45	Veluwe	8	♂
Boskamp	04-1995	27.46	Veluwe	13	♂
Diepenveen	10-1997	27.46	Veluwe	13	♂
Vriezenveen	2-1983	28.24	N.O.Twente	13	?
Maarsseveen	05-1999	31.37	Einde Gooi	8	♀
Scherpenzeel	05-1998	32.45	Utr.Heuvelru	6,5	♀
Giessenburg	08-1997	38.45	Utr.Heuvelrug	35	♂
Tiel	04-1998	39.44	Utr.Heuvelrug	12	♂
Hoog-Keppel	08-1998	40.17	Veluwe	8	♀
Zevenaar	08-1995	40.35	Veluwe	11	♂
			*Montferland	7	
Ressen	08-1992	40.42	Veluwe	9	♂
Wisch	??-1983	41.32	Veluwe	26,5	?
			*Montferland	12	

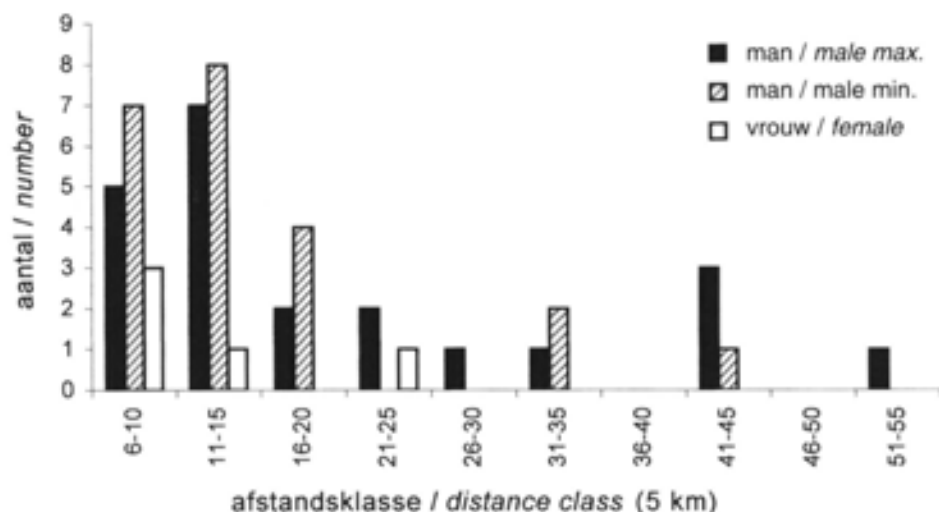


Fig. 2. Verdeling van de afstanden van 6 km en meer tussen vindplaats en dichtstbijgelegen voortplantingsgebied. Voor de mannetjes is onderscheid gemaakt tussen afstanden tot zekere of vermoedelijke voortplantingsgebieden (maximaal) en mogelijke voortplantingsgebieden (minimaal). Vrouwjes werden steeds dicht bij een zeker voortplantingsgebied gevonden dan bij een mogelijk voortplantingsgebied.

Fig. 2. Distribution of distances of 6 km and more between find-spot and nearest reproductive area of pine martens. For males distances to certain or supposed reproductive areas (maximum) are distinguished from distances to possible reproductive areas (minimum). All females were found closer to a certain reproductive area than to a possible reproductive area.

bied van de moeder getolereerd; (4) de sterfte onder de volwassen vrouwjes is hoger dan onder de volwassen mannetjes, waardoor er sneller ruimte voor jonge vrouwjes vrijkomt; (5) jonge vrouwjes kunnen zich makkelijker in het direct aan het voortplantingsgebied grenzende gebied staande houden; (6) mannetjes letten minder op het verkeer waardoor ze sneller worden aangereden; (7) mannetjes leggen grotere afstanden af (niet alleen hemelsbreed), waardoor hun kans te verongelukken groter is dan die voor de vrouwjes.

Het onderzoek van de verkeersslachtoffer geeft voor de verschillende mogelijkheden geen uitsluitsel, behalve dat het waarschijnlijk tweedejaars en al bevruchte vrouwje uit Hoog Keppel past bij mogelijkheden 3 en 5. Dat van de onderzochte weggetrokken en verongelukte vrouwjes het merendeel in het voorjaar werd gevonden zegt bij de kleine aantallen weinig.

Dat er in de periode november-februari geen uit de voortplantingsgebieden weggetrokken boommarters werden gevonden houdt niet noodzakelijkerwijs in dat er in die periode geen dispersie optreedt, al is dat wel waarschijnlijk. Ook in de voortplantingsgebieden is het aantal verkeersslachtoffers in de winterperiode opmerkelijk klein (zie Mùskens & Broekhuizen, dit nummer). De geringere mobiliteit hangt waarschijnlijk samen met de langere tijd die de dieren in de winter slapen, waarbij de lichaamstemperatuur daalt (Buskirk et al., 1988) en met de tijdelijke inkrumping van de home range in de winter. Wel is het waarschijnlijk dat de dispersie niet vóór augustus begint. Het ontbreken van vondsten van weggetrokken dieren in de maanden juni en juli is opmerkelijk en heeft nog een verklaring.

Hoewel het aantal verzamelde weggetrokken vrouwtjes nog te klein is om tot een goed gefundeerde uitspraak te kunnen komen, lijken jonge vrouwtjes minder ver van het voortplantingsgebied weg te trekken dan mannetjes. Dit zou er op kunnen duiden dat de boommarter onder de Nederlandse omstandigheden een trage kolonisator is. Mannetjes zouden dan een grotere kans hebben om een ander voortplantingsgebied te bereiken dan vrouwtjes en zouden zo, in genetische zin, kunnen zorgen voor uitwisseling tussen lokale populaties waarvan de tussenliggende gebieden door vrouwtjes niet of spaarzaam zouden worden overbrugd. Zo zou de Utrechtse Heuvelrug via het zuiden van de Gelderse Vallei in principe door zowel mannetjes als vrouwtjes vanaf de rand van de Veluwe bereikt kunnen worden, hoewel de bebouwing tussen Wageningen, Ede en Lunteren deze migratie in toenemende mate bemoeilijkt. Landschappelijk biedt de langere noordoost-zuidwest route van Putten-Voorthuizen via Terschuur naar Leusden-Woudenberg betere mogelijkheden. De afstand van een kleine 20 km zou daar af en toe door een mannetje kunnen worden overbrugd, maar voor vrouwtjes zou dat nu bijna zijn uitgesloten. Indien men deze verbinding ook voor vrouwtjes effectief wil maken, dan is het nodig om een aantal bosgebiedjes op deze route aanmerkelijk te vergroten, zodat hier ook echte vestiging kan plaatsvinden.

Naast de hemelsbreed afgelegde afstanden zou het belangwekkend zijn te weten welke routes boommarters tijdens hun zwerftochten volgen en wat ze doen als ze wel of geen partner vinden. Het zijn vooral dit soort gegevens die de uitwerkingen van dispersie- en ruimtelijke landschapsmodellen voor de boommarter node missen (o.a. Martens, 1999; Van der Sluis, 2000) en die noodzakelijk zijn voor het treffen van adequate maatregelen voor het behoud van soort in een ruimer gebied dan alleen de Veluwe.

DANKWOORD

Graag willen we op deze plaats allen bedanken die ons verongelukte boommarters meldden of brachten of deze voor onderzoek ter beschikking stelden. Onze dank geldt ook de studenten, stagiaires en vervullers van vervangende dienstplicht die assistentie verleenden bij het onderzoek van de dieren. Hans Kleef leverde een aantal waardevolle aanvullingen op een eerdere versie van het manuscript.

SAMENVATTING

Dertig in het verkeer verongelukte boommarters (22 ♂, 5 ♀, 3 onbekend) die op meer dan 6 km van voortplantingsgebieden werden gevonden, werden onderzocht op leeftijd en staat van voortplanting. Het is waarschijnlijk dat alle mannetjes in hun eerste levensjaar de voortplantingsgebieden hadden verlaten. Van de vrouwtjes had een enkeling dat waarschijnlijk in het tweede levensjaar gedaan: ze was reeds bevrucht.

De mannetjes werden gemiddeld op grotere afstand van een voortplantingsgebied gevonden dan de vrouwtjes. Dit geeft mogelijk aan dat de boommarter in Nederland niet makkelijk bossen op afstanden van meer dan 15 km van een voortplantingsgebied koloniseren, maar dat er door de dispersie van jonge mannetjes wel genetische uitwisseling kan plaatsvinden met populaties op grotere afstand.

Dispersie treedt vooral op in de perioden augustus-oktober en maart-mei.

SUMMARY

Sex-dependent dispersion in pine martens *Martes martes* in the central- and northern parts of The Netherlands

Thirty traffic killed pine martens (22 ♂, 5 ♀, 3 unknown), found more than 6 km away from a known reproduction area, were checked for age, sex and reproductive condition. Probably all the males left the reproduction areas in their first year. One female did so in their second year: she was pregnant at the time she was found.

In average males were found further away from reproductive areas as females, indicating that in the Dutch circumstances for the pine marten it is difficult to colonize woodlots further than 15 km away, although genetic exchange can be realized over greater distances by dispersing males.

Dispersion occurs mainly during the periods August-October and March-May.

LITERATUUR

- BALHARRY, D., 1993. Social organization in martens: an inflexible system? — Symposia of the Zoological Society of London, 65: 321-345.
- BROEKHUIZEN, S. & G.J.D.M. MÜSKENS, 2000. Voortplanting bij de boommarter *Martes martes* in Nederland. — Lutra, 43: 205-214.
- BROEKHUIZEN, S., V.A.A. DIJKSTRA & G.J.D.M. MÜSKENS, 2000. Opmerkelijke omzwerving van een boommartermannetje *Martes martes*. — Lutra, 43: 119-123.
- BUSKIRK, S.W., H.J. HARLOW & S.C. FORREST, 1988. Temperature regulation in American marten (*Martes americana*) in winter. — Natural Geographic Research, 4: 208-218.
- JANSMAN, H.A.H. & S. BROEKHUIZEN, 2000. Vormen de lokale Nederlandse populaties van de boommarter *Martes martes* een metapopulatie? — Lutra, 43: 101-107.
- LAMMERTSMA, D.R., S. BROEKHUIZEN & G.J.D.M. MÜSKENS, 1994. Verminderde voortplanting bij steenmarters (*Martes foina*, Erxleben 1777) in Nijmegen. — Lutra, 37: 29-45.
- MARCHESI, P., 1989. Ecologie et comportement de la martre (*Martes martes* L.) dans le Jura Suisse: 1-185. These de l'Université de Neuchâtel.
- MARTENS, A., 1999. Dispersiegedrag van de boommarter; een simulatie van looppatronen: 1-105. Rapport Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek, Wageningen.
- MÜSKENS, G.J.D.M. & S. BROEKHUIZEN, 2000. De boommarter *Martes martes* als verkeersslachtoffer. — Lutra, 43: 229-235.
- MÜSKENS, G.J.D.M., S. BROEKHUIZEN & H.J.W. WIJSMAN, 2000(a). De verspreiding van de boommarter *Martes martes* in Nederland, in het bijzonder in de periode 1989-1999. — Lutra, 43: 81-91.
- MÜSKENS, G.J.D.M., D.J.C. KLEES & S. BROEKHUIZEN, 2000(b). Dagrustplaatsgebruik van een boommartermannetje *Martes martes* op de zuidoostelijke Veluwe. — Lutra, 43: 151-170.
- OVERSKAUG, K., H. BRØSETH & B. KNUTSEN, 1994. Area and habitat use of marten *Martes martes* in mid-Norway. — LUTRA, 37: 81-88.
- PULLIAINEN, E., 1981. Winter habitat selection, home range, and movements of the pine marten (*Martes martes*) in a Finnish Lapland forest: 1068-1087. In: A. CHAPMAN & D. PURSLEY (eds.), Proceedings of the The Worldwide Furbearer Conference.
- PULLIAINEN, E. & H. HEIKKINEN, 1980. Behaviour of the pine marten (*Martes martes*) in Finnish forest Lapland in winter [summary]. — Suomen Riista, 28: 35.
- SCHNEIDER, R.R. & P. YODZIS, 1994. Extinction dynamics in the American marten (*Martes americana*). — Conservation Biology, 8: 1058-1068.
- SCHRÖPFER, R., W. BIEDERMANN & H. SZCZESNIAK, 1989. Saisonale Aktionsraumveränderungen beim Baummarter *Martes martes* L. 1758: 433-442. In: M. STUBBE (ed.), Populationsökologie Marderartiger Säugetiere. Wissenschaftliche Beiträge 1989/37 (P 39) Martin-Luther-Universität, Halle-Wittenberg.
- SLUIS, T. VAN DER, 2000. Natuur over de grens. Functionele relaties tussen natuur in Nederland en natuurgebieden in grensregio's: 1-28, 1 kaart. Werkdocument Natuurplanbureau-onderzoek 2000/01, Alterra, Wageningen.
- STIER, 1996. Untersuchung zur Raum-Zeit-Nutzung des Baumarders in Waldgebieten der Agrarlandschaft Südwest-Mecklenburgs: 1-80, 5 Anhänge. Diplomarbeit Technischen Universität, Dresden.
- STORCH, I., 1988. Zur Raumnutzung von Baumardern. — Zeitschrift für Jagdwissenschaft, 34: 115-119.
- VAN DEN BERGE, K., S. BROEKHUIZEN & G.J.D.M. MÜSKENS, 2000. Voorkomen van de boommarter *Martes martes* in Vlaanderen en het zuiden van Nederland. — Lutra, 43: 125-136.
- ZALEWSKI, A., W. JEDRZEJEWSKI & B. JEDRZEJEWSKA, 1995. Pine marten home ranges, numbers and predation on vertebrates in a deciduous forest (Białowieża National Park, Poland). — Annales Zoologica Fennici, 32: 131-144.

Sim Broekhuizen & Gerard J.D.M. Muskens

Alterra, Postbus 47, NL-6700 AA Wageningen

e-mail: s.broekhuizen@alterra.wag-ur.nl / g.j.d.m.muskens@alterra.wag-ur.nl



Gewekt op zijn vaste stek in de schuur, gewend aan belangstelling, is de slijtage van het gebit goed te controleren. Foto: Gerard Müskens.

Waking up on its regular hide in the barn, habituated to human interest, the wear of the teeth can be checked. Photograph: Gerard Müskens.

OPMERKELIJKE OMZWERVING VAN EEN BOOMMARTERMANNETJE *MARTES MARTES*

door

S. BROEKHUIZEN, V.A.A. DIJKSTRA & G.J.D.M. MÜSKENS

Er is maar weinig informatie over de lotgevallen van boommarters nadat deze hun oorspronkelijke leefgebied hebben verlaten. Meestal worden de gegevens ontleend aan dieren die zijn aangetroffen op aanmerkelijke afstand van voor boommarters geschikt en bewoond geacht habitat (zie ook Broekhuizen & Müskens, dit nummer). Voor zover er wel feitelijke informatie is, gaat het om gemerkte of anderszins herkenbare dieren die verongelukten of werden geschoten, of om dieren die van een zender waren voorzien en zodoende konden worden opgespoord. Zo kon Balharry (1993) een twee of meer jaren oud gezenderd mannetje nog éénmaal terugvinden op 17 km van zijn studiegebied, drie dagen nadat het dier dit verlaten had. Pulliainen (1985) volgde een gezenderd boommartermannetje dat, na een gevangenschap van twee jaar, door hem werd losgelaten op 580 km van de vangplaats. De eerste vier dagen verplaatste het dier zich slechts een halve kilometer. Later werd het op ca. 5 km van de plaats van loslaten gezien en negen dagen na het loslaten betrok het een dagrustplaats op 3 km van de loslaatplek. Deze dagrustplaats werd vijf dagen achtereen benut, waarna het dier de volgende twee nachten in respectievelijk oostelijke en noordoostelijke richting vertrok om in het begin van de derde nacht de Fins-Russische grens over te steken, op ca. 12 km van de herhaald gebruikte dagrustplaats. In de nachten waarin het mannetje weer naar deze dagrustplaats terugkeerde, werden afstanden tussen de 0,3 en 10,9 km afgelegd, waarbij Pulliainen (op. cit.) zich verbaasde over het vermogen van de boommarter om deze plaats terug te vinden in een gebied waar het dier niet eerder was geweest. Oriëntatie aan de hand van een bij het lopen aangebracht geurspoor leek hem hier niet aan de orde.

In 1999 werden we geconfronteerd met een opmerkelijk geval van verplaatsing van een boommartermannetje. Het dier werd begin maart van dat jaar aangetroffen in een open kapschuur aan de noordkant van Eerbeek (fig. 1: 1). Opvallend was dat het nog maar een kort stukje staart had. Overdag sliep de boommarter op een kast in de hoek van de kapschuur, waar het zich tot op ca. drie meter liet benaderen, maar hij was overdag ook wel actief. Rondom zijn slaapplek lagen de doppen van een tiental kippeneieren. Verondersteld werd dat, door het gemis van een groot deel van de staart, het dier niet in staat was om in bomen te jagen en alleen voedsel op de grond kon bemachtigen, wat de effectiviteit van het foerageren beperkte. Ook is het mogelijk dat het dier in gevangenschap was opgegroeid en zo aan mensen en het eten van eieren gewend was geraakt, maar we hebben daarover geen informatie.

Op 4 april werd de boommarter door twee van ons bekeken, waarbij ook foto's werden gemaakt (zie foto 1). Toen werd ook vastgesteld dat het om een mannetje ging dat, gezien het nog weinig gesleten gebit - het wakker geworden dier moest een paar maal hevig gapen - wellicht in 1998 was geboren.

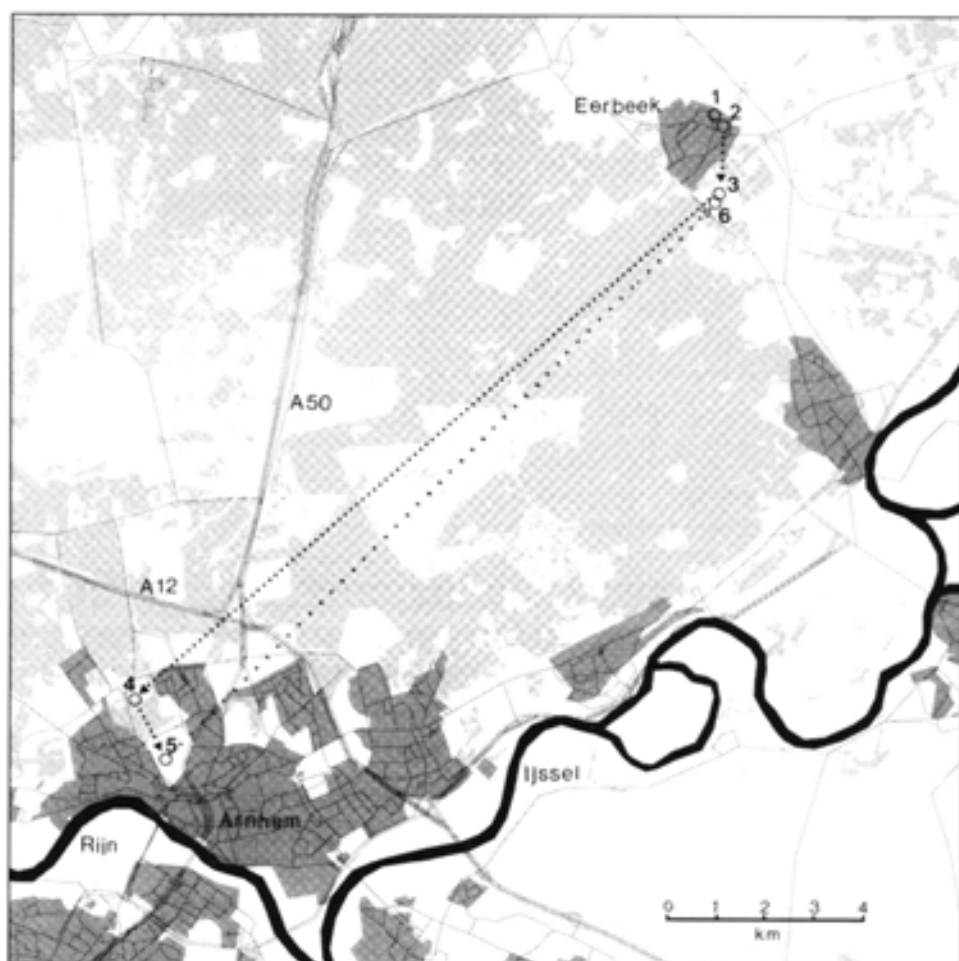


Fig. 1. Lokaties waar het boommartermannetje is waargenomen (zie de tekst voor de plaatsaanduidingen). De bosgebieden zijn licht, de bebouwde kommen donker gearceerd.

Fig. 1. Locations where the male pine marten was observed (see the text for location numbers). Wooded areas are light shaded, built-up areas are dark shaded.

Van begin mei tot begin juni 1999 werd het dier meerdere malen overdag waargenomen in een tuin ca. 400 m zuidoostelijk van de eerste plaats (fig. 1: 2) en werd het dier door de eigenaars ook gefotografeerd. Op 12 juni 1999 werd de boommarter overdag gezien en gefotografeerd in een tuin in het Wilhelminapark aan de zuidkant van Eerbeek, ca. 1,8 km van de eerste plaats (fig. 1: 3). Ook aan de vorm van de keelvlak was te zien dat het om hetzelfde dier ging. Eind juni werd het nog in het Wilhelminapark gezien terwijl het een weg overstak.

Eind juli 1999 dook de boommarter op bij een woning in het noordelijke deel van het park Zijpendaal in Arnhem, ca. 15,5 km zuidwestelijk van het Eerbeekse Wilhelminapark (fig. 1: 4). In principe kon hij deze woning bijna geheel via bosgebieden bereiken,

zij het dat hij wel de autosnelweg A12 en de autosnelweg A50 danwel de drukke Apeldoornseweg heeft moeten oversteken. Bij het huis in park Zijpendaal hield hij zich gedurende vijf dagen op. Hij vond er toegang tot een hok waarin zowel duiven als kippen werden gehouden (foto 2). Van de duiven werd een dertigtal gedood en vijf werden er opgegeten. De kippen bleven ongemoeid. Nadat de marter voor de tweede maal op heeterdaad in het duiven/kippenhok was betrapt (foto 3), werd het hok 'marterdicht' gemaakt. Behalve aan het stompje staart, kon aan de hand van dia's, waarop de keelvlek goed te zien is, worden vastgesteld dat het echt om het boommartermannetje uit Eerbeek ging.

Korte tijd later, begin augustus, bezocht het boommartermannetje de tuin van een woning in het park Sonsbeek in Arnhem (fig. 1: 5), op 1,5 km van de woning in park Zypendaal en op 17,3 km van de eerste waarnemingsplaats. Gedurende vijf dagen werden uit het kippenhok eieren weggehaald, terwijl ook hier de kippen zelf ongemoeid bleven. De marter zelf werd verschillende malen 's avonds gezien, waarbij ook weer foto's werden gemaakt zodat de identiteit van het dier weer betrouwbaar kon worden vastgesteld. Daarna verbleef het weer enige dagen overdag in het houthok bij het huis in park Zypendaal, waarbij bleek dat er op de rechter elleboog een paar genezende wonden zaten. Het laatst werd het dier hier op 14 augustus 1999 gezien.

Op 15 augustus 1999 werd overdag op het landgoed Gulden Bodem, in het westen grenzend aan park Zijpendaal, een marter gezien, maar daarvan is het niet zeker dat het om het bewuste mannetje gaat. Ook van de boommarterwaarnemingen die in maart/april 2000 werden gedaan in het park Zijpendaal en het aangrenzende landgoed Schaarsbergen is het niet zeker dat het om het bewuste dier ging.

Op 17 juli 2000 werd tot onze verrassing in het Wilhelminapark bij Eerbeek weer een boommarter met een kort stukje staart gezien, nu in de tuin grenzend aan die waar hij op 12 juni 1999 was gezien (fig. 1: 6). Hoewel het niet onomstotelijk vast staat dat het om hetzelfde dier gaat, is dit wel zeer waarschijnlijk.

Hoewel het toeval kan zijn, is het opmerkelijk dat het dier na een jaar weer in het Wilhelminapark terugkeerde. Het ook voor Pulliainen (1985) zo opmerkelijke vermogen om zich, ook in vreemd gebied, te kunnen oriënteren op eerdere verblijfplaatsen, is bij meerdere marterachtigen vastgesteld. Zo werd bij een gezenderd jong steenmarterwifje *Martes foina* in Nijmegen waargenomen dat het, nadat ze het woongebied van haar moeder had verlaten en zich aan de andere kant van de stad leek te hebben gevestigd, een tocht van ruim vier kilometer dwars door de stad maakte om dicht bij haar geboorteplaats de dag door te brengen. De volgende dag keerde ze via een andere route weer naar haar eerdere verblijfplaats terug (Rijksinstituut voor Natuurbeheer, ongepubliceerde gegevens). Mulder (1995) beschrijft hoe een uitgezette das *Meles meles* uit haar uitwenren ontsnapte en gedurende ruim een maand in een gebied van 220 km² rondzwierf. Hoewel in dit gebied vele jaren lang geen das was gesignaleerd en de geïntroduceerde das volstrekt onbekend was in het gebied, keerde ze verschillende malen naar de uitzetlokatie terug. Het mechanisme achter deze 'homing' is onbekend.

Hoewel de omzwervingen van een boommarter met alleen een staartstompje wellicht niet normatief zijn voor de soort, geven deze omzwervingen wel aan dat afstanden van enkele tientallen kilometers door een boommarter kunnen worden overbrugd en daarbij autosnelwegen kunnen worden overgestoken en dat een boommarter zich ook in een voor hem nieuw gebied uitstekend weet te oriënteren.



Het boommartermannetje met alleen het stompje van de staart. Foto 1: Voor de kapschuur in Eerbeek (locatie 1; foto: Gerard Müskens). Foto 2: in het duiven- en kippenhok in Zijpendaal (locatie 4; foto: Aard van der Shuijs). Foto 3: de kippen bleven ongedeerd (locatie 4; foto: Peter van Geneijgen).

The male pine marten with just a tail stump. Photo 1: in front of the barn in Eerbeek (location 1; photo: Gerard Müskens). Photo 2: in the poultry-house (location 4; photo: Aard van der Shuijs). Photo 3: the hens received no hurt (location 4; photo: Peter van Geneijgen).

DANKWOORD

Graag willen we de heer H. Marinus te De Steeg bedanken voor het ons op het spoor van de boommartel zetten. De fam. JansenBreekveld, mevr. J. Mulder, mevr. M. Radius-Wemelfelder en mevr. J.J. Szaue te Eerbeek en de heren P.J.M. van Geneijgen en A. van der Sluijs te Arnhem bedanken we voor het doorgeven van de waarnemingen en het ter beschikking stellen van de gemaakte foto's en dia's.

SUMMARY

Remarkable wandering of a male pine marten *Martes martes*

A one year old male pine marten, easily recognizable by a tail stump and the shape of the throat-patch, was encountered and photographed in April and June 1999 on different places in the Dutch village of Eerbeek. In July of that same year this marten showed up in parks in the town of Arnhem, about 17 km to the south-west and could be photographed again. In July 2000 a pine marten with a tail stump, likely the same animal, was observed in a garden in Eerbeek, showing that a male pine marten can move off over a distance of nearly 20 km and is able to find its way back through an unknown area and by crossing one or two motorways. It illustrates a remarkable sense of direction.

LITERATUUR

- BALHARRY, D., 1993. Social organization in martens: an inflexible system? 321-345. In: N. DUNSTONE & M.L. GORMAN (eds.), *Mammals as predators. Symposia of the Zoological Society of London* 65. Clarendon Press, Oxford.
- BROEKHUIZEN, S. & G.J.D.M. MÜSKENS, 2000. Geslachtsafhankelijke dispersie bij boommartels *Martes martes* in Midden- en Noord-Nederland. — *Lutra*, 43: 109-117.
- MULDER, J.L., 1995. Herintroductie van dassen in Overijssel en Friesland: 1-44. Rapport 186, Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek (IBN-DLO), Wageningen.
- PULLIAINEN, E., 1986. Behaviour and orientation of a released pine marten (*Martes martes*). — *Zeitschrift für Säugetierkunde*, 51: 49-51.

Sim Broekhuizen & Gerard J.D.M. Muskens
 Alterra, postbus 23, NL-6700 AA Wageningen
 e-mail: s.broekhuizen@alterra.wag-ur.nl
 g.j.d.m.muskens@alterra.wag-ur.nl

Vilmar A.A. Dijkstra
 Vereniging voor Zoogdierkunde en Zoogdierbescherming VZZ
 Oude Kraan 8, NL-6811 LJ Arnhem
 e-mail: v.dijkstra@vzz.nl



Half-was boommarter, op weg naar betere tijden? Foto: Dick Klees.

Half-grown pine marten, up to better times? Photograph: Dick Klees

VOORKOMEN VAN DE BOOMMARTER *MARTES MARTES* IN VLAANDEREN EN HET ZUIDEN VAN NEDERLAND

door

K. VAN DEN BERGE, S. BROEKHUIZEN & G.J.D.M. MÜSKENS

1. Inleiding

De Vlaamse- en Zuid-Nederlandse provincies hebben met elkaar gemeen dat de boommarter *Martes martes* er thans een zeldzame verschijning is. In welke mate dat vroeger ook zo was, is niet goed bekend. Centrale registratie van waarnemingen of vangsten van marters heeft bijna steeds ontbroken. Daarbij komt dat er veelal geen of onvoldoende onderscheid werd gemaakt tussen de boom- en de steenmarter.

Schlegel (1862) en Van Bemmelen (1864) geven aan dat de boommarter destijds in Nederland als 'marter' werd aangeduid en de steenmarter als 'fluwijn'. In Zuid-Limburg was de volksnaam voor de boommarter 'maar(t)' en voor de steenmarter 'vis'. De bunzing werd er 'vuur' genoemd (Cremers, 1929).

Hoe verwarrend de naamgeving van de beide martersoorten en de bunzing is blijkt uit een toelichting van M.P. van Aerle (1964, in lit.) bij zijn martergegevens uit oostelijk Noord-Brabant. Naar aanleiding van zijn bevragen van "boswachters, oude stropers, boeren en andere personen van wie verwacht mocht worden dat ze dienaangaande iets konden meedelen", schrijft hij: "Het bleek dat de meeste personen niet bekend waren met het feit dat er Boom- en Steenmarters zijn. Ze dachten dat er maar een soort was al wisten sommigen wel dat er waren met een witte en gele bef. Zelfs boswachters waren vaak niet van dit feit op de hoogte. De volksnaam van de marter is hier fluwijn of flëwing. Sommige boeren noemden deze naam echter ook voor de Bunzing naar het bleek. Deze laatste wordt hier algemeen fis genoemd. In de omgeving van Uden heet hij ulling". IJsseling & Scheygrond (1950) geven als volksnaam van de boommarter in Noord-Brabant 'flouwijn' en van de steenmarter 'fluwijn'.

Een dergelijke verwarringscheppende naamgeving lijkt in Vlaanderen niet direct aan de orde geweest te zijn, althans niet volgens de beschikbare - in hoofdzaak Franstalige - bronnen. Inderdaad stammen de Vlaamse historische martergegevens nagenoeg allemaal uit de jachtliteratuur, die tot halverwege de 20ste eeuw ook voor Vlaanderen bijna uitsluitend in het Frans werd gepubliceerd. Het duidelijke verschil tussen de officiële termen 'martre' voor de boommarter en 'fouine' voor de steenmarter blijkt in de gangbare Waalse afleidingen ervan (zie Frechkop, 1958) evenmin tot etymologische of semantische verwarring aanleiding te hebben kunnen geven. Dit neemt uiteraard niet weg dat het moeilijke biologische onderscheid tussen beide soorten wel bron kan zijn geweest van onderlinge verwisseling. Bovendien werd reeds door Drion (1893) melding gemaakt van de gangbare, doch door hem als onwaarschijnlijk geachte stelling als zouden beide soorten onderling hybridiseren - een discussie die nog meer dan een halve eeuw onbeslecht zou blijven (zie Frechkop, 1958, 1959). In contrast met deze 'wetenschappelijke' discussie blijkt in de gepubliceerde overzichtjes en losse meldingen van

verdelingsresultaten nooit sprake te zijn van 'hybriden', doch uitsluitend van fouine en/of martre. Het ontbreken van een dergelijke categorie 'twijfelgevallen' in de rapportering leidt dan ook tot de quasi-zekerheid dat 'fouines' en 'martres' in een aantal gevallen onderling zullen zijn verwisseld.

Het is duidelijk dat veel historische martergegevens met het nodige voorbehoud dienen te worden bezien. Dat geldt niet alleen voor Vlaanderen en Noord-Brabant, maar evenzeer voor Nederlands Limburg. Tekenend in dit verband is de correctie die Creemers (1929) geeft op een aantal meldingen van boommarters, die in werkelijkheid steenmarters betroffen.

Doordat zuidelijk Nederland ten westen van de Maas van de rest van Nederland is gescheiden door de grote rivieren Rijn, Waal en de Maas zelf, zal effectieve zuidwaarts migratie van boommarters vanuit de centrale bosgebieden van de Veluwe en de Utrechtse Heuvelrug zeer beperkt zijn, zo niet uitgesloten. Een analoge bedenking geldt ten aanzien van eventuele migratie vanuit de Ardennen west- en noordwaarts over de Maas en de Samber heen. Gezien bovendien het spaarzame voorkomen van de boommarter in de Ardennen (Libois & Kalpers, 1982) en in Nederland ten oosten van de Maas en de daaraan grenzende Duitse gebieden, is immigratie van in het bijzonder vrouwelijke dieren tot in Vlaanderen niet waarschijnlijk. Het ligt daarom voor de hand het voorkomen van de boommarter in Vlaanderen en zuidelijk Nederland ten westen van de Maas in onderlinge samenhang te bezien. In deze bijdrage zetten we voor beide gewesten de ons bekende verspreidingsgegevens uit zowel het verleden als het heden bijeen.

2. Voorkomen in de 19de eeuw

Over het voorkomen van de boommarter in de 19de eeuw zijn in hoofdzaak slechts globale aanduidingen beschikbaar. In Vlaanderen moet de boommarter gedurende de gehele eeuw zeldzaam zijn geweest of heeft mogelijk geheel ontbroken. Selys-Longchamps (1842) meldt de soort alleen voor de Ardennen, waarmee volgens Libois & Kalpers (1982) in feite alleen het gebied van de Gaume (zuidelijk Lotharingen) wordt bedoeld. Zowel Dubois (1893) als Drion (1893) schrijven: "elle est rare en Belgique où on ne la rencontre que dans les forêts de l'Ardenne". Een bevestiging van het voorkomen aldaar is te vinden in Anonymus (1889), waar de vangst van 8 boommarters (naast eveneens 8 steenmarters en een hele reeks andere soorten) wordt gemeld voor het Bois d'Arlon, in het jachtjaar 1897-1898. Maitland (1898) classificeert de soort als 'rare'. Wat Nederland betreft schrijft Schlegel (1862) ietwat cryptisch dat de soort het land "in zijne geheele uitgestrektheid schijnt te bewonen", maar door het kappen van bossen en de bevolkingstoename "op de meeste plaatsen niet meer of slechts hoogst zeldzaam voorkomt". Van Bemmelen (1864) vermeldt dat de boommarter destijds o.a. ook in Noord-Brabant werd aangetroffen, maar "voorheen algemeener dan thans". Dat de soort er toen mogelijk al zeldzaam was blijkt uit het feit dat in de periode 1852-1857, toen er in Nederland een centrale administratie was van uitgekeerde premies voor gedood schadelijk wild, in Noord-Brabant slechts voor zes 'marters' premie werd betaald, tegen 263 'fluwijnen' (Wtewaall, 1859). Dat zich onder de 'fluwijnen' nog boommarters hebben kunnen bevinden en onder de 'marters' steenmarters, lijkt evident. In Nederlands Limburg zouden in die periode premies voor 382 boommarters zijn uitge-

keerd (Ritsema Bos, 1897), maar hier moet haast zeker sprake zijn van verwarring van de twee martersoorten.

3. Voorkomen in de periode 1900-1945

Ook over het voorkomen van de boommarter in de periode 1900-1945 zijn we vrij slecht geïnformeerd. Voor Vlaanderen is ons welgeteld één betrouwbare en goed beschreven waarneming bekend van een op een eekhoorn jagend dier in de Kempen (Mol-Postel), daterend van eind jaren 30 - begin jaren 40 (L. Delsupehe, in lit.).

Ook in de aangrenzende gebieden lijkt de boommarter in het begin van de eeuw zeldzaam te zijn geweest. Uit de jachtijdschriften 'Chasse et Pêche' en 'Royal St.-Hubert-Club de Belgique' zijn ons voor deze periode geen meldingen bekend. Frechkop (1959) vermeldt over de periode 1937-1955 echter materiaal in de collectie van het Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen uit de provincies Luik (3), Namen (3) en Luxemburg (39), waarbij overigens tweederde van de exemplaren uit Torgny in de provincie Luxemburg komt, op de grens met Frankrijk. Voor Luxemburg noemt Ferrant (1931) de soort "très rare", alhoewel voorkomend in alle grotere bossen. Met betrekking tot Rheinland meldt Otto (1924) dat de boommarter ten westen van de Rijn al decennia lang een uitzonderlijke verschijning is.

Uit oostelijk Noord-Brabant en Nederlands Limburg ten westen van de Maas bevinden zich in het archief Faunistiek Zoogdieren Nederland (FZN) slechts twaalf door ons min of meer betrouwbaar geachte meldingen, waarvan één ook het geslacht van het dier noemt: een volwassen vrouwtje. Willems (1967) noemt een groot aantal gemeenten in oostelijk Noord-Brabant waar de boommarter al zeker 30 à 40 jaar niet aanwezig was, suggererend dat de soort er bij het begin van de 20ste eeuw wel aanwezig is geweest. Voor Zuid-Limburg noemt Cremers (1929) de boommarter "klaarblijkelijk uiterst zeldzaam". Husson (1957) meldt dat er op de Sint-Pietersberg een boommarter geschoten zou zijn, maar concludeert dat zowel de steen- als de boommarter in Zuid-Limburg "heel zeldzaam" zijn. Uit het westelijke deel van Noord-Brabant en Zeeuws-Vlaanderen wordt de soort niet gemeld.

4. Voorkomen in de periode 1946-1969

In Vlaanderen zou de boommarter volgens Troukens (1975) in de bossen van de Noorderkempen nog regelmatig zijn waargenomen. In het domein Carlier bij Kamthout tussen Antwerpen en Roosendaal werd in juni 1969 nog een nest boommarters gevonden in een oud spechtennest (Troukens, 1975, 1979). In 1960 of '61 zou de soort tweemaal zijn gezien te Herentals (Troukens, 1979). Tussen Ursel en Maldegem (O.-VL.) werd in maart 1966 een boommarter in een klem gevangen, waarbij werd opgemerkt dat het om de eerste vaststelling in Vlaanderen ging (Wille, 1966). Wille (op. cit.) maakt tegelijk melding van het mogelijke voorkomen van de soort in de Kalmthoutse heide in 1966. Rond 1960 tenslotte zou een exemplaar geschoten zijn te Tienen in Vlaams-Brabant (F. Bonne, ongepubl.).

Voor deze periode duikt de boommarter opnieuw op in de rapporteringen over 'dstructions des nuisibles' in de Belgische jachtijdschriften, doch geen van de meldingen van 'martres' heeft betrekking op een Vlaamse locatie, in tegenstelling tot die van de

'fouines'. De vermelde boommarters - minstens 34 exemplaren - zijn opnieuw afkomstig hetzij diep uit de Ardennen, hetzij uit de Gaume.

Wat de Nederlandse provincie Noord-Brabant betreft komen de verspreidingsgegevens uit de periode 1946-1969 voornamelijk uit een overzicht van de hand van Knippenberg (1959) en, ook voor Nederlands Limburg, uit de bevraging door Willems (1967, 1968) van bosbouwkundige ambtenaren, jachtopzichters, jagers en anderen met veldkennis. Knippenberg (op. cit.) meldt exemplaren van de landgoederen De Utrecht bij Esbeek (1947), de Stippelberg bij De Rips (1947), het Wijbosch Broek bij Schijndel (1949), Sparrendijk bij Boxtel (1954) en bij Bergeyk (1956). Willems (1967) meldt dat de boomarter in westelijk Noord-Brabant, ten westen van Chaam, onbekend is. In oostelijk Noord-Brabant zouden naar zijn inschatting nog drie lokale populaties voorkomen: in de bossen van Liempde en St. Oedenrode tussen 's Hertogenbosch en Eindhoven, in de bossen bij Gemert en De Rips ten noordoosten van Helmond tegen de grens met Midden-Limburg en in de bossen bij Maarheeze en Budel ten noordwesten van Weert. De elders gesignaleerde dieren zouden als zwervers vanuit deze populaties of uit België moeten worden beschouwd.

In Midden-Limburg ten westen van de Maas is de boomarter in deze periode nauwelijks bekend. Aan de oostkant van de Maas, tussen Afferden en Venlo, zou een rijke



Fig. 1. Boommartermeldingen uit de periode 1946-1969. Gestippeld: de veronderstelde lokale boommarterpulaties rond het einde van de jaren zestig volgens Willems (1967) en Troukens (1975).

Fig. 1. Reports of pine martens from the period 1946-1969. Dotted: the supposed local pine marten populations around the end of the sixties after Willems (1967) and Troukens (1975).



Fig. 2. Boommartermeldingen uit de periode 1970-1988.

Fig. 2. Reports of pine martens from the period 1970-1988.

populatie leven, samenhangend met dieren aan de Duitse kant van de grens en zuidelijker een populatie tussen Vlodrop en Echt, terwijl in Zuid-Limburg ten zuiden van de lijn Maastricht-Valkenburg-Heerlen-Kerkrade de boomarter vrij algemeen zou zijn. In hoeverre steenmarters voor boommarters zijn aangezien, laat zich ook in deze gevallen slechts raden.

De gemelde dieren en de veronderstelde lokale populaties zijn aangegeven in fig. 1, waarin ook globaal de huidige voortplantingsgebieden in de Ardennen en Midden- en Noord-Nederland zijn aangegeven. Het is opmerkelijk dat de aanwezigheid van de veronderstelde lokale populaties maar zeer ten dele wordt onderbouwd door de gedocumenteerde waarnemingen.

5. Voorkomen in de periode 1970-1988

Ook uit de periode 1970-1988 zijn er boomartermeldingen uit Vlaanderen en Zuid-Nederland (fig. 2). Wat Vlaanderen betreft memoreert Troukens (1975, 1979) voor de provincie Antwerpen meerdere meldingen van boommarters, zelfs met jongen, bij Kalmthout (begin jaren 70), een geschoten dier bij Postel tussen Turnhout en Lommel (1971) en een waarneming bij Lommel (1973) in de Belgische provincie Limburg. Andere gegevens uit de Kempen gaan terug op een verkeersslachtoffer in 1981 te Kleine Brogel (Plessers, 1982), een "zelden voorkomen" te Oostmalle (Bestuur Waters en Bossen, 1981), een "toename" te Maasmechelen (F. Bonne, ongepubl.), een zichtwaarneming van twee exemplaren te Meeuwen in 1985 (L. Crevecoeur, ongepubl.) en van één dier te Molenbeersel ca. 1985.

Volgens Holsbeek et al. (1986) hield zich in en rond het Meerdaalwoud onder Leuven (VL-Brabant) nog steeds een beperkte boomarterpopulatie op. Deze uitspraak stoelt onder andere op meerdere waarnemingen van boswachters en houtvesters, die eerder ook op een verspreidingskaart door het Bestuur van Waters en Bossen (1981) werden gepubliceerd en die nadien ook nog konden worden aangevuld. Het voorkomen van de soort wordt ook vermeld voor Terhulpen in 1977 (Holsbeek et al., 1986), terwijl voor het Zoniënwood een goed omschreven waarneming bekend is uit 1982. Min of meer voor diezelfde regio is ook nog een zichtwaarneming uit Haacht gemeld uit 1983.

Voor de Voerstreek zijn meerdere betrouwbare zichtwaarnemingen bekend voor de periode rond 1980. Voor 1979 worden tenminste zes dieren gerapporteerd (ZWG, 1980), wat niet belette dat de waarnemer de soort als zeldzaam beschouwde (Zeevaert, 1981; Bestuur van Waters en Bossen, 1981). De laatste waarneming dateert van 1982.

Van Oost-Vlaanderen is een goed beschreven (doch later - ten onrechte? - omstreden) zichtwaarneming uit 1978 bekend uit Eeklo (Van Damme, 1979), terwijl bij Deinze in een oud kasteelpark tot de jaren 70 regelmatig boommarters zouden zijn gevangen. Tenslotte dient te worden opgemerkt dat het gedode exemplaar bij Knokke uit 1985, gepubliceerd door Holsbeek et al. (1986), achteraf een van de Ardennen meegebracht dier blijkt te zijn geweest en dus niet als waarneming voor Vlaanderen kan worden gehandhaafd.

In Noord-Brabant werd in 1985 bij Tilburg een volwassen, maar sexueel niet actief mannetje doodgereden en in 1988 bij Oosterhout een volwassen mannetje dat wel sexueel actief was. In 1978 werd in het Weerterbos bij Weert een volgroeid exemplaar dood-

gereden. Tussen Valkenswaard en Lommel werd in 1985 een eerstejaars volgroeid, maar sexueel niet actief vrouwtje doodgereden. Samen met de Vlaamse gegevens versterkt deze vondst het idee dat zich in de Noorderkempen rond de grens van Belgisch Limburg en Noord-Brabant nog een zich voortplantende populatie bevond. Bij De Rips werd in de zomer van 1975 een boommarter gezien, "spelend in de zon", wat kan duiden op een jong dier en mogelijk dus op voortplanting aldaar. In mei 1988 werd overdag een boommarter waargenomen die zich opvallend 'boos' gedroeg en mogelijk jongen had.

Uit Nederlands Limburg zijn er uit deze periode vier boommartermeldingen: zichtwaarnemingen van een dier dat in 1973 meerdere malen werd gezien bij Echt, ten oosten van de Maas, en drie doodgereden exemplaren, alle uit 1988: Afferden in Noord-Limburg en Heerlen en Vaals in Zuid-Limburg. Deze laatste vondst sluit aan bij de opmerking van Holsbeek et al. (1986) die voor de Voerstreek vermelden dat de boommarter er 'geen ongewone verschijning' is. Voor Zuid-Limburg lijkt dit echter niet (meer) het geval te zijn.

6. Huidig voorkomen: de periode 1989-1999

In Vlaanderen is sinds 1997 een door het Instituut voor Bosbouw en Wildbeheer georganiseerd 'Marternetwerk' actief dat instaat voor het verzamelen van verkeersslachtoffers onder de marterachtigen. Inmiddels zijn er (inclusief Brussel) in 1999 drie verkeersslachtoffers verzameld en nog twee in 2000. De vindplaatsen van deze verkeersslachtoffers - Halle, Beernem, Brussel, Hulste en Sinaai - liggen zeer verspreid (zie fig. 3). Het betrof in alle gevallen mannetjes, waarvan er vier minstens reeds in hun tweede levensjaar waren. Het dier gevonden te Hulste (West-Vlaanderen) was zeer waarschijnlijk een zwerver, gezien het feit dat de vindplaats een van de bosarmste regio's van Vlaanderen betreft. De meest opmerkelijke vondst betrof evenwel het eerstejaars dier uit Sinaai (in het noorden van Oost-Vlaanderen bij St-Niklaas), kennelijk nog in het ouderlijk territorium aanwezig en dus het bewijs leverend van lokale voortplanting. Verder ontbreekt voor Vlaanderen concrete en volledig betrouwbare informatie over eventuele voortplanting. Opmerkelijk is evenwel dat voor de onmiddellijke omgeving van Beernem (West-Vlaanderen) - waar één van de verkeersslachtoffers vandaan komt - minstens vijf onafhankelijke zichtwaarnemingen van betrouwbare waarnemers voorhanden zijn uit de periode 1991-'96. Daarbij aansluitend is er een aandachttrekkende waarneming, daterend van 1996, uit het nabijgelegen bosgebied tussen Ursel en Knesselare, waar 30 jaar tevoren de eerste vaststelling voor Vlaanderen werd gedaan. Opmerkelijk zijn ook twee zichtwaarnemingen uit Berlare (O.-VL.) tijdens de zomer 2000, dit is kort na en niet ver van de vondst van het jonge mannetje uit Sinaai.

De Brusselse boommarter, doodgereden in volle stad, moet logischerwijs uit het aanpalende Zoniënwoud vandaan komen, na eerst eindweg geleid te zijn via parkjes en laanbomen. Met deze vondst komen enkele eerder gedane waarnemingen van marters in bosuilkasten (cf 1982, maar ook 1992) in het Zoniënwoud opnieuw sterker in de aandacht. Ook het verkeersslachtoffer te Halle kan wellicht daarmee in verband worden gebracht.

Andere zichtwaarnemingen met hoge betrouwbaarheid hebben betrekking op de brede Kempische regio (Kalmthout 1997; Zoersel 2000; Genk 1996; Hechtel-Eksel

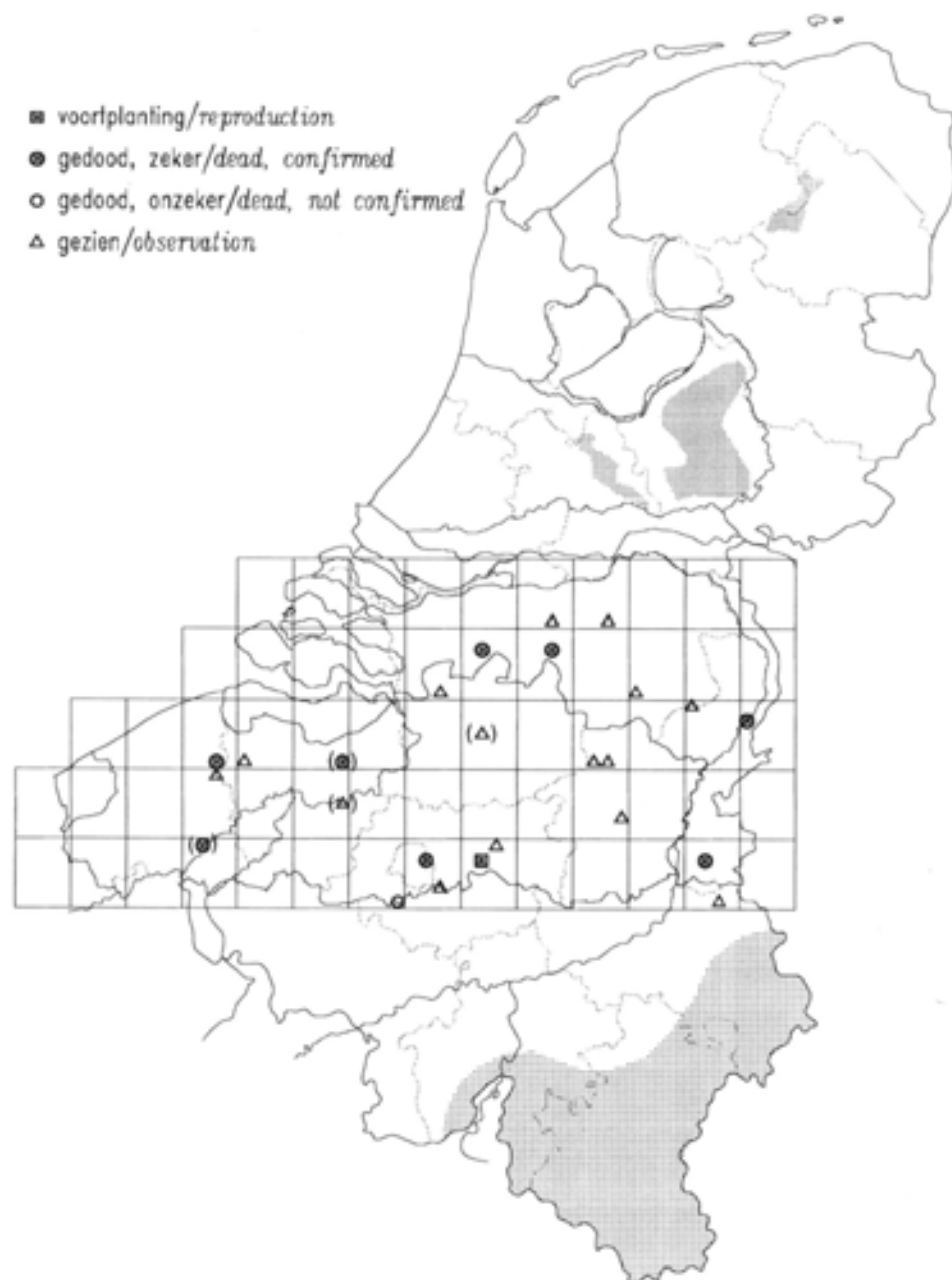


Fig. 3. Boommartermeldingen uit de periode 1989-1999. Gegevens uit Vlaanderen uit 2000 zijn tussen haakjes aangegeven.

