

**Hierna volgend
artikel is
afkomstig uit:**

De **Levende Natuur**

**Doelstelling van
'De Levende Natuur'**
Het informeren over
ontwikkelingen in onderzoek,
beheer en beleid op het
gebied van natuurbehoud
en natuurbeheer,
die van belang zijn voor
Nederland en België.
De artikelen zijn vooral
gebaseerd op eigen
ecologisch onderzoek,
ervaring of waarneming
van de auteurs.

De Levende Natuur
verschijnt 6x per jaar,
waaronder tenminste
één themanummer.

**U kunt zich abonneren
via onze website:**

[www.delevendenatuur.nl/
lezersservice.php](http://www.delevendenatuur.nl/lezersservice.php)

**of deze bon opsturen
naar:**

Abonnementenadministratie
De Levende Natuur
Antwoordnummer 3031
8000 WB Zwolle

Tel. 06 - 57262672
administratie@delevendenatuur.nl

JA ik wil graag een abonnement
op *De Levende Natuur*

naam: _____

adres: _____

postcode: _____

woonplaats: _____

telefoon: _____

e-mail: _____

**Ik machtig *De Levende Natuur* om het abonnementsgeld
af te schrijven van rekening:**

bank/giro: _____

naam: _____

plaats: _____

datum: _____ handtekening:

Graag aankruisen:

- proefabonnement** – € 10,- (drie nummers)
- particulier** – € 35,- (NL + B) – overige landen € 45,-
- instelling/bedrijf** – € 60,-
- student/promovendus** – € 12,50*

** (max. vier jaar; graag kopie college- of PhD kaart bijvoegen)
Na vier jaar gaat dit abonnement automatisch over in een regulier abonnement.*

De prijsontwikkeling kan het stichtingsbestuur dwingen de tarieven
aan te passen. Tevens bent u gerechtigd om uw bank opdracht te geven
het bedrag binnen 30 dagen terug te boeken.



Boven: Bestrijding vanuit een vogelvluchtperspectief (foto: Muskusrattenbeheer Rivierenland).
Links: Muskusrat (foto: A. Vissering).

De muskusrat op zijn retour

Nog vóórdát de muskusrat (*Ondatra zibethicus*) Nederland had gekoloniseerd werd in dit tijdschrift al aandacht besteed aan de soort en de redenen om haar te bestrijden. Die bestrijding is daadwerkelijk georganiseerd, maar heeft uiteindelijk niet kunnen voorkomen dat de muskusrat ook in Nederland vaste voet aan de grond kreeg. Thans zijn we zeventig jaar verder en de problematiek is nog steeds relevant. Om het publieke debat goed te kunnen voeren en een beter onderbouwde strategie van bestrijding te kiezen is recent een onderzoeksprogramma uitgevoerd. In dit artikel geven we een overzicht van de huidige status van de muskusratten populatie in Nederland, de recente bevindingen uit het (veld-) onderzoek en aanbevelingen voor het beheer in de nabije toekomst.

Daan Bos, Eddy Wymenga, Ronald Ydenberg
& Emiel van Loon

Ruim honderd jaar geleden verzuchtte Prof. Ritzema-Bos dat hij hoopte nooit meer een vervolg te hoeven schrijven op zijn artikel over de muskusrat (Ritzema-Bos, 1917). En ook in dit tijdschrift is al vroeg uitvoerig aandacht besteed aan het dier en zijn invloed op de omgeving, onder andere door Jac. P. Thijsse zèlf (in 1937), nog vóór de eerste waarneming! Sindsdien is de muskusrat daadwerkelijk in Nederland verschenen, heeft ze vrijwel het gehele land bezet en soms de gemoederen flink bezig gehouden. Uit praktisch elk km hok in Nederland met enig landoppervlak zijn vangsten bekend. Vaak ging het om grote aantallen. Alleen Vlieland is nooit gekoloniseerd geweest. In 1991 werden meer dan 430.000 vangsten gedaan door 431 bestrijders. Het lijkt er echter op dat de muskusrat nu op zijn retour is. Het aantal meldingen op waarneming.nl loopt terug sinds 2013, net zoals de jaarlijks geregistreerde vangsten. In dit artikel bespreken we de vraag in hoeverre deze ontwikkeling te maken heeft met de niet aflatende bestrijding.

