



# Inhoudsopgave

Voorwoord	2
<b>1 Samenvatting</b>	<b>3</b>
<b>2 Inleiding</b>	<b>5</b>
<b>3 Huidige aanpak: doden</b>	<b>8</b>
3.1 Nadelen	8
3.1.1 Vangstmethoden	8
3.1.2 Aannames niet bewezen	8
3.1.2.1 Leidt doden tot lagere aantallen?	8
3.1.2.2 Geeft vangstaantal populatieomvang weer?	10
3.1.2.3 Reduceren lage aantallen schade?	11
3.1.2.4 Verlaagt doden schade?	12
3.1.2.5 Is doden kosteneffectief?	13
3.1.3 Schade nu ook aanwezig	14
3.1.4 Ethisch niet verantwoord	15
3.1.4.1 Bijvangst	16
3.1.5 Conclusies - nadelen	17
3.2 Voordelen	17
3.2.1 Organisatiestructuur aanwezig	17
3.2.2 Huidige aanpak biedt gevoel van zekerheid	17
3.2.3 Conclusies - voordelen	18
<b>4 Alternatieve aanpak – preventieve maatregelen</b>	<b>19</b>
4.1 Nadelen	22
4.1.1 Kennisgebrek	22
4.1.1.2 Effectiviteit van mogelijke maatregelen?	22
4.1.1.3 Ontwikkeling van preventieve maatregelen	23
4.1.1.4 Kosteneffectief?	23
4.1.1.5 Ontwikkeling bij niet-doden?	24
4.1.2 Conclusies - nadelen	25
4.2 Voordelen	26
4.2.1 Positieve effecten muskusratten?	26
4.2.2 Ethisch verantwoord	26
4.2.3 Duurzaam	26
4.2.3.1 Andere gravende fauna	27
4.2.4 Conclusies - voordelen	27
<b>5 Conclusies en aanbevelingen</b>	<b>28</b>
5.1 Conclusies	28
5.2 Aanbevelingen – de weg naar een alternatief beleid en uitvoering	28
<b>6 Literatuur</b>	<b>30</b>
<b>7 Belangrijke adressen</b>	<b>32</b>
<b>8 Bijlage</b>	<b>33</b>
8.1 Biologische achtergrond	33
8.1.1 Algemeen	33
8.1.2 Veel gehoorde kreten	34
8.1.2.1 Hoge reproductie	34
8.1.2.2 Geen natuurlijke vijanden	35
8.2 Wettelijke kader	35
8.2.1 Muskusrattenbestrijding (niet) in de wet	35
8.2.2 Bestrijding	36
8.2.3 Aansprakelijkheid	37
8.3 Evaluatie modellenrapport	37

## VOORWOORD

Sinds de komst van muskus- en beverratten in de jaren '40 worden deze dieren gedood via klemmen of verdrinkingsvallen. Dit gebeurt om schade aan oevers en dijken te voorkomen en de kans op overstroming te verkleinen. Hiermee zijn grote uitgaven gemoeid; zo'n 34 miljoen euro per jaar. Echter, uit onderzoek blijkt dat muskusratten wel schade aan kunnen richten aan waterkeringen en oevers, maar dat deze schade gering is. Bovendien blijkt dat deze risico's beperkt kunnen worden door dijken aan te passen zodat deze 'muskusrattenproof' worden. Ook moet gezegd worden dat schade, ondanks de huidige intensieve doding, toch optreedt. Men moet zich daarom afvragen of doding überhaupt wel effectief is om schade te voorkomen. Het is namelijk nog steeds niet bewezen dat doding de populatie van dieren verlaagt. Integendeel; juist in gebieden waar dieren niet gedood worden, is aangetoond dat populaties, na de initiële groeifase, vanzelf stabiliseren en zelfs afnemen. Bovendien is er geen duidelijke relatie te vinden tussen het aantal muskusratten en de hoeveelheid schade. Gezien de hoge kosten van het huidige dodingsbeleid en het gebrek aan bewijs dat doden van dieren schade effectief voorkomt is er reden genoeg om het huidige dodingsbeleid om te zetten naar een beleid gericht op preventie van schade en/of het plaatsen van 'early warning' systemen om schade eerder te detecteren en te herstellen. Dit alternatieve beleid leidt waarschijnlijk tot een meer kosteneffectieve uitvoering. Dit biedt tevens voordelen om eventuele schade te voorkomen die aangebracht wordt door andere gravende diersoorten, zoals bevers, vossen en konijnen.

Ook vanuit het oogpunt van het dierenwelzijn is een alternatief beleid en uitvoering gewenst. Nu worden de dieren gevangen in klemmen of vallen die onder water staan, waarin ze verdrinken, vaak na een minutenlange doodstrijd. Omdat de vangstmiddelen niet soort-specifiek zijn vinden jaarlijks ook duizenden andere dieren, waaronder waterhoentjes, eenden, vissen en bunzingen op eenzelfde gruwelijke wijze de dood.

De voor u liggende nota zet alle wetenschappelijke feiten over de doding van muskusratten en de daarbij verkregen effecten op aantallen, schade, kosten en baten op een rijtje. Daarnaast zet de nota een alternatief beleid uiteen, waarbij het doden van muskusratten op de lange termijn niet meer noodzakelijk is om schade te voorkomen. Wij hopen hiermee waterschaps- en provinciebesturen te inspireren tot het ontwikkelen van een eigen diervriendelijk, maatschappelijk verantwoord beleid ter voorkoming van muskus- en beverrattenschade. Bij deze nota bieden we u tevens ondersteuning aan van onze organisaties. Hebt u vragen, neem dan gerust contact op met één van ons.

Frank Dales  
Algemeen Directeur  
Nederlandse Vereniging tot Bescherming van Dieren

Nicole van Gemert  
Directeur  
Bont voor Dieren

Bestuur  
De Faunabescherming

Februari 2011

## 1 SAMENVATTING

Muskusratten (*Ondatra zibethicus*) worden al sinds 1946 in Nederland gedood vanwege de schade die ze aanrichten of zouden kunnen aanrichten aan oevers en waterkeringen. In 2009 vonden 155.081 muskusratten en 14.421 andere dieren, waaronder zoogdieren, vogels en vissen, de dood in vallen en klemmen. Tot dusver is echter niet aangetoond dat het doden van muskusratten een (kosten)effectieve methode is om schade te voorkomen. De huidige doding van dieren kost tenminste 34 miljoen euro per jaar. De Dierenbescherming, Bont voor Dieren en De Faunabescherming adviseren daarom om het beleid en de uitvoering te richten op het in kaart brengen van risicovolle gebieden en deze gebieden te voorzien van graafwerende aanpassingen of goedkopere, betrouwbare monitoringmaatregelen (<http://www.ijkdijk.nl/>). Na toepassing van deze middelen is doding niet meer nodig. Zeker in de minst risicovolle gebieden kan per direct gestopt worden met het doden van dieren. Door dit in eerste instantie kleinschalig toe te passen en tegelijkertijd schade te registreren en een volledige kosten/batenanalyse te maken van de huidige methode en van de alternatieve methoden, kan per gebied een concrete onderbouwing worden verkregen voor een beleid van niet-doden, waarmee maatschappelijk en bestuurlijk draagvlak kan worden gecreëerd. De organisatie van de huidige muskusrattenbestrijding kan gebruikt worden door deze om te vormen naar een schade-signaleringsstructuur.

Het doden van muskusratten is niet noodzakelijk en nuttig. Het is bewezen dat het niet nodig is om dieren te doden om te komen tot lage aantallen. In situaties waar niet bestreden wordt, zoals in Zweden, daalde het aantal dieren vanzelf, na de in eerste instantie explosieve toename. Dit is te verklaren door een uitbreiding van natuurlijke doodsoorzaken als gevolg van predatie en ziekte, maar ook door onderlinge concurrentie. Uit studies in Nederland en België blijkt dat de natuurlijke sterfte tussen de 55 – 90 % ligt. Het is waarschijnlijk dat de huidige muskusrattenbestrijders binnen de marges van deze natuurlijke sterfte aan het doden zijn. Als dat zo is, dan zou stoppen met bestrijden geen effect hebben op de populatie en de omvang van de schade. Daarbij komt dat schade niet evenredig toeneemt met een toename van het aantal muskusratten. Dus meer muskusratten betekent niet automatisch meer schade. Dit komt doordat een muskusrat een hol graaft, waar vervolgens meerdere muskusratten gebruik van kunnen maken. Ook bij zeer lage aantallen treedt daarom schade op. De levenswijze van dit dier, dat 's nachts actief is, in combinatie met de grote vruchtbaarheid en individuele variatie in vangbaarheid (je hebt voorzichtige en ondernemende muskusratten), zorgt dat het voor muskusrattenbestrijders niet mogelijk is om alle dieren uit te roeien, hoe intensief vervolging ook plaatsvindt. Schade door muskusratten is daarom niet volledig te voorkomen door deze dieren te doden.

Als het doden van dieren niet bijdraagt aan het verminderen van schade, waarom is bestrijding dan nog steeds niet gestopt? Dit heeft meerdere redenen. Ten eerste klinkt het logisch dat, door dieren te doden, actief wordt bijgedragen aan het verlagen van schade en daarmee het maatschappelijk belang, te weten het beperken van het risico op overstromingen. Provinciale en waterschapsbestuurders weten vaak niet dat het doden van dieren mogelijk geen effect heeft. Dit is begrijpelijk gezien de vele taken die zij hebben. Juist daarom maken zij gebruik van de adviezen die de LCCM (Landelijke Coördinatiecommissie Muskusrattenbestrijding, waar waterschappen ook in vertegenwoordigd zijn) geeft. Daar ligt direct ook de tweede reden waarom het doden van dieren nog steeds de gebruikelijke aanpak is om schade te voorkomen. De LCCM is opgericht om schade te voorkomen via muskusrattenbestrijding en niet via alternatieve, diervriendelijke methoden. Ten derde moet geconstateerd worden dat door de weerstand bij verschillende belanghebbende partijen tegen het stoppen met doden, nog steeds niet vastgesteld kan worden wat de precieze effecten zullen zijn van diervriendelijke methoden. Heel veel onderzoeken in opdracht van de LCCM zijn de revue gepasseerd, maar geen daarvan betrof een

veldproef om te onderzoeken wat er gebeurt als muskusratten niet bestreden worden. Tot slot, mede doordat de LCCM zich als doel stelt muskusratten te bestrijden, komt de ontwikkeling en toepassing van graafwerende methoden om schade te voorkomen niet van de grond.

Vanuit het oogpunt van het belang van het dier is de huidige bestrijding ethisch zeker niet verantwoord. De dodingsmethoden zijn wreed en de noodzaak van het doden van dieren staat allerminst vast. Dit voedt al jaren de discussie tussen dierenbeschermers aan de ene kant en bestuurders en muskusrattenbestrijders aan de andere kant. Met het aanbieden van deze adviesnota aan de LCCM, provinciale en waterschapbestuurders willen de Dierenbescherming, Bont voor Dieren en de Faunabescherming deze impasse doorbreken. Wij hopen dat de nota aanzet tot het kiezen voor een aanpak van de preventie van schade door dijken en oevers anders in te richten. Gezien de overdracht van de verantwoordelijkheid voor muskusrattenbestrijding van provincies naar waterschappen per 2011, en de daarbij optredende geschillen omtrent de financiering van het geheel, is dit een goed moment voor heroverweging.

## 2 INLEIDING

Muskusratten (*Ondatra zibethicus*) worden, net als de stuk grotere beverratten (*Myocastor coypus*), al sinds hun aankomst in Nederland (rond 1946) bestreden. De muskusrat wordt zo intensief vervolgd vanwege de gangen die hij graaft in oevers en dijken. Het verhaal gaat dat die gangen verzakkingen kunnen veroorzaken waardoor landbouwmachines en koeien kunnen wegzakken. Daarnaast wijzen muskusrattenvangers regelmatig op het gevaar van dijkdoorbraken en (spoor)wegverzakkingen. Goede monitoring heeft dergelijke situaties tot nu toe echter voorkomen.

De dieren worden vaak gevangen in vallen die onder water staan, waarin ze verdrinken na een doodstrijd van minstens vier minuten. Deze gruwelijke wijze van doden, maar ook twijfel over de effectiviteit van de muskusrattenbestrijding heeft geleid tot een maatschappelijke en politieke discussie over nut en noodzaak van het huidige beleid. Naar aanleiding van deze discussie, heeft de LCCM (Landelijke Coördinatiecommissie Muskusrattenbestrijding) een aantal onderzoeken laten uitvoeren om te bepalen of doden met de huidige intensiteit nodig is en of mogelijke alternatieven aanwezig zijn.

De onderzoeken hebben betrekking op:

- 1) Optimalisatie van vangmiddelen en vangststrategieën. 2003
- 2) Een quick scan naar nut, noodzaak en alternatieven. 2005
- 3) Graverij en waterkeringen (veiligheid). 2006
- 4) Organisatie van de bestrijding. 2006
- 5) Populatieontwikkeling en veiligheid van waterkeringen. 2007
- 6) (Economische) schade. 2007
- 7) Alternatieve Bestrijdingsmethodieken. 2007
- 8) Preventieve maatregelen tegen graverij. 2007
- 9) Muskusratten zonder bestrijding. 2007
- 10) Modelleren van populatiedynamica. 2009

Het tweede rapport, volledig getiteld “Muskusrattenbestrijding in Nederland: een quick scan naar nut, noodzaak en alternatieven” in opdracht van de LCCM verscheen eind 2005 (Lammertsma & Niewold 2005). Op de belangrijkste vragen gaf dit rapport geen antwoord:

- a. hoe nuttig is doding van muskusratten?
- b. draagt doding bij aan een daling van het aantal muskusratten?
- c. wat betekent het doden van muskusratten voor de schade die dit dier veroorzaakt?
- d. wat zal er gebeuren wanneer doding wordt stopgezet?

Hoewel geen onderzoek was gedaan naar de populatieontwikkeling bij stopzetting van doding werd in dit rapport de verwachting uitgesproken dat de populatie dan korte tijd zou kunnen groeien. Na deze piek zou de populatie instorten en zich vervolgens mogelijk stabiliseren op een lager niveau dan het huidige.

In deze quick scan werd tevens geconcludeerd dat er tot op heden geen gedegen onderzoek is gedaan naar aard en omvang van graafschade en de daardoor ontstane risico's voor waterkeringen, spoordijken en wegen. Tevens werd vastgesteld dat de relatie tussen aard en omvang van graaf- en vaartschade en de dichtheid van muskusratten nog niet systematisch is onderzocht.

In dit rapport werd de aanbeveling gedaan om enkele proeflocaties aan te wijzen waar niet gedood zou worden. Binnen dergelijke gebieden zouden dan de populatieontwikkeling en de optredende effecten op langere termijn moeten worden gevolgd. Daarnaast adviseerden de schrijvers van de

quick scan om enkele alternatieve dodingsstrategieën op hun werkzaamheid te testen en nader onderzoek te doen naar de verschillende mogelijkheden van schadewerende oeverconstructies. Alhoewel de daarop volgende acht rapporten meer inzicht hebben gegeven in de door Lammermsma & Niewold (2005) opgemerkte tekortkomingen, ontbreekt vooralsnog structureel Nederlands praktijkonderzoek waaruit blijkt:

- a) wat de aantallen worden bij niet doden;
- b) welke schade optreedt bij wel en niet doden en;
- c) welke preventieve maatregelen effectief en kostenefficiënt zijn.

Het door de LCCM geplande praktijkonderzoek is nog niet uitgevoerd. Het lijkt erop dat zowel de maatschappelijke als de politieke lef ontbreekt om de proef daadwerkelijk uit te voeren. Bovendien is geplande praktijkproef zo opgezet dat door het variëren van dodingintensiteit en het meten van daarbij optredende schade, alleen punten a en b aan de orde komen, terwijl punt c (aanbrengen van preventieve middelen) niet meegenomen wordt. Juist dat laatste aspect verdient, gezien de conclusies uit de latere rapporten, meer aandacht.

Uit de latere rapporten blijkt namelijk dat muskusratten wel schade aan kunnen richten aan waterkeringen en oevers, maar dat deze schade gering is (DHV Groep 2006, DHV B.V. 2007a, Gaaff et al. 2007). Bovendien blijkt dat de risico's nog meer beperkt kunnen worden door dijken zodanig aan te passen dat zij 'muskusrattenproof' worden (DHV B.V. 2007b). Dat is reden genoeg om het huidige dodingsbeleid te vervangen door een beleid dat gericht is op stoppen met doden en het waar nodig toepassen van graafwerende middelen of het aanbrengen van monitoringsystemen (<http://www.ijkdijk.nl/>). Met andere woorden: dijken en oevers bij herstelmaatregelen dusdanig aanpassen dat muskusratten niet meer kunnen graven of dat problemen in die dijken en oevers via het monitoringsysteem tijdig worden opgemerkt. De huidige manier van bestrijden is een eeuwig durende strijd, waar heel veel dieren onder lijden en zonder zicht op vermindering van de kosten. Het investeren in een preventieve aanpak zou er voor zorgen dat doden (bijna) niet meer nodig is. Op termijn betekent dit niet alleen dat dierenleed wordt voorkomen maar ook dat de kosten aanzienlijk worden beperkt.

Het bevreemdt ons dat noch de LCCM, noch provincies, noch waterschappen initiatieven nemen om preventief beleid te ontwikkelen. Aangezien ons belang ligt in een diervriendelijk beleid hebben wij, mede op basis van de tien 'nut en noodzaakrapporten' van de LCCM, een adviesnota ontwikkeld die is gericht op preventie. Gezien de overdracht van de verantwoordelijkheid voor muskusrattenbestrijding van provincies naar waterschappen per 2011, en de daarbij optredende geschillen omtrent de financiering van het geheel, is dit een goed moment voor waterschappen om een nota in handen te hebben die de huidige dodingsaanpak tegenover een preventieve aanpak zet. In Fig. 2.1 geven wij aan hoe de nota is opgebouwd.

