

# Muskusrattenbestrijding in Nederland

## een historische analyse

**De muskusrat (*Ondatra zibethicus*) is een invasieve exoot uit Noord-Amerika die zich in de eerste helft van de twintigste eeuw in Nederland heeft verspreid. Om schade door graverij aan oevers en waterkeringen te voorkomen wordt in Nederland de muskusrat al decennia intensief bestreden. Bij de bestrijding worden jaarlijks aanzienlijke aantallen dieren gedood. Circa 75 jaar na de eerste vangst van muskusratten in Nederland is er nog steeds aandacht voor het onderwerp. Begrijpelijk, want er gaan grote bedragen in om, de veiligheid van mensen staat op het spel en het dierenwelzijn is in het geding. Daarnaast zijn er neveneffecten van bestrijding en economische belangen.**

### Inleiding

Om goed onderbouwde beslissingen over de muskusrattenbestrijding te kunnen nemen is het zaak om uit te zoeken of er alternatieven zijn voor het doden van de dieren en in hoeverre de bestrijding doelmatig is. Vermindert bestrijding werkelijk het optreden van schade aan oevers en waterkeringen? Op basis van theorie, modellen, praktijkvoorbeelden en literatuur is het denkbaar dat een optimalisatie van bestrijdingsinzet mogelijk is (Lammertsma & Niewold 2005; van Vliet & Lengkeek 2007; Bos & Ydenberg 2011). Maar er zijn ook redelijke twijfels over één van de meest basale aannames achter de bestrijding, namelijk dat bestrijding de aanwezige aantallen daadwerkelijk omlaag brengt in de praktijk (Pelz 1996; Zandberg *et al.* 2011). Een belangrijke deelvraag is dus in hoeverre

bestrijding de aantallen muskusratten beïnvloedt.

De bestrijding van muskusratten in Nederland is direct na de eerste waarneming van een dier in 1941 van start gegaan. Aanvankelijk was het een verantwoordelijkheid van de Plantenziektenkundige Dienst, later werd het een provinciale aangelegenheid en tegenwoordig is het een wettelijke taak van de waterschappen om schade aan waterstaatswerken door graverij van muskusratten te voorkomen. Al deze organisaties hebben een registratie bijgehouden van aantallen vangers en aantallen vangsten. Op basis daarvan beschikken we nu over een unieke dataset met reeksen op provinciaal niveau van 1941 tot 2013. Er zijn ook nog veel mensen in leven die tientallen jaren geleden al betrokken waren bij de bestrijding, zodat we op basis van interviews een goede aanvullende interpretatie van deze gegevens konden maken.

De provincies verschilden onderling in allerlei aspecten zoals het moment van kolonisatie door muskusratten, de besmettingsgraad, de omvang van het be-

schikbare budget voor bestrijding, het landschap et cetera. Onze gedachte was dat wij uit de overeenkomsten en verschillen misschien zouden kunnen afleiden of de vangsten door bestrijding of vooral door een andere gemeenschappelijke factor (zoals ziekte of predatie, weersomstandigheden of natuurlijke populatieritmiek) zouden zijn beïnvloed. In het laatste geval zou er een patroon te zien moeten zijn in de verandering in vangsten in de tijd voor provincies die dicht bij elkaar liggen. Als bestrijding een belangrijke rol heeft gespeeld verwachten we een verband tussen de vangstinspanning en de veranderingen in vangsten. Ten slotte waren we erg benieuwd naar de vraag of er meer of minder kosten voor bestrijding worden gemaakt naarmate de populatie muskusratten kleiner wordt.

### Methode

De data met betrekking tot vangsten en inspanning (aantal geïnvesteerde velduren) zijn afkomstig uit de landelijke of regionale jaarverslagen en dekken vrijwel de gehele periode tussen 1941 en 2013. Ze zijn per provincie en jaar samengevat en onderverdeeld in fases van bestrijding. We onderscheidden een fase van kolonisatie tot aan de piek in vangsten en fases van meer of minder controle, welke in de praktijk al waren gedefinieerd op basis van het aantal gevangen muskusratten per kilometer watergang. We hebben statistisch bekeken of er aanwijzingen zijn voor natuurlijke populatieritmiek

**Tekst:** Daan Bos, Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, d.bos@altwym.nl, Dolf Moerkens, Unie van Waterschappen, dmoerkens@uvw.nl, Emiel van Loon, Computational Geo-Ecology group, Universiteit van Amsterdam, e. vanloon@uva.nl