Huidige status van de muskusrat in Nederland

De eerste muskusratvangst in Nederland dateert uit 1941. Sindsdien is het grootste deel van alle vangsten vastgelegd, mede omdat de bestrijding al sinds 1930 wettelijk was georganiseerd. In figuur 1 staan de historische vangsten over de periode 1941 tot 2018. Aanvankelijk heeft de bestrijding in Nederland de permanente vestiging van de muskusrat tot 1960 kunnen beteugelen. Tot aan

1960 is de bestrijding van muskusratten beperkt gebleven tot de provincies Limburg, Noord-Brabant, Zeeland en een deel van Zuid-Holland. De vangsten kunnen tot aan het begin van de jaren 1960 duidelijk worden herleid tot immigranten uit bronpopulaties in naburig Vlaanderen. Na 1961 stijgen de vangsten exponentieel, van honderden tot duizenden en zelfs tienduizenden na 1966. Uit de jaarverslagen wordt aannemelijk hoe de bestrijding haar grip kon verliezen door onvoldoende tijdsinzet en bijzondere klimatologische omstandigheden.

Van Loon et al. (2017a) analyseerden de ontwikkeling van de vangsten in de verschillende provincies over de tijd. Zij vonden geen aanwijzingen voor allesoverheersende effecten van predatie, natuurlijke cycliciteit of periodiciteit in de vangsten. De waargenomen ontwikkelingen hingen vooral met de bestrijdingsinzet samen. Vanaf 2004 is er, vooral daardoor, landelijk een daling in vangsten waarneembaar. In 2018 werden nog slechts 53.511 vangsten gedaan, bij een hoge inzet van manuren. Een statistische populatie reconstructie door van Loon et al. (2017b) laat zien dat de aantallen muskusratten in Nederland -historisch gezien- momenteel relatief laag zijn.

In een aantal gebieden in Nederland is het aantal vangsten nu zo laag dat populaties vermoedelijk tot zeer lage aantallen zijn teruggebracht, of dat er zelfs sprake is van lokale verwijdering van de soort. In figuur 2 zijn deze gebieden aangeduid. Er zitten gebieden bij met bijzonder geschikt leefgebied (Alde Feanen, de Beemster), gebieden waar slechts kort muskusratten hebben gezeten (Texel), of waar het juist

vanaf de kolonisatie een slepend probleem was (Wommels). Het verhaal achter deze voorbeelden is gedocumenteerd door Bos & Gronouwe (2018) en blijkt steeds hetzelfde: 1) de bestrijding heeft actief de muskusratten opgezocht, 2) met vakmanschap (en heel veel tijd!) zijn alle dieren weggevangen, en 3) herkolonisatie is voorkomen. Er is geen Nederlands voorbeeld bekend waar de muskusrat uit zichzelf is verdwenen.

De situatie met een kleinere populatie muskusratten heeft een groot aantal voordelen. Er zijn bijvoorbeeld minder bijvangsten, omdat er minder vangmiddelen uit hoeven te staan (Stuyck, 2008). Het aantal bijvangsten bij de bestrijding is in Nederland sterk gedaald naar 7.024 -gewenste en ongewenste- bijvangsten in 2016 en volgens Bos et al. (2017) is dat vrijwel geheel te danken aan de situatie dat muskusrattenpopulaties beter onder controle zijn gekomen door een effectievere bestrijding. Een ander voordeel is dat bestrijders minder vaak het water in hoeven, of naar een watergang om uitstaande vangmiddelen te controleren. Dit verlicht de werkzaamheden en leidt ook tot verminderde betreding van natuurgebieden. Maar het belangrijkste is natuurlijk dat het doel van de bestrijding, verminderde kans op graverij en daaruit voortkomende risico's voor de waterveiligheid, dichter wordt benaderd.