P.S. In deze nota gaat het over de muskusrat en de bestrijding daarvan, maar veel van wat over de muskusrat geschreven wordt gaat ook op voor de beverrat.

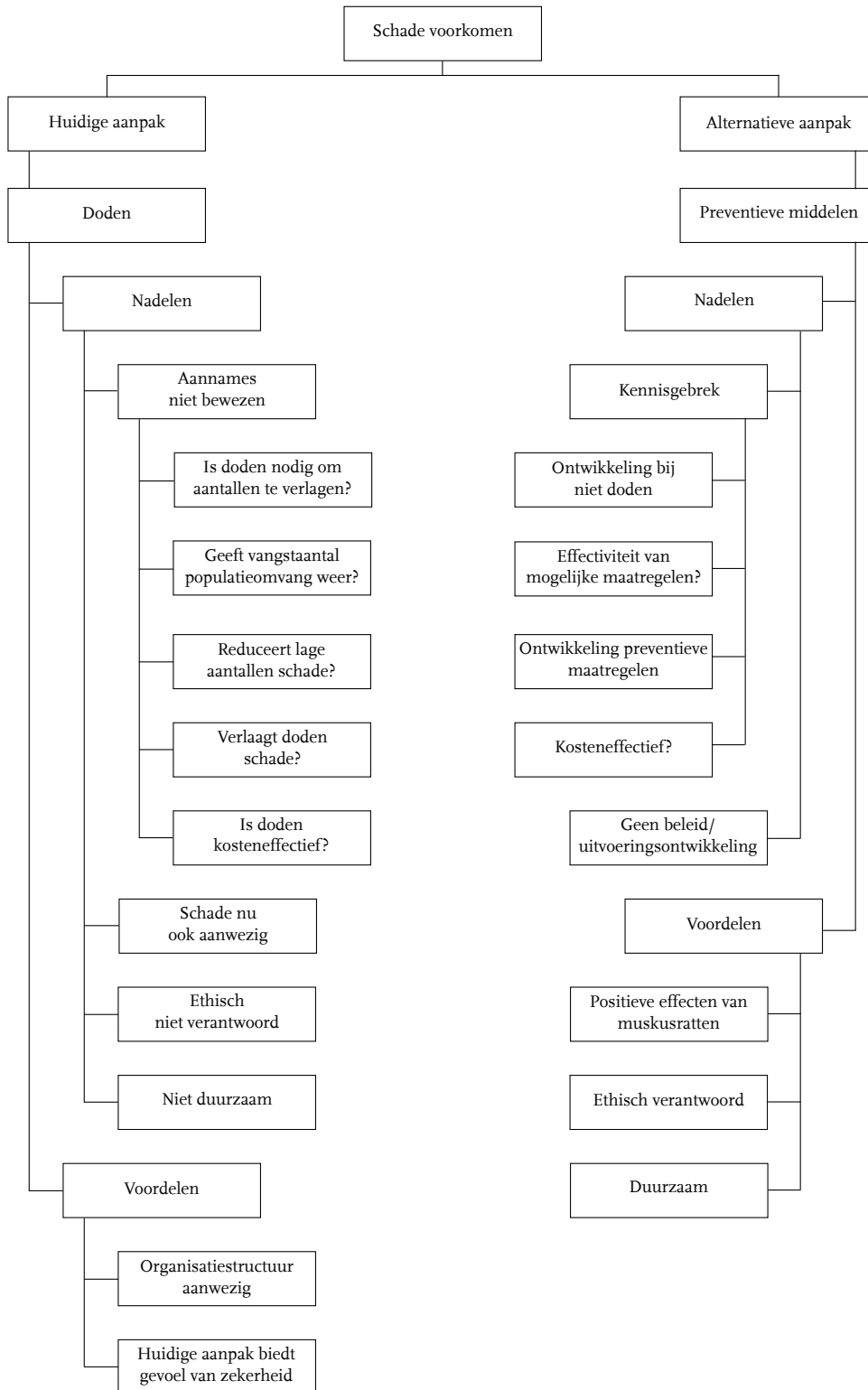


Fig. 2.1 Op dit moment probeert men schade aan oevers en waterkeringen te voorkomen door muskusratten te doden. Onze organisaties stellen daar een alternatieve aanpak tegenover: stoppen met het doden van de dieren en het voorkomen van graverij in risicovolle gebieden door graafwerkende middelen toe te passen. In deze nota zetten wij de voordelen en de nadelen van de twee aanpakken op een rij.



## **3 HUIDIGE AANPAK: DODEN**

### **3.1 NADELEN**

Er kleven tal van nadelen aan de huidige aanpak. Ten eerste zijn de gebruikte vangstmethoden zeer wreed. Ook wordt met een aantal onbewezen aannames gewerkt. Zo lijkt het logisch dat doding aantallen en schade verlaagt en dat het kosteneffectief is. Echter, er zijn bewijzen dat deze aannames niet waar zijn. Tot slot is doden ethisch onverantwoord, ook al omdat naast de schadesoort tal van andere dieren als bijvangst worden gedood.

#### **3.1.1 VANGSTMETHODEN**

De muskusratten worden meestal gedood met behulp van klemmen en vallen (van Vliet et al. 2003, Leffering 1983). Deze middelen zijn uitermate wreed voor het slachtoffer. De klemmen worden onder water geplaatst bij de ingang van een burcht of op zogenaamde wissels, de paadjes waarlangs de dieren zich door hun territorium verplaatsen. De klemmen doden de dieren lang niet altijd direct vanwege de te geringe slagkracht door de remming van het water (van Vliet et al. 2003). De gevangen muskusrat stikt of verdrinkt pas na enkele minuten (of nog langer). Ook worden er gazen fuiken en inloopvallen gebruikt die onder water worden geplaatst. Wanneer hier een muskusrat in loopt of zwemt, verdrinkt hij na minimaal 4 minuten (Ludders et al. 1999). Als deze vallen niet geheel onder water staan, bijvoorbeeld als gevolg van daling van de waterstand, en deze vallen niet regelmatig worden gecontroleerd, sterven ze tenslotte door uitputting en onderkoeling (van Vliet et al. 2003). Regelmatig worden door voorbijgangers vallen aangetroffen met rottende dode muskusratten erin.

De muskusrattenbestrijding vormt een ernstige aantasting van de natuurwaarden van oevers langs sloten en rivieren. Door de aanwezigheid van de kooien en klemmen en de regelmatige controle ervan worden alle aanwezige dieren verstoord en oevervegetaties vertrapt en beschadigd. Ook bijvangst (zie 3.1.4.1) vormen een aanslag op de natuurwaarden van deze gebieden (Lammertsma et al. 2008).

#### **3.1.2 AANNAMES NIET BEWEZEN**

##### **3.1.2.1 LEIDT DODEN TOT LAGERE AANTALLEN?**

De provincies, die tot voor kort verantwoordelijk waren voor de muskusrattenbestrijding, wilden door het doden de stand van deze dieren laten dalen en het liefst laten 'instorten'. Dat is niet gelukt; ondanks de bestrijding die sinds de jaren vijftig door de overheid wordt georganiseerd, heeft de muskusrat kans gezien zijn leefgebied uit te breiden en zich in alle provincies van Nederland te vestigen (Fig. 3.1). Eerder onderzoek heeft aangetoond dat tussen de 50 – 80% van een populatie die in de groeifase zit weggevangen moet worden om de omvang van de populatie te stabiliseren (Doude van Troostwijk 1976, Lammertsma & Nieuwold 2005, Blood 1990). Hogere percentages, die nodig zijn om de populatie te reduceren, zijn in de praktijk niet haalbaar. Het is daarom logisch dat er ook bij de huidige bestrijding sprake is van schade door muskusratten (Gaaff et al. 2007).

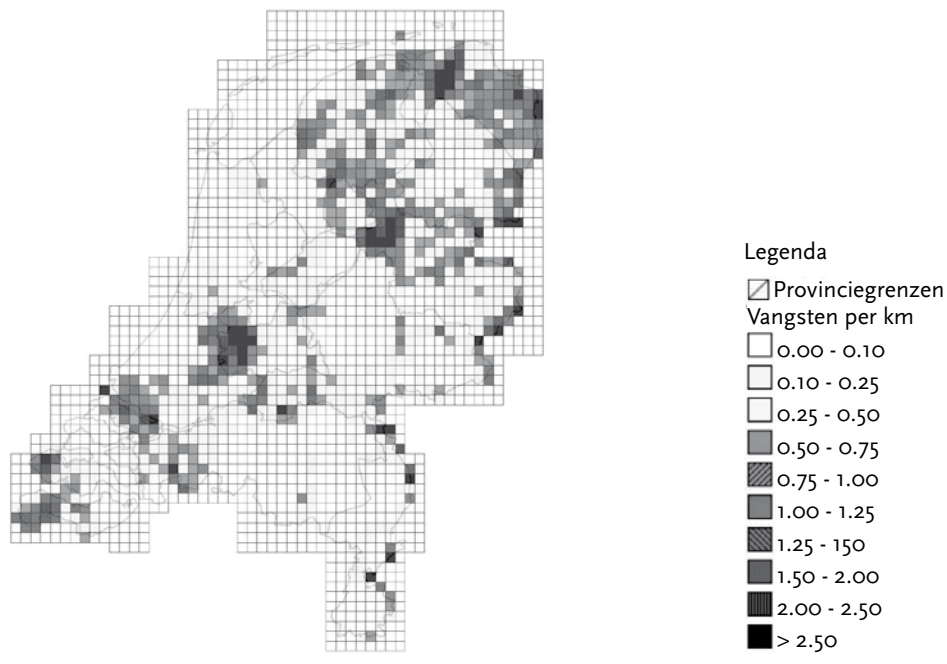


Fig. 3.1 Vangsten van muskusratten per kilometer in Nederland in 2009. Vangsten staan weergegeven per uurhok. Een uurhok is 5x5 km. Bron: LCCM.

Uit onderzoek in een Nederlandse situatie waar drie jaar niet gedood werd, is gebleken dat een natuurlijke sterfte, door ziekte en predatie, van minimaal 55% optrad (Verkaik 1991). In een Belgische situatie werd de jaarlijkse natuurlijke mortaliteit zelfs geschat op 80-90% (Le Boelengé & Le Boelengé-Nguyen 1981). Met andere woorden, het zou goed kunnen dat doding nutteloos is en alleen natuurlijke sterfte door ziekte en predatie vervangt (zie ook van Vliet en Lengkeek 2007, p. 16).

Als men kijkt naar situaties waarin niet gedood wordt, zoals in Zweden, dan is aan de hand van het tellen van koepelnesten vast te stellen dat het aantal niet oneindig toeneemt (Fig. 3.2 uit Danell 1996). In tegendeel. Het aantal koepelnesten neemt soms toe, maar stort na die toename altijd weer in. Alhoewel het aantal in gebruik zijnde nesten geen accurate schatting geeft van het aantal dieren, geeft het wel een indicatie van de huidige dichtheid en de trend in de aantallen (Anonymus 1998).

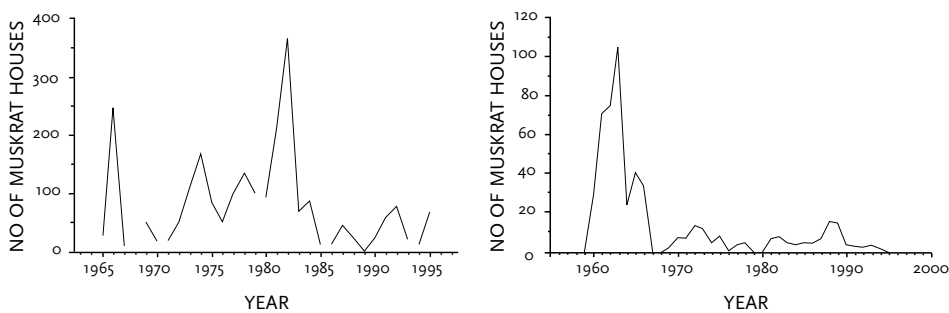


Fig. 3.2 Verloop van het aantal muskusrat koepelnesten op twee locaties in Zweden zonder doding. Bron: Danell 1996.

Uit de vangstgegevens sinds eind jaren '80 kan opgemaakt worden dat bij intensief doden, zoals nu in Nederland plaatsvindt, vangsten zowel kunnen toe- als afnemen (Fig. 3.3). Hieruit zou, als vangstgegevens representatief zouden zijn voor de relatieve aantallen in het veld, ook afgeleid kunnen worden dat vangen op zich weinig invloed heeft op het totaal aantal dieren dat aanwezig is. Andere factoren, zoals predatiedruk, onderlinge concurrentie en ziekte zijn mede bepalend voor de populatieomvang – en daarmee vangstsucces.

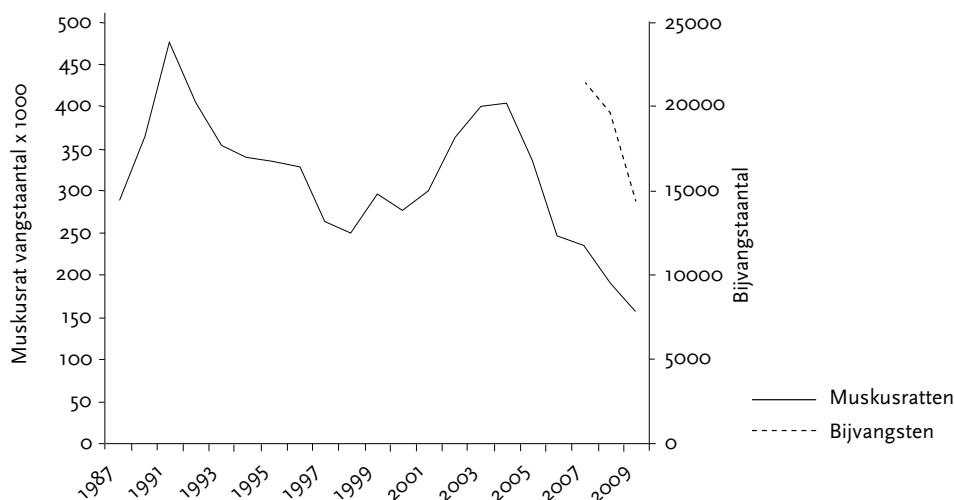


Fig. 3.3 Aantal gevangen muskusratten van 1987 tot en met 2009 en bijvangsten van 2007 tot en met 2009 in Nederland. De vangstinspanning liep in die periode van 1987 tot en met 2009 op van 345.900 naar 527.807 uur per jaar. Bron: LCCM.

De cyclus zoals waargenomen in Nederland is een normaal verschijnsel in populaties van kleine zoogdieren. Ook uit andere delen van Europa en Noord-Amerika is bekend dat populatiecycli optreden (van Vliet en Lengkeek 2007). Deze variëren van 3-4, 6, 8-9 en 10 jaar.

### 3.1.2.2 GEEFT VANGSTAANTAL POPULATIEOMVANG WEER?

Door de muskusrattenbestrijding zelf wordt als doel gesteld om een bepaald aantal gedode dieren per uur te realiseren. Nogal arbitrair nemen zij aan dat bij één vangst per vier in het veld doorgebrachte uren, de populatie onder controle is. Echter, het is belangrijk om te realiseren dat zonder betrouwbare cijfers omtrent de aantallen werkelijk aanwezige dieren nooit kan worden gesteld dat de populatie onder controle is. En dat kan zeker niet op grond van alleen de vangsten. Binnen één soort met vele individuen zit namelijk veel variatie in gedrag. Bij eekhoorns is aangetoond dat sommige individuen zich makkelijk zullen laten vangen, terwijl de wat voorzichtigere types dit niet zullen doen (Boon et al. 2008). Ook muskusrattenbestrijders geven toe dat niet alle muskusratten te vangen zijn. In de bijlage van het rapport van Van Vliet et al. (2003), p. 39 zegt een bestrijder: "oude ratten zijn niet te vangen". Op p. 42 wordt achtereenvolgend gezegd: "als een muskusrat het niet vertrouwt, zal hij over land gaan, andere muskusratten na hem zullen dit spoor volgen" en "vangmiddelen die in de home-range (normale leefomgeving) van een muskusrat worden geplaatst daar zal geen aandacht aan worden geschonken.... De muskusrat volgt iedere dag dezelfde (veilige) routes en wijkt hier niet (snel) vanaf."

Het zou goed kunnen dat na jaren van selectie tegen individuen die zich makkelijk laten vangen de vangsten afnemen omdat makkelijk vangbare dieren niet meer aanwezig zijn. Daarentegen zullen de aantallen schuwe dieren niet afnemen. Uit een onderzoek in Zuid-Holland uit de jaren tachtig blijkt dat de hoeveelheid gedode dieren per jaar niet weergeeft wat de populatiedichtheid

is (Tabel 1, Huisman & Mortiaux 1990). Alhoewel in de Zandput Culemborg veel sporen werden gevonden en het dieet van de vos voor 20-25% uit muskusratten bestond, werden aanzienlijk minder dieren per jaar gevangen ten opzichte van de Griendencomplex Zeedijk, waar analyse aantoonde dat het vossendieet maar voor maximaal 8% uit muskusratten bestond.

	Zandput Culemborg	Griendencomplex Zeedijk
Aantal gedode dieren	30-50 per jaar	300 per jaar
% muskusrat in dieet vos	20-25%	5-8%
Sporen	Veel	?