Bestrijders (op de foto Dirk-Jan den Hartog) verplaatsen zich te voet, per boot, quad of auto afhankelijk van de omstandigheden. Kennis van het terrein en de ecologie van de muskusrat is van groot belang om het werk goed uit te voeren.  
Foto: Muskusrattenbeheer Rivierenland





Een muskratt op het droge, tijdelijk even buiten zijn normale biotoop. Foto: Calle Boot

en beoordeeld of de bestrijdingsorganisaties meer of minder tijd gaan investeren als de vangsten teruglopen. Verder is de relatie tussen vangsten en inspanning onderzocht door middel van regressiemodellen. Hierbij is gekeken naar de relatieve verandering in vangsten, berekend als het verschil in vangsten tussen jaar  $j$  en  $j+1$  (een jaar later), gedeeld door de vangst in jaar  $j$ . Bij deze analyse is ook bekeken of er verschillen zijn tussen provincies en of het optreden van strenge winters extra variatie verklaart.

### Resultaten

#### Vangstontwikkeling in Nederland en verschillen per provincie

De kolonisatie van Nederland door muskratten begon in Noord-Brabant en bleef aanvankelijk tot het zuiden beperkt. Na 1963 namen zowel het aantal vangsten als de verspreiding van de populatie echter razendsnel toe. In aanvulling daarop was er vanaf 1970 een tweede influx van dieren in het oosten waarbij de provincies Drenthe en Groningen gekoloniseerd werden. De vangstspanning werd opgevoerd, maar men leek hierbij achter de feiten aan te lopen (Barends 2002). Een landelijke piek in vangsten, feitelijk een dieptepunt, werd bereikt in 1991 toen er meer dan 430.000 vangsten werden gerealiseerd. De duur, de aanvang en het einde van elk van de door ons onderscheiden fases in de bestrijding verschillen tussen de provincies (zie figuur 1). Dit is afhankelijk van het jaar van de kolonisatie van een provincie door muskratten en de investering in tijd die aan bestrijding wordt gependend. Ook de piek in het aantal vangsten valt niet in hetzelfde jaar voor de verschillende provincies. De hoogte van de piek in vangsten was gemiddeld 2,1 v/km/jaar, maar lag hoger in Zuid-Holland en Utrecht en lager in Noord-Holland, Overijssel, Noord-Brabant en Drenthe (deze data worden niet getoond). In provincies die eerder werden gekoloniseerd duurde het langer voor de piek in vangsten werd bereikt, dan in provincies die later met muskratten te maken kregen. Te-

genwoordig is de bestrijding in de meeste provincies onder controle, maar ook in 2013 werden nog steeds bijna honderduizend dieren gevangen. Hoewel er een duidelijk ruimtelijk patroon zat in de kolonisatie van Nederland, was er geen patroon te ontdekken in het onder controle krijgen van de vangsten. Er was ook geen aanwijzing voor een regelmatige cyclus in de vangsten over de tijd op provinciaal of landelijk niveau.

#### Relatie tussen vangsten en inspanning

Er is sprake van een sterk verband tussen het aantal vangsten en de bestrijdingsinzet (zie figuur 2). In het algemeen dalen de relatieve vangstverschillen met 0,3 met ieder uur dat meer wordt ingezet. Gemiddeld genomen daalt het aantal vangsten wanneer de jaarlijkse bestrijdingsinzet hoger is dan 1,4 u/km/jaar. Het snijpunt met de y-as is een schatting van netto populatieverandering in afwezigheid van bestrijding en ligt in de orde van 0,42 (95% betrouwbaarheidsinterval 0,33-0,51). De ligging van de lijn is iets lager ten opzichte van het nationale gemiddelde voor de provincies Zeeland en Noord-Holland (snijpunt met y-as respectievelijk -0,13 en -0,12) en iets hoger voor Utrecht (+0,10), wat erop duidt dat er in Utrecht iets meer moeite moet worden gedaan om eenzelfde verandering in vangsten te bewerkstelligen en andersom. De richting van de lijn verschilt niet tussen de provincies, ondanks al de aanwezige verschillen in fasering en hoogte van de piek in vangsten.

Een belangrijk resultaat van de studie is dat de bestrijdingsorganisaties in de praktijk minder inspanning doen naarmate de vangst verder omlaag gaat. Dit duidt erop dat bestrijding goedkoper wordt als het populatieniveau lager is. Daarnaast kan het erop wijzen dat inspanningen in verhouding moeten staan tot de grootte van de populatie om eenzelfde effect te kunnen hebben.