In dit verband is het overigens ook relevant dat de muskusrat door stevige begrazing een grote invloed heeft op de habitats voor andere soorten (Danell, 1996; Vermaat et al., 2016). Op Europees niveau zijn de

beschreven effecten op biodiversiteit mede reden geweest om de muskusrat op de lijst van Invasieve Exoten te plaatsen, maar een goed wetenschappelijk overzicht van de huidige kennis daarover wordt node gemist.

Recente bevindingen uit veldonderzoek

Bestrijding is een middel om de (water-) veiligheid te waarborgen, door graverij in dijken, waterkeringen en andere infrastructuur te voorkomen. Tot in het vorige decennium was het echter een onbeantwoorde vraag of de hoeveelheid schade wel gerelateerd is aan de aanwezige aantallen muskusratten en zo ja, of de schade die voorkomen wordt in verhouding staat tot de kosten van bestrijding.

Tussen 2013 en 2017 zijn de omvang en aantallen van schades die zijn toe te wijzen aan graverij door muskusratten daarom systematisch gekwantificeerd in 117 uurhokken. Met die gegevens is een verband aangetoond tussen het aantal schades en de aantallen muskusratten. Schade door graverij is vaak aanwezig waar veel muskusratten zijn. In absolute zin is het gemiddelde schadegeval klein in omvang, maar een enkel geval op de verkeerde plek (BCM, 2006; TAW, 1985), of meerdere gevallen bij elkaar, kunnen reële kostenposten zijn (Gaaff et al., 2007; Bos & Gronouwe, 2018), of daadwerkelijk risico voor de veiligheid opleveren (Bayoumi & Meguid, 2011).

Er zijn echter ook alternatieve maatregelen denkbaar in plaats van bestrijding om onveilige situaties door graverij te voorkomen (BCM, 2007). Het gaat erom graven onmogelijk of onaantrekkelijk te maken, of de kering zó in te richten dat graverij getolereerd kan worden. Dergelijke preventieve maatregelen kunnen de belangrijkste risico's ondervangen, maar niet alle vormen van schade voorkomen. Uit het veldonderzoek is gebleken dat een oeverbescherming die niet speciaal is aangelegd als maatregel tegen graverij, niet effectief is als preventieve maatregel. Om preventieve maatregelen goed uit te voeren, zodat er geen dieren achter kunnen gaan zitten, dat ze er helemaal niet willen graven óf dat het niet uitmaakt als ze er in graven, betekent dat veelal dure maatregelen. Zeker in combinatie met de grote lengte waterkering die in Nederland aanwezig is. Het zijn vooral de verwachte kosten voor preventieve maatregelen die maken dat een beheerscenario zonder bestrijding veel duurder is dan scenario's met bestrijding.