Tabel 3.1 In Zuid-Holland werden in 1987 en 1988 twee gebieden van eenzelfde oppervlak (1,5 – 2 km<sup>2</sup>) en in nabijgelegen locaties, met gelijke vangstintensiteit, vergeleken op het aantal gevangen muskusratten en het percentage muskusrat in het dieet van vossen (Huisman & Mortiaux 1990). In de Zandput werden, ondanks de aanwezigheid van veel sporen en een relatief hoog aandeel in het vossendieet weinig muskusratten gevangen. Blijkbaar was de muskusrat in hoge aantallen aanwezig maar werden deze niet gevangen. Dit geeft weer dat vangstgegevens op zich niet voldoende zijn om aantallen muskusratten te bepalen.

In de praktijk blijkt bovendien dat er in meerderheid mannelijke exemplaren worden gevangen, omdat die, vooral in het voorjaar, reislustiger zijn (Verkaik 1991). De voortplantingscapaciteit wordt door het vangen dus nauwelijks aangetast. De dieren vormen geen vaste paren. Een mannetje kan meerdere vrouwtjes bevruchten. Mannetjes zijn daarom van weinig belang voor de populatiedynamica.

Naast de variatie in individueel gedrag zijn inspanning, aantal vangstmiddelen, aantal controles van vangstmiddelen en type vangstmiddel van grote invloed op vangstsucces (van Vliet et al. 2003). Ook allerlei andere factoren, zoals weersomstandigheden kunnen een rol spelen in de aantallen gedode dieren. Voor veel van deze variaties wordt niet gecorrigeerd. Alleen daarom al zijn vangstgegevens niet representatief voor de werkelijke aantallen.

Door de overheid wordt soms verwezen naar de uitroeiing van de muskusrat in Engeland om aan te geven dat doding wel zinvol is. Dit is echter geen bewijs dat doding in ons land effectief is of dat de stand zou afnemen. Nederland is geen eiland, waardoor dieren vanaf Duitsland en België continue ons land binnenkomen. Ook is het Nederlandse biotoop veel geschikter voor muskusratten. Bovendien startte Engeland al vier jaar na de eerste waarneming met intensieve doding. In Nederland startte dit pas na tien jaar door middel van Premievangers; de populatie was toen al beland in een snelle groeifase.

### 3.1.2.3 REDUCEREN LAGE AANTALLEN SCHADE?

Eigenlijk is op deze vraag nog geen antwoord te geven. In geen enkel onderzoek is een degelijke schatting gemaakt van de aantallen. Vangstaantallen geven wellicht een indicatie van dichtheid, maar zijn, zoals uit 3.1.2.2 blijkt, een zeer onbetrouwbare methode, onder andere vanwege variatie in individuele vangkans. Bovendien wordt schade niet structureel geregistreerd.

Als men er voor het gemak toch van uitgaat dat vangstgegevens dichtheden weergeven, dan kan worden bekeken in hoeverre er een relatie bestaat tussen het aantal gedode dieren per uur en de hoeveelheid graafschade in oevers of waterkeringen. Meerdere keren is dit geprobeerd. In Tabel 3.2 hebben wij een overzicht gegeven. Over het algemeen is er geen relatie te vinden, wat het dus ook lastig maakt om een relatie tussen het aantal vangsten per uur en veiligheid aan te tonen.

Gebied	Significante relatie?	Doding	Bron	Jaar
Krimpenerwaard	Ja	Ja	Dienst muskusratten- bestrijding Zuid-Holland	1999
Zeeuws Vlaanderen	Nee	Ja	Doude van Troostwijk / Goossen	1976 / 2000
Made-Drimmelen	Nee	Ja	Wijnen	1984
Flevopolder	Nee	Nee	Verkaik	1991
Meerdere provincies	Nee	Ja	DHV B.V.	2007a
Aantal in Nederland gelegen uurhokken (5x5 km)	Ja?	Ja	Gaaff et al.	2007

Tabel 3.2 Overzicht van gebieden waar bepaald is of hogere vangstaantallen positief correleert met meer graafschade. In de meeste gevallen is geen significante relatie te vinden. Ook is aangegeven of doding plaatsvond, welke bron geraadpleegd is en het jaar waarin deze bron gepubliceerd werd.

DHV B.V. (2007a) stelde dat elke grote muskusrattenbouw in een waterkering een afname van de veiligheid van een waterkering veroorzaakt. Maar ook dit onderzoek kon geen relatie aantonen tussen het aantal vangsten en de faalkans van een waterkering. Ook stelde het dat GEEN uitspraak kon worden gedaan over de vraag of het voorkomen van schade door graverij zou moeten worden gerealiseerd door intensieve doding of door intensieve inspectie en herstel van de schade, eventueel in combinatie met preventieve maatregelen.

Een opvallend praktijkvoorbeeld komt uit Zeeuws-Vlaanderen. Het aantal gedode muskusratten ten westen van het kanaal Gent-Terneuzen is al jaren veel hoger dan in het oostelijk deel (factor 20!). Dit is niet merkbaar in de hoeveelheid oeverschade. Thijs Goossen, opzichter waterkwantiteitsbeheer van het Waterschap Zeeuws-Vlaanderen: “In heel Zeeuws-Vlaanderen ligt de frequentie voor het regulier onderhoud aan waterbodems op eens in de acht jaar en het onderhoud aan de oevers op eens per jaar. Er is daarin geen verschil tussen de westelijke en oostelijke helft. Meldingen van schade worden helaas nog niet geregistreerd, maar ik heb niet de indruk dat er veel verschil is tussen beide delen van Zeeuws-Vlaanderen.” (uit: Goutbeek 2004).

Waarom is het moeilijk om een relatie te vinden tussen vangstaantal en graafschade? De meest voor de hand liggende verklaring ligt in het feit dat muskusratten niet steeds weer nieuwe holen graven. Dikwijls worden oude holen in ere hersteld. Daardoor neemt graafschade af in de tijd na kolonisatie en wordt deze onafhankelijk van het aantal gevangen muskusratten (Lammertsma & Niewold 2005).

### 3.1.2.4 VERLAAGT DODEN SCHADE?

De enige manier om de vraag te kunnen beantwoorden of doden schade verlaagt, is door veldonderzoek uit te voeren. Hierbij is het noodzakelijk om schade en aantallen muskusratten te bepalen in gebieden waar wel en niet gedood wordt. Schade moet degelijk geregistreerd worden en het schatten van aantallen moet gebeuren aan de hand van vangst-terugvangst gegevens en/of via DNA onderzoek (Verkaik 1991, Le Boelengé & Le Boelengé-Nguyen 1981). Soortgelijk onderzoek staat gepland door de ICCM. Hierbij gaat gevarieerd worden met vangstintensiteit, aantallen worden geschat aan de hand van vangst- terugvangstgegevens en schade wordt geregistreerd. Echter, tot op heden is niet duidelijk wanneer dit onderzoek uitgevoerd gaat worden.

Wel is duidelijk dat ook onder de huidige dodingsaanpak schade optreedt (kosten geschat tussen de 1,5 – 5 miljoen, Gaaff et al. 2007). De vraag is in hoeverre die minder of meer zou

worden als doding stopt. Dit hangt samen met de vraag of doding de aantallen sowieso verlaagt (zie 3.1.2.1), geen effect heeft of misschien juist contraproductief werkt. Overigens is het zeer onwaarschijnlijk dat een goede graver als de muskusrat burchten bouwt die makkelijk instorten. Ze hebben hier zelf ook geen enkel belang bij. Sterker nog, de dieren onderhouden hun burchten dermate goed dat het vermoeden bestaat dat het gevaar voor instorting als er bijvoorbeeld met een tractor overheen wordt gereden, klein is. Juist het wegvangen van de bewoner van de burcht betekent dat er geen onderhoud meer plaatsvindt, waardoor de kans op instorting zelfs groter wordt. Echter, ook dit is niet experimenteel vastgelegd.

### **3.1.2.5 IS DODEN KOSTENEFFECTIEF?**

#### **Kosten**

Door de overheid wordt vaak gekozen voor doding in plaats van het toepassen van alternatieven. Het argument daarvoor is dat aanbrengen van technische voorzieningen te duur is. In het geval van het aanbrengen van technische voorzieningen ter bescherming van oevers kan het weliswaar gaan om een relatief kostbare investering. Maar zeker bij het gebruik van duurzame materialen die vele jaren meegaan moeten de kosten worden afgezet tegen de investering over meerdere jaren.

In het hele land zijn nu zo'n 400 muskusrattenvangers in provinciale dienst. Dit kost elk jaar minimaal 34 miljoen euro (Platzer, 2009), hetgeen, gelet op het aantal gevangen dieren in 2008, neerkomt op bijna 185 euro per muskusrat. Bovendien voorkomt dit niet dat er schade optreedt (zie 3.1.2.4). Naar schatting bedragen de kosten van deze schade in Nederland tussen de 1,5 – 5 miljoen euro per jaar (Gaaff et al. 2007).

Voor het totaal bedrag kunnen heel wat voorzieningen worden aangelegd. Als deze voorzieningen meerdere jaren mee gaan – zeg 10 jaar – dan kan 300 tot 350 miljoen euro geïnvesteerd worden in de aanleg van preventieve middelen.

#### **Baten**

Om de baten van doding uit te kunnen rekenen is het noodzakelijk om te weten hoeveel economische schade (dijk/oeverherstel, baggerwerkzaamheden, gewasderging ed.) zou zijn ontstaan bij niet doden.

De enige praktijkproef met niet doden, van Verkaik (1991), laat zien dat oeverschade niet toeneemt. Vooraf na afronding van het onderzoek werden de lengten van de oeververzakkingen gemeten. Vooraf was een lengte van 1993 meter verzakking in 4186 meter oever waargenomen. Na afloop van het vierjarig onderzoek werd een gelijke hoeveelheid verzakking waargenomen (Lammertsma & Niewold 2005). Aangezien er geen verschil was in oeverschade betekent dit waarschijnlijk ook dat er geen verschil in grondverschuiving geweest is en dat er dus niet meer baggerwerkzaamheden nodig waren. Het lijkt er op dat de grootste genoemde schadepost, oeverschade (Gaaff et al. 2007), niet toeneemt of afneemt bij wel of niet doden en dat daarom de economische baten van doden op dit vlak nul zijn.

Dat baten uit verminderde oeverschade door doding nul of gering zullen zijn kan ook afgeleid worden uit de studies genoemd in Tabel 3.2 (zie 3.1.2.3). In de meeste gevallen is er geen aantoonbare relatie tussen graafschade en aantallen. Daarom is niet te verwachten dat doden economische schade vermindert. Wijnen (1984) stelde bovendien dat economische oeverschade bij gelijke vangstaantallen zeer variabel is. De schade lag in 1979 op 5.312 gulden terwijl dit in 1981 veel minder was (1.781 gulden).

Het is zeer de vraag of het doden zorgt voor een reductie in gewasschade. In Friesland werd gewasschade aan gras en mais onder het huidige dodingsregime geschat op 70.000 euro. Geschat wordt dat dit zou kunnen oplopen tot 420.000 à 1.185.000 euro als er niet meer

bestreden wordt (Lammertsma & Niewold 2005 en Wetterskip Friesland 2002). Maar, aangezien nog steeds onduidelijk is of het doden van muskusratten de aantallen verlaagt (zie 3.1.2.1), is het twijfelachtig of deze schattingen kloppen.

### 3.1.3 SCHADE NU OOK AANWEZIG

Alhoewel schade landelijk niet structureel geregistreerd wordt, zijn er wel incidentele gegevens beschikbaar. Mogelijke muskusrattenschade kan onderverdeeld worden in aantasting van veiligheid (ondermijning van waterkeringen, verzakking van infrastructurele werken waaronder spoordijken, risico op wegzakking langs oevers), economische schade (schade aan visfinken, vraat aan landbouwgewassen, herstellkosten van waterkeringen en infrastructurele werken) en versnelde stagnatie van waterafvoer. Wat weten we nu, na meerdere rapporten, met betrekking tot deze mogelijke schade onder het huidige dodingsregime als gevolg van graverij en vraat door muskusratten?

#### Veiligheid

In de twee DHV groep / B.V. rapporten uit 2006 en 2007a wordt een inventarisatie uitgevoerd naar de aard en de omvang van graverij en wordt vastgesteld wat de invloed van de graverij is op de veiligheid van de waterkeringen. In de onderzochte gebieden vond en vindt muskusrattendoding plaats. Geconstateerd wordt dat waterkeringen in het kader van een regulier beheer- en onderhoudsprogramma periodiek worden onderhouden, waarbij allerlei vormen van schade, waaronder graverij, worden hersteld. De conclusie is dat de veiligheid van alle type waterkeringen, met uitzondering van zeeweringen, afneemt door graverij. Zeeweringen worden dusdanig goed aangelegd dat muskusratten geen kans hebben om hierin te graven. Tevens wordt geconcludeerd dat alle waargenomen schade op tijd wordt hersteld, waardoor de veiligheid nooit daadwerkelijk in gevaar komt. Aangegeven wordt dat niet bekend is wat het effect zal zijn van stopzetting van de doding. In dit rapport wordt de algemene aanbeveling gedaan om te voorkomen dat zich schade door graverij in een waterkering voordoet. Dit kan bereikt worden door preventieve middelen toe te passen (zie Hoofdstuk 4).

DHV B.V. stelt vast dat veiligheid van waterkeringen al bij geringe graverijschade afneemt (2006, 2007a). Toch betekent dit niet dat doden noodzakelijk is om risico op overstromen te voorkomen. Er bestaat voor waterkeringen geen verband tussen het aantal gevangen muskusratten en graafschade (DHV B.V. 2007a, p. 19: <http://www.muskusrattenbestrijding.nl/WP/wp-content/uploads/eindrapportpv.pdf>). Dat betekent dat zelfs bij doding, die mogelijk zorgt voor verlaging van het aantal muskusratten (maar zie 3.1.2.1), schade optreedt en dat deze schade waarschijnlijk niet meer wordt bij hogere aantallen (zie 3.1.2.3). Doden is nooit zo effectief dat alle muskusratten zullen verdwijnen. Schade zal dus altijd optreden onder het huidige dodingsregime. In Zuid-Holland bijvoorbeeld, werd bij een vangst van 0,1 per uur (wat duidelijk onder het streefgetal van 0,25 ligt), alsnog schade waargenomen die tussen de € 1.000 – € 7.250 lag (Lammertsma en Niewold 2005).

Gaaff et al. (2007) laten zien dat er mogelijk wel een relatie is tussen het aantal gevangen muskusratten en oeverschade. Maar oeverschade zorgt niet voor een vergroot risico op overstromen. Wel is het mogelijk dat deze schade versnelde stagnatie van waterafvoer kan veroorzaken. Ook wordt gesuggereerd dat dit tractoren laat kantelen of koeien hun poten laat breken. Of dit daadwerkelijk gebeurd is, is nooit structureel geregistreerd. Echter, het is belangrijk om te realiseren dat andere studies geen verband laten zien tussen aantallen en oeverschade (zie Tabel 3.2 onder 3.1.2.3).

In het geval van kleine waterlopen is het aan de eigenaar en/of beheerder om de oevers regelmatig te controleren. Dat gebeurt altijd al en wanneer eventuele verzakkingen worden

geconstateerd, kunnen deze worden gerepareerd. Overigens wordt de afkalving van oevers vaak toegeschreven aan muskusratten, terwijl ook erosie door regen, het vertrappen door het vee of golfslag veroorzaakt door vaartuigen mogelijke oorzaken zijn.

#### **Economische schade**

Herstelwerkzaamheden en extra onderhoud levert voor heel Nederland naar schatting jaarlijks een schadepost op van 1,5 tot 5 miljoen euro (Gaaff et al. 2007). Hierin is inbegrepen herstel van de schade aan oevers, gevolgschade (gewas) en extra baggeren. Deze waarnemingen zijn gedaan in situaties waar doding plaatsvond.

#### **Ecologische schade**

Alleen bij zeer hoge dichtheden kunnen muskusratten schade aan flora veroorzaken (Lammertsma en Niewold 2005, Gaaff et al. 2007). Over het algemeen zorgen muskusratten juist voor een grotere diversiteit (zie 3.2.1).

### **3.1.4 ETHISCH NIET VERANTWOORD**

Wat is de omvang van het ethische probleem? Per jaar worden in Nederland grote aantallen muskusratten gedood. In 1980 waren dat er ruim 100.000 en dit liep op tot 400.000 in 2003 om daarna weer af te nemen tot bijna 155.081 in 2009 (Fig. 3.3, Landelijke jaarverslag 2009 muskus- en beverrattenbestrijding, LCCM). Ondanks de zeer intensieve bestrijding heeft de soort toch kans gezien alle uithoeken van Nederland te bereiken. In de provincie Noord-Holland werd in 1976 bijvoorbeeld slechts één muskusrat gedood, maar in 1981 was dat al opgelopen tot 588, in 2002 tot 3.195 en in 2007 werden er 3.945 gedood.

De Nederlandse wetten erkennen de intrinsieke, eigen waarde van dieren. Dit geldt voor zowel de wet voor gehouden (Gezondheids- en welzijnswet voor dieren – GWWD) als de wet voor wilde dieren (Flora en Faunawet – FFW). Wat houdt dit in? Muskusratten zijn gewervelde dieren. Alle gewervelde dieren kunnen pijn en stress bewust ervaren. Volgens de wet moet met de ervaring van pijn en stress door deze dieren rekening worden gehouden. Feitelijk gebeurt dit ook voor alle productiedieren. Regels over het doden van produktiedieren staan met name in het Besluit doden van dieren (uitvoeringsregeling bij de GWWD). Hierin staat onder andere dat een dier vermijdbaar lijden moet worden bespaard (art. 3) en dat de gebruikte dodingsmethode onmiddellijk na aanvang van de handeling moet leiden tot de dood van het dier (art. 5). Al met al impliceert dit een snelle dood. Gek genoeg geldt dit niet voor dieren zoals de muskusrat, die vallen onder de Flora- en faunawet (FFW), terwijl deze wet wel de intrinsieke waarde van dieren erkent.

