

Advies over de populatiedynamiek en het beheer van de steenmarter met aandacht voor de tot nu toe vastgestelde voedselpreferenties in Vlaanderen

Adviesnummer:	<u>INBO.A.3457</u>
Auteur:	Koen Van Den Berge
Contact:	Lieve Vriens (lieve.vriens@inbo.be)
Kenmerk aanvraag:	e-mail op datum van 10 juni 2016
Geadresseerden:	Hubertusvereniging Vlaanderen vzw Lambermontlaan 410 1030 Schaarbeek voorzitter@hvv.be
Cc:	Hubertusvereniging Vlaanderen vzw Kathleen Vanhuyse (kathleen.vanhuyse@hvv.be)

Dr. Maurice Hoffmann
Administrateur-generaal wnd.

Aanleiding

De steenmarter heeft zijn leefgebied in de laatste decennia aanzienlijk uitgebreid en is over een groot deel van Vlaanderen (vrij) algemeen geworden. De toename van de steenmarter als generalistische predatorsoort leidt tot vragen en bezorgdheden over de impact van deze soort op de populaties van prooisorten, in het bijzonder van grondbroeders. Ook de problematiek van schadegevallen door steenmarters aan auto's, gebouwen en neerhofdieren vormt een aanleiding tot vragen.

Het INBO gaf in mei 2016 advies over de populatiedynamiek en het beheer van de steenmarter (INBO.A.3397 – Van Den Berge 2016). Onderhavig advies is een aanvulling daarop naar aanleiding van bijkomende vragen. Hierbij wordt globaal dezelfde indeling van thema's gevolgd als in het eerdere advies. Voor een goed begrip worden de antwoorden gegeven in het eerdere advies hier grotendeels hernomen en verder toegelicht op basis van de bijgekomen vragen.

Vraag

In dit aanvullend advies gaan we in op bijkomende vragen bij advies INBO.A.3397. We geven daarbij meer duiding en behandelen de bijkomende vragen aangaande de eerder behandelde thema's. Het laatste punt behandelt een toegevoegd thema.

- het verband tussen de grootte van de steenmarterterritoria en de populatiedichtheid,
- het effect van beheer van steenmarters op de bezetting van hun territoria,
- het beheer van steenmarters in relatie tot schadegevallen aan auto's, gebouwen en neerhofdieren,
- het effect van nestbunkers op de populatiedichtheid van steenmarters,
- het beheer van steenmarters in relatie tot de predatie-impact op grondbroedende prooisorten,
- de relatie tussen de opkomst van de steenmarter en de status van de kleinere marterachtigen.

Toelichting

Verband tussen territoriumgrootte en populatiedichtheid

1 Is er een verband tussen de territoriumgrootte enerzijds en de populatiedichtheid anderzijds?

Het territorium¹ van steenmarters heeft geen vaste grootte, maar wordt gestuurd door een samengaan van verschillende interagerende determinanten (Libois & Waechter 1991; Herrmann 1994, 2004), met name habitatkwaliteit, seizoen, geslacht, leeftijd en seksuele status:

- habitatkwaliteit: hoe hoger de kwaliteit, hoe kleiner het territorium. De kwaliteit wordt bepaald door de beschikbaarheid van voedsel, schuilplaatsen en dekking;

¹ Een territorium is het gebied binnen de home range dat actief verdedigd wordt tegen soort- of seksegenoten; de home range (het leefgebied) is het gebied waarin een gevestigd dier regelmatig aanwezig is.

- geslacht: mannetjes bezetten doorgaans grotere territoria dan wijfjes. Individuele verdeling is gebaseerd op intra-seksuele uitsluiting en interseksuele overlapping;
- seizoen: vooral variabel bij mannetjes; de territoriumoppervlakte neemt toe in de zomer (overlap met maximaal aantal wijfjesteritoria tijdens de paartijd) en neemt af in de winter (gestuurd door voedselbeschikbaarheid);
- leeftijd en seksuele status: het territorium is groter bij adulte dieren dan bij juvenielen en subadulten.

Wijfjes vestigen zich waar er voldoende garantie is voor voedsel en veiligheid voor het grootbrengen van jongen, terwijl mannetjes een gebied proberen te verdedigen dat overlapt met zoveel mogelijk wijfjes. Hoe hoger de kwaliteit van een gebied, hoe kleiner het territorium van een wijfje kan zijn en hoe meer wijfjes een mannetje voor zich kan claimen (Herrmann 1994, 2004; Broekhuizen et al. 2010). Een betere habitatkwaliteit maakt kleinere territoria mogelijk, leidend tot een hogere populatiedichtheid over een ruim gebied wegens de dichtere stapeling van territoria – en omgekeerd. Uiteraard staat er inherent een limiet op zowel het verkleinen van de wijfjesteritoria (noodzaak tot duurzame voedselbeschikbaarheid) als het vergroten van een mannetjes-voortplantingsteritorium (haalbaarheid van verdediging tegen concurrenten). Steenmarter blijkt daarbij een flexibele soort te zijn op het vlak van habitatkeuze. Ze kunnen zich zowel in rurale (dorpen, landbouwlandschap, natuurgebieden,...) als (meer) urbane omgeving vestigen (o.m. Libois & Waechter 1991; Broekhuizen et al. 2010). In dorpen en steden blijken de territoria daarbij, overeenkomstig betere voedsel- en schuilmogelijkheden, in de regel kleiner te zijn in vergelijking met die in landbouwlandschappen en natuurgebieden (o.m. Skirnisson 1986, Libois & Waechter 1991, Genovesi et al. 1997, Herrmann 2004, Broekhuizen et al. 2010).

Herrmann (1994, 2004) stelt vast de territoria van wijfjes die in en nabij dorpen leven groter zijn dan op grond van de beschikbaarheid van de hulpbronnen zou kunnen verwacht worden: volwassen dieren verdedigen 'te grote' territoria tegen zwervende dieren en dieren die vanuit minder goede gebieden het betere gebied binnendringen. Dit gedrag biedt meer kansen voor de vroege overleving van de zelfstandig wordende jongen, die een tijdlang het territorium van hun moeder kunnen blijven delen of er (tijdelijk) een stuk van overnemen (Herrmann 1994, 2004). Daarnaast vermoedt Herrmann (2004) dat dit gedrag als een evolutieve verworvenheid te beschouwen is, in een cultuurlandschap waar inmiddels ruimer voedsel en dekking voorhanden is dan in de oorspronkelijke, meer natuurlijke leefgebieden. Ook de grotere beschikbaarheid van voedsel in het stedelijk milieu blijkt – in tegenstelling tot bij verschillende andere middelgrote carnivoren (mesocarnivoren) – weinig impact te hebben op de socio-spatiale organisatie van steenmarterpopulaties (Herr et al. 2009a). Volgens deze auteurs lijkt het er daarom op dat fylogenetische starheid ('phylogenetic inflexibility'²) de belangrijkste verklaring biedt voor de optredende patronen in de ruimtelijke spreiding van marters (*Martes* spp.).

In de praktijk vertonen de begrenzing en de grootte van de verschillende territoria een dynamisch patroon. Vrijkomende territoria (door sterfte van een territoriumhouder) worden nagenoeg onmiddellijk verkend, en geheel of gedeeltelijk overgenomen door een andere steenmarter. De dieren streven er steeds naar om het meest gunstige deel van een gebied in het territorium op te nemen. Die kans krijgen ze als een buur verdwijnt. Bevat het dan onverdedigde gebied een stuk dat beter is dan het eigen territorium, dan zal dat deel bij het eigen territorium worden gevoegd, veelal met opgeven van het kwalitatief minste deel van het oude territorium. Hiervan kunnen dan andere steenmarters – zwervers of lokale jongen – profiteren die tot dan toe geen eigen territorium hadden (Genovesi et al. 1997; Müskens & Broekhuizen 1998, 2005; Herrmann 1994, 2004; Broekhuizen et al. 2010).

² Fylogenetische starheid: het gedrag is niet mee geëvolueerd met de wijzigende omstandigheden.

Binnen deze context kan verwezen worden naar Schoener (1983) en Fryxell et al. (1999) om het mogelijke belang aan te halen van de interactie tussen dichtheid van voedselbronnen en van soortgenoten in relatie tot de territoriumgrootte.

Eerstgenoemde auteur beschouwt de kosten-batenbalans ten aanzien van het verdedigen van territoria en de grootte ervan. Hij meent dat bij een hogere populatiedichtheid de territoriumhouders minder tijd voor foerageren hebben en veel energie verliezen door het verjagen van indringers. Verder neemt Schoener (1983) aan dat bij een hoge dichtheid een deel van het beschikbare voedsel door indringers wordt weggenomen.

Fryxell et al. (1999) gingen in Canada na of de Amerikaanse boommarter (*Martes americana*) mogelijk cyclische populatieschommelingen kent, en wat de sturende factoren zijn in de lokale populatiedynamiek van de soort. De door hen vastgestelde populatiestabilisering verklaren zij als een dichtheidsafhankelijke afname van de populatiegroeisnelheid, gekoppeld aan toenemende agressie tussen de territoriumhouders bij toenemende populatiedichtheid. Deze analyse legt verder geen verband met de territoriumgroottes.

De beschouwingen van Schoener (1983) zijn niet toegespitst op de steenmarter, waardoor te betwijfelen valt of zij toepasselijk zijn voor steenmarters: in het Nederlandse onderzoek in stedelijke omgeving met hoge steenmarterdensiteit (Broekhuizen et al. 2010) bleek opvallend weinig overlap van territoria van dieren van hetzelfde geslacht op te treden, zodat het kapen van voedsel door burens wellicht als verwaarloosbaar kan beschouwd worden (med. Broekhuizen). Ook andere onderzoekers (Herrmann 2004; Herr et al. 2009a) stelden nauwelijks of geen overlapping vast tussen territoria.

Voor de steenmarter wijzen de resultaten van de onderzoeken met betrekking tot territoriumgrootte en populatiedichtheid erop dat de kwaliteit van het leefgebied (voedselbeschikbaarheid en schuilplaatsen) een basisdeterminant is bij de totstandkoming van de territoria, in directe wisselwerking met de andere hoger genoemde determinanten (geslacht, seizoen, leeftijd en seksuele status).

De relatie tussen territoriumgrootte en populatiedichtheid bestaat dus inderdaad wel degelijk, maar vermoedelijk steeds op een onrechtstreekse manier, via het effect van de voormelde determinanten habitatkwaliteit, seizoen, geslacht, seksuele status en leeftijd op de territoriumgrootte. Omgekeerd is het ook denkbaar dat het verwijderen van dieren (verlagen van de populatiedichtheid) ertoe kan leiden dat de overblijvende dieren (tijdelijk) grotere leefgebieden (home ranges) gebruiken, wanneer zij het betere deel van het vrijgekomen buurterritorium toevoegen aan hun oorspronkelijke territorium zonder de minder gunstige delen daarvan op te geven. Een anekdotisch voorbeeld daarvan werd vastgesteld door Müskens & Broekhuizen (2005). Hierover zijn ons evenwel geen experimentele onderzoeksresultaten bekend.

Samenvattend:

Er is een indirect verband tussen de territoriumgrootte enerzijds en de populatiedichtheid anderzijds, maar dan met name via de rechtstreekse determinanten die bepalend zijn voor de grootte van de territoria: bij een goede habitatkwaliteit zijn de territoria kleiner en is de dichtheid overeenkomstig groter, en vice versa. Anderzijds kan het verlagen van de dichtheid ertoe leiden dat individuele home ranges (tijdelijk) groter worden.

In INBO.A.3397 wordt gesteld dat de voortplanting van de steenmarter in een dichtheidsafhankelijke feedbackrelatie staat tot de aanwezige populatie. Dit leidt tot de volgende supplementaire vraag:

2 Wat is de omvang van de dichtheidsafhankelijke feedbackrelatie tussen voortplanting en populatiedichtheid en treedt deze relatie ook op in rurale gebieden?

Er zijn ons geen gepubliceerde studies bekend waarin de dichtheidsafhankelijkheid van de voortplanting bij steenmarters in verschillende situaties systematisch en kwantitatief werd bepaald.

Het optreden van dichtheidsafhankelijke feedbackmechanismen geldt als een fundamenteel proces in zowel theoretische als toegepaste populatie-ecologie, waarin voortplanting een sleutelrol speelt (Klomp & van der Meijden 1985). Bij dichtheidsafhankelijke voortplanting zal bijvoorbeeld het aantal wijfjes dat succesvol aan de voortplanting deelneemt variabel zijn: bij hogere populatiedichtheid neemt dit aantal af, bij lagere dichtheid neemt dit toe. Dit mechanisme leidt tot stabilisering van de populatiedichtheid en treedt dus op als een buffer ten aanzien van de draagkracht van het leefgebied van de soort.

Zich hierop baserend, schuiven Lammertsma et al. (1994) een dichtheidsafhankelijke feedbackrelatie naar voren als meest plausibele verklaring voor hun vaststellingen van verminderde voortplanting bij een urbane populatie gekenmerkt door een relatief hoge dichtheid. De plausibiliteit van deze analyse wordt, na voortschrijdende kennisopbouw gedurende meer dan een decennium, in latere publicaties opnieuw aangehaald door onder meer Müskens & Broekhuizen (2005) en Herr et al. (2009a). Dit mechanisme werd inmiddels bij verschillende roofdieren aangetoond, zoals onder meer voor de nauwverwante Amerikaanse boomarter (Fryxell et al. 2009).