Bij het veldonderzoek in de afgelopen vijf

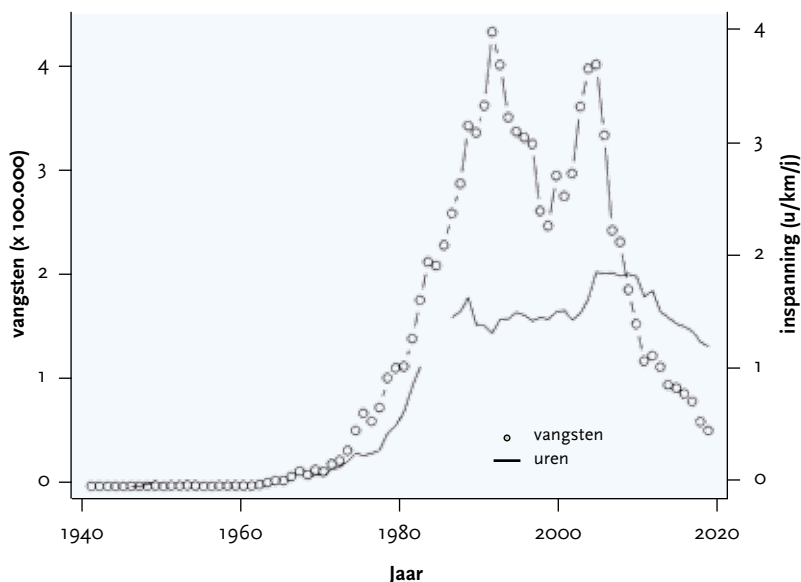
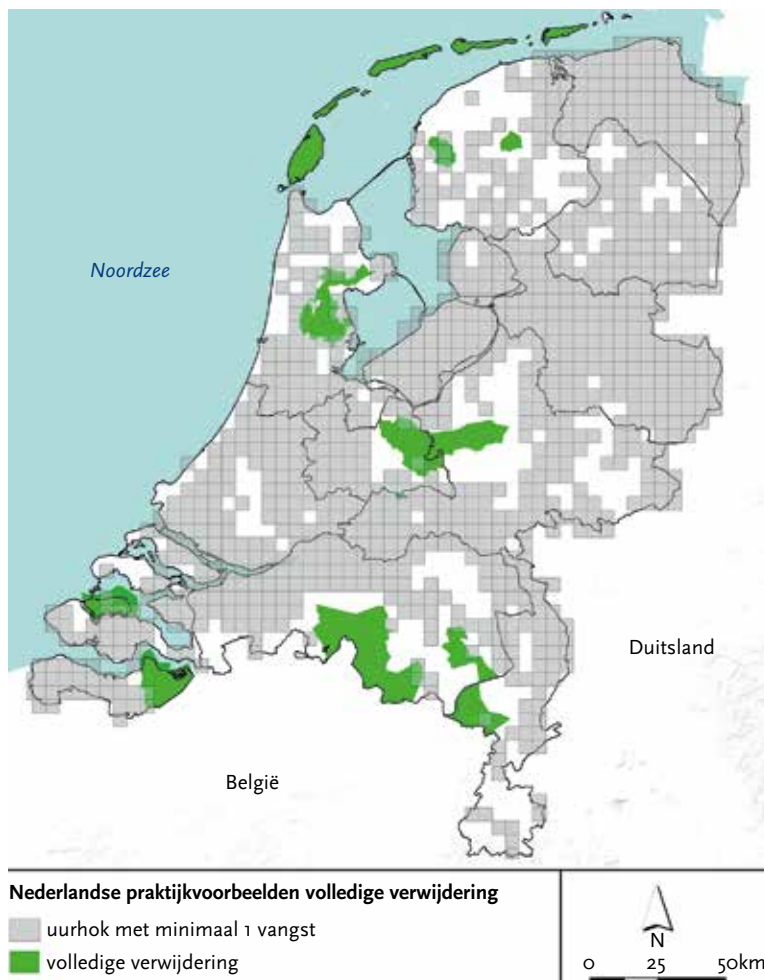


Fig. 1. Trendlijn in vangsten en inspanning (uren/km/j) op nationale schaal van 1941-2018 (data uit jaarverslagen; van Loon et al., 2017a).



jaar laten metingen, door levend vangen en merken, zien dat muskusratten in onbestreden gebied in hogere dichtheden aanwezig zijn dan in bestreden gebied (fig. 3). Die veldmetingen zijn gedurende drie jaar gedaan in gebieden die verschilden in bestrijding. Als index van aantallen is het aantal vangsten per vangnacht berekend. In één gebied, de moeraszone van de Oostvaardersplassen, was al sinds 2006 geen sprake van bestrijding en lag de index van muskusrataantallen in de gehele studieperiode hoger dan elders. In twee grote gebieden van enkele duizenden hectares, bij Lelystad en Dinteloord, is de bestrijding bij wijze van experiment tijdelijk achterwege gelaten en namen de aantallen sterk toe. In zes uurhokken met doorlopende bestrijding werden nauwelijks dieren levend gevangen. Het is experimenteel bewijs voor een effect van bestrijding op de populatie. Centraal in het onderzoeksprogramma stond een grootschalige, landsdekkende veldproef waarbij is gevarieerd met de bestrijdingsintensiteit. Het doel van dit experiment was om de effectiviteit van bestrijding nader te onderbouwen. Het experiment bestond uit 117 uurhokken van 5 x 5 km die verspreid lagen over het hele land. Bij de selectie van uurhokken was rekening gehouden met bodemtype,