Omdat dieren een eigen intrinsieke waarde hebben, hanteert de FFW het strikte ‘nee, tenzij-principe’. Dit houdt in dat dieren niet mogen worden gedood, tenzij er sprake is van bijvoorbeeld landbouwschade of gevaar voor de volksgezondheid of openbare veiligheid. Bovendien moeten er geen andere effectieve middelen voor handen zijn om de schade of het gevaar te voorkomen. Hierbij geldt ook dat als dieren gedood worden, dit alleen mag met middelen die zo min mogelijk pijn en stress met zich meebrengen. Helaas gaat het in de praktijk vaak anders, zonder dat de overheid ingrijpt.

De manier waarop muskusratten gevangen en gedood worden, is in veel gevallen wreed. Met name de verdrinkingsval zorgt voor veel dierenleed. Om goed te kunnen bepalen of doden noodzakelijk is, zijn de termen ‘Vervanging’ en ‘Vermindering’ uit de proefdierkunde handig om te gebruiken.

#### **Vervanging**

Is doden noodzakelijk? Kan dit vervangen worden door een alternatieve strategie waarbij gestopt wordt met doden?



Tot nu toe is onduidelijk of doden aantallen verlaagt. Ook is de relatie tussen aantal en schade niet eensluidend (Tabel 3.2 zie 3.1.2.3). Wel is duidelijk dat zelfs lage aantallen al schade veroorzaken. Ook is duidelijk dat doden nooit kan zorgen voor complete uitroeiing van de muskusrat. Het zou dus goed kunnen dat doden niet nodig is, omdat het effect op schadevermindering nihil is. Om dit met zekerheid vast te stellen zijn veldproeven nodig (zie 3.1.2.4). Hiervoor is een onderzoeksvoorstel opgesteld door Royal Haskoning om uit te voeren in Groningen. Helaas heeft de provincie deze proef afgeblazen.

Een andere aanpak is om toe te werken naar een situatie waar risicovolle objecten zo aangepast en gebouwd zijn dat muskusratten hierin niet meer kunnen graven of dat schade tijdig gesignaleerd wordt via een monitoringsysteem (zie Hoofdstuk 4). De provincie Utrecht heeft in 2010 budget beschikbaar gesteld aan het waterschap Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden (waterschap HDSR) om te inventariseren waar de risicovolle objecten liggen en welke preventieve maatregelen genomen zouden kunnen worden (<http://www.hdsr.nl/informatie/actueel/nieuws/@183816/nieuws/>).

### Vermindering

Kan hetzelfde resultaat bereikt worden door minder doding?

Eerst zullen de mogelijkheden tot vervanging in de praktijk onderzocht moeten worden. Stel dat blijkt dat doding toch nodig en effectief is, dan is het mogelijk dat dit alleen noodzakelijk is onder bepaalde omstandigheden, terwijl dit niet hoeft in situaties waarin risico's nihil zijn. Ook kan het zijn dat doding alleen in bepaalde periodes van het jaar nodig is (bv. voorjaar). Om dit te testen zijn tal van onderzoeksopzetten beschreven voor praktijkproeven (Lammertsma en Niewold 2005, van Vliet en Lengkeek 2007, Bos en Tuenten 2007). Geen van deze proeven zijn tot op heden uitgevoerd.

Ook kan in bepaalde gevallen in plaats van bestrijding schade worden vergoed. De schadevergoeding zou dan nog wel eens veel goedkoper kunnen uitpakken dan de kosten die voor bestrijding moeten worden gemaakt.

#### 3.1.4.1 BIJVANGSTEN

Afgezien van het leed dat de muskusratten wordt aangedaan, worden in de klemmen en vallen veel andere dieren het slachtoffer. Voor een overzicht uit 2008 zie Tabel 3.3. Hieronder vallen ook kwetsbare en gevoelige soorten zoals de grote modderkruiper, kopvoorn, wezel, hermelijn, otter en middelste zaagbek (IUCN rode lijst soorten). Het gaat hier om verhoudingsgewijs grote aantallen. Gemiddeld is 1 op de 6 gevangen dieren geen muskusrat. Deze cijfers zijn overigens gebaseerd op vrijwillige opgaven van de vangers zelf. Deze gegevens zijn dus niet per definitie betrouwbaar. Onafhankelijke controle op deze gegevens is niet mogelijk. Zo is bijvoorbeeld bekend dat in 2009 een otter is gedood in een muskusratenvaak, maar deze is niet opgenomen in het jaarverslag van de LCCM (bijeenkomst Zoogdiervereniging 2010).

Zoogdieren	Aantal	Vogels	Aantal	Vissen	Aantal	Overige diersoorten	Aantal
Bruine rat	8991	Waterhoen	677	Aal	206	Zoetwatermossel	6
Woelrat	5177	Wilde eend	1200	Baars	34	Wolhandkrab	41
Bunzing	226	Tamme eend	2	Kopvoorn	8	Bruine kikker	3
Hermelijn	38	Zwarte kraai	4	Bittervoorn	30	Groene kikker	36
Steenmarter	1	Dodaars	28	Blankvoorn	512	Brulkikker	1
Zwarte rat	4	Meerkoet	155	Ruisvoorn	80	Pad	7
Am. nerts	145	Waterral	4	Kolblei	60	Inh. Rivierkreeft	63
Wezel	16	Blauwe reiger	9	Karper	43	Am. Rivierkreeft	301
Fret	1	Fuut	15	Spiegelkarper	2	Roodwang schildpad	1

Zoogdieren	Aantal	Vogels	Aantal	Vissen	Aantal	Overige diersoorten	Aantal
Mol	4	Wintertaling	1	Graskarper	1		
Konijn	2	Aalscholver	284	Zilverkarper	8		
Vos	1	Kuifeend	6	Am. Hondsvi	3		
		Grote zaagbek	7	Snoek	629		
		Mid. zaagbek	4	Zeelt	500		
		Knobbelzwaan	5	Brasem	40		
		Zwaan	8	Gr. modderkruiper	1		
		Grauwe Gans	5	Riviergrondel	3		
		Tamme Gans	2				
		Mandarijneend	2				
		Blauwborst	2				
		Spreeuw	1				
		Watersnip	1				
		Nijlgans	3				
		Zanglijster	1				
		Brandgans	1				
		Smient	1				
<b>Totaal</b>							
Zoogdieren	14606	Vogels	2385	Vissen	987	Overige	459
Totaal							18437

Tabel 3.3 Bijvangst in 2008 uit Jaarverslag LCCM 2008. Bijvangst betreft alleen dieren die dood aangetroffen werden in de val. Alle levend gevangen dieren worden niet geregistreerd.

### 3.1.5 CONCLUSIES - NADELEN

Doden van muskusratten is dieronvriendelijk. De soort heeft zich inmiddels dusdanig goed gevestigd dat bestrijding niet zal leiden tot uitroeiing of het verdwijnen van de soort. Bestrijding van muskusratten schaadt andere, inheemse en vaak beschermde fauna. Bovendien kan uit de beschikbare gegevens niet gezegd worden dat bestrijding aantallen verlaagt, vangstaantal populatieomvang weergeeft, lage aantallen samengaan met verminderde schade en doden dus op die manier schade verlaagt. Om deze redenen zal men er van moeten uitgaan dat het doden van deze dieren tot in lengte van dagen moet plaatsvinden. Schade treedt nu ook op en schade is (bijna) niet gecorreleerd met vangstaantal. Alles wijst er dan ook op dat het doden van deze dieren niet de gewenste baten geeft die een alternatieve antigranaafpak wel kan opleveren.

### 3.2 VOORDELEN

#### 3.2.1 ORGANISATIESTRUCTUUR AANWEZIG

Op dit moment is er een organisatiestructuur die ervoor zorgt dat muskusrattendoding landelijk uitgevoerd wordt. Deze zou geoptimaliseerd kunnen worden. PriceWaterhouseCoopers (2006) geeft aan dat de huidige organisatie van de muskusrattenbestrijding in Nederland efficiënter kan worden gemaakt door deze activiteit geheel over te hevelen van de provincies naar de waterschappen. Dit staat op het programma voor 2011. Echter, hierbij wordt de kanttekening geplaatst dat deze efficiëntieslag alleen gemaakt dient te worden als blijkt dat doden in de huidige vorm nuttig en noodzakelijk bevonden is. Dit is tot op heden niet bewezen.

#### 3.2.2 HUIDIGE AANPAK BIEDT GEVOEL VAN ZEKERHEID

De boodschap die nu gecommuniceerd wordt door waterschappen naar publiek, beleidsmakers, bestuurders en uitvoerders is simpel en eenzijdig: doden van muskusratten is noodzakelijk om de overstromingen en overschade te voorkomen. Daardoor geeft het huidige dodingsregime een gevoel van zekerheid. Op communicatief vlak is deze eenvoudige en op het eerste gezicht

logische boodschap goed over te brengen. Dit terwijl de boodschap, zoals blijkt uit de literatuur, niet gebaseerd is op feiten. Ter verduidelijking hebben we de informatie op de website van het waterschap Rivierenland ([http://www.waterschaprivierenland.nl/het\\_waterschap/wij\\_zorgen\\_voor/@168533/pagina/](http://www.waterschaprivierenland.nl/het_waterschap/wij_zorgen_voor/@168533/pagina/)) overgenomen en van commentaar voorzien:

1. “Muskusratten en beverratten veroorzaken veel schade. De vernielzucht van deze knaagdieren vormt een bedreiging voor onze dijken en andere waterwerken. Waterschap Rivierenland houdt zich daarom bezig met de bestrijding van muskus- en beverratten”

Reactie: a. Hier wordt niet verteld dat lage aantallen ook al schade veroorzaken en dat doden niet kan zorgen voor zulke lage dichtheden dat schade niet meer optreedt (zie 3.1.3)

b. Hier wordt ook niet verteld dat er geen sluitende relatie is gevonden tussen aantallen en schade (zie 3.1.2.3)

c. Ook wordt niet vermeld dat het reguliere onderhoud voorkomt dat de veiligheid op het spel staat (zie 3.1.2.3 en 3.1.3)

d. Door de zorg voor een goed eigen onderkomen van de muskusratten te karakteriseren als ‘vernielzucht’ toont het waterschap vooral hoe vooringenomen ze in deze zaak staat.

2. “Muskusratten vermenigvuldigen zich bijzonder snel. Een vrouwtje werpt twee keer per jaar en per worp 5 à 6 jongen. Wanneer de muskusratten ongestoord hun gang kunnen gaan, groeit het aantal explosief met alle gevolgen van dien”

Reactie: a. Hier wordt niet vermeld dat elk jaar door natuurlijke sterfte tussen de 55–90% uit de populatie verdwijnt. Hierdoor zullen de aantallen nooit explosief gaan groeien als doding stopt. In Zweden, waar niet gedood wordt, blijkt dit ook niet het geval te zijn (zie 3.1.2.1)

b. muskusratten vermenigvuldigen zich alleen snel in de groeifase en die is in Nederland allang gepasseerd. (zie Fig. 3.3)

3. “Vanwege de bedreiging die de ratten vormen, zijn ze ongewenst verklaard”

Reactie: a. Muskusratten zijn geen ratten. Ze zijn dichter verwant aan woelmuizen (Steppan et al. 2000). Door op deze manier over de dieren te praten, wordt bewust een negatieve associatie gewekt, namelijk die met de middeleeuwse pestepidemieën, die door ratten verspreid zijn. Het doel lijkt te zijn om op deze manier de maatschappelijke discussie uit de weg te gaan over de vraag of het ethisch verantwoord is deze dieren te doden. Muskusratten vormen geen bedreiging voor ons. Hun gegraaf stelt ons soms voor problemen, maar daar zijn goede oplossingen voor. En het waterschap kan muskusratten wel ongewenst verklaren, hen uitroeien zal niet lukken.

Als men deze teksten van het waterschap Rivierenland leest, dan lijkt de situatie heel ernstig en lijken de maatregelen van het waterschap noodzakelijk te zijn. Zo lijkt het gebruik van de huidige, zeer dieronvriendelijke methoden gerechtvaardigd te zijn.

Maar de hier gedane beweringen kloppen niet en elk bewijs voor deze beweringen ontbreekt. Daarbij komt dat mogelijke alternatieven om schade te voorkomen niet genoemd worden. De burger wordt door het waterschap onjuist en onvolledig voorgelicht. Het waterschap probeert te profiteren van het zaaien van angst, terwijl er voor die angst geen reden is.

### 3.2.3 CONCLUSIES – VOORDELEN

De voordelen van de huidige aanpak zijn dat de organisatiestructuur om dieren te doden aanwezig is en het doden van dieren een gevoel van zekerheid biedt. Dit gevoel kan echter niet wetenschappelijk worden onderbouwd. Overigens zou de huidige organisatiestructuur ook van pas komen bij een beleid dat is gericht op het voorkomen van schade door middel van graafwerende middelen. De huidige muskusrattenbestrijders zouden ingezet kunnen worden om schade te signaleren en werende middelen aan te brengen. Helaas richt de LCCM zich nu alleen op muskusrattenbestrijding en niet op de meest diervriendelijke en (kosten)effectieve wijze om schade te voorkomen en signaleren.

## 4 ALTERNATIEVE AANPAK – PREVENTIEVE MIDDELEN

DHV B.V. (2007b) heeft in opdracht van de LCCM het rapport Preventieve maatregelen tegen graverij van muskusratten en beverratten geschreven. Het bureauonderzoek betreft: 1) een inventarisatie van bestaande en al toegepaste maatregelen; 2) uitwerken van aanvullende denkbare maatregelen; en 3) beoordelen van de haalbaarheid van verschillende maatregelen ter bescherming van waterkeringen. Dit rapport is een nuttig startpunt in de verdere ontwikkeling van een preventieve aanpak.

Dijken langs grote rivieren staan al onder druk door het effect van scheepvaart, water en wind. Rivierdijken kunnen worden beschadigd door stroming van het water waarbij de waterstand kan fluctueren. Tevens kan zware regenval invloed hebben op de begroeiing van dijken. Zeedijken hebben golfslag, wind en getijdenwerking te verduren. Deze krachten moeten door dijken worden weerstaan. Daarvoor worden allerlei voorzieningen getroffen, zoals het aanbrengen van stortsteen en basaltblokken, het maken van een houten of betonnen beschoeiing of plaatsing van doorgroeibare betonmatten of kunststofconstructies met een driedimensionale structuur die eveneens doorgroeibaar zijn en de oever een groen aanzien geven. Door dergelijke voorzieningen ontstaat een stevige, begroeide oever die niet vatbaar is voor erosie. Bijkomend voordeel is dat deze waterkeringen niet kunnen worden beschadigd door gravende dieren, zoals muskusratten (DHV B.V. 2007b en Schuring et al. 2005).

Wanneer het gaat om oevers langs kleine waterlopen zijn er allerlei maatregelen te treffen om graafactiviteiten door muskusratten te voorkomen of om te voorkomen dat hierdoor schade optreedt. Daarvoor is het belangrijk te weten waardoor een oever kwetsbaar is. Muskusratten hebben een voorkeur voor oevers met een sterke begroeiing van water- en oeverplanten. Daarnaast moeten er, om te kunnen graven, hoge oeverkanten aanwezig zijn. Relatief steile, hoge maar wel begroeide oevers zijn dus het meest geschikt. De ingang van de burcht ligt altijd onder water, waarna de gangen omhooglopen naar een grotere ruimte waar de jongen worden geboren. Daarnaast gaat het om de structuur van de grond. Los zand is ongeschikt aangezien eventuele gangen dan zullen instorten en zware klei is te stug om in te graven.

Om te voorkomen dat de dieren graven, zouden steile oevers dus kunnen worden voorzien van bijvoorbeeld een dik kleidek ([http://www.rijkswaterstaat.nl/rws/riza/waterinbeeld/wib2010/html/ch3\\_1.html](http://www.rijkswaterstaat.nl/rws/riza/waterinbeeld/wib2010/html/ch3_1.html)). Gelet op hun voorkeur voor steile oevers is een andere effectieve maatregel, mits de ruimte dat toelaat, het maken van een zeer glooiend talud. In een dergelijk talud kan een muskusrat geen holen graven.

Afgezien van aanpassingen aan de structuur van de bodem en de vormgeving van het talud kunnen natuurlijk ook dezelfde soort technische voorzieningen worden getroffen als langs de rivierdijken. Zo kunnen ook langs kleine waterlopen beschoeiingen met begroeide kokosmatten worden aangebracht (Schuring et al. 2005). In de praktijk zijn bovendien zeer goede resultaten geboekt met het aanbrengen van gevlochten gaas (geplastificeerd kippengaas) langs kwetsbare gedeelten van de oever (Schuring et al. 2005).

Door het toepassen van dergelijke voorzieningen wordt de natuur op geen enkele manier geschaad. Sterker nog, de meeste van deze matten of constructies zorgen er juist voor dat er een goede vestigingsbasis ontstaat voor oevervegetaties, waardoor de natuurwaarden van oevers eerder toe- dan afnemen. Doordat planten zich in dergelijke constructies kunnen verankeren worden ze niet voortdurend weggeslagen door golfslag en stroming. Op deze manier ontstaat een natuurvriendelijke oever met een vegetatierijk talud waar allerlei diersoorten van kunnen

profiteren. Zo ontstaan goede voortplantingsmogelijkheden voor vissen en amfibieën en ook watervogels en allerlei (kleine) zoogdieren gebruiken dergelijke begroeide oevers om zich voort te planten of te foerageren (Schuring et al. 2005).

In Tabel 4.1 en Fig. 4.1 hebben we een aantal potentiële preventieve maatregelen uitgelicht die een positief effect hebben op de veiligheid en het voorkomen van schade en geen negatief effect hebben op natuur- en cultuurwaarde (DHV B.V. 2007b, Schuring et al. 2005).