Hoger werd reeds aangehaald dat de socio-spatiale organisatie bij de steenmarter weinig beïnvloed blijkt te worden door het al dan niet stedelijk milieu waarin de dieren leven (Herr et al. 2009a). Gezien de socio-spatiale organisatie inherent gekoppeld is aan de voortplantingsecologie kan verondersteld worden dat deze laatste eveneens weinig zal verschillen tussen urbane en rurale steenmarterpopulaties.

Voor het optreden van spontane populatiestabilisering bij de steenmarter vinden Broekhuizen et al. (2010) sterke correlatieve aanwijzingen in een reeks jachtstatistieken. Deze statistieken tonen voor zes landen/deelstaten de ontwikkeling van de aantallen bij jacht gedode steenmarters tussen ca. 1955 en 2010. De grafiek is voor enkele regio's een verderzetting van deze gepubliceerd door Broekhuizen & Müskens (1984). De verschillende statistieken tonen voor de periode van ca. 1960 tot 1980 alle een duidelijk stijgende trend. Die trend vlt nadien af om over de periode van ca. 1980 tot 2010 quasi stabiel te blijven. De interpretatie van jachtstatistieken vraagt in de regel het nodige voorbehoud (o.a. Soininen et al. 2016), omdat de jachtinspanning die tot de gerapporteerde aantallen heeft geleid, vaak onvoldoende gedocumenteerd is. Toch laat het zeer analoge patroon van de deelgrafieken uit de verschillende regio's vermoeden dat zij effectief de reële situatie weerspiegelen.

Voor de periode met de stijgende aantallen bij jacht gedode steenmarters, concludeerden Broekhuizen & Müskens (1984): "De statistieken van het aantal geschoten dieren in deze landen laten sinds de jaren zestig opmerkelijke stijgingen zien. Dit zou een gevolg kunnen zijn van een toegenomen jachtdruk – in het bijzonder de kastvallenjacht is in populariteit toegenomen – maar gezien de mate en de lange duur van de toename, lijkt het waarschijnlijker dat de toegenomen aantallen bemachtigde dieren vooral een gevolg zijn van een toename van de stand (i.e. de populatie) zelf." De auteurs gebruikten toen deze statistieken om de stelling te onderbouwen dat de steenmarter een opmerkelijke populatietoename kende in grote delen van zijn Europees areaal. Nu, ruim 30 jaar later,

wordt deze aanname bevestigd door de actuele verspreidingsdata (Broekhuizen et al. 2010; Broekhuizen & Müskens 2016).

In de periode 1980-2010 wijzen alle grafieken op een stabilisering. Broekhuizen maakt hierbij een kanttekening (med. 2014): *“Natuurlijk kan het bij de jachtstatistieken zijn dat de jacht net de groei compenseert van een populatie die nog niet op een zelfregulerend niveau is gekomen. Maar dat is dan wel een theoretische mogelijkheid. Het zou dan over een lange rij van jaren zo moeten lukken en het zou bij al die verschillende landen zo moeten zijn”*. De logische verklaring voor het veralgemeend optreden en aanhouden van de afvlakking van de respectievelijke grafieken is het optreden van een populatiestabilisering. Een dergelijke stabilisering, in relatie tot de draagkracht van de respectievelijke verschillende leefgebieden en onder de respectievelijke (wellicht) niet-identieke regimes van bejaging, is enkel te verklaren op basis van dichtheidsafhankelijke feedbacksystemen. Gezien deze grafieken alle betrekking hebben op zeer grote gebieden kunnen emigratie of immigratie hierbij moeilijk als belangrijke verklarende factoren worden verondersteld, maar ligt het voor de hand dat dichtheidsafhankelijke voortplanting hier als de belangrijkste factor optreedt.

Samenvattend:

Bij gebrek aan causaal-experimenteel onderzoek kan de dichtheidsafhankelijkheid van de voortplanting bij steenmarters niet kwantitatief gedocumenteerd worden; het effectief optreden ervan geldt als logische verklaring voor vaststellingen in een niet-experimentele context, waarbij een essentieel onderscheid naargelang van het type leefgebied (ruraal versus urbaan) onwaarschijnlijk is.

Effect beheer op bezetting van territoria

3 Kan men door een blijvende predatorcontrole de steenmarter op een al dan niet tijdelijk lager populatieniveau houden?

Zoals hierboven reeds gesteld, de bezetting van territoria bij steenmarter is niet statisch maar verandert in mindere of meerdere mate onder invloed van verschillende factoren. De begrenzing en de grootte van de territoria vertonen aldus een dynamisch patroon. Hoger is ook aangehaald dat de strategie in het ruimtegebruik bij steenmarters, i.c. vooral bij de wijfjes, erin bestaat 'te grote' territoria te verdedigen (Herrmann 2004; Herr et al. 2009a).

Het feit dat steenmarters hun jongvolwassen, maar nog niet-seksueel actieve jongen relatief lang in het ouderlijk territorium dulden (Broekhuizen et al. 2010) maakt dat er een zekere 'reserve' bestaat van kandidaat-territoriumhouders in een gebied. De omvang en de vernieuwing van deze reserve staat vermoedelijk in relatie met dichtheidsafhankelijkheid van de voortplanting. Hierover ontbreken causaal-experimentele onderzoeksresultaten, maar via zenderonderzoek zijn meerdere gevallen van grensverschuivingen of snelle inname (d.i. in de orde van enkele dagen of weken) door een andere steenmarter vastgesteld (Genovesi et al. 1997; Herrmann 2004, Broekhuizen et al. 2010).

Dergelijke dynamiek in het gebruik van het leefgebied en de bezetting van territoria sluit niet uit dat het – herhaald en meervoudig – verwijderen van individuele dieren ertoe kan leiden dat in delen van het potentiële leefgebied geen territoria gevestigd zijn, en de lokale aanwezigheid van de steenmarter (populatie-dichtheid beschouwd over een ruimer gebied) er kan verminderd worden (o.a. Moreno-Opo et al. 2015).

Onze inschatting is echter dat dit enkel plaatselijk en tijdelijk realiseerbaar is, en niet tot een blijvende toestand van afwezigheid zal kunnen leiden. Enerzijds omwille van de eerder

besproken dichtheidsafhankelijke feedbackrelatie, anderzijds omdat de voor steenmarters meest aantrekkelijke gebieden steeds wel weer zullen vollopen (med. S. Broekhuizen).

Samenvattend:

Via een permanente bestrijding is het wellicht mogelijk een lagere (wisselende) populatiedichtheid bij steenmarters te genereren in een gebied, waarbij het effect evenwel slechts plaatselijk en tijdelijk zal zijn.

4 Waarin verschillen de huidige en de historische bestrijding en wat zijn de mogelijke consequenties ten aanzien van de actuele beheermogelijkheden?

Bovenstaande inschatting kan mogelijk in tegenspraak beschouwd worden met de vaststelling dat de steenmarter – een oorspronkelijk inheemse soort – tot voor enkele decennia in het overgrote deel van Vlaanderen geheel afwezig was, en precies actieve bestrijding vanwege de mens als meest waarschijnlijke oorzaak ervoor wordt vooropgesteld (Van Den Berge & De Pauw 2003a ; Van Den Berge et al. 2002, 2003 & 2012).

Zoals de meeste roofdieren werden steenmarters, overeenkomstig de toenmalige maatschappelijke tijdsgeslacht, decennialang fel vervolgd als zeer schadelijke soorten. In de gangbare Belgische jachtliteratuur (o.a. het weekblad 'Chasse et Pêche, vanaf 1882, en het maandblad 'Royal Saint Hubert Club de Belgique', vanaf 1907) werden zeer regelmatig allerlei bestrijdingswijzen en -middelen voor predatoren toegelicht en gepromoot (Metsu & Van Den Berge 1987). Ten aanzien van roofdieren werden vooral allerlei types van klemmen aanbevolen, naast het gebruik van zenuwgiffen (zoals strychnine) toegevoegd aan aas of in eieren (Petitfrère 1957). Het gebruik van dergelijke 'gifeieren', alsook van klemmen, was onder de vigerende jachtreglementering in Vlaanderen standaard toegelaten tot en met het jachtseizoen 1979-1980 (BS 1979). Volgens Drion du Chinois (1893) zouden steenmarters in vergelijking met andere roofdieren ook relatief minder argwanend zijn ten opzichte van klemmen en kettingen (d.i. tegenover de geur van metaal en roest). We vermoeden bijgevolg (Van Den Berge et al. 2012) dat de decennialange toegepaste combinatie van inzet van klemmen en vooral van gifeieren tot een succesvolle uitroeiing van de steenmarter heeft geleid in grote delen van zijn Vlaams areaal.

Over het gebruik van kastvallen voor de bestrijding van steenmarters vonden we relatief weinig informatie in vergelijking met andere bestrijdingstechnieken. Dit laat vermoeden dat de inzet van klemmen en giffen – waarvan het gebruik destijds toegelaten en ongelimiteerd was – als beduidend efficiënter gold. In een invasieve-exotencontext in Nieuw-Zeeland bleken sterke giffen (zoals '1080') efficiënter dan klemmen om hermelijnen (*Mustela erminea*) te bestrijden (Dilks & Lawrence 2000).

In de huidige (Europese) reglementeringen inzake bestrijding worden de vroegere methoden niet langer toegelaten of worden zij als niet-humaan/dieronvriendelijk beschouwd. Zenuwgiffen worden in de huidige Europese regelgeving rond het gebruik van biociden (EU-verordening nr. 528/2012) als zeer risicovol beschouwd met ongewenste intoxicatie (voor mens en dier) tot mogelijk gevolg. Voormelde producten zijn niet opgenomen in de lijst van toegelaten producten voor de bestrijding van steenmarters.

"The Agreement on International Humane Trapping Standards" (Anon. 1998) bevat een lijst van humane en niet-humane middelen om pelsdieren te vangen en te doden. In deze overeenkomst is de steenmarter niet als pelsdiersoort opgenomen, maar wel o.a. de boommarter (*Martes martes*). Boom- en steenmarter gelden klassiek als 'tweelingsoorten', wegens de nauwe verwantschap en sterke overeenkomst in fysieke gedaante (Larroque et al. 2015). De vangmiddelen conform deze overeenkomst kunnen daarom ook als humaan voor

de steenmarter beschouwd worden. In overeenstemming met deze internationale overeenkomst beschouwt de Europese jagersfederatie (FACE) voor de boommarter enkel kastvallen (diverse types levendvangkooien waarin de dieren vrij kunnen bewegen) als humane middelen (F.A.C.E. 2013/2014), met weglating dus van klemmen, gifpen en stroppen.

Samenvattend:

De historische verdwijning van de steenmarter uit grote delen van zijn oorspronkelijke areaal in Vlaanderen is vermoedelijk het resultaat van een gerichte en aanhoudende bestrijding met middelen en methoden die heden ten dage niet meer toegelaten zijn of als niet-humaan beschouwd worden. Zonder toepassing van deze vroegere technieken is het permanent steenmartervrij houden van een gebied niet mogelijk.

Beheer in relatie tot schadegevallen

In INBO.A.3397 staat dat het optreden van schade op een bepaalde plek niet gekoppeld is aan veel of weinig dieren, maar aan af- versus aanwezigheid en dat het eventueel mogelijk is om een mozaïek-populatiestructuur te krijgen van stukken met af- en aanwezigheid. Dit leidt tot de volgende supplementaire vraag:

5 Als predatorcontrole erin slaagt om een mozaïekpatroon te creëren, zou de schade dan sowieso verminderen?

Gezien de territoriale populatiestructuur bij steenmarters zoals hoger toegelicht, kan een welbepaalde plek (gebouw, parkeerplaats, kleinveehuisvesting) waar mogelijk schade optreedt, slechts binnen het territorium van één gevestigd mannetje en van één gevestigd wijfje gelegen zijn. Het optreden van schade op zo'n plek is daarbij niet gekoppeld aan 'veel' of 'weinig' dieren, maar aan 'aanwezigheid' of 'afwezigheid' (Van Den Berge et al. 2012).

Hoger werd reeds aangehaald dat, anders dan bij sommige andere mesocarnivoren, de socio-spatiale organisatie van steenmarters nauwelijks of niet wordt beïnvloed door de leefomgeving (Herr et al. 2009a). Hoewel in gunstiger leefgebieden de territoria kleiner kunnen worden en de globale dichtheid kan toenemen, verandert de sociale populatiestructuur niet wezenlijk, waardoor ook geen lokale aggregatie (leven in groepen) van dieren voorkomt.

In een situatie waar steenmarters in mozaïek aan- of afwezig zijn over een bepaalde oppervlakte, zal het aantal mogelijke schadegevallen over de totaliteit van die oppervlakte logischerwijs lager zijn dan wanneer die oppervlakte geheel door steenmarters wordt bezet.