recente vangstgeschiedenis en het aantal kilometers waterwegen in een uurhok. Dit laatste staat voor de beschikbaarheid van geschikt habitat voor de muskusrat. De schaal van de proefuurhokken was een bewuste keuze op basis van het feit dat ze vele malen groter is dan de home range van een muskusrat, groter dan proefvlakken uit studies elders, en dat ze aansluit bij de bestaande vangstregistratie. De experimentele behandeling aan de uurhokken bestond uit het toekennen van meer of minder ureninzet ten opzichte van de referentiesituatie (inzet in de periode november 2011 – oktober 2012). In een deel van de uurhokken is de bestrijdingsinzet met 30% verhoogd, in een ander deel is deze met 30% verlaagd of gelijk gebleven (controle). De gekozen variatie in inspanning was het resultaat van een bewuste afweging van risico, kosten en de kans om de veronderstelde effecten te kunnen waarnemen. Achteraf gezien was de gekozen variatie in vangstspanning overigens naar alle waarschijnlijkheid toch nog te klein, gegeven de schaal van de proefuurhokken. De veldproef liet zien dat ruimtelijke schaal en samenhang veel belangrijker waren dan tevoren was gedacht. Vangsten en vangst-snelheden (het aantal vangsten per



Boven: Schade door graverij van muskusratten kan in een enkel geval, op de verkeerde plek, een reële kostenpost worden of daadwerkelijk risico voor de veiligheid opleveren (foto: HDSR).

Links: Fig. 2. Kaart met regio's waarin al drie jaar (de periode 2015-2017) vrijwel -of helemaal- geen vangsten zijn gedaan en die als voorbeeld van lokale verwijdering worden gezien. Op de achtergrond zijn alle uurhokken weergegeven waar in 2017 minimaal één vangst is gemaakt.

tijdseenheid) correleren over meer dan tien kilometer met elkaar en de gemiddelde vangstnelheid in omliggende uurhokken bleek de beste voorspeller van die in een uurhok zelf. Daarnaast is er een veel duidelijker zicht gekomen op de rol van de kwaliteit van de bestrijdingsinzet, waarvan veel aspecten door de leiding van de bestrijdingsorganisaties kunnen worden beïnvloed. Kwaliteit heeft veel kenmerken (besproken in Bos & Gronouwe, 2018), maar uiteindelijk gaat het erom dat de leiding zódanig is dat bestrijders goed hun werk kunnen doen en dat er geen muskusratten achterblijven. Tenslotte blijkt de rol van immigratie niet te verwaarlozen. Dat blijkt uit de praktijkervaringen van bestrijders, historische jaarverslagen, de modelanalyses, bovengenoemde veldproef, onze velddata met betrekking tot levend vangen en merken en een genetische analyse (de Groot & Bos, 2018). Het loont om instroom tijdig te onderkennen en de dieren op te vangen. Daarmee kan herkolonisatie worden voorkomen, en hoeven uiteindelijk minder dieren gedood te worden. Met de verzamelde informatie was het mogelijk om door te rekenen hoe verschillende bestrijdingsstrategieën zich tot elkaar verhouden in termen van een aantal belangrijke aspecten. Denk aan aantallen te doden dieren, het risicoprofiel van de keringen en andere schade door graverij, maar ook aan de kans op bijvangsten en financiële kosten (Bos & Gronouwe, 2018). Op basis van die analyse blijkt dat een situatie met geen of zeer weinig vangsten, waarbij muskusratten tot aan de landsgrens van Nederland zijn teruggedrongen,