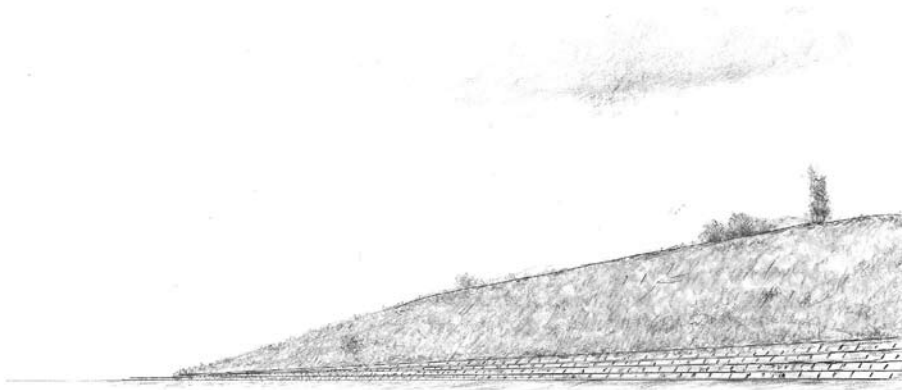
Naast het toepassen van preventieve middelen om graverij te voorkomen, kan ook gekozen worden voor goede, goedkopere, monitoringsystemen. Er worden op dit moment verschillende sensorsystemen getest en ontwikkeld om dijkdoorbraken te signaleren ver voordat echte risico's optreden (<http://www.ijkdijk.nl/>). Mogelijk kunnen deze ook ingezet worden om schade die wordt aangericht door gravende fauna tijdig te signaleren.

	<b>Waterkering - technisch</b>	<b>Beheer en onderhoud</b>	<b>Ecologie en natuur</b>	<b>Toelaat- baarheid</b>	<b>Landschap, cultuur, archeologie</b>	<b>Milieu- techniek</b>	<b>Kosten</b>
<b>Waterkering</b>							
<i>Niet kunnen graven</i>							
Beschoeiing/Beton	++	o	o	o	o	-	--
Gaas	+	--	o	+	+	--	--
Geotextiel	+	--	o	+	+	-	-
Horizontale barrière	+	-	o	+	+	-	-
<i>Graven geen risico</i>							
Overdimensioneren	++	-	+	--	X	o	--
<b>Oevers</b>							
<i>Niet kunnen graven</i>							
<i>Beschoeiing met</i>							
kokosrol	++	-	o	X	X	X	--
Gaas	++	--	o	X	X	X	--
Kleilaag	X	X	X	X	X	X	X
<i>Graven geen risico</i>							
Glooiend talud	++	X	X	X	X	X	X

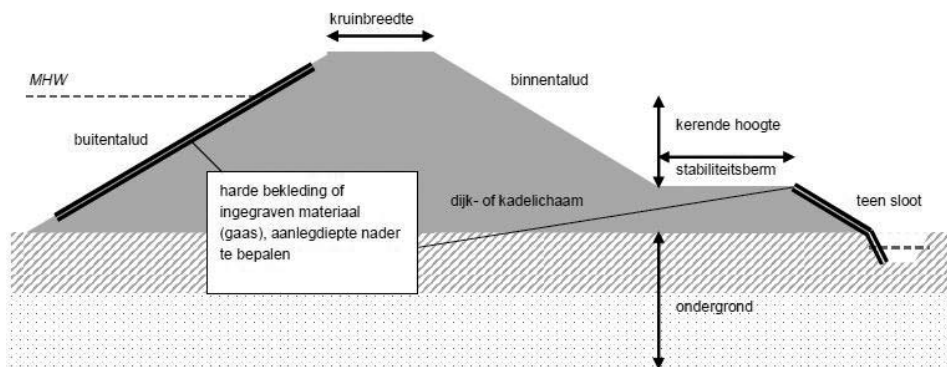
N.B. + = positief, ++ = sterk positief, o = geen, - = negatief, -- = sterk negatief, X = onbekend effect

Tabel 4.1 Overzicht van preventieve maatregelen die een positief effect hebben op veiligheid en verminderde oeverschade. Uit: DHV B.V. 2007b en Schuring et al. 2005. Alleen die methoden die geen of een positief effect hebben op natuur zijn overgenomen in deze tabel.

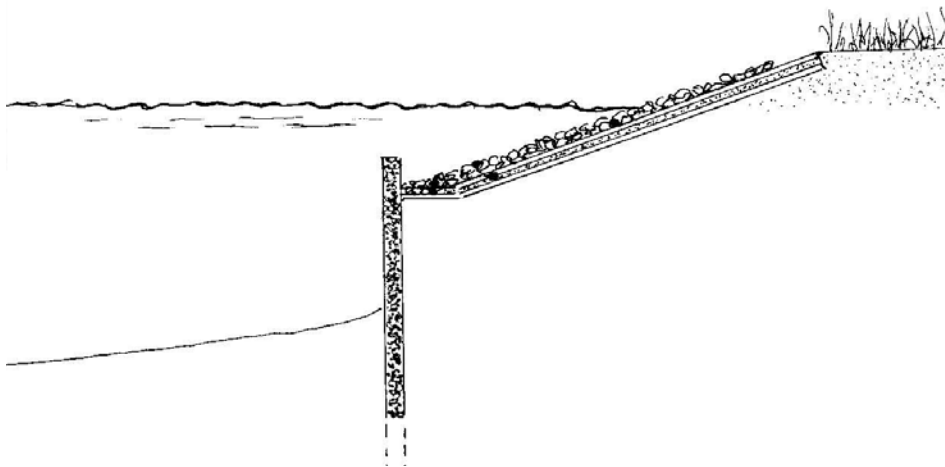
A



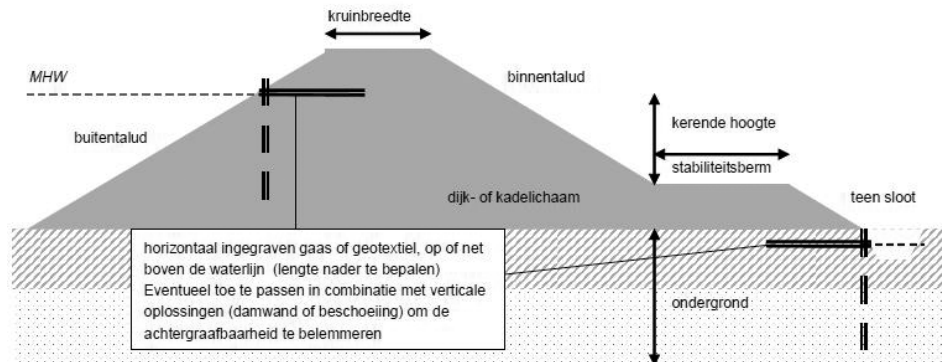
B



C



D



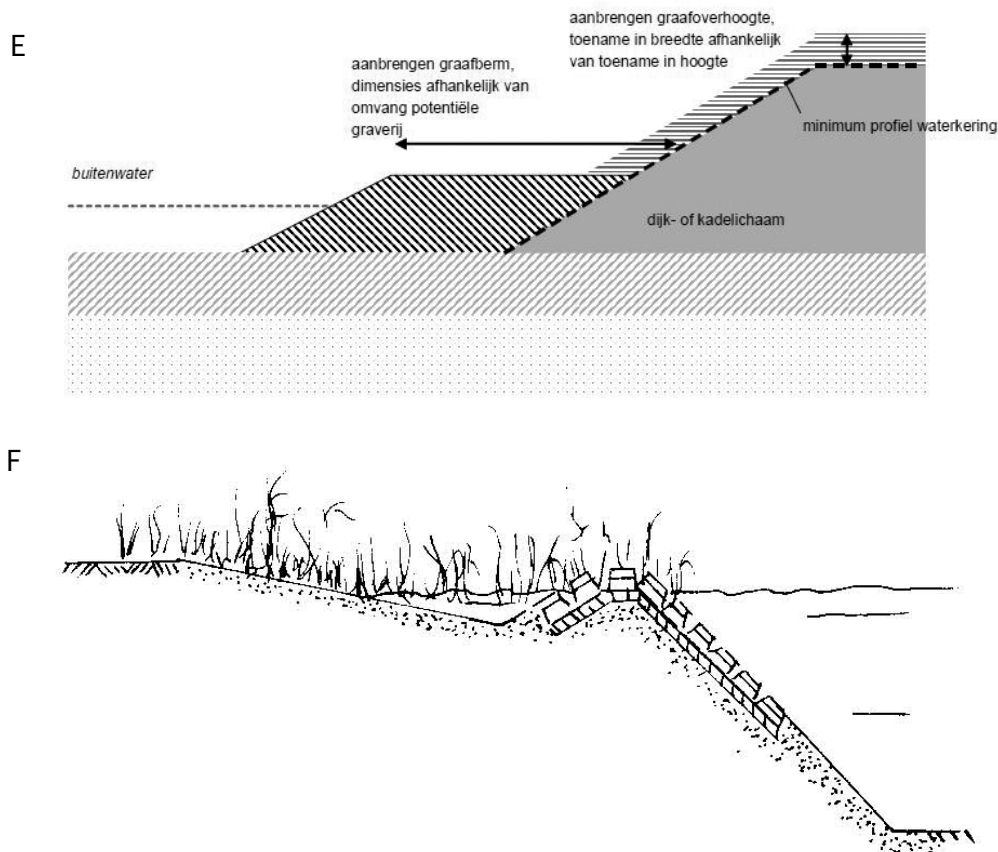


Fig 4.1 Verschillende alternatieve toepassingen die kunnen voorkomen dat muskusratten schade aan kunnen richten aan waterkeringen of oevers. A) Beton, B) Gaas of geotextiel ingraven (Fig. 2.2 uit DHV B.V. 2007b), C) Verticale barrière staal of beton, D) Horizontale barrière Gaas of Geotextiel (Fig. 2.5 DHV B.V. 2007b), E) Overdimensioneren (Fig. 2.3 DHV B.V. 2007b), F) Glooiend talud / natuurvriendelijke oever.

## 4.1 NADELEN

### 4.1.1 KENNISGEBREK

#### 4.1.1.2 EFFECTIVITEIT VAN MOGELIJKE MAATREGELEN?

In twee rapporten worden preventieve maatregelen geïnventariseerd en beoordeeld op hun effectiviteit, toepasbaarheid en kosten (DHV 2007b, Schuring et al. 2005). Daaruit blijkt vooral dat maatregelen die het graven fysiek onmogelijk maken effectief zijn. Ook het overdimensioneren van een waterkering is zeer effectief, omdat in dat geval eventuele graverij geen gevolgen heeft voor de veiligheid. Toch deed DHV (2007b) de aanbeveling om graafwerende constructies en zo mogelijk overdimensionering toe te passen in combinatie met het voortzetten van doding. Dit laatste omdat onduidelijk is wat de effectiviteit van deze maatregelen zou zijn als aantallen zouden toenemen bij niet-doden. Onze organisaties zijn van mening dat dit onbegrijpelijk is, aangezien een degelijke graafwerende constructie of overdimensionering van een dijk altijd werkt, ongeacht de hoeveelheid aanwezige muskusratten.

Om er achter te komen hoe effectief preventieve maatregelen zijn, is het noodzakelijk om veldproeven uit te voeren. Voor elk preventief middel is de volgende opzet het meest ideaal:

Situatie 1: 4 plots, niet doden / geen preventieve maatregel

Situatie 2: 4 plots, niet doden / preventieve maatregel

Situatie 3: 4 plots, doden / geen preventieve maatregel

Situatie 4: 4 plots, doden / preventieve maatregel

Kosten en schade over de tijd moeten worden geregistreerd.

#### **4.1.1.3 ONTWIKKELING VAN PREVENTIEVE MAATREGELEN**

Tot nu toe is er weinig interactie tussen dijk- en oeverontwerpers en de muskusrattenbestrijding (DHV B.V. 2007b en Schuring et al. 2005). Hierdoor is er geen ontwikkeling op het gebied van nieuwe preventieve maatregelen om graverij van muskusratten te voorkomen. Wel wordt binnen andere kaders gewerkt aan nieuwe maatregelen om waterkeringen te verstevigen ([http://www.rijkswaterstaat.nl/rws/riza/waterinbeeld/wib2010/html/ch3\\_1.html](http://www.rijkswaterstaat.nl/rws/riza/waterinbeeld/wib2010/html/ch3_1.html)).

Maatregelen zouden ook gezocht kunnen worden in detectiesystemen. Als eerst in kaart gebracht wordt waar de risicogebieden liggen, dan kunnen de dijken waar gravende fauna nog steeds terecht kan worden voorzien van een detectiesysteem (<http://www.ijkdijk.nl/>). Doden is dan niet noodzakelijk en herstelwerkzaamheden die momenteel om de zoveel jaar uitgevoerd worden, vinden dan alleen nog plaats als dit echt noodzakelijk is – en misschien dus minder vaak dan nu, wat kosten bespaart.

Waterschappen zouden dijk- en oeverontwerpers bewust moeten maken van de schade die muskusratten, beverratten en in de toekomst ook bevers veroorzaken. Op die manier kunnen ontwerpen op tafel komen waarin graven niet mogelijk is, de natuur toch zijn gang kan gaan of waar effectieve detectiesystemen aangebracht kunnen worden.

#### **4.1.1.4 KOSTENEFFECTIEF?**

Aan graafwerende maatregelen zijn vrij hoge kosten verbonden, tenzij zij worden uitgevoerd bij groot onderhoud, dijkverbeteringen of de aanleg van een nieuwe waterkering (DHV B.V. 2007b). Het gaat om structurele oplossingen die vele jaren meegaan en waardoor herstelkosten voorkomen of beperkt worden. Voor overdimensioneren geldt uiteraard dat er voldoende ruimte beschikbaar moet zijn om deze maatregel te kunnen uitvoeren. De kosten voor het aanleggen van monitoringssystemen zijn beduidend lager.

Op dit gebied zijn binnen waterschappen ontwikkelingen gaande. Het Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden heeft op 28 april 2010 een motie aangenomen, waarin wordt gevraagd om bij de aanleg van nieuwe waterkeringen en bij dijkverbeteringen of groot onderhoud de mogelijkheid te onderzoeken of dit kan worden gecombineerd met het nemen van muskusratbestendige maatregelen en deze dan eventueel toe te passen. De insteek van deze benadering is dat als muskusratten ergens ongewenst zijn, het betreffende gebied onaantrekkelijk moet worden gemaakt voor het dier om zich er te vestigen. Deze benadering betekent een sterk verminderde aantasting van het dierenwelzijn en bespaart kosten.

Om te kunnen uitrekenen of graafwerende maatregelen kosteneffectief zijn, kunnen waterschappen gebruik maken van de berekeningen die DHV B.V. 2007b geeft voor de kosten van een aantal maatregelen (zie bijlage 5 in het rapport te bekijken via de volgende link: <http://www.muskusrattenbestrijding.nl/WP/wp-content/uploads/eindrapportprevm.pdf>). Een degelijke schaderegistratie, waaruit duidelijk blijkt of schade is veroorzaakt door muskusratten of door iets anders, is daarbij ook van belang (zie Gaaff et al. 2007, zie Bijlage 1 in het rapport te bekijken via deze link: <http://www.muskusrattenbestrijding.nl/WP/wp-content/uploads/eindrapportconshade.pdf>).



#### 4.1.1.5 ONTWIKKELING BIJ NIET-DODEN

Wat zal er gebeuren bij niet doden? Nemen de aantallen explosief toe en wordt daarmee meer schade aangericht? Wij verwachten van niet (zie Hoofdstuk 3). Maar om hier een onderbouwde wetenschappelijke uitspraak over te kunnen doen moeten we kijken naar situaties waarin niet gedood wordt. In de Flevopolder werd eind jaren tachtig in een klein gebied niet gedood (Verkaik 1991). Het leek erop dat aantallen wel toenamen ten opzichte van de omliggende gebieden, maar schade nam niet toe (Lammertsma en Niewold 2005). Ook in Zweden was duidelijk dat in de periode vlak na kolonisatie veel koepelnesten gebouwd werden, maar dat het aantal nesten drastisch verminderde na deze startfase (Danell 1996). Dit gebeurde zonder enige vorm van doding.