Zoals hoger geargumenteed en in het vorige advies (Van Den Berge 2016) gesteld, achten we het echter onwaarschijnlijk in de praktijk een dergelijk patroon duurzaam tot stand te kunnen brengen (cf. actueel toegelaten middelen en technieken, optreden van dichtheidsafhankelijke feedbackmechanismen). We benadrukken dat een *blijvende* lokale afwezigheid van steenmarters nodig zou zijn om schade of het binnendringen van de woning te voorkomen. Schade aan bijvoorbeeld de dakisolatie van woningen kan zich immers, wanneer na verloop van enige tijd een nieuwe marter opduikt, telkens opnieuw voordoen. Om herhaling van dergelijke schade te voorkomen, is men derhalve beter gediend met éénmalig de woning permanent ontoegankelijk te maken voor steenmarters, in plaats van repetitief de dieren proberen te verwijderen. In afwachting van een permanente ontoegankelijkheid is het gericht aanbrengen van elektrische afweerbedrading een relatief eenvoudige oplossing op korte termijn volgens Kistler et al. (2013).

In het vorige advies werd gesteld dat een blijvend verlaagd populatieniveau in de praktijk de lokale verwijdering over een aanzienlijke oppervlakte (meerdere potentiële territoria groot) zou vergen, met daarin hier en daar enkele bezette territoria. Ter duiding van de dimensionering van wat we hierbij als een 'aanzienlijke' oppervlakte verstaan, zijn de resultaten van een aantal buitenlandse onderzoeken met gezenderde steenmarters richtinggevend. De variabiliteit van de grootte van steenmarterterritoria (bepaald als 'MCP 100') is daarbij erg groot. Herrmann (1994, 2004) refereert, behalve naar de eigen vastgestelde oppervlaktes (12–211 ha), ook naar andere ranges : 20–310 ha (Skirnisson 1986), 78–777 ha (Broekhuizen 1983), en 145–675 ha (Krüger 1990). Daarbij is de algemene trend dat de territoria groter zijn in het rurale gebied dan in en nabij dorpen.

Het beoogde martervrij houden van een plaats waar een territorium was gevestigd, in samenhang met de omringende zone, kan dus oplopen tot meerdere tientallen vierkante kilometer, vooral dan in het rurale gebied waar de territoria het grootst zijn. Het is evident dat de oppervlakte groter wordt wanneer men meerdere locaties op deze manier schadevrij wil houden. Ook in steden en dorpen – hoewel de territoria daar kleiner zijn, cf. 20-111 ha (Skirnisson 1986: dorp), ca. 15-80 ha (Bissonette & Broekhuizen 1995: stad), 12-61 ha (Herrmann 2004: dorp), 9.5-81 ha (Müskens & Broekhuizen 2005: dorp), en 37-112.6 ha (Herr et al. 2009a: stad) – zou dit een ruimschalige verwijdering van de steenmarters vergen.

In deze context geven we mee dat het vangstsucces bij bestrijding vaak afneemt na verloop van tijd. Het is niet duidelijk of dit een gevolg is van het eerst wegvangen van de makkelijkst te vangen individuen, dan wel van bijvoorbeeld een toenemende argwaan bij de overblijvende dieren (o.a. King et al. 2003).

Verder wordt bij analyse van vangstsuccessen van roofdieren in het algemeen (Buskirk & Lindstedt 1989) en concreet ook bij steenmarters (Larroque et al. 2016) een bias vastgesteld waarbij kennelijk steevast meer mannetjes worden gedood dan wijfjes. Dit heeft er mogelijk mee te maken dat mannetjes een andere leefwijze hebben (grotere leefgebieden, meer verplaatsingen, ander terreingebruik) en daardoor frequenter met de vallen geconfronteerd worden, of dat wijfjes meer argwaan hebben tegenover vangtuigen (Buskirk & Lindstedt 1989; Larroque et al. 2016).

Vertaald naar een mogelijke bestrijding van steenmarters in het kader van schadebeperking (in woningen bv.) kan dit wezenlijke consequenties hebben. Wijfjesterritoria zijn immers beduidend kleiner dan mannetjesterritoria (cf. een mannetjesterritorium overlapt met meerdere wijfjesterritoria), terwijl precies schade veroorzaakt door de wijfjes aanzienlijk kan zijn door het kiezen van een nestplaats en het grootbrengen van jongen in een gebouw. Om dergelijke schade te voorkomen zouden dus vooral de wijfjes moeten weggevangen worden, terwijl dit net moeilijker blijkt te zijn.

Een analoge bedenking geldt met betrekking tot de hogere populatiedichtheid – wegens kleinere territoria – in het urbane milieu, ten opzichte van het rurale milieu. Precies in het urbane milieu wordt een groot deel van de schuilplaatsen gezocht in bewoonde huizen (Herr et al. 2010), waarbij de kans op het optreden van schade en overlast voor de bewoners het grootst is. Ook in dorpen nemen steenmarters regelmatig hun intrek in bewoonde huizen (o.m. eigen vaststellingen).

Daarbij kan de tijd, nodig om een gebied proberen 'leeg' te vangen, sterk toenemen door afnemend vangstsucces, waardoor de kans reëel is dat ondertussen telkens nieuwe dieren uit een verdere omgeving in het gebied opduiken.

In Vlaanderen is een scheiding tussen het woongebied van mensen en het leefgebied van roofdieren met grote home ranges of territoria in de praktijk niet realiseerbaar zonder de soort de facto zo goed als overal te weren (Van Den Berge 2016). In het geval van de steenmarter geldt bovendien dat deze soort precies de menselijke omgeving als voorkeurs habitat opzoekt (o.a. Skirnisson 1986, Herrmann 2004, Broekhuizen et al. 2010).

Samenvattend:

Bij het tot stand brengen van een mozaïekpatroon van lokale aanwezigheid en afwezigheid van steenmarters zou het aantal schadegevallen, beschouwd over een ruim gebied, globaal logischerwijs afnemen. Naar onze inschatting is het blijvend tot stand brengen van een dergelijk mozaïekpatroon momenteel echter niet mogelijk, terwijl precies alleen een blijvende afwezigheid – vooral van adulte wijfjes, die zich net moeilijker laten wegvangen – zinvol en nodig is met betrekking tot de schadeproblematiek.

6 Is het aantal schadegevallen per oppervlakte-eenheid doorgaans lager in een groot territorium dan in een klein territorium?

Auto's

Herr et al. (2009b) suggereren dat de belangrijkste oorzaak voor het optreden van dit type schade voortvloeit uit het territoriumgedrag. De meeste bezoeken aan een geparkeerde wagen bleken immers kortstondig te zijn en gekoppeld aan territoriumcontrole en geurmarkering. Hun bevindingen leveren geen steun voor eerdere hypothesen dat autobezoeken zouden gericht zijn op het opzoeken van warmte (van een motor die tevoren heeft gedraaid), noch op het gebruik ervan als een veilige schuilplaats.

Hierop voortbouwend verwachten we dat de kans op schade toeneemt in situaties waar de territoria klein zijn (dorpen en steden), ten opzichte van situaties waar de territoria gemiddeld groter zijn (platteland). De koppeling aan territoriumgedrag zou tegelijk betekenen dat de kans op schade afneemt, naarmate er binnen de populatie meer stabiliteit in de sociale structuur is. Gevestigde territoriumhouders 'kennen' elkaar dan immers na een zekere tijd, zodat min of meer een 'gewapende vrede' optreedt en agressief territoriumgedrag mogelijk mildert. Artificiële ingrepen in een dergelijke situatie (wegvangen, doden) zouden dan, omgekeerd, de sociale onrust telkens opnieuw aanwakkeren, met telkens vernieuwd en verhoogd territoriumgedrag – en meer schadegevallen – tot gevolg.

Gebouwen

Schade en overlast in gebouwen treedt op wanneer steenmarters deze gebruiken als schuil- of nestplaats, en dan vooral wanneer het gaat om door mensen bewoonde of gebruikte gebouwen.

Gevestigde steenmarters gebruiken binnen hun territorium meerdere schuilplaatsen (om de dag door te brengen, tijdens nachtelijke rustpauzes, of om jongen te krijgen), waarvan sommige frequenter gebruikt worden dan andere (o.a. Skirnisson 1986; Müskens et al. 1989; Herrmann 2004; Herr et al. 2010). Globaal varieert het aantal tussen vijf en twintig (Broekhuizen et al. 2010). Daarbij gaat het om een brede waaier aan types van schuilplaatsen, gaande van allerlei ruimtes in gebouwen (huizen, fabrieken, scholen, kerken, kapellen, schuren, tuinhuizen, bergplaatsen ...) tot dichte begroeiingen zoals struwelen en klimplanten, takkenhopen, steenpuin, grote nestkasten, boomholtes, konijnenholen... De steenmarter blijkt hierin een zeer opportunistisch gedrag te vertonen.

Over het aantal schadegevallen per oppervlakte-eenheid is weinig of geen cijfermateriaal voorhanden. Er zijn wel cijfers over het aantal schuilplaatsen per territorium. Onafhankelijk van de leefomgeving werden in de meeste studies gemiddeld een maximum van een twintigtal schuilplaatsen per marter geïdentificeerd (Herr et al. 2010). In stedelijke omgeving stelden de auteurs vast dat het bijna uitsluitend om gebouwen ging (97.1%), en bijna in de helft van de gevallen (41.9%) om bewoonde gebouwen. Ook in rurale gebieden worden vaak

gebouwen als dagrustplaats gebruikt, maar dan vooral onbewoonde zoals schuren e.d. (o.a. Genovesi & Boitani 1997; Herrmann 2004).

In een studie betreffende een Nederlands dorp waar de vastgestelde territoriumoppervlaktes klein waren (bij drie steenmarterwifjes bedroeg dit 9.5, 9.9 en 31 ha, bij een mannetje 81 ha – MCP100), bleek ook het aantal dagrustplaatsen per territorium relatief gering te zijn (Muskens & Broekhuizen 2005). Het patroon van het gebruik ervan week niet af van steenmarters in andere gebieden.

De vraagsteller informeert in dit verband naar de theoretische mogelijkheid dat een gebied zou bedekt worden door blijvend vergrote territoria, onder een beheerregime van blijvende inspanning om de dichtheidsafhankelijke aangroei te compenseren.

Zoals hoger gesteld valt het inderdaad niet uit te sluiten, maar we hebben geen resultaten van experimenteel onderzoek die dit kunnen staven. Ook bij een (veronderstelde) verlaagde populatiedichtheid moet men er rekening mee houden dat steenmarters de meest aantrekkelijke delen van leefgebieden het meest zullen frequenteren (cf. Broekhuizen et al. 2010). Het lijkt dan ook logisch te veronderstellen dat het risico op schade precies op deze plaatsen, waar dit voorheen ook het grootst was, niet wezenlijk zal verminderen.

Huisdieren

Wat schadegevallen bij huisdieren in relatie tot oppervlaktes betreft, zijn ons evenmin bevindingen of cijfermateriaal uit experimenteel onderzoek bekend. Stahl et al. (2002) poogden een beeld samen te stellen van predatie in Franse kwekerijen van vrijlopende kippen. Zij stelden o.m. vast dat 52% van de predatie-gebeurtenissen aan vogelpredatoren (roofvogels, kraaiachtigen,...) kon worden toegeschreven, tegenover 28% aan zoogdieren (hondachtigen, marterachtigen,...), naast 20% niet nader te bepalen (of andere) predatoren. Gerefereerd aan de aantallen gedode of gewonde kippen bleek echter 68% ervan afkomstig van zoogdierpredatoren te zijn, tegenover 24% van de vogelpredatoren (naast 8% niet nader bepaalde of andere predatoren). Zoogdierpredatoren maakten vaak grote aantallen slachtoffers tegelijk, een fenomeen bekend als 'surplus killing'. Verder bleek binnen de 28% zoogdierpredaties, 17% veroorzaakt te zijn door hondachtigen en 1% door marterachtigen (naast 10% onbepaalde zoogdierpredatoren); bij de verliezen aan kippen was dit respectievelijk 61% en 2% (naast 5% onbepaald).

Hoewel de auteurs een positief effect van plaatselijke predatorbestrijding mogelijk achten, bleek dit in hun studie niet het geval te zijn: zij constateerden hogere verliezen daar waar de bestrijding van kraaiachtigen en kleine carnivoren werd opgevoerd. Een dergelijk verband werd ook vastgesteld door Heydon & Reynolds (2000) in het Verenigd Koninkrijk in een studie rond de vos. Hier stelden de auteurs dat de bestrijding veeleer reactief was dan proactief. Stahl et al. (2002) suggereren dat beveiliging van de kippenkwekerijen met elektrische afsluitingen een goede oplossing kan bieden, en refereren daarbij naar een reeks andere studies.

De studie van Stahl et al. (2002) betreft een regio waarin professionele kippenkwekerijen een belangrijke economische activiteit uitmaken. Hoewel we geen concrete studies kennen die betrekking hebben op Vlaanderen, suggereren anekdotische data (o.m. via de pers) dat in Vlaanderen vooral schadegevallen optreden bij particulieren die een (relatief beperkt) aantal huisdieren houden. Door de lintbebouwing en verspreide landelijke bewoning, bevinden zich in een (ruraal) steenmarterterritorium wellicht meerdere (kleine) kippenhouderijen e.d. Voeg daarbij de affiniteit van steenmarters voor menselijke bewoning en bijhorende constructies zoals ook kippenhokken. Bijgevolg achten we de kans groot dat het aandeel van steenmarters bij schade aan huisdieren in Vlaanderen groter is dan in de studie van Stahl et al. (2002). Dit vermoeden wordt ook ondersteund door de analyseresultaten van de maaginhoudbepalingen van ingezamelde dode steenmarters over geheel Vlaanderen (Van Den Berge et al., 2017; zie bijlage).