Fig. 3. Reports of pine martens from the period 1989-1999. Data from Flanders from 2000 are in parentheses.

1992-1995), de omgeving van het Meerdaalwoud (Oud-Heverlee 1992, waar ook jongen zouden zijn gezien; Lubbeek 1994) en de omgeving van de Voerstreek (Lontzen, 1995).

Wat Zuid-Nederland betreft zijn er uit de periode 1989-1999 uit Noord-Brabant twee meldingen van door het verkeer omgekomen boommarters (Rijsbergen 1994, Goirle 1992), één uit Midden-Limburg (Reuver 1998) en één uit Zuid-Limburg (Valkenburg 1991). Zichtwaarnemingen waren er nog uit Noord-Brabant: Loon-op-Zand 1992, Boxtel 1991, Eindhoven 1991 en het Nationaal Park De Groote Peel 1990. Deze laatste melding betrof een nest met jongen. Bij de zichtwaarnemingen kan verwarring met de steenmarter, die in Noord-Brabant en het noordwesten van Vlaanderen in het begin van de jaren 90 nog slechts spaarzaam voorkwam, niet geheel worden uitgesloten.

7. Perspectief

Het aantal meldingen uit het laatste decennium is te klein om een helder beeld van het actuele voorkomen van de boommarter in Vlaanderen en Zuid-Nederland te krijgen. Met een pessimistische blik bezien is het aantal meldingen zo gering en zijn ze zo verspreid, dat er geen sprake meer lijkt te zijn van één of meer samenhangende populaties, laat staan dat er nog sprake lijkt te zijn van een ook op langere termijn levenskrachtige populatie, ook al vindt er klaarblijkelijk af en toe nog wel voortplanting plaats. Met een optimistische blik bezien onderkent men dat boommarters in het algemeen een heimelijke levenswijze hebben en de waarnemingen maar het topje van de ijsberg vormen. In dat perspectief zou men heel globaal kunnen concluderen dat nog in twee gebieden van de grensstreek boommarters voorkomen: in de driehoek Breda-Antwerpen-Turnhout en in het oostelijke deel van de Kempen en de Peel tussen Lommel, Eindhoven, Venlo en Genk. Voor de rest van Vlaanderen blijft, behalve eventueel de Voerstreek, vooral de omgeving van Leuven als 'gekende' regio overeind, waarbij het Meerdaalwoud in combinatie kan worden gezien met het Zoniënwood en het Halterbos. Daarnaast treden echter twee 'nieuwe', zij het vrij kleine, locaties nadrukkelijk naar voren: enerzijds de regio Beernem-Ursel-Eeklo en anderzijds St.-Niklaas-Berlare, onderling en van de rest van Vlaanderen ogenschijnlijk gescheiden door respectievelijk het Kanaal Gent-Terneuzen en de Schelde. In welke mate deze gebieden door zwerende dieren vanuit Noord-Frankrijk of de provincies Henegouwen en Waals Brabant bereikt worden, blijft voorlopig onduidelijk bij gebrek aan concrete gegevens uit deze gebieden. De vondsten te Hulste en te Halle zouden in die richting kunnen wijzen.

In figuur 4 zijn de vondsten en waarnemingen uit Vlaanderen en Zuid-Nederland uit de periode 1989-1999 weergegeven op een kaart waarop de samenhang tussen potentiële leefgebieden van de boommarter is aangegeven. De kaart is gebaseerd op het landschapsecologisch model LARCH (Landscape ecological Rules for the Configuration of Habitat), dat als een expert systeem is ontwikkeld bij Alterra om op grond van geschatte draagkracht van biotooptypen de overlevingskans van populaties in versnipperde landschappen te visualiseren (Foppen et al., 1999; Pouwels, 2000). De kaart is voor Nederland in eerste instantie gebaseerd op de begroeiingstypenkaart van Nederland (Griffioen et al., 2000) en verder op het CORINE-vegetatiebestand van de Europese Commissie (Heymann, 1994) en gaat voorbij aan andere factoren die mede de habitatkwaliteit bepalen. De op de kaart aangegeven gradaties matig-redelijk-goed hebben alleen indicatieve waarde. Figuur 4 laat zien dat de locaties van de boommartervondsten

en waarnemingen maar ten dele samenvallen met de ligging van het habitat waar op grond van de geschatte draagkracht de meeste dieren te verwachten zouden zijn. Een van de mogelijke verklaringen voor de discrepantie zou kunnen zijn dat veel dieren een min of meer nomadisch bestaan leiden als gevolg van een lage dichtheid of van onvoldoende kwaliteit van het habitat. In ieder geval is het zaak dat in het grensgebied de samenhang tussen de verschillende bosgebieden op korte termijn wordt versterkt. Dit

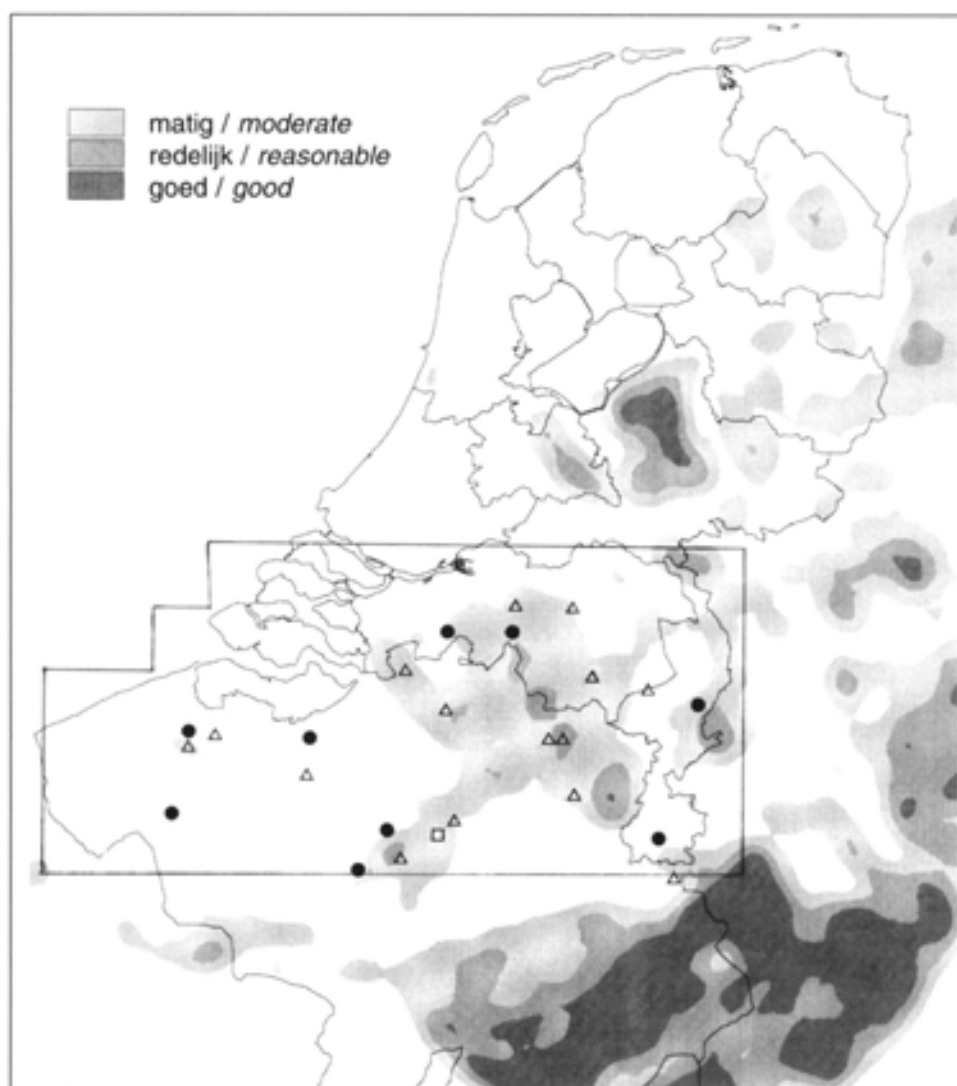


Fig. 4. Boommartermeldingen uit de periode 1989-2000 in relatie tot de mate van samenhang tussen voor boom-marters potentieel leefgebied.

Fig. 4. Reports of pine martens from the period 1989-2000, related to the degree of connectivity between potential pine marten habitats.

dient niet alleen op provinciaal niveau te gebeuren, maar zeker ook grensoverschrijdend.

DANKWOORD

Graag willen we een ieder bedanken die ons in de afgelopen jaren de aanwezigheid van marters heeft gemeld. Dat geldt te meer voor degenen die ons dood gevonden dieren voor onderzoek te hand stelden. Zonder die medewerking is het niet mogelijk een goed beeld te krijgen van het voorkomen van een van onze zeldzaamste zoogdieren: de boomarter. Theo van der Sluis (Alterra) bedanken we voor het aanpassen en beschikbaarstellen van figuur 4.

SAMENVATTING

De laatste anderhalve eeuw is de boomarter in Vlaanderen en Zuid-Nederland ten westen van de Maas altijd een zeldzame verschijning geweest. Toch waren er steeds weer meldingen van gevallen van voortplanting, ook in de laatste decennia. Doordat immigratie vanuit Midden-Nederland of de Ardennen weinig waarschijnlijk wordt geacht, wordt aangenomen dat zich rond de grens van België en Nederland nog twee verspreid maar zelfstandig levende populaties bevinden. In Vlaanderen lijken daarnaast enkele kleine populatierechten aanwezig te zijn, zowel in het noorden van West- en Oost-Vlaanderen nabij Beernem en St-Niklaas, als zuidoostelijk van Brussel, die mogelijk enige aanvoer krijgen vanuit Noord-Frankrijk, Henegouwen en Waals Brabant, of daarmee zelfs enige uitwisseling hebben.

Het aanbrengen van meer samenhang tussen de afzonderlijke bosgebieden is nodig voor een, ook op langere termijn, voortbestaan van deze populaties.

SUMMARY

The pine marten *Martes martes* in Flanders and southern Netherlands

Finds and observations of pine martens made in Flanders as well as in the two southern provinces of the Netherlands, North-Brabant and (Dutch) Limburg are memorized. It is argued that their provenance is not the northern Netherlands nor the Ardennes, and that some propagation has continuously been present, probably in four areas: two in the Kempen around the border between Belgium and the Netherlands, one in north-western Flanders, around the border between the provinces West-Vlaanderen and Oost-Vlaanderen, and one south of Brussels and Leuven. The latter two populations probably are supplied by populations in the Wallon province of Henegouwen or in northern France.

It is recommended that the population areas should be connected by marten hospitable zones, inside as well as with the supplying populations.

RÉSUMÉ

La martre *Martes martes* en Flandre et au Sud des Pays-Bas

Au cours de ces 150 dernières années, la martre s'est toujours montrée rare en Flandre et au Sud des Pays-Bas. Néanmoins il a toujours été fait mention de cas de reproduction, également durant la dernière décennie. Du fait que l'immigration au départ du centre des Pays-Bas ou des Ardennes soit supposée comme peu vraisemblable, il est admis qu'aux alentours de la frontière de la Belgique et des Pays-Bas se trouvent encore deux populations dispersées mais vivants indépendamment. En marge quelques petits reliquats de populations semblent encore être présents en Flandre, d'une part au Nord de la Flandre Orientale et Occidentale près de Beernem et St-Niklaas, d'autre part au Sud-est de Bruxelles. Ces populations reçoivent éventuellement quelque apport du Nord de la France, du Hainaut et du Brabant flamand, ou entretiennent même avec ceux-ci certains échanges.

L'apport de plus de connexion entre les différentes zones boisées est nécessaire pour la survie, également à long terme, de ces populations.

LITERATUUR

- ANONYMUS, 1898. Echos. — Chasse et Pêche, 16: 496.
- BEMMELEN, A.A. VAN., 1864. Lijst der zoogdieren, tot heden in den wilden staat in Nederland waargenomen. — Bounestoffen voor eene Fauna van Nederland, 3: 228-254.
- BESTUUR VAN WATERS EN BOSSEN, 1981. Onderzoek naar de fauna-1981, verspreidingskaart boommarter (*Martes martes* L.). Losbladige kaart. Bestuur van Waters en Bossen, Brussel.
- CREMERS, J., 1929. Beredeneerde voorlopige lijst der in Limburg in 't wild voorkomende zoogdieren. III. — Natuurhistorisch Maandblad, 18 (1): 3-11.
- DAMME, J. VAN, 1979. Boommarter. *Martes martes* L. Bijzondere waarneming. — *Parus*, 10 (67)/*Eliomys*, 4 (1): 17-18.
- DRION, A., 1893. Carnassiers de la faune Belge. — Chasse et Pêche, 12 (8): 57-59.
- DUBOIS, A.H., 1893. Les animaux nuisibles de la Belgique, histoire de leurs mœurs et de leur propagation: i-iv; 1-203. Librairie C. Maquardt, Bruxelles.
- FERRANT, V., 1931. Faune du Grand-Duché de Luxembourg. Quatrième partie. Mammifères: 1-115. P. Worré-Mertens, Luxembourg.
- FOPPEN, R., N. GIELEN & T. VAN DER SLUIS, 1999. Towards a coherent habitat network for the Rhine: 1-28. IBN-research report 99/1. Institute for Forestry and Nature Research, Wageningen.
- FRECHKOP, S., 1958. Faune de Belgique. Mammifères: 1-545. Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique, Bruxelles.
- FRECHKOP, S., 1959. Notes sur les mammifères. XLVI. De la coexistence de la martre et de la fouine en Belgique. — Mededelingen Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen, 35, 7: 1-16.
- GRIFFIOEN, A.J., H.A.M. MEEUWSEN & S.A.M. VAN ROOIJ, 2000. Afleiding inputbestand voor LARCH: Begroeiingstypenkaart 2000 (250*250m): 1-73. Intern rapport Alterra, Wageningen.
- HEYMANN, Y. (ed.), 1994. CORINE land cover, technical guide: 1-136. European Commission, Luxembourg.
- HOLSBECK, L., A. LEFEVRE, J. VAN GOMPEL & R. VANTORRE, 1986. Zoogdieren-Inventarisatie van Vlaanderen (1976-85). — *Euglena*, extra nummer: 1-116.
- HUSSON, A.M., 1957. Faunistische gegevens over de zoogdieren van Zuid-Limburg. — Natuurhistorisch Maandblad, 64: 61-81.
- IJSSELING, M.A. & A. SCHEYGROND, 1950. De zoogdieren van Nederland. 2de druk: i-viii, 1-544, pls 1-86. W.J. Thiemen & Cie, Zutphen.
- KNIPPENBERG, W., 1959. Roofdieren in Noord-Brabant. — *Brabantia*, 9 (1): 18-28.
- LIJOIS, R.M. & J. KALPERS, 1982. La martre, *Martes martes* (L., 1758): 93-99. In: R.M. LIJOIS: Atlas provisoire des mammifères sauvages de Wallonie. Distribution, écologie, éthologie, conservation. — *Cahiers d'Éthologie appliquée*, 2 (1-2): i-iv, 1-207.
- MAITLAND, R.T., 1897. Prodrome de la faune des Pays-Bas et de la Belgique flamande, ou énumération systématique de tous les animaux y observés depuis 1679-1897, excepté les araignées et les insectes: i-x; 1-62. E.J. Brill, Leiden.
- MAITLAND, R.T., 1898. Notices sur les animaux rares des Pays-Bas et de la Belgique flamande (Mammifères.): i-xx; 1-34. Martinus Nijhoff, La Haye.
- OTTO, H., 1924. Die Säugetiere der Rheinlande: 1-238. Volkswereins Verlag, München-Gladbach.
- PLESSERS, L., 1982. Waarnemingen: Boommarter *Martes martes*. — *Zonnedaauw*, 14 (1)/*Eliomys*, 7 (1): 18.
- POUWELS, R., 2000. LARCH: een toolbox voor ruimtelijke analyses van een landschap: 1-47. Rapport 043. Alterra, Wageningen.
- RITZEMA BOS, J., 1882. Landbouwdierkunde. Nuttige en schadelijke dieren van Nederland. Tweede deel: 1-575. J.B. Wolters, Groningen.
- SCHLEGEL, H., 1862. De dieren van Nederland. Gewervelde dieren. Zoogdieren: i-viii, 1-133, pl. I-XX. A.C. Kruseman, Haarlem.
- SELYS-LONGCHAMPS, E. de, 1842. Faune belge, 1re partie, indication méthodique des mammifères, oiseaux, reptiles et poissons observés jusqu'ici en Belgique: i-xii, 1-310, pl. 1-9. H. Dessain, Liège/C. Muquart, Bruxelles.
- TROUKENS, W., 1975. De verspreiding van de carnivoren in Vlaanderen. — *Wielewaaltje*, 7 (5): 158-176.
- TROUKENS, W., 1979. Gegevens over de verspreiding van de boom- en steenmarter in Vlaanderen. — *Eliomys*, 4 (3): 69.
- WILLE, H., 1966. Ornithologisch jaarverslag. — *De Koerier*, BNVR 1966/3: 1-33.
- WILLEMS, J.Th.J.M., 1967. Rapport over de verspreiding van de boommarter, *Martes martes* (L.) in Nederland: ca.

- 192 pp., ongenummerd. Rapport Rijksinstituut voor Veldbiologisch Onderzoek ten behoeve van het Natuurbehoud, Zeist.
- WILLEMS, J.Th.J.M., 1968. De boomnarter, *Martes martes* (L.) in Nederland: 1-75, literatuurlijst 1-9. Rapport Rijksinstituut voor Veldbiologisch Onderzoek ten behoeve van het Natuurbehoud, Zeist.
- WTTEWAALL, J., 1859. Over het verleen van premieën voor het dooden van wezels en ander zogenoemd schadelijk gedier. — *De Volksvlijt*, 6: 317-344.
- ZEEVAERT, A., 1980. Voersprokkels. Overzicht jacht 1980. — *Eliomys*, 6 (1): 33-34.
- ZWG, 1980. Inventarisatie Zoogdieren Voerstreek 1979. — *Eliomys*, 5 (1): 1-60.

Koen Van Den Berge
Instituut voor Bosbouw en Wildbeheer
Gaverstraat 4
B-9500 Geraardsbergen
België
e-mail: Koen.VanDenBerge@lin.vlaanderen.be

Sim Broekhuizen & Gerard J.D.M. Muskens
Alterra
Droevendaalsesteeg 3
Postbus 47
NL-6700 AA Wageningen
Nederland
e-mail: s.broekhuizen@alterra.wag-ur.nl
g.j.d.m.muskens@alterra.wag-ur.nl

NATAL DEN ATTENDANCE OF TWO FEMALE PINE MARTENS *MARTES MARTES*
RELATED TO KITTEN DEVELOPMENT

by

H.L. KLEEF

ABSTRACT

Natal den attendance patterns of two female pine martens *Martes martes* with kittens have been studied in two separate forests located in the north of the Netherlands in 1998. Both dens were located in tree cavities. Habitat type, den site, and litter size did not differ. Den attendance was determined by temperature measurements inside the den using a computer programmable data logger. Temperature data indicated the date and the time of arrival as well as of departure of adults. The females used the natal dens 52 and 56 days after which litters were relocated. Data from two periods, defined as pre-weaning and weaning periods, were compared and reflect stages of kittens' development. Attendance was affected by the age of the kittens and the time of the day.

During the pre-weaning period time spent at dens decreased significantly as the kittens grew older, due to an earlier departure while times of arrival appeared to be constant and related to sunrise. The average duration of den attendance was significantly longer during the pre-weaning period than during the weaning period. The average time intervals females were away from the den did not differ between stages of the kittens' development. During the weaning period the foraging excursions of the females were scattered throughout the day and the night.

The average duration of at home events did not differ between females. The frequency of den attendance proved to be different between females because of significantly prolonged periods of time spent away from the den by one of the females.

Key words: *Martes martes*, pine marten, den attendance, natal den.

1. Introduction

Information about patterns of natal den use of female pine marten *Martes martes* (L., 1758) relative to kitten development is important to our understanding of habitat needs for successful recruitment. A natal den is defined as a site of parturition and subsequently nursing the litter. Little is known of female behaviour from parturition until independence of the kittens in a natural habitat. Existing literature is limited mostly to observations of animals living in captivity (Schmidt, 1943; Herter & Ohm-Kettner, 1953; Goethe, 1964; Herrmann & Knapp, 1984; Jokish, 1992; Seidl, 1993). Two studies (Broekhuizen & Müskens, 1996; Müskens, 1997) refer to aspects of female activity during development of the kittens in a natural environment but they did not cover the early natal period.

It is to be expected that den-site activity of the female pine marten is affected by several factors such as dispositions of the natal den, the litter size, the age of the kittens, the energy demands of both female and kittens and the availability of prey (Broekhuizen & Müskens, 1996; Zielinski et al., 1983). The objectives of this study were to determine the parturition dates and to characterise den activity patterns of two female pine martens related to the age of the kittens before and after parturition by means of temperature measurements inside the natal den.

2. Material and methods

2.1. Study areas and den sites

The two dens investigated are located respectively in the forest of Smilde (2100 ha) and in the forest of Norg (300 ha) situated in the north of the Netherlands in the province of Drenthe in 1998. The den sites are separated by flat cultivated land and the flat peat moor nature reserve of Fochteloërveen. The distance between the den sites is 15 km.

In both study areas the forest is about 50 years old, and mostly coniferous (Smilde 75%; Norg 55%). The coniferous sections are predominated by Scotch pine *Pinus sylvestris*, spruce *Picea alba*, *Pseudotsuga menziesii* and larch *Larix kaempferi*. The deciduous parts are mostly beech *Fagus sylvaticus* and oak *Quercus spec.* (Smilde 9%; Norg 24 %). The remainder of both areas (Smilde 16%; Norg 21%) is occupied by a mixture of fir, *Abies alba*, *Picea sitchensis*, *Pinus nigra nigra*, oak *Quercus rubra* and birch *Betula spec.*

Both dens were located in a beech, inside old nest cavities of the black woodpecker *Dryocopus martius*. Both trees were located in the periphery of the forest about 250 to 300 m away from the fringe.

The den cavity in Smilde - henceforth den A (female A) - was situated at least six meters above ground level. This cavity had four entries: the uppermost entry about two meters over the lowermost. Only the uppermost entry (dimensions 5.5 x 7 cm, width x height) was used for female entry and exit. The three other entrances were larger: the largest about 8 x 8.5 cm. The cavity was 22 cm deep measured from the underside of the lowermost entry. The diameter of the cavity measured from the lowest entry to the bottom was found to be 29 cm. The bottom was covered with chips of wood.

The den cavity in the forest of Norg - henceforth den B (female B) - situated three meters above ground level, had two entries 50 cm over each other. The dimensions were 6.5 x 8.5 cm, 6.5 x 9.5 cm for the lowermost and the uppermost, respectively. Again the uppermost entry only was used by female entry and exit. The depth of the cavity was 26 cm, measured from the lower side of the lowest entry. The cross-section of the cavity was 30 x 20 cm. The bottom of this cavity was also covered with chips of wood.

2.2. Temperature measurements

Den attendance of the female pine marten was determined by the rise of the temperature when contacting a temperature probe which was installed inside the cavity. Touching the probe by the kittens had to be avoided as much as possible. As long as the kittens were small this was no problem since the probe was installed at a level that only the female could touch it.

The temperature was measured using a programmable datalogger, type Tinytag IP 68 connected by a cable to an external probe (fig. 1). The temperature range was - 40 °C to 125 °C, and the precision was about 1 °C. The dimension of the datalogger was 78x52x34 mm. The probe was made of stainless steel and was 140 mm long. The diameter was 4.8 mm. The datalogger stores the temperature readings, along with related information such as logging interval, time, date and individual logger features. PC software was used to configure the time interval of the readings at 8 minutes after which

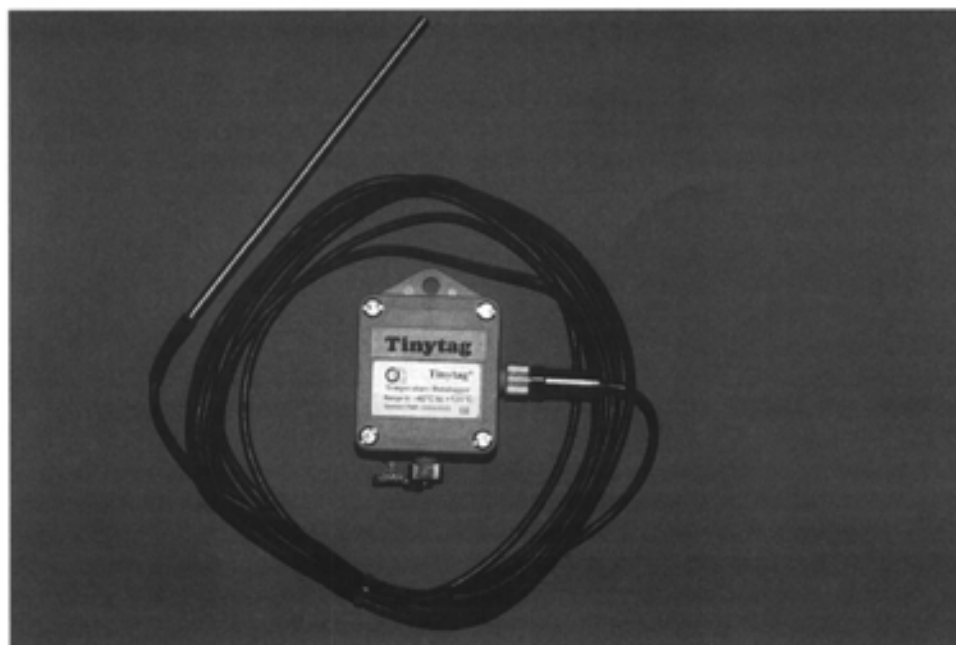


Fig. 1. Temperature probe, connection wire and data logger.

Fig. 1. Temperatuursonde, verbindingskabel en datalogger.

logging could be progressed without intervention during 42 days. The time interval of 8 minutes was ascertained empirically (Kleef, 1998).

To install the probe the bottom level of the cavity was marked first on the outside of the stem. About seven to eight cm above this mark the stem was penetrated into the cavity using a 6 mm drill. After that the temperature probe was inserted and fixed (fig. 2). The tip of the probe which protruded inside the cavity did not exceed to a length of 10 mm. Thereupon the probe was connected to the datalogger put away into a box. This box, superficially resembling a bird nesting box (fig. 3) was attached to the stem down below the cavity as far as possible.

In the reproductive season of 1997 female A had already utilised the Smilde cavity as a natal den. To anticipate reoccupation of this cavity as a natal den in 1998 the temperature equipment was installed in October 1997. Indeed, female A gave birth to three kittens in this cavity in 1998.

In Norg the equipment was installed on April 10 1998. The cavity was already inhabited by three kittens of female B, aged about seven days. From 17 to 27 April no reliable temperature readings could be obtained. Inspection of the den during absence of the female revealed a thick layer of wooded chips covering the tip of the probe. Installing the probe at a higher level during the absence of the female provided a remedy for this problem. Figure 4 shows a representative temperature recording during several days demonstrating two fluctuating and interrupted temperature levels. The higher level as a result of the presence of the female inside the den and the lower level during absence



Fig. 2. Inserting of a temperature probe in a hollow beech trunk.

Fig. 2. Plaatsing van een temperatuursonde in een holle beuk.

of the female. The lower level converges to the upper level as a result of growing kittens, more and more frequently touching the probe. The start of this process is shown in the right side of figure 4. So, when both levels meet, the temperature does no longer reflect presence and absence of the female. This complication can temporarily be settled by installing the temperature probe at a higher level which is a matter of experience depending on the dimensions of the cavity. Interventions might be prevented by installing two probes at different levels directly at the beginning, which was not done in this study.

Defecation and consumption of prey, both outside the den and exploration through one of the entrances by the female may cause short time reductions of temperature inside the den. Female absences of less than thirty minutes were not involved in the analysis. The recordings were collected on a weekly basis. A number of field observations of the female behaviour matched the temperature readings.

3. Results

3.1. Female A

Inside den A (Smilde) no attendance of a pine marten had been recorded from October 1997 up to April 1998. On April 1 1998 at 11.40 p.m. female A attended the cavity for the first time and stayed inside for at least an hour. On April 4 she returned and stayed inside the cavity from 3.50 a.m. to 9.10 p.m. On April 6 the female arrived again



Fig. 3. Box with data logger hanging on a beech trunk.
Fig. 3. Kistje met datalogger aan beukenstam.

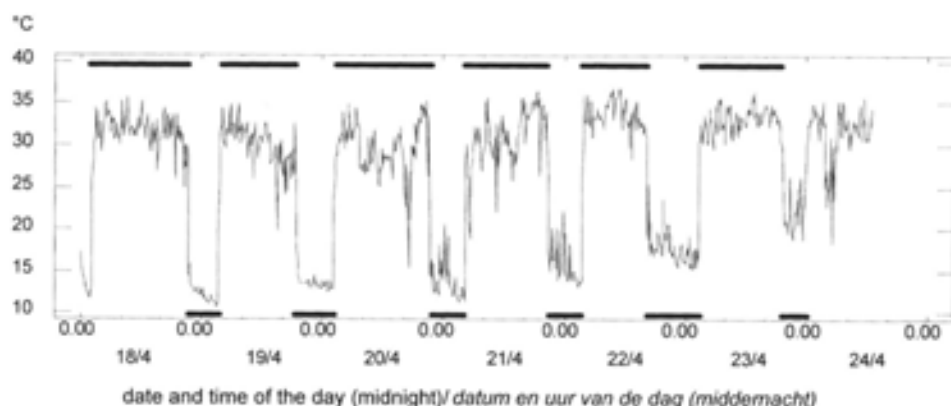


Fig. 4. Course of the registered temperature in the nest cavity during one week. The black bars at the top of the figure indicate the periods of the females' presence, those at the bottom the periods of absence.

Fig. 4. Verloop van de geregisteerde temperatuur in nestholte A gedurende een week. De zwarte balken boven in de figuur geven de periode aan van aanwezigheid van het moertje, die onder in de figuur de perioden van afwezigheid.

at 3.25 p.m. and left the cavity at 10.20 p.m. One hour later she came back and stayed in the cavity for more than 24 hours. During this lengthy and uninterrupted stay she gave birth to three kittens.

During the first ten days after the birth of the kittens female A left the den shortly after sunset and usually returned before midnight, followed by a second excursion shortly before sunrise. During daylight she stayed inside the den with her kittens (fig. 5, above). After that up to about 45 days the time of departure of the female increasingly shifted to moments earlier in the evening and noon respectively. The time of departure was significantly negative correlated with the age of the kittens ($P < 0.0001$, $R^2 = 44.4\%$). Simultaneously the time of arrival at the den however appeared to be constant ($P > 0.05$) bringing about increasing duration of periods of absence. After about 45 days no pattern of attendance related to day and night could be established. Short periods of presence and absence were scattered throughout the day and the night.

3.2. Female B

Due to the late instalment of the temperature probe into den B (Norg) and the disfunction of the probe (2.2) most temperature readings from the first three weeks of age of the kittens were absent. Up to about 45 days no correlation could be found between the time of departure of female B and the age of the kittens ($P = 0.7302$) (fig. 5, under). However, similarly to female A, the time of arrival at the den of female B was practically constant, with only slight deviation ($P > 0.05$). Also similar to female A, after 45 days no pattern related to day and night was apparent in the attendance of female B.

At 56 days (June 2) female A relocated her litter to a different den site. The same was accomplished by female B on May 25. Her litter was aged 52 days. The kittens of either den had never been outside the cavity and had not yet developed any climbing skills.

Figure 6 shows the frequency distributions of the periods of presence and absence of

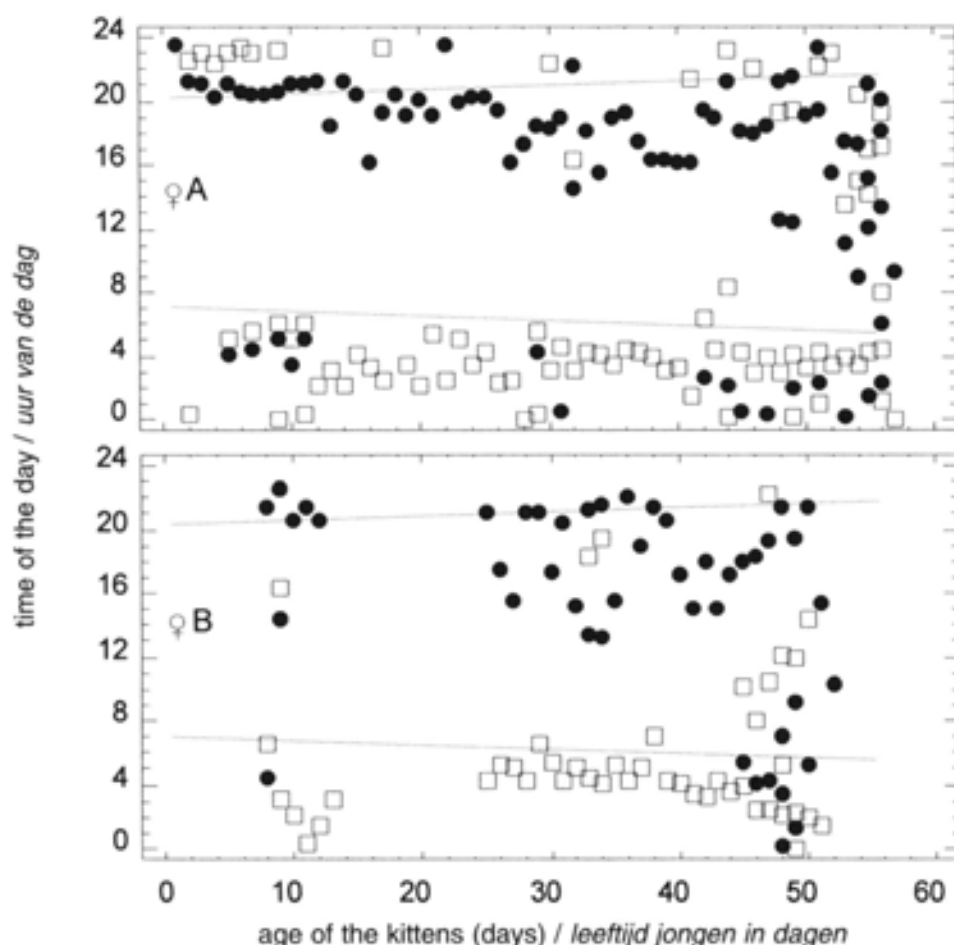


Fig. 5. Times of the female's arrivals at the nest cavities (squares) and their departures (dots), related to the age of the kittens. The dotted lines represent the time of sunrise and sunset.

Fig. 5. Tijdstippen van aankomst van de moertjes in de nestholte (vierkantjes) en van het vertrek uit de nestholte (stippen), in relatie tot de leeftijd van de jongen. De gestippelde lijnen geven het verloop van de zonsopkomst en de zonsondergang weer.

both females divided into two periods of kitten development: until seven weeks old (pre-weaning) and older than six weeks (weaning). Agreement of distributions was tested applying the test of Kolmogorov-Smirnov. No significant difference was found between both females (P values in fig. 6).

3.3. Comparison of the females

During pre-weaning (until seven weeks) the average period spent inside the den of both females was significant longer than the average period spent away from the den. During

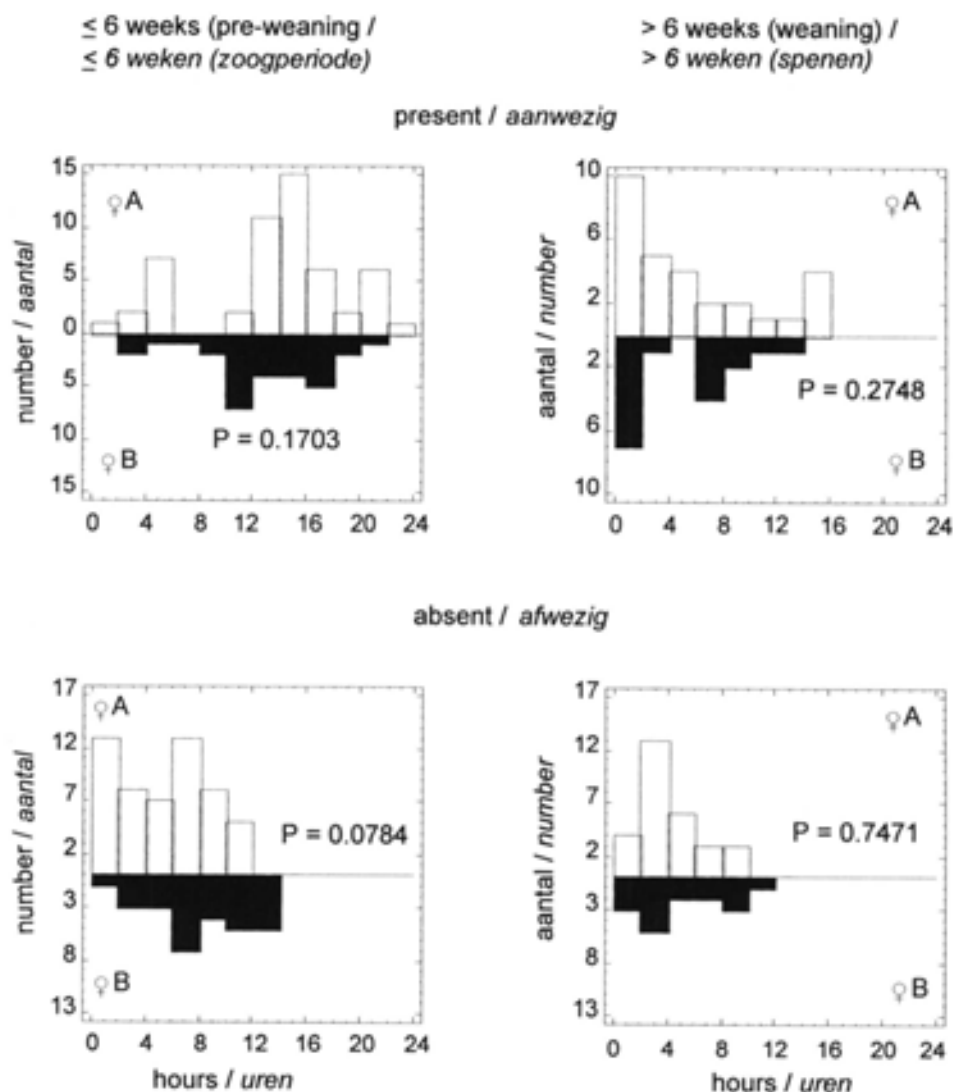


Fig. 6. Frequency distributions of the periods (in hours) of presence and absence of the pine marten females A (white columns) and B (black columns).

Fig. 6. Frequentieverdelingen van de perioden (in uren) van aan- en afwezigheid van de boommartermoertjes A (witte balken) en B (zwarte balken).

weaning (the period after six weeks up to relocation of both litters) the average periods spent inside the den and away from the den did not differ significantly (table 1).

During pre-weaning the average duration spent inside the den of both females was significant longer than during weaning. The average duration spent away from the den of female A did not significantly differ between pre-weaning and weaning the kittens.

Table 1. The duration in hours (mean and standard error) during which the pine marten females A and B were present in and absent from their den during the first six weeks of the kitten's life and during the next period until the female relocated the kittens to an other location. P-values: t-test.

Tabel 1. Het aantal uren (gemiddelde en standaardfout) dat de boommartermoertjes A en B achtereen in het nest aanwezig (present) en afwezig (absent) waren gedurende de eerste zes levensweken van de jongen en in de periode daarna tot de jongen werden verplaatst naar een andere locatie. P-waarden: t-test.

	female A			female B		
	≤ 6 weeks	≤ 6 weeks	p	≤ 6 weeks	≤ 6 weeks	p
present	14.2 (0.7)	6.3 (0.9)	<0.0001	12.6 (0.9)	6.2 (1.0)	<0.0001
absent	5.5 (0.5)	4.4 (0.4)	0.0739	7.9 (0.7)	5.7 (0.8)	0.0444
p	< 0.0001	0.0705		0.0001	0.7035	

The average duration spent away from the den of female B appeared to be significant longer during pre-weaning than during weaning. The average time spent away from the den of female B during pre-weaning was also significant longer than female A during the same period (t-test: $P = 0.0041$).

From the third week until the seventh week of age of the kittens the average time spent inside the den did not differ significantly between both females (t-test: $P = 0.8796$), but the average time (hours) spent away from the den of female B ($9.6 \text{ h.} \pm 0.6 \text{ h. se.}$) was again significant longer than that of female A ($7.0 \text{ h.} \pm 0.6 \text{ h. se.}$; t-test: $P = 0.0017$). As a consequence the total duration spent inside the den of female B per twenty four hours ($13.4 \text{ h.} \pm 0.5 \text{ h. se.}$) was significant shorter than of female A ($15.0 \text{ h.} \pm 0.4 \text{ h. se.}$; t-test: $P = 0.0092$).

After week seven until relocation of the litters no differences could be found between den attendance frequencies of the two females (data not shown; $P \gg 0.05$).

4. Discussion

4.1. Use of the cavity

It appeared that the natal den in Smilde used by female A in 1998, has never been used as a resting site by any marten since the beginning of the temperature recording (October 1997) up to one week preceding parturition. In the same study area a similar observation had been made concerning a different female. Both females gave birth to their litter the previous year in the same tree cavity. This observation corresponds with Brainerd et al. (1995) who established that tree cavities used as a natal den are rarely if ever used as a resting site, even though the female pine marten (Zalewski, 1997) as well as the male prefer tree cavities as a resting site especially in the winter (Muskens et al., this volume). Comparable observations were made in several isolated forested areas in Drenthe in which tree cavities used as a resting site at regular base in winter, never appeared to be a natal den. The female might prevent undesirable attention to a future natal den by not using it as a resting site. Because the dens are not used also by male pine martens might suggest different salient features of resting sites and denning sites.

4.2. Activity patterns of the females

The activity pattern of both females changed as the kittens grew older. In their first days after birth the kittens strongly depend on female care. The fur is very thin and short. The skin of the ears, tail and inside of the extremities are hardly covered with hair which is similar to the beech marten *Martes foina* (Schmidt, 1943; Ludwig, 1998). This poor isolation asks a great deal of attention of the female. This forces her to stay with her kittens for a great deal of time, therefore avoiding lengthy excursions (Ludwig, 1992).

After the first ten days the females gradually extended their hunting trips. The time of departure shifted more and more earlier in the evening and noon. They mostly returned to the den shortly before sunrise. This pattern was also found by Kurvers (1996) and Müskens (1997). Little is known about factors triggering this behaviour. Not only increasing energy demands, as was calculated for fishers *Martes pennanti* while nursing their offspring (Powell, 1993) but also the relationship between time of departure and activity of prey (Zielinski et al., 1983) may explain the steadily extended duration spent away from the den. Temperature may also play a role in this phenomenon. The temperature inside a tree cavity is delayed from the temperature outside the cavity by a few hours. In April and May the nights are still chilly and the temperature falls to a minimum early in the morning. The presence of the female inside the den at this time may be of great importance to the kittens. As the day progresses the temperature will rise to a maximum stimulating the female to leave the den.

Den attendance patterns found in this study were related to day and night and were in accordance with patterns of den attendance of the american marten *Martes americana* (Henry et al. 1997). After about seven weeks of kitten age den attendance patterns of both females were no longer related to day and night, as was found by Henry et al. (1997), Kurvers (1996) and Müskens (1997). The disappearance of a circadian attendance pattern at about seven weeks of kitten age coincides with the start of the weaning period during which the kittens gradually change to solid prey items delivered by the female (Schmidt, 1943; Herter, 1953; Ludwig, 1992; Seidl, 1993; Mead, 1994; Müskens, 1997). After about ten weeks the kittens are definitely weaned (Jokish, 1992). The disappearance of the circadian attendance pattern after pre-weaning was also found with fishers (Paragi et al., 1994).

4.3. Relocation of the kittens

Both females relocated their litter from the natal den after 52 and 56 days (8 weeks) respectively (fig. 7). At this age the kittens were not able to climb. Jokish (1992) observed relocation of pine marten kittens from the natal den between 57 and 65 days after parturition. Wynne & Sherburne (1984) established offspring relocation of two american martens *Martes americana* at an age of about seven to eight weeks, well within the range of 14 to 73 days during which the litters of 14 american marten females stayed inside the natal den before relocation (Henry & Ruggiero, 1994). Kurvers (1996) and Müskens (1997) observed relocation in the seventh week after parturition. In this case the kittens had just started climbing. In different study areas two natal dens were deserted during week eight after parturition before the kittens were able to climb, while climbing of the



Fig. 7. A pine marten female moving one of her kittens from the nest cavity in a beech tree to a cavity in a larch, of which the kitten will have more grip during climbing.

Fig. 7. Een boommartermoertje brengt één van haar jongen vanuit een nestholte in een beuk naar een holte in een lariks, waar van de stam een beter houvast biedt voor klimoefeningen van de jongen.

kittens shortly before relocation had been observed at kitten ages of nine and ten weeks old (pers. observations).

Nothing is known about factors triggering the female to leave the den before the kittens achieve climbing skills. It is assumed that predation risks, contamination of the den, parasitic, fecal or prey remnants, may play an important role in this phenomenon (Goethe, 1964). However inspection of eight natal cavities shortly after desertion did not reveal any such symptoms. All inspected cavities appeared to be clean and dry and lacking any visible parasitic presence (pers. observations) consistent with Schmidt (1943) who established kitten fecal consumption by the female during pre-weaning. Broekhuizen & Müskens (1996) suggest relocation to be related to limited kitten bark grip facilities of the denning tree, especially beeches.

4.4. Individual variation between dens

In general the results of both dens appeared to be quite similar except during the period of pre-weaning. Female B in study area Norg spent significantly longer times away from the den compared to female A in Smilde. The durations spent inside the den did not differ. Because of equal litter sizes this activity difference between both females might be explained by an inferior availability of prey items in Norg, which caused a prolonged time needed by female B to meet the energy demands. As a result of a

favourable prey situation the female might be able to spend frequently longer time with her kittens leading to an improved survival probability. Habitat type of both study areas appeared to be similar. The nature and position of both dens seemed to be equal, litter size did not differ and both females most probably descend from one population. More extensive research will be needed to gain a clear understanding of the variability of activity patterns of females with kittens and how it affects successful reproduction.

ACKNOWLEDGEMENTS

I thank the Dutch Forestry Commission (SBB) for providing permission to execute this study and Het Fonds voor Onderzoek ten behoeve van het Natuurbehoud (FONA) for granting a subsidy to purchase dataloggers. I am indebted to Peter Tydeman and Silvan Puijman for their valuable assistance at time consuming field observations. I also thank Anne Kersten and Sim Broekhuizen for their helpful comments and suggestions and Doug Eleveld for revising the English.

SAMENVATTING

In 1998 werden in de boswachterijen Smilde en Norg door temperatuurmeting in de nestholte het gedrag van twee boommartermoertjes bestudeerd in de eerste acht weken na de geboorte van de jongen. De twee nesten bevonden zich in een oude zwarte spechtenholte in een beuk op een hoogte van respectievelijk zes en drie meter. De nesten lagen hemelsbreed ongeveer 15 km uit elkaar, gescheiden door open cultuurlandschap en het Fochteloër veen. Het bos van beide boswachterijen kwam in leeftijd en samenstelling vrijwel overeen. In beide nesten werden drie jongen geboren: op drie april in Norg en op 6 april in Smilde. De temperatuur in de nesten werd gemeten met een in de nestholte aangebrachte temperatuursonde, verbonden met een programmeerbare datalogger. Uit de temperatuurverhogingen die optraden bij contact van het moertje met de sonde kon worden vastgesteld op welke tijdstippen het moertje het nest binnenkwam dan wel verliet. De jongen werden na 56 en 52 dagen door het moertje verplaatst naar een andere locatie.

In de eerste tien dagen bleven de moertjes tijdens de gehele daglichtperiode bij de jongen in het nest. Alleen 's nachts werden korte uitstapjes gemaakt. Daarna, tot een leeftijd van ongeveer zeven weken van de jongen, vertrokken de moertjes steeds vroeger in de avond en middag terwijl het tijdstip van terugkomst vrijwel constant bleef: kort voor zonsopkomst. Daardoor werden de perioden van afwezigheid steeds langer, mogelijk samenhangend met de groeiende energiebehoefte van moertje en jongen. De gemiddelde tijdsduur die in de eerste zes weken bij de jongen in het nest werd doorgebracht was significant langer dan in de periode er na. De gemiddelde tijdsduur van afwezigheid verschilde echter niet tussen beide periodes.

Vanaf de zevende week was er geen sprake meer van een bepaald dag/nacht ritme. De uitstapjes van het moertje waren variabel van tijdsduur en verspreid over het gehele etmaal, een activiteitspatroon dat in verband staat tot de ontwikkeling van de jongen die vanaf ongeveer de zevende week worden gespeend met de overgang naar vast voedsel.

Het moertje in Norg bleek gemiddeld per keer meer tijd nodig te hebben voor haar uitstapjes dan het moertje in Smilde. Dit had als gevolg dat de totale tijd die het moertje in Norg per etmaal bij de jongen in het nest doorbracht aanzienlijk korter was dan bij het moertje in Smilde. Dit kan van negatieve invloed zijn op de overlevingskansen van de jongen in Norg, hetgeen mogelijk verklaard wordt door een slechtere voedselsituatie in Norg vergeleken met Smilde.

REFERENCES

- BRAINERD, S.M., J.O. HELLDIN, E.R. LINDSTRÖM, E. ROLSTAD, J. ROLSTAD & I. STORCH, 1995. Pine marten (*Martes martes*) selection of resting and denning sites in Scandinavian managed forests. — *Annales Zoologici Fennici*, 32: 151-157.
- BROEKHUIZEN, S. & G. MÜSKENS, 1996. Beïnvloeding van het nest-gedrag van boommarterwifjes door de aard van de nestplaats. — *Marterpassen*, 4: 60-62.
- GOETHE, F., 1964. Das Verhalten der Musteliden. *Handbuch der Zoologie*, 8. Band, 37. Lieferung, 10 (19): 1-80.