Een andere manier om te kijken wat er met aantallen gebeurt bij niet doden is door op basis van bestaande gegevens een voorspelling te doen. Hiervoor worden wiskundige modellen gebruikt. Het meest recente onderzoeksrapport uitgevoerd in opdracht van de LCCM is het moduleren van de populatiedynamica van muskusratten (Bos et al. 2009). De insteek is vooral om te bekijken hoe alternatieve bestrijdingsstrategieën, waaronder ook niet-doden, zich verhouden tot de huidige vlakdekkende en jaarrond doding. De studie levert voorspellingen op ten aanzien van aantallen muskusratten onder jaarrond bestrijding of in tijd of ruimte gedifferentieerde bestrijding en geen bestrijding. Voorspeld wordt dat de aantallen hoger komen te liggen bij geen doding. Gezien de gevolgen van deze studie, namelijk het afblazen van een praktijkproef waarbij in gebieden tijdelijk niet gedood zou worden, hebben wij een onafhankelijk rapport op laten stellen door theoretisch populatiebioloog dr. Tom van Dooren van de Universiteit van Leiden (2010, zie volledige rapport toegevoegd als bijlage 8.3). De vragen die wij stelden zijn als volgt: Hoe betrouwbaar zijn de door Bos et al. (2009) gepresenteerde modellen en is voldoende rekening gehouden met dichtheidsafhankelijke effecten (concurrentie, ziekten bij verschillende dichtheden)? Uit zijn conclusies kan gesteld worden dat:

- 1) de effecten van de dichtheid op de muskusrattenpopulatie nu erg simpel weergegeven zijn, en veel te weinig specifiek geanalyseerd in het model
- 2) fluctuaties tussen verschillende en opeenvolgende jaren niet zijn meegenomen
- 3) de gegevens voor de parameters (nog) niet betrouwbaar genoeg zijn
- 4) de schattingen van de parameters voor verschillende dichtheidafhankelijkheidsmodellen daardoor erg onbetrouwbaar zijn
- 5) de demografie (aantal jongen, sterfte ed.) van de muskusrat beter bekend moet zijn om een degelijk populatiemodel, met daarin een realistischer dichtheidafhankelijk effect, te maken
- 6) het gevolg van de simpele modelkeuze die uit dit gebrek aan demografische veldgegevens genomen is, is dat de dichtheidafhankelijkheid weinig tot geen invloed heeft op de conclusies
- 7) dit mogelijk zou verklaren waarom de aantallen die nu geschat worden bij niet of extensief doden nu veel minder betrouwbaar zijn dan bij intensief doden. De brede foutenmarge die wordt gehanteerd bij niet/extensief doden wekt de indruk dat enorm grote aantallen kunnen optreden. De mogelijke bovengrens volgens de methode van het rapport kan leiden tot een overschatting bij niet-doden, en een onderschatting bij wel doden

Het zwakke punt van deze studie van Bos et al. (2009) is dus het basismateriaal. In deze studie is van een aantal onbewezen stellingen uitgegaan en is veelal gebruik gemaakt van gegevens over voortplanting en sterfte in situaties waarin doding optrad. Deze gegevens zijn niet te extrapoleren naar een situatie waarin niet gedood wordt. Dit heeft te maken met het feit dat populaties waar uit gevangen wordt, niet perse op hun draagkrachtniveau liggen. In de modelstudie van Bos et al. (2009) wordt gesteld dat als er weinig dieren zijn er ook minder jongen worden geboren. Dat klinkt logisch, maar hangt er sterk van af of de populatie zich in de snelle groeifase bevindt of op het draagkrachtniveau (zie bijlage). In de snelle groeifase zou deze stelling kunnen kloppen, aangezien de reproductiecapaciteit dan maximaal wordt benut.

Elke vrouwelijke muskusrat krijgt het maximale aantal jongen. In dat geval betekent het doden van elke vrouwelijke muskusrat dat er minder jongen worden geproduceerd. Wanneer de populatie zich op draagkrachtniveau bevindt, geldt deze stelling niet. De reproductiecapaciteit wordt dan niet maximaal benut. De reproductie is dan slechts gericht op het vervangen van de sterfte en niet op groei van de populatie. Dat betekent dat niet alle vrouwelijke muskusratten jongen voortbrengen en dat het aantal worpen en het aantal jongen per worp kleiner is dan mogelijk. Als op dat moment de sterfte onder de volwassen dieren door middel van doding wordt verhoogd en er dus minder volwassen dieren overblijven, zullen de overgebleven vrouwtjes allemaal aan de voortplanting gaan meedoen en per exemplaar meer jongen voortbrengen. In dat geval betekent een verlaging van het aantal dieren juist dat er meer jongen worden geboren.

In alle voorgaande 'nut en noodzaak'-studies wordt nog met nadruk gesteld dat kennis omtrent de populatieontwikkeling ontbreekt en dat ook geen enkele uitspraak kon worden gedaan over de werkelijke omvang van de muskusrattenpopulatie. Maar in deze studie worden modellen doorgerekend, waarbij gebruik wordt gemaakt van een getal voor de populatieomvang dat is gebaseerd op de vangstgegevens. Het aantal dieren dat wordt gedood zegt echter niets over de populatieomvang. Dit getal voor de populatieomvang is derhalve zeer dubieus, maar beïnvloedt wel het hele model.

In het rapport wordt toegegeven dat er geen inzicht is in de omvang van de populatie (Bos et al. 2009). Dat maakt het, geven de schrijvers aan, moeilijk om de effectiviteit van doding te beoordelen of om te begrijpen hoe schade of veiligheidsrisico's samenhangen met het aantal muskusratten. Vervolgens stellen zij dat het heel belangrijk is om te weten in hoeverre de gebruikte schattingen betrouwbaar zijn. Het is daarom noodzakelijk om deze gegevens door middel van veldproeven te toetsen. Ondanks alle vraagtekens en onzekerheden stellen de schrijvers vervolgens zonder aarzeling dat een intensivering van de vangst zal leiden tot lagere aantallen dieren. Zij stellen dat zij voldoende argumenten hebben om te adviseren door te gaan met de huidige vlakdekkende jaarrond doding en deze te intensiveren. Wel geven zij aan dat het gaat om een model dat nog door middel van veldproeven moet worden getoetst. Zij stellen voor om in deze proeven te variëren met vangstintensiteit. Voor Bos et al. (2009) is niet-doden van muskusratten geen optie. Het is vreemd dat zij niet in lijn met het voorgaande eveneens adviseren om ook hun stellingen met betrekking tot het niet-doden te toetsen aan de hand van veldproeven.

Alleen een veldproef waarbij in een aantal plots niet gedood wordt, terwijl dit in de controleplots wel gebeurt, kan uitwijzen of een populatie zich stabiliseert rondom een evenwicht en of bij dit evenwicht meer schade optreedt. Schade en aantallen muskusratten moeten geregistreerd worden op een onafhankelijke, wetenschappelijke manier. Hierbij kan gebruik worden gemaakt van de schadeformulieren die zijn opgezet door Gaaff et al. (2007).

#### **4.1.2 CONCLUSIES – NADELEN**

Op dit moment is gebrek aan kennis het nadeel van een alternatieve preventieve aanpak. Wat is de aantalsontwikkeling en het schadeverloop bij niet-bestrijden? Hoe effectief zijn bestaande preventieve graafwerkende en/of monitoringmiddelen en kunnen nieuwe preventieve middelen ontwikkeld worden? Hoe verhouden de in eerste instantie hoge kosten voor het toepassen van preventieve middelen zich tot de baten die verkregen worden doordat schade nu echt niet meer kan optreden en muskusratten niet meer bestreden hoeven worden? De benodigde kennis is via kleinschalige testen en aanpassingen door waterschappen relatief eenvoudig en goedkoop te verkrijgen.

## 4.2 VOORDELEN

### 4.2.1 POSITIEVE EFFECTEN MUSKUSRAT

Meerdere rapporten geven aan dat in de literatuur bekend is dat muskusratten een positief effect hebben op vegetatie en het open houden van moerasgebieden (van Vliet & Lengkeek 2007, Lammertsma en Niewold 2005). Bovendien vormen oude koepelnesten (Fig. 4.2) broedplaatsen voor ringslangen en grauwe ganzen (Oostvaardersplassen – mondelinge communicatie Staatsbosbeheer).



Fig. 4.2 Muskusratten bij burcht, muskusrat op het land en koepelnest

### 4.2.2 ETHISCH VERANTWOORD

De huidige vangst- en dodingsmethoden staan nu om ethische redenen ter discussie op Europees niveau. Mogelijk volgt hieruit dat bepaalde vangst- en dodingstechnieken niet meer toegepast mogen worden. Het nemen van muskusratwerende maatregelen, waardoor doding in de toekomst overbodig is, is uiteraard ethisch verantwoord en bovendien goed te verantwoorden op nationaal, Europees en internationaal niveau. Een veel minder dieronvriendelijke werkwijze werkt imagoverbeterend voor de waterschappen.

### 4.2.3 DUURZAAM

#### Waterkering

Muskusratbestendige waterkeringen zijn zo gebouwd dat graverij niet mogelijk is en veiligheid gewaarborgd is. Het gaat dan om duurzame ontwerpen die resulteren in verlaagd onderhoud en lange levensduur.

#### Oevers

De meeste klachten zijn afkomstig van beheerders van boerenloten in veengebieden. Landbouwmachines en vee zouden grote risico's lopen. Echter, het streven van de landelijke overheid is om de natuur op boerenbedrijven meer de kans te geven (<http://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/platteland?ref-minlnv>). Daarbij zijn met name de oevers van groot belang. Boeren kunnen vergoedingen krijgen voor een aangepast akkerrandbeheer, waarbij een strook grond langs de sloten wordt ontzien bij maaiwerkzaamheden, bij het strooien van

kunstnest of het bespuiten van het gewas (<http://www.natuurbeheersubsidie.nl/>). Dit heeft ook grote voordelen op de waterkwaliteit (<http://www.koemanenbijkerk.nl/projecten/akkerrandenbeheer>). Daarnaast bestaan er regelingen met betrekking tot teeltvrije zones langs sloten (<http://www.natuurbeheersubsidie.nl/>). Wanneer er geen zwaar materieel op oevers wordt ingezet, vormen eventueel aanwezige muskusratburchten daar geen enkel probleem. Verzakkingen als gevolg van graafactiviteiten door muskusratten treden niet op wanneer er van bovenaf geen grote druk op de oever wordt uitgeoefend.

#### **4.2.3.1 ANDERE GRAVENDE FAUNA**

Naast muskusratten zijn er ook andere diersoorten die oever- en waterkeringschade veroorzaken. Denk aan beverratten, maar ook soorten zoals de bever, vos en konijn. De bever kan grote oeverschade veroorzaken, maar tevens is duidelijk dat preventieve maatregelen genomen kunnen worden die dit voorkomen (Niewold 2007). De maatregelen die gebruikt kunnen worden om muskusratengraverij te voorkomen zijn vergelijkbaar met de maatregelen tegen bevergraverij. Bevers zijn strikt beschermd onder de Flora- en faunawet. Het doden van bevers om problemen te verminderen, is dan ook geen optie. Aangezien verwacht wordt dat de bever zich gaat uitbreiden in Nederland, kan de uitvoering van een preventief muskusrattenbeleid in de toekomst ook problemen met beverschade voorkomen.

#### **4.2.4 CONCLUSIES – VOORDELEN**

Een preventief beleid heeft meerdere voordelen. Hoewel sommige zaken nog onduidelijk zijn, wijst alles erop dat een alternatieve strategie meer zekerheid biedt. Veel dierenleed wordt voorkomen en schade treedt minder op, doordat in kwetsbare gebieden oevers- en dijken zo zijn aangepast dat muskusratten geen problemen veroorzaken. Op de lange termijn is deze aanpak waarschijnlijk kostenbesparend en, wanneer middelen goed worden ingezet, zeer zeker duurzaam. Aanpassingen die voorkomen dat schade optreedt, werken ook tegen andere fauna, zoals bevers, die in de toekomst problemen zouden kunnen veroorzaken. Daarbij komt dat zeer dieronvriendelijke dodingsmethoden dan waarschijnlijk niet meer toegestaan zijn. Bij het toepassen van een preventief beleid vormt dit geen probleem. Schade voorkomen door het aanbrengen van preventieve middelen of het toepassen van sensorsystemen kan op een positieve manier gecommuniceerd worden naar het publiek en voor waterschappen imagoversterkend werken.

## 5 CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

### 5.1 CONCLUSIES

Uit alle recente onderzoeksrapporten blijkt dat het aantal gevangen muskusratten geen direct verband heeft met de hoeveelheid waargenomen schade. Bovendien is niet aangetoond dat het vangen en doden van de dieren de aantallen verlaagt, dat vangstaantallen de werkelijke aantallen weergeven en dat het doden van dieren leidt tot vermindering van de schade. Met andere woorden, het huidige dodingsregime wordt niet gesteund door een gedegen wetenschappelijke onderbouwing en op basis van de nu bekende gegevens wijst alles erop dat het niet goed werkt. Daarbij komt dat bestrijding hoge kosten met zich meebrengt.

Wel is duidelijk dat antigraafmiddelen en mogelijk ook schadesignaleringsystemen een goed alternatief bieden voor het doden van dieren om schade te voorkomen. Door bestaande middelen toe te passen, dijk- en oeverontwerpers te betrekken bij verbeterde alternatieve middelen en overheden te vragen bij te dragen aan de verdere ontwikkelingen van alternatieven, kunnen waterschappen en provincies werken aan (kosten)effectieve, duurzame, diervriendelijke methoden om schade te voorkomen.

### 5.2 AANBEVELINGEN – DE WEG NAAR EEN ALTERNATIEF BELEID EN UITVOERING

Op basis van alle onderzoeken die tot nu toe zijn uitgevoerd, komen wij voor provincies en waterschapsbesturen tot de volgende aanbevelingen:

- 1) Stel een beleidsnota op met een alternatieve aanpak
- 2) Vermeld hierin welke stappen genomen moeten worden om te komen tot een alternatieve, diervriendelijke wijze om schade te voorkomen
- 3) Waterschappen kunnen met behulp van deze nota op overheidsniveau pleiten voor financiële ondersteuning om een alternatief, preventief beleid en uitvoering verder te kunnen ontwikkelen (zie provincie Utrecht)
- 4) Verzoek de LCCM om uitbreiding van het digitale (mobiele PDA) vangstregistratiesysteem naar een vangst- en schaderegistratiesysteem
- 5) Maak een risicoanalyse van elk gebied. Welke dijken/weringen zijn het meest kwetsbaar?
- 6) Inventariseer welke werende / signalerende maatregelen genomen kunnen worden om schade te voorkomen in deze kwetsbare gebieden
- 7) Om deze maatregelen optimaal te laten werken, raden wij aan om meer onderzoek te verrichten naar verbetering van bestaande technieken
- 8) Implementeer werende / signalerende maatregelen in kwetsbare gebieden bij groot onderhoud aan bestaande waterkeringen en bij ontwerp en aanleg van nieuwe waterkeringen
- 9) Stop (gedeeltelijk) met het doden van muskusratten in deze kwetsbare gebieden waar werende / signalerende maatregelen genomen zijn en registreer (risico op) schade in gebieden waar wel en waar niet gedood wordt
- 10) Stop met doding waar zich geen kwetsbare belangrijke waterkeringen bevinden, zoals in de meeste natuurgebieden
- 11) Registreer schade in niet-kwetsbare gebieden waar gestopt is met doden en vergelijk de opgelopen schade met gebieden waar doden nog wel aan de orde is
- 12) Zorg dat bij alle proeven kosten en baten duidelijk in kaart worden gebracht; betrek hierbij dierenwelzijn
- 13) Pleit bij de LCCM voor het versneld uitvoeren van een landelijke veldproef waarin ook de niet-dodingsoptie wordt meegenomen. Daarnaast moeten aantallen, schade, kosten en baten goed worden weergegeven

- 14) Maak dijk- en oeverontwerpers bewust dat graverij een item is waar bij het ontwerp rekening mee moet worden gehouden
- 15) Stel vast hoe boeren gestimuleerd kunnen worden om over te gaan op akkerranden/natuuroeverbeheer. Dit heeft waterkwaliteit- en biodiversiteitsvoordelen en voorkomt verzakkingen van oevers door zwaar materieel
- 16) Evalueer regelmatig en bekijk of verdere stappen kunnen worden gezet in de richting van graafwerende methoden en of het doden van muskusratten verder verminderd kan worden

Wat ons betreft is de uiteindelijke uitkomst van dit beleid dat helemaal gestopt wordt met de doding van muskusratten.

## 6 LITERATUUR

- Anonymus, 1998. *Inventory methods for beaver and muskrat. Standards for components of British Columbia's biodiversity No. 22*. Prepared by ministry of environment, lands and parks resources inventory branch for the terrestrial ecosystems task force resources inventory committee. ISBN 0-7726-3725-3.
- Blood, 1990. *Muskrat. Management guidelines in British Columbia. Province of British Columbia*. Ministry of Environment Wildlife Branch.
- Boon, A.K., Réale, D., & S. Boutin, 2008. *Personality, habitat use, and their consequences for survival in North American red squirrels Tamiasciurus hudsonicus*. Oikos 117, 1321-1328.
- Bos, D., & T. Tuentler, 2007. *Muskusratten zonder bestrijding? Ontwerp van een onderzoek aan de gevolgen van tijdelijk niet bestrijden*. A&W-rapport 1032, Altenburg & Wymenga, Veenwouden.
- Bos, D., van Belle, J., Goedhart, P.W., van Wieren, S., & R. Ydenberg, 2009. *Populatiodynamica van muskusratten: Huidige en alternatieve strategieën van bestrijding in Nederland*. A&W-rapport 1250, Altenburg & Wymenga, Veenwouden.
- Danell K., 1996. *Introduction of aquatic rodents: lessons of the muskrat Ondatra zibethicus invasion*. Wildl. Biol. 2, 213-220.
- DHV B.V., 2006. *Gevolgen van graverij door muskusratten en beverratten voor de veiligheid van waterkeringen*. Registratienummer: WG-SE20060948.
- DHV B.V., 2007a. *Populatieontwikkeling en veiligheid: Nader onderzoek naar de relatie tussen graverij van muskusratten en de veiligheid van waterkeringen*. Registratienummer: WG-SE20070876.
- DHV B.V., 2007b. *Preventieve maatregelen tegen graverij van muskusratten en beverratten*. Registratienummer: WG-SE20070205.
- Doude van Troostwijk W.J., 1976. *The muskrat in the Netherlands, its ecological aspects and its consequences for men*. PhD, RIN-verhandelingen 7, Arnhem.
- Gaaff, A., de Graaff, R., Michels, R., Reinhard, S., & H. Vrolijk, 2007. *Economische schade als gevolg van graverij en vraat door muskusratten*. Rapport 4.07.05, LEI, Den Haag.
- Goutbeek, K., 2004. *Vangen helpt niet*. NRC-Handelsblad, 8 februari.
- Heidinga, D., 2006. *Pluizige plaagdieren: Onderzoek naar de ecologie en bestrijding van de muskus- en beverrat in Nederland vanuit een populatiedynamisch perspectief bekeken*. Rapport 70, Wetenschapswinkel Biologie, Rijksuniversiteit Groningen.
- Huisman, B., & P. Mortiaux, 1990. *Vos en muskusrat*. Rapport Provincie Zuid-Holland.
- Lammertsma, D.R., & F.J.J. Niewold, 2005. *Muskusrattenbestrijding in Nederland: een quick scan naar nut, noodzaak en alternatieven*. Rapport 197, Alterra, Wageningen.
- Lammertsma, D.R., Niewold, F.J.J., Jansman, H.A.H., Koelewijn, H.P., & A.T. Kuiters, 2008.