De redenering en analyse met betrekking tot schade in gebouwen is analoog: een kippenhok kan zich maar in één mannetjes- en één wijfjesteritorium van steenmarter tegelijk bevinden. Het gaat daarbij dus niet om veel of weinig steenmarters, maar om hun lokale aan- of afwezigheid. Interessante voedselbronnen (pluimvee of eieren in onvoldoende afgeschermdde rennen,...) binnen hun territorium zullen naar verwachting steeds de aandacht van de marters trekken – en dit ongeacht een eventuele vergroting van zo'n territorium.

Het onderzoek van Stahl et al. (2002), waaruit bleek dat zoogdierpredatoren via 'surplus killing' vaak grote aantallen prooidieren tegelijk doden, toont aan dat de schade-impact van één enkele predatie-gebeurtenis aanzienlijk kan zijn. Een afdoende preventieve maatregel tegen dergelijke gebeurtenissen (zoals een degelijke afsluiting) kan dit voorkomen, en lijkt ons daarom ook zinvoller dan de frequentie van dit soort gebeurtenissen proberen te verminderen door een repetitieve bestrijding over een ruime regio.

Samenvattend:

Schade aan voertuigen door steenmarters houdt vermoedelijk verband met het territoriumgedrag: hoe kleiner de territoria zijn (wat het geval is in kwaliteitsvolle habitats) en hoe meer sociale instabiliteit er in de populatie is (zoals bij bestrijding), hoe meer schade per oppervlakte-eenheid te verwachten is.

Schade aan gebouwen en aan kleinvee is vermoedelijk onafhankelijk van de individuele territoriumgrootte, gezien dergelijke schadegevallen doorgaans inherent gekoppeld zijn aan het voorhanden zijn van gunstige habitatelementen (dekking en voedsel) binnen het territorium. Voor beide schadetypes is het, uit de aard (omvang) van het gebeuren, zaak om het optreden van schadegevallen op zich te vermijden, in plaats van hun frequentie proberen te verminderen.

Effect nestbunkers op populatiedichtheid

De habitatkwaliteit (o.a. de beschikbaarheid van nestplaatsen) heeft een invloed op de territoriumgrootte.

7 Kan het creëren van extra nestgelegenheden onder de vorm van marterbunkers zorgen voor meer territoria en daarmee ook voor meer marters per oppervlakte-eenheid?

Zoals in Van Den Berge (2016) vermeld wordt, geldt de aan- of afwezigheid van geschikte schuilplaatsen als één van de sturende factoren opdat steenmarters zich ergens succesvol kunnen vestigen (Herrmann 1994, 2004; Genovesi & Boitani 1997; Broekhuizen et al. 2010; Larroque et al. 2015). Bij het volledig ontbreken van dergelijke schuilplaatsen, bijvoorbeeld in uitgestrekte open vlaktes, kan dus verwacht worden dat deze vestiging zal uitblijven.

Hoger vermeldden we dat steenmarters van nature de neiging hebben 'te grote' territoria te handhaven en dat aan de samendrukbaarheid van de territoria een inherente limiet blijkt te staan. Uit onderzoek (cf. hoger) blijkt ook dat steenmarters gespreid over hun territorium meerdere schuilplaatsen hebben, doorgaans variërend tussen vijf en twintig, maar soms ook meer. Daarbij blijkt ook het type van schuil- en nestplaatsen sterk te variëren, en vertoont de steenmarter een zeer opportunistisch gedrag. Het beschikbaar zijn van meerdere schuilplaatsen, ruimtelijk verspreid over het territorium, biedt de territoriumhouder de gelegenheid het (grote) territorium te exploreren (naar voedsel) zonder noodzakelijkerwijs

steeds een relatief grote afstand te moeten afleggen om terug te keren naar eenzelfde vaste schuilplaats.

Op welke wijze steenmarters de concrete schuilplaatsen vinden, is niet beschreven in de literatuur. Wellicht gaat het om een combinatie van enerzijds 'toevallige' vondsten, bijvoorbeeld tijdens het zoeken naar voedsel, met anderzijds het gericht inspecteren van potentiële sites. Het lijkt echter onwaarschijnlijk dat steenmarters, binnen hun territorium van doorgaans meerdere tientallen tot enkele honderden hectaren, systematisch álle woningen afzoeken op zoek naar een mogelijke schuil- of nestplaats en dat de vervolgens effectief benutte plekken de enige geschikte zouden zijn die in het territorium te vinden zijn. Het lijkt eerder logisch dat, eens een steenmarter een goede spreiding van schuilplekken over het territorium ter beschikking heeft, een deel van de potentiële schuilplekken onbekend en dus onbenut blijft. Zelfs in de kleinste territoria, in het urbane milieu, staan al gauw tientallen tot honderden woningen. Herr et al. (2010) vonden dat steenmarters in het stedelijk milieu haast uitsluitend gebouwen als schuilplaats gebruiken, waarbij het in een zeer groot aandeel ervan om bewoonde gebouwen gaat (cf. hoger). We stelden zelf op meerdere plaatsen, zowel binnen dorpskernen als op het platteland (verspreide landelijke bewoning, lintbebouwing,...) vast dat het intrekken in gebouwen geenszins beperkt blijft tot leegstaande of niet-onderhouden gebouwen, maar eveneens plaatsvindt in bewoonde, goed onderhouden woningen. Ook Müskens & Broekhuizen (2005) rapporteren over het – zij het veeleer occasioneel – gebruik van bewoonde huizen in een dorp.

Het feit dat welbepaalde huizen of schuilplaatsen serieel vaak door verschillende dieren, soms over generaties heen, telkens opnieuw worden gebruikt, hoeft er geenszins op te wijzen dat er een acuut gebrek aan alternatieven zou zijn. Via de geurklieren onderaan de poten creëren steenmarters immers geurmerken (Skirnisson 1986; Müskens & Broekhuizen 1998; Broekhuizen et al. 2010), die dicht bij een schuilplaats na verloop van tijd als 'geurpaadjes' automatisch intenser gaan ruiken. Omdat territoriale ruimtebezetting inherent gepaard gaat met het regelmatig even verkennen en 'updaten' van de status van buurterritoria, hebben steenmarters heel snel door wanneer een gebied niet langer door een soortgenoot geclaimd en verdedigd wordt (Broekhuizen et al. 2010). Via de nog aanwezige geurmarkeringen worden de schuilplaatsen van de voorganger dan eveneens snel ontdekt. Nieuwe dieren zullen uiteraard de weg van de minste inspanning volgen, en niet opnieuw zelf op zoek gaan naar een andere virtuele schuilplaats die zich best mogelijk in de nabije omgeving bevindt.

Samenvattend:

De stelling dat het aanbieden van een alternatieve schuilplaats in de hoedanigheid van een strobunker – *ter vervanging van een andere, afgesloten schuilplaats* – ertoe zou leiden dat de oppervlakte van bestaande territoria systematisch zou verkleinen en de populatiedichtheid overeenkomstig zou toenemen, is meer dan waarschijnlijk onjuist, maar werd tot op heden niet onderzocht. Dit aanbieden wil precies vermijden dat steenmarters, bij het wegvallen van een schuilplaats (door afsluiting), in de nabije omgeving een nieuwe schuilplaats in gebruik zouden nemen waar ze schade kunnen aanrichten.

8 Als de nestplaats de beperkende factor is op een locatie, kan de populatie steenmarters dan afnemen door de bestaande nestplaatsen ontoegankelijk te maken en geen marterbunkers te voorzien?

M.a.w. kan de populatie steenmarters afnemen door het aantal nestplaatsen te beperken?

De vraag is of het een optie zou kunnen zijn de steenmarterpopulatie te doen afnemen, door potentiële schadelocaties (zolders,...) ontoegankelijk te maken, zonder te voorzien in een alternatieve nestplaats.

Hoewel ook hier resultaten uit experimenteel onderzoek ontbreken, lijkt het ons om dezelfde redenen als hoger uiteengezet – het opportunisme van de soort o.a. inzake het type van schuil- en nestplaatsen, de wijze waarop concrete plaatsen worden gevonden, en het overtal aan mogelijkheden daartoe dat zich in het dichtbebouwd cultuurlandschap van Vlaanderen de facto aandient – onwaarschijnlijk en vooral onrealistisch om alle gekende of virtuele nestplaatsen proberen af te sluiten met het oog op een afname van de steenmarterpopulatie.

Samenvattend:

Hoewel hier resultaten uit experimenteel onderzoek opnieuw ontbreken, verwachten we om dezelfde redenen als hoger uiteengezet dat het in een gediversifieerd en relatief kleinschalig landschap zoals in Vlaanderen onwaarschijnlijk en vooral onrealistisch is om alle gekende of virtuele nestplaatsen proberen af te sluiten met het oog op een afname van de populatie van de steenmarter.

Beheer in relatie tot predatie-impact op grondbroedende prooisoorten

9 Kan uit de voedsel­ecologie en habitatkeuze afgeleid worden hoe groot de predatiedruk van steenmarter op grondbroeders is? Zijn hierover studies of kwantitatieve data uit binnen- en buitenland?

Het dieet en de voedsel­ecologie van de steenmarter zijn in verschillende Europese landen en regio's het voorwerp geweest van onderzoek, onder meer voor Baghli et al. (2002) in Luxemburg, Bakaloudis et al. (2012) in Griekenland, Baud (1981), Clément & Saint Girons (1982), Libois & Waechter (1991), Lodé (1991) en Léger (1996) in Frankrijk, Bertolino & Dore (1995), Martinoli & Preatoni (1995), Posillico et al. (1995), Genovesi et al. (1996) en Balestrieri et al. (2013) in Italië, Delibes (1978), Amores (1980) en Padial et al. (2002) in Spanje, Goszczyński (1976 en 1986) in Polen, Kalpers (1983) in Wallonië, Lanszki (2003) en Lanszki et al. (1999 en 2009) in Hongarije, Nelck & van Pelt (1996) in Nederland, Ryšavá-Nováková & Koubek (2009) in Tsjechië, en Skirnisson (1986) en Herrmann (2004) in Duitsland; Papakosta et al. (2014) voerden een meta-analyse uit op beschikbare data uit diverse onderzoeken binnen het Europese areaal van de soort.

De onderzoeken komen telkens tot de conclusie dat steenmarters een zeer veelzijdig menu hebben, bovendien wisselend naargelang het seizoen of volgens de geografische regio (cf.

verschillen in klimaat of interspecifieke competitie) waar de data betrekking op hebben. Steenmarters vertonen in de regel een uitgesproken opportunistisch en flexibel voedselgedrag, waarbij die voedselbron het sterkst wordt aangesproken die plaatselijk en tijdelijk het talrijkst voorhanden is of makkelijkst te bemachtigen valt. Naast gewervelde prooisorten (vooral knaagdieren, vogels en hun eieren) maken ook ongewervelden (rupsen, hommelmot,...), plantaardig voedsel (vooral fruit) en menselijke etensresten (brood,...) vaak aanzienlijke aandelen van het menu uit.

De soort geldt verder als een cultuurvolger, die de menselijke omgeving absoluut niet schuwt en in dorpen en steden juist hogere dichtheden bereikt dan in het rurale landschap (met vooral landbouw- en natuurgebieden) waar de territoria beduidend groter zijn.

Ook op het niveau van de individuele leefgebieden en territoria treedt in het meer rurale landschap een duidelijk patroon naar voren in het terreingebruik. Broekhuizen (1983), Skirnisson (1986) en Herrmann (2004) stelden via telemetrisch onderzoek vast dat de intensiteit van het terreingebruik binnen een territorium sterk afneemt met toenemende afstand tot de menselijke bewoning en andere dekkingbiedende structuren in het landschap. Ook Rondinini & Boitani (2002) en Wereszczuk & Zalewski (2015) vonden een zeer duidelijke voorkeur binnen de individuele leefgebieden van steenmarters voor structuurrijke omgevingen zoals dorpen, bewoning en kleinschalige houtige begroeiingen, en een duidelijke vermijding van open terreinen zoals weiden en akkers.

Het vaststellen van deze verschillen in gebruikintensiteit neemt evenwel niet weg dat steenmarters effectief de volledige oppervlakte van hun leefgebieden in zekere mate zullen bezoeken en benutten, en dus in principe 'overal' kunnen aanwezig zijn. Zo leidt het gegeven dat de mannetjesteritoria overlappen met die van meerdere wijfjes, ertoe dat mannetjes zich in de paartijd frequenter gaan ophouden in de periferie van hun leefgebied (Skirnisson 1986, Herrmann 2004).

De combinatie van enerzijds de lagere populatiedichtheid in het rurale gebied en anderzijds de grotere ongelijkheid in terreingebruik binnen het rurale territorium (met mijding van de meer open gedeeltes) zoals hoger aangegeven, resulteert globaal in een lagere aanwezigheidsgraad in de meer open terreingedeeltes. Deze aanwezigheidsgraad staat dan in relatie tot het exploiteren van mogelijke voedselbronnen en foerageergedrag, waarbij ook de predatiedruk op prooisorten aan de orde is.