grote voordelen heeft boven de denkbare alternatieven. Dit idee is weliswaar ambitieus, maar niet onmogelijk! Wanneer niet wordt bestreden bereikt de muskusrattenpopulatie gemiddeld de hoogste dichtheid, en moeten grote investeringen in preventie worden gedaan. Wanneer wél wordt bestreden hangt het er van af hoeveel arbeid wordt ingezet (kwantiteit), en in welke mate deze in ruimte (bestrijding beperkt tot kwetsbare objecten) of tijd (seizoensbestrijding) wordt gespreid. Hoe meer arbeidsinzet en hoe beter die in ruimte en tijd wordt ingezet, hoe lager de achterblijvende populatie. Het is overigens gebleken dat bij zeer lage populatiedichtheden de status quo met minder inzet gehandhaafd kan blijven dan bij hoge populatiedichtheden. Dat is belangrijk, want het betekent een prikkel om lagere dichtheden na te streven! Het verloop van de kosten over de tijd verschilt tussen de scenario's, maar na 10-15 jaar inzet op terugdringen tot aan de landsgrens kan de besparing in het binnenland oplopen tot meerdere miljoenen per jaar t.o.v. de verwachte jaarlijkse kosten onder de huidige doelstelling. De voor inflatie gecorrigeerde kosten en baten op een termijn van dertig jaar zijn ook vele miljoenen euro's lager dan bij andere varianten. Bij alle scenario's van bestrijding kunnen betere resultaten worden geboekt als de kwaliteit van de inzet wordt verhoogd. Samen met kwantiteit van de inzet is dit een belangrijke tweede stuurknop voor de leiding om tot een effectieve bestrijding te komen.



Een uit PUR-schuim opgebouwd model van een muskusrattenburcht. In totaal zijn circa vijf van dergelijke modellen gemaakt om de omvang van de burchten, de nestkommen en de pijpen te kunnen meten. De waargenomen diameter van de pijpen was ca. 15-25 cm, de nestkommen hadden een diameter van 0,5 m en de pijpen gingen anderhalf tot zes meter de kant in (foto: D. Moerkens, UvW).

Discussie

Alles wijst erop dat er tegenwoordig een kleinere muskusratten populatie in Nederland is dan enkele decennia geleden. De meest voor de hand liggende verklaring daarvoor is de grote inzet van kwalitatief voldoende bestrijding. Hier is in de afgelopen jaren praktisch (Bos & Gronouwe, 2018), theoretisch (van Loon et al., 2017 a; b) en experimenteel (Bos et al., 2018) bewijs voor gekomen. De ontwikkeling moet in onze optiek als gunstig worden gezien, omdat een lagere populatie minder veiligheidsrisico en minder schade met zich meebrengt. Maar ook omdat er bij bestrijding bij een kleinere populatie in absolute zin minder dieren worden gedood, er minder bijvangsten zijn en de negatieve effecten op natuur geringer zijn. Het laat zien dat bestrijding geen hopeloze zaak hoeft te zijn, zij het dat het wel een dure zaak is (vrij naar M. Soulé).