- HENRI, S.E. & L.F. RUGGIERO, 1994. Den use and kit development of marten in Wyoming: 233-237. In: I.D. THOMPSON (ed). Proceedings, International Union of Game Biologists, XXI Congress. Halifax, Nova Scotia.
- HENRY, S.E., E.C. DOHERTY, L.F. RUGGIERO & W.D. VAN SICKLE, 1997. Maternal den attendance patterns of female American martens: 78-85. In: G. PROULX et al. (eds). Martes: taxonomy, ecology, techniques and management. Provincial Museum of Alberta, Edmonton, Alberta.
- HERRMANN, M. & J. KNAPP, 1984. Vergleichende Freilanduntersuchungen und Aufzuchtbeobachtungen an Steinmardern (*Martes foina*) und Baummardern (*Martes martes*). — Zeitschrift für Säugetierkunde, 62 (Sonderheft): 8.
- HERTER, K., 1953. Über das Verhalten junger Baummarder. — Verhandlungen der Deutschen Zoologischen Gesellschaft Freiburg: 555-562.
- HERTER, K. & I. OHM-KETTNER, 1953. Über die Aufzucht und das Verhalten zweier Baummarder (*Martes martes* L.). — Zeitschrift für Tierpsychologie: 11 (1): 113-137.
- JOKISCH, S., 1992. Vergleichende Untersuchung ausgewählter Aspekte der Mutter-Kind-Beziehung von Stein- (*Martes foina* Erxleben, 1777) und Baummarder (*Martes martes* L., 1758) unter Gehegebedingungen: 1-100 [i]. Diplomarbeit, Fachbereich Biologie Justus-Liebig-Universität, Giessen.
- KLEEF, H.L., 1998. Nieuwe mogelijkheden voor onderzoek aan de boommarter in Nederland. — De Levende Natuur, 99 (5): 180-184.
- KURVERS, A., 1996. Het gedrag van boommarters (*Martes martes*) in een nestboom: 1-41. Stageverslag Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek, Wageningen / Vakgroep Bosbouw, Landbouwsuniversiteit Wageningen.
- LUDWIG, B., 1992. Gelbkehlchen Familienleben. — Wild und Hund, 9: 20-21.
- LUDWIG, B., 1998. Von Mardern und Menschen: das Buch der Steinmarder: 1-119. Rasch und Röhring Verlag, Hamburg.
- MEAD, R.A., 1994. Reproduction in Martes: 404-422. In: S.W. BUSKIRK et al. (eds). Martens, Sables, and Fishers: biology and conservation. Cornell University Press, Ithaca, New York.
- MÜSKENS, G., 1997. Leefwijze en terreingebruik van de boommarter in Nederland: wat weten we tot nu toe? In: K.J. CANTERS & H.J.W. WIJSMAN (eds). Wat doen we met de boommarter? Wetenschappelijke Mededeling nr. 219. Stichting Uitgeverij KNNV, Utrecht.
- MÜSKENS, G.J.D.M., D.J.C. KLEES & S. BROEKHUIZEN, 2000. Dagrustraplaatsgebruik van een boommarterman-
netje *Martes martes* op de zuidoostelijke Veluwe. — Lutra, 43: 151-170.
- PARAGI, T.F., M.A. STEPHEN & W.B. KROHN, 1994. Seasonal and circadian activity patterns of female fishers, *Martes pennanti*, with kits. — The Canadian Field-Naturalist, 108: 52-57.
- POWELL, R.A., 1993. The fisher: life history, ecology and behavior: i-xvi, 1-217. University of Minnesota Press, Minneapolis.
- SCHMIDT, F., 1943. Naturgeschichte des Baum- und Steinmarders: 1-258, 33 Tafeln. Verlag Dr. Paul Schöps, Leipzig.
- SEIDL, A., 1993. Verhaltensbeobachtungen zur Mutter-Kind-Beziehung beim Baummarder (*Martes martes* L., 1758) unter Gehegebedingungen: 1-170. Diplomarbeit, Fachbereich Biologie Justus-Liebig-Universität, Giessen.
- WYNNE, K.M. & J.A. SHERBURNE, 1984. Summer home range use by adult marten in northwestern Maine. — Canadian Journal of Zoology, 62: 941-943.
- ZALEWSKI, A., 1997. Factors affecting selection of resting site type by pine marten in primeval deciduous forests (Białowieża National Park, Poland). — Acta Theriologica, 42 (3): 271-288.
- ZIELINSKI, W.J., W.D. SPENCER & R.H. BARRETT, 1983. Relationship between food habits and activity patterns of pine martens. — Journal of Mammalogy, 64 (3): 387-396.



Kastrel, opgesteld voor het vangen van boomkruipers voor onderzoek. Foto: Dick Kees.
Trap set to catch tree martens for radio-tracking. Photograph: Dick Kees.

DAGRUSTPLAATSGEBRUIK VAN EEN BOOMMARTERMANNETJE *MARTES MARTES* OP DE ZUIDOOSTELIJKE VELUWE

door

G.J.D.M. MÚSKENS, D.J.C. KLEES & S. BROEKHUIZEN

1. Inleiding

Er is weinig bekend over het terreingebruik van de boommarter *Martes martes* in Nederland. In de literatuur wordt meestal alleen vermeld dat hij hier bij voorkeur leeft in de grotere en oudere bossen. Bij terreingebruik kan men onderscheid maken tussen plaatsen waar wordt gefoerageerd, waar slaapplekken worden gezocht en waar partners en nestplaatsen worden gekozen. In 1995 werd door de Werkgroep Boommarter Nederland van de Vereniging voor Zoogdierkunde en Zoogdierbescherming (WBN-VZZ), in samenwerking met het toenmalige DLO-Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek (IBN-DLO, thans opgegaan in Alterra, Research Instituut voor de Groene Ruimte), besloten het aspect van de slaapplekselectie nader te onderzoeken door enkele dieren van een zendertje te voorzien. Doordat boommarters overwegend nachtactief zijn en meestal overdag slapen, kon het opzoeken van de slaapplekken, ook wel dagrustplaatsen genoemd, overdag plaatsvinden. Uiteindelijk werden in het onderzoeksgebied slechts twee subadulte boommartermannetjes gevangen, waarvan de eerste slechts drie weken kon worden gevolgd. Van het tweede dier werd echter gedurende 25 maanden het merendeel van de dagrustplaatsen opgespoord.

2. Materiaal en methode

2.1. Onderzoeksgebied

Als kern van het onderzoeksgebied werden, vanwege de nabijheid ten opzichte van de toenmalige vestiging van het IBN-DLO in Arnhem en de relatief goede ontsluiting door bospaden, de boswachterij Rozendaal van Staatsbosbeheer en het terrein van de Erven van Pallandt op de zuidoost-Veluwe, juist ten noorden van Velp, gekozen. Dit gebied grenst in het oosten aan het Nationaal Park Veluwezoom van de Vereniging Natuurmonumenten, in het noorden aan het droge heidegebied Rozendaalsche Veld van de gemeente Rheden en in het zuiden aan het oude landgoed Rosendaal van het Geldersch Landschap. In het westen grenst de boswachterij aan het terrein van de Rosendaalsche Golfclub, dat op haar beurt aan de westzijde van de rest van de Veluwe wordt afgesneden door de autosnelweg A50. Uiteindelijk bleken de gevolgde boommarters zich, behalve in de genoemde gebieden, ook nog op te houden op het ten noorden van het Rozendaalsche Veld gelegen gebied Imbosch, ook deel uitmakend van het Nationaal Park Veluwezoom (zie fig. 1).



Boonmartermannetje M2, net voorzien van een haliband met zender (voor de foto iets opzij geschoven), vlak voor het terugzetten in de vangkooi. Foto: Gerard Mùskens.

Pin marten male M2 fitted with a radio collar (moved sideways to make it visible on the photo), just before he was put back in the trap. Photograph: Gerard Mùskens.

2.2. Zenders

De gebruikte zenders waren met een halsband aan het dier bevestigd. Ze hadden een gewicht van ca. 25 g, de halsband woog ruim 10 g. De levensduur van de zenders was berekend op ongeveer anderhalf jaar. De zendfrequentie was 30 Mhz, het aantal pulsen 20/min. Bij 30 Mhz heeft het signaal ook als de zender zich onder de grond bevindt nog een redelijk bereik. Onder gunstige omstandigheden was dat ca. 1800 m; onder ongunstige omstandigheden 400-500 m. Met behulp van een richtantenne was het mogelijk de zender, en dus ook de marter, tot op één of enkele meters nauwkeurig op te sporen, ook als de zender zich onder de grond bevond.

2.3. De gevolgde boommarters

Het eerste boommartermannetje werd gevangen op 1 maart 1995 en wordt verder aangeduid als M1. Het dier was lang niet altijd vindbaar. Drie weken na het aanbrengen van de zender kon hij voor het laatst worden opgespoord. Daarna is nog een week lang intensief naar het dier gezocht, ook vanuit een vliegtuigje, maar er werd geen signaal meer ontvangen. Of het zendertje was uitgevallen of dat het dier zich meer dan 25 km had verplaatst tot buiten het zoekgebied, of dat hij was verongelukt waarbij ook de zender kapot was gegaan, is niet bekend. Dit mannetje van één of misschien twee jaar oud was vrij storingsgevoelig. Het naderen van de dagrustplaats moest zeer omzichtig gebeuren, wilde het dier niet wegvluchten.

In de nacht van 8 op 9 februari 1996 werd een boommartermannetje van bijna één jaar oud gevangen. Vanwege de temperatuur die nacht werd hij 'Min20' genoemd, maar in dit artikel wordt hij verder aangeduid als M2. Hij werd zeer frequent opgespoord tot 6 maart 1998, toen hij werd teruggevangen en van zijn zender werd ontdaan. Dit dier was aanzienlijk minder schuw. Soms ging hij als versteend langs de stam zitten, maar meestal bleef hij gewoon liggen wanneer men de dagrustplaats naderde.

2.4. Opsporen van de dagrustplaats

De dagrustplaats werd meestal 's ochtends opgespoord. Aan de hand van fluctuaties in sterkte van het signaal kon worden bepaald of het dier nog actief was. Af en toe werd later op de dag gecontroleerd of de marter nog op dezelfde plaats aanwezig was. In het voorjaar bleek de marter 's ochtends nog wel eens rond te lopen. Dit leverde wel een plaatslokalisatie van het dier op - verder 'peilpunt' genoemd -, maar geen dagrustplaats. Soms werd dan later op de dag een tweede poging gedaan om alsnog de slaapplek vast te stellen.

Omdat het gebied waarin de boommarter zich meestal ophield ruim 2000 ha (ongeveer 5x4 km) groot was, gebeurde het opsporen van de zender vanuit een auto waarop de richtingsgevoelige antenne was gemonteerd. Was de zender eenmaal globaal gelokaliseerd, dan werd te voet net zolang gezocht totdat de dagrustplaats was gevonden. Daarbij werd, voor zover de dagrustplaats zich bovengronds bevond, geprobeerd om de boommarter ook te zien te krijgen, om op die manier vast te stellen of hij op een tak of een nest lag en, in dat laatste geval, welk soort nest dat was. Als een hol onder de grond als dagrustplaats werd gebruikt, werd nagegaan welke diersoort het gegraven had.

Tabel 1. Aantal malen dat een dagrustplaats en een peilpunt werd bepaald bij de twee gevolgde boommartermannetjes.

Table 1. Number of localisations of a day hide or a fix when the animal was active.

marter	dagen met zender	niet gezocht	niet gevonden	dagrust- plaats	peilpunt
<i>marten</i>	<i>days with transmitter</i>	<i>not searched</i>	<i>not found</i>	<i>day-hide</i>	<i>fix</i>
M1	21	0	12	9	0
M2	756	101	26	561	79

In tabel 1 is voor de twee gevolgde boommartermannetjes aangegeven hoe vaak een dagrustplaats en/of peilpunt werd vastgesteld. Indien het dier niet werd gevonden, kon dit komen doordat tijdens het rondrijden het zendersignaal werd gemist terwijl de marter toch in het gebruikelijke gebied aanwezig was, of doordat hij zich buiten het gebied ophield. In beide gevallen werd dan een ruim aansluitend gebied globaal afgezocht. Voor de nadere analyses zijn, tenzij anders aangegeven, alleen de gegevens van boommartermannetje M2 gebruikt.

2.5. Bos- en temperatuurgegevens

Binnen het onderzoeksgebied kwamen vrijwel alle bostypen van de droge zandgronden voor, evenals enkele grotere heidevelden. De gegevens over de samenstelling van het bos zijn ontleend aan een digitaal bestand van de Vierde Bosstatistiek (Bolsius & Eulderink, 1994). Hierin wordt ondermeer per km² een overzicht gegeven van de procentuele verdeling van de aanwezige boomsoorten en van de leeftijd van de opstanden. Alleen de gegevens over de kilometerhokken binnen de minimum convex polygoon waarin 95% van de dagrustplaatsen van M2 lagen zijn in de berekeningen opgenomen.

De temperatuurgegevens werden ontleend aan de weerrapporten van het weerstation De Bilt van het KNMI.

3. Resultaten

3.1. Aantal en ligging van de dagrustplaatsen van M2

Het aantal vastgestelde dagrustplaatsen en het aantal malen waarop M2 nog actief werd aangetroffen zijn per maand aangegeven in tabel 2. Het relatief grote aantal vastgestelde dagrustplaatsen in de maand februari is het gevolg van het feit dat dit de enige maand is waarin de boommarter in drie jaren werd opgespoord, tegen twee jaren voor de andere maanden. Het lage aantal vastgestelde dagrustplaatsen in de zomermaanden is deels het gevolg van het feit dat vanwege vakanties een aantal opsporingsdagen uitviel en wat juni betreft vooral vanwege het feit dat in deze maand het hoogtepunt van de ranstijd viel, zodat het dier toen ook vaak overdag nog actief was.

De dagrustplaatsen van M1 en M2 lagen vrijwel alle in bebost gebied. De negen dagrustplaatsen die van M1 werden gelokaliseerd, lagen alle binnen het gebied waarin M2

Tabel 2. Aantallen vastgestelde dagrustplaatsen en plaatsen waar M2 actief werd aangetroffen in de verschillende maanden van het jaar.

Table 2. Numbers of localized day hides and fixes during activity of M2 in the various months of the year.

maand month	dagrustplaatsen day hides		peilpunten fixes	
	n	%	n	%
januari	56	10,9	2	2,5
februari	67	11,9	6	7,6
maart	53	9,4	5	6,3
april	48	8,5	10	12,7
mei	41	7,3	11	13,9
juni	34	6,0	16	20,3
juli	39	6,9	5	6,3
augustus	39	6,9	4	5,1
september	42	7,5	3	3,8
oktober	43	7,7	6	7,6
november	49	8,7	4	5,1
december	51	9,1	7	8,9
totaal	562	100	79	100

bijna al zijn vastgestelde dagrustplaatsen had, behoudens de dagrustplaatsen tijdens twee uitstapjes die M2 in 1996 en 1997 rond eind maart maakte naar een bosgebied nabij de Carolina Hoeve, ca. 5 km ten noordoosten van het gebied waar hij de overige tijd verbleef (zie fig. 1). De oppervlakte van de minimum convex polygoon rond de dagrustplaatsen bedroeg voor M1 ca. 1500 ha en voor M2 ruim 2000 ha, exclusief de excursies naar de omgeving van de Carolina Hoeve.

3.2. Type en beschutting van de dagrustplaatsen

Boommarter M2 werd op allerlei verschillende plaatsen slapend aangetroffen. Meestal maakte hij gebruik van structuren die door andere diersoorten waren gemaakt. Van een groot aantal nesten, holten in bomen en ondergrondse hopen was het mogelijk de oorspronkelijke maker te bepalen. Tabel 3 geeft een overzicht van de typen vastgestelde dagrustplaatsen en de frequentie waarmee er door M2 gebruik van werd gemaakt ten tijde van het onderzoek.

Van de vogelnesten waren het vooral de nesten van houtduiven *Columba palumbus* en gaaien *Garrulus glandarius* die werden gebruikt. Ook nesten van eekhoorns *Sciurus vulgaris* bleken aantrekkelijk als slaapplek. De niet nader gedetermineerde dagrustplaatsen 'vogelnest sp.' en 'ergens in boomtop' betroffen waarschijnlijk voor het merendeel nesten van deze drie soorten, zodat ze tezamen wellicht bijna 57% van het aantal dagrustplaatsen vormden. Holen van konijnen *Oryctolagus cuniculus* vormden met 18% een andere belangrijke groep dagrustplaatsen, zodat in het onderzoeksgebied houtduiven, gaaien, eekhoorns en konijnen de belangrijkste verschaffers van dagrustplaatsen waren. Opvallend is dat hopen van de zwarte specht *Dryocopus martius* slechts incidenteel als dagrustplaats werden gebruikt en zelfs minder vaak dan natuurlijke boomholten. Van

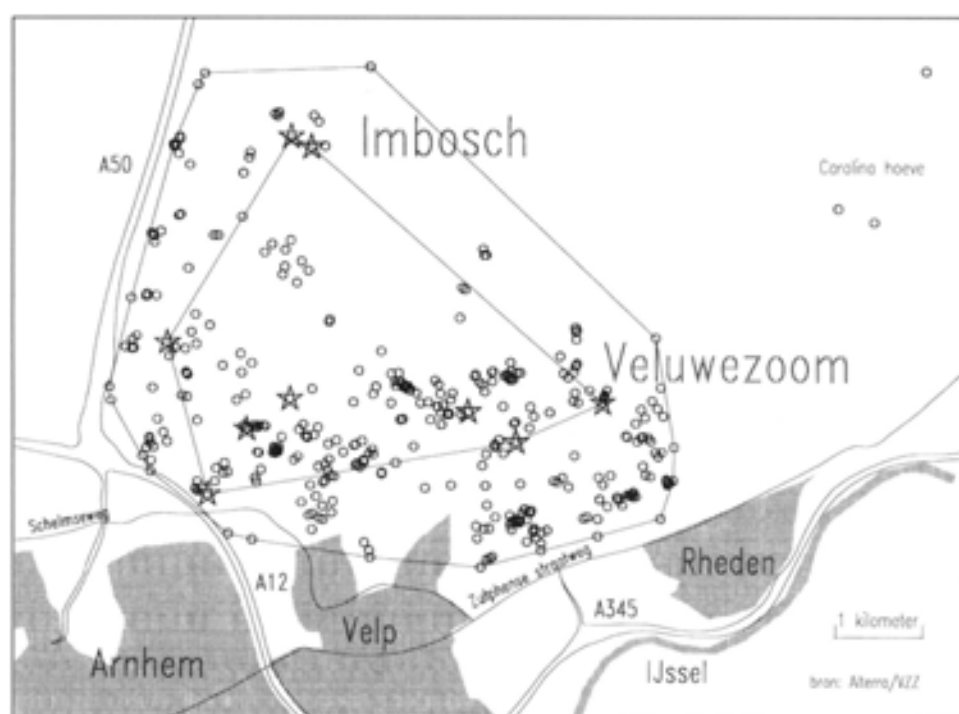


Fig. 1. Home ranges van de gevolgte boommartermannetjes op basis van dagrustplaatsen. M1: sterren; M2: cirkels.

Fig. 1. Home ranges of the radio tracked pine marten males on the base of day hides. M1: start; M2: circles.

de 561 maal dat de dagrustplaats van M2 werd gelokaliseerd, bevond deze zich in 77% van de gevallen bovengronds en in 23% ondergronds.

Bepaalde typen dagrustplaatsen bieden meer beschutting tegen weer en wind dan andere. Te onderscheiden zijn geheel open, niet-afgedekte plaatsen, geheel afgedekte plaatsen en plaatsen die ten dele zijn afgedekt. Onder de geheel afgedekte dagrustplaatsen vallen, behalve de ondergrondse hollen, ook de boomholten, nestkasten en eekhoornnesten. Niet-afgedekte plaatsen zijn ligplaatsen op een losse tak of een takkenkrans en vogelnesten, anders dan die van spechten. Onder de ten dele afgedekte plaatsen vallen in dit geval alle ongedetermineerde dagrustplaatsen in de top van een boom. In het algemeen betrof het dichte toppen van fijnsparren *Picea abies* of Douglas-sparren *Pseudotsuga menziesii*, waarin niet te zien was of de marter op een duivennest, in een eekhoornnest of gewoon op een takkenkrans lag. De dichte structuur van de takken vormde echter op zich al een soort afdak, waardoor een dergelijke plaats op zijn minst als ten dele afgedekt kan worden aangemerkt. Er kunnen zich echter wel een paar eekhoornnesten onder hebben bevonden. Soms was bij een eekhoornnest te zien of M2 er helemaal in was gekropen of dat hij er bovenop lag. In dat laatste geval werd de dagrustplaats als niet-afgedekt aangemerkt. Tabel 4 geeft de verdeling van de dagrustplaatsen over de onderscheiden groepen.

Doordat boommarters meestal rond zonsopgang hun dagrustplaatsen opzoeken, zal



Boven: boommartermannetje M2 slapend op de takken van een den. Foto: Sim Broekhuizen. Onder: de in de vriesnacht bevroren adem van M2 boven de ingang van een konijnenhol bevestigt zijn telemetrisch vastgestelde aanwezigheid. Foto: Gerard Müskens.

Above: pine marten male M2 sleeping on the branches of a pine-tree. Photograph: Sim Broekhuizen. Under: breath over the entrance of a rabbit burrow, frozen during the frosty night, proves the presence of M2, already located by radio tracking. Photograph: Gerard Müskens.

Tabel 3. Overzicht van de typen vastgestelde dagrustplaatsen van M2 en de frequentie van gebruik ten tijde van het onderzoek.

Table 3. Summary of the types of the localized day hides of M2 and the frequency of use during the study period.

type	soort / species	n	%
vogelnesten <i>bird nests</i>	houtduif <i>Columba palumbus</i>	61	3
	duiven sp. <i>Columbidae</i> sp.		
	gaai <i>Garrulus glandarius</i>	60	
	zwarte kraai <i>Corvus corone</i>	17	36,0
	wespendief <i>Pernis ptilorhynchus</i>	1	
	buizerd <i>Buteo buteo</i>	1	
	havik <i>Accipiter gentilis</i>	3	
	sperwer <i>Accipiter nisus</i>	2	
	merel <i>Turdus merula</i>	4	
	zwarte specht <i>Dryocopus martius</i>	8	
	vogelnest spec. / <i>bird nest spec.</i>	42	
	subtotaal / <i>sub-total</i>	202	
holen/nesten van zoogdieren <i>dens/nests of mammals</i>	eekhoorn <i>Sciurus vulgaris</i>	61	32,6
	konijn <i>Oryctolagus cuniculus</i>	103	
	das <i>Meles meles</i>	18	
	vos <i>Vulpes vulpes</i>	1	
	subtotaal / <i>sub-total</i>	183	
natuurlijke plaatsen <i>natural locations</i>	holle bomen / <i>hollow tree</i>	20	9,4
	tak-takkenkrans / <i>branch (whorl)</i>	16	
	heksenbezem / <i>witches' broom</i>	11	
	takkenril / <i>branch rimmer</i>	1	
	dode boomtop / <i>snag</i>	3	
	voek in boom / <i>fork in tree</i>	1	
	houtstapel / <i>wood-stack</i>	1	
	subtotaal / <i>sub-total</i>	53	
nestkasten <i>nesting-box</i>	toerenvalk <i>Falco tinnunculus</i>	4	1,2
	bosuil <i>Strix aluco</i>	1	
	boomarter <i>Martes martes</i>	2	
	subtotaal / <i>sub-total</i>	7	
onbekend <i>unknown</i>	in boomtop / <i>in tree top</i>	96	20,7
	in boomholte / <i>in tree cavity</i>	14	
	onder de grond / <i>underground</i>	6	
	subtotaal / <i>sub-total</i>	116	
totaal / <i>total</i>		561	100

Tabel 4. Mate van beschutting bij de vastgestelde dagrustplaatsen van M2.

Table 4. Amount of shelter of the localized day hides of M2.

mate van beschutting <i>amount of shelter</i>	n	%
niet afgedekt / <i>no cover</i>	239	41,0
half afgedekt / <i>partly covered</i>	112	20,0
geheel afgedekt, bovengronds / <i>fully sheltered, overground</i>	92	16,4
geheel afgedekt, ondergronds / <i>fully sheltered, underground</i>	127	22,6

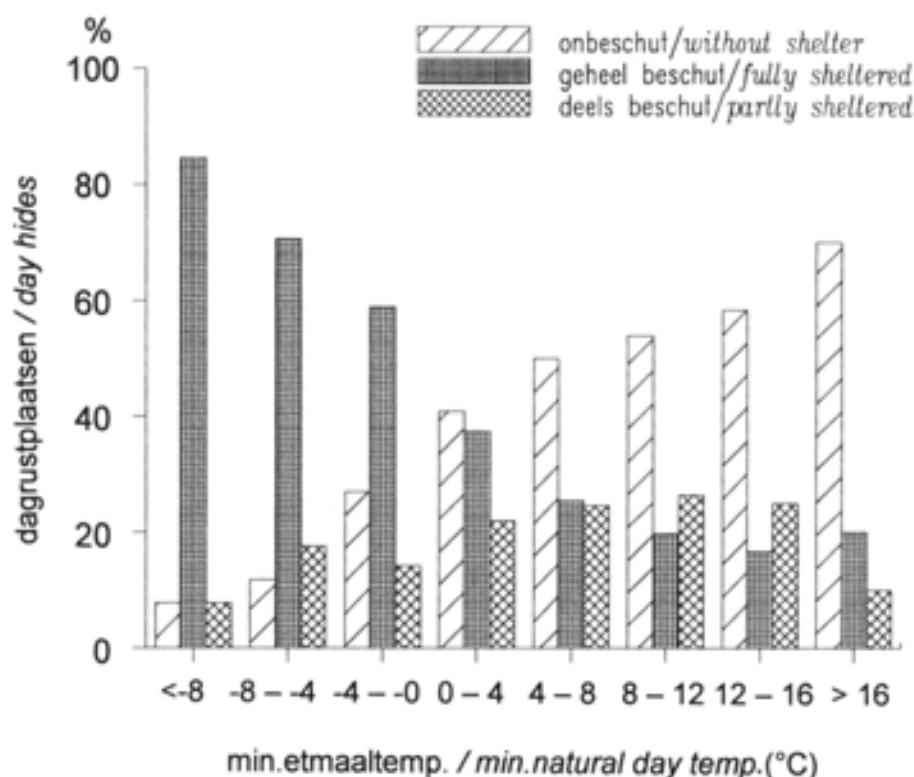


Fig. 2. Relatie tussen de minimum etmaal temperatuur en de mate van beschutting van de door M2 gekozen dagrustplaats.

Fig. 2. Relationship between the minimum natural day's temperature and the degree of shelter of the day hide chosen by M2.

dit meestal gebeuren bij de minimum etmaaltemperatuur, die gemiddeld genomen kort voor zonsopgang wordt bereikt. In figuur 2 is de relatie aangegeven tussen de minimum etmaaltemperatuur en de mate van beschutting van de dagrustplaats. Het blijkt dat M2 een toenemende voorkeur had voor meer beschutte dagrustplaatsen naarmate de minimum etmaaltemperatuur lager was. Bij temperaturen onder 0 °C toonde het dier een duidelijke voorkeur voor konijnenholen.

3.3. Gebruiksfrequentie dagrustplaatslocaties

Van de 561 maal dat een dagrustplaats van M2 werd gelokaliseerd, betrof het 187 maal een plaats die al eerder door hem was benut, zodat er 374 verschillende locaties werden gevonden. Van deze locaties werd 75% slechts één maal gebruikt, 16% twee maal en 5% drie maal. Slechts 4% werd vaker dan drie maal gebruikt en dat waren allen plaatsen die deels of geheel waren afgedekt. De drie meest gebruikte locaties waren afgedekt: een eekhoornnest (16 maal), een holle beuk (13 maal) en een oude door dassen *Meles meles* gegraven burcht (9 maal). Overigens was er geen significant verschil in de frequen-

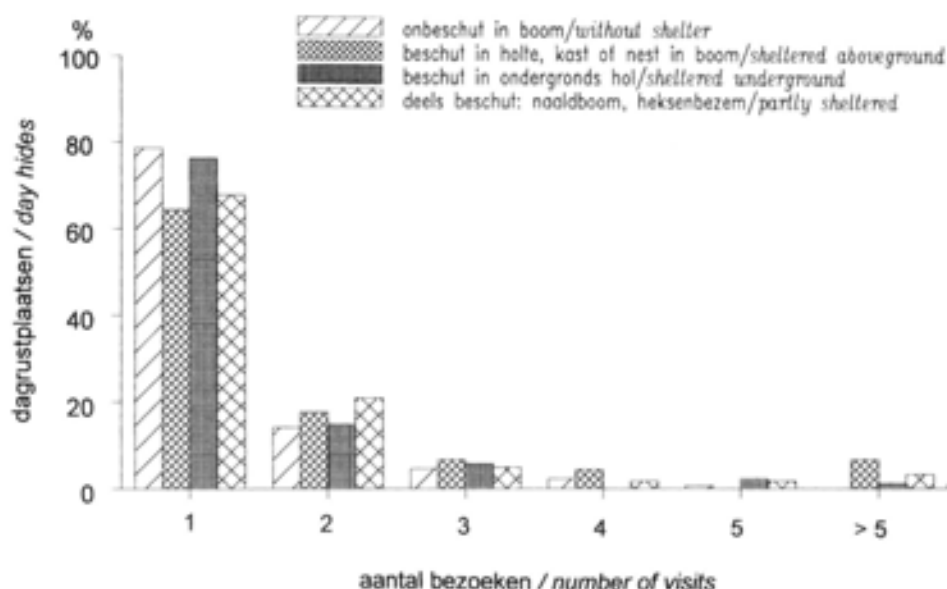


Fig. 3. De gebruiksfrequentie van de dagrustplaatsen van M2 in relatie tot de mate van beschutting.

Fig. 3. Frequency of use of the day hides of M2 related to the degree of shelter.

tie van het gebruik van de verschillende locaties wat betreft de mate van beschutting (fig. 3).

3.4. Gebruik en aanbod van boomsoorten

Van de 561 maal dat de dagrustplaats werd gelokaliseerd, bevond deze zich 425 maal in een boom. De verdeling over de verschillende boomsoorten is weergegeven in tabel 5. Het vaakst werd een dagrustplaats gevonden in een grove den *Pinus sylvestris* (55,1%), gevolgd door fijnspar (19,3%) en Douglasspar (11,5%), zodat bijna 86% van de dagrustplaatsen in een van deze drie naaldboomsoorten werd gekozen. Slechts 9% van de dagrustplaatsen werd in loofbomen aangetroffen, waarvan de beuk *Fagus sylvatica* tweederde voor zijn rekening nam.

De verdeling van de dagrustplaatsen over de verschillende boomsoorten kan op twee manieren vergeleken worden met het aanbod van die boomsoorten. Bijna het gehele gebied waar M2 zich ophield bestond uit voormalig productiebos. Hoewel in grote delen het beheer thans gericht is op een natuurlijker bos, was in bijna alle percelen de oorspronkelijke aanplant nog duidelijk herkenbaar. M2 koos maar zelden een dagrustplaats buiten het bos: slechts zeven maal werd een konijnenhol gebruikt dat omgeven was door alleen struiken of braamstruweel, de overige 554 gelokaliseerde dagrustplaatsen waren in een bosperceel gesitueerd. In tabel 6 is de percentuele verdeling van die bospercelen over de aspectbepalende boomsoorten weergegeven. Bijna tweederde van de bospercelen bestond uit puur naalddhout en de helft uit praktisch uitsluitend grove den. Slechts 13% van de dagrustplaatsen werd in een perceel loofhout aangetroffen,

Tabel 5. Percentuele verdeling naar soort en leeftijd van de bomen waarin dagrustplaatsen van M2 werden gelokaliseerd.

Table 5. Proportional distribution of trees in which day hides of M2 were localized with regard to species and age.

boomsoort/ tree species	leeftijd (jaren)/ age (years)				totaal
	<40	40-80	80-120	>120	
loofhout/ deciduous trees					
beuk <i>Fagus sylvatica</i>			4,7	1,6	6,4
eik <i>Quercus</i> sp.	0,2			0,7	0,9
berk <i>Betula</i> sp.		1,2	0,7		1,9
overig/ others					0
totaal/ total	0,2	0,2	5,4	2,4	9,2
naaldhout/ needle-leaved trees					
grove den <i>Pinus sylvestris</i>	38,4	13,4	3,3		55,1
fijnspar <i>Picea abies</i>	14,1	4,9		0,2	19,3
Douglaspars <i>Pseudotsuga</i>	8,5	2,8			11,5
Larix <i>Larix</i> sp.	0,9	0,2	0,9		2,1
cypresen <i>Cupressaceae</i>			1,4		1,4
overig/ others	0,7		0,6		1,4
totaal/ total	62,8	21,4	5,9	0,7	90,8
totaal/ total	63,0	22,6	11,3	3,1	100

Tabel 6. Percentuele verdeling naar bostype en leeftijd van de bospercelen waarin dagrustplaatsen van M2 werden gelokaliseerd.

Table 6. Proportional distribution of wood lots in which day hides of M2 were localized with regard to wood type and age.

boomsoort/ tree species	leeftijd (jaren)/ age (years)				totaal
	<40	40-80	80-120	>120	
loofhout/deciduous trees					
beuk <i>Fagus sylvatica</i>			2,6	0,9	4,5
eik <i>Quercus</i> sp.	0,7	0,4			1,1
berk <i>Betula</i> sp.			0,2		0,2
gemengd/ mixed	3,3	1,7	1,5	0,6	7,0
totaal/ total	4,0	2,1	4,3	1,5	11,9
naaldhout/needle-leaved trees					
grove den <i>Pinus sylvestris</i>	36,1	9,4	1,1		46,6
fijspar <i>Picea abies</i>	10,1				10,1
Douglaspars <i>Pseudotsuga</i>	2,2	0,2			2,4
Larix <i>Larix</i> sp.	0,2				0,2
overig/ others	0,6				0,6
gemengd/ mixed	2,8	0,6	0,2		3,6
totaal/ total	52,0	10,2	1,3		63,5
gemengd naald-loofbos/ mixed deciduous/needle-leaved wood					
	8,6	11,0	3,9	1,5	25,0
totaal/ total	64,6	23,1	9,4	2,9	100

waarbij het overigens nog wel eens voorkwam dat de dagrustplaats zelf zich toch in een spaarzaam aanwezige naaldboom bevond.

Voor de 25% van de gevallen waarin de dagrustplaats in een gemengd loof-/naaldbout perceel lag, was door M2 meestal voor een naaldboom gekozen, waaruit de voorkeur naaldbomen blijkt. Als het percentage percelen met voornamelijk naaldbomen (63,4%) of met gemengd loof-/naaldbout (25,0%) wordt samengenomen (88,4%), dan komt het aanbod van percelen met naaldbout vrijwel overeen met het percentage dagrustplaatsen in naaldbomen (90,8%). Binnen de percelen met naaldbout is er wel een voorkeur voor percelen met fijnspar en Douglasspar boven percelen met grove den. Over een voorkeur binnen het aanbod van loofbomen valt niet veel te zeggen, gezien het relatief hoge percentage percelen met gemengd loofhout.

Het digitale bestand van de Vierde Bosstatistiek biedt nog een tweede mogelijkheid om het aanbod van de verschillende boomsoorten te correleren met met de dagrustplaatskeuze. Per km² bos geeft dit bestand de bedekking en de leeftijden van de daarin aanwezige boomsoorten. Voor het bos in de km²-blokken die voor meer dan een kwart binnen de home range van M2 lagen is in tabel 7 de percentuele bedekking van de dominante boomsoorten gegeven. Opmerkelijk is dat 3,6% van bos uit fijnspar en Douglasspar bestaat (in het bestand niet onderscheiden), terwijl ruim 30% van de dagrustplaatsen van M2 in deze bomen werd gevonden. Eiken *Quercus* spp. en berken *Betula* spp. beslaan 24,1% van het bos, terwijl slechts 2,8 % van de dagrustplaatsen in deze bomen werd gekozen.

3.5. Gebruik en aanbod van bomen in relatie tot de leeftijd ervan

Uit de tabellen 5 en 6 blijkt dat wat grove den en fijnspar betreft, het vooral bomen tot 40 jaar oud zijn die door M2 als dagrustplaats werden gebruikt, terwijl van de larix *Larix* spp. met name bomen van 40-80 jaar werden benut en van de beuken exemplaren van 80 jaar en ouder.

Tabel 7. Percentuele bedekking van het bos binnen de homerange van M2 (1493 ha) door een aantal veel voorkomende boomsoorten, onderscheiden naar leeftijd.

Table 7. Percentage covering of the forest within M2's home range (1493 ha) by the most common tree species, classified by age.

boomsoort/ tree species	leeftijd (jaren)/ age (years)				totaal/ total
	<40	40-80	80-120	>120	
loofhout/ deciduous trees					
beuk <i>Fagus sylvatica</i>	0,1	2,3	1,7	1,8	5,9
eik-berk <i>Quercus-Betula</i> sp.	0,7	15,2	1,7	0,2	24,1
overig/ others	0,2	1,3	0,3	0,1	1,9
naaldbout/ needle-leaved trees					
grove den <i>Pinus sylvestris</i>	20,6	33,6		1,9	56,1
fijnspar-Douglasspar/ <i>Picea abies-Pseudotsuga menziesii</i>	0,9	2,6	0,1		3,6
<i>Larix-Pinus</i> sp.	1,9	6,4			8,4
totaal/ total	30,7	61,4	4,0	4,0	100

Om na te gaan of bij de keuze van de dagrustplaats sprake is van voorkeur voor bomen van een bepaalde leeftijdsklasse, is het gebruik vergeleken met het aanbod van bomen van verschillende leeftijd. In tabel 7 zijn de meest aanwezige boomsoorten in de de home range van M2 op basis van gegevens uit het digitale bestand van de Vierde Bosstatistiek opgesplitst naar leeftijdsklasse. Per bosperceel binnen de home range van boommarker M2 waren de bomen meestal van min of meer gelijke leeftijd, hoewel als gevolg van het streven naar natuurlijker bos de variatie in boomsoorten en leeftijden thans sterk toeneemt en de vergelijking met gegevens uit de Vierde Bosstatistiek als indicatief moet worden beschouwd.

In figuur 4 zijn voor de belangrijkste boomsoorten de percentages van de gevonden dagrustplaatsen in bomen van de onderscheiden leeftijdsklassen gecorreleerd met de percentages bosbedekking door deze boomsoorten per leeftijdsgroep. Grove dennen tot 40 jaar oud werden niet alleen absoluut, maar ook relatief vaak gebruikt in vergelijking tot dennen van 40-80 jaar oud. De percentuele keuze van het in het digitale bestand van de Vierde Bosstatistiek niet onderscheiden complex fijnspar/Douglasspar voor de dagrustplaats ligt voor alle aanwezige leeftijdsklassen boven het percentuele aanbod. Wat de beuken betreft is er een voorkeur voor bomen van 80 jaar en ouder, terwijl oude eiken relatief weinig voor de dagrustplaats worden gekozen, evenals oude larixen.

3.6. Gebruik van ondergrondse hollen

Een aanzienlijk deel (22,6%) van de gelokaliseerde dagrustplaatsen van M2 bevond zich in ondergrondse hollen (n=127). Het ging om 103 konijnenholen, 18 dassenholen,

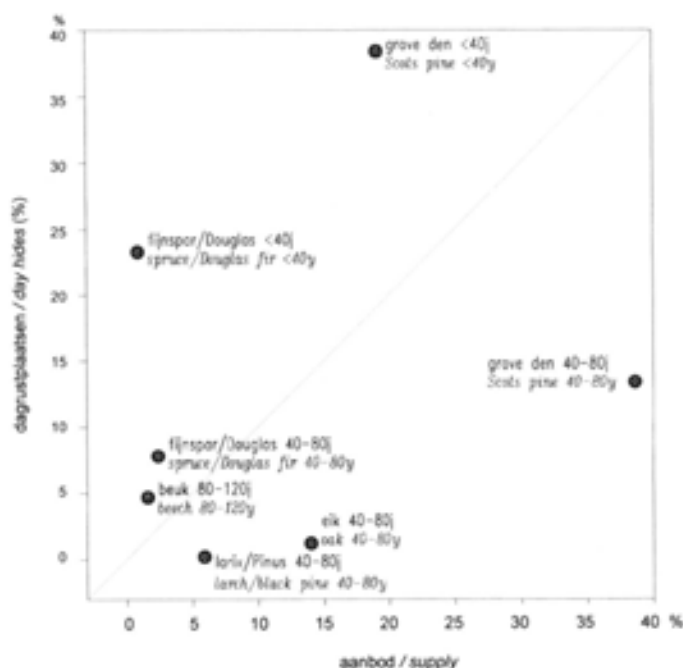


Fig. 4. Relatie tussen het percentage dagrustplaatsen in de belangrijkste boomsoorten van verschillende leeftijdsklassen en het aanbod daarvan.

Fig. 4. Relationship between the percentages of day hides in the most important tree species from different age classes and their supply.

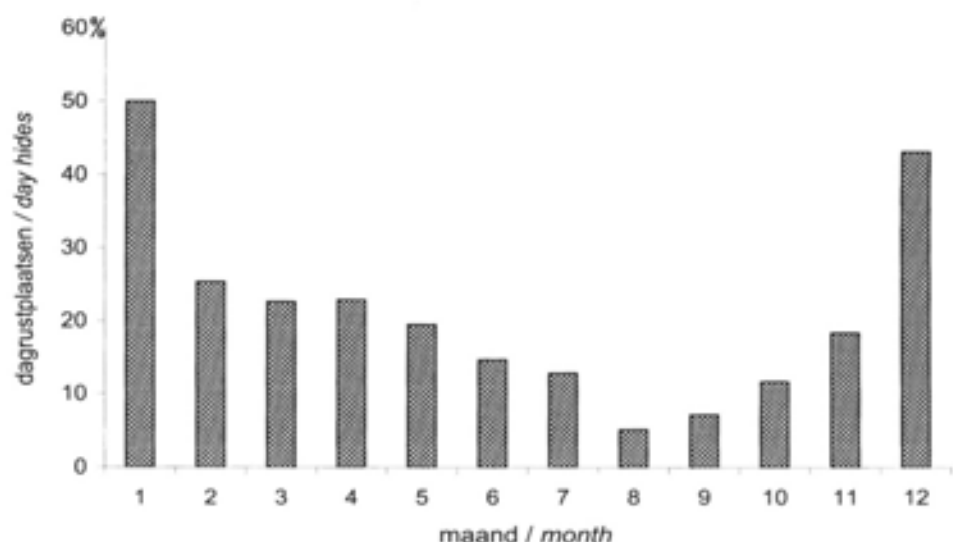


Fig. 5. Maandelijks percentage van de dagrustplaatsen van M2 dat zich onder de grond bevond.

Fig. 5. Percentages per month of day hides of M2 located underground.

één hol van een vos *Vulpes vulpes* en vijf niet-geïdentificeerde hollen. In figuur 5 is aangegeven welk deel van het totaal aantal maandelijks vastgestelde dagrustplaatsen zich ondergronds bevond. Het gebruik van hollen was door het jaar heen niet gelijkmatig verdeeld. Met name in de maanden december en januari nam het sterk toe. In augustus werden er nauwelijks hollen gekozen.

De leeftijd van de opstanden waarin M2 een ondergrondse dagrustplaats koos, werd

Table 8. Percentuele verdeling naar bostype en leeftijd van de bospercelen waarin ondergrondse dagrustplaatsen van M2 werden gelokaliseerd (n=127).

Table 8. Proportional distribution of wood lots in which underground day hides of M2 were localized (n=127) with regard to wood type and age.

boomsoort / tree species	leeftijd (jaren) / age (years)				totaal
	<40	40-80	80-120	>120	
eik <i>Quercus</i> sp.	2,4	1,6			4,0
overig loofhout / other deciduous wood	7,3	7,3			14,6
grove den <i>Pinus sylvestris</i>	48,0	10,7	0,8		59,5
overig naaldhout / other needle-leaved wood	1,6	0,8			2,4
gemengd naald-loofbos / mixed deciduous/needle-leaved wood	6,5	4,9	0,8	1,6	13,8
struikgewas / shrubs	5,7				5,7
onbekend / unknown					3,0
totaal / total	71,5	25,3	1,6	1,6	100

bij loofbomen geschat aan de hand van de dikte van de stam en, waar mogelijk, geverifieerd aan het aantal jaarringen van omgehakte exemplaren en bij naaldbomen aan de hand van het aantal takkenkransen. De uitkomsten zijn weergegeven in tabel 8. Bijna driekwart van alle als dagrustplaats gebruikte hollen werd aangetroffen in opstanden van minder 40 jaar oud en ongeveer één kwart in opstanden van 40-80 jaar oud. In opstanden ouder dan 80 jaar werden nauwelijks ondergrondse dagrustplaatsen vastgesteld.

In bijna 60% van de gevallen bevonden de gebruikte hollen zich in bos van uitsluitend grove den. In opstanden van loofbomen en in struikgewas werd bijna een kwart van de dagrustplaatsen gevonden.

4. Discussie

4.1. Representativiteit van de gegevens

De door ons verzamelde gegevens over het dagrustplaatsgebruik zijn voornamelijk ontleend aan één boommartermannetje (M2) en betreffen een periode van ruim twee jaar waarin het zich waarschijnlijk ontwikkelde van een subadult tot een volwassen, geslachtsrijp dier. Het is daardoor de vraag in hoeverre de gegevens kunnen worden veralgemeeniseerd. Enerzijds zal de dagrustplaatskeuze mede bepaald zijn door de beschikbaarheid van de verschillende mogelijkheden, maar daarnaast kunnen geslacht, levensfase en individuele eigenschappen en voorkeuren van invloed zijn geweest. Zo hebben boommarterwifjes in de periode dat ze jongen hebben een meer plaatsgebonden dagrustplaatsgebruik, welke in de nestfase samenvalt met de nestkeuze. Buiten de periode met jongen werden echter door auteurs die meerder boommarters volgden (Marchesi, 1989; Stier, 1996; Zalewski, 1997) geen duidelijk verschillen gevonden in dagrustplaatskeuze tussen mannetjes en vrouwtjes. Wel vond Stier (1996) dat sommige van de door hem gevolgd dieren tijdelijk een individueel verschillende belangstelling voor een type dagrustplaats of voor een specifieke dagrustplaats toonden. Dit soort individueel verschillende voorkeuren zijn ook bij de steenmarter *M. foina* gevonden (Van Bostelen & Verhoog, 1992). De hier gepresenteerde gegevens dienen daarom als indicatief te worden beschouwd en dat geldt ook voor vergelijkingen van de gegevens uit dit onderzoek met die uit soortgelijk onderzoek elders in Europa.

Tabel 9. Aantal dagrustplaatsen (drpl), het aantal verschillende locaties waarop die zijn gevonden en de gemiddelde gebruiksfrequentie van die locaties, gevonden in een aantal Europese boommarterstudies.

Table 9. Number of day hides, number of different locations where the hides have been found and the average use frequency of those spots, mentioned in several European pine marten studies.

auteurs authors	land country	marters martens	drpl hides	locaties spot	gebruik use
Marchesi, 1989	CH	7	476	303	1.57 x
Muskens e.a., 2000	NL	1	558	374	1.49 x
Stier, 1996	D	5	434	222	1.95 x
Zalewski, 1997	PL	14	1790	877	2.04 x
Brainerd e.a., 1995	N/S	25	358	299	1.20 x

Tabel 10. Percentages dagrustplaatsen in bomen (inclusief boomholten) en in holten op of onder de grond, gevonden in een aantal Europese boomarterstudies.

Table 10. Percentages of day hides in trees (tree cavities included) and in cavities on ground surface or subterranean, mentioned in various European pine marten studies.

auteurs authors	land country	% in bomen % in trees	% op/onder de grond % on/underground
Marchesi, 1989	CH	87,5	12,5
Muskens e.a., 2000	NL	77,4	22,6
Stier, 1996	D	99,5	0,5
Zalewski, 1997	PL	97,2	2,8
Brainerd e.a., 1995	N/S	52,7	47,3
Ebersbach e.a., 1995	D	*)	

‘): “fast aussliesslich” (nearly exclusive)

4.2. Gebruiksfrequentie

In tabel 9 wordt een overzicht gegeven van de diverse onderzoeken in Europa waarbij ook de positie van dagrustplaatsen werd bepaald. Bij alle onderzoeken werden verscheidene mannetjes en vrouwtjes gevolgd: alleen in Nederland is slechts één mannetje gevolgd, maar daarvan is wel een groot aantal dagrustplaatsen vastgesteld. Net als bij M2, blijken ook in andere landen boommarters erg vaak een nieuwe dagrustplaats te zoeken, hetgeen duidelijk blijkt uit het gemiddelde aantal keren dat de locatie van een dagrustplaats als zodanig wordt benut: 1,2-2,0. Voor alle onderzoeken samen is het gemiddelde aantal malen dat een locatie als dagrustplaats werd gebruikt 1,7.

Het aantal malen dat M2 een ondergronds hol als dagrustplaats koos is met 22,6% relatief groot, vergeleken met de bevindingen elders in Europa (tabel 10). Helaas wordt in de buitenlandse literatuur geen onderscheid gemaakt tussen holten onder de grond en die onder of tussen rotsen en onder houtstapels, rillen, etc. De grote verschillen in keuze in de studies geeft aan dat de keuze waarschijnlijk niet alleen door de temperatuur wordt bepaald, maar ook door het aanbod. Zo zal in het onderzoeksgebied in Noorwegen het aanbod aan holten onder en tussen rotsen relatief groot zijn geweest, terwijl in het Nederlandse onderzoeksgebied het aanbod aan konijnenholten relatief groot was (het konijn ontbreekt in de onderzoeksgebieden in Noorwegen en Polen). Ook het aanbod aan geschikte boomholten en eekhoornnesten - die in het Duitse onderzoeksgebied veel als dagrustplaats werden gebruikt - zal van invloed zijn geweest, maar ook daarover ontbreken vergelijkbare gegevens. De boommarter komt echter ook hier naar voren als een opportunist die zich weet aan te passen aan het aanbod.

4.3. Boomkeuze

Van de vastgestelde dagrustplaatsen van M2 werd 91% gelokaliseerd in naaldbomen. Het percentage naaldbomen in het onderzoeksgebied was met bijna 70% echter ook hoog. Het bleken overigens alleen fijnsparren en, in mindere mate, Douglassparren te zijn die een sterke voorkeur genoten (zie tabel 11). Ook Stier (1996) stelde in zijn onderzoeksgebied in het westen van Mecklenburg een voorkeur voor fijnsparren vast, maar

Tabel 11. Percentage van de dagrustplaatsen (drpl.) in een aantal boomsoorten en de voorkeursindex voor die boomsoorten (% dagrustplaatsen / % presentie) in drie onderzoekgebieden.