Algemeen gesteld kan op basis van het foerageergedrag van steenmarters verwacht worden dat grondbroedende vogels die nestelen in open akkers en weiden, zoals bv. de Kievit (*Vanellus vanellus*) en de grutto (*Limosa limosa*), relatief weinig risico lopen op predatie vanwege steenmarters. Dit is ook effectief gebleken in het onderzoek van Teunissen et al. (2005, 2008) in Nederland (cf. 2.4% legselverlies door toedoen van steenmarter, tegenover 20.5% van hermelijn en 57.5% van vos; *Vulpes vulpes*).

Soorten die nestelen in dekkinggevend structuren binnen het rurale landschap, zoals lineaire of puntvormige houtige landschapselementen, zullen dit risico veel minder ontlopen. Wat dan het effect van deze predatie is, hangt samen met de globale toestand waarin de populatie van de prooi zich bevindt: een vitale populatie is in principe bestand tegen natuurlijke predatie (Crawley 1992).

Bij soorten die voor hun nestplaatskeuze niet obligaats gebonden zijn aan dergelijke landschapsstructuren – zoals bv. de fazant (*Phasianus colchicus*) en de patrijs (*Perdix perdix*) die vaak ook in het open terrein broeden – kan zich een verdeling van de nestplaatskeuze instellen over de respectievelijke broedplaatstypes. Vanuit dit perspectief onderzochten Göransson & Loman (1986) in Zweden de verdeling van fazantennesten over vegetatietypes met verschillende dekkinggraad, en het overeenkomstige predatierisico ten gevolge van bonte kraaien (*Corvus cornix*) en dassen (*Meles meles*). De predatiedruk bleek voor beide nestplaatstypes gelijk te zijn, wat zij als een toepassing van een 'ideal free distribution' verklaarden: het voordeel van de dekkinggevend vegetatie wordt bij toenemende

nestdichtheid een nadeel door overeenkomstige verhoging van de predatieraandacht, zodat een deel van de fazanten alsnog in het open terrein gaat broeden om dit verhoogd predatierisico te ontlopen. Vertaald naar een context waarin ook steenmarters (die in Zweden niet voorkomen) als predatoren aanwezig zijn, zouden deze zo het specifieke predatierisico vanwege de steenmarter grotendeels ontlopen.

Specifieke studies naar de predatie-impact van steenmarters op grondbroedende soorten zijn ons niet bekend. In de praktijk staat de relatie tussen een predatorsoort en een prooi soort uiteraard nooit op zich alleen, maar maakt zij deel uit van een complex samengaan van interacties en effecten zowel vanwege meerdere predatoren als van meerdere prooi soorten al dan niet in combinatie met andere voedselbronnen, in een concrete omstandigheid. Vergelijkingen of extrapolaties op basis van buitenlandse onderzoeken zijn daarom ook steeds onder voorbehoud te beschouwen. Zoals Moreno-Opo et al. (2015) het uitdrukken in de context van een Spaanse studie rond de predatie-impact van o.a. de steenmarter op het auerhoen (*Tetrao urogallus*): "*scientifically-sound research is required to evaluate the impact of predation on prey case by case*".

Studies waarin vooral vossen als predator optreden (o.a. Tapper et al. 1996), zijn weinig bruikbaar als referentie voor predatie door steenmarters wegens een wezenlijk andere sociale organisatie en andere jachttechnieken (o.a. Lloyd 1980). Ook vergelijkingen met (sub)arctische predatiesystemen aangestuurd door cyclische knaagdierpopulaties (Marcström et al. 1998) bieden hier geen houvast wegens de specifieke processen eigen aan dergelijke levensgemeenschappen.

Verder dient er rekening mee gehouden te worden dat de toename van een predatorsoort binnen de predatorgemeenschap zelf tot wijzigingen kan leiden, o.m. door competitie. Van de opkomst van de steenmarter valt een mogelijk negatief effect op bv. de hermelijn niet uit te sluiten (Lanszki et al. 1999, zie vraag 12), terwijl hermelijn in de studie van Teunissen et al. (2005, 2008) verantwoordelijk was voor ruim een vijfde van de legselverliezen bij Kievit en grutto.

Naast een mogelijk effect via competitie kan ook predatie op een andere predator – i.c. vanwege steenmarter op bruine rat (*Rattus norvegicus*) – een rol spelen in het uiteindelijke predatie-effect op een potentiële gemeenschappelijke prooi soort (i.c. fazant). Van bruine ratten wordt inderdaad vermoed dat zij als predator van grondbroedende soorten optreden (o.a. Baeten 2015). Er zijn sterke aanwijzingen dat de bruine rat in Vlaanderen, o.m. wegens de ruimtelijke ordening en intensieve landbouw, heel hoge populatiedichtheden bereikt of kan bereiken (zie o.a. Stuyck et al. 2009). Generalistische predatoren – zoals steenmarters – kunnen precies een dempende invloed uitoefenen op populatiefluctuaties van knaagdieren (Crawley 1992) – waardoor tijdelijk verhoogde dichtheden zoals van bruine ratten (gedeeltelijk) uitblijven. Knaagdieren, waaronder vooral ook bruine ratten, blijken effectief in de onderzochte maaginhouden van steenmarters in Vlaanderen frequent voor te komen (zie bijlage).

De variatie in de voedselsamenstelling van de steenmarter over zijn verspreidingsgebied blijkt groot te zijn, waarbij zowel de aandelen van de hoofdcategorieën (zoals 'vogels', 'zoogdieren', 'ongewervelden' en 'fruit') kunnen wisselen, als evenzeer de meer gedetailleerde samenstelling ervan ('zangvogels', 'knaagdieren', 'hoenderachtigen',...). In de meeste studies (hoofdzakelijk op basis van analyses van uitwerpselen i.p.v. maaginhouden) laat de graad van determinatie of detaillering van de dataverwerking niet toe om de impact van steenmarters op specifieke prooigroepen zoals grondbroeders of jachtwildsoorten te evalueren. In enkele gevallen doen de auteurs in dat verband wel bepaalde uitspraken. Goszczyński (1976) stelt dat steenmarters geen significante rol spelen in de reductie van kleinwildsoorten. Analoog stellen Lanszki et al. (1999) en Lanszki (2003) dat fazanten eerder uitzonderlijk worden aangetroffen in het steenmarterdieet en er geen belangrijk deel van uitmaken in hun studiegebied. Léger (1996) vermeldt daarentegen dat fazanten en patrijzen in een bosrijke regio regelmatig ten prooi vallen aan steenmarters. Ook Nelck & van Pelt

(1996) noteren fazant en patrijs als steenmarterprooien in ca. 4% van de onderzochte maaginhouden.

Zoals hoger aangehaald, richten steenmarters zich bij hun voedselkeuze op wat talrijkst voorhanden en makkelijkst bereikbaar is. Het inschatten van de impact van een voedselkeuze hangt daarbij samen met de lokale omstandigheid.

Voor Vlaanderen zijn er geen kwantitatieve data beschikbaar over het terreingebruik van steenmarters, noch over de respectievelijke dichtheden naargelang van het habitatype. Steunend op de bevindingen van hoger genoemde onderzoeken (o.a. Skirnisson 1986; Herrmann 2004; Broekhuizen et al. 2010, Herr et al. 2009a) kan aangenomen worden dat de territoria van steenmarters in het rurale gebied ook in Vlaanderen groter zullen zijn dan in het urbane gebied, en de dichtheid overeenkomstig lager zal zijn in het rurale gebied ten opzichte van het urbane gebied. Het onderscheid tussen beide gebieden valt in Vlaanderen evenwel niet strikt geografisch af te bakenen. Het gaat in realiteit om een gradueel of mozaïekachtig patroon. Precies omdat steenmarters effectief in hoge mate flexibel zijn in hun habitatkeuze, verwachten we dat nagenoeg geheel Vlaanderen tot hun (potentieel) leefgebied behoort – maar met ongelijke populatiedichtheid. Het feit dat steenmarters precies vaak de nabijheid van de mens opzoeken, laat verder veronderstellen dat ook binnen het Vlaamse rurale gebied het activiteitspatroon (c.q. de predatiedruk) van individuele dieren een zekere ongelijkmatigheid zal kennen, waarbij open terreinen minder frequent worden bezocht. Een belangrijke predatie-impact op prooi-soorten als fazant – gezien die zich in een gunstige, stabiele populatietoestand bevindt in Vlaanderen (Scheppers et al. 2016) – en a fortiori patrijs (die vooral in open terreinen broedt) lijkt ons derhalve niet waarschijnlijk.

Zo blijkt uit de analyse van de maaginhoud van over geheel Vlaanderen ingezamelde dode steenmarters voor de periode 1998 – 2013, dat in 13 op 773 onderzochte niet-lege steenmartermagen, resten van fazanten of hun eieren gevonden, en éénmaal resten van fazant of patrijs (cf. bijlage). De incidentie van fazant of patrijs bedraagt daarmee 1.85%, het betrouwbaarheidsinterval op het 95%-zekerheidsniveau is [1.10% - 3.13%]. Dit betekent dat het reële verwachte gemiddelde met 95% zekerheid tussen deze waarden ligt volgens de uitgevoerde steekproef.

Samenvattend:

Steenmarters hebben een veelzijdig dieet en zijn bijzonder opportunistisch bij hun voedselkeuze, waarbij ze zich vooral richten op wat meest beschikbaar is en makkelijkst te bereiken is. In het rurale gebied is de steenmarterdichtheid relatief gering, en bij het foerageren worden open gebieden gemeden, zodat grondbroedende vogels op dit type terreinen een relatief beperkt predatierisico lopen. Soorten die ook in dekkinggevend landschapsstructuren nestelen ontlopen dit risico minder. Het effect van predatie hangt samen met de algemene populatietoestand van de prooi-soort, en het inschatten daarvan is voorwerp van concrete studies.

10 Zijn er wetenschappelijke studies over de impact van predatorcontrole van steenmarter op grondbroedende soorten?

Het beheer van steenmarters in relatie tot grondbroeders valt onder de brede wetenschappelijk-ecologische vraagstelling omtrent het effect van predatorcontrole op mogelijk kwetsbare prooisorten. Diverse studies tonen aan dat een predatorcontrole die erin slaagt de predatiedruk gedurende het voortplantingsseizoen van de doelsoort te verminderen, een positief effect kan hebben, vooral op de najaarsstand van de doelsoort, en in sommige gevallen ook op de voorjaarsstand – o.a. Moreno-Opo et al. (2015). Het volstaat daarbij om de predatiedruk tijdelijk te verminderen door de populatiedichtheid van de predatoren repetitief te verlagen – d.i. een doelstelling en methode die essentieel verschilt van deze met betrekking tot schadegevallen.

De achteruitgang van grondbroederpopulaties is een multifactorieel, complex proces, waarbij predatie één van de betrokken factoren is. Een meta-analyse (d.i. een systematische review) naar de effecten van predatorcontrole in het Verenigd Koninkrijk (Holt et al. 2008) geeft aan dat er globaal een significant effect wordt waargenomen van het verwijderen of bestrijden van predatoren op de dichtheden van hun prooisorten, maar dat er grote, contextafhankelijke verschillen zijn. Het effect is afhankelijk van de prooisort, de bestreden predatoren en van de aanpak van de bestrijding. Onderlinge compensatie binnen de predatorgemeenschap – d.i. een toenemende predatie-impact vanwege de ene predator bij bestrijding van een andere – kan het potentiële effect van de bestrijdingsinspanning (groten)deels te niet doen. Een multisoortenbestrijding met het oog op grondbroederbescherming zou daarom aan te bevelen zijn boven een gerichte bestrijding van een soort of soortengroep.

Enkele recente studies illustreren het mogelijke belang van een dergelijke multisoorten-aanpak. In een studie in Duitsland (Voigt 2016) naar de rol van predatie met fazant als modelsoort stonden vos, marterachtigen, andere zoogdieren en roofvogels elk in voor ongeveer 7–13% van de verliezen bij de hennen en ook voor vergelijkbare aandelen aan de predatie op nesten (hier niet door roofvogels). In een langlopende studie in Frankrijk (Bro & Millot 2013) werden marterachtigen in 6–12% als predator geïdentificeerd van patrijshennen, en in 0% van de hanen. Ook hier waren verschillende predatoren tegelijk betrokken, waaronder vossen en roofvogels verantwoordelijk waren voor respectievelijk 28–41% en 20–31% van de predatiesterfte van de hennen, en 23% en 41% van de hanen.

Holt et al. (2008) merken verder op dat vooral het effect van predatorbestrijding op de najaarsstand van een prooipopulatie duidelijk blijkt te zijn, terwijl het effect op de voorjaarsstand (die vooral vanuit een oogpunt van soortbehoud belangrijk is) niet steeds eenduidig geëvalueerd kon worden wegens mogelijk optredende verschillen in broedgelegenheden over de jaren, of wegens het optreden van dichtheidsafhankelijke factoren tijdens het broedseizoen.