#### Discussie

Het voornaamste resultaat van deze deelstudie is dat sprake is van een sterk (en ook statistisch significant) verband tussen inspanning en aantal vangsten. Dit verband is zowel voor als na de piek

in vangsten aanwezig. Hoe hoger de inspanning, hoe lager het relatieve vangstverschil. Dit wijst sterk op een effect van bestrijding op populatiegrootte. De praktijkcijfers wijzen er daarbij op dat de benodigde inspanning voor het onder controle houden afhangt van de populatieomvang. Met andere woorden, bestrijding kan leiden tot dalende aantallen muskratten, mits de inspanningen in verhouding staan tot de grootte van de populatie. Indien aan deze voorwaarde wordt voldaan, leidt het verhogen van de bestrijdingsinzet tot lagere aantallen gevangen dieren in de daaropvolgende jaren.

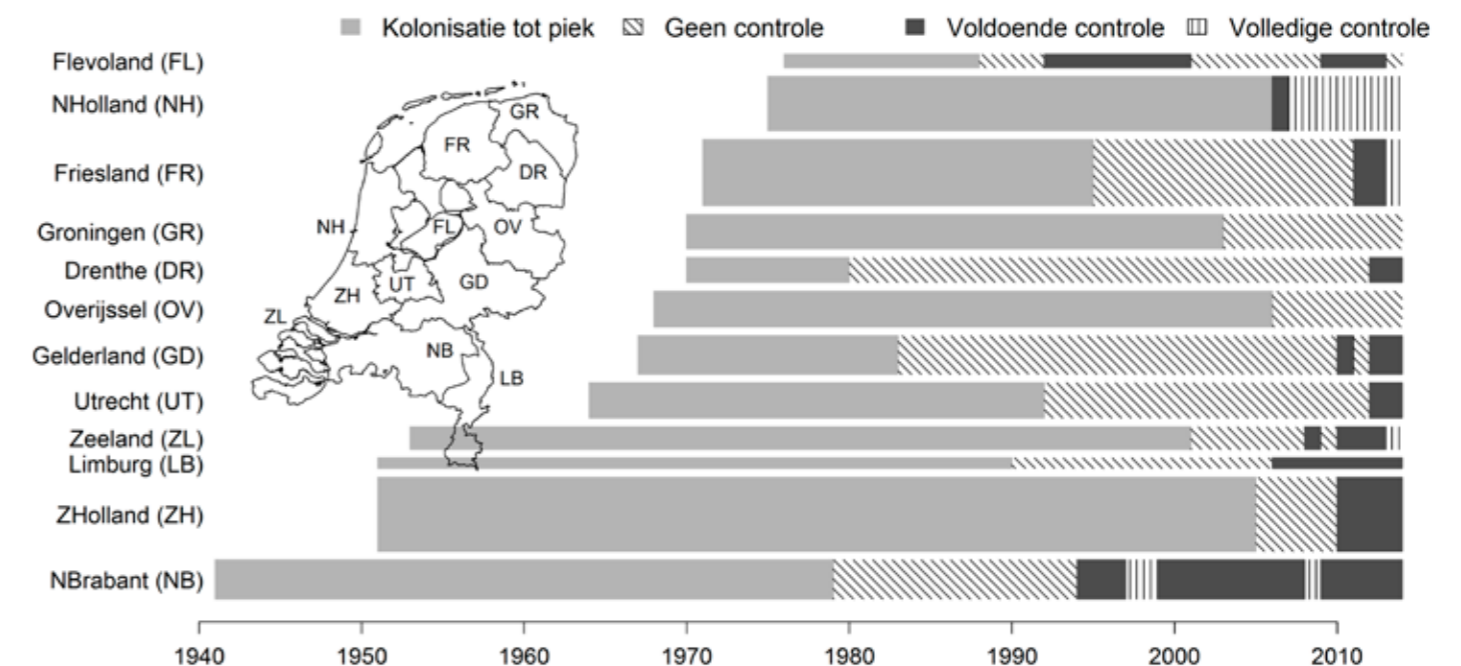
Voorafgaand aan het piekjaar is in alle provincies een toename in vangsten te zien bij een toename in inspanning. De toename van vangstspanning leidde tot meer vangsten, maar kon een verdere stijging van de aanwezige populatie blijkbaar niet voorkomen. Mogelijk zijn in deze fase de onderliggende populatiegrootte en reproductiecapaciteit niet beperkend voor het aantal vangsten dat wordt gemaakt en is de vangstspanning niet voldoende groot om te resulteren in een afname van de populatie. Na de piek is het vooral de populatiegrootte die beperkend is voor het aantal vangsten dat kan worden gemaakt en in die

fase zorgt een extra inspanning dan voor een verdere afname van de populatie.