Table 11. Percentage of the day hides found in various tree species and the preference index for those species (% day hides / % presence) in three study areas.

auteur author	land country	boomsoort tree species	index index	% drpl. % day hides
Muskens et al., 2000	NL	<i>Pinus sylvestris</i>	1.1	54
		<i>Picea abies</i>	11.3	20
		<i>Pseudotsuga menziesii</i>	5.9	11
Stier, 1996	D	<i>Picea abies</i>	3.5	
		<i>Pinus pinaster</i>	2.7	
		<i>Pinus strobus</i>	1.9	
Zalewski, 1997	PL	<i>Picea abies</i>		47
		<i>Tilia</i> sp.		20
		<i>Quercus</i> sp.		19

niet voor de Douglasspar. Zalewski (1997) vermeldt eveneens de fijnspar als de meest gebruikte boomsoort voor een dagrustplaats, maar geeft geen gegevens over het aanbod. Doordat bij sparren de takken en naalden veel compacter geplaatst zijn dan bij dennen en sparren daardoor meer dekking bieden, ligt een voorkeur voor sparren wel voor de hand.

Dagrustplaatsen van M2 werden wat vaker in beuken gevonden dan op grond van de presentie van deze boomsoort kon worden verwacht, wat samenhangt met de beschikbaarheid van zwartespachtenholen. In het onderzoek van Stier (op. cit.) werd een nog iets sterkere voorkeur voor beuken gevonden. Daarentegen werden eiken in beide onderzoeksgebieden nauwelijks benut als dagrustplaats. In het onderzoeksgebied van Zalewski (1997) in oost-Polen echter behoorde, naast de fijnspar, de eik samen met de linde *Tilia* sp. tot de twee meest benutte loofboomsoorten (tabel 11).

In hoeverre in afwezigheid van de bij de dagrustplaatskeuze blijkbaar favoriete percelen fijnspar, Douglasspar en gemengd naald-loofhout met menging van deze soorten en de afwezigheid van oude beukenopstanden en beukenlanen beperkend is voor het voorkomen van de boomarter in de Nederlandse bosgebieden, is moeilijk in te schatten, gezien het ogenschijnlijk toch ook opportunistische karakter van de dagrustplaatskeuze. In dit verband is het wel belangwekkend dat in de gebieden waar nog frequent voortplanting van de boomarter wordt geconstateerd (Veluwe, Utrechtse Heuvelrug en de bossen in Drenthe (Muskens et al., dit nummer), juist het voorkomen van de Douglasspar geconcentreerd is. Het voorkomen van de beuk is geconcentreerd op de Veluwe en de Utrechtse Heuvelrug, terwijl de grootste concentratie van fijnspar en andere sparrensoorten te vinden is in de bossen in Drenthe (zie fig. 6).

4.4. Leeftijd percelen

Bij het kiezen van een dagrustplaats had M2 een grote voorkeur voor jonge, nog zeer dichte en structuurrijke bospercelen. Ook hier speelt waarschijnlijk de dichte dekking een rol. Ook zou rust als gevolg van de mindere toegankelijkheid voor mensen een rol kunnen spelen, maar daar staat tegenover dat er ook vaak dagrustplaatsen werden aan-

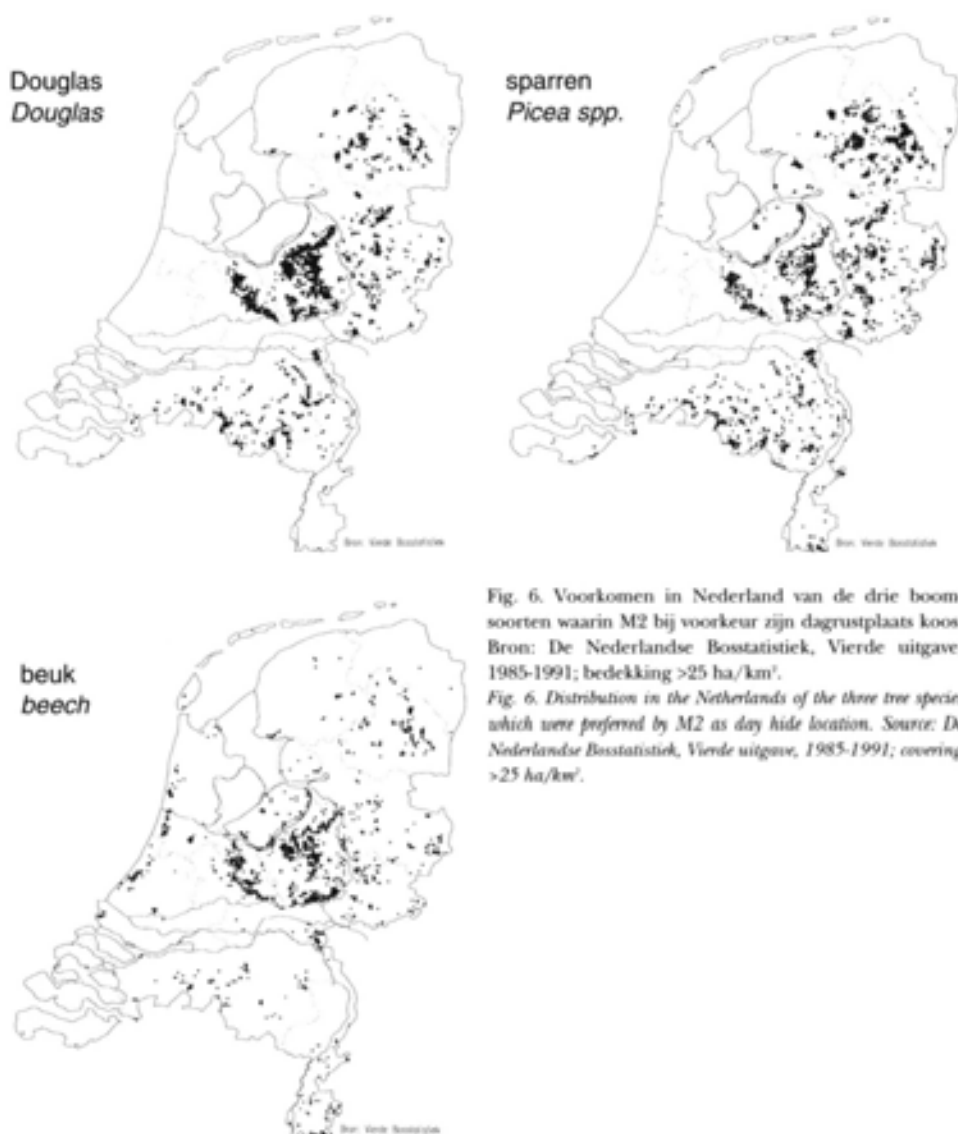


Fig. 6. Voorkomen in Nederland van de drie boomsoorten waarin M2 bij voorkeur zijn dagrustplaats koos. Bron: De Nederlandse Bosstatistiek, Vierde uitgave, 1985-1991; bedekking >25 ha/km².

Fig. 6. Distribution in the Netherlands of the three tree species which were preferred by M2 as day hide location. Source: De Nederlandse Bosstatistiek, Vierde uitgave, 1985-1991; covering >25 ha/km².

getroffen op plaatsen waar vrijwel de hele dag mensen voorbijkwamen. Een andere reden kan zijn dat zich in dergelijke jonge percelen een overmaat aan nesten van duiven, eekhoorns en konijnen bevonden die geschikt waren als dagrustplaats, waardoor hier niet lang naar een goede dagrustplaats gezocht hoefde te worden.

Een derde reden zou kunnen zijn dat in jonge opstanden de hoeveelheid voor een boomarter bereikbaar voedsel veel groter is dan in oudere opstanden en dat een boomarter zich na een succesvolle jacht graag snel te ruste legt. Diverse malen werden in dichte sparrenbosjes resten van vers geplukte jonge duiven vlakbij de dagrust-

plaats gevonden. Hetzelfde kwam voor bij dagrustplaatsen in vaak nog door konijnen bewoonde hopen in dichte dennenbosjes.

DANKWOORD

Dit onderzoek werd mogelijk gemaakt door een subsidie van de Stichting FONA (Fonds voor Onderzoek ten behoeve van het Natuurbehoud) voor de aanschaf van de zendertjes en een tegemoetkoming in de gemaakte kosten voor het opsporen van de gezenderde marters. Van het Prins Bernard Fonds werd subsidie ontvangen ter bestrijding van de vliegkosten voor het opsporen van de zoekgeraakte marter. Het DLO-Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek stelde ontvangers, een peilauto en tijd beschikbaar om zoveel mogelijk gegevens te verzamelen en om de gevolgd boommarters na afloop van het onderzoek weer van hun zender te ontdoen.

Peter van der Leer kwam met het idee voor het onderzoek en gaf de eerste aanzet tot realisatie. Hij spoorde ook een aantal dagrustplaatsen op. Wanda Zwart leverde in het kader van haar opleiding aan de Middelbare Bos- en Cultuurtechnische School 't Vanck een bijdrage door gegevens over bouseigaren en bosbeheer op te sporen en te verwerken.

De heren C. van den Bosch van Staatsbosbeheer, W. van de Born en W. de Wit van Natuurmonumenten, W.A.A. Lammertink van het Geldersch Landschap, P. van de Valk en S.A. Zimmerman verleenden toestemming en medewerking om ten alle tijde in het bos de marters te kunnen opsporen en vangen.

Tenslotte bedanken we de vele mensen die hun interesse toonden voor dit onderzoek, ondermeer door ons te vergezellen op één of meer van onze speurtochten naar de dagrustplaatsen van de marters.

SAMENVATTING

Op de zuidoost-Veluwe werden twee subadulte boommartermannetjes gevangen en van een halsbandzender voorzien om daarmee hun dagrustplaatsen te kunnen opsporen. Met het eerste dier werd het contact na drie weken verloren. Het tweede mannetje werd gedurende 25 maanden gevolgd, waarbij 561 maal de dagrustplaats werd gelokaliseerd en 79 maal het dier werd opgespoord terwijl het op stap was.

Konijnenhopen en vogelnesten (vooral die van houtduiven en Vlaamse gaaien) werden het meest als dagrustplaats gebruikt, terwijl de marter ook wel in eekhoornnesten of zomaar liggend op een tak werd aangetroffen. Anders dan verwacht, werden spechtshopen en andere boomhopen maar incidenteel als dagrustplaats benut. Beschutte plaatsen (hopen en holtes) werden voornamelijk in de koude wintermaanden gebruikt.

Bij het kiezen van de dagrustplaats bleek er een relatieve voorkeur te zijn voor fijnspar en Douglasspar. Doordat bijna de helft van het bosareaal binnen het leefgebied van het gevolgd mannetje uit grove den bestond, werden ook de meeste ondergrondse dagrustplaatsen in percelen naaldbos gevonden. Maar weinig dagrustplaatsen werden vaker dan één maal gebruikt.

De resultaten worden besproken in vergelijking met de uitkomsten van soortgelijk onderzoek elders in Europa.

SUMMARY

Day hides of a male pine marten *Martes martes* on the S.E. Veluwe

Two sub-adult male pine martens *Martes martes* from the S.E. Veluwe (Province of Gelderland, The Netherlands) were radio collared; their day hides have been located and for one of these this could be done during 25 months, during which 561 day hides and 79 positions during activity could be fixed.

Rabbit burrows and birds' nests (wood pigeon, jay) were popular, sometimes red squirrel dreys, or even bare branches were used, but, on the other hand, hollow trees and woodpeckers' holes not often. Sheltered hides were preferred in the cold months. Favorite trees were spruce (*Picea abies*) and Douglas fir (*Pseudotsuga mensieri*), normally under 40 years old. Scotch fir (*Pinus sylvestris*) was most abundantly found in the area, so that underground day hides were also most frequently associated with conifers.

Hides were not often re-used. The results have been interpreted in the light of similar findings elsewhere in Europe.

LITERATUUR

- BRAINERD, S.M., J.-O. HELLDIN, E.R. LINDSTRÖM, E. ROLSTAD, J. ROLSTAD & I. STORCH, 1995. Pine marten (*Martes martes*) selection of resting and denning sites in Scandinavian managed forests. — *Annales Zoologici Fennici*, 32: 151-157.
- BOLSIUS, E.C.A. & J.H.M. EULDERINK (red.), 1994. Een digitaal bestand voor de landschapsecologie van Nederland. Eindrapport van het LKN-project. Rijksplanologische Dienst, Nederland.
- BOSTELEN, A.J. VAN & M.D. VERHOOG, 1992. Het gebruik van dagrustplaatsen door de steenmarter, *Martes foina* (Erxleben, 1777), in een (sub)urbaan milieu: 1-42. Rapport Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek, Arnhem.
- DE NEDERLANDSE BOSSTATISTIEK, VIERDE UITGAVE, 1985-1991. Deel I: De oppervlakte bos, 1980-1983: 1-83. Centraal Bureau voor de Statistiek / Staatsuitgeverij, 's Gravenhage.
- EBERSBACH H., TH. HOFMANN & M.STUBBE, 1995. Raumnutzungsunterschiede syntoper Baum- und Steinmarder. — *Zeitschrift für Säugetierkunde*, 60 Sonderheft: 15.
- MARCHESI, P., 1989. Ecologie et comportement de la martre (*Martes martes* L.) dans le Jura Suisse: 1-185. These de l'Université de Neuchâtel, Neuchâtel.
- MÜSKENS, G.J.D.M., S. BROEKHUIZEN & H.J.W. WIJSMAN, 2000. De verspreiding van de boommarter *Martes martes* in Nederland, in het bijzonder in de periode 1989-1999. — *Lutra*, 43: 81-91.
- STIER, N., 1996. Untersuchung zur Raum-Zeit-Nutzung des Baummarders in Waldgebieten der Agrarlandschaft Südwest-Mecklenburgs: 1-80, 5 Anhänge. Diplomarbeit Technischen Universität Dresden, Dresden.
- ZAŁEWSKI, A., 1997. Factors affecting selection of resting site type by pine marten in primeval deciduous forests (Białowieża National Park, Poland). — *Acta Theriologica*, 42: 217-288.

Gerard J.D.M. Muskens & Sim Broekhuizen
Alterra
Postbus 47
NL-6700 AA Wageningen
e-mail: G.J.D.M.Muskens@alterra.wag-ur.nl
S. Broekhuizen@alterra.wag-ur.nl

Dick J.C. Klees
Legstraat 2a
NL-4861 RK Chaam
e-mail: studio.wolverine@wanadoo.nl

HET GEBRUIK VAN BOOMHOLTEN OP DE VELUWEZOOM DOOR DE BOOMMARTER *Martes martes*

door

V.A.A. DIJKSTRA

1. Inleiding

De Veluwe, een gebied met bijna 70.000 ha min of meer samenhangend bosareaal in het centrum van Nederland, huisvest thans de grootste populatie boommarters *Martes martes* (L., 1758) van Nederland. Deze wordt geschat op ruim 200 individuen en verwacht mag worden dat zij zich ook op langere termijn kan handhaven (Broekhuizen, 1997). Mogelijk is deze populatie ook van belang voor het op lange termijn in stand houden van andere populaties in Nederland.

De factoren die de dichtheid van boommarterpopulaties in bosgebieden bepalen zijn nog onvoldoende bekend. Naast de beschikbaarheid van voedsel, wordt ook de aanwezigheid van geschikte nestplaatsen genoemd (o.a. Brainerd et al., 1995; Schröpfer, 1997). Boomholten worden niet alleen veelvuldig als nestplaats gebruikt, maar ook wel als dagrustplaats. De dag kan echter ook worden doorgebracht in een eekhoornnest, op een vogelnest of een dikke tak, in een boomvork of in een ondergronds hol (o.a. Stier, 1996; Müskens et al., dit nummer). Onderzoek in het zuidoostelijke deel van de Veluwe aan een van een zendertje voorzien boommartermannetje (Müskens et al., op. cit.), wees uit dat dit dier met name in de winter af en toe gebruik maakte van boomholten als dagrustplaats. Zalewski (1997) vond daarentegen dat boommartermannetjes in Oost-Polen 's winters vaak de dag doorbrachten in holle bomen. Bij boommartervrouwtjes bleek daar het percentage dagrustplaatsen in holle bomen nog hoger te liggen.

Om te achterhalen hoe intensief holle bomen worden gebruikt en waar boomholten aan moeten voldoen om als dagrust- of nestplaats te worden gebruikt, werd in de periode 1995-2000 in het Nationaal Park Veluwezoom in twee gebieden, de Imbosch en een deel van het complex Onzalige Bos/Hagenau, het gebruik van holle bomen door boommarters onderzocht. Dit artikel geeft een overzicht van de resultaten tot nu toe.

2. Materiaal en methode

2.1. Onderzoekgebieden

De Imbosch en het complex Onzalige Bos/Hagenau liggen ten oosten van de autosnelweg A50 Arnhem-Apeldoorn en ten westen van Dieren en zijn onderdeel van het Nationaal Park Veluwezoom. De Imbosch omvat, naast droge heiden op zandgrond, ca. 1.000 ha bos dat oorspronkelijk grotendeels is aangeplant als heideontginning en nu voornamelijk bestaat uit tweede generatie grove den *Pinus sylvestris* (foto 1). Daarnaast zijn er vooral in het oostelijke deel van het gebied enkele tientallen hectares eiken-spaartelgenbos *Quercus petraea* en *Q. robur* en ca. 14 ha beukenbos *Fagus sylvatica*.



Foto 1. Grove dennenaanplant op de Imbosch.

Photo 1. Part of the Imbosch-area with Pinus sylvestris plantation.

Foto 2. Beukenvak met jonge opslag op de Weversberg, Onzalige Bos.

Photo 2. Old beech plantation with regeneration on Weversberg, Onzalige Bos

Door het gebied loopt ca. 8 km beukenlaan. Sinds het begin van de jaren negentig is de nevendoelelstelling houtproductie vervallen. Als overgangsbeheer zijn nagenoeg alle fijnsparren *Picea abies* als exoot verwijderd. Daarnaast zijn in de beukenvakken enkele bomen omgezaagd of geringd om op korte termijn meer dood hout en meer variatie in de bosstructuur te krijgen.

Het complex Onzalige Bos/Hagenau, dat een kleine 500 ha bos omvat, is, net als een groot deel van de aangrenzende bossen, geheel anders van karakter. Het bos stamt al uit de Middeleeuwen en het boscossysteem is dan ook veel verder ontwikkeld dan op de Imbosch. Bovendien staat het bos hier op rijkere grond met, naast zand, ook lössgrond. Naast oude gemengde loof- en naaldbossen zijn er echter ook enkele tientallen hectares monocultures van oud grove dennenbos en eikenspaartelgenbos en, verspreid door het gebied, ca. 70 ha beukenbos en ca. 5 km aan beukenlanen. Enkele beukenvakken zijn inmiddels zo oud, dat ze langzamerhand instorten (foto 2). Net als op de Imbosch nu al het geval is, zal op termijn ook hier de nevendoelelstelling houtproductie vervallen. Reeds nu worden de aanwezige exoten (met name fijnspar, douglasspar *Pseudotsuga menziesii* en lariks *Larix spec.*) geleidelijk aan verwijderd.

2.2. Inventarisatie van boomholten, dagrust- en nestplaatsen

Beide onderzoeksgebieden werden 's winters geïnventariseerd op voor boommarters ogenschijnlijk toegankelijke boomholten. Om toegankelijk te zijn voor een boommarter moet de diameter van de toegang tot een holte tenminste 5 cm te zijn. De openingen van hopen van de zwarte specht *Dryocopus martius* en de groene specht *Picus viridis* voldoen hieraan; die van vers gehakte hopen van de grote bonte specht *Dendrocopos major* vallen door een te kleine opening af. De groene specht komt in de onderzoeksgebieden al enkele jaren niet of nauwelijks meer als broedvogel voor. Naast spechtenholten werden ook inrottingsholten bij de inventarisatie betrokken.

De start van het onderzoek werd vergemakkelijkt doordat op de Imbosch een deel van de holle bomen al bekend was door eerder onderzoek door Van der Leer (1992) en een oriënterende inventarisatie in 1994, terwijl in het Onzalige Bos/Hagenau ook al vóór 1995 een klein aantal holle bomen incidenteel was gecontroleerd door D.J.C. Klees, P.A. van der Leer en de auteur.

In de loop van het onderzoek werden steeds meer bomen met voor boommarters ogenschijnlijk geschikte holten gevonden (tabel 1), meestal doordat de bomen niet eerder waren bekeken of doordat de gaten bij eerdere controles over het hoofd waren gezien. Ook werden door zwarte spechten nieuwe holten gemaakt en werden toegangen tot holten van grote bonte spechten of van afgebroken takken door inrotting groter. Daartegenover viel een klein aantal bomen met holten af, doordat de holten te ver waren ingerot, de toegang dichtgroeide of de boom sneuvelde door breuk of ontworteling. De voortgaande toename van het aantal gevonden bomen met ogenschijnlijk geschikte holten (tabel 1) geeft echter aan dat er zeer waarschijnlijk nog bomen met ogenschijnlijk geschikte holten zijn die (nog) niet zijn gevonden. Anderzijds is het aantal bomen met bewoningssporen weinig of niet gestegen, wat aangeeft dat de meeste bomen met echt geschikte holten wel zijn gevonden.

Doordat de zwarte specht zijn hopen bij voorkeur in min of meer kale stammen van beuken hakt, werd het zoeken vooral geconcentreerd op opstanden en lanen van beu-

Tabel 1. Het aantal gecontroleerde bomen met holten op de Imbosch en in het Onzalige Bos/Hagenau in de periode 1995-2000. Tussen haakjes het aantal bomen met holten met bewoningsporen van boommarter.

Table 1. The number of checked trees with cavities on the Imbosch area and in the Onzalige Bos/Hagenau in the period 1995-2000. In parentheses the number of trees with cavities with signs of use by pine marten.

	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Imbosch	170 (6)	185 (9)	212 (6)	244 (12)	260 (10)	317 (15)
Onzalige Bos/Hagenau	110 (11)	132 (6)	177 (10)	226 (12)	249 (11)	341 (10)

ken. Daarnaast werden opstanden van eiken onderzocht, maar doordat de meeste bomen in deze opstanden te dun waren om voor de boommarter geschikte holten te hebben, leverde dit niet veel op. Van de in totaal 317 bomen met ogenschijnlijk voor de boommarter geschikte holten die in 2000 op de Imbosch werden aangetroffen, betrof het 292 (92,1%) maal een beuk. Daarnaast waren het 16 inlandse eiken (5,0%), zes ruwe berken *Betula pendula* (1,9%), twee grove dennen (0,6%) en één fijnspar (0,3%). Van de 341 bomen met ogenschijnlijk geschikte holten die in 2000 werden aangetroffen in het Onzalige Bos/Hagenau waren het 301 beuken (88,3%), 19 inlandse eiken (5,6%), tien grove dennen (2,9%), zeven Amerikaanse eiken *Quercus rubra* (2,1%), twee ruwe berken (0,6%), één Weymouth den *Pinus strobus* (0,3%) en één fijnspar (0,3%). Het aantal bomen met geschikte holten per 100 ha was in het Onzalige Bos/Hagenau ca. twee maal zo groot als op de Imbosch: in 2000 68 tegen 32. Doordat op de Imbosch bijna alle bomen met geschikte holten in het oostelijke deel van ca 600 ha lagen, was het aantal per 100 ha daar 48.

In de periode december-mei werden de bomen met ogenschijnlijk geschikte holten twee of drie keer gecontroleerd op bewoningsporen, waarbij op de Imbosch tot 1999 één ronde meer werd gelopen dan in het Onzalige Bos/Hagenau, waar in 1996 slechts één keer werd gecontroleerd (tabel 2). Er werd vooral gelet op de aanwezigheid van marteruitwerpselen en prooiresten in- of onder de betreffende bomen. Voor zover bekend kwam de steenmarter in de onderzoeksperiode niet in het Nationaal Park Veluwezoom voor (Muskens & Broekhuizen, 1998).

Aangenomen werd dat een boomholte als dagrustplaats werd gebruikt indien er tenminste één marteruitwerpsel in de boom lag. De meeste uitwerpselen die in een boom worden gedeponneerd vallen echter vroeg of laat naar beneden. Uitwerpselen op de grond kunnen evenwel ook afkomstig zijn van over de grond passerende boommarters, terwijl vossen *Vulpes vulpes* soms uitwerpselen produceren die op het oog niet of nauwelijks te onderscheiden zijn van die van de boommarter. Om te voorkomen dat het gebruik van holle bomen daardoor zou worden overschat, werd voor onder een boom het

Tabel 2. Aantal inventarisatieronden op de Imbosch en het Onzalige Bos/Hagenau in de periode 1995-2000.

Table 2. Number of survey rounds in the Imbosch area and the Onzalige Bos/Hagenau for the period 1995-2000.

	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Imbosch	3	2	3	3	2	3
Onzalige Bos/Hagenau	2	1	2	2	2	3

minimale aantal uitwerpselen op drie gesteld. Dat gold ook voor het aantal prooi-soorten. Bij het naar beneden vallen van uitwerpselen komt het echter regelmatig voor dat deze, ondermeer door botsingen met takken, uit elkaar vallen. Daarom werd, als onder een holle boom één in stukken uiteengevallen uitwerpsel werd gevonden, de boom eveneens aangemerkt als in gebruik zijnde als dagrustplaats.

Als er onder een boom uitwerpselen werden aangetroffen, werden deze verwijderd, zodat bij een volgend bezoek kon worden vastgesteld of en hoeveel uitwerpselen er waren bijgekomen. Werden er in de periode april-mei bij een holle boom verse sporen van bewoning gevonden, dan werd vooral vanaf 1998 getracht door directe observaties vast te stellen of het een nestboom betrof.

Uiteindelijk werd de volgende indeling gemaakt:

- (1) één of twee uitwerpselen of resten van verschillende prooien in een boom of één of twee kapotgevallene uitwerpselen op de grond: incidenteel gebruik als dagrustplaats;
- (2) minimaal 3 uitwerpselen in of onder een boom: herhaald gebruik als dagrustplaats (latrine);
- (3) jonge boomkruipers gezien of gehoord of een grote verse latrine met meer dan 10 uitwerpselen en verse prooiresten in de periode april-juni: gebruik als nestplaats.

3. Resultaten

3.1. Gebruik van boomholten

Op de Imbosch werden bij 29 bomen met holten bewoningssporen aangetroffen, in het Onzalige Bos/Hagenau bij 41. Een deel van deze bomen werd meerdere jaren benut;

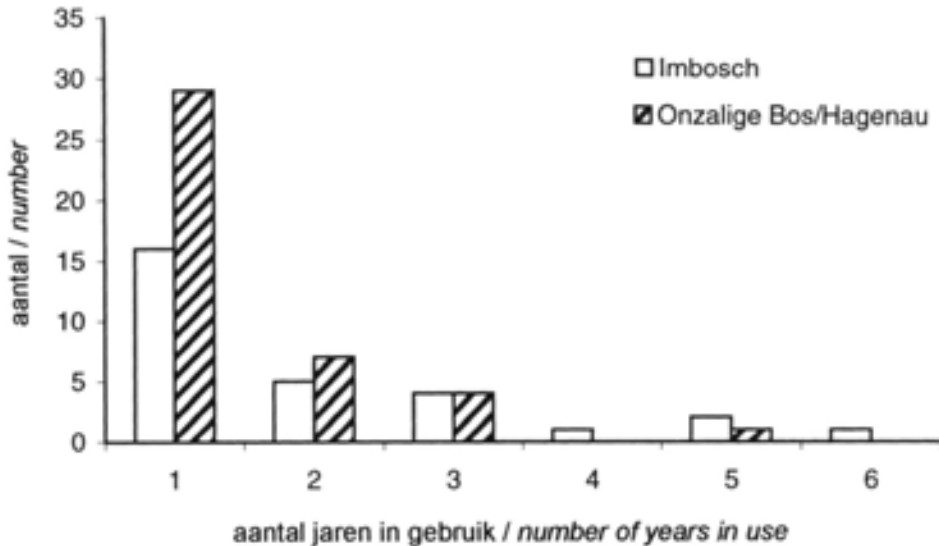


Fig. 1. Het aantal bomen met holten dat één of meerdere jaren bij boomkruipers in gebruik was, op de Imbosch en het Onzalige Bos/Hagenau in de periode 1995-2000.

Fig. 1. The number of trees with cavities which were in use by pine martens for one or more years, on the Imbosch area and the Onzalige Bos/Hagenau in the period 1995-2000.

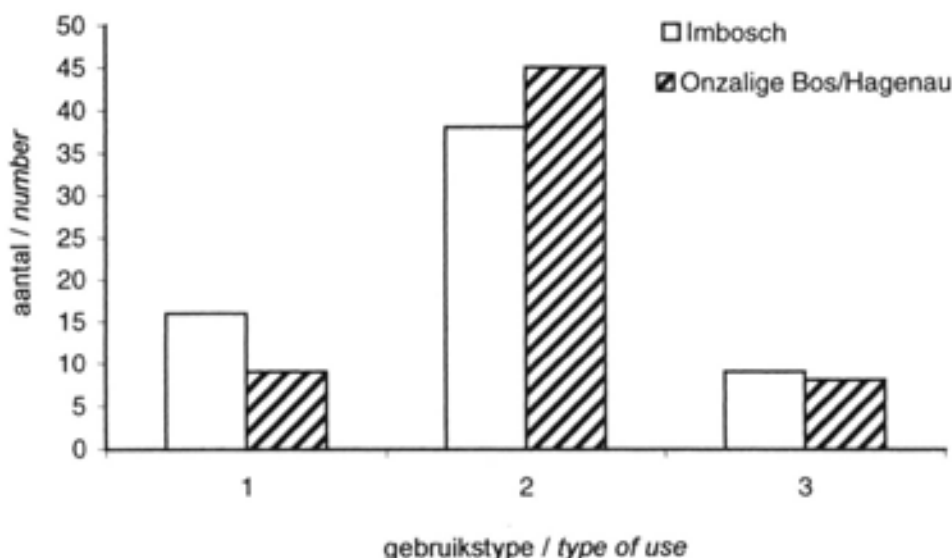


Fig. 2. Het aantal bomen met holten waar de drie onderscheiden gebruikstypen door boommarter werden aangetroffen, op de Imbosch en het Onzalige Bos/Hagenau in de periode 1995-2000.

1 = incidenteel gebruik als dagrustplaats; 2 = herhaald gebruik als dagrustplaats (latrine); 3 = gebruik als nestplaats (zie par. 2.2).

Fig. 2. The number of trees with cavities where the three different types of use by pine marten were found, on the Imbosch area and the Onzalige Bos/Hagenau in the period 1995-2000.

1 = incidental use as resting site; 2 = repeated use as resting site (latrine); 3 = use as nesting site (see par. 2.2).

op de Imbosch werd één boom zelfs alle zes de onderzoekjaren gebruikt. De frequentie van gebruik van de betreffende bomen is weergegeven in figuur 1. Het percentage van de gebruikte bomen met holten dat meer dan één jaar werd gebruikt lag voor de Imbosch op 45% en voor het Onzalige Bos/Hagenau op 29%. Bij een aantal holle bomen werden wel nagenoeg jaarlijks enkele uitwerpselen of prooiresten aangetroffen, maar dat was te weinig of te onduidelijk om de boom als verblijfplaats te classificeren. Dit was met name het geval bij holle bomen die één of enkele jaren eerder of daarna wel duidelijk als verblijfplaats dienden en wellicht werd een deel van deze bomen toch wel in meerdere jaren door een boommarter als dagrustplaats gebruikt.

Gesommeerd over de jaren 1995-2000 was het aantal gevonden bomen met ogenschijnlijk voor boommarters geschikte holten op de Imbosch 1.388 en in het Onzalige Bos/Hagenau 1.235. Het gesommeerde aantal bomen waarbij per jaar sporen van gebruik werden aangetroffen was op de Imbosch 58 (4,2%) en in het Onzalige Bos/Hagenau 60 (4,9%). De mate van gebruik van de bomen met holten lijkt in de beide onderzoeksgebieden niet te verschillen. In de jaren 1996 en 2000 was het aantal bomen met bewoningssporen in het Onzalige Bos/Hagenau lager dan op de Imbosch. Voor 1996 werd in het Onzalige Bos/Hagenau slechts één inventarisatieronde gelopen; in 2000 werd op 4 maart in het Onzalige Bos/Hagenau een bevrucht en wellicht territoriaal vrouwtje dood aangetroffen. Waarschijnlijk is haar leefgebied niet direct door een ander bevrucht vrouwtje ingenomen.

Op de Imbosch werd vijf maal een nestboom in de voorafgaande winter ook als dagrustplaats gebruikt, in het Onzalige Bos/Hagenau was dat twee maal het geval. Beide vormen van gebruik werden apart geregistreerd, zodat het aantal keren dat een boom in een jaar gebruikt werd voor de Imbosch op 63 en voor het Onzalige Bos/Hagenau op 62 kwam te liggen. In figuur 2 wordt de verdeling van het gebruik over de drie onderscheiden typen (par. 2.2) weergegeven. Op de Imbosch werden meer boomholten incidenteel als dagrustplaats gebruikt dan in het Onzalige Bos/Hagenau, terwijl in het Onzalige Bos/Hagenau meer boomholten meerdere keren per jaar werden gebruikt (meer latrines).

Bijna alle bewoningsporen werden in beuken aangetroffen: op de Imbosch was dat uitsluitend het geval, in het Onzalige Bos/Hagenau werd twee jaar een latrine in dezelfde grove den gevonden, één latrine in een Amerikaanse eik en één in een inlandse eik. De bewoningssporen werden zowel in levende als dode bomen aangetroffen. Van de in totaal 125 keer dat er bewoningsporen werden aangetroffen, was dit 24 keer in een dode boom (19,2%). Bij drie holle bomen (twee dode en een levende) bestond de holte uit een zogenaamde 'pijp', ontstaan nadat de stam of een dikke tak van een holle boom was afgebroken. Ondanks de kans op inregenen bleken deze holten toch als verblijfplaats te worden gebruikt.

3.2. Gebruik van nestbomen

Op de Imbosch werden in zes jaar tijd vijf bomen gevonden die in totaal negen maal door een boommartervrouwje met jongen werden gebruikt: waarschijnlijk zeven maal als geboortebom en twee maal als 'verhuisboom'. Van deze vijf bomen werd er één slechts één maal als nestboom gebruikt. De andere vier werden twee maal als nestboom gebruikt, telkens in twee achtereenvolgende jaren.

Tabel 3. Aantal gevonden bomen met holten die onderdak boden aan een boommartervrouwje met jongen in de periode 1995-2000 op de Imbosch (I) en in het Onzalige Bos/Hagenau (O), onderscheiden naar geboortebom (nestboom) en later onderkomen (verhuisboom). De letters tussen haakjes staan voor de verschillende nestbomen.

Table 3. Number of trees with cavities in which a pine marten litter was found during the period 1995-2000 in the Imbosch area (I) and Onzalige bos/Hagenau (O), separated in birth-place (nest) and subsequent shelter. Characters in parentheses stands for distinct nest-trees.

	Imbosch		Onzalige Bos/Hagenau	
	nestboom <i>nest</i>	verhuisboom <i>shelter</i>	nestboom <i>nest</i>	verhuisboom <i>shelter</i>
1995	1 (A _i)		1 (A _o)	
1996	1 (A _i)			
1997				
1998	1 (B _i)	1 (C _i)	1 (B _o)	
1999	2 (B _i D _i)	1 (C _i)	2 (C _o D _o)	1 (E _o)
2000	2 (D _i E _i)		1 (F _o)	2 (G _o H _o)
<i>totaal/total</i>	7 (4)	2 (1)	5 (5)	3 (3)

In het Onzalige Bos/Hagenau werden acht holle bomen gevonden die elk één maal als onderkomen voor een nest jonge boommarters dienden, waarvan drie als 'verhuisboom'.

In tabel 3 is het gebruik van de gevonden geboorte- en verhuisbomen samengevat. Dat het aantal gevonden nesten na 1998 hoger ligt dan daarvoor is waarschijnlijk meer het gevolg van de toegenomen ervaring in het vinden van nestbomen en het feit dat vanaf toen meer tijd is besteed aan het vinden van nestbomen, dan van een toename van het aantal zich voortplantende vrouwtjes.

Behalve dat in zeven van de 17 keer de nestboom in de voorafgaande winter (december-half maart) ook werd gebruikt als dagrustplaats (zie par. 3.1), werden in 1998 en 1999 op de Imbosch in de voorafgaande winter holten als dagrustplaats gebruikt in bomen die op minder dan 30 meter van een nestboom stonden, terwijl de nestboom zelf ook in de winter als dagrustplaats werd gebruikt.

Nestbomen werden soms op korte afstand van elkaar aangetroffen. Werden in 1999 op de Imbosch twee nestbomen nog op 850 m van elkaar aangetroffen, in 2000 was de onderlinge afstand verminderd tot 600 m. In 2000 werd net buiten het onderzoeksgebied Onzalige Bos/Hagenau door de terreinbeheerder zelfs een boommarternest gevonden op 550 m afstand van de nestboom in het onderzoeksgebied.

3.3. Aard van de nestbomen

Alle negen bomen waarin waarschijnlijk één of twee keer jongen werden geboren (in totaal 12 maal) waren beuken. In 1999 verhuisde een vrouwtje haar jongen begin juni van een beuk naar een inlandse eik, waar ze minimaal tot begin juli verbleef. De drie andere 'verhuisbomen', samen vier keer gebruikt, waren ook beuken (zie tabel 3).

Doorgaans waren alle geboorte- en verhuisbomen levende bomen met meerdere holten of meerdere ingangen naar een centrale holte en met kroontakken die raakten aan die van naaststaande bomen. Dat laatste is van belang, aangezien de vrouwtjes als ze jongen hebben nagenoeg altijd via de kroon vertrekken en aankomen. In 2000 werd in het Onzalige Bos/Hagenau een enigszins afwijkende situatie aangetroffen. In een beuk die begin jaren negentig was geringd en ten minste sinds 1994 dood was en met meerdere ingangen naar een centrale holte, werd begin april een nest aangetroffen. Deze boom was in 1995 en in 1997 tot en met 1999 als dagrustplaats in gebruik geweest. Doordat de kroontakken nagenoeg allemaal waren afgebroken, was er geen contact met de naaststaande bomen. Toch verliet dit vrouwtje via de kroon de nestboom, door op ca 25 m hoogte vanaf een ogenschijnlijk breekbare zijtak een sprong van 3 tot 4 m te nemen naar de dichtstbijzijnde tak van een naaststaande boom. Het is niet bekend of ze ook via een sprong de nestboom weer bereikte.

Eind april-begin mei bracht dit vrouwtje haar jongen elders onder. Half mei werden in twee op 50 m van elkaar en ca. 500 m van de oorspronkelijke nestboom staande beuken latrines aangetroffen. De ene boom was ook een dode holle beuk (geen open pijp), welke op ca 5 m hoogte was afgebroken. Hierin lag een kleine, vrij verse latrine. De andere beuk was levend met meerdere gaten. Hierin werd een verse latrine aangetroffen en een nest boommarters. Beide bomen waren in 1996 als dagrustplaats in gebruik geweest. Aangenomen wordt dat het vrouwtje de jongen van de ene dode beuk naar de andere dode beuk verhuisde en vrij snel daarna - waarschijnlijk toen de jongen overgin-

gen op vast voer - naar de holten in de levende beuk. In juni-juli is de afgebroken beuk mogelijk wederom door het vrouwtje en/of de jongen gebruikt, aangezien er eind juli meerdere vrij verse prooiresten in en rond de stobbe werden aangetroffen.

3.4. Latrines bij dagrustplaatsen.

In de periode 1995-2000 werden in totaal 98 latrines aangetroffen: 45 op de Imbosch en 53 in het Onzalige Bos/Hagenau. De latrines bevonden zich meestal dicht bij de verblijfplaats, maar in zeven gevallen lag de latrine in- of deels onder een naastgelegen boom. In 83 gevallen betrof het latrines bij dagrustplaatsen: 38 op de Imbosch en 45 in het Onzalige Bos/Hagenau.

De meeste latrines bij dagrustplaatsen waren klein (3 tot 10 uitwerpselen), maar bij 37 dagrustplaatsen lagen grotere latrines (10 tot meer dan 40 uitwerpselen), aangevend dat die blijkbaar voor langere tijd werden gebruikt. In beide onderzoeksgebieden werd een ongeveer gelijk aantal grote latrines aangetroffen: 17 op de Imbosch en 20 in het Onzalige Bos/Hagenau. Bij 14 van de grote latrines lagen ook prooiresten. Van de 46 kleine latrines lagen er bij negen prooiresten.

In een aantal gevallen kon uit de toestand van de uitwerpselen herleid worden dat de betreffende holte in verschillende perioden was gebruikt. Helaas kon niet worden vastgesteld of deze dagrustplaatsen door één of door meerdere individuen werden gebruikt.

3.5. Bewoningsporen bij nestbomen.

Indien een grote latrine met verse uitwerpselen na eind maart werd aangetroffen, bleek de betreffende boom bij nadere observatie bijna altijd een nestboom te zijn. In één geval (de Imbosch 1995) werden geen jongen gezien of gehoord, maar was de latrine zo groot en vers en waren er ook nog één of meerdere verse prooiresten, dat toch is aangenomen dat het een nestboom betrof. Overigens was niet bij elke nestboom een grote latrine te vinden in de tijd dat er jongen aanwezig waren. Bij één van de twaalf geboortebomen werd slechts een kleine latrine gevonden. Bij negen van de twaalf geboortebomen lagen ook prooiresten.

Van de vijf maal dat een nest verhuisd was, werd er slechts in drie gevallen een latrine aangetroffen: twee grote en één kleine. In de twee andere gevallen werden slechts één of twee uitwerpselen gevonden, maar het is niet uitgesloten dat zich in een vork, op een zijtak of in een holte toch een latrine bevond. In de meeste gevallen werden er ook prooiresten aangetroffen. Alleen bij de verhuisboom waar slechts twee uitwerpselen werden aangetroffen, werden geen prooiresten gevonden.

Doorgaans worden latrines boven, of op gelijke hoogte van de in gebruik zijnde holten aangetroffen. In 2000 werd op de Imbosch echter een nestboom gevonden waarbij de latrine zich in een vork bevond, ongeveer 4 meter onder de nestholte en 4 meter boven de grond.

Bij twee van de vier nestbomen waaruit de jongen in april of begin mei werden verplaatst, werden geen prooiresten gevonden. Bij 10 van de 13 nestbomen die in mei, juni of juli nog werden gebruikt, werden wel één of meerdere prooiresten gevonden. Aangezien het vrouwtje pas prooien naar de nestplaats brengt als de jongen ouder zijn

dan zes weken (Schmidt, 1943; Seidl, 1993; Müskens, 1997), is de kans om vóór mei prooi-resten te vinden gering.

4. Discussie

4.1. Gebruik van boomholten

Ondanks het feit dat in de onderzoekgebieden de inventarisatie-inspanning niet in alle jaren gelijk was, lijkt het erop dat op de Imbosch de door boommarters gebruikte bomen met holten vaker in meerdere jaren werden gebruikt dan in het Onzalige Bos/Hagenau, zowel wat dagrustplaats als wat nestplaats betreft. Zowel het aantal bomen met ogenschijnlijk geschikte holten op de Imbosch en in het Onzalige Bos/Hagenau (respectievelijk 1.388 en 1.235) als het aantal hiervan gebruikte bomen (respectievelijk 63 en 62) waren ongeveer gelijk, zodat het verschil in gebruiksiteit gezocht moet worden in de beschikbaarheid van alternatieven of in het aantal boommarters.

Het geconstateerde verschil in dichtheid aan holle bomen in beide gebieden speelt mogelijk een belangrijke rol bij het geconstateerde verschil in herhaald gebruik. Het geringere aantal geschikte holle bomen op de Imbosch dwingt de boommarters er waarschijnlijk toe om de aanwezige geschikte bomen meerdere jaren te gebruiken. Dit wordt mogelijk nog versterkt doordat, anders dan bij het Onzalige Bos/Hagenau, in de omgeving van de Imbosch nauwelijks ander beukenbos aanwezig is, terwijl het ruim aanwezige grove dennenbos en het eikenspaartelgenbos wel deel zal uitmaken van het leefgebied van boommarters.

De vraag in hoeverre een verschil in het aantal aanwezige boommarters in beide onderzoekgebieden een rol speelt bij het geconstateerde verschil in herhaald gebruik van holle bomen door de jaren heen, kan met de verzamelde gegevens niet worden beantwoord.

4.2. Holtegebruik en latrines

Hoewel de aanwezigheid van uitwerpselen, latrines en prooi-resten een belangrijke hulp kan zijn bij het vinden van zowel dagrustplaatsen als nestholten van boommarters, blijkt het vaststellen van de aard en de intensiteit van het gebruik van de holten aan de hand van de achtergelaten uitwerpselen maar zeer ten dele mogelijk. Zo is niet bekend hoe de relatie is tussen het aantal aanwezige uitwerpselen en het aantal dagen dat een rustplaats is gebruikt. Het is mogelijk dat ook holten waarbij geen uitwerpselen worden gevonden toch als dagrustplaats dienst hebben gedaan (zie ook par. 4.3).

Bij de bomen waarin jongen waren geboren werd wel vaak, maar niet altijd, een grote latrine gevonden. Bij de nestbomen waaruit de jongen al vroeg (half april-begin mei) werden verplaatst, werden vaak maar kleine latrines gevonden. De grote latrines ontstaan wanneer de jongen niet verplaatst worden. Dit gaat echter niet altijd op. Bij een boommarternest op de Midden-Veluwe bleek dat het wijfje haar ontlasting meestal in een niet door de jongen gebruikte holte van de nestboom deponeerde (pers. med. S. Broekhuizen).

Opmerkelijk is dat bij de bomen waarnaar de jongen vanuit het geboortenest werden ondergebracht soms geen- of maar een kleine latrine te vinden was. Doordat een vrouw-

tje haar jongen ook overdag verlaat als deze na zes à zeven weken vast voedsel krijgen (Muskens, 1997; Kleef, dit nummer), is het waarschijnlijk dat ze een groter deel van haar uitwerpselen elders deponeert, terwijl de jongen nog geen vaste latrineplaats hebben. In de twee gevallen dat bij de verhuisbomen nauwelijks sporen werden aangetroffen, betrof het dezelfde verhuisboom in twee opeenvolgende jaren van waarschijnlijk hetzelfde vrouwtje. Het is daarom ook mogelijk dat individuele verschillen in gedrag een rol spelen. De afwezigheid van een (grote) latrine maakt wel dat na een verhuizing het soms uitermate moeilijk is om het nest jonge boommarters weer terug te vinden.

4.3. Sekse-verschillen in het gebruik van holle bomen.

Opmerkelijk is dat zeven maal een nestboom in de voorafgaande winter als dagrustplaats werd gebruikt, terwijl bij het onderzoek naar het nestboomgebruik in de Drents-Friese Wouden juist opviel dat de nestbomen niet als dagrustplaats werden gebruikt (Kleef, dit nummer). Kleef schrijft dat toe aan een mogelijk vermijden van de toekomstige geboorteplaats door het vrouwtje. Dit hoeft niet in tegenspraak te zijn met de bevindingen op de Veluwe, als het daar niet de territoriale vrouwtjes, maar mannetjes of niet territoriale vrouwtjes zouden zijn geweest die de toekomstige geboorteplaatsen als dagrustplaats benutten. Als het werkelijk zo is dat op de zuidelijke Veluwe mannetjes en niet territoriale vrouwtjes de toekomstige geboorteplaatsen gebruiken, dan blijft het opvallend dat dit fenomeen in Drenthe niet optreedt. Mogelijk is de dichtheid aan konijnenholen, die ook veelvuldig door boommarters worden gebruikt, hoger in Drenthe dan in de onderzoeksgebieden op de Veluwe, waar konijnen schaars zijn.

Weliswaar vond Stier (1996) in zijn onderzoeksgebied in Mecklenburg dat mannetjes niet of nauwelijks gebruik maakten van boomholten als dagrustplaats (0 tot 5%), maar Zalewski (1997) vond in zijn onderzoeksgebied in het oosten van Polen dat mannetjes 's winters wel vaak boomholten als dagrustplaats kiezen. Tussen 16 oktober en 16 maart bleek voor maar liefst 57% van de dagrustplaatsen een boomholte te worden gekozen. Dit nam in de zomer (16 maart tot 16 oktober) af tot 36%. Andere veel gebruikte dagrustplaatsen waren eekhoorn- en vogelnesten.

Uit de door Muskens et al. (dit nummer) verzamelde gegevens van een gezenderd jong boommartermannetje op de Veluwe valt te berekenen dat deze in de winter 10% van de dagen in een boomholte doorbracht en dat dit in de zomer tot 5% afnam. Van deze dagrustplaatsen werd 61% (n=18) maar één dag gebruikt (G.J.D.M. Muskens, ongepubliceerde gegevens), met als gevolg dat daar in het algemeen maar één enkele of helemaal geen uitwerpsel te vinden was. Twee holle beuken werden in beide winters dat het dier werd gevolgd gebruikt (11%, n=18). De ene in totaal twee dagen de andere 13 dagen.

Zowel Zalewski (1997) als Muskens et al. (dit nummer) vonden voor de winter en het voorjaar een negatieve relatie tussen het gebruik van boomholten en de temperatuur. Daarnaast vond Zalewski (op. cit.) voor het voorjaar een positieve relatie tussen de luchtvochtigheid en het gebruik van boomholten. Hij geeft als mogelijke verklaringen dat de boomarter door een relatief hoge kritische temperatuur onder slechte weeromstandigheden gedwongen is om een beschutte rustplaats, zoals een boomholte, te kiezen om zijn lichaamstemperatuur met zo min mogelijk kosten op peil te houden. Waarschijnlijk hangt het verschil in het gebruik van boomholten door mannelijke

boommarters in Polen en Nederland dan ook samen met klimatologische verschillen (Polen continentaal en Nederland Atlantisch). Daarnaast kan het aanbod aan boomholten meespelen, dat in het Poolse onderzoeksgebied (het Białowieża oerbos), waarschijnlijk vele malen groter is dan op de Veluwe. Boom- en ondergrondse holten bieden daarnaast bescherming tegen dagactieve roofvogels. Boommarters sparen energie door lang heel diep te slapen en daarbij de lichaamstemperatuur enkele graden te verlagen (Harlow, 1994), maar daardoor zijn ze ook extra kwetsbaar.

Wat de dagrustplaatskeuze van vrouwelijke boommarters betreft zijn er helaas geen vergelijkbare Nederlandse gegevens. Zalewski (1997) vond dat in Białowieża de vrouwtjes vaker een boomholte als dagrustplaats kozen dan de mannetjes. In de winter bleken de vrouwtjes in 82% van de gevallen gebruik te maken van een boomholte en in de zomer was dat in 73% het geval. Het verschil met de mannetjes in de zomer wordt door Zalewski verklaard door het feit dat de vrouwtjes dan in boomholten hun jongen grootbrengen. Voor het verschil in de winter werd geen verklaring gegeven, maar het is aannemelijk dat dit samenhangt met het geslachtsdimorfisme bij boommarters. De vrouwtjes, die ongeveer tweederde wegen van het gewicht van de mannetjes, hebben daardoor een nog ongunstigere oppervlakte/inhoud-verhouding en hebben daardoor in de winter nog meer moeite om de kritische lichaamstemperatuur te handhaven dan de mannetjes. Ze zullen daarom nog eerder dan de mannetjes de beschutting van boomholten en wellicht ook van ondergrondse holten opzoeken. Het kost de bevruchte vrouwtjes in het vroege voorjaar ook nog eens veel energie om de embryo's te laten groeien en melkklierweefsel op te bouwen, waardoor in vergelijking met mannetjes en niet bevruchte vrouwtjes de noodzaak om beschutte dagrustplaatsen te kiezen nog groter wordt.