Samenvattend:

Er zijn in Vlaanderen geen wetenschappelijke onderzoeksresultaten beschikbaar die toelaten onderbouwde uitspraken te doen over het effect van steenmarterbestrijding (herhaalde tijdelijke populatiereductie) ten aanzien van de predatie op zijn prooisorten. Hoger werd reeds uitgelegd dat grondbroeders die in open terreinen (akkers en weiden – bv. Kievit en grutto) broeden, relatief weinig risico lopen op predatie specifiek van steenmarters. Voor soorten die in het landbouwlandschap meer of minder dekkinggevend (houtige) structuren opzoeken om in te nestelen (bv. fazant en patrijs), verhoogt dit risico navenant. Het mogelijke effect van steenmarterpredatie hangt daarbij van verschillende factoren af, zoals de vitaliteit van – en de dichtheidsafhankelijke dynamiek in – de populatie van de betreffende prooisort, de beschikbare alternatieve (makkelijker bereikbare) voedselmogelijkheden voor

de predator i.c. de steenmarter, en de mogelijke verschuivingen in predatie binnen de predatorgemeenschap. Of een eventuele predatorreductie al dan niet de predatie op deze prooi-soorten overeenkomstig tijdelijk en plaatselijk zal doen afnemen, hangt met andere woorden af van de gehele lokale levensgemeenschap en de sturende en beperkende factoren die daarin optreden.

Opkomst steenmarter in relatie met de status van kleinere marterachtigen

De vraagsteller geeft aan dat in het Meerdaalwoud (Vlaams-Brabant) verschillende kleine predatoren zoals bunzing, hermelijn en wezel voorkomen, weliswaar in wisselende dichtheden over de jaren heen. Met de opkomst van de steenmarters lijken deze kleine marterachtigen te verdwijnen.

11 Kan de opkomst van de steenmarter een probleem opleveren voor kleinere marterachtigen, m.a.w. is er een oorzakelijk verband tussen de toename van de steenmarter en de waargenomen afname van bunzing, hermelijn en wezel?

In elke levensgemeenschap staan de samenstellende soorten in mindere of meerdere mate in relatie tot elkaar (o.a. van der Aart 1985). Toevoeging (of toename) van een nieuwe soort kan dan ook implicaties hebben voor de andere soorten. Ook roofdiersoorten onderling kunnen elkaar als zodanig beïnvloeden, via o.m. competitie en vermijding, of via rechtstreekse doding.

Competitie

Competitieve relaties tussen soorten zijn een determinerende sturende factor bij het samenleven van soorten en de structurering van levensgemeenschappen, nader in te vullen als het relatieve aandeel in het habitatgebruik, het beschikbaar voedsel en de periode van activiteit van een bepaalde soort in de levensgemeenschap. Kleine en middelgrote marterachtigen hebben in de literatuur over dergelijke vraagstellingen vaak een voorbeeldrol vervuld (Larroque et al. 2015, en referenties daarin). Wanneer er geen duidelijke verschillen zijn in grootte, lichaamsbouw of fysiologie, kunnen verschillende gedragsstrategieën leiden tot het al dan niet succesvol samenleven van verschillende soorten. Binnen de (grote) taxonomische groep van marterachtigen zijn competitieve relaties tussen soorten wellicht het meest aan de orde bij de genera *Martes* (waartoe de steenmarter behoort) en de *Mustela* (waartoe de bunzing, hermelijn en wezel behoren) (Powell & Zielinski 1983).

Competitie tussen steenmarter en de kleinere marterachtigen kan in principe betrekking hebben op twee aspecten: voedsel en schuilplaatsen.

Voor wat schuilplaatsen betreft zal mogelijke competitie zich, op basis van de lichaamsgrootte van de respectievelijke soorten, de facto hoofdzakelijk beperken tot de bunzing. Wezels en hermelijnen zijn aanzienlijk kleiner dan steenmarters waardoor zij een veelheid aan potentiële schuilplaatsen (allerlei holle ruimtes) ter beschikking hebben waar een steenmarter niet in kan of er geen toegang toe heeft.

Ten aanzien van de bunzing kan in principe effectieve competitie optreden voor een deel van de schuilplaatsen die ook door steenmarters worden gebruikt, meer bepaald deze die zich nabij de begane grond bevinden. Het betreft dan bijvoorbeeld takkenhopen en allerlei hopen

(zoals van konijnen,...) en in het winterhalfjaar ook door mensen opgetrokken constructies zoals schuren of stallen (Baghli & Verhagen 2005; Van Den Berge & Gouwy 2012). Steenmarters gebruiken evenwel, binnen een brede waaier aan schuilplaatstypes, vooral ook schuilplaatsen die zich de facto buiten het bereik van bunzings bevinden, zoals zolders e.d. . Er is, voor zover ons bekend, nauwelijks onderzoek gedaan naar de mogelijke interactie tussen steenmarter en bunzing bij het gebruik van schuilplaatsen. Bij onderzoek met gezenderde steenmarters in Nederland bleken enkele simultaan gezenderde bunzings zich structureel op te houden binnen de steenmarterterritoria; een enkele keer sliepen beide soorten in eenzelfde grote hoop stenen. Van structurele wederzijdse intolerantie lijkt daarmee geen sprake te zijn (med. S. Broekhuizen; Broekhuizen et al. 2010).

Met betrekking tot mogelijke competitie voor voedsel met de kleinere marterachtigen was de relatie tussen de steenmarter en de bunzing reeds enkele malen voorwerp van onderzoek: o.a. Lodé (1991) in Frankrijk, Baghli et al. (2002) in Luxemburg, Ryšavá-Nováková & Koubek (2009) in Tsjechië. De relatie met de hermelijn komt aan bod in het onderzoek naar interacties binnen een carnivorengemeenschap in Hongarije (Lanszki et al. 1999).

Zoals hoger reeds vermeld (o.a. Genovesi et al. 1996; Balestrieri et al. 2013; Papakosta et al. 2014), werd in elk van deze vergelijkende studies bevestigd dat steenmarters een opportunistische voedselstrategie hanteren en flexibel kunnen inspelen op een wijzigend voedselaanbod, bv. bij habitatveranderingen. Gerelateerd aan dit laatste, vermoeden Lanszki et al. (1999) in een studie in Hongarije dat de hermelijn, ten gevolge van een breder geworden overlapping van de trofische niche met de vos en de steenmarter (i.c. de stijging van het aandeel kleine zoogdieren in de respectievelijke menu's), mogelijk in de problemen werd gebracht.

Steenmarters blijken in het algemeen een ruim breder dieet te hebben dan bunzings, die nauwelijks of geen ongewervelden noch plantaardig voedsel te eten; kleine zoogdieren en vogels vormen belangrijke gemeenschappelijke voedselcomponenten, terwijl amfibieën enkel bij bunzings een wezenlijk deel van het menu uitmaken (Lodé 1991, Baghli et al. 2002, Ryšavá-Nováková & Koubek 2009).

Lodé (1991) gaat vooral in op het overeenkomstig ongelijk exploiteren van het leefgebied door beide soorten naargelang de seizoensgebonden verschuivingen in het dieet, en doet in dit verband geen specifieke uitspraken inzake onderlinge competitie-effecten. De impact van deze gedeeltelijke overlapping in het menu, variabel volgens de seizoenen, is hoe dan ook niet eenduidig vast te stellen maar zal afhangen van de concrete lokale omstandigheden. Zo kunnen Ryšavá-Nováková & Koubek (2009) de eerdere conclusie van Baghli et al. (2002) niet bijtreden. Deze laatsten beschouwen de overlap in trofische niche veeleer als gering en zij is volgens hen enkel in de winter aan de orde met betrekking tot kleine zoogdieren. Ryšavá-Nováková & Koubek (2009) houden er rekening mee dat de door hen vastgestelde ruimere overlap in trofische niche van bunzing en steenmarter veroorzaakt wordt door een overeenkomstig ruimer aanbod van deze gemeenschappelijke voedselcomponent (i.c. zoogdieren en vogels), maar beschouwen de steenmarter toch als een belangrijke voedselconcurrent voor de bunzing in de winter.

Wat, in deze context, de situatie is in de regio van het Meerdaalwoud of meer algemeen in Vlaanderen, valt momenteel niet in te schatten. Daarvoor ontbreken concrete data (beschikbaarheid, spreiding,...) betreffende de voedselcomponenten die belangrijk zijn in het menu van de steenmarter en van de kleinere marterachtigen. Het gaat dan over kleine zoogdieren, amfibieën.... Bovendien zijn er verschillende andere voedselconcurrenten. Onder meer de buizerd (*Buteo buteo*) en de bosuil (*Strix aluco*) zijn, nagenoeg parallel met de opkomst van de steenmarter, de laatste decennia in Vlaanderen zeer sterk toegenomen (cf. respectievelijk Van Der Krieken 2004 en Herremans 2004). Ook de sterke toename van de vos in diezelfde periode (Van Den Berge & De Pauw 2003b) kan hierbij een wezenlijke rol spelen, o.m. via een wisselende maar steeds vrij aanzienlijke overlap in trofische niche met de steenmarter (o.a. Goszczyński 1986, Lanszki et al. 1999, Padial et al. 2002).

Predatie

Wat betreft de predatie van kleinere marterachtigen door steenmarter kan verwezen worden naar Bischof et al. (2014) die melding maken van het doden van andere marterachtigen door steenmarters. Deze auteurs refereren daarbij naar twee concrete onderzoeken³ over de voedsel生态学 van steenmarters, waarbij onder de voedselitems ook wezels werden vastgesteld. In beide gevallen betrof het een zeer kleine fractie in de onderzochte steenmarteruitwerpselen. Padial et al. (2002) vergeleken twee studiegebieden in Spanje, waar wezels respectievelijk in 0.2% van de uitwerpselen (n = 546) en in 0% (n = 104) werden teruggevonden. Lanszki et al. (2009) vonden in Hongarije in dorpen en bij boerderijen resten van wezel terug in 0.16% van de steenmarteruitwerpselen (n = 1227). In alle andere ons bekende bronnen blijken geen wezels (noch hermelijnen) te worden vermeld: Goszczyński (1976) in Polen, Delibes (1978) in Spanje, Bertolino & Dore (1995) in Italië, Léger (1996) in Frankrijk, Nelck & van Pelt (1996) in Nederland, Genovesi et al. (1996) in Italië, Lanszki (2003) in Hongarije (d.i. een eerdere studie dan de hoger vermelde), Ryšavá-Nováková & Koubek (2009) in Tsjechië, Bakaloudis et al. (2012) in Griekenland en Balestrieri et al. (2013) in Italië. In een studie van Amores (1980) in Spanje werden in 539 steenmarteruitwerpselen éénmaal de resten van een jonge bunzing gevonden. In een Waals onderzoek houdt Kalpers (1983) rekening met de mogelijkheid dat steenmarters ook carnivoren binnen hun prooienspectrum hebben, maar merkt op dat de weinige door hem teruggevonden roofdierharen (0.83% van het totaal aantal voedselitems, n = 360, in 1.3% van de onderzochte uitwerpselen, n = 237) best mogelijk ingeslikte eigen haren waren (cf. bij het poetsen van de vacht of manipuleren van voedsel). Sándor & Marinov (2016) rapporteren over een eerste (en tot nader bericht éénmalige) vondst van een Europese nerts (*Mustela lutreola*) als vermoedelijke steenmarterprooi (met enig voorbehoud ten aanzien van een mogelijk gevonden verkeersslachtoffer) in Roemenië.

Er dient opgemerkt te worden – zonder dat we daarover in de literatuur iets terugvonden – dat het niet uit te sluiten valt op basis van deze onderzoeken dat steenmarters mogelijk soms wel andere soorten marterachtigen doden, zonder deze vervolgens ook op te eten (wegens de geurklieren). Deze gevallen kunnen dan ook niet worden gedetecteerd via voedselstudies. Het feit dat deze soorten wel reeds effectief als voedselrestanten in steenmarteruitwerpselen werden teruggevonden, toont evenwel aan dat de gedode marterachtigen op zich niet als voedsel worden versmaad.

Zelf konden we in de 773 onderzochte niet-lege steenmartermagen uit Vlaanderen (cf. bijlage) geen enkele maal restanten van een andere marterachtige vaststellen.

Hoewel wij geen informatie hebben over de zeldzaamheid (c.q. algemeenheid) van de betrokken kleine marterachtigen in de gebieden waarop de voedselstudies betrekking hebben, blijken kleine roofdieren als prooi van steenmarters uitzonderlijk te zijn. Het is derhalve onwaarschijnlijk dat predatie vanwege de steenmarter een belangrijke rol zou gespeeld hebben in de (mogelijke) achteruitgang van de kleinere marterachtigen in het Meerdaalwoud, en we verwachten ten gevolge van deze predatie ook geen problemen in Vlaanderen. In de context van mogelijke predatie op kleine marterachtigen kan overigens ook hier de recente zeer sterke uitbreiding van de buizerd en de bosuil, parallel met de opkomst van de steenmarter, worden aangehaald (cf. hoger). Zowel vanwege dag- als nachtroofvogels is predatie op kleine of middelgrote marterachtigen eveneens bekend (e.g. Korpimäki & Norrdahl 1989). Men zou dus ook hier een verband kunnen vermoeden. Analoog kan ook de toename van de vos (cf. hoger) een invloed hebben gehad: zo wijdde Mulder (1990) het verdwijnen van de hermelijn uit een Nederlands duingebied aan de intrede van de vos aldaar. Anderzijds valt niet uit te sluiten dat vossen mogelijk ook wel eens (jonge) steenmarters zouden kunnen doden (Broekhuizen et al. 2010). Het is duidelijk dat de

³ met name Padial et al. (2002) en Lanszki et al. (2009)

wisselwerking tussen al deze componenten in de respectievelijke levensgemeenschappen niet zonder gericht onderzoek te documenteren en te verklaren zijn.