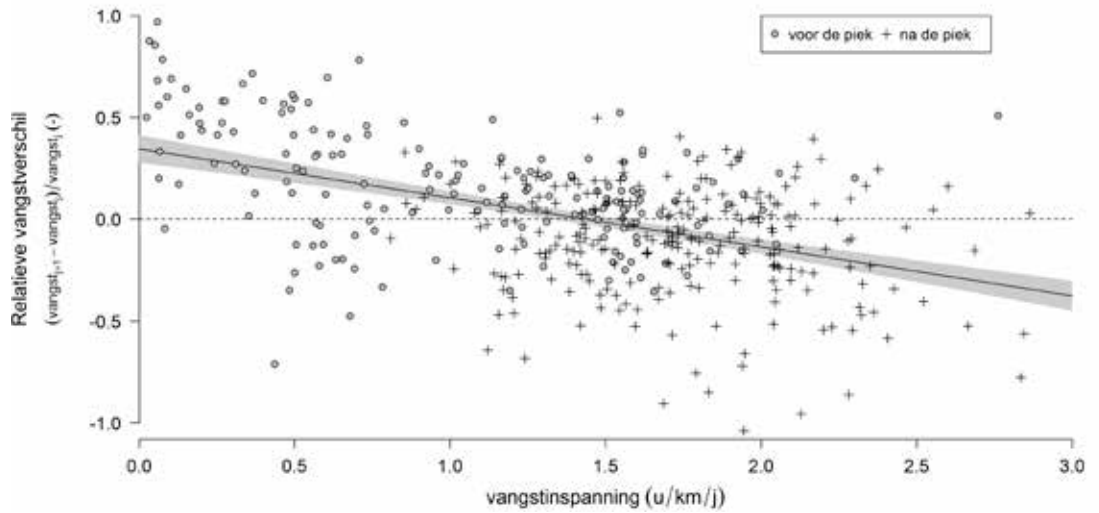
Ook andere factoren kunnen tot een afname in de populatie leiden, zoals predatie door bijvoorbeeld vos of zeearend. Een overheersend effect van predatie lijkt echter onwaarschijnlijk omdat we geen duidelijk ruimtelijk patroon in vangstontwikkeling zien dat daar bij past. Daarnaast zijn er gebieden in Nederland waarvan bekend is dat predatoren en muskratt er veelvuldig samen voorkomen (denk aan Noord-Groningen of de Oostvaardersplassen). Verder vonden we geen aanwijzingen voor een cycliciteit in de vangsten. Dergelijke cycli zijn op het Noord-Amerikaanse continent overtuigend aanwezig (Erb *et al.* 2001) en worden daar mede geassocieerd met een dominant effect van predatie (Estay *et al.* 2011; Krebs 2013).

Ten slotte willen we graag opmerken dat de hier gepresenteerde informatie samen met overwegingen van ethische, waterstaatkundige en financiële aard moet worden beoordeeld om een zorgvuldige beslissing te kunnen nemen over de mate waarin bestrijding een rol moet spelen bij het voorkomen van schade. Ten dele is hiervoor goede informatie beschikbaar. Zo weten we dat er meer schade is door graverij op locaties waar meer muskratten zijn gevangen in het verleden (Bos *et al.* 2016) en dat de kwetsbaarheid van kades groter is in de aanwezigheid van dergelijke graverij (BCM 2006). Wat wenselijk is, is een beter begrip van de mogelijke bijdrage van preventieve maatregelen, alsmede van het kwantitatieve belang van de factoren die van invloed zijn op het bestrijdingsresultaat.

Figuur 1: Tijdslijn met de verschillende fases van bestrijding per provincie. De dikte van de staven is proportioneel aan het aantal kilometers waterwegen in die provincie. De tijdslijn begint met het jaar waarop muskratten voor het eerst in die provincie zijn waargenomen. De verschillende fases zijn in de praktijk gedefinieerd aan de hand van het aantal gevangen muskratten per km per jaar, waarbij 'voldoende controle' en 'voldoende controle' respectievelijk verwijzen naar < 0,15 en < 0,35 v/km/j.