Op de Veluwezoom werden tijdens het onderzoek in de periode december-maart zowel bij koude als relatief warme weersomstandigheden verse latrines in en onder holle bomen gevonden en enkele malen werd ook een boommarter in een boomholte waargenomen. Of het gebruik van boomholten in de relatief warmere periodes vooral kan worden toegeschreven aan al dan niet territoriale vrouwtjes, is niet zondermeer zeker. Buskirk et al. (1988) vonden voor de nog wat kleinere Amerikaanse marter *Martes americana* een kritische minimum temperatuur in de winter van 16 °C., zodat ook mannetjes in die periode voordeel bij rustplaatsen in beschutte boomholten kunnen hebben.

Omdat in Nederland de aanwezigheid van boomholten veelal als een belangrijk criterium voor het voorkomen van boommarters wordt gezien, is het wenselijk dat er meer inzicht komt in de noodzaak van deze aanwezigheid en van mogelijke alternatieven, in het bijzonder voor de vrouwtjes. Naast radiotelemetrisch onderzoek aan gezenderde dieren kan ook DNA-onderzoek aan uitwerpselen in de aangetroffen latrines daarbij van nut zijn.

DANKWOORD

Graag bedank ik de Vereniging Natuurmonumenten voor de toestemming om in haar terreinen onderzoek te doen. Henk van Aalten, Dick Klees, Peter van der Leer, Andries Linschoten, Herman Meyboom, Grete Verhoeven en Edward van IJendoorn dank ik voor hun aandeel in het veldwerk of het doorgeven van waarnemingen en Sim Broekhuizen en Henri Wijsman voor waardevolle kritiek en aanvullingen op eerdere versies van dit artikel.

SAMENVATTING

Op de Imbosch en in het Onzalige Bos/Hagenau, twee gebieden in het Nationaal Park Veluwezoom, werd onderzoek verricht naar het gebruik van ogenschijnlijk geschikte holle bomen als dagrust- en nestplaats. Gekeken werd naar uitwerpselen en prooi-resten, welke kunnen aangeven dat een holle boom in gebruik is.

In de loop van het onderzoek werden steeds meer ogenschijnlijk geschikte holle bomen aangetroffen. In de periode 1995-2000 werd er op de Imbosch jaarlijks gemiddeld bij 4,2% van de holle bomen bewoningsporen aangetroffen, tegen 4,9% in het Onzalige Bos/Hagenau. In totaal werden 108 dagrustplaatsen en 17 nestplaatsen gevonden. Het percentage holle bomen dat meer dan één jaar werd gebruikt, was op de Imbosch hoger dan op het Onzalige Bos/Hagenau: 45% tegen 29%. In een aantal gevallen, met name op de Imbosch, werd een holle boom in de winter gebruikt als dagrustplaats en vervolgens in het voorjaar gebruikt als nestplaats.

Het verschil in percentage in het herhaaldelijk gebruik van holle bomen tussen de twee gebieden wordt waarschijnlijk veroorzaakt door een verschil in dichtheid aan holle bomen: hoe kleiner de dichtheid aan holle bomen, hoe groter het percentage holle bomen dat meerdere jaren wordt gebruikt.

Verwacht wordt dat vooral vrouwtjes, om het energieverbruik voorafgaand aan de nestperiode te beperken, de beschutting gevende holle bomen als dagrustplaats gebruiken. Ten eerste vanwege hun ongunstiger lichaamsoppervlak-inhoud verhouding ten opzichte van de grotere mannetjes en ten tweede omdat de bevruchte vrouwtjes ook energie moeten aanwenden voor de ontwikkeling van de embryo's en de melkklieren.

SUMMARY

Use of tree cavities in the National Park "Veluwezoom" by pine marten *Martes martes*

The use of hollow trees by pine martens *Martes martes* was investigated in two areas in the National Park Veluwezoom: the Imbosch area and the Onzalige Bos/Hagenau. Hollow trees were visited to look for latrines and prey remains, indicating a resting or denning site.

In the period 1995-2000 in the Imbosch area an average of 4.2% of the yearly number of known tree with cavities was found with signs of use; in the Onzalige Bos/Hagenau area this was 4.9% on average. In total 108 resting sites and 17 denning sites were found. In the Imbosch area 45% of the hollow trees known to be used was used at least twice; one even all six years. In the Onzalige Bos/Hagenau area only 29% was used at least twice. In a few cases tree cavities were used for shelter in winter time followed by use as a denning site in spring, especially in the Imbosch area.

It was hypothesized that the difference in repeated usage of hollow trees in the area's could be caused by differences in density of the number of hollow trees, being the lowest in the area with the highest repeated usage. Furthermore it was suggested that most latrines found before the denning-period would be of females that use tree holes to minimize energy-expenditure. First, because females are smaller than males (thus having a lower critical temperature); secondly because of the energy they need for the development of embryos and mammary glands.

LITERATUUR

- BRAINERD, S.M., J.-O. HELLDIN, E.R. LINDSRÖM, E. ROLSTAD, J. ROLSTAD & I. STORCH, 1995. Pine marten (*Martes martes*) selection of resting and denning sites in Scandinavian managed forests. — *Annales Zoologici Fennici*, 32 (1): 151-157.
- BROEKHUIZEN, S., 1997. De toekomst van de boomarter in Nederland: wat te weten en wat daarvoor te doen? In: K.J. CANTERS & H.J.W. WIJSMAN (eds.). Wat doen we met de boomarter. — Wetenschappelijke Mededeling KNNV, 219: 59-69.
- BUSKIRK, S.W., H.J. HARLOW & S.C. FORREST, 1988. Temperature regulation in American marten (*Martes americana*) in winter. — *Natural Geographic Research*, 4: 208-218.
- HARLOW, H.J., 1994. Trade-offs associated with the size and shape of American martens: 391-304. In: S.W. BUSKIRK, A.S. HARESTAD, M.G. RAPHAEL & R.A. POWELL. (eds.). Martens, sables, and fishers: biology and conservation. Cornell University Press, Ithaca.
- KLEEF, H.L., 2000. Natal den attendance of two female pine martens *Martes martes* related to kitten development. — *Lutra*, 43: 137-149.

- LEER, P.A. VAN DER, 1992. De boommarter op de Imbos, *Martes martes*. — Huid en Haar, 11 (1): 15-21.
- MÛSKENS, G. 1997. Leefwijze en terreingebruik van de boommarter in Nederland: wat weten we tot nu toe? In: K.J. CANTERS & H.J.W. WIJSMAN (eds.). Wat doen we met de boommarter. — Wetenschappelijke Mededeling KNNV, 219: 30-36.
- MÛSKENS, G. & S. BROEKHUIZEN, 1998. Steenmarters verplaatsen: slecht voor mens en dier. — Zoogdier, 9 (3-4): 7-10.
- MÛSKENS, G.J.D.M., D.J.C. KLEES & S. BROEKHUIZEN, 2000. Dagrustplaatsgebruik van een boommartermante (Martes martes) op de zuidoostelijke Veluwe. — Lutra, 43: 151-170.
- SCHMIDT, F., 1943. Naturgeschichte des Baum- und Steinmarders: 1-258, 53 Tafeln. Verlag Dr. Paul Schröps, Leipzig.
- SCHRÖPFER, R., 1997. Wieviele Baummarder leben in unseren Wäldern? In: K.J. CANTERS & H.J.W. WIJSMAN (eds.). Wat doen we met de boommarter. — Wetenschappelijke Mededeling KNNV, 219: 23-29.
- SEIDL, A., 1993. Verhaltensbeobachtungen zur Mutter-Kind-Beziehung beim Baummarder (*Martes martes* L., 1758) unter gehegungsbedingungen: 1-170. Diplomarbeit, Fachbereich Biologie Justus-Liebig-Universität, Giessen.
- STIER, N., 1996. Untersuchung zur Raum-Zeit-Nutzung des Baummarders in Waldgebieten der Agrarlandschaft Südwest-Mecklenburgs: 1-80, 5 Anhang. Diplomarbeit Technische Universität Dresden, Dresden.
- ZALEWSKI, A., 1997. Factors affecting selection of resting site type by pine marten in primeval deciduous forests (Białowieża national Park, Poland). — Acta Theriologica, 42 (3): 271-288.

Vilmar A.A. Dijkstra
Dijkstraat 68
NL-6826 JS Arnhem
e-mail: v.dijkstra@vzz.nl

HABITAT USE OF THE PINE MARTEN *MARTES MARTES* IN SMALL-SCALE WOODLANDS OF MECKLENBURG (GERMANY)

by

N. STIER

ABSTRACT

This study examines whether small-scale forest structures in the south-west of Mecklenburg (Germany) are colonized by pine marten, and how in those forests the spatial-temporal utilization takes place by a species normally requiring a comparatively large space, and whether there exist differences in the behaviour of the animals when compared with other European investigations.

During our investigation which lasted for 27 months, six pine martens (four males, two females) inhabiting two separated, small-scale forest areas in the south-west of Mecklenburg Western Pomerania were tracked by telemetry. From the results conclusions could be drawn about habitat utilization in a landscape with small-scale forest structures.

The animals exclusively stayed in the forest with the exception of a male marten who regularly crossed treeless areas located between the two forest parts. In general, the pine martens moved through their home range in search for food after having left their hides and looked for a new hide late in their activity period, each at the locality to where they had strayed. In most cases there was no deliberate return to a particular known day hide. Female martens appeared to utilize their home range more regularly than males. With the exception of plantations up to two meters tall, forest structures of all age classes were used. A clear preference to spruce stands was obvious both during the activity and resting phases. Stands consisting of other tree species were used differently, depending upon the individual. The proportion of fixings obtained in coniferous stands providing a high degree of shelter even increased during wintertime, whereas areas with deciduous broad-leaved trees were less often visited in the winter season. In the majority of the fixings the animals were on the ground. In contrast to some of the earlier studies, they used the crowns of the trees for foraging and crossed from tree to tree.

Regarding habitat utilization parallels can be drawn to other European investigations, suggesting that the spatial utilization by pine martens that colonize small-scale forest areas hardly differs from that of pine martens living in other areas. In accordance with the small-scale forest structures in south-west Mecklenburg, small-scale forest structures in south-west Mecklenburg also small home ranges were selected.

Key words: pine marten, *Martes martes*, habitat use, habitat preference.

1. Introduction

Pine martens have been described as a strictly forest inhabiting predatory mammal with large spatial demands (Storch, 1988; Schröpfer et al., 1989; Stubbe 1989b). All previous investigations were conducted in coherent woodlands, which were essentially larger than the home ranges of pine martens known up to then. In contrast to this, the present investigation refers to an agrarian landscape in Mecklenburg, comprising scattered, small-area forest regions.

Habitat utilization by pine martens in two small forest areas was investigated; data on home ranges (Stier, 1998) and day hides (Stier, 2000) are reported elsewhere. Since the few available telemetric studies of habitat utilization were usually conducted without taking into consideration the supply of the respective vegetation structure, particular emphasis has been placed on these issues. The results permit preliminary conclusions of habitat utilization by pine martens in a biotope that until now has been generally regarded as atypical of this species.

2. Material and methods

2.1. Area of investigation

The study was conducted in the landscape of south-west Mecklenburg (Germany) that has been created by the Glacial Period. The two areas of investigation are located at the southern foothills of the gently rolling end-moraine. Following the melting of the glaciers small water bodies had emerged in the numerous depressions. The scenic pattern is determined by agriculture. Interspersed in the arable land we find plenty of small woods and field-woods ranging between 10 to 100 ha in size, which are supplemented by a few larger, coherent forest areas (max. 500 ha). In some places one still encounters remnants from the structure of small fields including the typical hedgerows.

Two small forest areas typical of the agrarian landscape in south-west Mecklenburg, which are located near Zarrentin ($53^{\circ} 33' \text{ N}$, $10^{\circ} 55' \text{ E}$) were selected for the investigations. They are surrounded by arable land and distinctly delimited against other forests. The shortest distance between the two forests is 1.85 km (fig. 1).

Forest area 'Wifo'

This woodland is immediately contiguous to the south-east corner of the settlement Zarrentin and covers 136 ha. The rivulet Schaale runs through it, the course of which, including the adjoining alder-birch marshland, has been designated as a nature reserve. The vegetation growing in the north-western part of the investigation area is influenced by the Schaale and the lake Schaalsee. Fen forests and ponds, reed and

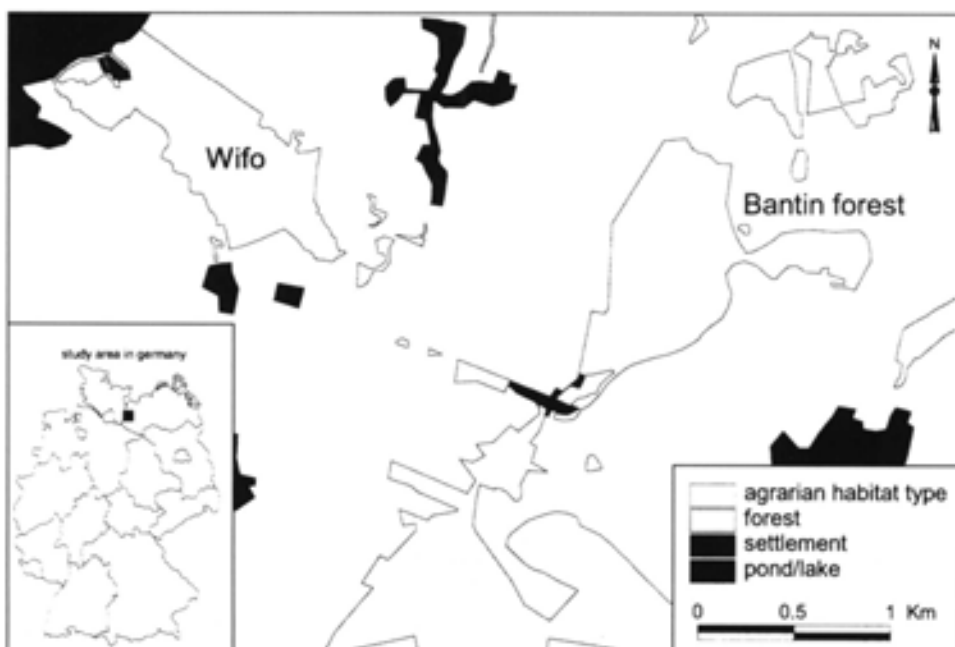


Fig. 1. The situation of the forests 'Wifo' and 'Bantin Forest' near Zarrentin in Mecklenburg (Germany).

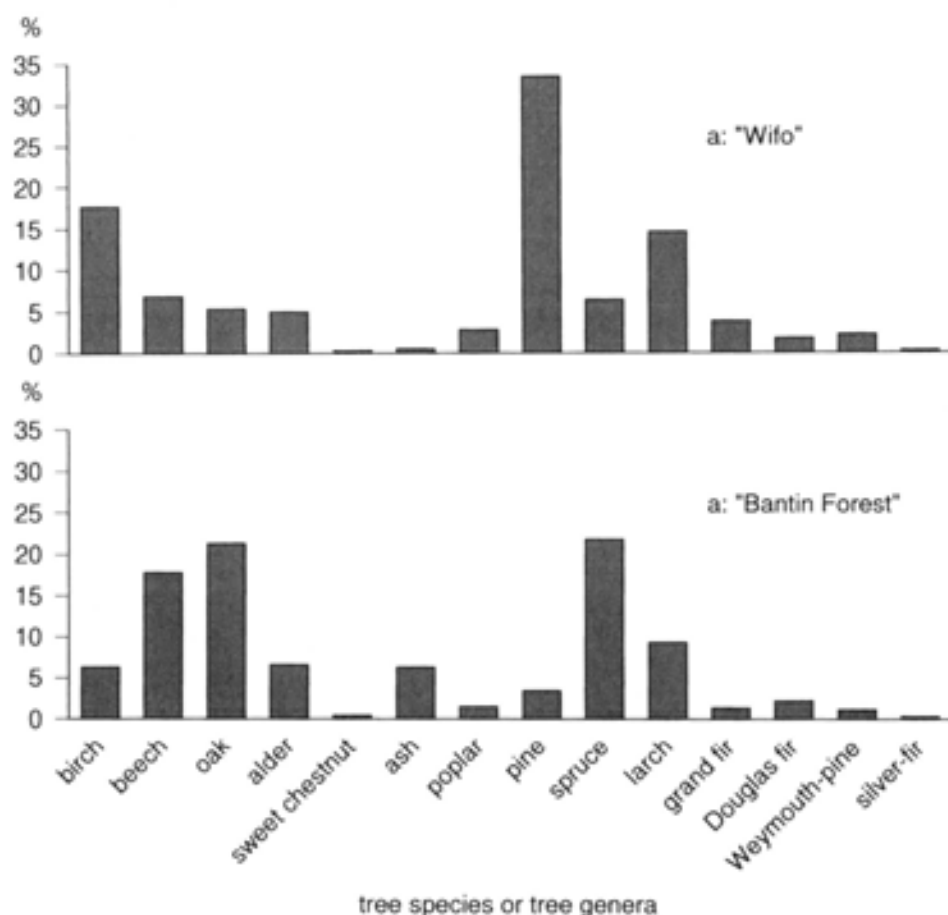


Fig. 2. Tree species distribution in the forest areas 'Wifo' (above) and 'Bantin Forest' (below).

sedge plots prevail here. Otherwise, mesotrophic to oligotrophic sites are encountered, eutrophic sites only occasionally. This part of the investigation area consists of a great number of even-aged pure forest stands and is subject to intensive management. Only a few stands only have a second tree storey. All age classes from young growth to mature timber and almost all commercial tree species are represented (fig. 2a).

'Bantin Forest'

The second investigation area, Bantin Forest, comprises a total of 201 ha. It consists of a main part and a complex of fields and satellite woodland located to the north, separated from the main part by pastureland. A hedge forms the sole wooded connection. Here too we encounter wetlands in terms of alder groves. With respect to site characteristics, management intensity and diversity of tree species Wifo and Bantin Forest are quite similar (fig. 2b). However, special features of Bantin Forest are the more vertically



Normen Stier, anaesthetizing a caught pine marten. The marten has been moved from the wooden trap into a wire netting treatment cage with a loose second bottom. This second bottom is lifted by the rope over Norman's neck, to fix the marten against the upper side of the cage. Photograph: Gerard Müskens.

Normen Stier, bezig een gevangen boomarter te verdoven. De marter is uit de houten vangkooi overgezet in een gazen behandelkooi met een dubbele bodem. Met het touw om zijn nek trekt Norman de losse tweede bodem naar boven om zo de marter tegen de bovenkant te fixeren. Foto: Gerard Müskens.

structured forest stands, a luxurious shrub and herbaceous layer as well as broad-leaved and broad-leaved/coniferous mixed stands comprising up to six tree species. The stands of deciduous trees are interspersed with small- to medium-size clusters of spruce, which results in a high extent of shelter during the winter period, or also with isolated spruces and Douglas firs. In some parts of the investigation area we encounter isolated, very old oaks or oak clusters. The age classes most often found here comprise medium-age and more mature trees. The entire forest area is free of clear-cuttings and includes only three young-growth plantations.

2.2. Material and telemetry

In the period from February 1993 to May 1995 six pine martens were telemetrically recorded, two in Wifo and four in Bantin Forest. As a whole, the evaluation of five animals was based on 8683 fixings, of which 3474 (40%) were values obtained during their activity periods.

It was not possible to observe all animals over the whole period of investigation. The pine martens were caught using wooden-box traps, and anaesthetized with 'Hellabrunn chemical mixture' (Wiesener & v. Hegel, 1989) and marked using radiocollars (company Fa. Wagener, Köln). A TRX-1000S (Wildlife Materials, USA) served as receiver, which was combined with a 6-element-Yagi-aerial or a H-aerial (HB9CV).

Single fixings as well as coherent series of fixings (partly during the whole night) were made. The activity condition of the animals (active or resting) could be concluded from a fluctuating or a uniformly strong signal strength, respectively. With the distance to the animal known, its place of stay (on the forest floor or in tree crowns) could be determined via the signal strength, since the reception was markedly better when the animal was in the canopy region. The fixing distance ranged between 10 and maximally 200 m owing to the dense network of forest roads and the low susceptibility to interference of the tracked pine martens. The telemetric measurements were made usually from distances of 50 to 80 metres.

In Wifo, a female marten (F3), aged approximately 11 month when caught for the first time, was tracked over the whole period with few interruptions. In May of 1993 an old male marten (R5) could be caught, that, however, had slipped off the radiocollar already after two days. Since this animal could not be caught again before the period of investigation was over, it was not involved in data analysis because of the low quantity of data.

In Bantin Forest, three male martens (R4, R7, R9) and one female marten (F6) were provided with radiocollars. R4, a 6- to 9-year-old male marten, was caught in May 1993 and found dead during the rutting time in late July.

In late August of 1993 two approximately 5-month-old martens, the female F6, and the male R7 who had just entered maturity, were caught on the same day at a distance from each other of just 200 m. Both presumably were the offspring from a litter of a female marten in Bantin Forest in May/June 1993, which, however, could not be caught. R7 was found shot-killed in mid-August of 1994 in the margin of a cornfield adjacent toward south.

In early October 1994 a male marten (R9) was caught, which was born the year before and telemetrically registered until end of May 1995.

2.3. Habitat preference

Topographic maps on a scale of 1:10.000, as well as a map collection from forest management planning and aerial photographs, formed the cartographic basis. A mapping of habitat structure by tree species composition, age, crown closure and other criteria was carried out, allowing a subtle subdivision of the forest into relatively homogenous plots (as small as 0.1 ha). Related tree species and those with structural resemblance can be listed as follows:

maple: sycamore maple (*Acer pseudoplatanus*), plane maple (*A. platanoides*);
birch: white birch (*Betula pendula*), pubescent birch (*B. pubescens*);
beech: European beech (*Fagus sylvatica*);
oak: pedunculate oak (*Quercus robur*), sessile oak (*Q. petraea*), northern red oak (*Q. rubra*);
ash (*Fraxinus excelsior*);
sweet chestnut (*Castanea sativa*);
alder: common alder (*Alnus glutinosa*);
spruce: Sitka spruce (*Picea sitchensis*), blue spruce (*P. pungens*), Serbian spruce (*P. omorika*), Norway spruce (*P. abies*);
pine: Scotch pine (*Pinus sylvestris*);
larch: European larch (*Larix decidua*), Japanese larch (*L. kaempferi*);
poplar: all poplar species;
fir: silver fir (*Abies alba*), grand fir (*A. grandis*), Douglas fir (*Pseudotsuga menziesii*);
Weymouth pine (*Pinus strobus*).

In order to be able to assess the preference to or avoidance of plots or tree species in connection with the selection of hides, a preference index (Pi) was calculated (Broekhuizen, 1983; Skirnisson, 1986; Trube, 1994) as the ratio of the forest stand types or tree species used and their availability. The index is an indicator of the extent of possible preference.

In most papers dealing with habitat use of pine martens and beech martens the availability of habitat elements was restricted to the home range, taken as the minimum convex polygon (MCP) around the fixes involved of the animal investigated (e.g. Broekhuizen, 1983; Skirnisson, 1986; Herrmann, 1987; Lachat Feller, 1993; Trube, 1994). As in our investigations the pine martens exclusively use the forested areas, it seemed illogical to use the MCP-method which would include parts of unforested land. The entire forest colonized by the respective animal was appraised in terms of supply. This procedure applies only to such special cases where, as in the case of these forest-inhabiting pine martens, only one male and one female marten each is present in a relatively small forest.

To evaluate the results of habitat selection during the resting phase, only each first fixing (relative to the time of rest in the day hide) has been considered.

The period April-September were categorized as summer half-year and October-March as winter half-year. The seasons were classified as spring: March, April, May; summer: June, July, August; autumn: September, October, November; winter: December, January, February.

3. Results

3.1. Use of the home range

3.1.1 Open areas

All pine martens with the exception of the male R9 were exclusively tracked within the forest. They selected their home ranges so that they almost fully utilized the area available to them by respective forestland (fig. 3). In addition to the areas covered with trees, F3 also visited the reed stretches occurring in Wifo and the partly treeless patches of a former depot inside the forest. It was only R9 which had to leave the forest in order to reach the northern field woods of Bantin Forest. For traversing the two forest parts this marten used an almost coherent hedge in the eastern part of his home range, bridging the two areas (fig. 4). Only occasionally he used the shortest distance from the northernmost tip of the forest main part to the opposite largest of the field woods – a path along which, however, poorly stocked pastureland had to be overcome. On one occasion the crossing of the meadow in winter time when vegetation cover was missing could also be tracked even during daytime. Passing between the forest parts took always place at a higher speed compared with normal locomotion.

R9 moved between the two parts of his home range at a regular scale, so that he

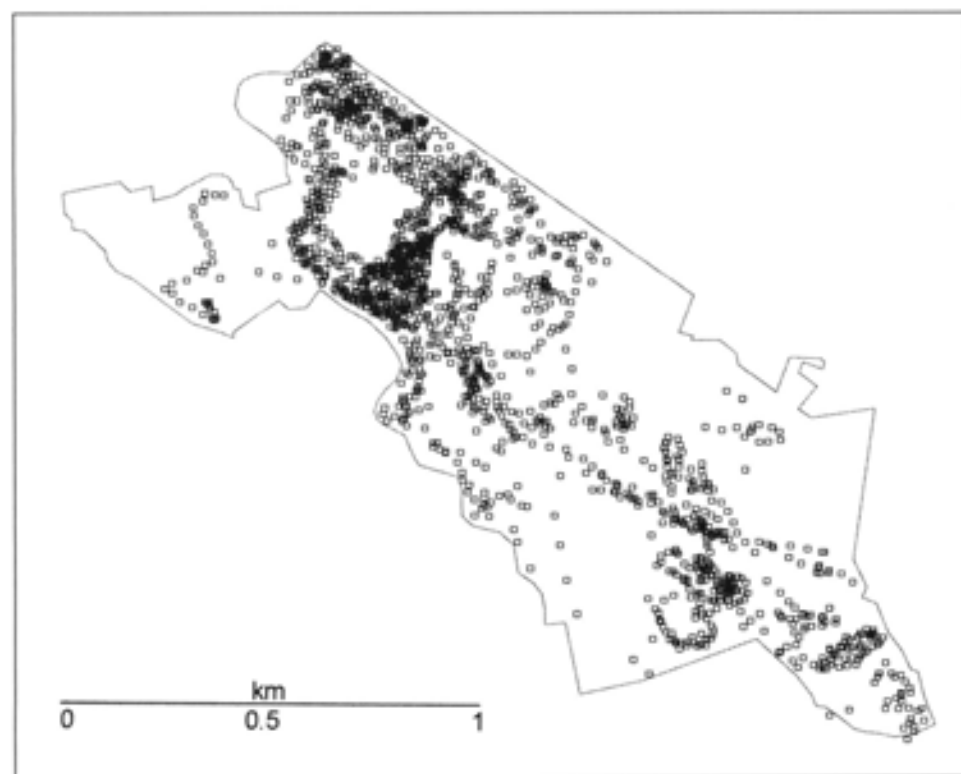


Fig. 3. Presentation of all fixings of female F3 (n=3947) in Wifo (line indicates forest border).



Fig. 4. Activity pattern of male R9 in summer 1995 in Bantin Forest: presence per 100 meter square. The number of fixings is indicated.

reached each part of his range once in five to seven days. Sometimes the passing over occurred even in a one-day rhythm. The number of days during which the male stayed in the field wood complex changed in the course of the tracking period. In the beginning he stayed more often in the field woods and less frequently in the main part of Bantin Forest. Since January 1995 he spent clearly more time in the bigger main part.

3.1.2. Day hides

The pine martens' spatial utilization is characterized by a pattern of daily changing hides. After the martens left their hide in the evening they roamed about, so that they usually changed over to other parts of the home ranges, and looked for a new hide there at the beginning of the next resting period. All parts of the home range were visited during two or three days each. Only occasionally a hide was visited for several days in succession, e.g. when the animal ended its activity in the immediate vicinity of that hide, which used to happen after nights with short periods of activity. Only during the period of cub rearing female F3, following her activity periods, returned to the known

hides where her cubs were staying. After the birth of the cubs that female marten F3 used almost the entire home range. At an age of the cubs of 6 to 10 weeks she distinctly reduced her home range and used merely the environment of the cub hide. Later on the whole home range was frequented again.

After leaving the sleeping places in the tree crowns the search for food usually started in neighbouring trees. For this purpose the animals systematically searched the crown of a tree and thereafter jumped or climbed to the next one, in order to continue their search there. This period usually lasted for 10 or 20 minutes before the pine martens started to look for food on the forest floor.

In general, the pine martens spent their resting periods in trees. Hence, the forest stand structure is of particularly importance during this period.

When looking for day hides pine martens frequented the plots in the forest differently from the rest of their activity. Over the observational period of two years female marten F3 selected only 30 of the 57 plots (53%) of Wifo for resting. The distribution of the daily hides and also the intensity with which they were used were very irregular for this particular female. In Bantin Forest, F6 selected only 36 of the 97 plots (37%) for sleeping.

The preference indices of these stands used for resting were essentially higher than those regarding activity. The maximal value of the index was calculated for male marten R9 and accounted for $P_i = 65.7$. However, the number of the clearly preferred plots with an index greater than three corresponded approximately to the number determined for the activity phase.

Specific differences in habitat preferences was also found for seasonal relationships. For instance, male marten R7 preferred 14 plots in the summer half-year and 10 plots in the winter half-year with an index greater than three; of these, however, only four were preferred both in summer and winter seasons.

A proportion of 51 % of the plots in Bantin Forest that were preferred to a greater extent by all animals consisted of spruce stands. The other preferred plots were usually likewise coniferous stands. Broad-leaved deciduous stands played almost no role as resting places. In the case of using broad-leaved deciduous stands, the hides, generally, were in single admixed spruces.

The preference indices for spruce stands, ranging between 2.4 and 5.9 in these animals, were markedly higher than with other tree species, except for fir stands which also played a considerable role for F3 and R9. During the winter of 1994/95 (reduced home range) female marten F3 exclusively preferred spruce and fir stands, other tree species were avoided.

Coniferous stands, especially spruce-clad plots, were more important for the sleeping periods in the winter season than in the summer season. The preference indices for plots stocked with broad-leaved deciduous trees were higher in summer than in winter.

The hides were located both inside the stands and along stand margins. Some of the hides, in particular those of F3 were immediately adjacent to highly frequented forest roads, so that on some days hikers and vehicles walked or drove directly below the sleeping animals. Some daily hides of F3 were situated in the immediate vicinity of the regularly frequented road. Female marten F3 was twice encountered in a squirrel drey located at a distance of 20 m from an operating concrete shattering plant in the depot area, and despite the noise she did not change her hide.

3.2. Habitat preference

For determination of habitat preference the use of habitat structures was considered relative to the supply. Fiftyseven plots were designated in the Wifo and 103 plots in Bantin Forest, which were largely similar regarding tree species composition, age, canopy closure and other criteria. In Bantin Forest 98 plots were located in the main part. The field woods were subdivided into five plots.

3.2.1. Forest types

When categorizing the plots according to forest types, clear distinctions can be made in view of the intensity of utilization. For the case of coniferous trees, spruce and fir stands were favoured by all five pine martens examined, whereas pine and larch stands were generally utilized below average (table 1). A relish for Weymouth-pine plots could be observed in F3, R4, and R9. In contrast to this, however, these stands were avoided by F6 and R7 ($P_i=0.3$ and 0.3). Regarding the deciduous broad-leaved tree species, consistent trends were not apparent. Beech plots were favoured by R4 ($P_i=1.9$) and R7 ($P_i=1.4$), birch plots by F6 ($P_i=1.6$) and R4 ($P_i=3.2$), and alder stands were particularly strongly preferred by R9 ($P_i=3.2$). R4 also used the mixed stands above average. Female marten F3 distinctly preferred the extensive plots of birch-alder fen forests which exclusively occur in Wifo. The average preference indices of all animals with respect to stand types are illustrated in figure 5.

During their activity periods, 28% to 35% of the available plots were preferentially used by the five pine martens ($P_i>1$). The highest preference index ($P_i=18.8$) was determined for R9, concerning a pole-sized spruce stand in Bantin Forest. This plot appeared to be visited almost 19 times as much as would be equivalent to its area pro-

Table 1. Preference indices referring to the available stand types of five pine martens investigated.

stand type	preference indices				
	Wifo F3	Bantin forest			
		F6	R4	R7	R9
birch	0.3	1.6	3.2	0.7	0.0
beech	0.5	0.6	1.9	1.4	0.2
oak	0.4	0.7	0.0	0.8	0.3
alder	0.1	0.0	0.0	0.0	3.2
ash	-	0.2	0.0	0.4	0.3
sweet chestnut	-	0.0	0.0	0.0	0.0
poplar	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0
spruce	3.2	2.5	1.2	1.6	2.6
pine	0.8	0.8	0.6	0.3	1.0
larch	0.5	0.7	0.5	0.9	0.4
fir	2.0	1.5	1.2	1.1	1.2
Weymouth pine	1.6	0.3	2.0	0.3	1.7
deciduous mixed stand	-	0.6	1.1	0.8	0.8
mixed stand	-	0.5	1.6	0.7	0.3
fen forest	1.8	-	-	-	-

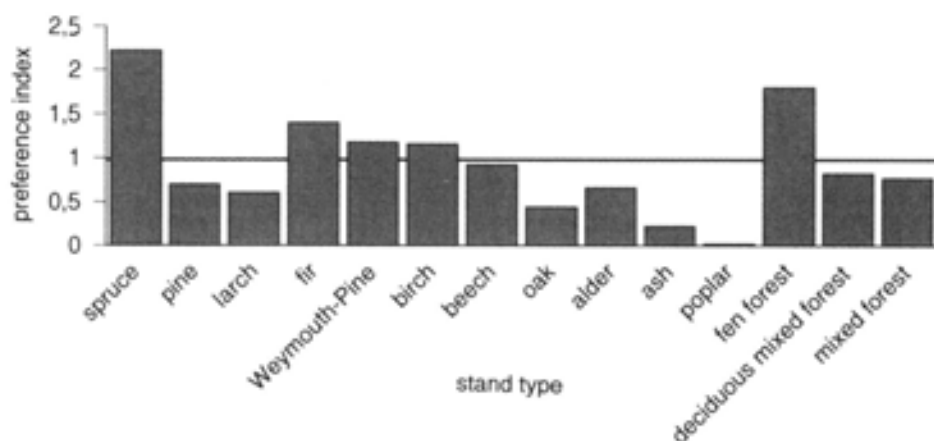


Fig. 5. Average preference to stand types by five investigated pine martens during their activity periods.

portion. Normally, the preference indices of the preferred plots ranged between one and five. The plots the index of which were equivalent to or greater than three were regarded as unambiguously preferred. Concerning F6, in the main part of Bantin forest this category comprised 11 plots; for R4 the number was 13, for R7 five and in R9 it was 12 plots.

The more preferred plots, mostly stocked with younger coniferous stands (in particular pole-sized spruce stands), were distributed relative to all investigated animals over the entire forest in such a way, that this type of plot was selected in each section of their home range. Concerning F3 in Wifo, these were located inside or along her core areas.

When during the winter of 1994/95 the female marten F3 had temporarily drastically reduced her home range, a shifting in preference for individual plots in Wifo took place. During that time even plots which had been clearly favoured in previous winter seasons were less or no longer visited at all. Instead, a considerable increase of preference indices for some plots of her northern core area was detected. The indices of the five plots distinguished by higher preference ranged between 3.4 and 16.2 and accounted for 7.3 on average. The highest preference index determined for that winter season was 16.2, concerning a dense pole-sized spruce stand.

3.2.3. Stand heights

During the activity phase forest stands of all height classes were used. Treeless areas and stands below 4 metres in height were frequented only occasionally (fig. 6). Male R9 could never be detected in such sections of his home range. F3 avoided a poplar plantation two metres in height located in the margin of the core area in the northern part of Wifo, although shelter was possible in a very dense herbaceous layer, and the adjoining plots were among those most preferred (fig. 3). The preference index of all animals was generally below 0.5 for such low-height stands.

Pole-sized stands were especially used by all animals. R7 particularly often stayed in 6 m high and R9 in 8-12 m high stands. F3 favoured 12 m high, and F6 6 and 16 m high timber stands. Figure 6 illustrates the preference of stands according to height classes,

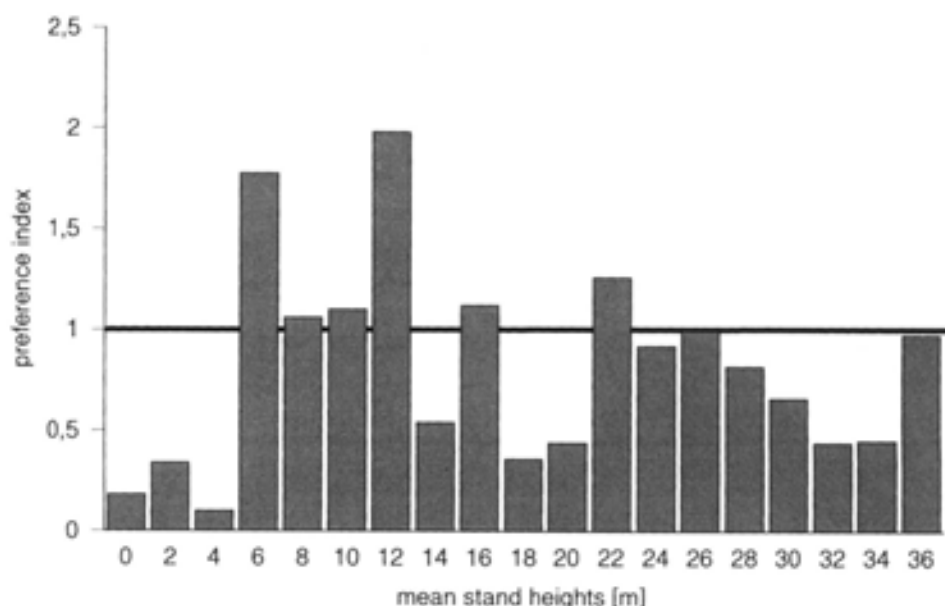


Fig. 6. Height preferences, average of all animals ($n=5$).

averaged for all animals, with the index clearly found above the average only in the stands of 6 and 12 m in height.

3.2.4. Seasonal differences

Differences in stand selection between summer and winter half-years were obvious in most of the animals during their activity phase. In the case of F6 only 2 of the 13 plots preferred during the summer ($P_i > 3$) formed part of the 12 plots preferred during wintertime (fig. 7). A similar situation holds true for R9: in both half-years three plots were more preferred, while 13 were exclusively preferred during the summer and 9 during the winter season. Concerning R9, the preference to spruce, pine and Weymouth-pine increased during the winter season, and the preference to fir, larch and alder enhanced during the summer season.

In the case of F3, the index for spruce and fir stands markedly increased from summer to winter season from 0.9 to 4.1 and from 0.8 to 2.4, respectively. The index of the fen forest plots decreased. The other indices changed only slightly. During the winter of 1994/95 when she reduced her home range to a greater extent, there were clear differences in indices as compared with the winter average. The preference index for spruce was with 6.9 still markedly above the average with 4.1 of the three investigated winter seasons. Likewise, the index for fir was higher in that winter season compared with the winter average. The index for Weymouth pine, being with 2.0 almost equal in summer and winter, diminished to 0.4. Concerning the rest of the tree species, the values were found to fluctuate only slightly.

In view of R7, there were only minor differences between the summer and winter sea-



Fig. 7. Plots in the main part of Bantin Forest, which were highly preferred by female marten F6 exclusively during the wintertime, the summertime or during both in summer and winter periods ($P > 3$).

sons. Similarly, the differences between these half-year periods were low in female marten F6, apart from a more intensive use of the birch plots during the summer season. In general, the mixed stands (10 to 20% in both areas investigated, were slightly avoided. Pure broad-leaved stands were used by the animals F3, R4, and R7 in an adequate ratio to the supply, which in Wifo accounted for 35% and in Bantin Forest for 45%. The percentages of fixings of the animals F6 and R9 in these plots, however, were even below half of the supply. The pine martens F3, R4 and R7 tended to a slight preference of coniferous stands. The sparse supply of coniferous tree stands (accounting for only 35%) showed a clear preferential utilization by female marten F6 and male marten R9 of approximately 65%.

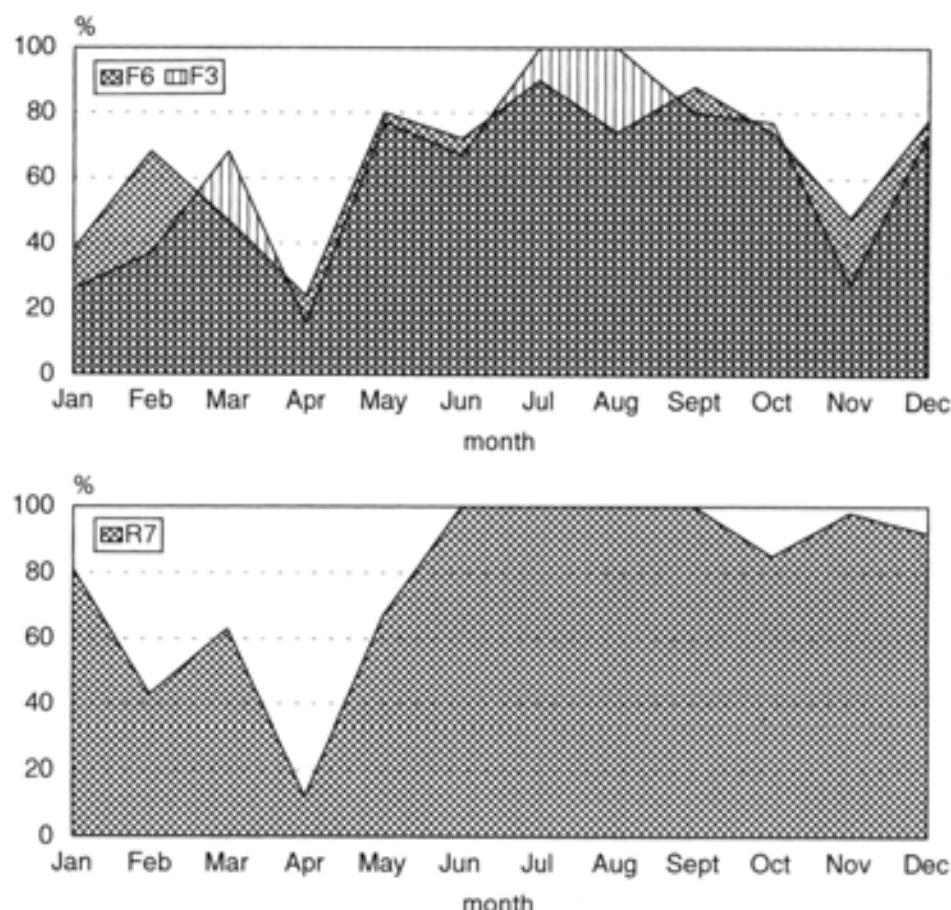


Fig. 8. Proportion (%) of the fixings made on the ground during the activity periods.

Above: female martens F3 (mean value during the annual course = 64%) and F6 (mean value = 61%).

Below: male marten R7 (mean value = 78%).

3.3. Activity on the forest floor

More than 90% of all fixings allowed to assess whether the animal moved along the forest floor or within tree crowns. The major part of these fixings referred to the ground surface. In female marten F3 the proportion of the fixings on the ground accounted for 64% on a monthly average, while in female F6 it was 61%. The male R7 stayed even more often on the forest floor (78%) than the females, and used the tree crowns in his activity periods not so often.

The annual course of the ground fixings revealed very similar tendencies in the two female martens F3 and F6 (fig. 8). During the summer and early autumn months they used the ground at an enhanced rate. The proportion of crown usage increased over the first months of the year. The stay on the forest floor was least in the months January, April, and November, when they were found primarily moving in tree crowns.

4. Discussion

4.1. Use of the home range

4.1.1. Open areas

Marchesi (1989), Schröpfer et al. (1989) and Ebersbach et al. (1995) describe the strong affiliation of pine martens to the forest. Also in the agrarian landscape of Mecklenburg they nearly exclusively live in the forest. However, they obviously do not shrink back from crossing treeless areas, as is substantiated by the repeated changing of home range subdivisions by male R9, with the restriction that - if possible - pine martens for this purpose use vegetation structures that provide shelter such as hedges, rows of trees or avenues. Such crossing between forest parts along hedges and stony escarpments was also described by Marchesi (1989). Treeless sections within the forest, e.g. open areas in the depot and appreciable stretches of reed in Wifo were likewise used in this investigation, whereas plots with stands not exceeding two metres in height, for instance a poplar plantation and Douglas fir and pine young growths, were avoided. Storch (1988) also observed that early successions of plant communities consecutively occupying the same area of ground were avoided. Balharry (1993) and Clevenger (1993) report on the use of scrub. The results of this investigation as well as those obtained by other authors suggest that pine martens need a high degree of safety, since they hardly left the forest which provides sufficient shelter. This suggestion is reinforced by the preference to hides situated in lofty tree crowns. Stubbe (1989) also pointed out that pine martens after having been chased by hunting dogs fled on trees and stayed there for a while.

4.1.2. Day hides

Regarding all animals, the fixings made during their resting phases were distributed over their entire home ranges, and the sizes of the home range calculated based on these values were only slightly smaller than the areas computed on the basis of all fixings. Thus, the assertion by Ebersbach et al. (1995) and Schröpfer et al. (1989) that home ranges were characterized by the distribution of the fixings obtained during the resting phases can be corroborated.

Pine martens hunt for food when roaming about their home range, i.e., preying takes place during locomotion. Females tended to utilize the home ranges more uniformly than the males, a fact which was also reported by Storch (1988). The core areas remained stable in both sexes over longer time periods (in F3 over two years). During the period of colonizing the territory, exploitation of the home range by R9 was particularly irregular. Similar statements were made by Skirnisson (1986) concerning beech martens. Other information on observations about pine martens in such stages is absent. The use of the home range during the period when F3 was apparently exposed to social pressure (winter season 1994/95) was likewise very irregular. Skirnisson (1986) succeeded in observing beech martens also under this aspect. Female F3 as well as the observed beech marten retreated into a very small section of their home range, probably because they evaded a competitor, and used that part with increased intensity.

Regarding the rearing of cubs the results for female F3 were similar to those of

Storch (1988). During the period when the cubs still stayed in the tree cavity, being nursed exclusively there, the female marten moved a far distance from the cavity, apparently because she felt the hide being very safe. During the period following her moving together with the cubs to the surface of the ground and feeding the young with prey, she stayed, in contrast, only in a very small area around the locations where the cubs spent the day. This was obviously because of the continuous need for foraging, while in addition compared to the tree cavity the safety of the cubs had decreased in regard to bad weather and enemies like fox and dog.

4.2. Habitat preferences

The investigations made by Ebersbach et al. (1995) and Zalewski et al. (1995) took place in pure deciduous forest areas, so that a comparison of the results in view of habitat utilization would be hardly reasonable. In the investigations conducted by Schröpfer et al. (1989) and Trube (1994) in areas comprising deciduous and coniferous forests, a clear preference to spruce stands during the periods of activity as well as resting was established just as in the present paper. Stands of deciduous forest including single spruces were selected for sleeping and so were pure spruce stands. As a whole, during the activity period coniferous stands were most frequented - a fact which was also stressed by Schröpfer et al. (1989). The fact that coniferous areas were even more preferred during the winter season is probably attributable to various reasons. In contrast to the glabrous broad-leaved stands, during wintertime coniferous stands provide sufficient shelter for pine martens. In addition, considerable flocks of thrushes and small birds use the coniferous stands as sleeping places in winter. Since, according to Nitze (1989), birds up to the size of thrushes belong to the main food categories, their proportion in the food composition increases in the winter period. In the summer season these spruce stands are preferred breeding sites of open-air breeders such as finches and doves, the eggs and fledglings of which are an easy prey for pine martens.

In contrast, Gautschi (1981) attached the highest importance to mature oak and beech stands. He assessed the environments of 53 pine martens that were shot or knocked down in Switzerland. However, his data are too sparse for an universal statement referring to the overall pine marten population living in Switzerland.

The individual attitude resulting in preference to or avoidance of certain tree species seems to be very important in habitat selection, with the exception of spruce. In the region of Central Europe detailed data about habitat utilization (in particular when taking into account the supply) are missing, so that additional research into these issues, e.g. in pure pine or deciduous forests, is needed.

4.3. Activity on the forest floor

The assertion of Trube (1994) that pine martens moved in tree crowns only on rare occasions and that jumping from tree to tree was mainly confined to situations of danger, cannot be confirmed at all by our studies. H. Ebersbach (oral statement) likewise made contrary observations concerning pine martens tracked by telemetry. The statements of Storch (1988) which were quoted by Trube (1994) for corroborating his

results (describing that the investigated pine martens only rarely jumped from tree to tree in Sweden) might be attributable to the slimmer habit of crowns and the larger distances between trees in Scandinavia. Also in Pulliainen (1984), who studied the even more open forests of North Finland, the pine martens tended to climb on trees only very rarely and usually left them soon afterwards.

In the Mecklenburg investigation locomotion took likewise place on the ground over larger distances. However, the pine martens foraged in tree crowns sometimes for periods of up to two hours. In contrast with Trube's statement (1994) this jumping was not performed reluctantly and assumed a high degree of unerring precision. Approximately one third of all fixings relate to tree crowns. The leaving and approaching of daily hides in the trees took usually place via several tree crowns. H. Ebersbach (pers. comm.) made similar observations. Once I observed the exceptional case of a pine marten (F3) in an attempt to prey on a squirrel. During this chase via the thin branches of a pole-sized larch stand the pine marten seemed equal to the chased squirrel in speed and unerring precision. It is suggested that the most important main nutrition category "small mammals" (Nitze, 1998) is in the main preyed upon on the ground. The birds, however, are often suddenly attacked while sleeping or nesting in tree crowns.

When the results of this investigation, conducted in an area where small-scale forest structures dominate, are compared with the utilization of more extended woodlands (Marchesi, 1989; Pulliainen, 1981; Schröpfer et al., 1989; Storch, 1988; Trube, 1994), both common characteristics and differences are becoming apparent. Pine martens succeeded in colonizing small-scale forest areas and developing intact populations. For the number of pine martens living there as well as their spatial utilization of the forest the size and the distance of forest areas is more crucial than their habitat structure.

ACKNOWLEDGEMENTS

The author acknowledges his gratitude to numerous persons and institutions without their support and cooperation the present paper would have been impossible. In particular, he wishes to express his sincere thanks to Prof. Dr. W. Bassus, Prof. Dr. M. Roth, I. and M. Stier, K. Beindorf, Dr. H. Eichstädt, J. Kießling, M. Nitze and two referees of the journal *Lutra*.

ZUSAMMENFASSUNG

Als Hauptziel der Untersuchung stand die Beantwortung der Fragen, ob die kleinräumigen Waldstrukturen in Südwest-Mecklenburg (Deutschland) durch den Baummarder besiedelt werden, wie die Raum-Zeit-Nutzung einer Art mit relativ großem Raumbedarf in solchen Wäldern erfolgt, und ob es Unterschiede im Verhalten der Tiere zu anderen europäischen Untersuchungen gibt. In der 27monatigen Untersuchung wurden sechs Baummarder (vier Rüden, zwei Fähen) aus zwei voneinander getrennten, kleinflächigen Waldgebieten im Südwesten Mecklenburg-Vorpommerns mittels Telemetrie beobachtet. Die Ergebnisse lassen Aussagen zur Habitatnutzung in einer Landschaft mit kleinräumigen Waldstrukturen zu.