Samenvattend:

Roofdiersoorten kunnen elkaar onderling beïnvloeden via o.m. competitie en vermijding, of via rechtstreekse doding. Competitie tussen de steenmarter en de kleinere marterachtigen kan de facto optreden via de gemeenschappelijke voedselcomponenten in het dieet (kleine zoogdieren en vogels). Predatie van steenmarter op de andere roofdiersoorten is mogelijk maar is uitzonderlijk. De eventuele impact van dergelijke competitie en predatie is afhankelijk van de specifieke omstandigheden (globaal voedselaanbod, andere predatoren,...) en kan niet nader worden ingeschat zonder gericht onderzoek.

Conclusie

Voor steenmarters is uit diverse onderzoeken bevestigd dat zij een strikt territoriale leefwijze hebben, waarbij enerzijds volwassen, seksueel actieve dieren van hetzelfde geslacht elkaar uitsluiten, en er anderzijds overlapping optreedt van het grotere mannetjesterritorium met dat van enkele wijfjes. Deze sociale organisatie blijkt globaal onafhankelijk te zijn van het type leefgebied, van ruraal tot urbaan. Voedsel en schuilplaatsen zijn belangrijke factoren op het vlak van habitatkwaliteit. In dat verband blijken de beste leefgebieden voor steenmarters in en nabij dorpen en in steden gelegen te zijn. Overeenkomstig daarmee zijn de territoria in dergelijke gebieden kleiner en worden daar de grootste populatiedichtheden bereikt, in vergelijking met leefgebieden in het rurale gebied met vooral landbouwterreinen en natuurgebieden.

De territoriale leefwijze maakt dat het aantal steenmarters dat op een bepaalde plaats kan voorkomen van nature steeds geplafonneerd is tot enkele exemplaren (het basispaar en tijdelijk enkele jongen). Schadegevallen aan auto's, huizen en neerhofdieren is daarom geen zaak van (te) veel dieren, maar louter van aanwezigheid dan wel afwezigheid. Dit is essentieel verschillend van mogelijke situaties met potentieel schadelijke soorten die soms in grote groepen leven zoals bv. wilde konijnen of houtduiven. Met territoriale dieren (waaronder al onze carnivore zoogdieren) gaat het er daarentegen om of een territorium bezet dan wel leeg is.

Het verwijderen van een territoriumhouder resulteert in het wegvallen van de sociale barrières die seksegenoten op afstand hielden. Uit meerdere onderzoeken is gebleken dat een vrijkomend territorium snel door een soortgenoot wordt ingenomen, waarbij mogelijk ook verschuivingen van de oorspronkelijke territoriumgrenzen plaatsvinden en eventueel tijdelijk ook uitbreidingen van bestaande territoria tot stand komen. Hoewel causaal-experimentele onderzoeksresultaten met betrekking tot de populatiedynamiek ontbreken, is de inschatting dat de herbezetting van vrijkomende leefgebieden plaatsvindt vanuit een reserve aan zwervende of jonge dieren, onder invloed van dichtheidsafhankelijke populatiemechanismen. De beste gebieden en plaatsen zullen daarbij steeds het snelst opnieuw vollopen. Steenmarterpopulaties blijken daarbij, beschouwd over grote regio's en onderhevig aan meer of minder bestrijding, tot een spontane populatiestabilisering te komen. Het historisch verdwijnen van de soort in grote delen van haar areaal is niet eenduidig gedocumenteerd, maar het vermoeden bestaat dat dit enkel mogelijk was door gebruik van middelen en methoden die hedendaags internationaal verboden zijn, of als niet-humaan beschouwd worden.

Schadeproblemen aan gebouwen, voertuigen of huisdieren kunnen opgelost worden door de juiste voorzorgsmaatregelen te nemen. Ter duiding hiervan heeft het Agentschap voor Natuur en Bos een specifieke website (www.steenmarter.be) ontwikkeld in samenwerking met Natuurpunt, Inverde en het INBO. In welke mate het voorzien in alternatieve schuilplaatsen (marter- of strobunkers) kan bijdragen aan een vermindering van de

schadegevallen, wordt momenteel – in opdracht van ANB – onderzocht door het INBO. Dergelijke bunkers worden enkel gebouwd waar steenmarters reeds gevestigd waren.

Steenmarters blijken over hun (Europees) areaal heen beschouwd, een zeer opportunistische en flexibele soort te zijn met betrekking tot hun voedsel生态学. Tal van onderzoeken tonen aan dat hun dieet bestaat uit (vooral kleine) zoogdieren en vogels, ongewervelden, fruit en afvalresten van menselijke voeding. De onderlinge verhoudingen tussen deze componenten wisselen naargelang van de omstandigheden, zoals het seizoen, de interspecifieke concurrentie en de beschikbaarheid van de respectievelijke voedselbronnen in de geëxploiteerde habitat. De mogelijke predatie-impact op grondbroedende vogels hangt daarmee samen. Steenmarters blijken open terreinen zoals akkers en weiden te vermijden bij het foerageren. De verwachting is daarom dat grondbroeders op dergelijke terreinen relatief weinig risico lopen vanwege steenmarters. De impact op de fazant (die behalve in open terreinen ook nestelt in meer dekkingbiedende vegetaties) is in Vlaanderen vermoedelijk gering, gezien de soort in lage frequentie in steenmartermagen door ons werd teruggevonden. Op populatieniveau wordt weinig impact verwacht, aangezien de soort in Vlaanderen in vitale populaties leeft.

Over het effect van een eventuele predatorreductie van de steenmarter op prooisoorten blijkt in de literatuur nauwelijks concrete informatie te vinden te zijn. Analyse van diverse onderzoeken rond predatoren en kwetsbare prooisoorten suggereert dat mogelijke effecten vaak afhangen van de gehele lokale levensgemeenschap en de sturende en beperkende factoren die daarin optreden.

Over het mogelijk effect van de opkomst van de steenmarter op de populaties van kleinere roofdieren in Vlaanderen zijn, tot nader onderzoek, geen uitspraken te doen bij gebrek aan informatie over diverse factoren die daarbij van invloed kunnen zijn. We kunnen enkel aangeven dat in de gebieden waar voedselstudies uitgevoerd zijn, kleine marterachtigen slechts uitzonderlijk als prooi van steenmarters aangetroffen werden. In de 773 onderzochte niet-lege steenmartermagen uit Vlaanderen (cf. bijlage) werden geen enkele maal restanten van een andere marterachtige vastgesteld.

Referenties

- Amores F. 1980. Feeding habits of the stone marten, *Martes foina* (Erx. 1777), in southwestern Spain – Saügetierkd. Mittl. 28: 316-322.
- Anon. 1998. Agreement on international humane trapping standards between the European Community, Canada and the Russian Federation – Official Journal of the European Communities 14. 2. 98, L 42/57.
<http://ec.europa.eu/world/agreements/downloadFile.do?fullText=yes&treatyTransId=1428>
- Baeten G. 2015. Het bruine gevaar... Een zwaar onderschatte predator in het jachtveld! – Jagen 11 (61): 26-29.
- Baghli A., Engel E. & Verhagen R. 2002. Feeding habits and trophic niche overlap of two sympatric Mustelidae, the polecat *Mustela putorius* and the beech marten *Martes foina* – Z. Jagdwiss. 48: 217-225.
- Baghli A. & Verhagen R. 2005. Activity patterns and use of resting sites by polecats in an endangered population – Mammalia 69 (2): 211-222.
- Bakaloudis D.E., Vlachos C.G., Papakosta M.A., Bontzorlos V.A. & Chatzinikos E.N. 2012. Diet Composition and Feeding Strategies of the Stone Marten (*Martes foina*) in a Typical Mediterranean Ecosystem – The Scientific World Journal, doi: 10.1100/2012/163920.
- Balestrieri A., Remonti L., Capra R.B., Canova L. & Prigioni C. 2013. Food habits of the stone marten (*Martes foina*) (Mammalia: Carnivora) in plain areas of Northern Italy prior to pine marten (*M. martes*) spreading – Italian Journal of Zoology 80 (1): 60-68.
- Baud F.J. 1981. Contribution à la connaissance du régime alimentaire du genre *Martes* en Haute Savoie – Bièvre 3: 79-84.
- Bertolino S. & Dore B. 1995. Food habits of the stone marten *Martes foina* in “La Mandria” regional park (Piedmont region, north-western Italy) – Hystrix 7 (1-2): 105-111.
- Bischof R., Ali H., Kabir M., Hameed S. & Nawaz M.A. 2014. Being the underdog: an elusive small carnivore uses space with prey and time without enemies – Journal of Zoology 293: 40-48.
- Bissonette J.A. & Broekhuizen S. 1995. *Martes* populations as indicators of habitat spatial patterns: the need for a multiscale approach. In: Lidicker W.Z. jr (ed.) Landscape approaches in mammalian ecology and conservation – University of Minnesota Press, Minnesota : 95-121.
- Bro E. & Millot F. (red.) 2013. Bilan de l'étude PeGASE sur la perdrix grise – Faune sauvage 298: 17-48.
- Broekhuizen S. 1983. Habitat use of beech marten (*Martes foina*) in relation to landscape elements in a Dutch agricultural area – Trans. Sixteenth Int. Congr. Game Biol., High Tatras, Czechoslovakia: 614-624.
- Broekhuizen S. & Müskens G.J.D.M. 1984. Wat is er met de steenmarter *Martes foina* (Erxleben, 1977) in Nederland aan de hand? Beschouwing van de Nederlandse verspreidingsgegevens van de steenmarter vanaf het eind van de vorige eeuw tot heden – Lutra 27: 261-273.
- Broekhuizen S. & Müskens G.J.D.M. 2016. Steenmarter *Martes foina*. In : Broekhuizen S., Spoelstra K., Thissen J.B.M. Canters K.J. & Buys J.C. (redactie) 2016. Atlas van de Nederlandse zoogdieren – Natuur van Nederland 12. Naturalis Biodiversity Center & EIS Kenniscentrum Insecten en andere ongewervelden, Leiden : 254-256.

- Broekhuizen S., Klees D. & Müskens G. 2010. De steenmarter – KNNV Uitgeverij, Zeist.
- Buskirk S.W. & Lindstedt S.L. 1989. Seks biases in trapped samples of Mustelidae – J. Mammal. 70: 88-97.
- Clément R. & Saint Girons M.C. 1982. Notes sur les mammifères de France. XVIII. Le régime de la fouine, *Martes foina* (Erleben, 1777), dans l'agglomération nantaise et en milieu rural – Mammalia 46 (4): 550-553.
- Crawley M.J. 1992. Population Dynamics of Natural Enemies and their Prey, in Crawley M.J. (ed.), Natural Enemies - The Population Biology of Predators, Parasites and Diseases – Blackwell Scientific Publications, Oxford London Edinburgh Boston Melbourne Paris Berlin Vienna : 40-89.
- Delibes M. 1978. Feeding habits of the Stone Marten, *Martes foina* (Erleben, 1777), in northern Burgos, Spain – Z. Säugetierkunde 43 (5): 282-288.
- Dilks P. & Lawrence B. 2000. The use of poison eggs for the control of stoats – New Zealand Journal of Zoology 27: 173-182.
- Drion du Chapois A. 1893. Carnassiers de la faune Belge – Chasse et Pêche 11 (42): 341-342 & 12 (8): 57-59.
- F.A.C.E. 2013/2014. Best practice guidelines for trapping of mammals in Europe, *Martes martes* http://www.face.eu/sites/default/files/attachments/trapping_guidelines_-_martes_martes.pdf
- Fryxell J. M., Falls B.J., Falls E.A., Brooks R.J., Dix L. & Strickland M.A. 1999. Density dependence, prey dependence, and population dynamics of Martens in Ontario – Ecology 80: 1311-1321.
- Genovesi P. & Boitani L. 1997. Day resting sites of the stone marten – Hystrix 9: 75-78.
- Genovesi P., Secchi M. & Boitani L. 1996. Diet of stone martens: an example of ecological flexibility – J. Zool., Lond. 238: 545-555.
- Genovesi P., Sinibaldi I. & Boitani L. 1997. Spacing patterns and territoriality of the stone marten – Can. J. Zool. 75: 1966-1971.
- Göransson G. & Loman J. 1986. Predation and habitat distribution of pheasant nests: a case of ideal free distribution – Ardea 74: 105-109.
- Goszczyński J. 1976. Composition of the Food of Martens – Acta Theriologica 21 (36): 527-534.
- Goszczyński J. 1986. Diet of Foxes and Martens in Central Poland – Acta Theriologica 31 (36): 491-506.
- Herr J., Schley L. & Roper T.J. 2009a. Socio-spatial organisation of urban stone martens – J. Zool. 277 (1): 54-62.
- Herr J., Schley L. & Roper T.J. 2009b. Stone martens (*Martes foina*) and cars : investigation of a common human-wildlife conflict – Eur J Wildl Res 55 (5): 471-477.
- Herr J., Schley L., Engel E. & Roper T. 2010. Den preferences and denning behaviour in urban stone martens (*Martes foina*) – Mamm. biol. 75: 138-145.
- Herremans M. 2004. Bosuil (*Strix aluco*). In : Vermeersch G., Anselin A., Devos K., Herremans M., Stevens J., Gabriëls J. & Van Der Krieken B. (redactie). Atlas van de Vlaamse

broedvogels 2000-2002 – Mededelingen van het Instituut voor Natuurbehoud 23, Brussel : 258-259.