*Kansen voor de otter in de regio Nieuwkoopse Plassen – Reeuwijkse Plassen – Krimpenerwaard. Een haalbaarheidsstudie.* Rapport 1822, Alterra, Wageningen.

LCCM, 2010. *Landelijk jaarverslag 2009 muskus- en beverrattenbestrijding.*

LCCM, 2009. *Landelijk jaarverslag 2008 muskus- en beverrattenbestrijding.*

Le Boulangé, E., & P.Y. Le Boulangé, 1981. *Ecological study of a muskrat population.* Acta Theriol. 26: 47-82.

Leffering, J. 1983. *Bijvangsten in de muskusrattenbestrijding.* Ministerie van Landbouw en Visserij. Directie Faunabeheer.

Ludders, J.W., Schmidt, R.H., Dein, F.J., & P.N. Klein. *Drowning is not euthanasia.* Wildlife Society Bulletin 27: 666-670.

Niewold, F., 2007. *Graverij van bevers in rivierdijken in de Gelderse Poort: Een onderzoek naar risicofactoren en preventieve maatregelen.* Rapport 1604, Alterra, Wageningen.

Platzer, B., 2009. *Muskusratten gaan hard onderuit.* Staatscourant nr. 43.

Price, Waterhouse, & Coopers, 2006. *Effectieve en efficiënte bestrijding van de muskusratten in Nederland gebaat bij een landelijke organisatie onder de vlag van de waterschappen: Onderzoek naar de organisatie van de muskusrattenbestrijding in Nederland.* Rapport 2006-2329/JB/hg/gs/ih, Utrecht.

Schuring, W., Dekker, K., Heijkoop, L., van Leijden, J., van der Valk, M., & A. van der Zijden, 2005. *Natuurvriendelijke oevers in sierteeltcentrum Boskoop: Verslaglegging 2000-2004.* PPO nr. 417, Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V., Sector Bomen, Wageningen.

Steppan, S.J., Adkins, R.M., & J. Anderson, 2004. *Phylogeny and divergence-date estimates of rapid radiations in Muroid rodents based on multiple nuclear genes.* Syst. Biol. 53. 533-553.

Van Dooren, T.J.M., 2010. *Onafhankelijke evaluatie van het A&W Rapport 1250: Populatie-dynamica van muskusratten. Huidige en alternatieve strategieën van bestrijding in Nederland.* Bos, D., van Belle, J., Goedhart, P.W., van Wieren, S. & Ydenberg R. 2009. Universiteit Leiden/Naturalis.

Van Vliet, F., Bouma, S., & H.W. Waardenburg, 2003. *Muskusrattenbestrijding in Nederland: Een onderzoek naar optimalisatie van het gebruik van vangmiddelen en toepassing van vangststrategieën.* Rapport 03-053, Bureau Waardenburg, Culemborg.

Van Vliet, F., & W. Lengkeek, 2007. *Alternatieve strategieën voor de bestrijding van muskusratten: Haalbaarheidsstudie en voorbereiding veldexperimenten.* Rapport 07-182, Bureau Waardenburg, Culemborg.

Verkaik, A.J., 1991. *Verspreidings- en verplaatsingspatronen van muskusratten (Ondatra zibethicus) in Flevoland.* RIN-rapport 91/12. RIN, Arnhem.

Wetterskip Fryslan, 2002. *Schade door muskusratten in de Provincie Fryslan.* Wetterskip Fryslan.

Wijnen, R., 1984. *Is de muskusrat schadelijk voor de Nederlandse landbouw?* Bennekom, rapport. 98 p.



## **7 BELANGRIJKE ADRESSEN**

### **Nederlandse Vereniging tot Bescherming van Dieren**

Postadres: Postbus 85980, 2508 CR Den Haag

Bezoekadres: Scheveningseweg 58, Den Haag

Algemene contactgegevens: Telefoon: 088-8113 000, E-mail: [info@dierenbescherming.nl](mailto:info@dierenbescherming.nl)

Website: [www.dierenbescherming.nl](http://www.dierenbescherming.nl)

### **Bont voor Dieren**

Postadres: Postbus 92044, 1090 AA Amsterdam

Bezoekadres: Derde Oosterparkstraat 271, 1092 EA Amsterdam

Algemene contactgegevens: Telefoon: 020-676 66 00, E-mail: [info@bontvoordieren.nl](mailto:info@bontvoordieren.nl)

Website: [www.bontvoordieren.nl](http://www.bontvoordieren.nl)

### **Stichting De Faunabescherming**

Postadres, Amsteldijk Noord 135, 1183 TJ Amstelveen

Algemene contactgegevens: Telefoon: 020-6410798, E-mail: [info@faunabescherming.nl](mailto:info@faunabescherming.nl)

Website: [www.faunabescherming.nl](http://www.faunabescherming.nl)

### **Unie van Waterschappen**

Postadres: Unie van Waterschappen, Postbus 93218, 2509 AE Den Haag

Bezoekadres: Koningskade 40, 2596 AA Den Haag

Algemene contactgegevens: Telefoon: 070-351 97 51, Fax: 070-354 46 42, E-mail: [info@uvw.nl](mailto:info@uvw.nl)

Website: [www.uvw.nl](http://www.uvw.nl)

### **LCCM (Landelijke Coördinatiecommissie Muskusrattenbestrijding)**

Postadres: Waterschap Rivierenland, t.a.v. ing. D. Moerkens

Postbus 599, 4000 AN Tiel

Algemene contactgegevens: E-mail: [d.moerkens@wsrl.nl](mailto:d.moerkens@wsrl.nl)

Website: [www.muskusrattenbestrijding.nl](http://www.muskusrattenbestrijding.nl)

## 8 BIJLAGE

### 8.1 BIOLOGISCHE ACHTERGROND

#### 8.1.1 ALGEMEEN

De muskusrat (*Ondatra zibethicus*) behoort niet tot de familie van de ratten maar is een soort woelmuis. Hij staat daardoor veel dichterbij soorten als de hamster en de bever dan bij de bruine en de zwarte rat (Steppan et al. 2000). De muskusrat lijkt uiterlijk op de bever maar is veel kleiner (zie omslag). De lengte van het volwassen dier is 25 tot 35 centimeter, exclusief staart. Die staart is wel het meest opvallende kenmerk van de muskusrat. Deze is zijdelings afgeplat, vrijwel onbehaard en zwart van kleur en ongeveer 25 cm lang. Het dier bezit een dikke vacht. In totaal weegt de muskusrat tussen de 600 en 1800 gram. Een muskusrat wordt meestal niet ouder dan 4 jaar. Deze diersoort is geheel aan het leven in en rond het water aangepast en kan uitstekend zwemmen en duiken. Muskusratten zijn erg schuw en meestal alleen 's nachts en in de schemering actief.

Wanneer een muskusrat zich ergens vestigt, graaft hij een nieuw hol of past een reeds bestaand hol aan. Dit hol bestaat uit een hoofdburcht met enkele vluchtpijpen. Dergelijke burchten worden meestal in oevers langs het water gegraven. De ingangen liggen onder water waarna deze gangen omhoog lopen naar één of meer boven de waterspiegel gelegen kamers (zie Fig. 4.2). In zeer natte terreinen, waar geen burchten kunnen worden gegraven, bouwen de dieren een koepelnest van allerlei plantendelen (zie Fig. 4.2). Dergelijke koepelnesten kunnen 1 tot 1,5 meter hoog zijn met een doorsnede van 2 meter. Ook hierbij maken ze de ingangen onder water. In drogere gebieden overwinteren muskusratten meestal in een koepelnest. Ze blijven echter de hele winter actief. Deze koepelnesten worden in de Oostvaardersplassen door Grauwe Ganzen en ringslangen gebruikt als nest (persoonlijke communicatie boswachter Jan Griekspoor).

Muskusratten houden zich hun leven lang op in een leefgebied variërend van 0,5 tot 100 hectare. Rond hun burcht bakenen ze een territorium af met een stof uit de anaalklieren, de zogenaamde muskusolie, en verdedigen hun gebied tegen andere muskusratten. Het voortplantingsseizoen loopt van maart tot september. Maar in zachte winters kunnen soms ook jongen of zogende wijfjes worden aangetroffen. Per jaar is het wijfje in staat 3 keer een nest te werpen. Per worp kunnen er 5 tot 8 jongen worden geboren. De jongen zijn na ongeveer 30 dagen zelfstandig, maar ze blijven nog maanden in het territorium van hun moeder. Daarna gaan zij op zoek naar een eigen territorium. Meestal begint de reproductie een jaar na het geboortjaar. Muskusratten zijn vooral planteneters. Met name waterplanten staan op hun menu en ze zijn hierbij weinig kieskeurig. Ze eten daarnaast ook cultuurgewassen wanneer deze dicht langs het water worden verbouwd. Naast planten lusten ze zoetwatermosselen en rivierkreeften (Heidinga 2006).

Muskusratten komen oorspronkelijk uit Noord-Amerika en Canada. Hier werden de dieren vroeger al op grote schaal gevangen vanwege hun vacht. Rond 1900 werden door rijke Europeanen jachtreizen gemaakt naar Noord-Amerika. Eén besloot in 1905 enkele muskusratten nabij Praag uit te zetten. Daarmee was de introductie van de muskusrat in Europa een feit. Rond die tijd werden de dieren ook naar Europa gehaald voor de pelsdierfokkerijen. Vanwege het veel mildere klimaat hier ontwikkelden de dieren een veel minder volle vacht. De fokkerij was dus weinig winstgevend en bij gebrek aan inkomsten werd het onderhoud van de verblijven vaak verwaarloosd. Veel dieren maakten hiervan gebruik om te ontsnappen. Daarnaast werden er op meer plaatsen muskusratten uitgezet met de bedoeling ze te bejagen en de pelzen te verkopen. Ze vonden hier een geschikt biotoop en verspreidden zich in vrij korte tijd over een groot deel van Europa. In 1941 werd de eerste muskusrat in Nederland gevangen en vanaf de zeventiger jaren vestigden de dieren zich overal in ons land.

## 8.1.2 VEEL GEHOORDE KRETEN

### 8.1.2.1 HOGE REPRODUCTIE

Op dit moment heeft de muskusrat zich in alle provincies gevestigd. De populatie bevindt zich dan ook niet meer in de groeifase maar op draagkrachtniveau. Aanwas en sterfte houden elkaar in evenwicht. Uit onderzoek is gebleken dat de natuurlijke jaarlijkse sterfte hoog is. Het gaat om 55% van de volwassen dieren en zelfs 84% van de jongen (Verkaik 1991)! Om de populatieomvang effectief te verlagen, zal de sterfte door de menselijke doding dus hoger moeten zijn dan de natuurlijke sterfte. Dat is met de huidige methoden onhaalbaar. Zelfs wanneer dat wel mogelijk zou zijn dan nog zou dit de populatie niet dramatisch doen dalen. Er is een enorm voortplantingspotentieel aanwezig, wat betekent dat er veel minder jongen worden geboren dan mogelijk is. Verhoogde sterfte kan daardoor snel worden opgevangen. Wanneer in een bepaald gebied grootschalige dodingscampagnes worden opgezet, zal dit tot gevolg hebben dat er extra veel jongen worden geboren. Het aantal jongen per worp zal toenemen, evenals de overlevingskans van de jonge dieren. Ook wanneer de doding gedurende langere tijd wordt voortgezet zal de stand niet dalen; de aanwas zal dan blijvend op een hoog niveau plaatsvinden.

Zodra de populatie zich rond het draagkrachtniveau bevindt, groeit de populatie niet meer en houden aanwas en sterfte elkaar in evenwicht. Er is dan ook geen reden om aan te nemen dat de muskusrat bij het stopzetten van de doding explosief in aantal zal toenemen. De dieren lopen nu al tegen de grenzen van de draagkracht van het gebied aan en regulatie treedt vervolgens vanzelf op. Echter, wanneer in die situatie een groot aantal exemplaren wordt weggenomen (bijvoorbeeld door ze te doden) zal de overlevingskans van de overgebleven dieren toenemen en zal er direct weer groei optreden waardoor het verlies wordt gecompenseerd. Kortom, de bestrijder is in feite exemplaren aan het kweken (Heidinga 2006).

In Engeland verschenen muskusratten al rond 1928, waarna de doding van 1932 tot 1937 zeer voortvarend werd aangepakt en dit inderdaad tot uitroeiing heeft geleid. Er is echter een aantal belangrijke verschillen tussen beide situaties. Zo is Nederland veel waterrijker dan Engeland en voorzien van talloze zachte waterkeringen in de vorm van kleidijken met een zandkern. Deze dijken zijn uitermate geschikt voor muskusratten om er hun holen in uit te graven. In Engeland troffen de dieren veel minder geschikte leefgebieden aan. Bovendien is Engeland een eiland en dan behoort uitroeiing soms tot de mogelijkheden. Dat ligt anders in continentaal Europa. Een ander verschil is dat in Engeland veel sneller na het verschijnen van de eerste muskusratten werd gestart met de intensieve bestrijding. Wanneer een diersoort een nieuw leefgebied bereikt, zullen de eerste exemplaren zich moeten vestigen; zodra blijkt dat er voldoende voedsel, ruimte en nestgelegenheid aanwezig is, nemen de aantallen in eerste instantie langzaam toe. Pas na verloop van tijd groeit de populatie sneller, totdat een maximale groei ontstaat. De ontwikkeling van een populatie voltrekt zich namelijk meestal via de klassieke S-vormige groeicurve. Na een periode van maximale groei neemt de groei langzaam af als gevolg van toenemende weerstand van de omgeving. De groei zal vervolgens hoe langer hoe meer afnemen totdat de populatie blijft fluctueren rond het draagkrachtniveau.

De doding in Engeland is al actief opgepakt op het moment dat de populatie zich nog helemaal aan het begin van de ontwikkeling bevond. Op het moment dat een populatie nog maar uit een relatief klein aantal dieren bestaat en er slechts langzame groei optreedt, is het nog mogelijk om alle dieren te vangen ofwel de populatie uit te roeien. In Nederland is de overheid pas tien jaar na de eerste vestiging begonnen met het organiseren van de doding door middel van premievangers. Dit betekende dat de populatie zich al in een fase bevond waarin een sterke groei plaatsvond of zelfs maximaal was. Het vangen op dat moment kon de groei op zijn hoogst afremmen maar niet tot stilstand brengen, zodat de populatie zich kon blijven uitbreiden.

### **8.1.2.2 GEEN NATUURLIJKE VIJANDEN**

De muskusrat vormt een prooi voor diverse roofdieren zoals vossen en bunzingen (Heidinga 2006). Gebrek aan 'natuurlijke vijanden' is dus niet de oorzaak van de grote aantallen muskusratten in ons land. Het zijn niet de roofdieren die bepalen hoeveel prooidieren er zijn. Het is andersom. De aantallen waarin diersoorten voorkomen, worden bepaald door het voedselaanbod, ruimte, onderlinge concurrentie, ziektes en parasieten. Niet voor niets is in het veld waargenomen dat zonder doding door de mens 55-90% van de muskusratten sterft (Verkaik 1991, Le Boelengé & Le Boelengé-Nguyen 1981). Een dergelijke kwetsbare diersoort moet zich snel kunnen voortplanten om de populatie in stand te kunnen houden. Maar zoals hiervoor is aangegeven groeit de populatie zelfs bij het uitblijven van predatie niet ongebreideld door. Zodra de draagkracht van de omgeving is bereikt, neem het aantal worpen automatisch af en zullen er veel minder jongen volwassen worden.

## **8.2 WETTELIJKE KADER**

De muskusrat is in Nederland geen beschermde diersoort. Dat wil allerm minst zeggen, dat de muskusrat zonder meer bestreden kan of zelfs moet worden.

### **8.2.1 MUSKUSRATTENBESTRIJDING (NIET) IN DE WET**

In het kader van de mogelijke graafschade aan dijken en waterkeringen bestaat er een wet uit 1985, getiteld "Wet houdende enige voorzieningen ten behoeve van de inzet en bekostiging van muskusrattenvangers", waarin is bepaald dat gedeputeerde staten van iedere provincie zorg dragen voor de inzet van muskusrattenvangers in ambtelijke dienst. Hoeveel vangers moeten worden aangesteld, is aan de provincies overgelaten, evenals de vraag hoe actief en waar de muskusratten bestreden moeten worden. Alle provincies maken hieruit op dat deze dieren altijd en overal, ook in natuurgebieden, meedogenloos dienen te worden achtervolgd. Dit is eenvoudigweg onjuist. Het gaat in deze wet eerst en vooral om de organisatorische regeling en het toedelen van deze taak aan een bepaalde overheidslaag.

Eind 2009 is de Waterwet in werking getreden. Deze wet verving een achttal wetten, waaronder de Wet op de waterkering. De Waterwet regelt het beheer van oppervlaktewater en grondwater, en verbetert ook de samenhang tussen waterbeleid en ruimtelijke ordening. Ook de Waterwet regelt in de eerste plaats 'hoe' iets geregeld moet worden, bijvoorbeeld in op te stellen (beleids) plannen, en niet expliciet 'wat' er geregeld moet worden. Oftewel, een specifiek onderwerp als muskusrattenbestrijding wordt niet als expliciete taak of opdracht vermeld. Ook bij deze wet geldt dat de overheden beleidsvrijheid wordt gelaten om verder keuzes te maken en verdere uitwerking te geven. De Waterwet geeft hierbij de kaders aan.

De Waterschapswet, tot slot, is een organieke wet die de organisatie van de Waterschappen regelt. Oftewel, ook in deze wet worden geen inhoudelijke 'plichten' neergelegd met betrekking tot muskusrattenbestrijding.