Die Tiere hielten sich nur im Wald auf. Nur bei einem Rüden konnte eine regelmäßige Überquerung von waldfreien Flächen zwischen zwei Waldteilen beobachtet werden. In der Regel bewegten sich die Baummarder nach dem Verlassen des Verstecks nahrungssuchend durch den Aktionsraum und suchten sich am Ende der Aktivphase im zuletzt genutzten Bereich ein neues Versteck. Es erfolgte meist kein gezieltes Zurückkehren zu einem bestimmten, bekannten Tagesversteck. Fähen nutzten ihren Aktionsraum gleichmäßiger als Rüden aus.

Mit Ausnahme von Kulturen bis zwei Meter Höhe wurden Waldstrukturen aller Altersklassen genutzt. Eine deutliche Bevorzugung von Fichtenbeständen konnte in Aktiv- und Ruhephasen nachgewiesen werden. Die Nutzung von Beständen anderer Baumarten erfolgte individuell verschieden. Der Anteil der Peilungen in deckungsreichen Nadelholzbeständen stieg im Winter noch an, während Laubholzflächen im Winter seltener aufgesucht wurden.

Es konnten in Bezug auf die Habitatnutzung des Baummartens Parallelen zu anderen europäischen Untersuchungen festgestellt werden, so daß man davon ausgehen kann, daß es in der Raum-Nutzung der Baumarder, die kleine Waldgebiete besiedeln, kaum Unterschiede zu Baumardern in anderen Gebieten gibt. Als Anpassung an kleinräumige Waldstrukturen in Südwest-Mecklenburg wurden auch kleine Aktionsräume gewählt.

REFERENCES

- BALHARRY, D., 1993. Social organization in martens: an inflexible system? — Symposia of the Zoological Society of London, 65: 321-345.
- BROEKHUIZEN, S., 1983. Habitat use of beech marten (*Martes foina*) in relation to landscape elements in a Dutch agricultural area. — Proceedings from XVI. congress of the International Union of Game Biologists: 614-624.
- CLEVINGER, A.P., 1993. Pine marten home ranges and activity patterns on the Island of Minorca, Spain. — Zeitschrift für Säugetierkunde, 58: 137-143.
- EBERSBACH, H., T. HOFMANN & M. STUBBE, 1995. Charakterisieren die Tagesschlafplätze die home ranges von Mardern? Poster Mustel.Koll. Tschechien 1995.
- GAUTSCHI, A., 1981. Über die Biotopansprüche des Edelmarders (*Martes martes* L.). — Schweizerische Zeitschrift für das Forstwesen, 132: 965-976.
- HERRMANN, M., 1987. Zum Raum-Zeit-System von Steinmarderrüden (*Martes foina*, ERXLEBEN 1777) in unterschiedlichen Lebensräumen des südöstlichen Saarlandes: 1-64. Diplomarbeit Universität Bielefeld.
- LACHAT FELLER, N., 1993. Eco-éthologie de la fouine (*Martes foina* Erxleben, 1777) dans le Jura suisse: 1-183, annexe 1-4. Thèse Université de Neuchâtel.
- MARCHESI, P., 1989. Ecologie et comportement de la martre (*Martes martes* L.) dans le Jura suisse: 1-185. Thèse de l'Université de Neuchâtel.
- NITZE, M., 1998. Untersuchung zur Ernährungsbiologie des Baummartens (*Martes martes* L.) in Waldgebieten der Agrarlandschaft Südwest-Mecklenburgs. — Beiträge zur Jagd- und Wildforschung, 23: 193-218.
- PULLIAINEN, E., 1981. Winter habitat selection, home range, and movements of the pine marten (*Martes martes*) in a Finnish Lapland forest: 1068-1087. In: CHAPMAN, J.A. & D. PURSLEY (eds.): Worldwide Furbearer Conference Proceedings. Frostburg, Maryland (USA).
- PULLIAINEN, E., 1984. Use of the home range by pine marten (*Martes martes* L.). — Acta Zoologica Fennica, 171: 271-274.
- SCHRÖPFER, R., W. BIEDERMANN & H. SZCZESNIAK, 1989. Saisonale Aktionsraumveränderungen beim Baumarder *Martes martes* L. 1758: 433-442. In: STUBBE, M. (ed.): Populationsökologie marderartiger Säugetiere. Wissenschaftliche Beiträge Universität Halle 1989/37 (P39). Martin-Luther Universität, Halle-Wittenberg.
- SKIRNISSON, K., 1986. Untersuchungen zum Raum-Zeit-System freilebender Steinmarder (*Martes foina* ERXLEBEN, 1777): 1-200. Beiträge zur Wildbiologie, 6. M + K Hansa-Verlag, Hamburg.
- STIER, N., 1998. Aktionsräume und Sozialsystem des Baummartens (*Martes martes* L.) in kleinflächigen Wäldern Südwest-Mecklenburgs. — Beiträge zur Jagd- und Wildforschung, 23: 179-192.
- STIER, N., 2000. Tagesverstecke des Baummartens (*Martes martes*) in Südwest-Mecklenburg. — Beiträge zur Jagd- und Wildforschung, 25: 163-180.
- STUBBE, M., 1989. Baum- und Steinmarder *Martes martes* (L.), *Martes foina* (Erxleben): 478-502. In: STUBBE, H. (ed.): Buch der Hege, Band 1, 4. Auflag. Deutscher Landwirtschaftsverlag, Berlin.
- STORCH, I., 1988. Zur Raumnutzung von Baumardern. — Zeitschrift für Jagdwissenschaft, 34: 115-119.
- TRUBE, R., 1994. Das Raum-Zeit-System dreier Musteliden im Solling: 1-69. Diplomarbeit Universität Göttingen.
- WIESENER, H. & G. v. HEGEL, 1989. Zur Immobilisation von Musteliden. Populationsökologie marderartiger Säugetiere: 639-644. In: STUBBE, M. (ed.): Populationsökologie marderartiger Säugetiere. Wissenschaftliche Beiträge Universität Halle 1989/37 (P39). Martin-Luther Universität, Halle-Wittenberg.

- ZALEWSKI, A., W. JEDRZEJEWSKI & B. JEDRZEJEWSKA, 1995. Pine marten home ranges, numbers and predation on vertebrates in a deciduous forest (Białowieża National Park, Poland). — *Annales Zoologica Fennica*, 32: 131-144.

Norman Stier
TU Dresden
Institute of Forest Botany and Forest Zoology
Piennner Straße 7
D-01737 Tharandt

SAMENVATTING

Biotoopgebruik van de boomarter *Martes martes* in kleinschalige bosgebieden in Mecklenburg (Duitsland)

Onderzocht zijn kleine bossen (135-200 ha) in Mecklenburg waarin boommarters voorkomen waarvoor het territorium samenvalt met het gehele bos. In twee bossen zijn zes boommarters gevolgd met behulp van teleletrie. Eén mannetje bezocht regelmatig een satellietbos van kleine omvang waar hij langs een heg heen liep.

De omvang van het gebied waar een bepaalde boomarter te peilen viel, viel samen met die van het gebied waarbinnen de dagrustplaatsen van hetzelfde dier lagen. Bospercelen van alle hoogtes werden bezocht door de marters, maar onder de diverse boomsoorten was er een duidelijke voorkeur voor spar, in het bijzonder in de winter. Enige boommarters hielden zich daarnaast vaker op in bepaalde boomsoorten.

De boommarters hielden zich in 60-80% van de actieve periode op de grond op; zij foerageerden echter uitgebreid in de kronen van de bomen, iets wat deze studie onderscheidt van enige eerdere.

(H.J.W. Wijsman)



Een staart verraaft de aanwezigheid van een nest jonge boommarters. Foto: Chris Achterberg.
A tail gives away the presence of a nest of pine marten kittens. Photograph: Chris Achterberg.

VOORTPLANTING BIJ DE BOOMMARTER *MARTES MARTES* IN NEDERLAND

door

S. BROEKHUIZEN & G.J.D.M. MÜSKENS

1. Inleiding

Er zijn niet veel gegevens over de voortplanting bij de boommarter *Martes martes* in Nederland. De gegevens die in de Nederlandse zoogdierboeken staan vermeld (o.a. IJsseling & Scheygrond, 1950; Lange et al., 1994) zijn voornamelijk aan buitenlandse literatuur ontleend. Ook bij de enquête onder terreinbeheerders en anderen met veel veldkennis door F. Nijhoff-Rombach, J.Th.J.M. Willems en G.C. Brantas in de periode 1965-1968, zijn maar enkele oorspronkelijke gegevens over de voortplanting in Nederland verzameld (Willems, 1968). Voor zover er naar bronnen wordt verwezen, is dat vooral naar de monografie van Schmidt (1943), waarin uitgebreid wordt ingegaan op de voortplanting bij zowel de boommarter als de steenmarter *M. foina*, grotendeels gebaseerd op eigen waarnemingen aan dieren in gevangenschap. Ook aan de sabelmarter *M. zibellina* en de Amerikaanse boommarter *M. americana*, die samen met de Europese boommarter en de Japanse marter *M. melampus* wel tot één holarctische 'supersoort' worden gerekend, is al in de eerste helft van de 20ste eeuw veel onderzoek gedaan naar de voortplanting, voornamelijk bij dieren die in gevangenschap werden gehouden. Een belangrijke stap in dit onderzoek was de vaststelling door Prell (1927), dat bij de vrouwtjes van het geslacht *Martes* een verlengde draagtijd optreedt: na de paring en de bevruchting in juli-augustus treedt er in de ontwikkeling van de embryo's een rustpauze in die duurt tot januari-februari. Hier vindt, na na een actieve embryonale ontwikkelingstijd van ca. 9 weken, de geboorte omstreeks april plaats. Dit patroon geldt niet alleen voor de Europese boommarter *M. martes*, maar evenzeer voor *M. zibellina* als *M. americana* en waarschijnlijk ook voor *M. melampus* (Mead, 1994).

De vraag of er in de winter nog een tweede paartijd optreedt, waarbij de bevruchte eicellen geen of een veel kortere uitgestelde implantatie doormaken, is lange tijd een punt van discussie geweest. Prell (1927) meende dat de winterrans wel degelijk bestaat, maar deze opvatting werd al door Schmidt (1934) bestreden. Wel vinden er in de winter veel interacties plaats tussen mannetjes en vrouwtjes (Helldin & Lindström, 1995), maar feitelijke bevruchtingen zijn niet vastgesteld (Stubbe, 1993). Daarbij komt dat bij de mannetjes de testikels in de periode september-februari in regressie zijn en er dan geen spermatogenese plaatsvindt (Audy, 1976).

Meerdere auteurs melden dat boommartermannetjes pas in hun derde levensjaar tot voortplanting komen. Ocetkiewicz (in Stubbe, 1993) vond dat in gevangenschap gehouden boommarters in Polen pas aan het einde van het derde levensjaar geslachtsrijp werden. Landowski (1970) vond bij boommarters in de dierentuin van Warschau zelfs dat de mannetjes pas in hun vierde jaar gingen reproduceren. Bij vrijlevende boommartermannetjes in Schotland vond Balharry (1993) voor de periode maart-juli een significant verschil in testosterongehalte in het bloedserum van mannetjes tot drie jaar

oud ('non-breeding') en mannetjes ouder dan drie jaar ('breeding'), wat in overeenstemming is met de waarnemingen aan de dieren in gevangenschap. Stier (1998) vond echter bij een als boommartermannetje dat hij als jong ving, bij terugvangst in het volgend jaar dat het dier sterk ontwikkelde testikels had en waarschijnlijk geslachtsrijp was.

Zo uniform als het beeld van de jaarcyclus bij de vrouwtjes van de vier of vijf verwante martersoorten is – naast *M. americana* wordt de in het westen van America voorkomende vorm *M. caurina* tegenwoordig wel als een aparte soort beschouwd (Carr & Hicks, 1997) – zo verschillend blijken de gegevens over de leeftijd waarop de vrouwtjes voor het eerst aan de voortplanting deelnemen en de gemiddelde worpgrootte. Wat *M. martes* betreft, vond Schmidt (1943) dat van de in gevangenschap gehouden vrouwtjes slechts een minderheid in de tweede levenszomer aan de voortplanting deelnam en het merendeel pas in de derde levenszomer. Ook bij vrijlevende vrouwtjes komt vaak slechts een minderheid in het tweede levensjaar tot voortplanting (zie tabel 1). Alleen bij het onderzoek van Stier (1998) waren de twee jonge vrouwtjes die hij in hun tweede jaar kon terugvangen toen beide geslachtsrijp: beide vrouwtjes kregen het volgend jaar jongen. Stier (op. cit.) brengt dit in verband met het feit dat ze, net als het teruggevangen tweedejaars mannetje, al in hun eerste jaar een eigen territorium hadden.

Bij onderzoek naar de vruchtbaarheid van vrouwtjes van *M. zibellina* in het centrale gebied van de Ob in westelijk Siberië vond Kartashov (1989) dat het percentage dieren dat in het tweede levensjaar reproductief was, afhankelijk van de milieumomstandigheden, schommelde tussen 18% en 73%. Bij derdejaars vrouwtjes lag het reproductief actieve deel aanmerkelijk hoger (ca. 45-95 %) en bij de vijfdejaars vrouwtjes zelfs op ca. 80-100 %, maar ook bij deze oudere dieren waren er vrouwtjes die niet ovuleerden en de reproductie één of meerdere jaren oversloegen.

Aune & Schwaldweiler (1997) vonden bij *M. americana* dat in het zuidwesten van de staat Montana, dat dicht bij de zuidrand van het areaal van de soort ligt en een gefragmenteerder boommarterhabitat heeft dan het noordwestelijke deel, het percentage vrouwtjes daar dat ovuleerde sterker schommelde dan in het noordwesten van de staat. Ook het aantal corpora lutea per ovulerend wijfje was in het zuidwesten lager dan in het noordwesten. Hun hypothese was dat de vruchtbaarheid van de Amerikaanse boommarters wordt bepaald door de kwaliteit van het habitat. Bij steenmarters in Nederland leek het er eerder op dat het de dichtheid is die van invloed is op het al dan niet over-

Tabel 1. Literatuurgegevens met betrekking tot de leeftijd waarop boommartervrouwtjes (%) aan de voortplanting deelnemen.

Table 1. Data from the literature about the age female pine martens (%) becomes reproductives.

Land/ country	Auteur/ author	leeftijd (zomer)/ age (summer)		
		1ste	2de	3de
N.W. Kaukasus	Rjabov, 1958*		35	
Mecklenburg	Stier, 1998		100	
Kaukasus	Grakov, 1964*			81
W-Duitsland	Krüger, 1996	0	81	100
Zweden	Ahnland**	0	36	92

*: in: Heptner, V.G. & N.P.Naumov, 1974.

** in: Lindström, E., 1989.

slaan van de voortplanting (Lammertsma et al., 1994). In beide gevallen was echter blijkbaar de draagkracht van het gebied nagenoeg of geheel bereikt.

Voor Nederland is er geen goed inzicht in het aantal boommarters dat hier leeft (Wijsman & Canters, 1997; Broekhuizen & Múskens, 1998). Door na te gaan welk percentage van de vrouwtjes en mannetjes in de verschillende leeftijdsklassen aan de voortplanting deelneemt en hoe groot de worpen zijn, is geprobeerd een antwoord te krijgen op de vraag of in Nederland de huidige draagkracht van de voortplantingsgebieden al dan niet is bereikt.

2. Materiaal en Methode

2.1. Onderzochte dieren

De gegevens voor het onderzoek zijn ontleend aan doodgereden boommarters die in de periode 1982-'99 zijn verzameld. Niet alle verzamelde dieren leenden zich voor een volledig onderzoek: vele waren zo zeer verminkt dat de leeftijd of het stadium van voortplanting niet meer kon worden bepaald. In totaal stonden ons 48 bruikbare vrouwtjes en 132 min of meer bruikbare mannetjes ter beschikking.

2.2. Leeftijdsindeling en leeftijdsbepaling

Wat de leeftijd van de dieren betreft, werd onderscheid gemaakt tussen

- juveniele dieren: gevonden tot en met augustus van het jaar van hun geboorte;
- sub-adulte dieren: gevonden in de eerste periode september-maart na hun geboorte;
- adulte dieren: gevonden vanaf begin april in het jaar na hun geboorte.

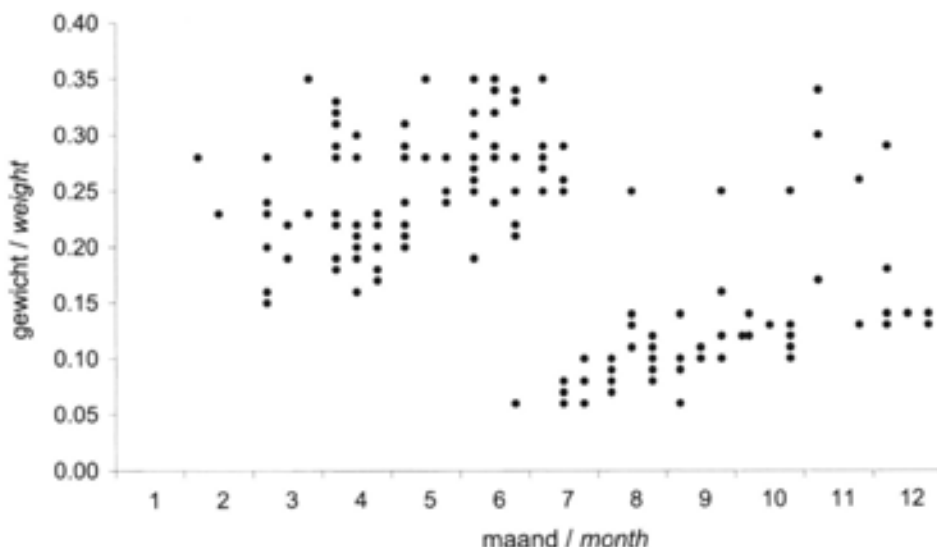


Fig. 1. Verdeling van de gewichten van de penisbotjes per decade.

Fig. 1. Distribution of baculum weight per decade.

Juveniele dieren konden in het algemeen nog aan hun uiterlijk en hun jeugdvacht worden herkend. De zachte en wollige vacht van de eerste zomer wordt vanaf september vervangen voor de eerste wintervacht, waarbij de beharing langer en dichter wordt (Habermehl, 1985). De sub-adulte dieren werden vooral op basis van de niet- of nog nauwelijks afgesleten kiezen onderscheiden van de adulte dieren, hoewel dit onderscheid niet geheel betrouwbaar is. Bij steenmarters werd gevonden dat dieren met tamelijk en sterk afgesleten kiezen waarschijnlijk altijd tenminste drie jaar oud zijn, maar dieren met weinig tot matig afgesleten kiezen kunnen in leeftijd variëren van één tot vijf jaar (zie Lammertsma et al., 1994). De als sub-adult gerekende dieren hadden géén tot heel weinig slijtage van hun kiezen.

Bij de mannelijke slachtoffers kon meestal het penisbotje worden verzameld, waarvan het gewicht werd bepaald om aan de hand daarvan een onderscheid te kunnen maken tussen eerstejaars- en oudere dieren (fig. 1). Alleen bij reeds gevilde kadavers die voor onderzoek ter beschikking werden gesteld door preparateurs, ontbrak soms het penisbotje.

2.3. Voortplanting

Deelname aan de voortplanting bij vrouwtjes werd onderzocht aan de hand van de dikte en vorm van de baarmoederhoorns, het gewicht van de ovaria en de aanwezigheid van corpora lutea daarin, de aanwezigheid van blastocysten, embryo's en placentallittekens en aan de ontwikkeling van de melkklieren.

De aanwezigheid van corpora lutea werd macroscopisch en, indien nodig, met gebruik van een binoculair vastgesteld, waarbij de ovaria overlangs in tweeën- of drieën werd gesneden. Voor het bepalen van het aantal vrijzwevende blastocysten in de baarmoederhoorns werden deze zo dicht mogelijk bij de top doorgeknipt en met behulp van een injectienaald van zo dicht mogelijk bij de vagina met water ruim doorgespoeld. Het uitgespoelde water werd in een horlogeglas onder een binoculair onderzocht.

De aanwezigheid van placentallittekens werd macroscopisch bepaald aan de hand van het voorkomen van plaatsen met donkere verkleuring en geribbelde structuur in de binnenwand van de overlangs opgeknpte uterus-hoorns. Deze littekens verdwijnen na de geboorte geleidelijk en zijn vanaf augustus macroscopisch niet steeds meer goed te zien. De baarmoederwand blijft na de eerste zwangerschap echter verdikt en krijgt niet meer haar doorschijnend uiterlijk terug. De melkklieren gaan na het spenen in regressie en zijn in het najaar niet meer te zien.

Bij de mannetjes werd, nadat de testikels uit hun kapsels waren vrijgeprepareerd, de epididymis op een aantal plaatsen diep ingekerfd, waarna via een 'Abklatsch' op een voorwerpglaasje met een microscoop werd gekeken of er vrij sperma aanwezig was.

3. Resultaten

3.1. Voortplanting bij de mannetjes

In figuur 2 zijn per decade de gemiddelde gewichten van de beide testikels van de onderzochte boommartermannetjes aangegeven, waarbij onderscheid is gemaakt tussen het al dan niet aanwezig zijn van vrij sperma in de epididymis. In de periode dat er juveniele dieren zijn (van april tot en met augustus) zijn de testikels van de eerstejaars

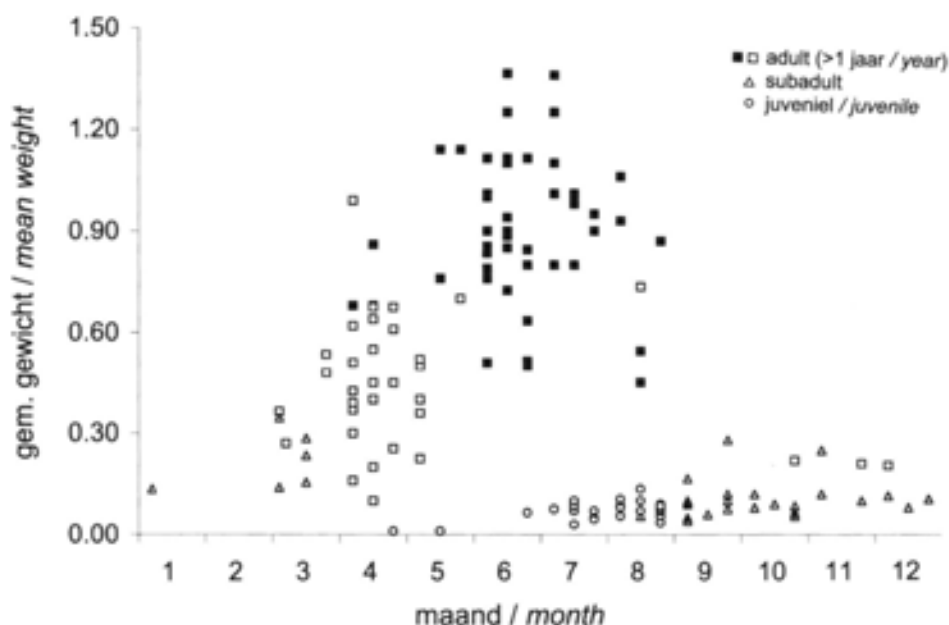


Fig. 2. Verdeling van de gemiddelde testikelgewichten per decade, onverdeeld naar leeftijd. Zwart: vrij sperma in de epididymis.

Fig. 2. Distribution of mean testis weight per decade, undistinguished by age. Black: free sperm in the epididymis.

mannetjes duidelijk te onderscheiden van die van de adulte dieren. In de periode dat de juveniele mannetjes sub-adult zijn geworden (september-maart) biedt het testikelgewicht geen goed leeftijdsonderscheid meer; het gewicht van de testikels van de adulte mannetjes neemt in augustus snel af.

De eerste mannetjes met vrij sperma werden in april aangetroffen. In mei neemt hun aandeel toe en in de maanden juni, juli en augustus hebben bijna alle overjarige mannetjes vrij sperma in de epididymis. Een uitzondering vormt een mannetje dat in augustus 1998 bij Muisbroek, op de provinciale weg tussen Gorinchem en Schoonhoven, werd doodgereden, ver weg van het bekende voortplantingsareaal van de boommarter (zie Múskens et al., 2000; Broekhuizen & Múskens, 2000).

Hoewel dat niet nader is onderzocht, is het aannemelijk dat zich onder de hier als volwassen gerekende mannetjes ook dieren in hun tweede levensjaar hebben bevonden. Uit het feit dat in de paartijd (juni-augustus) bijna alle onderzochte adulte mannetjes vrij sperma in de epididymis hadden, kan worden geconcludeerd dat in Nederland de boommartermannetjes al in hun tweede levensjaar geslachtsrijp zijn en fysiologisch gezien in staat zich voort te planten.

3.2. Voortplanting bij de vrouwtjes

Figuur 3 toont de aantallen reproductieve en niet-reproductieve vrouwtjes per maand. Het blijkt dat, op één na, alle adulte vrouwtjes die in de periode juni t.m. maart omkwamen, bevrucht waren of aan de voortplanting hadden deelgenomen. Ook hier is het

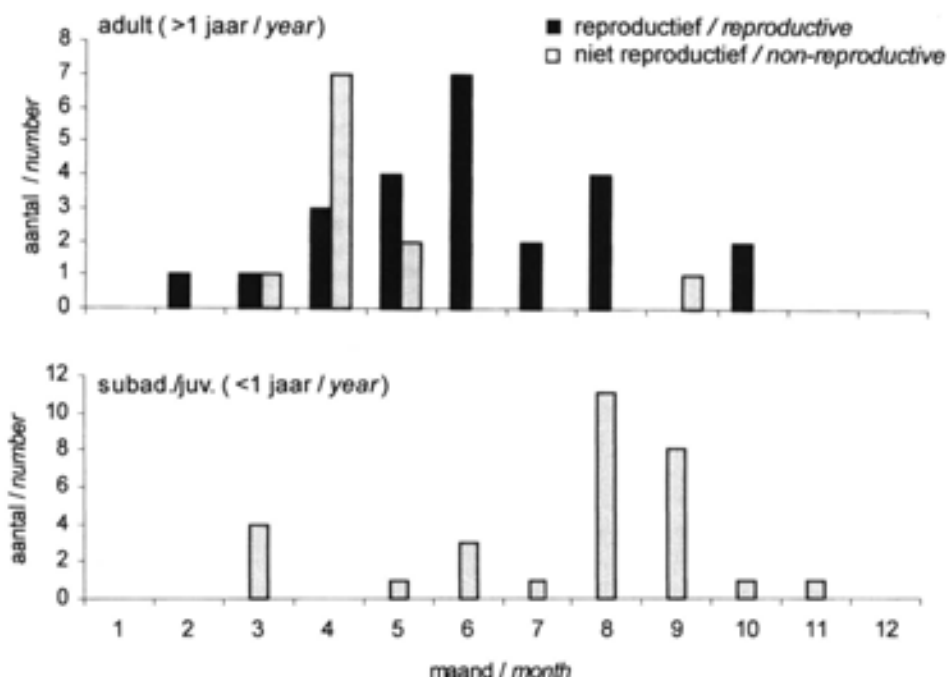


Fig. 3. Verdeling van de onderzochte vrouwtjes over de maanden van het jaar, onderscheiden naar leeftijd en het al dan niet deelnemen aan de voortplanting.

Fig. 3. Distribution of females examined over the months of the year, distinguished by age and reproductivity.

onwaarschijnlijk dat zich onder deze vrouwtjes geen dieren in hun tweede levensjaar zouden hebben bevonden. De conclusie moet vooralsnog zijn dat in Nederland de vrouwtjes al in hun tweede levensjaar aan de voortplanting gaan deelnemen. Het adulte niet-reproductieve dier werd ten noorden van Barneveld in open landschap doodgereden, zodat het waarschijnlijk is dat het geen eigen territorium bezat.

De adulte vrouwtjes die in de maanden april en mei niet drachtig geweest waren, hadden, op één na, kiezen die weinig tot zeer weinig waren afgesleten, zodat het waarschijnlijk is dat deze in het voorgaande jaar waren geboren en dus nog niet aan de voortplanting hadden kunnen deelnemen. Het exemplaar waarvan de kiezen wel matige tot redelijke slijtage vertoonden was doodgereden bij de Lepelaarsplassen in Zuid-Flevoland, waar ze waarschijnlijk geen partner heeft kunnen vinden. Het versterkt het idee dat binnen de gebieden waar boommarters standwild zijn de vrouwtjes in het algemeen in hun tweede levensjaar bevrucht worden en aan de voortplanting gaan deelnemen.

Tabel 2 geeft een overzicht van de aantallen corpora lutea, blastocysten en embryo's en placentallittekens die bij de reproductieve vrouwtjes werden aangetroffen. Het aantal embryo's is niet apart onderscheiden doordat deze bij slechts twee onderzochte vrouwtjes werden aangetroffen. Dit hangt samen met het feit dat in de wintermaanden, wanneer de embryonale groei op gang komt, bijna geen boommarters door het verkeer sneuvelen (zie Mùskens & Broekhuizen, dit nummer). Het aantal onderzochte vrouw-

Tabel 2. Aantallen corpora lutea, blastocysten en embryo's en placentallittekens, gevonden bij reproductieve adulte vrouwtjes.

Table 2. Numbers of adult females with corpora lutea, blastocysts and embryos and placenta scars found by reproductive adult females.

aantal number	corp.lutea <i>corp.lutea</i>	blastocysten <i>blastocysts</i>	embryo's/littekens <i>embryos/scars</i>
1	0	1	2
2	6	2	2
3	8	3	12
4	2	0	2
5	0	0	0
gemiddeld mean	2.75	2.33	2.77

tjes met blastocysten is mede klein doordat pas in de tweede helft van 1994 is begonnen de dieren op de aanwezigheid daarvan te controleren. Aan het feit dat het gemiddelde aantal blastocysten lager ligt dan het gemiddelde aantal corpora lutea kan dan ook geen gewicht worden toegekend. Overigens is het mogelijk dat bij het uitspoelen van de uterus daarin wel eens een blastocyst is achtergebleven. Er is in ieder geval geen negatief verschil tussen het gemiddelde aantal corpora lutea en het gemiddelde van het aantal embryo's en placentallittekens, zodat het niet waarschijnlijk is dat er een verlies aan blastocysten optreedt vóór of tijdens de uitgestelde implantatie in de baarmoederwand.

Bij vier van de vijf vrouwtjes met meer dan één blastocyst waren de blastocysten onderling van ongeveer gelijke grootte. Bij één vrouwtje, dat op 31 oktober sneuvelde, verschilde de diameter van de twee aangetroffen blastocysten echter aanmerkelijk: 0,47 en 0,87 mm.

De gevonden aantallen corpora lutea, embryo's en placenta-littekens (tabel 2) leiden tot een gemiddelde worpgrootte van 2,76.

3.3. Schijnzwangerschap

Bij drie vrouwtjes werd in het voorjaar (april-mei) geconstateerd dat ze wel goed ontwikkelde en lacterende melkklieren hadden, maar, gezien de nog dunne wand van de baarmoeder en het ontbreken van corpora lutea, niet drachtig waren geweest. Deze vrouwtjes hadden alle drie een weinig gesleten gebit en waren waarschijnlijk juist één jaar oud.

Ze werden aangemerkt als schijnzwanger.

4. Discussie

Het feit dat in de maanden juni en juli bij nagenoeg alle mannetjes van meer dan één jaar oud vrij sperma in de epididymis werd aangetroffen, is in tegenspraak met de bevindingen van Danilov (1972, in Stubbe 1993) en Balharry (1993), dat de meerderheid van de mannetjes pas aan het einde van het tweede levensjaar/aanvang derde levensjaar geslachtsrijp worden.

Tabel 3. Literatuurgegevens m.b.t de worpgrootte.
Table 3. Data about the litter size from the literature.

auteur/author marks	gebied/area	grootte/size	bijzonderheden/re-
EBERSBACH, 1992, pers. comm.	E.Germany	2,92 (n=100)	jongen/kittens
HEPTNER & NAUMOV, 1974.	Rusland, Petschora	3	
-	~, omg. Moskou	5	
DANILOV & TUMANOV, 1976*.	~,	3,3 (n=36)	
GRAKOV, 1962**	Kirov	3,7	
RJABOV, 1958**	NW-Kaukasus	3-4	
H. AHNLUND, in LINDSTRÖM, 1989	Sweden	3,3	embryonen/embryos
SCHMIDT, 1943.	Germany	2,8-3,0	gevangenschap/captivity
KRÜGER, H.-H. (1996)	W-Duitsland	2,7-3,3/2,0-2,2	c.lutea/blastocysten

* in: Stubbe 1993; ** in: Heptner & Naumov, 1974

Ook de vrouwtjes lijken in de regel in hun tweede jaar bevrucht te worden en dan aan de voortplanting te gaan deelnemen. Als de veronderstelling van Stier (1998) juist is dat marters (alleen?) in hun tweede jaar reproductief worden als ze dan al over een eigen territorium beschikken, zou dat betekenen dat dat in Nederland in het algemeen het geval is. Gezien het feit dat er het laatste decennium geen sprake lijkt te zijn van een sterke uitbreiding van de structureel bewoonde gebieden, zou dat betekenen dat er binnen deze gebieden in de loop van het jaar zoveel plaatsen vrij vallen, dat er voor praktisch alle jongen bij het begin van hun tweede levensjaar een geschikt territorium vacant is.

De vondst bij een vrouwtje van twee blastocysten van verschillende grootte op het eind van oktober is opmerkelijk. Ze kan wijzen op de mogelijkheid dat een vrouwtje in de loop van de paartijd voor een tweede maal bevrucht is, eventueel door een ander mannetje. Iets soortgelijks is voor dassen beschreven, waar in de herfst bij vrouwtjes af en toe ook blastocysten van verschillende grootte worden gevonden (Cresswell & Harris, 1992). Daar is blijkbaar wel sprake van een nabronst, maar de ene vondst van ongelijke blastocysten bij een boomarterwifje lijkt de stelling, dat ook bij deze soort een tweede paartijd voorkomt (Prell, 1927), niet te hoeven ondersteunen: na september werden geen mannetjes met vrij sperma gevonden. Eerder lijkt de paartijd bij boomarters vrij lang te kunnen zijn: vrij sperma werd aangetroffen van april tot in september. Wel zou er in dit geval bij het betreffende vrouwtje sprake zijn geweest van een tweede ovulatie, tenzij de groei van de kleinste blastocyst om een of andere reden vertraagd is verlopen.

De gevonden gemiddelde worpgrootte van 2,76 is relatief klein (zie tabel 3). Omdat jonge vrouwtjes in het algemeen kleinere worpen hebben dan oudere vrouwtjes, zou de kleine worpgrootte er op kunnen wijzen dat we in Nederland, door een relatief hoge sterfte onder de volwassen dieren, een relatief jonge boomarterstand hebben. Of dat werkelijk zo is, is onbekend, evenzeer als onbekend is hoe groot de sterfte in de verschillende stadia van de jeugd is. Door de vermoedelijk selectieve verkeerssterfte lenen de verkeersslachtoffers zich ook niet voor het beantwoorden van deze vragen.

De relatief kleine worpgrootte brengt ons terug bij de veronderstelling van Aune & Schwarzeiler (1997), dat een kleine worpgrootte een gevolg zou kunnen zijn van een suboptimale kwaliteit van het habitat. Wat het habitat suboptimaal doet zijn is ondui-

delijk. Versnippering door wegen zou een rol kunnen spelen. Het feit dat de meeste boommarters wel in hun tweede jaar aan de voortplanting deel gaan nemen is in tegenspraak met de hypothese van Aune & Schwarzeiler (op. cit.), tenzij het effect van de beschikbaarheid van vacante territoria sterker is dan dat van een mindere kwaliteit van het habitat.

Het aantal onderzochte vrouwtjes is nog veel te klein om het beeld van de voortplanting naar regio te differentiëren. Het beeld dat thans naar voren komt is nog vaag, maar doet wel de vraag rijzen of de voortplanting in zijn algemeenheid wel voldoende is om de sterfte te compenseren. Er zou wat dat betreft meer duidelijkheid moeten zijn in de populatieopbouw en de omvang van de jeugdsterfte.

SAMENVATTING

Bij onderzoek van in Nederland door het verkeer omgekomen boommarters blijkt dat wellicht alle mannetjes al in hun tweede levensjaar geslachtsrijp zijn en vrij sperma in de epididymis hebben. Vrij sperma werd gevonden vanaf april tot en met september. Ook is het waarschijnlijk dat de meeste vrouwtjes reeds in het tweede levensjaar aan de voortplanting gaan deelnemen. Op één waarschijnlijk niet-territoriaal exemplaar na, waren alle onderzochte volwassen vrouwtjes na mei reproductief. Dit kan betekenen dat alle vrouwtjes na een jaar een eigen territorium hebben gevonden.

Drie jonge vrouwtjes, gevonden in de maanden april en mei, bleken schijnzwanger. Bij één vrouwtje, gevonden eind oktober, werden blastocysten van verschillende grootte gevonden.

De gemiddelde worpgrootte (corpora lutea, embryo's en placentallitekens) kwam uit op 2,8. Dit is voor Europa relatief laag. Het is een vraag of de habitatkwaliteit daarbij een rol speelt.

SUMMARY

Reproduction in pine martens *Martes martes* in the Netherlands

From an investigation of pine marten casualties we found evidence that probably all the males got free sperm in their epididymis when they were two years old. Free sperm was present between April and September.

It seems also likely that most of the females became reproductive in their second year: apart from one non-territorial animal, all adult females became pregnant. It may mean that all the young females are able to find a vacant territory before they are one year old.

Three young females, collected in April and May, showed a phantom pregnancy. In one female, found in the end of October, two blastocysts of different size were found, which probably is indicative for a second ovulation during the rutting season.

A mean litter size of 2.8 was found, which is relatively low compared to data from other European countries. The question arises whether this is due to a low habitat quality.

LITERATUUR

- AUNE, K.E. & P. SCHLADWEILER, 1997. Age, sex structure, and fecundity in the American marten in Montana: 61-77. In: G. PROULX, H.N. BRYANT & P.M. WOODARD (eds.). *Martes: taxonomy, ecology, techniques, and management*. Provincial Museum of Alberta, Edmonton.
- AUDY, M.C., 1976. Le cycle sexuel saisonnier du mâle des mustélidés européens. — *General and comparative endocrinology*, 30: 117-127.
- BALHARRY, D., 1993. Social organisation in martens: an inflexible system? — *Symposia of the Zoological Society of London*, 65: 321-345.
- BISSONNETTE, J.A. & S. BROEKHUIZEN, 1995. *Martes* populations as indicators of habitat spatial patterns: the need for a multiscale approach: 95-121. In: Z. LIDICKER Jr. (ed.). *Landscape approaches in mammalian ecology and conservation*. University of Minnesota Press, Minneapolis.

- BROEKHUIZEN, S. & G. MÜSKENS, 1998. Knelpunten in de kennis rond onze marterachtigen. — *De Levende Natuur*, 99: 199-201.
- BROEKHUIZEN, S. & G.J.D.M. MÜSKENS, 2000. Geslachtsafhankelijke dispersie bij boommarters *Martes martes* in Midden- en Noord-Nederland. — *Lutra*, 43: 109-117.
- CARR, S.M. & S.A. HICKS, 1997. Are there two species of marten in North America? Genetic and evolutionary relationships within *Martes*: 15-28. In: G. PROULX, H.N. BRYANT & P.M. WOODARD (eds.). *Martes* taxonomy, ecology, techniques, and management. Provincial Museum of Alberta, Edmonton.
- CRESSWELL, W.J. & S. HARRIS, 1992. To breed or not to breed. The control of reproduction in badger populations. — *Natural Environment Research Council News*, 21: 14-16.
- HABERMEHL, K.-H., 1985. Alterbestimmung bei Wild- und Pelztieren: 1-223. 2. Auflage. Paul Parey, Hamburg.
- HELLDIN, J.O. & E.R. LINDSTRÖM, 1995. Later winter social activity in pine marten (*Martes martes*) — Lase heat or dispersal? — *Annales Zoologica Fennici*, 32: 145-149.
- HEPTNER, V.G. & N.P. NAUMOV, 1974. Die Säugetiere der Sowjetunion. Band 2: Seekühe und Rauptiere: 1-1006. Fisher Verlag, Jena.
- IJSSELING, M.A. & A. SCHEYGROND, 1950. De zoogdieren van Nederland. 2de druk: i-viii, 1-544, pls 1-96. W.J. Thieme & Cie, Zutphen.
- KARTASHOV, L.M., 1989. Age changes in fertility of sables (*Martes zibellina* L.) in the central Ob' region. — *Sovjet Journal of Ecology*, 20: 120-124.
- KRÜGER, H.-H., 1996. Altersspezifische Reproduktionsraten bei Baummardern (*Martes martes* L.) und Steinmardern (*Martes foina* (Erxl.)). — *Zeitschrift für Säugetierkunde*, 61, Sonderheft: 31.
- LAMMERTSMA, D.R., S. BROEKHUIZEN & G.J.D.M. MÜSKENS, 1994. Verminderde voortplanting bij steenmarters (*Martes martes*, Erleben 1777) in Nijmegen. — *Lutra*, 37: 29-45.
- LANDOWSKI, J., 1970. Breeding the pine marten (*Martes martes* L. 1758) in captivity. — *International zoological yearbook*, 3: 21-23.
- LANGE, R., P. TWISK, A. VAN WINDEN & A. VAN DIEPENBEEK, 1994. Zoogdieren van West-Europa: 1-400. KNNV-veldgids no. 8. KNNV-uitgeverij, Utrecht.
- LINDSTRÖM, E., 1989. The role of medium-sized carnivores in the Nordic boreal forest. — *Finish Game Research*, 46: 53-62.
- MEAD, R.A., 1994. Reproduction in *Martes*: 404-422. In: S.W. BUSKIRK, A.S. HARESTAD, M.G. RAPHAEL & R.A. POWELL (eds.). *Martens, sables, and fishers: biology and conservation*. Cornell University Press, Ithaca.
- MÜSKENS, G.J.D.M. & S. BROEKHUIZEN, 2000. De boommarter *Martes martes* als verkeersslachtoffer. — *Lutra*, 43: 229-235.
- MÜSKENS, G.J.D.M., S. BROEKHUIZEN & H.J.W. WIJSMAN, 2000. De verspreiding van de boommarter *Martes martes* in Nederland, in het bijzonder in de periode 1989-1999. — *Lutra*, 43: 81-91.
- PRELL, H., 1927. Über doppelte Brunstzeit und verlängerte Tragzeit bei den einheimischen Arten der Mardergattung *Martes* Pinnel. — *Zoologischer Anzeiger*, 74: 122-128.
- SCHMIDT, F., 1934. Über Fortpflanzungsbiologie von sibirischen Zobel (*Martes zibellina* L.) und europäischen Baummardern (*Martes martes* L.). — *Zeitschrift für Säugetierkunde*, 9: 392-402.
- SCHMIDT, F., 1943. Naturgeschichte des Baum- und Steinmarders: 1-258. Paul Schöps, Leipzig.
- STIER, N., 1998. Aktionsräume und Sozialsystem des Baummartens (*Martes martes* L.) in kleinflächigen Wäldern Südwest-Mecklenburgs. — *Beiträge zur Jagd- und Wildforschung*, 23: 179-192.
- STUBBE, M., 1993. *Martes martes* (Linné, 1758) - Baum, Edelmarder: 374-426. In: J. NIETHAMMER & F. KRAPP. *Handbuch der Säugetiere Europas*. Band 5, Teil I. Aula-Verlag, Wiesbaden.
- WIJSMAN, H. & K. CANTERS, 1997. Wat doen we met de boommarter?: 70-77. In: K. CANTERS & H. WIJSMAN (red.). *Wat doen we met de Boommarter. Onderzoek naar voorkomen, leefwijze, bedreiging en bescherming van de boommarter in Nederland*. Wetenschappelijke Mededeling nr. 219. Uitgeverij KNNV, Utrecht.
- WILLEMS, J.Th.J.M., [1968]. De boommarter, *Martes martes* (L.) in Nederland: 1-75, 1-9. Rapport Rijksinstituut voor Veldbiologisch Onderzoek ten behoeve van het Natuurbehoud, Zeist.

Sim Broekhuizen & Gerard J.D.M. Muskens

Alterra

Postbus 47, NL-6700 AA Wageningen, The Netherlands

e-mail: s.broekhuizen@alterra.wag-ur.nl

g.j.d.m.muskens@alterra.wag-ur.nl

PINE MARTEN *MARTES MARTES* VERSUS RED FOX *VULPES VULPES* IN NORWAY;
AN INTER-SPECIFIC RELATIONSHIP?

by

K. OVERSKAUG

ABSTRACT

This article deals with the kind of relationship between pine marten *Martes martes* and red fox *Vulpes vulpes*. Because they have a similar food spectrum, inter-specific competition between the two species can be expected. Data from hunting bags show a significant negative relation between the numbers of pine martens and of red foxes. Telemetric study in Central Norway proved that here the two species used a similar habitat, particularly in summer, enabling inter-specific interactions. During the study intraguild predation, normally referred to as the killing and eating of potential competitors, might have been determined. The results show that the red fox is a relevant predator, responsible for killing (though not eating) pine martens. It is suggested that red foxes can have a negative effect on pine marten populations in Norwegian woodlands.

Key words: pine marten, *Martes martes*, red fox, *Vulpes vulpes*, inter-specific relationship, intraguild predation.

1. Introduction

The pine marten *Martes martes* and the red fox *Vulpes vulpes* live sympatrically in Scandinavia. In Sweden, were the red fox population decreased during the 1980's, perhaps for as much as 50% due to sarcoptic mange (Lindström, 1991), and the pine marten population increased subsequently; interaction between both species has been suggested (Lindström, 1989; Storch et al., 1990; Lindström et al., 1995). Such interaction can be due to inter-specific competition or predation.

Intra-specific competition means that individuals of one species suffer short- or long-term reduction in fecundity as a result of resource exploitation or interference by individuals of one or more additional species (Case & Gilpin, 1974). Predation is killing and consumption of one organism by another (Begon et al., 1996). A third term, intraguild predation, may be looked upon as a combination of predation and competition; it is the killing and eating of an animal that uses similar resources and is a potential competitor (Polis et al., 1989).

Interactions between mammalian predator species are difficult to identify in nature (Giller, 1984) and that holds particularly in shy species like the Nordic red fox and the pine marten. To check whether the numerical inverse relationship between red fox and pine marten also occurs in Norway, data from the hunting bag, as reported by the Norwegian Bureau of Statistics, were used to compare the dynamics of the red fox and the pine marten during 1972-1993. Hunting bags may represent a kind of long-term monitoring of the population sizes and reflect, for example, fecundity (Jedrzejewski et al., 1989).

Data from telemetry studies on red foxes (Overskaug, 1994; Overskaug et al., 1995) and pine marten (Overskaug et al., 1994) are used to obtain information about overlap in habitat use by both species, which is a precondition for an inter-specific rela-

tionship by competition for habitat resources or predation. Such knowledge is important for management because the pine marten may be vulnerable to other environmental factors like modern forestry (Brainerd, 1990).

2. Population dynamics

The number of red foxes and pine martens harvested in Norway during 1973-1993 are shown in fig. 1. The pine marten bag increased in numbers ($r=0.9003$, $p<0.001$) while the red fox bag decreased in numbers ($r=-0.8751$, $p<0.001$). Although the overall inverse relationship is significant ($r^2=0.58387$, $p<0.001$), the relationship during the first half of the period (1973-'83) is not significant ($r^2=0.02711$, $p=0.6494$), but stronger within the second half of the period (1983-'93: $r^2=0.46856$, $p<0.05$). It is likely that the response of the pine marten population to fluctuations in the red fox population can first be measured after a certain period with a lower fox population (see the time-lag concept in May, 1981).

Although bag sizes can at least partly be influenced by fur price, the numerical relationship between the pine marten and the red fox population seems to be evident. The mechanism behind this relationship, however, has still to be solved. The pine marten may, of course, also be involved in interaction with other species, too (MacArthur, 1972; Pianka, 1974). In North-America, par example, inverse fluctuations in the harvests of the related American marten *M. americana*, and the fischer *M. pennanti* have been reported (Douglas & Strickland, 1987).

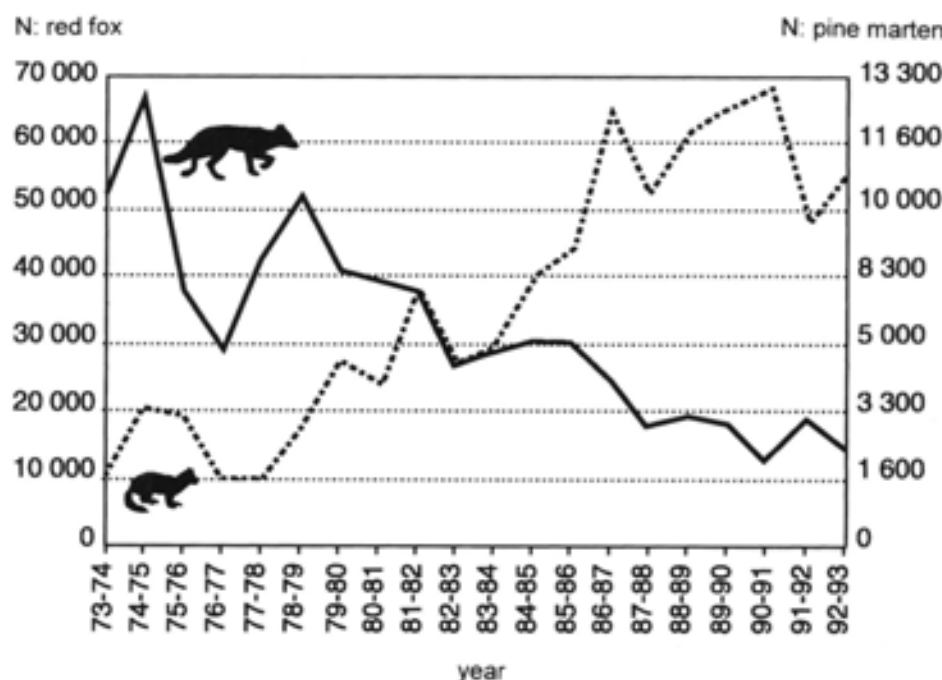


Fig. 1. Numbers of red foxes and of pine martens harvested in Norway during the period 1973-1993.

To elucidate the character of the numerical relationship, habitat use and other relevant behavioural aspects have to be studied, whereas comparing the use of habitat resources and the behaviour of individuals from two, possibly competing, species may reflect the character of the interaction more directly (Morrison et al., 1992). Nowadays telemetry by radio tracking has turned out to be one of most fruitful methods.