**Figuur 2:** Relatie tussen relatieve vangstverschillen en de inzet van bestrijding. De datapunten voor (○) en na (+) de piek in vangsten in een provincie zijn apart weergegeven. In de fases met dalende aantallen vangsten (een negatief relatief vangstverschil) is er gemiddeld meer tijd per km watergang besteed dan in de aanloop daar naartoe (een positief relatief vangstverschil). Het verband door de punten is overigens ook dalend voor een selectie van datapunten die beperkt is tot na de piek. De lijn geeft het overkoepelende verband voor Nederland als geheel en het grijze vlak verwijst naar het 95% betrouwbaarheidsinterval daaromheen.



### Conclusies

Met historische gegevens is aannemelijk gemaakt dat bestrijding van invloed is geweest op de populatie muskusratten. De bestrijding kan leiden tot dalende aantallen muskusratten, mits de inspanningen in verhouding staan tot de grootte van de populatie. Ook blijkt duidelijk dat het huidige aantal vangsten in Nederland laag is in vergelijking met het verleden. Het lijkt erop dat de kosten van bestrijding lager uitvallen in de praktijk wanneer een fase van grotere controle is bereikt.

### Dankwoord

We willen hier graag Ron Ydenberg en Caspara Hellenberg-Hubar bedanken voor de hulp bij de dataverzameling en -analyse, alsmede een aantal belangrijke mensen uit de bestrijding die ons geholpen hebben om de gegevens goed te kunnen interpreteren, te weten S. Keustermans, L.C. Wijlaars en B.E.J. Litjens. ●

*Deze studie is een samenvatting van een in het Engels gepubliceerde analyse (van Loon et al. 2016).*

### Literatuur

- Barends F. 2002. The muskrat (*Ondatra zibethicus*): expansion and control in the Netherlands. *Lutra*. 45:97–104.
- BCM. 2006. Gevolgen van graverij door muskusratten en beverratten voor de veiligheid van waterkeringen. Amersfoort: DHV.
- Bos D, Klop E, Hemert H van, LaHaye M, Hollander H, Loon E van, Ydenberg R. 2016. Beheer van muskusratten in Nederland. Effectiviteit van bestrijding op grond van historie en een grootschalige veldproef. Deel 1 en 2. Feanwälden: Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek.
- Bos D, Ydenberg R. 2011. Evaluation of alternative management strategies of muskrat *Ondatra zibethicus* population control using a population model. *Wildlife Biology*. 17:143–155.
- Erb JD, Boyce MS, Stenseth NC. 2001. Spatial variation in mink and muskrat interactions in Canada. *Oikos*. 93:365–375.
- Estay SA, Albornoz AA, Lima M, Boyce MS, Stenseth NC. 2011. A Simultaneous Test of Synchrony Causal Factors in Muskrat and Mink Fur Returns at Different Scales across Canada. *PLoS One*. 6:1–8.
- Krebs CJ. 2013. Population fluctuations in rodents. Chicago: University of Chicago Press.
- Lammertsma DR, Niewold FJJ. 2005. Muskusrattenbestrijding in Nederland: een quick scan naar noodzaak en alternatieven. Wageningen: Alterra.
- van Loon E, Bos D, van Hellenberg Hubar C, Ydenberg R. 2016. A historical perspective on the effects of trapping and controlling the muskrat (*Ondatra zibethicus*) in the Netherlands. *Pest Management Science*.
- Pelz HJ. 1996. Zur Geschichte der Bisambekämpfung Deutschland. *Mitt Biol Bundesanst Land-Forst-wirtsch*. 317:219–234.
- van Vliet F, Lengkeek W. 2007. Alternatieve strategieën voor de bestrijding van muskusratten. Haalbaarheidsstudie en voorbereiding veldexperimenten. Culemborg: Bureau Waardenburg.
- Zandberg F, de Jong P, Kraaijeveld-Smit F. 2011. Muskusrat. Op alternatieve wijze schade voorkomen. Den Haag: Bont voor Dieren, De Faunabescherming, Nederlandse Vereniging tot Bescherming van Dieren.

### Summary

The effectiveness of the muskrat control programme in The Netherlands was evaluated using historical data on catch and effort collected at a provincial scale. The development of the catch differed between provinces, depending on the year of colonisation by muskrat and the investment of effort (measured as field hours). Trapping resulted in declining populations, but only after a threshold of annual effort in trapping had been surpassed. On average populations were observed to decline when the annual effort exceeded 1.4 field hour per km of waterway for several successive years. After having reached a phase of greater control, control organisations tended to reduce effort. There was no apparent spatial pattern in the timing of the peak and the timing of attaining sufficient control that suggested an overriding influence of some other common external factor. We conclude that control measures can make muskrat populations decline, provided that the effort is commensurate with the population size.