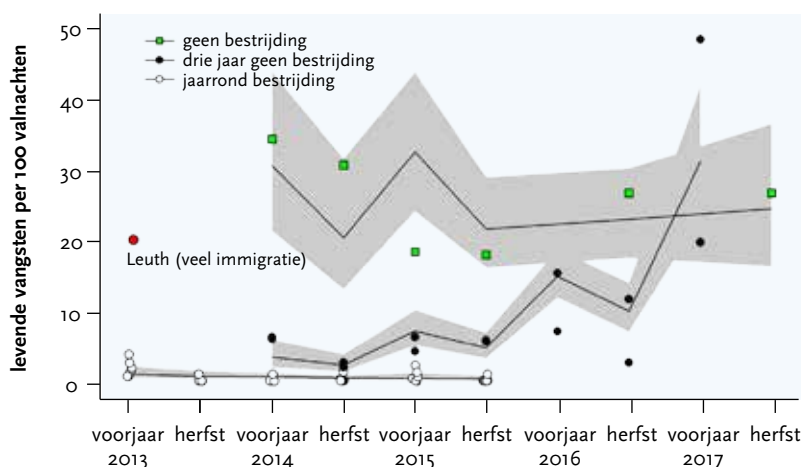


Fig. 3. Gemeten indices van muskusrat aanwezigheid (levende vangsten/100 valnachten) in tien onderzoekslocaties in Nederland. De zwarte stippen (●) hebben betrekking op twee proefgebieden bij Dinteloord en Lelystad. De groene vierkanten (■) zijn gemeten in de moeraszone van de Oostvaardersplassen, waar al sinds 2006 geen bestrijding meer is geweest. De open witte cirkels (○) komen van zes jaarrond bestreden uurhokken verspreid in Nederland. De rode cirkel (●) tenslotte verwijst naar een gebied aan de grens met Duitsland bij Leuth (minder doelmatige bestrijding in Duitsland, wel bestrijding in Leuth). De lijnen en grijze vlakken representeren de voorspelde waarden en betrouwbaarheidsintervallen op grond van het best passende statistische model. Nadere verantwoording in Bos et al. (2018).

Aanbevelingen

Op basis van de hierboven genoemde informatie wordt in Bos & Gronouwe (2018) opgemerkt dat de huidige lage populatieniveaus in grote delen van Nederland gezien moeten worden als het resultaat van een grote investering van mensen en middelen, en een jarenlange opbouw van kennis over de bestrijding van muskusratten. Het in stand houden van de huidige situatie, of het nog verder terugdringen van de muskusratten, vereist competente, professionele bestrijders die goed samenwerken en de juiste middelen tot hun beschikking hebben. En daarom wordt aanbevolen om de capaciteit dus niet ondoordacht terug te schroeven, want als dat gebeurt zullen de aantallen muskusratten waarschijnlijk snel weer toenemen. Sterker nog, het is serieus te overwegen om terugdringing tot aan de landsgrens als strategie te kiezen, en het huidige praktijkdoel van de bestrijding aldus bij te stellen. Want de soort lijkt wel op zijn retour, maar als we even niet opletten, is ze zó weer in grote aantallen terug.

Literatuur

- Bayoumi, A., & M.A. Meguid, 2011. Wildlife and safety of earthen structures: A review. *Journal of Failure Analysis and Prevention*, 11(4): 295–319. doi:10.1007/s11668-011-9439-y
- BCM, 2006. Gevolgen van graverij door muskusratten en beverratten voor de veiligheid van waterkeringen. DHV, Amersfoort.
- BCM, 2007. Preventieve maatregelen tegen graverij van muskusratten en beverratten. DHV, Amersfoort.
- Bos, D. & J. Gronouwe, 2018. Toekomst van het muskusrattenbeheer in Nederland. De mogelijkheden onderzocht (No. A&W-rapport 2461). Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden.
- Bos, D., H. Hollander, E. Klop & R.C. Ydenberg, 2017. Bijvangsten bij de muskusrattenbestrijding. Ontwikkeling tussen 2007 en 2016. Zoogdier 28: 23–25.
- Bos, D., M. Tuijl & E.E. van Loon, 2018. Technische rapportage 'objectbescherming en analyse van ontwikkelingen in de proefuurhokken' (No. A&W-rapport 2462). Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Veenwouden.
- Danell, K., 1996. Introductions of aquatic rodents: Lessons of the muskrat *Ondatra zibethicus* invasion. *Wildlife Biology* 2(3): 213–220.



Boven: Speuren naar aanwezigheid van muskusratten vanuit een kano (foto: UvW).

Links: Muskusrat in levend vangende kooi (foto: Bart Meijer).