3. The telemetry study

Both, red foxes (Overskaug, 1994; Overskaug et al., 1995) and pine marten (Overskaug et al., 1994) have been tracked in 1989-'92 in a wooded area in Central Norway (63°29'N, 10°45'E, see fig. 2). The results from these studies indicate that the Central-

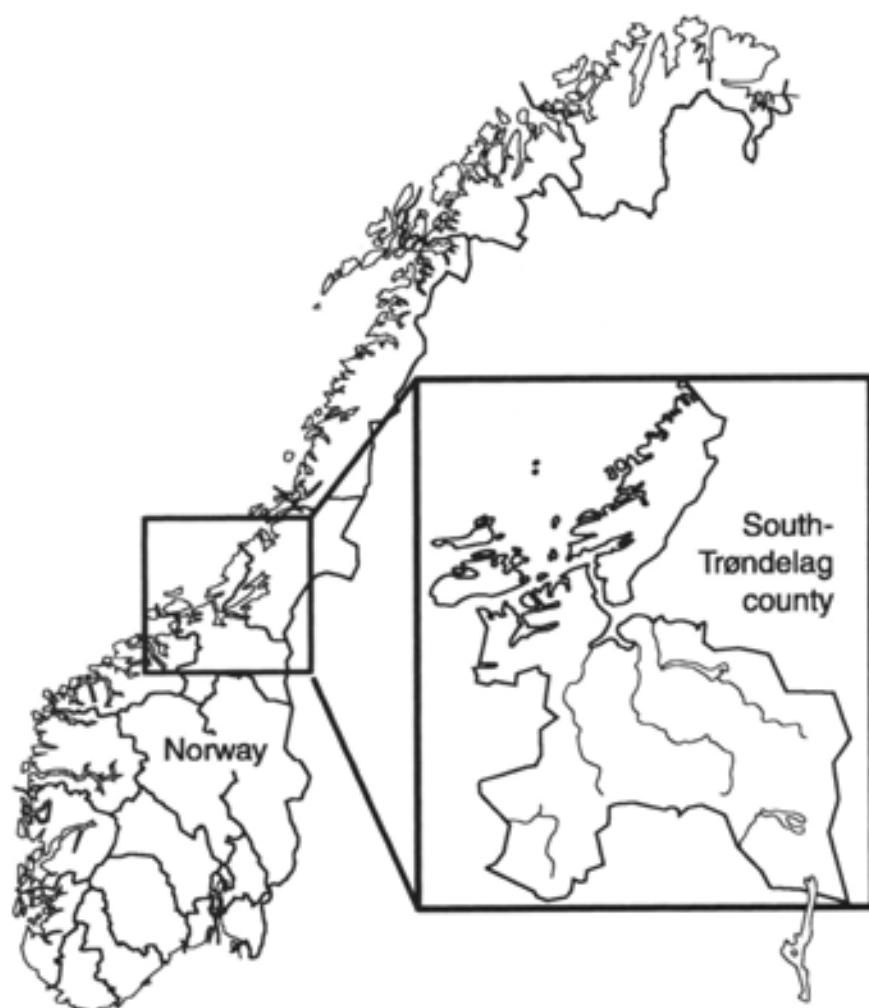


Fig. 2. Location of the area of the telemetry study in Central Norway.

Norwegian pine martens mostly used mature forest. This corresponds with other studies (e.g. Pulliainen, 1983; Sonerud, 1985; Bissonette et al., 1989) and may be linked to the availability of prey and for performing reproduction. In winter, another reason may be that its fur offers poor isolation (Scholander et al., 1950; Buskirk & Harlow, 1989) and old woodland may contain features that are important as thermal cover. Finally, the pine marten may use woodland, and the possibility it offers for escape by climbing, as an anti-predator strategy. On the island Menorca (Spain), it has been shown that, in absence of predators, more open habitats are just as important to the pine marten as wooded ones (Clevenger, 1994).

In contrast, the red foxes in the same area exhibited individual differences, and also showed differences when hunting and resting. Mature woodland was used when resting, but open areas were more frequented for hunting. Mature woodland also tended to be used more in summer than in winter, perhaps because the red fox often has its den in old growth (Lloyd, 1980), and the habitat use of the two species may therefore overlap more in summer than in winter. This overlap enables inter-specific interactions.

The pine marten data were combined with corresponding data from neighbouring Sweden to calculate the mortality attributable to red fox predation (Lindström et al., 1995). Based on 26 radio-collared pine martens (>14 transmitter-years) death caused by red foxes was calculated to give annual mortality rate of 0.13, indicating that the red fox is a relevant predator. The pine martens that were killed were, however, not eaten.

4. Discussion

Overlap in habitat use by two species of mammalian predators not always implicate competition or interference, although inter-specific interaction occurs by avoidance or segregation in habitat use. Lodé (1993) found no or only reduced competition in exploitation of resources between American mink *Mustela vison* and polecat *M. putorius*, due to segregation. In Alaska Ben-David et al. (1995) found niche separation between American mink and river otter *Lutra canadensis*, but not attributed to competition. On the contrary, in southern Sweden Erlinge (1969, 1972) found overlap in the diet of mink and otter *L. lutra*. To some extent the differences in food habits of the two species were due to interference. So, inter-specific interaction may depend to local and seasonal situations. Elsewhere direct observations and diet analyses show that mustelids may be significantly involved in interaction with, for example, red foxes (Latham, 1952; Erlinge, 1983).

Apart from competition for food between red foxes and mustelids, one particular interaction emerges from some studies, the red fox - pine marten telemetry study reported here included: in some cases individuals are killed by the foxes, but not devoured. Latham (1952) remarked that dead weasels were often found, uneaten, at fox dens. Mulder (1990) mentioned stoats *M. erminea* and polecats killed by red foxes and left behind in Dutch dune areas. This special interaction occurs also between other predator species, e.g. mountain lion *Felis concolor* vs bobcats *F. rufus* and coyotes *Canis latrans* (Koehler & Hornocker, 1991); coyotes and red foxes vs San Joaquin kit foxes *Vulpes macrotis mutica* (Ralls & White (1995); lions *Panthera leo* and spotted hyena *Crocuta crocuta* vs wild dogs *Lycaon pictus* (Creel & Creel, 1996). This interaction may be

difficult to categorize because the current definitions of both classical predation and intraguild predation presuppose that the individual killed is consumed (Eaton, 1979). In other animal groups where killing alone takes place the relationship has been explained as extremely aggressive interference in connection with defence of a limited resource (Mabelis, 1984), so more related to competition than to predation.

Whether aggressive interference related to food competition is the rule in the relationship between the red fox and the pine marten in Scandinavia, is not certain. Red fox and pine marten have diets which largely overlap (Lindström, 1989; Serafini & Lovari, 1993), and the red fox will keep the pine marten away from habitats the latter could otherwise have used. Perhaps killing only occurs when there is a particularly high density of pine martens, or when individuals are in marginal habitats where they also run a greater risk of being killed by a red fox.

Competition mechanisms may be an underlying issue concerning the population dynamics and spatial distribution of potentially vulnerable or threatened carnivore species. Inter-specific killing among mammalian carnivores can account for up to 68% of known mortalities in some species (Palomares & Caro, 1999), although competitive exclusion of one species by another is exceptional (Simberloff, 1982) but may occur, e.g. when wolves *Canis lupus* displaced coyotes in the Isle Royale National Park, USA (Krefting, 1969). I suggest that in Norwegian woodlands, the red fox may temporarily have a major effect on the pine marten population, but the pine marten had also demonstrated an ability for cohabitation with the red fox for centuries (Danilov et al., 1996; Helle et al., 1996). However, it is not many decades since the pine marten was considered to be rare and was totally protected in Norway. The reason for the previous low population size is not known.

In wildlife management in general and the management of vulnerable species in particular, a clear policy recommendation is that it is important to identify the various forms which an inter-specific interaction takes, because the outcome for the populations may be more complicated for species that are involved in intraguild predation or the killing of a competitor, then when only exploitative competition or classical predation occurs.

ACKNOWLEDGEMENTS

This work was supported by the Sør-Trøndelag Department of Environmental Affairs and the Norwegian University of Science and Technology (NTNU-Trondheim). I thank B.S. Johansen, R. Aanes and A. Negård for reading of an earlier draft of the manuscript, and R. Binns for language consultation. Likewise, I like to thank the anonymous referees and the editorial board of *Lutra* for conscientious criticism and improvement of the manuscript.

REFERENCES

- BEGON, M., J.L. HARPER & C.R. TOWNSEND, 1996. Ecology. Third edition. — Blackwell, Oxford.
- BEN-DAVID, M., R.T. BOWYER & J.B. FARO, 1995. Niche separation by mink and river otters; coexistence in a marine environment. — *Oikos*, 75: 41–48.
- BISSONETTE, J.A., R.J. FREDERICKSON & B.J. TUCKER, 1989. American marten: a case for landscape-level management. — Transactions North American Wildlife & Nature Resource Conference, 54: 89–100.
- BRAINERD, S.M., 1990. The pine marten and forest fragmentation: a review and general hypothesis: 421–435. In:

- S. MYRENBERGET (ed.). The XIXth IUGB-Congress, Transactions, Vol. II: Wildlife Management. Norwegian Institute for Nature Research, Trondheim.
- BUSKIRK, S.W. & H.J. HARLOW, 1989. Body fat dynamics of the pine marten *Martes americana* in winter. — *Journal of Mammalogy*, 70: 191-193.
- CASE, T. & M. GILPIN, 1974. Interference competition and niche theory. — *Proceedings National Academy of Science, USA*, 71: 3073-3077.
- CLEVENGER, A.P. 1994. Habitat characteristics of Eurasian pine marten *Martes martes* in an insular Mediterranean environment. — *Ecography*, 17: 257-263.
- CREEL, S. & N.M. CREEL, 1966. Limitation of African wild dogs by competition with larger carnivores. — *Conservation Biology*, 10: 526-538.
- DANILOV, P., P. HELLE, V. ANNENKOV, V. BELKIN, L. BLJUDNIK, E. HELLE, V. KANSHEV, H. LINDEN & V. MARKOVSKY, 1996. Status of game animal populations in Karelia and Finland according to winter track count data. — *Finnish Game Research*, 49: 18-25.
- DOUGLAS, C.W. & M.A. STRICKLAND, 1987. Fisher: 512-529. In: M. NOVAK, J.A. BAKER, M.E. OBBARD & B. MALLOCH (eds.). *Wildlife furbearer management and conservation in North America*. Ontario Trappers Association, North Bay.
- EATON, R., 1979. Interference competition among carnivores: a model for the evolution of social behavior. — *Carnivore*, 2: 9-16.
- ERLINGE, S., 1969. Food habits of the otter *Lutra lutra* L. and the mink *Mustela vison* Schreber in a trout water in southern Sweden. — *Oikos*, 20: 1-7.
- ERLINGE, S., 1972. Inter-specific relations between otter *Lutra lutra* and the mink *Mustela vison* in Sweden. — *Oikos*, 23: 327-335.
- ERLINGE, S., 1983. Demography and dynamics of the stoat *Mustela erminea* population in a diverse community of vertebrates. — *Journal of Animal Ecology*, 52: 705-726.
- GILLER, P.S., 1984. Community structure and the niche: 1-176. Chapman & Hall, London.
- HELLE, E., P. HELLE, H. LINDEN & M. WIKMAN, 1996. Wildlife populations in Finland during 1990-1995, based on wildlife triangle data. — *Finnish Game Research*, 49: 12-17.
- JEDRZEJSKI, W., B. JEDRZEJSKA & A. SZYMURA, 1989. Food niche overlaps in a winter community of predators in the Białowieża Primeval forest, Poland. — *Acta Theriologica*, 34: 487-496.
- KOEHLER, G.M. & M.G. HORNOCKER, 1991. Seasonal resource use among mountain lions, bobcats and coyotes. — *Journal of Mammalogy*, 72: 391-396.
- KREFTING, L.W., 1969. The rise and fall of the coyote on Isle Royale. — *Naturalist*, 20: 25-31.
- LATHAM, R.M., 1952. The fox as a factor in the control of weasel populations. — *Journal of Wildlife Management*, 16: 516-518.
- LINDSTRÖM, E., 1989. The role of medium-sized carnivores in the Nordic boreal forest. — *Finnish Game Research*, 46: 53-63.
- LINDSTRÖM, E., 1991. Pattern of spread and effects of sarcoptic mange among red fox population in Sweden: 591-595. In: B. BOBEK, K. PERZANOWSKI & W. REGELIN (eds.). *Transactions XXVIIIth IUGB Congress 1987*. Swiat Press, Krakow.
- LINDSTRÖM, E., S.M. BRAINERD, J.O. HELLDIN & K. OVERSKAUG, 1995. Pine marten - red fox interactions: a case of intraguild predation? — *Annales Zoologica Fennici*, 32: 123-130.
- LLOYD, H.G., 1980. Habitat requirements of the red fox. — *Biogeographica*, 18: 7-25.
- LODÉ, T., 1993. Diet composition and habitat use of sympatric polecat and American mink in western France. — *Acta Theriologica*, 38: 161-166.
- MABELIS, A., 1984. Interference between wood ants and other ant species. — *Netherlands Journal of Zoology*, 34: 1-20.
- MACARTHUR, R.H., 1972. Geographical ecology: patterns in the distribution of species: i-xviii; 1-269. Harper & Row, New York.
- MAY, R.M., 1981. Models for single populations: 5-29. In: R.M.MAY (ed.). *Theoretical ecology: principles and applications*, 2nd edition. Blackwell, Oxford.
- MORRISON, M.L., B.G. MARCOT & R.W. MANNAN, 1992. Wildlife habit relationships. Concepts and applications: 1-343. University of Wisconsin Press, Wisconsin.
- MULDER, J.L., 1990. The stoat *Mustela erminea* in the Dutch dune region, its local extinction, and a possible cause: the arrival of the fox *Vulpes vulpes*. — *Lutra*, 33: 1-21.
- OVERSKAUG, K., 1994. Behavioural changes in free-ranging red fox *Vulpes vulpes* due to sarcoptic mange. — *Acta Veterinaria Scandinavica*, 35: 457-459.

- OVERSKAUG, K., H. BRØSETH & B. KNUTSEN, 1994. Area and habitat use of pine martens *Martes martes* in Mid-Norway. — *Lutra*, 37: 81-88.
- OVERSKAUG, K., B. KNUTSEN & H. BRØSETH, 1995. Habitat and area use by red fox *Vulpes vulpes* vixens in Mid-Norway. — *Fauna Norvegica Serie A*, 16: 29-33.
- PALOMARES, F. & T.M. CARO, 1999. Interspecific killing among mammalian carnivores. — *The American Naturalist*, 153: 493-508.
- PIANKA, E.R., 1974. Niche overlap and diffuse competition. — *Proceedings National Academy of Science, USA*, 71: 2141-2145.
- POLIS, G.A., C.A. MYERS & R.D. HOLT, 1989. The ecology and evolution of intraguild predation: potential competitors that eat each other. — *Annual Review of Ecology and Systematics*, 20: 297-330.
- PULLIAINEN, E., 1983. Aspects of the winter ecology of the pine marten. — *Oulanka Reports (Oulu)*, 4: 92-95.
- RALLS, K. & P.J. WHITE, 1995. Predation on San Joaquin kit foxes by larger canids. — *Journal of Mammalogy*, 76: 723-729.
- SCHOLANDER, P.F., V. WALTERS, R. HOCK & L. IRVING, 1950. Body insulation of some arctic and tropic mammals and birds. — *Biological Bulletin*, 99: 225-236.
- SERAFINI, P. & S. LOVARI, 1993. Food habits and trophic niche overlap of the red fox and stone marten in a Mediterranean rural area. — *Acta Theriologica*, 38: 233-244.
- SIMBERLOFF, D., 1982. The status of the competition theory in ecology. — *Annales Zoologica Fennici*, 19: 241-255.
- SONERUD, G.A., 1985. Risk of nest predation in three species of hole nesting owls: influence on choice of nesting habitat and incubation behaviour. — *Ornis Scandinavica*, 16: 261-269.
- STORCH, I., E. LINDSRÖM & J. DE JOUNGE, 1990. Diet and habitat selection of the pine marten in relation to competition with the red fox. — *Acta Theriologica*, 35: 311-320.

Kristian Overskaug
Norwegian University of Science and Technology
Faculty of Chemistry and Biology
Department of Zoology
Høgskoleringen 5
N-7491 Trondheim, Norway
e-mail: kristian.overskaug@chembio.ntnu.no

SAMENVATTING

Het artikel behandelt de onderlinge relatie tussen vos en boomarter. Doordat ze een gelijksoortig dieet hebben, zou onderlinge concurrentie verwacht kunnen worden. De Noorse jachtstatistiek laat een significante negatieve correlatie zien tussen de aantallen bemachtigde vossen en boomarters. Door het telemetrisch volgen van exemplaren van de twee soorten in een gebied in Midden-Noorwegen bleek dat deze hetzelfde gebied gebruikten, vooral in de zomer, wat wederzijdse interactie nog waarschijnlijker maakt. Er werden aanwijzingen gevonden voor het doden (maar niet opeten) van boomarters door vossen. Hierdoor zou de vos een belangrijk negatief effect kunnen hebben op Noorweegse boomarterpopulaties.

(Sim Broekhuizen)



Above: installing a video-camera with infra-red lamp near a denning tree of a pine marten. Photograph: Sim Broekhuizen.

Under: video-camera with infra-red lamp and movement indicator near the entrance to a beech marten den in Nijmegen. Photograph: Joop van Osch.

Boven: installering van een video-camera met infrarood-lamp bij een nestboom van een boomarter. Foto: Sim Broekhuizen.

Onder: Opstelling van de video-camera met infraroodlamp en bewegingsmelder bij de toegang tot een stormarternest in Nijmegen. Foto: Joop van Osch.

UTILIZATION OF RURAL AND SUBURBAN HABITAT BY PINE MARTEN
MARTES MARTES AND BEECH MARTEN *M. FOINA*: SPECIES-RELATED POTENTIAL AND RESTRICTIONS FOR ADAPTATION¹

by

S. BROEKHUIZEN & G.J.D.M. MÜSKENS

ABSTRACT

In Central and Western Continental Europe the pine marten *Martes martes* and the beech marten *M. foina* have a considerable overlap in their ecological niches. Contrary to the pine marten, from the fifties on the beech marten started to increase in numbers, expanded its distribution and became more common in urbanized habitats. Studies on the locomotion activity of both species showed the beech marten to be much more nocturnal, while the female pine marten is also active in daytime after the young switched from milk to solid food. It is hypothesized that the daytime activity of nursing females prevents this species to invade the urbanized habitat.

Keywords: Pine marten, *Martes martes*, beech marten, *M. foina*, locomotion activity, adaptation, urbanized habitat.

In Central and Western Continental Europe two similar marten species occur: the pine marten *Martes martes* and the beech marten *M. foina*. These species not only resemble each other in shape and size, but they also have a considerable overlap in their ecological niches. For example, they have many species of prey in common and sometimes even use similar types of hides at daytime or to give birth in. In the Netherlands, for example, pine martens are sometimes found to shelter under roofs of houses, while beech martens are sometimes found to hide in tree cavities and give birth in holes made by woodpeckers. Both species are excellent climbers, although the pine marten seems to be the more skilled, as it is the better jumper and can also keep its balance on thin branches.

From the fifties or the sixties onwards, beech marten numbers started to increase in most of the Central and Western Continental European countries, which was reflected in hunting statistics (Bissonette & Broekhuizen, 1995). Although there is no information about the size of the beech marten's home ranges before this increase started, it is likely that it was the result of either a reduction of the home range size or of colonization of new, previously unused or hardly used habitat, or both. Theoretically, changes in the social system could have resulted in a greater overlap of the home ranges. This however, will not be the case as all the field studies over the past decades still showed them to have a clear intrasexual territorial system (Skirnisson, 1986; Herrmann, 1987; Broekhuizen & Müskens, 1991).

Simultaneously with the increase shown in the hunting statistics came the reports that the beech marten showed up in suburbs and even in the centres of old towns. This

¹ Slightly modified text of a lecture given on 8 October 1998 during the 2nd International Symposium on Physiology and Ethology of Wild and Zoo Animals in Berlin.

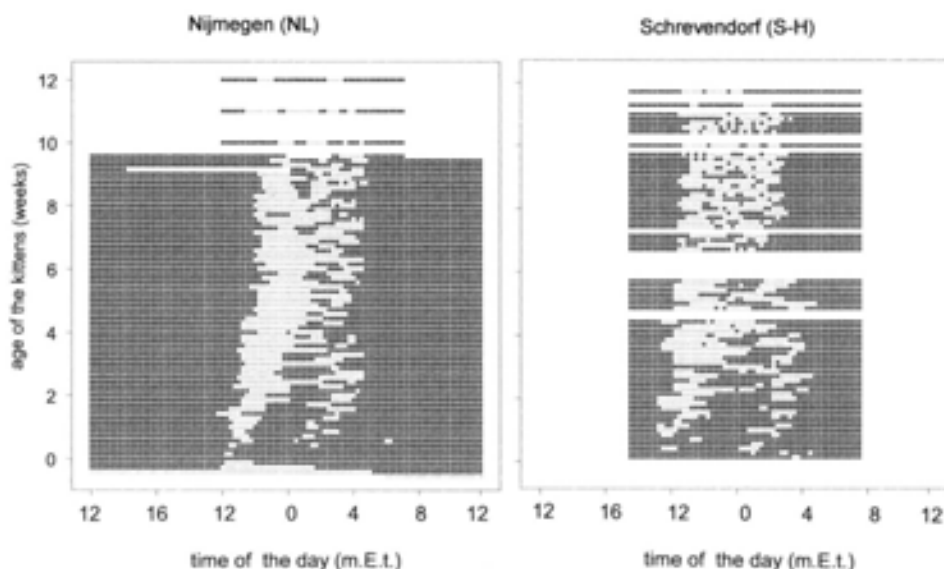


Fig. 1. Locomotion activity pattern of a nursing female beech marten in the town of Nijmegen (left) and in a barn in the countryside of Schleswig-Holstein (right).

led to the hypothesis that the increase in the numbers was mainly the result of a better adaptation to the urbanized habitat, but whether or not this was by learning or by selection, is unclear. If the adaptation was just a matter of learning, it is remarkable this did not happen before.

In most of the Netherlands the beech marten had disappeared at the end of the sixties, mostly by overhunting. However, by the end of the seventies recolonization of the north-eastern part of the country was observed to have started (Broekhuizen & Müskens, 1984). From the remainder of the population in the southern part of the country, westward of the river Meuse, however, invasion of the suburbs was not recorded and here the population density dropped to or even below the density critical to the viability of the population (Broekhuizen & Müskens, 1992). That in this area the beech marten was unable to take advantage of the urbanized world can equally be the result of lack of example to learn as well as the lack of genetic ability. This population became isolated from the eastern population by the river Meuse, which in the recent past decades did not freeze in wintertime, because of thermo-pollution. From the much more remoted Iberian peninsula it is reported that beech marten populations have not adapted to human settlements at all, and behaves there as a mainly forest-dwelling species (Virgós & Casanovas, 1998).

When to the beech marten taking advantage of the food-rich suburban landscape would be just a matter of learning, the question arises as to why the seemingly better-skilled pine marten has not been able to do likewise. Especially when the older suburbs, with many older detached one-family homes, established gardens and parks, can be assumed to have equally good conditions to offer the pine marten as well as the beech marten. So, why is the pine marten unable to exploit the villages, towns and suburbs?

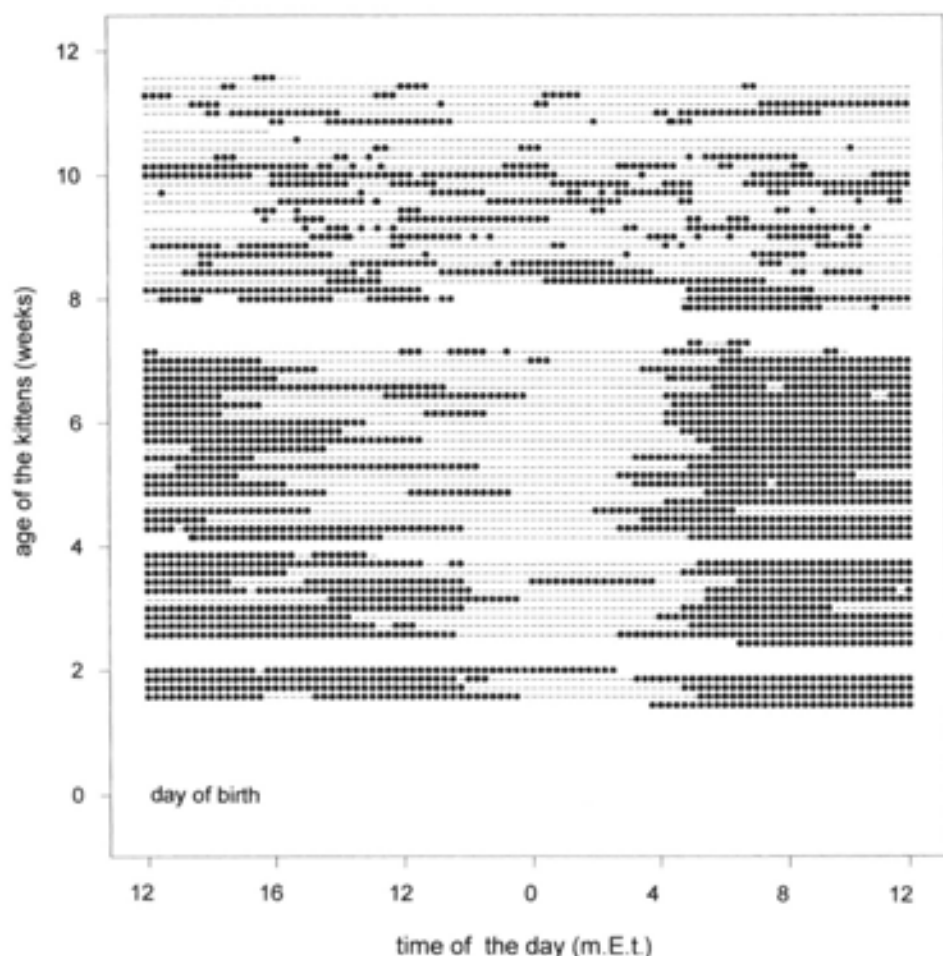


Fig. 2. Locomotion activity pattern of a nursing female pine marten.

Studies on the locomotion activity pattern of free-living beech martens show this species to be nocturnal, apart from the summer months with relatively short periods of darkness. Then locomotory activity starts as early as dusk and ends during or even after dawn (Broekhuizen, 1983; Skirnisson, 1986; Föhrenbach, 1987; Herrmann, 1987; Lachat Feller, 1993). Skirnisson (1986) even found evidence that beech martens that originally lived in a forest-field habitat showed shorter periods of activity outside the hide after they had moved to a rural habitat. Between rural and urban habitat there seems to be less difference, which holds also for females raising young, in the period when the demand for food is highest. Figure 1 shows the similarity between the locomotion activity pattern of a nursing female nesting in a barn of a farm in the countryside of Schleswig-Holstein collected by Skirnisson (1986), and that of a female that we observed when she raised her young in the Dutch town of Nijmegen.

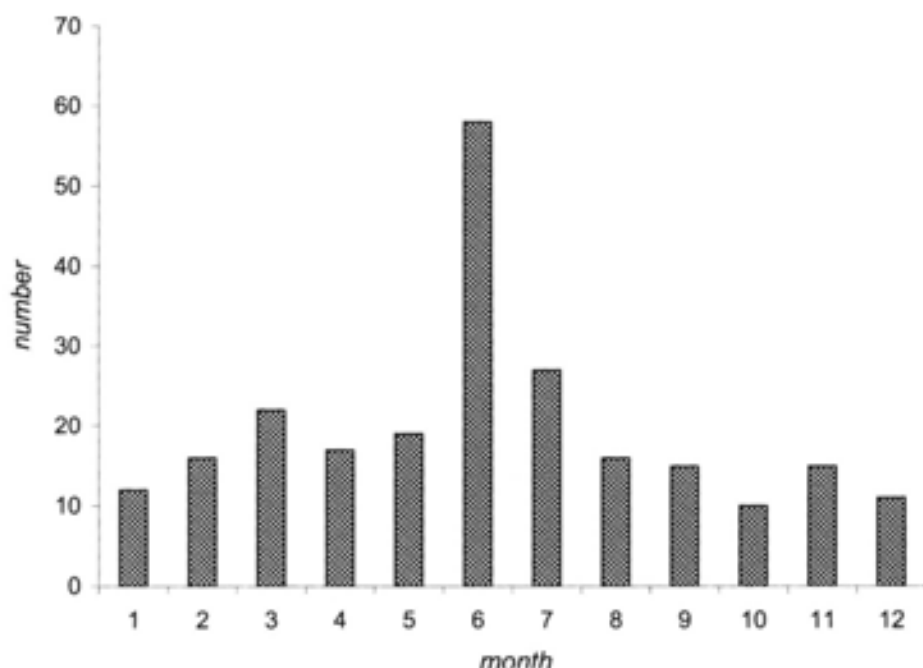


Fig. 3. Distribution of sightings of pine martens during the year.

In general, the pine marten also exhibits a nocturnal locomotion activity pattern. In Scotland however, Balharry (1993) found that a nursing female was also active outside the den during daytime. To check whether locomotion activity outside the den is common to nursing females we monitored the presence of a female in a den in a beech tree, made by black woodpeckers. The holes were watched by means of a video camera, provided with a infra-red spot. It turned out that after the young switched from milk to solid food, the female spent a considerable amount of time outside the nest, also at daytime (fig. 2, see also Kleef, this volume). This is confirmed by the distribution of pine marten observations made by the public, with its maximum in June (fig. 3).

The fact that nursing beech marten females are able to maintain their nocturnal activity pattern, will be a great advantage in the progress of their adaptation to the urbanized habitat. This in itself could be perceived as an adaptation to the urbanized habitat. It would be very interesting to have data about the activity pattern from beech marten populations far away from Central and Western Europe, for example in Spain or on the Mediterranean islands. But it might well be that the invasion of beech martens in urbanized habitat is not just the result of a single behavioural adaptation, but of a more general widening of the ecological niche, as the species is also expanding in the forests of North-Eastern Belarus (Sidorovich, 1997).

To the pine marten the daytime activity of nursing females will be a constraint to invade the urbanized habitat, unless the pine marten would become fully protected and accepted, and in that way would loose its fear of human intervention.

SAMENVATTING

In Centraal- en West-Europa is er niet alleen een grote overlap in de verspreiding van boom- en steenmarter, maar ook in het terreingebruik van beide soorten. In tegenstelling echter tot de boommarter heeft de steenmarter zich sinds de jaren vijftig in toenemende mate ook in stedelijk en verstedelijkt gebied gevestigd. De steenmarter is zowel op het platteland als in de stad voornamelijk 's nachts actief, terwijl het vrouwtje van de boommarter in de periode dat ze haar jongen van vast voer moet voorzien er ook overdag op uit gaat. De veronderstelling is dat juist dit de boommarter verhindert gebruik te maken van het op zichzelf waarschijnlijk geschikte stedelijke milieu.

REFERENCES

- BALHARRY, D., 1993. Social organisation in martens: an inflexible system? — Symposia of the Zoological Society of London, 65: 321-345.
- BISSONNETTE, J.A. & S. BROEKHUIZEN, 1995. *Martes* populations as indicators of habitat spatial patterns: the need for a multiscale approach: 95-121. In: W.Z. LIDICKER Jr. (ed.). Landscape approaches in mammalian ecology and conservation. University of Minnesota Press, Minneapolis.
- BROEKHUIZEN, S., 1983. Habitat use of beech martens (*Martes foina*) in relation to landscape elements in a Dutch agricultural area. — Proceedings XVI. congress of the International Union of Game Biologists: 614-624.
- BROEKHUIZEN, S. & G.J.D.M. MÜSKENS, 1984. Wat is er met de steenmarter *Martes martes* (Erxleben, 1777) in Nederland aan de hand? — Lutra, 27: 261-273.
- BROEKHUIZEN, S. & G.J.D.M. MÜSKENS, 1991. Soziale Beziehungen zwischen adulten Steinmardern: 38-39. In: G. SCHÄFERS (ed.): 10. Marder-Kolloquium 27. bis. 29. September 1991, Kurzfassungen der Beiträge. Landesforstverwaltung Umweltbehörde Hamburg, Hamburg.
- BROEKHUIZEN, S. & G.J.D.M. MÜSKENS, 1992. Steenmarter *Martes foina* (Erxleben, 1777): 155-164. In: S. Broekhuizen et al. (eds.). Atlas van de Nederlandse zoogdieren. Stichting Uitgeverij Koninklijke Nederlandse Natuurhistorische Vereniging, Utrecht.
- FÖHRENBACH, H., 1987. Untersuchungen zur Ökologie des Steinmarders (*Martes foina*, Erxleben 1777) im Alpen- und Nationalpark Berchtesgaden. Thesis Univ. Heidelberg.
- HERRMANN, M., 1987. Zum Raum-Zeit-System von Steinmarderrüden (*Martes foina*, Erxleben 1777) in unterschiedlichen Lebensräumen des südöstlichen Saarlandes. Diplomarbeit Univ. Bielefeld.
- KLEEF, H.L., 2000. Natal den attendance of two female pine martens *Martes martes* related to kitten development. — Lutra, 43: A-A.
- LACHAT FELLER, N., 1993. Eco-éthologie de la fouine (*Martes foina* Erxleben, 1777) dans le Jura suisse. Thesis Univ. Neuchâtel.
- SIDOROVICH, V.E., 1997. Spatial structures of mustelid populations and assembly as an environment function: 65-69. In: V.E. SIDOROVICH (ed.). Mustelids in Belarus. Zolotoy uley publisher, Minsk.
- SKIRNISSON, K., 1986. Untersuchungen zum Raum-Zeit-System feilebender Steinmarder (*Martes foina* Erxleben, 1777): 1-200. M + K Hansa Verlag, Hamburg.
- VIRGÓS, E. & J.G. CASANOVAS, 1998. Distribution patterns of the stone marten (*Martes foina* Erxleben, 1777) in Mediterranean mountains of central Spain. — Zeitschrift für Säugetierkunde, 63: 193-199.

Sim Broekhuizen & Gerard J.D.M. Muskens
 Alterra
 P.O.Box 47
 NL-6700 AA Wageningen
 The Netherlands



Een deel van de in 1997 door het verkeer omgekomen boommarters. Foto: Sim Broekhuizen.
Part of the pine martens killed by traffic in 1997. Photograph: Sim Broekhuizen.

DE BOOMMARTER *MARTES MARTES* ALS VERKEERSSLACHTOFFER

door

G.J.D.M. MÜSKENS & S. BROEKHUIZEN

1. Inleiding

Sinds in Nederland de jacht op de boommarter in 1947 werd gesloten, lijkt, naast het verlies van geschikt habitat, het verkeer hier de belangrijkste bedreiging voor deze soort te zijn. Door de heimelijke levenswijze van de soort vormen de verkeersslachtoffers echter ook een belangrijke bron van informatie. Weliswaar niet in kwantitatieve zin: het aantal boommarters dat wordt geregistreerd en voor onderzoek beschikbaar komt hangt, naast de hoogte van de boommarterstand, de structuur van het landschap en de intensiteit van het verkeer, vooral af van de organisatie en de inzet waarmee de meldingen en de slachtoffers zelf worden verzameld. Ook in kwalitatieve zin zijn er beperkingen, doordat het vooralsnog onduidelijk is in welke mate de verkeersslachtoffers een evenredige afspiegeling vormen van de in het veld aanwezige dieren.

Het op landelijke schaal verzamelen van verkeersslachtoffers is begonnen in 1982, als een zijlijn van het in 1978 bij het Rijksinstituut voor Natuurbeheer (RIN) begonnen onderzoek naar het terreingebruik van de steenmarter *Martes foina*. In het kader van dat onderzoek werden sinds 1981 doodgereden steenmarters verzameld. Door de grote gelijkenis tussen steen- en boommarter was het wenselijk ook de als boommarter gemelde dieren te onderzoeken. Gezien het spaarzame voorkomen van de boommarter en de signalen die althans lokaal op achteruitgang wezen, kreeg het boommarteronderzoek al snel een eigen doelstelling; eerst bij het RIN, later bij respectievelijk het Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek (IBN) en - in mindere mate - het Research Instituut voor de Groene Ruimte 'Alterra'. In deze bijdrage worden een aantal karakteristieken van de verzamelde verkeersslachtoffers besproken.

2. Aantal meldingen

De eerste jaren van het onderzoek werd een klein, zij het geleidelijke stijgend aantal boommarters onderzocht (zie fig. 1). In 1986 nam het aantal onderzochte exemplaren sprongsgewijs toe. Vanaf dat jaar liep het aanvragen voor een ontheffing van artikel 60 van de Jachtwet, nodig om een opgezette marter onder zich te mogen hebben, niet meer via het Ministerie van L&V in Den Haag, maar via de provinciale consulentenschappen Natuur-, Milieu- en Fauna-beheer, die in 1988 ook de ontheffingsverlening zelf verzorgden. In het algemeen werden we van de aanvragen op de hoogte gesteld, zodat ten behoeve van het onderzoek contact met de aanvrager kon worden opgenomen. Regelmatig echter werden we ook al door preparateurs bericht dat er een boommarter ter preparatie was aangeboden. Een groot voordeel was dat de aanvraag vergezeld diende te gaan van een door de politie afgegeven 'Verklaring van Oorsprong', waarop vindplaats en vinddatum vermeld waren.

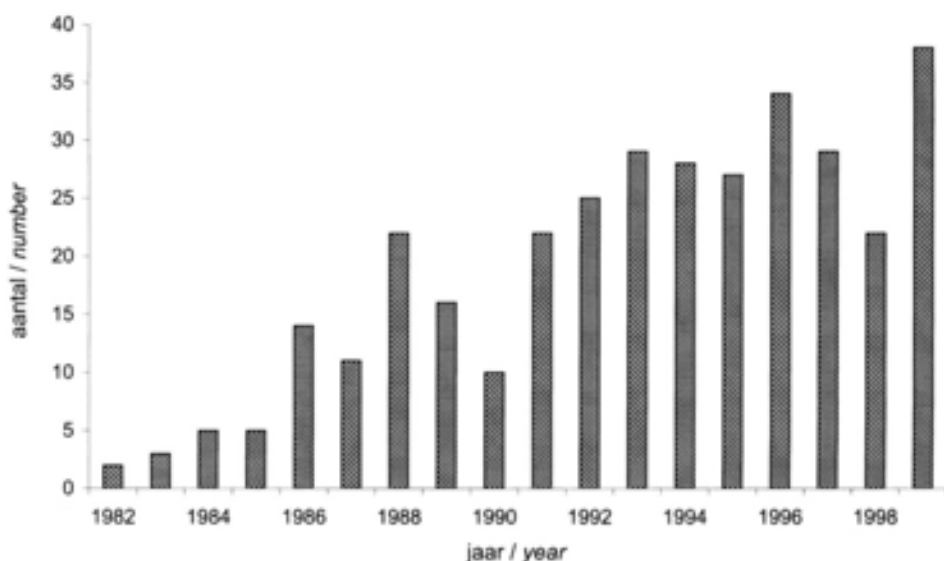


Fig. 1. Aantallen onderzochte verkeersslachtoffers in de periode 1982-1999.

Fig. 1. Numbers of traffic victims examined during the period 1982-1999.

In 1990 werd het behandelen van de ontheffingsaanvragen verder gedecentraliseerd naar de kantoren van de regionale bureauhouders van de Directie Uitvoering Regelingen. Voor het verkrijgen van een ontheffing werd aanvankelijk de voorwaarde gesteld dat de marter op doodsoorzaak moest worden onderzocht. Deze voorwaarde verviel echter na enige tijd, omdat er geen onderzoekregeling was getroffen. Hoewel de 'Verklaring van Oorsprong' benodigd bleef, was het met de sterke decentralisatie zonder onderzoekverplichting praktisch onmogelijk nog te profiteren van de registratie van de ontheffingsaanvragen. Gelukkig bleef het directe contact met een aantal preparateurs bestaan.

In de loop van 1995 werd het ontheffingstelsel opgeheven en verviel ook de voorwaarde van het laten opmaken van een Verklaring van Oorsprong. Ervoor in de plaats kwam een regeling waarbij de opgezette marters van een merk ('loodje') worden voorzien. Voor het vervoer van een dood gevonden marter naar een daarvoor erkende preparateur behoeft men een door de politie afgegeven 'vervoersbewijs', maar daarop worden geen vindplaats en vinddatum meer vermeld. Dit maakte het opsporen van deze voor het onderzoek essentiële informatie erg tijdrovend, terwijl het ministerie van LNV verder afzag van het financieren van het boommarteronderzoek door het IBN. Mede doordat de verplichting tot onderzoek van het kadaver niet meer bestond, werden na 1996 ook geen meldingen meer ontvangen van particulieren buiten de categorie 'bekenden'. Verandering van adres, telefoonnummer en naam van het IBN waren er wellicht ook debet aan.

Dat het aantal onderzochte boommarters na 1990 toch een licht stijgende tendens laat zien (fig. 1), hangt samen met het feit dat in 1992 de VZZ-Werkgroep Boommarter Nederland werd opgericht, de vereniging Das & Boom haar meldingsnetwerk voor das-

Tabel 1. Verdeling van de meldingen per jaar van de onderzochte dood gevonden boommarters over een achttal categorieën van melders.

Table 1. Number of mentions per year of the investigated dead found pine martens distributed over eight categories of informants.

melders/ informants	1982-'85	1986-'89	1990-'96	1997-'99
Min. L&V-Den Haag <i>Ministry L&V-The Hague</i>	2			
Min. L&V/LNV-provinciaal <i>Min. L&V/LNV-provincial</i>	0,75	3,25		
preparateurs <i>taxidermists</i>		4,5	7,4	6,0
IBN+bekenden <i>institute+acquaintances</i>	0,75	4	8	10,7
particulieren-onbekend <i>private persons</i>		2,5	1,9	1
terreinbeheerders <i>keepers</i>	0,25	1	3,4	4
Vereniging Das & Boom <i>society Das & Boom</i>			0,4	2
VZZ-Werkgroep Boommarter <i>VZZ-Pine marten study group</i>			3,7	5,3
totaal/ total	3,75	15,25	24,9	29,0

sen ook ging benutten voor het inzamelen van dood gevonden boommarters en medewerkers van het IBN en bekenden voort gingen met het melden en verzamelen van verkeersslachtoffers.

3. Verdeling over de geslachten en de maanden van het jaar

De verdeling van de onderzochte verkeersslachtoffers uit de periode 1982-1999, onderscheiden naar de beide geslachten, is weergegeven in figuur 2. In het winterhalfjaar is het maandelijkse aantal slachtoffers voor beide geslachten kleiner dan in het zomerhalfjaar, met een minimum in de echte wintermaanden januari en februari en, wat de vrouwtjes betreft, in de maand juli. Het aantal verkeersslachtoffers hangt direct samen met de verplaatsingsactiviteit van de marters, welke in de winter geringer is dan in de rest van het jaar en voor de vrouwtjes ook in juli, wanneer deze nog met hun jongen optrekken. Overigens had ongeveer de helft van de doodgereden volwassen vrouwtjes uit de periode april-juli (54%, n=41) afhankelijke jongen die de dood van de moeder niet lang zullen hebben overleefd. De in deze periode niet reproductieve volwassen vrouwtjes zullen voor het grootste deel dieren in het begin van hun tweede levensjaar zijn geweest en nog niet aan de voortplanting hebben kunnen deelnemen (zie Broekhuizen & Müskens, dit nummer).

Het aantal doodgereden mannetjes ligt het hele jaar door boven dat van de vrouwtjes, zij het dat het absolute verschil in de maanden oktober en november minder groot is. Dat meer mannetjes dan vrouwtjes worden doodgereden heeft waarschijnlijk vooral te maken met een verschil in mobiliteit. In de grotere bosgebieden overlappen de territoria van de adulte mannetjes veelal meerdere territoria van vrouwtjes, zodat ze ter ver-

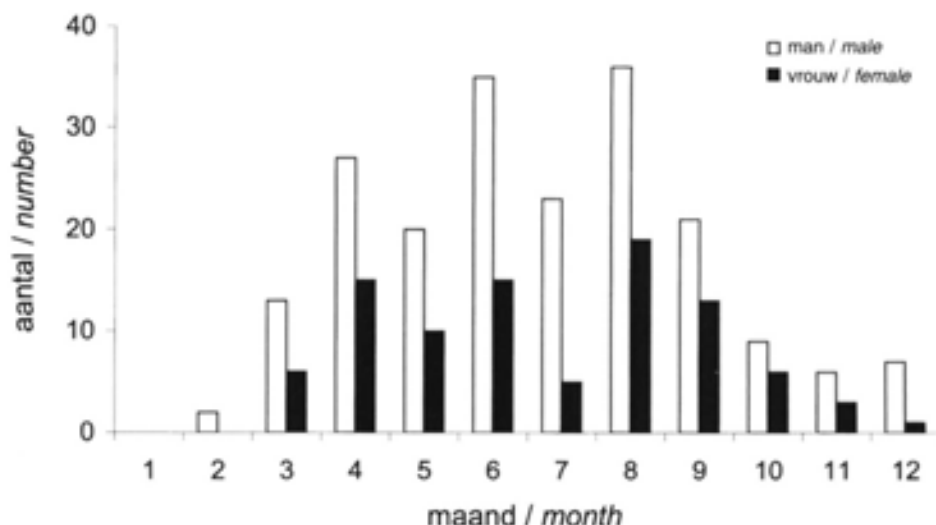


Fig. 2. Verdeling van de onderzochte omgekomen boommarters over de maanden van het jaar, onderscheiden naar geslacht.

Fig. 2. Distribution of male and female pine marten traffic victims examined over the months of the year.

dediging van hun territoria ook grotere afstanden moeten afleggen. Dit gebeurt vooral in de maanden maart-juli, voorafgaande aan de paartijd die in de maanden juni, juli en augustus valt.

4. Verdeling naar leeftijd en dag van de week

In de figuren 3 en 4 zijn de aantallen onderzochte manlijke respectievelijk vrouwelijke verkeersslachtoffers per maand aangegeven, waarbij onderscheid is gemaakt tussen dieren in hun eerste levensjaar en oudere dieren. Voor beide geslachten is te zien dat de piek in het aantal verkeersslachtoffers in augustus wordt veroorzaakt door de eerstejaars dieren die dan zelfstandig worden. Ook in september worden er meer jonge dieren doodgereden dan volwassen dieren.

Opmerkelijk is dat de verkeersslachtoffers niet gelijkmatig over de dagen van de week gemeld zijn. De zondag springt er opvallend uit (fig. 5), wat inhoudt dat er in de nacht van zaterdag op zondag meer slachtoffers vallen dan in de andere nachten. Dit beeld komt overeen dat van verkeersongevallen onder mensen in de nachtelijke uren: in de periode 1996-1999 lag het aantal slachtoffers in de nacht van zaterdag op zondag tussen 1.00 en 4.59 uur ca. 40 % hoger dan in de gelijke periode van de nacht van vrijdag op zaterdag (pers. med. P. Rugtenbreg, SWOV).

5. Discussie

Niet alleen de veranderingen in de onderzoekinspanning, maar ook de verschuivingen in de relatie met de melders maakt duidelijk dat het aantal verzamelde verkeersslacht-

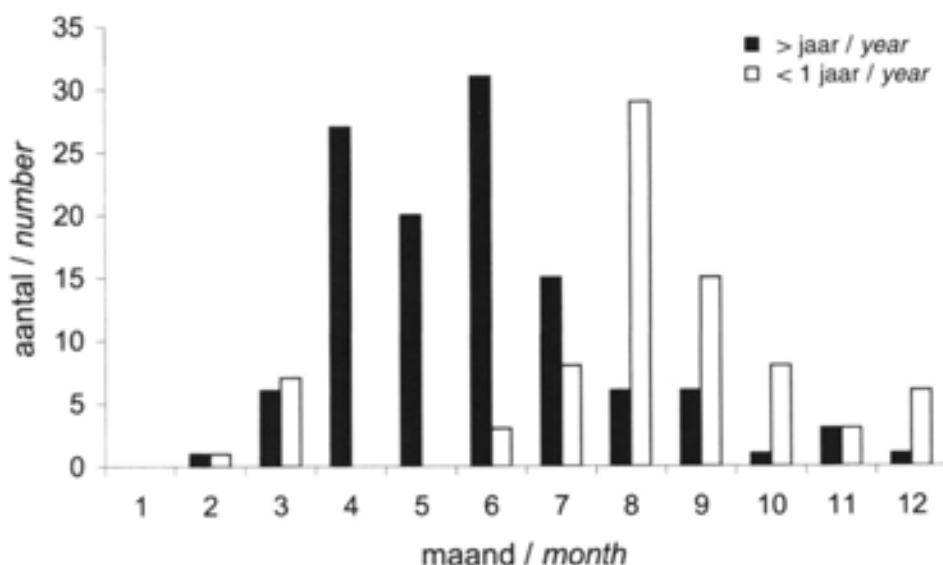


Fig. 3. Verdeling van de onderzochte mannetjes over de maanden van het jaar, onderscheiden naar leeftijd.

Fig. 3. Distribution of the males examined over the months of the year, with respect to age.

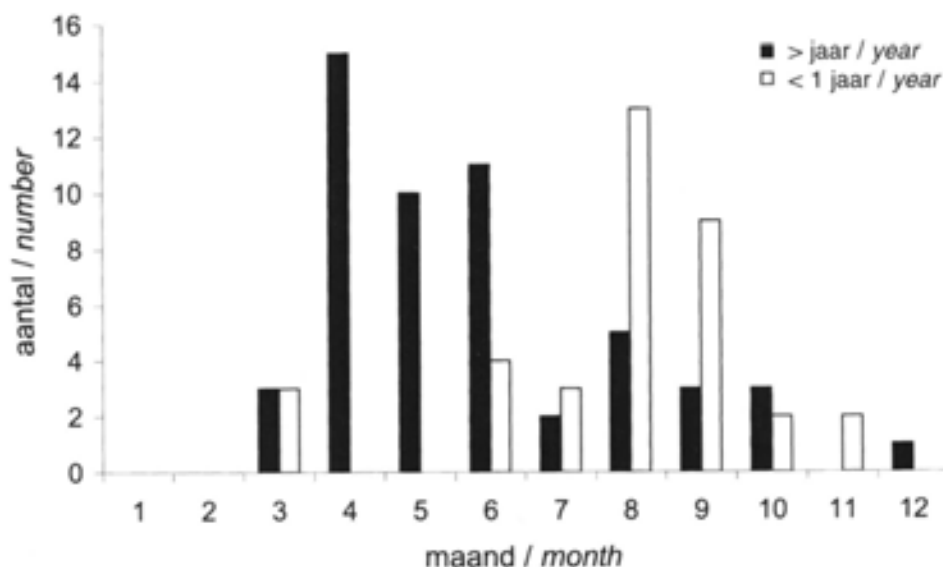


Fig. 4. Verdeling van de onderzochte vrouwtjes over de maanden van het jaar, onderscheiden naar leeftijd.

Fig. 4. Distribution of the females examined over the months of the year, with respect to age.

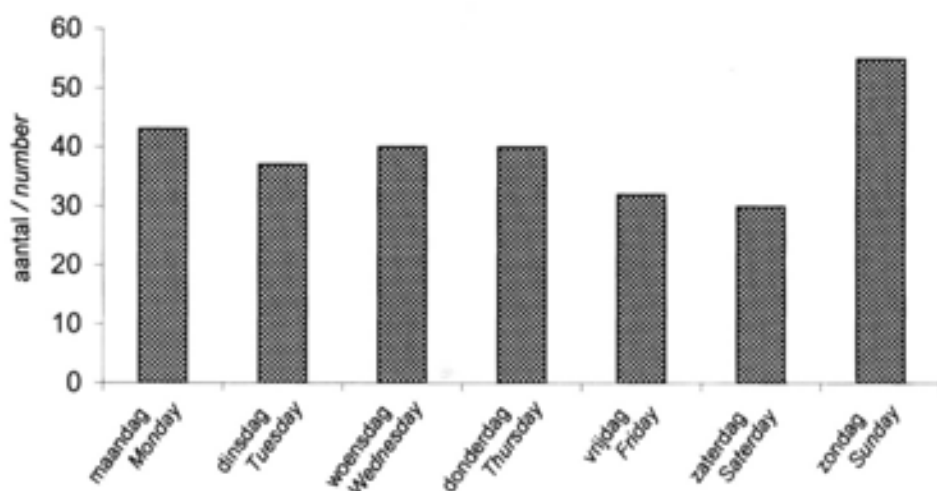


Fig. 5. Verdeling van de vondsten van de onderzochte doodgereden boommarters over de dagen van de week.
 Fig. 5. Distribution of the findings of the examined traffic killed pine martens over the days of the week.

offers tot nu toe niet benut kan worden als indicatie voor de ontwikkeling van de boomarterstand. Wel vormen verkeersslachtoffers vaak een eerste aanwijzing voor de aanwezigheid van de soort. Ze geven ook een indruk van de tijd en wijze van dispersie en verkeersslachtoffers zijn een bron van informatie over de voortplanting.