Herrmann M. 1994. Habitat Use and Spatial Organization by the Stone Marten, in : Buskirk S.W., Harestad A.S., Raphael M.G. & Powell R.A. (ed.). Martens, Sables, and Fishers. Biology and Conservation – Cornell University Press, Ithaca and London: 122-136.

Herrmann M. 2004. Steinmarder in unterschiedlichen Lebensräumen. Ressourcen, räumliche und soziale Organisation – Laurenti Verlag, Bielefeld.

Heydon M.J. & Reynolds J.C. 2000. Fox (*Vulpes vulpes*) management in three contrasting regions of Britain, in relation to agricultural and sporting interests – Journal of Zoology, London, 251: 237-252.

Holt A.R., Davies Z.G., Tyler C. & Staddon S. 2008. Meta-Analysis of the Effects of Predation on Animal Prey Abundance: Evidence from UK Vertebrates – PLoS ONE 3 (6): e2400. doi:10.1371/journal.pone.0002400

Kalpers J. 1983. Contribution à l'étude éco-éthologique de la fouine (*Martes foina*): stratégies d'utilisation du domaine vital et des ressources alimentaires, I. Introduction générale et analyse du régime alimentaire – Cahiers d'Éthologie appliquée 3 (2): 145-163.

King C.M., Davis S.A., Purdey D. & Lawrence B. 2003. Capture probability and heterogeneity of trap response in stoats (*Mustela erminea*) – Wildlife Research 30: 611-619.

Kistler C., Hegglin D., von Wattenwyl K. & Bontadina F. 2013. Is electric fencing an efficient and animal-friendly tool to prevent stone martens from entering buildings? – Eur J Wildl Res 59: 905-909.

Klomp H. & van der Meijden H. 1985. Populatiodynamica, in : Bakker K., Cappenberg T.E., Croin Michielsen N., Freijssen A.H.J., Nienhuis P.H., Woldendorp J.W. & Zijlstra J.J (red.), Inleiding tot de ecologie – Bohn, Scheltema & Holkema, Utrecht/Antwerpen : 150-187.

Korpimäki E. & Norrdahl K. 1989. Avian predation on mustelids in Europe 1: occurrence and effects on body size variation and life traits – Oikos 55: 205-215.

Krüger H.-H. 1990. Home ranges and patterns of distribution of stone and pine martens, in Myrberget S. (ed.), Trans. 19th Int. Congr. Game Biol., Trondheim : 348-349.

Lammertsma D.R., Broekhuizen S. & Müskens G.J.D.M. 1994. Verminderde voortplanting bij steenmarters *Martes foina* in Nijmegen – Lutra 37 (1): 29-45.

Lanszki J. 2003. Feeding habits of stone martens in a Hungarian village and its surroundings – Folia Zool. 52 (4): 367-377.

Lanszki J., Körmendi S., Hancz C. & Zalewski A. 1999. Feeding habits and trophic niche overlap in a Carnivora community of Hungary – Acta Theriologica 44 (4): 429-442.

Lanszki J., Sárdi B., Széles G.L. 2009. Feeding habits of the stone marten (*Martes foina*) in villages and farms in Hungary – Natura Somogyiensis 15: 231-246.

Larroque J., Ruetten S., Vandel J.-M., Queney G. & Devillard S. 2015. Where to sleep in a rural landscape? A comparative study of resting sites pattern in two sympatric *Martes* species – Ecography 38: 1129-1140.

Larroque J., Ruetten S., Vandel J.-M., Queney G. & Devillard S. 2016. Age and sex-dependent effects of landscape cover and trapping on the spatial genetic structure of the stone marten (*Martes foina*) – Conserv Genet 17: 1293-1306.

Léger F. 1996. Observations sur l'écologie de la fouine *Martes foina* dans le bocage du Perche. Deuxième partie : Régime alimentaire – Office National de la Chasse, Bulletin Mensuel n° 210 : 6-15.

Libois R. & Waechter A. 1991. La Fouine (*Martes foina* Erxleben, 1777) – Encyclopédie des Carnivores de France n° 10. Société Française pour l'Etude et la Protection des Mammifères, Nort s/Erdre.

Lodé T. 1991. Exploitation des milieux et organisation de l'espace chez deux mustelidés européens : la fouine et le putois – Vie Milieu 41 (1): 29-38.

Lloyd H. G. 1980. The red fox – Batsford, London.

Marcström V., Kenward R.E. & Engren E. 1988. The impact of predation on boreal tetraonids during vole cycles : an experimental study – Journal of Animal Ecology 57: 859-872.

Martinoli A. & Preatoni D. 1995. Food habits of the stone marten (*Martes foina*) in the upper Aveto valley (northern Apennines, Italy) – Hystrix 7 (1-2) : 137-142.

Metsu I. & Van Den Berge K. 1987. Evolutie van het bestand van de otter *Lutra lutra* L. in Vlaanderen en aangrenzende gebieden – Rapport II over de otter in België/Vlaanderen, Nationale Campagne Bescherming Roofdieren, Gavere.

Moreno-Opo R., Afonso I., Jiménez J., Fernández-Olalla M., Canut J. & García-Ferré D., 2015. Is It Necessary Managing Carnivores to Reverse the Decline of Endangered Prey Species? Insights from a Removal Experiment of Mesocarnivores to Benefit Demographic Parameters of the Pyrenean Capercaillie – PLoS ONE 10(10): e0139837

Mulder J.L. 1990. The stoat *Mustela erinea* in the Dutch dune region, its local extinction, and a possible cause : the arrival of the fox *Vulpes vulpes* – Lutra 33: 1-21.

Müskens G. & Broekhuizen S. 1998. Steenmarters verplaatsen: slecht voor mens en dier – Zoogdier 9 (3-4): 7-10.

Müskens G.J.D.M. & Broekhuizen S. 2005. De steenmarter (*Martes foina*) in Borgharen: aantal, overlast en schade – Alterra-rapport 1259, Alterra, Wageningen.

Müskens G.J.D.M., Meeuwissen L.T.J. & Broekhuizen S. 1989. Simultaneous use of day hides in beech martens (*Martes foina*). In : Stubbe M. (ed.), Populationsökologie marderartiger Säugetiere 2 – Wiss. Beitr. Univ. Halle : 409-421.

Nelck D. & van Pelt L. 1996. De voedselkeuze van de steenmarter (*Martes foina*) in Nederland – Verslag afstudeeropdracht Natuurtechniek en Bosbouw O.C. 't Vanck, locatie Rheden.

Padial J.M., Ávila E. & Gil-Sánchez J.M. 2002. Feeding habits and overlap among red fox (*Vulpes vulpes*) and stone marten (*Martes foina*) in two Mediterranean mountain habitats – Mamm. Biol. 67 : 137-146.

Papakosta M., Kitikidou K., Bakaloudis D. & Vlachos C. 2014. Dietary Variation of the Stone Marten (*Martes foina*): A Meta-Analysis Approach – Wildl. Biol. Pract. 10 (2): 85-101.

Petitfrère R. 1957. Het jachtwachtersjaar (April) – Koninklijke Sint-Hubertus Club van België 48 (4): I-II.

Posillico M., Serafini P. & Lovari S. 1995. Activity patterns of the stone marten *Martes foina* Erxleben, 1777, in relation to some environmental factors – Hystrix 7 (1-2): 79-97.

Powell R.A. & Zielinski W.J. 1983. Competition and coexistence in mustelid communities – Acta Zool. Fenn. 174: 223-227.

- Rondinini C. & Boitani L. 2002. Habitat use by beech martens in a fragmented landscape – *Ecography* 25 : 257-264.
- Ryšavá-Nováková M. & Koubek P. 2009. Feeding habits of two sympatric mustelid species, European polecat *Mustela putorius* and stone marten *Martes foina*, in the Czech Republic – *Folia Zool.* 58 (1): 66-75.
- Sándor A.D. & Marinov M. 2016. Predation by stone marten (*Martes foina*) on European mink (*Mustela lutreola*) – *North-Western Journal of Zoology* 12 (2): 405-407.
- Scheppers T., Devisscher S. Devos K., Casaer J., Maes D. & Verschelde P. 2016. Advies over de toestand van de fazant in Vlaanderen – Adviezen van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2016 (INBO.A.3411), Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel.
- Schoener T.W. 1983. Simple models of optimal feeding-territory size: a reconciliation – *The American Naturalist* 121 (5): 608-629.
- Skirnisson K. 1986. Untersuchungen zum Raum-Zeit-System freilebender Steinmarder (*Martes foina* Erxleben 1777) – M+K Hansa Verlag, Hamburg.
- Soininen E. M., Fuglei E. & Pedersen A. Ø. 2016. Complementary use of density estimates and hunting statistics: different sides of the same story ? – *Eur J Wildl Res* 62: 151-160, DOI 10.1007/s10344-016-0987-z
- Stahl P., Ruetten S. & Gros L. 2002. Predation on free-ranging poultry by mammalian and avian predators: field loss estimates in a French rural area – *Mammal Rev.* 32 (3): 227-234.
- Stuyck J., Baert K. & Pieters S. 2009. Populatie-ecologisch onderzoek in functie van de bestrijding van de bruine rat, in : Jaarverslag 2009 Onderzoeksgroep Knaagdierbeheer – Intern Rapport INBO, INBO.IR.2009 : 5-22.
- Tapper S.C., Potts G.R. & Brockless M.H. 1996. The effect of an experimental reduction in predation pressure on the breeding success and population density of grey partridges *Perdix Perdix* – *Journal of Applied Ecology* 33: 965-978.
- Teunissen W.A., Schekkerman H. & Willems F. 2005. Predatie bij weidevogels. Op zoek naar de mogelijke effecten van predatie op de weidevogelstand – Sovon-onderzoeksrapport 2005/11. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Beek-Ubbergen. Alterra-Document 1292, Alterra, Wageningen.
- Teunissen W., Schekkerman H., Willems F. & Majoor F. 2008. Identifying predators of eggs and chicks of Lapwing *Vanellus vanellus* and Black-tailed Godwits *Limosa limosa* in the Netherlands and the importance of predation on wader reproductive output – *Ibis* 150 (Suppl. 1): 74-85.
- Van Den Berge K. 2016. Advies over de populatiedynamiek en predatorcontrole van de steenmarter. Adviezen van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2016 (INBO.A.3397), Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel.
- Van Den Berge K. & De Pauw W. 2003a. Steenmarter *Martes foina* In: Verkem S., De Maeseneer J., Vandendriessche B., Verbeylen G. & Yskout S. (red.). Zoogdieren in Vlaanderen. Ecologie en verspreiding van 1987 tot 2002 – Natuurpunt Studie en JNM-Zoogdierenwerkgroep, Mechelen & Gent, België: 333-340.
- Van Den Berge K. & De Pauw W. 2003b. Vos *Vulpes vulpes* In: Verkem S., De Maeseneer J., Vandendriessche B., Verbeylen G. & Yskout S. (red.). Zoogdieren in Vlaanderen. Ecologie en verspreiding van 1987 tot 2002 – Natuurpunt Studie en JNM-Zoogdierenwerkgroep, Mechelen & Gent, België: 363-369.

Van Den Berge K. & Gouwy J. 2012. Dagrustplaatsen bij middelgrote roofdieren – Natuur.focus 11 (2): 62-73.

Van Den Berge K., Gouwy J., Berlengee F. & Vansevenant D. 2012. Populatie-ontwikkeling van de steenmarter *Martes foina* in Vlaanderen in relatie tot schaderisico's – Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2012 (nr. 62), Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel.

Van Den Berge K., Van den Eynde V. & Berlengee F. 2002. Rekolonisatie van steenmarter *Martes foina* in Vlaanderen. In: Peeters M. & Van Goethem J. (ed.). Belgian fauna and alien species – Bulletin van het Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen, Biologie, Vol. 72 Suppl., Brussel, België : 251-253.

Van Den Berge K., Van den Eynde V. & Berlengee F. 2003. Advance of the stone marten (*Martes foina*) in Flanders in the historical context. In: Franklin A., Peeters M. & Van Goethem J. (ed.). Ten years after Rio. What future for biodiversity in Belgium? – Bulletin van het Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen, Biologie, Vol. 73 Suppl., Brussel, België : 122-123.

Van Der Krieken B. 2004. Buizerd (*Buteo buteo*). In : Vermeersch G., Anselin A., Devos K., Herremans M., Stevens J., Gabriëls J. & Van Der Krieken B. (redactie). Atlas van de Vlaamse broedvogels 2000-2002 – Mededelingen van het Instituut voor Natuurbehoud 23, Brussel : 170-171.

van der Aart P.J.M. 1985. Verspreiding van planten en dieren, in : Bakker K., Cappenberg T.E., Croin Michielsen N., Freijsen A.H.J., Nienhuis P.H., Woldendorp J.W. & Zijlstra J.J (red.), Inleiding tot de ecologie – Bohn, Scheltema & Holkema, Utrecht/Antwerpen : 127-149.

Voigt U. 2016. Zum Einfluß von Prädatoren beim Fasan – Wild und Jagd Landesjagdbericht 2015/2016: 82-87.

Wereszczuk A. & Zalewski A. 2015. Spatial Niche Segregation of Sympatric Stone Marten and Pine Marten - Avoidance of Competition or Selection of Optimal Habitat? – Plos One DOI:10.1371