Gaaff, A., R. de Graaff, R. Michels, S. Reinhard & H. Vrolijk, 2007. Economische schade als gevolg van graverij en vraat door Muskusratten. LEI, Den Haag.

Groot, A. de & D. Bos, 2018. Pilot genetische analyse van verspreidingspatronen bij muskusratten. Wageningen Environmental Research (WENR), Wageningen.

Loon, E.E. van, D. Bos, C. van Hellenberg Hubar & R.C. Ydenberg, 2017a. A historical perspective on the effects of trapping and controlling the muskrat (*Ondatra zibethicus*) in the Netherlands. *Pest Management Science* 73(2): 305–312. doi:10.1002/ps.4270

Loon, E.E. van, R.C. Ydenberg & D. Bos, 2017b. Statistical estimation of Musk rat abundance. STOWA-rapport 2017-41. / Altenburg & Wymenga, Veenwouden/ Universiteit van Amsterdam, Amsterdam.

Ritzema-Bos, J., 1917. De Muskusrat, Bisamrat of *Ondatra (Fiber zibethicus L.)*. *Tijdschrift over Plantenziekten* 23: 1–79.

Stuyck, J., 2008. Muskusrattenbestrijding in Vlaanderen. Bevalt de nieuwe aanpak? *Zoogdier* 19(3): 18–19.

TAW, 1985. De muskusrat en zijn gevaren voor de waterkering (No. S-72.029-V). TAW, Delft. Thijsse, J.P., 1937. De Muskusrat. *De Levende Natuur* 41: 348–349.

Vermaat, J.E., B. Bos & P. van der Burg, 2016. Why do reed beds decline and fail to re-establish? A case study of Dutch peat lakes. *Freshwater Biology* 61: 1580–1589. doi:10.1111/fwb.12801

Summary

Muskrat ups and downs

An extensive control programme for muskrat *Ondatra zibethicus* has been in effect for decades in The Netherlands, because muskrat burrowing can compromise the integrity of dykes and hence poses a public safety threat.

To support evidence-based decision-making about muskrat control, field and modelling studies have been undertaken over the past decade.

The number of muskrats trapped (as well as the amount of by-catch) has been declining since 2004. Experimental and statistical evidence supports the hypothesis that this can be attributed largely to trapping of sufficient intensity and quality. The field research enabled a basic premise of the control programme to be quantified, namely the relationship between muskrat numbers and damage inflicted. The results made it possible to compare alternative control strategies using criteria such as the number of animals killed over the medium term, the risk of damage to infrastructure, by-catch, and financial costs.

The comparison reveals that short-term intense trapping to reduce or even eliminate muskrat numbers has many advantages in the medium and longer terms over alternative strategies. The current situation (low - moderate annual catch) is the result of a large investment in control over recent decades. We caution against reducing investment further, because the high reproductive potential of muskrats enables them to very quickly produce high numbers.

Dankwoord

De uitgebreide veld- en bureaustudie was niet mogelijk geweest zonder de hulp van bestrijders, en andere vertegenwoordigers van de Unie van Waterschappen. Dank ook aan de studenten die aan ons onderzoek meewerkten en de collega's van de Zoogdiervereniging, H&k Waterkeringen, de WUR en A&W.

Dr. ir. D. Bos
Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek
Suderwei 2, 9269 TZ Veenwouden
d.bos@altwym.nl

Conservation Ecology Group,
University of Groningen,
Postbus 11103, 9700 CC Groningen

Ing. E. Wymenga
Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek
Suderwei 2, 9269 TZ Veenwouden
e.wymenga@altwym.nl

Prof. dr. R.C. Ydenberg
Wageningen University, Resource Ecology Group
Postbus 47, 6700 AA Wageningen
Centre for Wildlife Ecology, Department of
Biological Sciences, Simon Fraser University,
Burnaby, BC. CANADA V5A 1S6
ydenberg@sfu.ca

Dr. E.E. van Loon
Universiteit van Amsterdam
Postbus 94248, 1090 GE Amsterdam
e.e.vanloon@uva.nl