Doordat de verkeersrisico's voor de geslachten en de verschillende leeftijdscategorieën verschillend zijn, maar nog onbekend is in welke mate dat het geval is, zijn de verkeersslachtoffers niet te gebruiken als indicatie van de populatieopbouw.

Over de relatie tussen het optreden van verkeersslachtoffers onder de boomarters en de karakteristieken van de weg en de bermen is nog weinig bekend en dus ook over de mogelijkheden om via aanpassing van die structuur het aantal verkeersslachtoffers te verminderen. Te denken valt aan aspecten als structuur en breedte van de bermen, de aanwezigheid van middenbermen en de aard en vorm van boombeplanting langs de weg. Gezien de hoge tol die het wegverkeer eist van de boomarterstand en daaruit voortvloeiende bedreiging van het voortbestaan van kleine en versnipperde populaties, is het wenselijk dat hiernaar meer onderzoek wordt gedaan.

Dat juist in de nacht van zaterdag op zondag relatief veel boomarters worden doodgereden kan er voor pleiten om, waar mogelijk, wegen door bosgebieden, in de nacht van het weekend voor gemotoriseerd verkeer af te sluiten.

DANKWOORD

Graag willen we hier nogmaals allen bedanken die ons hielpen bij het verzamelen van de door het verkeer omgekomen boomarters. De heer P. Rugtenbreg van de Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid (SWOV) bedanken we voor zijn informatie over de aantallen slachtoffers onder mensen door verkeersongevallen in de nachtelijke uren.

SAMENVATTING

Het verkeer is tegemoordig de belangrijkste niet-natuurlijke doodsoorzaak bij boommarters. Sinds 1982 zijn verkeersslachtoffers verzameld en onderzocht. Het netwerk van melders veranderde in de loop van de tijd aanmerkelijk.

Behalve in de wintermaanden, wanneer nauwelijks boommarters worden doodgereden, sneuvelen er meer mannetjes dan vrouwtjes. Volwassen dieren sneuvelen vooral in de periode april-juni; jonge dieren in augustus-september.

Net als voor mensen is de nacht van zaterdag op zondag voor boommarters de gevaarlijkste van de week met betrekking tot het verkeer.

SUMMARY

Nowadays road traffic is the most important artificial cause of death to the Dutch pine martens. Since 1982 traffic victims are collected and investigated. The network of informants has changed during the course of the study.

Apart from the winter-months when hardly victims were found, more males than females were run over. Most of the adult martens were killed during April-June, juveniles during August-September.

The night from Saturday to Sunday seems to be the most risky one.

LITERATUUR

- BROEKHUIZEN, S. & G.J.D.M. MÜSKENS, 2000. Voortplanting bij de boommarter *Martes martes* in Nederland.
— Lutra, 43: 205-214.

Sim Broekhuizen & Gerard J.D.M. Müskens
Alterra, afd. Milieu en Ecologie
Droevendaalse steeg 3
Postbus 47
NL-6700 AA Wageningen



Boommartermoertje met haar jongen, nieuwsgierig naar wat er eventueel gaande is. Foto: Sim Broekhuizen.
Mother pine marten with her kittens, curious about what probably is going on. Photograph: Sim Broekhuizen.

STAND VAN ZAKEN MET BETREKKING TOT HET SOORTENBELEID VOOR DE
BOOMMARTER IN NEDERLAND ANNO 2000

door

J.B.M. THISSEN

Nog op de themadag *Wat doen we met de Boommarter?*, op 4 oktober 1996 georganiseerd door de VZZ-Werkgroep Boommarter Nederland, meldde dr.ir. H. Smit, hoofd van het toenmalige IKC Natuurbeheer¹, namens de Directie Natuurbeheer van het ministerie van LNV dat de boommarter niet in aanmerking kwam voor een beschermingsplan. Deze uitspraak kwam voort uit een concept van het 'Plan van aanpak soortenbeleid' voor 30 soorten, dat in december 1996 is aangeboden is aan de Tweede Kamer. De boommarter kwam met name niet in aanmerking omdat de soort niet ernstig bedreigd is: de rode-lijst status is 'kwetsbaar' (zie Thissen, 1997). Inmiddels is echter het 'Meerjarenprogramma Uitvoering Soortenbeleid 2000-2004' (Ministerie van LNV et al., 2000) voor 150 soorten opgesteld door het ministerie van LNV, het Interprovinciaal Overleg en het Platform Soortenbeschermende Organisaties (PSOs). Op advies van de VZZ is de boommarter in het 'Meerjarenprogramma' nu wel opgenomen als een kandidaat voor een soortbeschermingsplan, althans als één van de rode-lijst soorten waarvoor een leefgebiedgericht soortenbeschermingsplan 'Bossen' opgesteld dient te worden. Dit soortbeschermingsplan wordt overigens wel genoemd in het 'Meerjarenprogramma 2000-2004', maar zal pas ná 2004 gerealiseerd worden.

Leefgebiedgerichte soortbeschermingsplannen zijn een nieuw fenomeen. Tot en met het jaar 2000 heeft het ministerie van LNV beschermingsplannen uitgebracht gericht op één soort of ook wel een klein groep verwante soorten. In het 'Meerjarenprogramma' is echter besloten om de maatregelen voor de soorten die een beschermingsplan nodig hebben en in één habitatype voorkomen, zoveel mogelijk te bundelen in één leefgebiedgericht beschermingsplan. Hiertoe is besloten om meteen in het plan een afweging te kunnen maken voor bepaalde maatregelen, die wel de ene soort bevorderen, maar de andere juist benadelen. Een tweede reden is het gemak voor de beheerder, die zo niet van jaar tot jaar geconfronteerd wordt met steeds weer andere wensen voor de prioriteiten in zijn beheer.

Hoewel nu op de middellange termijn een beschermingsplan is voorzien met onder andere de boommarter als aandachtsoort, zal de soort het vooral moeten hebben van gebiedsgerichte maatregelen: een voorbeeld van de wijze waarop soortenbeleid het gebiedsbeleid kan aansturen.

Om de kans op uitsterven van populaties te verkleinen en de kans op hervestiging te vergroten, is het van cruciaal belang dat (sub)populaties met elkaar worden verbonden, zowel internationaal – richting Duitsland – als binnen Nederland. De Boommarter is één van de weinige soorten die in de nieuwe natuurnota 'Natuur voor mensen, mensen voor natuur' (Ministerie van LNV, 2000) met name wordt genoemd. Hij staat samen

¹ Het IKC Natuurbeheer is inmiddels opgegaan in het Expertisecentrum LNV.

met het edelhert voor de droge robuuste verbindingzones. De robuuste verbindingen zullen ca. 1 km breed zijn en zijn bedoeld als groene slagaders, die in hoge mate zullen bijdragen aan de kwaliteit van natuur, landschap en recreatie. Ze verbinden en vergroten tegelijk. De groene slagaders moeten op nationaal niveau de ruimtelijke samenhang van de Ecologische Hoofdstructuur (EHS) versterken. Daarnaast dragen ze bij aan de versterking van de landschappelijke en cultuurhistorische identiteit, duurzaam waterbeheer en betere recreatiemogelijkheden.

Op de lange termijn kan de robuuste verbinding van de Noord-Veluwe naar het oosten van belang worden voor de boomarter. Deze verbindingzone zal gaan lopen van de Veluwe via de Sallandse Heuvelrug richting Duitse grens ten zuiden, of, als alternatief, ten noordoosten van Enschede. De Duitse grensstreek met Twente is aangemerkt als relevante natuur buiten de Nederlandse grens. Bij de Sallandse Heuvelrug sluit de verbinding Veluwe-Duitsland aan op een in noordelijke richting geplande verbindingzone naar de grote boscomplexen van Zuidwest-Drenthe. Deze verbindingzone is overigens niet bedoeld voor het verbinden van gesloten bos, maar voor het verbinden van (vochtige) heide- en beekdallandschappen.

Op de iets kortere termijn kan de boomarter in Midden-Nederland in belangrijke mate geholpen zijn met de twee geplande robuuste verbindingzones door de Gelderse Vallei, van de Veluwe naar de Utrechtse Heuvelrug. De gemeente Ede heeft al een plan opgesteld voor een deel van de zuidelijke verbindingzone, namelijk in de omgeving van de Lunterse Beek.

Wat de robuuste verbindingzones betreft komt de nota *Natuur voor mensen, mensen voor natuur* tegemoet aan een wens van de Werkgroep Boomarter Nederland, als volgt opgeschreven in de bundel 'Wat doen we met de Boomarter?': "Om de boomarters in het Noorden en Oosten te behouden of om ze nieuwe kansen te geven, is het nodig dat er tussen de gefragmenteerde Fries-Drentse populatie (inclusief Gaasterland) en Salland een verbinding wordt geschapen. Salland (geschikt, maar zonder permanente boomarters) zou dan met de Veluwe en met Twente verbonden moeten worden. De Twentse boomarters vormen een kleine groep en zijn waarschijnlijk volkomen afhankelijk van immigratie uit de Duitse wouden" (Wijsman & Canters, 1997).

Noord-Brabant is nog steeds een potentieel leefgebied, waar echter nog maar weinig boomarters worden gesignaleerd (Van Den Berge et al., dit nummer). De ambities voor robuuste verbindingzones zijn hier niet groot. Wel is er een verbindingzone in het stroomgebied van de Beerze en de Dommel gepland, die beekdallandschappen met elkaar en met die over de grens met België moet gaan verbinden.

In studie naar de mogelijkheden van verbindingen tussen edelhertpopulaties (zie bijv. Groot Bruinderink et al., 1999) wordt gedacht aan verbindingzones van de Veluwe naar de Ardennen. Het is echter de vraag of deze zullen lopen via Noord-Brabant. Eerder wordt gedacht aan een verbinding door Limburg, op de oostoever van de Maas.

De nota 'Natuur voor mensen, mensen voor natuur' is een vervolg op het Natuurbeleidsplan van 1990. In dat eerdere plan waren de met name genoemde soorten voor de droge verbindingzones niet edelhert en boomarter, zoals nu, maar edelhert en das. Door het relatieve succes van het sinds 1984 op grond van de Dassenbeheersnotitie gevoerde beleid voor de das is de beleidsmatige aandacht voor deze soort de laatste tijd aan het wegebben.

Sterfte door verkeer is een groot probleem voor de boomarter in Nederland. 'Na-

tuur voor mensen, mensen voor natuur' heeft onder andere als doelstelling om een oplossing te zoeken voor belangrijke fysieke barrières als spoorwegen, (snel)wegen en kanalen die een goed functioneren van de EHS in de weg staan.

Conclusie

De boommarter krijgt sinds kort meer specifieke aandacht in het natuurbeleid. De verbindingszones voorgesteld in de nieuwe natuurnota 'Natuur voor mensen, mensen voor natuur' geven invulling aan aanbevelingen van de 'Boommarterdag' van 1996, georganiseerd door de Werkgroep Boommarter Nederland van de VZZ.

LITERATUUR

- BROEKHUIZEN, S. 1997. De toekomst van de boommarter in Nederland: wat te weten en wat daarvoor te doen?: 59-69. In: Canters, K. & H. Wijsman (eds.), Wat doen we met de Boommarter? Wetenschappelijke Mededeling KNNV 219.
- GROOT BRUINDERINK, G.W.T.A., D.R. LAMMERTSMA & R. HENGVELD, 1999. Grote zoogdieren en de Europese EHS. — Landschap, 16: 89-97.
- MINISTERIE VAN LANDBOUW, NATUURBEHEER EN VISSERIJ, 2000. Natuur voor mensen, mensen voor natuur. Nota natuur, bos en landschap in de 21e eeuw: 1-51, 1-58. Ministerie van LNV, Den Haag.
- MINISTERIE VAN LNV, INTERPROVINCIAAL OVERLEG & PLATFORM SOORTENBESCHERMENDE ORGANISATIES, 2000. Meerjarenprogramma Uitvoering Soortenbeleid 2000-2004: 1-48. [Ministerie van LNV], Den Haag.
- THISSEN, J. 1997. Soortenbeleid voor de boommarter?: 52-58. In: K.J. CANTERS & H.J.W. WIJSMAN (eds.), Wat doen we met de boommarter? Wetenschappelijke Mededeling nr. 219. Stichting Uitgeverij KNNV, Utrecht.
- VAN DEN BERGE, K., S. BROEKHUIZEN & G.J.D.M. MÜSKENS, 2000. Voorkomen van de boommarter *Martes martes* in Vlaanderen en het zuiden van Nederland. — Lutra, 43: 125-136.
- WIJSMAN, H. & K. CANTERS, 1997. Wat doen we met de boommarter?: 70-77. In: K.J. CANTERS & H.J.W. WIJSMAN (eds.), Wat doen we met de boommarter? Wetenschappelijke Mededeling nr. 219. Stichting Uitgeverij KNNV, Utrecht.

Johan Thissen
Expertisecentrum LNV
Postbus 30
NL-6700 AA Wageningen



Wat zal de toekomst brengen? Foto: Bram Achterberg.
What will the future be? Photograph: Bram Achterberg.

LACUNES IN DE KENNIS OVER DE BOOMMARTER MET BETREKKING
TOT BEHEER EN BELEID

door

S. BROEKHUIZEN & H.J.W. WIJSMAN

Onderzoek aan de boommarter *Martes martes* heeft het afgelopen decennium veel gegevens opgeleverd over de verspreiding, de nestplaatskeuze, de voortplanting, het terreingebruik en de verzorging van de jongen. De vraag is wat er nu nog verder aan kennis nodig is om effectieve maatregelen te kunnen treffen om in de daarvoor geschikte gebieden levenskrachtige boommarterpopulaties te laten voortbestaan.

1. Verspreiding en monitoring

De geschiktheid van een gebied voor de boommarter blijkt in eerste instantie uit de aanwezigheid van de boommarter zelf. De eerste vraag die beantwoord moet worden is dus die naar de actuele verspreiding van de boommarter. Door de inzet van leden van de VZZ-boommarterwerkgroep is gebleken dat het mogelijk is, door regelmatig alle boomholten te inspecteren, een beeld te krijgen van de aanwezigheid van boommartervrouwtjes met jongen (Kleef, 1997; Achterberg et al., 2000; Dijkstra, 2000). Doordat het zelfs voor de meest enthousiaste vrijwilligers alleen leuk is om veel tijd te investeren in het inventariseren van gebieden als verwacht mag worden dat de moeite uiteindelijk af en toe beloond zal worden met het vinden van een voortplantingsplaats en het zien van de boommarter zelf, is van veel gebieden waarvan de aanwezigheid van de boommarter niet al bekend was, nog steeds onduidelijk of de soort hier nu wel of niet ontbreekt. Een landelijk dekkende inventarisatie van het voorkomen van de boommarter ontbreekt dus nog steeds.

Een complicerende factor bij de inventarisatie van het voorkomen van de boommarter is dat veel van de voor boommarters waarschijnlijk wel geschikte gebieden min of meer geïsoleerd liggen van de bronpopulaties. Bij het huidige hoge risico op verkeerssterfte is de kans klein dat in zo'n min of meer geïsoleerd liggend gebied, na het sneuvelen van een van de reproductieve dieren, de stand snel wordt aangevuld. Het kan dus zijn dat in een gebied perioden met voortplanting worden afgewisseld met perioden zonder voortplanting of zelfs zonder bewoning. Over deze dynamiek in de verspreiding, die alleen door langdurige en systematische inventarisatie kan worden gevolgd, ontbreekt elke kwantitatieve informatie. Enerzijds worden we verrast door gevallen van voortplanting in gebieden die we niet kennen als uitgesproken boommarterhabitat en waar we dat dus niet hadden verwacht, zoals bij Eernewoude en de Kop van Overijssel, zonder dat we weten of er sprake is van permanente vestiging; anderzijds duurt het (te) lang voordat we ons realiseren dat een gebied de status van 'bewoond' definitief dreigt te verliezen of al verloren heeft. Dit geldt in Nederland ondermeer voor Salland en Twente, de Achterhoek, Kennemerland en de provincies Noord-Brabant en Limburg (Muskens et al., dit nummer a).

Waarnemingen van boommarters in het veld zijn goeddeels een kwestie van toeval en voornamelijk beperkt tot de maanden mei en juni, wanneer de jongen nog aangewezen zijn op door de moeder aangebrachte prooien. De moeder gaat daarvoor ook overdag op stap. De omstandigheden waaronder de toevallige veldwaarnemingen worden gedaan zijn echter veelal niet geschikt voor een betrouwbare soortbepaling, wat klemmt doordat de veel op boommarters lijkende steenmarters soms ook boomholten als verblijfplaats kiezen.

Een betrouwbaar soortonderscheid kan wel gemaakt worden bij doodgevonden marters, meestal verkeersslachtoffers. Veel van de nog enigszins gave slachtoffers komen bij preparateurs terecht om te worden opgezet. Helaas ontbreekt tegenwoordig in Nederland een registratiesysteem voor opgezette boommarters waarbij de naam van de vinder, de vinddatum en de vindplaats van het dier worden vastgelegd. Het zijn belangrijke gegevens voor verder onderzoek. Doordat de boommarter toch een zeldzaam dier is, zal het voor ieder onderzoek enige jaren duren voordat men voldoende gegevens zal hebben verzameld voor een gefundeerde uitspraak.

Het is niet uitgesloten dat er in de toekomst nieuwe methoden voor het vaststellen van de aanwezigheid van boommarters worden ontwikkeld. Zo zijn er recent pogingen gedaan om de aanwezigheid vast te stellen met behulp van sporentunneltjes in combinatie met lokstoffen. Of dit echt geschikte middelen zijn, zal nog moeten blijken.

2. Aantallen en dichtheid

De resultaten van zowel de inventarisaties van nesten in boomholten als van verkeersslachtoffers worden voor een groot deel bepaald door de inspanning die daarin wordt geïnvesteerd. Door de jaren heen is die inspanning sterk aan fluctuaties onderhevig geweest. Ook het aantal sinds 1982 geregistreerde opgezette boommarters laat zich, door de herhaalde ingrijpende wijzigingen in de opzet en uitvoering van het systeem, niet tot een betrouwbare tijdreeks samenvoegen (zie Múskens & Broekhuizen, dit nummer).

Het relatief grote aantal mensen dat zich in de jaren '90 bezighield met het verzamelen van meldingen van boommarters heeft er ongetwijfeld toe bijgedragen dat het aantal meldingen in deze periode aanzienlijk hoger ligt dan in de voorgaande decennia. Natuurlijk is het, alleen op grond van het aantal verzamelde meldingen, niet verantwoord om tot een uitspraak te komen over de trendmatige ontwikkeling van de boommartersstand in Nederland. Inzicht daarin blijft vooralsnog een leemte in onze kennis.

Bij gebrek aan directe gegevens over aantallen en dichtheden worden deze vaak geëxtrapoleerd vanuit gegevens over de grootte van de home ranges. Literatuurgegevens geven aan dat deze grootte aanzienlijk kan variëren naar geslacht, seizoen en kwaliteit van het habitat en tevens afhankelijk is van de grootte en de samenhang van de bosgebieden. Dit laatste is ook van invloed op het sociale systeem van de boommarters en beïnvloedt de man-vrouw-verhouding bij de seksueel actieve dieren (Stier, 1996, dit nummer). Hoe dat voor de diverse boommarterleefgebieden in Nederland uitpakt is nog onbekend, evenals de positie van de seksueel niet-actieve dieren. De gevonden minimum afstanden tussen twee nestbomen (zie Kleef, 1996; Achterberg et al., dit nummer; Dijkstra, dit nummer) geven in elk geval aan dat de verdeling van nestplaatsen over een bosgebied niet homogeen hoeft te zijn. Wat de consequentie daarvan voor de lokale dichtheid kan zijn, is onbekend.

3. Samenhang tussen de (deel)populaties

In Nederland liggen veel bosgebieden, die op zichzelf waarschijnlijk voor de boomarter geschikt zijn om zich voort te planten, nogal geïsoleerd van elkaar. Het land wordt doorsneden door verschillende rivieren met van oudsher min of meer open rivierdalen. In hoeverre dit de uitwisseling tussen de diverse boomarterspopulaties heeft belemmerd is onbekend. DNA-onderzoek zou daar wellicht enig licht op kunnen werpen (zie ook Jansman & Broekhuizen, dit nummer). Het aantal dieren uit de gebieden met kleine of marginale populaties buiten de Veluwe en de Utrechtse Heuvelrug waarvan tot nu toe DNA-materiaal is verzameld, is echter nog te beperkt om uitspraken over de onderlinge verwantschap te kunnen doen. Ook daarvoor is het zaak het verzamelen van materiaal van dieren uit die gebieden voort te zetten.

Het belang van inzicht in de verwantschap tussen lokale populaties ligt met name in de aard van de maatregelen die moeten worden getroffen voor het behoud van die populaties. Indien de verwantschap nog groot is, moet vooral ingezet worden op versterking en inrichting van verbindingzones. Is er echter sprake van een historische isolatie, dan moet vooral ingezet worden op verbetering en vergroting van het afzonderlijke leefgebied.

4. Inrichting van verbindingzones

Het feit dat met name in het oosten en zuiden van het land de boomarter als standwild uit de meeste bossen is verdwenen, wijst op de noodzaak tot het snel inrichten van geschikte verbindingzones tussen die bossen, willen we de soort in die gebieden nog een kans geven. Afgezien van het feit dat het beleid klaarblijkelijk niet inzet op verbindingzones tussen de boscomplexen in Nederland en Belgische Kempen (zie Thissen, dit nummer), is toch de vraag actueel hoe verbindingzones er uit moeten zien. Het gaat daarbij niet om de inrichting als leefgebied, maar als effectieve corridor die benut kan worden tijdens de dispersie. Het probleem hier is dat er praktisch geen gegevens zijn over het gedrag van boomarters die hun oorspronkelijke leefgebied verlaten. Zo weten we niet in welke mate ze zich in onbekend gebied door landschapsstructuren laten geleiden en of ze van tijd tot tijd ergens wat langer willen verblijven en daarom behoefte hebben aan wat robustere 'stepping-stones' in de verbindingzones. De enige manier om hier een gefundeerd antwoord op te kunnen geven is het - radiotelemetrisch - volgen van dieren die hun gebied verlaten. Een tijdrovende zaak, zodat de verleiding groot is om het bij speculatieve gegevens te laten.

5. Biotoopgebruik en biotoopeisen

Het populaire beeld van het optimale leefgebied van de boomarter is het gevarieerde, oude loofbos (o.a. Tamis et al., 1998). Er zijn gerede twijfels of dit beeld wel algemeen geldend is. Zo heeft het onderzoek aan een gezenderd boomartermannetje op de Veluwe uitgewezen dat bij de keuze van de dagrustplaats jonge, dichte naaldboutopstanden veelal geprefereerd worden boven loofbos (Muskens et al., dit nummer b). Alleen voor de nestplaatsen worden vaak oude beuken met zwarte- of groenespechtengaten gekozen, waarbij de nabijheid van dicht naaldbos de voorkeur lijkt te hebben.

In hoeverre de beschikbaarheid van goede nestholten een beperkende factor voor de voortplanting van de boommarter is en of daarvoor aanvullende maatregelen kunnen worden getroffen, is onbekend. Opmerkelijk is wel dat boommarterwijfjes soms enkele jaren achtereenvolgend gebruik maken van dezelfde nestholte, terwijl er ogenschijnlijk meer geschikte holten in de omgeving aanwezig zijn die niet worden benut. Het selectie criterium voor nestplaatsen is nog onbekend.

Recente vondsten van boommarternesten in de plassen gebieden van Noordwest-Overijssel en bij Eernewoude in Friesland (Dijksterhuizen, 1998) geven enerzijds aan dat de boommarter voor de voortplanting niet strikt gebonden is aan oud opgaand loofbos, anderzijds dat de ultieme habitateisen van de soort nog niet bekend zijn.

6. Mitigerende maatregelen bij wegen

Een groot probleem bij de bescherming van de boommarter is het treffen van mitigerende maatregelen ten aanzien van de verkeerssterfte. In de periode 1991-1999 werden gemiddeld 25 doodgereden boommarters per jaar verzameld. Het is onbekend welk deel dit is van het feitelijke aantal jaarlijkse verkeersslachtoffers onder de Nederlandse boommarters, maar onze inschatting is dat dit feitelijke aantal zeker het dubbele van het aantal gemelde slachtoffers kan zijn. Bij een geschatte stand van ca. 300 volwassen dieren en een jaarlijkse aanwas van ca. 250 jongen (Wijsman & Canters, 1997), is een extra jaarlijks verlies van 50-60 dieren aanzienlijk, temeer daar verkeersslachtoffers pas vallen nadat de jeugdsterfte in de nest- en opgroei periode al heeft plaatsgevonden. De sterfte door het verkeer bij de volgroeide dieren ligt in Nederland wellicht rond de 15%, wat ligt in de orde van grootte van de verkeerssterfte bij dassen (Broekhuizen & Derckx, 1966; Bekker & Canters, 1997). Om het aantal verongelukte dassen terug te dringen zijn in Nederland de afgelopen 20 jaar ruim 400 dassentunnels aangelegd (Anonymus, 1999) en zijn vele honderden kilometer wegafschermend raster geplaatst. Het aantal volgroeide dassen in Nederland ligt thans wellicht rond de 2500. Voor de veel zeldzamere boommarter (ca. 300 volgroeide dieren) is tot nu toe geen enkele maatregel getroffen om het aantal verkeersslachtoffers te beperken. Dat ligt vooral aan het feit dat de boommarter veel moeilijker te stoppen en te geleiden is. Rasters zullen deze klimmer bij uitstek nauwelijks tegenhouden en de relatief gemakkelijk aan te brengen buizen, die voor dassen zo geschikt zijn om als wegonderdoorgang te fungeren, spreken de boommarter waarschijnlijk nauwelijks aan.

Om boommarters te ontmoedigen wegen over te steken die gevaarlijk zijn gebleken, zou men wellicht iets aan de inrichting van de berm kunnen doen, aannemend dat het overzicht dat een dier bij het naderen van de weg heeft van belang is voor de inschatting van het risico. Of dit verband er werkelijk is, is onbekend, maar zou door analyse van de bermstructuur op aanrijdplaatsen wel vastgesteld kunnen worden. Vergelijking met plaatsen langs de betreffende wegen waar geen marters zijn doodgereden kan dan ideeën voor een oversteekontmoedigende inrichting van wegbermen leveren.

Het treffen van maatregelen die het oversteken van wegen verhinderen zorgt ervoor dat de barrièrewerking van wegen nog groter wordt dan die nu al is. Op individueel niveau is dat een voordeel, maar de samenhang binnen en tussen deelpopulaties wordt er extra door gefrustreerd. Het treffen van oversteekwerende maatregelen dient daarom gecombineerd te worden met voorzieningen via welke boommarters op een veilige ma-

nier de wegen kunnen oversteken. Daarbij zien we ons voor twee vragen gesteld: (1) welke voorzieningen zijn te treffen, en (2) waar moeten die voorzieningen getroffen worden.

Op de eerste vraag valt het moeilijkst een antwoord te geven. Als dassentunnels door boommarters inderdaad niet benut worden - informatie hierover ontbreekt tot nu toe - ligt het voor de hand om de oplossing te zoeken in oversteekmogelijkheden over de weg heen, waarbij gedacht kan worden aan speciale loop- of boombruggen: constructies over de weg waarover boommarters vanuit een boomkroon naar bomen aan de andere kant van de weg kunnen komen (Alleijn et al, 1998), en aanpassing van al bestaande verkeersportalen over (autosnel)wegen (Broekhuizen & Mùskens, 1998). Of dit realistische denkbeelden zijn en hoe de uitvoering precies zou moeten zijn, zal nader onderzocht moeten worden. Om te beginnen kan dit gedaan worden met dieren in semi-gevangenschap. Waar voorzieningen het best kunnen worden aangebracht kan blijken uit een analyse van de locaties waar in het afgelopen decennium verkeersslachtoffers zijn gevallen.

De voorziening waarvan op voorhand het meeste effect kan worden verwacht is het ecoduct, hoewel dat ook gelijk de meest kostbare is. Hoe effectief de thans aanwezige ecoducten op de Veluwe zijn als wegoevergang voor boommarters, is nog niet bekend. Dat geldt ook voor de natuurlijke passagemogelijkheden van boomkruin tot boomkruin over secundaire wegen. Wat de ecoducten betreft is het nodig te weten welke invloed de vestiging van territoriale dieren bij de toegang tot het ecoduct heeft.

7. Conclusie

Dat voor de boommarter in Nederland tot nu toe geen enkele beschermende maatregel is getroffen, heeft niet alleen te maken met de onbekendheid van het publiek met deze zeldzame zoogdiersoort, maar ook met het gebrek aan inzicht in welke maatregelen effectief kunnen zijn. Dit gebrek is direct terug te voeren op het gebrek aan kennis over de levenswijze van de boommarter in de verschillende biotopen. Die kennis te vergaren vraagt een grote inspanning. Er is niet alleen veel enthousiasme en menskracht voor nodig, maar, gezien de heimelijke en nachtelijke levenswijze, ook de beschikbaarheid van technische hulpmiddelen. Zulk onderzoek gaat al snel de mogelijkheden van een vrijwilligersorganisatie als de Boommarterwerkgroep-VZZ te boven.

In het beleid van de Nederlandse rijksoverheid is thans geen soortgerichte en planmatige bescherming van de boommarter voorzien. De belangrijkste reden daarvoor is dat de soort naar haar mening niet ernstig bedreigd lijkt en dat het in het kader van het gebiedsgerichte beleid al de doelstelling is om ongeveer 20% van de bossen het accent 'natuur' te geven (Thissen, 1997). In het licht van de nog steeds toenemende verkeersintensiteit, in het bijzonder het nachtverkeer (Huijser, 1999) en de verdere uitbouw van de vervoersinfrastructuur, is te vrezen dat alle (deel)populaties buiten de Veluwe gevaar lopen in de toekomst te verdwijnen. Het is niet te hopen dat een actief soortbeleid voor de boommarter pas op gang komt als de soort net zo ononkoombaar duidelijk ernstig bedreigd is als dat eerder bij de otter en meer recent bij de hamster het geval was.

SAMENVATTING

Over de verspreiding van de boommart is noch kwalitatief noch kwantitatief het laatste woord gezegd. De eisen die het dier stelt aan habitat en voortplantingsplaats blijven slecht gedefinieerd. De gefragmenteerde verspreiding vraagt echter om maatregelen die het contact vergroten tussen geïsoleerde bosgebieden, zoals het aanleggen van verbindingzones en het tegengaan van het optreden van verkeersslachtoffers. Bij het laatste wordt gepleit voor overbrugging van autowegen.

SUMMARY

Gaps in knowledge about the pine marten *Martes martes* in relation to protection policy and management

The number of pine martens in the Netherlands has only locally been investigated; a survey in areas where they are rare is difficult. The present distribution is fragmentary, which begs for marten-hospitable connecting zones. Dispersion to suitable but peripheral forests is severely hampered by the number of traffic victims (15 to 20 % of the estimated population size). It is speculated that marten-bridges spanning motorways might reduce the death toll.

LITERATUUR

- ACHTERBERG, C., M. BESTMAN & H.J.W. WIJSMAN, 2000. Inventarisatie van boommarternestbomen op de Utrechtse Heuvelrug. — *Lutra*, 43: 93-100.
- ALLEIJN, F., P. VAN DER LINDEN, H. VINK & H. WIJSMAN, 1998. Boommarters blijven in de noordelijke Utrechtse Heuvelrug en in het Gooi: 1-29. Noordhollandse Zoogdierstudiegroep, Vereniging Leefmilieu het Gooi, de Vechstreek en omstreken & Werkgroep Vrijwillig Landschapsbeheer Maartensdijk, Hilversum.
- ANONYMUS, 1999. Wederom stijgend aantal slachtoffers. — *Das&boom*, 7 (1): 15.
- BEKKER, G.J. & K.J. CANTERS, 1997. The continuing story of badgers and their tunnels: 344-353. In: CANTERS, K., A. PIEPERS & D. HENDRIKS-HEERSMA (eds). *Habitat Fragmentation & Infrastructure. Proceedings of the international conference "Habitat fragmentation, infrastructure and the role of ecological engineering"*. Publ. P-DWW-97-046, Road and Hydraulic Engineering Division DWW, Delft.
- BROEKHUIZEN, S. & H. DERCKX, 1996. Durchlässe für Dachse und ihre Effektivität. — *Zeitschrift für Jagdwissenschaft*, 42: 134-142.
- BROEKHUIZEN, S. & G. MÜSKENS, 1998. Nieuwe kansen voor de boommart? — *Zoogdier*, 9 (1): 18-20.
- DIJKSTERHUIZEN, K., 1998. Boommart in de Alde Feanen. — *It Fryske Gea*, [1998], 3: 18-19.
- DIJKSTRA, V.A.A., 2000. Het gebruik van boomholten op de Veluwezoom door de boommart *Martes martes*. — *Lutra*, 43: 171-184.
- HUIJSER, M.P., 1999. Human impact on populations of hedgehogs *Erinaceus europaeus* through traffic and changes in the landscape: a review. — *Lutra*, 42: 39-56.
- JANSMAN, H.A.H. & S. BROEKHUIZEN, 2000. Vormen de lokale Nederlandse populaties van de boommart *Martes martes* een metapopulatie? — *Lutra*, 43: 101-107.
- KLEEF, H.L., 1996. Nieuwe mogelijkheden voor onderzoek aan de boommart in Nederland. — *De Levende Natuur*, 99: 180-184.
- KLEEF, H.L., 1997. Boommartinventarisatie in Nederland: aanpak en resultaten, toegespitst op Noor-Nederland: 11-19. In: K.J. CANTERS & H.J.W. WIJSMAN (eds.). *Wat doen we met de boommart? Wetenschappelijke Mededeling nr. 219*. Stichting Uitgeverij KNNV, Utrecht.
- MARTENS, A., 1999. Dispersiegedrag van de boommart; een simulatie van looppatronen: 1-105. Rapport Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek, Wageningen.
- MÜSKENS, G.J.D.M., 1999. Terreingebruik bij een boommartermannetje op de Zuidoost-Veluwe. — *Lutra*, 42: 151-170.
- MÜSKENS, G.J.D.M. & S. BROEKHUIZEN, 2000. De Boommart *Martes martes* als verkeersslachtoffer. — *Lutra*, 43: 229-235.
- MÜSKENS, G.J.D.M., S. BROEKHUIZEN & H.J.W. WIJSMAN, 2000a. De verspreiding van de boommart *Martes martes* in Nederland, in het bijzonder in de periode 1989-1999. — *Lutra*, 43: 81-91.

- MÜSKENS, G.J.D.M., D.J.C. KLEES & S. BROEKHUIZEN, 2000b. Dagrustplaatsgebruik van een boommartermannetje *Martes martes* op de zuidoostelijke Veluwe. — Lutra, 43: 151-170.
- STIER, N., 1996. Untersuchung der Raum-Aeit-Nutzung des Baummarders in Waldgebieten der Agrarlandschaft Südwest-Mecklenburgs: 1-80; Anhang 1-5. Diplomarbeit Technischen Universität, Dresden.
- STIER, N., 2000. Habitat use of the pine marten *Martes martes* in small-scaled woodlands of Mecklenburg (Germany). — Lutra, 43: 185-203.
- TAMIS, W.L.M., G.J.D.M. MÜSKENS, K.J. CANTERS & M. VAN 'T ZELFDE, 2000. Potentieel voortplantingsgebied van de boommartar op basis van actuele verspreidingsgegevens. — De Levende Natuur, 99: 175-179.
- THISSEN, J., 1997. Soortenbeleid voor de boommartar? 52-58. In: K.J. CANTERS & H.J.W. WIJSMAN (eds.). Wat doen we met de boommartar? Wetenschappelijke Mededeling nr. 219. Stichting Uitgeverij KNNV, Utrecht.
- THISSEN, J.B.M., 2000. Stand van zaken met betrekking tot het soortenbeleid voor de boommartar in Nederland anno 2000. — Lutra, 43: 237-239.
- WIJSMAN, H. & K. CANTERS, 1997. Wat doen we met de boommartar? 70-77. In: K.J. CANTERS & H.J.W. Wijsman (eds.). Wat doen we met de boommartar? Wetenschappelijke Mededeling nr. 219. Stichting Uitgeverij KNNV, Utrecht.

Sim Broekhuizen
Alterra
Postbus 47
NL-6700 AA Wageningen

Henri J.W. Wijsman
Tony Offermansweg 6
NL-1251 KJ Laren

INHOUD VAN DEEL 43

ACHTERBERG, C., M. BESTMAN & H.J.W. WIJSMAN. Inventarisatie van boommarternestbomen op de Utrechtse Heuvelrug 1992-1999.	93
BROEKHUIZEN, S. & G.J.D.M. MÚSKENS. Geslachtsafhankelijke dispersie bij boommarters <i>Martes martes</i> in Midden- en Noord-Nederland.	109
BROEKHUIZEN, S. & G.J.D.M. MÚSKENS. Voortplanting bij de boommarter <i>Martes martes</i> in Nederland.	205
BROEKHUIZEN, S. & G.J.D.M. MÚSKENS. Utilization of rural and suburban habitat by pine marten <i>Martes martes</i> and beech marten <i>M. foina</i> : species-related potential and restrictions for adaptation.	223
BROEKHUIZEN, S. & H.J.W. WIJSMAN. Lacunes in de kennis over de boommarter met betrekking tot beheer en beleid.	241
BROEKHUIZEN, S., V.A.A. DIJKSTRA & G.J.D.M. MÚSKENS. Opmerkelijke omzwerfing van een boommartermannetje <i>Martes martes</i> .	119
DIJKSTRA, V.A.A. Het gebruik van boomholten op de Veluwezoom door de boommarter <i>Martes martes</i> .	171
HINKEL, H. Sven Dijkgraaf (1908-1995) und seine Experimente mit Fledermäusen.	51
HOEKSTRA, B. Publicaties over recente zoogdieren van Nederland, verschenen in 1998.	64
HOVENS, J.P.M., K.H. TUNGALAKTUJA, T. TODGERIL & D. BATDORJ. The impact of wolves <i>Canis lupus</i> (L., 1758) on wild ungulates and nomadic livestock in and around the Hustain Nuruu Steppe Reserve (Mongolia).	39
JANSMAN, H.A.H. & S. BROEKHUIZEN. Vormen de lokale Nederlandse populaties van de boommarter <i>Martes martes</i> een metapopulatie?	101
KEIJL, G.O. & K. MOSTERT. Bruine ratten <i>Rattus norvegicus</i> op Vlieland en Terschelling.	17
KITCHENER, A.C. Are cats really solitary?	1
KLEEF, H.L. Natal den attendance of two female pine martens <i>Martes martes</i> related to kitten development.	137
KLOSKOWSKI, J. The distribution of otter <i>Lutra lutra</i> spraints in relation to habitat exploitation in a fish-pond area, south-east Poland.	19
MADSEN, A.B. & B. GAARDMAND. Otter <i>Lutra lutra</i> monitoring in Denmark based on spraint survey, collected carcasses and reported observations.	29
MOSTERT, K. & J.P. BEKKER. Afwijkende kiezen in onderkaken bij de veldmuis <i>Microtus arvalis</i> .	11
MÚSKENS, G.J.D.M. & S. BROEKHUIZEN. De boommarter <i>Martes martes</i> als verkeersslachtoffer.	229
MÚSKENS, G.J.D.M., S. BROEKHUIZEN & H.J.W. WIJSMAN. De verspreiding van de boommarter <i>Martes martes</i> in Nederland, in het bijzonder in de periode 1989-1999.	81
MÚSKENS, G.J.D.M., D.J.C. KLEES & S. BROEKHUIZEN. Dagrustplaatsgebruik van een boommartermannetje <i>Martes martes</i> op de zuidoostelijke Veluwe.	151
OVERSKAUG, K. Pine marten <i>Martes martes</i> versus red fox <i>Vulpes vulpes</i> in Norway: an inter-specific relationship?	215
STIER, N. Habitat use of the pine marten <i>Martes martes</i> in small-scaled woodlands of Mecklenburg (Germany).	185
THIJSSEN, J.B.M. Stand van zaken met betrekking tot het soortbeleid voor de boommarter in Nederland anno 2000.	237
VAN DEN BERGE, K., S. BROEKHUIZEN & G.J.D.M. MÚSKENS. Voorkomen van de boommarter <i>Martes martes</i> in Vlaanderen en het zuiden van Nederland.	125
WIJSMAN, H.J.W. & S. BROEKHUIZEN. De VZZ-Werkgroep Boommarter Nederland 1992-1999: wat werd bereikt.	74

AANWIJZINGEN VOOR AUTEURS

(1) Artikelen dienen bondig en in één van de Benelux-talen of - bij voorkeur - in het Engels te zijn gesteld. Gebruik een recent nummer van *Lutra* als voorbeeld voor de indeling.

(2) Engelstalige manuscripten beginnen met een 'abstract' van maximaal 250 woorden, gevolgd door een aantal 'key words' en worden afgesloten met een Nederlandse samenvatting, zo nodig door de redactie opgesteld. Nederlands-, Frans- of Duitstalige artikelen hebben voor de literatuurlijst in ieder geval een Engelstalige 'summary', eventueel gevolgd door een beknopte 'Samenvatting', 'Résumé' of 'Zusammenfassung'. In Nederlands-, Frans- en Duitstalige artikelen worden de bijschriften van tabellen, figuren en foto's voorzien van een Engelse vertaling. In Engelstalige artikelen worden de bijschriften zo nodig door de redactie voorzien van een Nederlandse vertaling.

(3) Manuscripten worden op A4-papier met dubbele regelafstand en in drievoud toegezonden aan de redactiesecretaris: Vereniging Voor Zoogdierkunde en Zoogdierbescherming (VZZ), Redactie *Lutra*, Oude Kraan 8, NL-6811 LJ Arnhem, Nederland. Daarnaast wordt een digitale versie aangeleverd op een 3,5 inch diskette in Word Perfect (max.6.x), Word 97 of ASCII format. Bijschriften van figuren en tabellen worden op een aparte pagina bijeen gezet, na het adres van de auteurs. De tabellen en figuren volgen daarna, elk op een afzonderlijke pagina. Sluit van gedigitaliseerde figuren of tekeningen ook de bestanden bij in een format die ook in Word kan worden geopend.

(4) Maak de tekst niet op. Regels niet uitvullen en gebruik geen afbrekingen. Gebruik alleen harde returns om een nieuwe alinea of regel in een tabel te beginnen. Gebruik bij het maken van kolommen in tabellen tab's en geen spaties of de functie Tabel.

(5) Hoofddletters worden in de tekst alleen gebruikt waar dit volgens de spellingvoorschriften vereist is. Dus niet Noordse Woelmuis, maar: noordse woelmuis. Afgezien van de beginletter, worden de namen van auteurs of andere personen in de tekst niet in hoofddletters geschreven; dit wordt wel gedaan in de titel en de literatuurlijst.

(6) Van de soorten die in het artikel met hun Engelse, Nederlandse, Franse of Duitse naam worden genoemd, wordt na de eerste maal de wetenschappelijke naam in cursief geplaatst. Van de soorten die het hoofdonderwerp van het artikel vormen, wordt de wetenschappelijke naam zo nodig gevolgd door de auteursnaam en, na een komma, het jaartal van beschrijving. Bij verandering of latere toevoeging van de geslachtsnaam worden auteursnaam en jaartal tussen haakjes geplaatst. Dus: huismuis *Mus domesticus* Ratty, 1772 en grote bosmuis *Apodemus flavicollis* (Melchior, 1834). Alleen de naam van Linnaeus mag worden afgekort: bosmuis *Apodemus sylvaticus* (L., 1758). Bij herhaling van de wetenschappelijke naam wordt de geslachtsnaam afgekort, dus: *M. domesticus*. Familinamen worden niet cursief geplaatst, dus: muridae.

(7) Afkortingen dienen zoveel mogelijk te worden vermeden. Lange namen van organisaties worden de eerste maal voluit geschreven met daarachter tussen haakjes de gebruikelijke afkorting en verder alleen met de afkorting vermeld. Dus: Vereniging voor Zoogdierkunde en Zoogdierbescherming (VZZ) en daarna VZZ.

(8) Getallen tot en met twaalf worden in de lopende tekst in letters geschreven, tenzij ze deel uitmaken van een datum, grootheid of reeks getallen. In de tekst worden namen van maanden voluit geschreven, dus: 1 augustus 1999; in tabellen en lijsten: 1-8-1999.

(9) Literatuurverwijzingen worden in de tekst als volgt weergegeven: Boshamer & Lina (1999) of tussen haakjes (Boshamer & Lina, 1999). Bij meer auteurs in de tekst aanhalen als: Holsbeek et al., 1999 (niet et al.). Bij meerdere verwijzing worden deze eerst in chronologische en vervolgens in alfabetische volgorde gezet. Gegevens die oorspronkelijk niet vermeld, maar wel bekend zijn, worden tussen rechthoekige haken gezet: (van Wijngaarden & van de Peppel, [1964]).

(10) Voorbeeld van een literatuurlijst:

- DIEPENBEEK, A. VAN., 1999. Veldgids diersporen. Sporen van gewervelde landdieren: 1-403. Stichting Uitgeverij Koninklijke Nederlandse Natuurhistorische Vereniging, Utrecht.
- DIJKSTRA, V., 1997. Belangrijke zoogdiergebieden in Nederland: 1-142. Mededeling 37, Vereniging voor Zoogdierkunde en Zoogdierbescherming, Utrecht.
- HOEKSTRA, B., 1992. *Egel Erinaceus europaeus* L., 1758: 17-21. In: S. BROEKHUIZEN, B. HOEKSTRA, V. VAN LAAR, C. SMEENK & J.B.M. THISSEN (eds). Atlas van de Nederlandse zoogdieren. Stichting Uitgeverij Koninklijke Nederlandse Natuurhistorische Vereniging, Utrecht.
- WIJNGAARDEN, A. VAN & J. VAN DE PEPEL, [1964]. De otter, *Lutra lutra* (L.) in Nederland: 1-132, fig. 1-8. Rapport Rijksinstituut voor Veldbiologisch Onderzoek ten behoeve van het Natuurbehoud (RIVON), Bilthoven.
- WITTE, R.H., H.J.M. BAPTIST & F.V.M. BOT., 1998. Increase of the harbour porpoise *Phocoena phocoena* in the Dutch sector of the North Sea. - *Lutra* 40: 33-40.

De namen van tijdschriften worden niet afgekort. Dus niet: Z. Säugetierk., maar: Zeitschrift für Säugetierkunde. Let op: de literatuurlijst wordt in het manuscript niet opgemaakt met tabs of inspringen, dat doet de redactie.

(11) Figuren of tekeningen dienen op schoon, wit of transparant papier en in diep zwart te worden aangeleverd. Deze zijn bij voorkeur afgedrukt met een laserprinter en tenminste 600x600 dpi. Gebruik voor de schaalgrootte een maatschepje of afstandsbalk en geen getal. Het nummer van de figuur en de naam van de eerste auteur dient buiten de figuur met potlood te worden aangegeven. Foto's, zwart-wit of in kleur, moeten scherp zijn en op glanzend papier afgedrukt. Ook dia's zijn toegestaan.

(12) Geef in de begeleidende brief aan dat publikatie van het bewaste stuk niet elders plaats vindt of gaat vinden en in welk format de bijgesloten bestanden zijn.

LUTRA

DEEL 43

2000

NUMMER 2

INHOUD

WIJSMAN, H.J.W. & S. BROEKHUIZEN. De VZZ-Werkgroep Boommarter Nederland 1992-1999: wat werd bereikt.....	74
MÜSKENS, G.J.D.M., S. BROEKHUIZEN & H.J.W. WIJSMAN. De verspreiding van de boommarter <i>Martes martes</i> in Nederland, in het bijzonder in de periode 1989-1999.	81
ACHTERBERG, C., M. BESTMAN & H.J.W. WIJSMAN. Inventarisatie van boommarternestbomen op de Utrechtse Heuvelrug 1992-1999.	93
JANSMAN, H.A.H. & S. BROEKHUIZEN. Vormen de lokale Nederlandse populaties van de boommarter <i>Martes martes</i> een metapopulatie?	101
BROEKHUIZEN, S. & G.J.D.M. MÜSKENS. Geslachtsafhankelijke dispersie bij boommarters <i>Martes martes</i> in Midden- en Noord-Nederland.	109
BROEKHUIZEN, S., V.A.A. DIJKSTRA & G.J.D.M. MÜSKENS. Opmerkelijke omzwerving van een boommartermannetje <i>Martes martes</i>	119
VAN DEN BERGE, K., S. BROEKHUIZEN & G.J.D.M. MÜSKENS. Voorkomen van de boommarter <i>Martes martes</i> in Vlaanderen en het zuiden van Nederland.....	125
KLEEF, H.L. Natal den attendance of two female pine martens <i>Martes martes</i> related to kitten development.....	137
MÜSKENS, G.J.D.M., D.J.C. KLEES & S. BROEKHUIZEN. Dagrustplaatsgebruik van een boommartermannetje <i>Martes martes</i> op de zuidoostelijke Veluwe.....	151
DIJKSTRA, V.A.A. Het gebruik van boomholten op de Veluwezoom door de boommarter <i>Martes martes</i>	171
STIER, N. Habitat use of the pine marten <i>Martes martes</i> in small-scaled woodlands of Mecklenburg (Germany).	185
BROEKHUIZEN, S. & G.J.D.M. MÜSKENS. Voortplanting bij de boommarter <i>Martes martes</i> in Nederland.	205
OVERSKAUG, K. Pine marten <i>Martes martes</i> versus red fox <i>Vulpes vulpes</i> in Norway; an inter-specific relationship?	215
BROEKHUIZEN, S. & G.J.D.M. MÜSKENS. Utilization of rural and suburban habitat by pine marten <i>Martes martes</i> and beech marten <i>M. foina</i> : species-related potential and restrictions for adaptation.....	223
MÜSKENS, G.J.D.M. & S. BROEKHUIZEN. De boommarter <i>Martes martes</i> als verkeersslachtoffer.	229
THISSEN, J.B.M. Stand van zaken met betrekking tot het soortbeleid voor de boommarter in Nederland anno 2000.	237
BROEKHUIZEN, S. & H.J.W. WIJSMAN. Lacunes in de kennis over de boommarter met betrekking tot beheer en beleid.	239
INHOUD VAN DEEL 43.....	248

Tekening boommarter op de kaft: Dick Klees



ALTERRA

Dit nummer kwam mede tot stand door een financiële bijdrage van Alterra, Research Instituut voor de Groene Ruimte

ISSN 0024-7634

Druk: Grafisch bedrijf Ponsen & Looijen bv, Wageningen