Steeds meer provincies hebben de bestrijding gedelegeerd aan de waterschappen. Vanaf januari 2011 wordt de muskusrattenbestrijding wettelijk gezien formeel overgedragen van alle provincies naar de waterschappen. Om dit te bewerkstelligen is momenteel een spoedwet in behandeling. Zeer recentelijk is daarbij half november 2010 door de Tweede Kamer een amendement aangenomen waarin de beweegreden "de muskus- en beverrattenbestrijding" vervangen wordt door: de voorkoming van schade aan waterstaatswerken veroorzaakt door muskus- en beverratten. Tevens, in artikel I, onderdeel A, komt artikel 3.2A als volgt te luiden: Het waterschap draagt zorg voor het voorkomen van schade aan waterstaatswerken veroorzaakt door muskus- en beverratten. Tot slot, in artikel II, onderdeel A, komt het derde lid van artikel 1 te luiden: De zorg voor het watersysteem, bedoeld in het tweede lid, omvat mede het voorkomen

van schade aan waterstaatswerken veroorzaakt door muskus- en beverratten, bedoeld in artikel 3.2A van de Waterwet.

Al met al zijn er wetten die regelen hoe in Nederland het beheer van water, dijken en waterkeringen etc. is georganiseerd. Daarbij worden randvoorwaarden gesteld. Maar de keuze om al dan niet muskusratten te bestrijden, en met welke intensiteit, is in de kern een beleidskeuze van de betrokken provincies en waterschappen zélf. Een algehele wettelijke plicht tot bestrijden bestaat niet. Er van uit gaande dat het aangenomen amendement in de nieuwe waterwet door de Eerste Kamer wordt aangenomen betekent dit dat in de toekomst waterschappen dieren niet hoeven te doden om schade te voorkomen. Zij kunnen dit ook op andere, alternatieve en diervriendelijke wijze bewerkstelligen.

### **8.2.2 BESTRIJDING**

De muskusrat is, zoals opgemerkt, geen beschermde diersoort (d.w.z. op grond van de Flora- en faunawet). Ook daaruit vloeit echter niet voort, dat deze diersoort 'dus' bestreden kan of moet worden.

De Flora- en faunawet is een beschermingswet die uitgaat van het 'nee, tenzij'-beginsel. Beschermen ('met rust laten') van in het wild levende dieren is het uitgangspunt. Voor ingrijpen (verjagen, beheren, bestrijden) is een wettelijke basis nodig. Dat is voor 'onbeschermde' soorten als de muskusrat niet anders. Ook de Flora- en faunawet kent dus geen 'bestrijdingsplicht'. Voor zover wordt ingegrepen kent de Flora- en faunawet een systematiek waarbij de betrokken belangen moeten worden afgewogen. Het inzetten van alternatieven (preventieve maatregelen en middelen) gaat hierbij voor het zonder meer doden van dieren. Het inzetten van diervriendelijke(r) methoden is dus mogelijk.

Op basis van artikel 67 van de Flora- en faunawet kan de provincie besluiten bepaalde diersoorten, waaronder de muskusrat, binnen haar grondgebied actief te laten bestrijden door daartoe aan te wijzen 'personen of categorieën van personen'. In de praktijk hebben alle provincies gebruik gemaakt van deze mogelijkheid door muskusrattenbestrijders deze taak op te dragen. Op basis van artikel 67 Flora- en faunawet moet er sprake zijn van bepaalde categorieën schade. Voor wat betreft muskusratten betwijfelen wij of deze schade er daadwerkelijk is dan wel of deze objectief aangetoond kan worden (zie elders in dit rapport).

De Flora- en faunawet reguleert ook het gebruik van vangst- en dodingsmiddelen, te weten in het Besluit beheer en schadebestrijding. Dit Besluit kent een limitatieve lijst van toegestane middelen, en een lijst met verboden middelen. Voor beide categorieën geldt in zijn algemeenheid dat bezit en toepassing gebonden zijn aan voorwaarden en/of een Flora- en faunawetonthefing. Muskusrattenbestrijders die door de provincie op basis van artikel 67 FFW zijn aangewezen dienen zich dus ook te houden aan de middelen die hen zijn toegekend. Bij toepassing van vangst- en dodingsmiddelen geldt dat deze bijna onvermijdelijk dierenleed toebrengen. Echter, het hierbij buitensporig of onnodig veroorzaken van dierenleed is strafbaar gesteld als dierenmishandeling in artikel 36 Gezondheids- en welzijnswet voor dieren (Gwwd). Ook het ondeskundig gebruik van verdrinkingsvallen of klemmen, of het (daarbij) doen van onnodig veel bijvangst, kan derhalve strafbaar zijn.

In 1999 zijn er bindende afspraken gemaakt tussen de Europese Unie, Canada en Rusland over de voorwaarden die gesteld moeten worden aan vangst- en dodingsmethoden die worden toegepast bij het vangen en doden van een aantal diersoorten ("The Agreement on International Humane Trapping Standards"- AIHTS). Deze afspraken hebben hun oorsprong in discussie over de handel in bont. De afgesproken criteria hebben betrekking op 19 diersoorten, waaronder de muskusrat.

De EU zal op basis van de AIHTS regelgeving moeten opstellen om te voldoen aan de afgesproken criteria. Tot op heden is het niet gelukt om hierover een Richtlijn op te stellen. Een voorstel hiertoe is in oktober 2005 afgewezen door het Europees Parlement omdat dat vond dat het voorstel niet ver genoeg ging. Muskusrattenbestrijding met verdrinkingsvallen staat ook vanwege hetgeen is afgesproken in het kader van de AIHTS sterk ter discussie.

Op internationaal niveau zijn diverse verdragen gesloten, waaronder het Biodiversiteitsverdrag (Convention on Biological Diversity – CBD), waarin de afspraak is vastgelegd dat landen de introductie van invasieve exoten moeten tegengaan of de gevolgen van introducties voor de biodiversiteit moeten beperken. Nederland is partij in dit verdrag. Echter, het gaat dan ook om maatregelen om het uitzetten van dieren te voorkomen, alsmede het aan banden leggen van handel in bepaalde exotische dieren en planten. Binnen het beleid van de landelijke overheid, dat mede gebaseerd is op deze verdragen, ligt de nadruk op preventieve maatregelen, gericht op voorkoming en in een vroeg stadium aanpakken van ‘nieuwe’ exoten. De focus ligt op (het identificeren van) nieuwe schadelijke soorten. Zowel de internationale verdragen als het daarop gebaseerde nationale beleid schrijven niet expliciet voor dat exoten die zich hier inmiddels duurzaam hebben gevestigd, zoals de muskusrat, overal en altijd bestreden moeten worden. Het bereiken van een nulstand is dan immers meestal niet meer mogelijk. Bij dergelijke soorten gaat het primair om het beheersbaar houden van schade, wat ook kan door middel van, bijvoorbeeld, preventieve maatregelen.

### **8.2.3 AANSPRAKELIJKHEID**

Een provincie of waterschap is niet zonder meer aansprakelijk voor schade die ontstaat vanwege ‘niet-bestrijden’ of ‘onvoldoende bestrijden’. Eerder het tegendeel is waar; zoals hierboven aangegeven is er geen wettelijke plicht om altijd en overal muskusratten te bestrijden. De provincie cq. het waterschap komt daarbij beleidsruimte toe. Bij het vaststellen van dit beleid moet met alle rechtstreeks betrokken belangen rekening gehouden worden. Gebeurt dit onvoldoende zorgvuldig, dan kan dit aanleiding zijn tot het moeten vergoeden van schade op basis van de (privaatrechtelijke) regels over onrechtmatige daad. Is er een zorgvuldige afweging gemaakt, maar worden bij de uitvoering bepaalde burgers onevenredig benadeeld, dan kan dat de basis zijn voor het op grond van het bestuursrecht moeten vergoeden van deze onevenredige schade (zogeneten nadeelcompensatie, rechtmatige overheidsdaad).

In de kern gaat het er om dat de betrokken overheid eerst en vooral een zorgvuldig beleid moet maken (en uitvoeren), dat afdoende onderbouwd is. Wel of juist niet bestrijden maakt niet direct uit voor eventuele aansprakelijkheid.

## **8.3 EVALUATIE MODELLENRAPPORT**

Onafhankelijke evaluatie van het A&W Rapport 1250:  
POPULATIEDYNAMICA VAN MUSKUSRATTEN. HUIDIGE EN ALTERNATIEVE  
STRATEGIEËN VAN BESTRIJDING IN NEDERLAND.  
BOS, D., VAN BELLE, J., GOEDHART, P.W., VAN WIEREN, S. & YDENBERG R.  
2009

Datum: December 2009  
Auteur: Dr. Tom JM Van Dooren  
UD Dierenecologie en Theoretische Biologie  
Universiteit Leiden, Naturalis

In opdracht van de Dierenbescherming, Faunabescherming en Bont voor Dieren  
Gefinancierd door de Dierenbescherming

1. CONCLUSIES	38
2. INLEIDING	38
3. GEBRUIKTE DATA ANALYSE	40
4. GESIMULEERDE MODEL TE EENVOUDIG	40
5. GESTRUCTUREERDE POPULATIES	42
6. VANGSTINSPANNING	42
7. DEMOGRAFISCHE GEGEVENS VERZAMELEN	42
8. ANTWOORDEN OP SPECIFIEKE VRAGEN VAN DIERENWELZIJNORGANISATIES	42

## 1. Conclusies

De dichtheidsafhankelijkheid (concurrentie, ziekte) in de muskusrat is nu erg simpel en aspecifiek geanalyseerd en gemodelleerd, omdat:

- a. fluctuaties tussen verschillende en opeenvolgende jaren niet zijn meegenomen
- b. de input parameters/gegevens (nog) niet betrouwbaar genoeg zijn.

De schattingen van parameters (zoals overleving, verspreiding) voor verschillende dichtheidsafhankelijkheid modellen zijn daardoor erg onbetrouwbaar.

De demografie (overleving, aantal nakomelingen, verspreiding) van de muskusrat dient beter bekend te worden om een degelijk populatiemodel, met daarin een realistischer dichtheidsafhankelijk effect, te maken.

Het gevolg van de simpele modelkeuze, die uit dit gebrek aan demografische gegevens genomen is, is dat de dichtheidsafhankelijkheid weinig tot geen invloed heeft op de conclusies.

Dit zou mogelijk verklaren waarom de aantallen die nu geschat worden bij niet of extensief bestrijden nu veel minder betrouwbaar lijken dan bij intensief bestrijden. De brede foutenmarge die wordt gehanteerd bij niet/extensief bestrijden wekt de indruk dat enorm grote aantallen kunnen optreden. De mogelijke bovengrens volgens de methode van het rapport kan een overschatting zijn bij niet bestrijden, en een onderschatting bij wel bestrijden.

De analyse van vangstgegevens levert beperkt inzicht op. Dit komt omdat de data van elk uurhok apart zijn geanalyseerd en niet in combinatie. De betrouwbaarheid van schattingen van populatiegrootte is slecht uitgewerkt.

Het modelleren van een muskusrat metapopulatie op de manier zoals in het rapport beschreven, voegt niet veel toe aan wat a priori aan effecten van verschillende vangstregimes te verwachten is. Dat is zo omdat er in het model geen verschillen worden meegenomen in overleving en aantallen nakomelingen tussen leeftijdscategorieën. Concurrentie en de dichtheidsafhankelijke populatiedynamica die daaruit volgt, is van het eenvoudigst mogelijke type. Het gevolg daarvan is eveneens dat er geen duidelijke interactie tussen concurrentie en de eigen regulering van muskusratpopulaties en vangstregimes ontstaat. Het model houdt geen rekening met extra sterfte bij migratie/dispersie.

De kosten-baten analyse geeft geen duidelijk voordeel aan van jaarrond vangen met hoge intensiteit. Rekening houdend met de grote onzekerheden die er in alle parameterschattingen zijn, is het zeker mogelijk dat enkel in winter en lente vangen een even grote of betere verhouding van kosten en baten oplevert.

## 2. Inleiding

Muskusratten worden al sinds hun opkomst in de jaren '40 bestreden in Nederland. Muskusratten graven namelijk gangen in oevers en dijken en zouden mogelijk de kans op

overstromingen vergroten. De wijze waarop deze dieren gevangen en gedood worden is gruwelijk. Dieren worden vaak gevangen in vallen die onder water staan, waar ze na een doodstrijd van ten minste 4 minuten, in verdrinken. Deze gruwelijke wijze van bestrijden heeft geleid tot een politieke en maatschappelijke discussie naar de nut en noodzaak van bestrijden. Naar aanleiding van deze discussie, heeft de LCCM (Landelijke Coördinatiecommissie Muskusrattenbestrijding) een aantal onderzoeken laten uitvoeren om te bepalen of bestrijden met de huidige intensiteit nodig is en of mogelijke alternatieven aanwezig zijn. Uit deze rapporten blijkt dat muskusratten wel schade aan kunnen richten aan waterkeringen en oevers, maar dat deze schade, zeker in de zeekering, gering is (DHV Groep 2006, DHV B.V. 2007a, Gaaff et al. 2007). Bovendien blijkt dat deze risico's nog meer beperkt kunnen worden door dijken op een bepaalde manier aan te passen, zodat deze 'muskusrattenproof' worden (DHV B.V. 2007b). Reden genoeg om het huidige bestrijdingsbeleid om te zetten naar een beleid gericht op preventie van schade. Met andere woorden: dijken en oevers bij herstelmaatregelen dusdanig aanpassen dat muskusratten niet meer kunnen graven.

Een beleid gericht op preventie van schade vereist een voorspelling van het aantal muskusratten bij niet bestrijden EN een gedegen schatting van de locatie, hoeveelheid en type schade bij deze aantallen. Het onderzoek van A&W, wat in dit rapport geëvalueerd wordt, waar aantallen onder verschillende bestrijdingsregimes geschat worden met behulp van modellen, kan gezien worden als een stap in de goede richting. Ook het veldonderzoek, wat hierop gaat volgen, waarbij gevarieerd gaat worden met vangstintensiteit, dichtheden van muskusratten bepaald gaan worden en schade bij deze dichtheden gemeten gaat worden, kan bijdragen aan de ontwikkeling van het preventieve beleid waar De Dierenbescherming, Faunabescherming en Bont voor Dieren voor pleiten.

De dierenwelzijnorganisaties hebben moeten constateren dat het modellenonderzoek wat nu gepresenteerd is, de ontwikkeling van het preventieve beleid heeft tegengewerkt:

1) Het is bv. door provinciale bestuurders gebruikt om eerder op stapel staande veldproeven met niet-bestrijding af te gelasten. Dit terwijl in het A&W rapport aangegeven wordt dat de gegevens die verkregen kunnen worden uit een niet-bestrijding proef goed van pas kunnen komen om de modellen die nu gepresenteerd zijn, te optimaliseren.

Uit de conclusies van het A&W rapport komt duidelijk naar voren dat meer gegevens over de biologie van de muskusrat nodig zijn, om de modellen te optimaliseren en bruikbaar te maken. M.a.w. de gegevens die nu gebruikt zijn om schattingen te maken van de aantallen muskusratten onder verschillende bestrijdingsregimes (jaarrond, intensief, extensief, objectbestrijding) zijn niet nauwkeurig genoeg om aantallen met een hoge mate van zekerheid te kunnen voorspellen.

2) Toch worden deze gegevens nu al weer gebruikt om, aan de hand van eerdere vangstgegevens uit een bepaald gebied, te bepalen hoe intensief (vangsturen) er gevangen moet worden om de 'doelstand' van minder dan 0,25 vangsten per uur te behalen.

Mogelijk gaat de LCCM de resultaten van het A&W onderzoek nu gebruiken als bewijs dat bestrijden noodzakelijk is. Bij niet of minder intensief bestrijden laten de modellen namelijk zien dat aantallen muskusratten omhoog zullen gaan. Dit lijkt nogal logisch, maar de mate waarin de populatie zal toenemen hangt sterk af van dichtheidsafhankelijke effecten. Hoe hoger de dichtheid hoe meer competitie tussen de dieren en ziekten een rol zal spelen en hoe minder dieren zullen overleven.



De Dierenbescherming, Faunabescherming en Bont voor Dieren, heeft daarom de vraag gesteld: Hoe betrouwbaar zijn de door A&W gepresenteerde modellen en is voldoende rekening gehouden met dichtheidsafhankelijke effecten? In dit rapport wordt het model onder de loep genomen. Uit de analyses blijkt dat door gebrek aan gegevens van de biologie van de muskusrat bij niet bestrijden in Nederland, het model onvoldoende zekerheid kan bieden over de aantallenontwikkeling bij niet bestrijden.

### **3. Gebruikte data analyse**

Er is duidelijk nood aan beter gebruik van de beschikbare data en van betere demografische gegevens van de muskusrat.

De analyse van de tijdsreeksen van vangsten is niet slecht, maar de data worden zeker niet zo geanalyseerd dat er zeer bruikbare parameterwaardes uit komen. In een aantal uurhokken geanalyseerd komt dichtheidsafhankelijkheid naar voren, in andere niet. Het numeriek algoritme convergeert vaak niet, en de conclusies worden daar sterk door beïnvloed. De analyse zou op globaal niveau moeten gebeuren, met data van alle uurhokken. Dat is ook de enige manier om te kijken of de dynamica significant verschilt tussen locale populaties. Parameterschattingen zullen zo ook preciezer worden, omdat voor elke parameterschatting meer gegevens ingezet worden. Ik verwacht dat het voordelig zou zijn om random effect modellen of 'non-linear mixed models' te gebruiken voor data-analyse. De gebruikte methode met overdispersie bij een poisson verdeling vangt de random verschillen tussen uurhokken gedeeltelijk op, maar is niet inzichtelijk.

De confidentie-intervallen van de 'backcasted' populatiegroottes zijn gebaseerd op de parameterschatting van de initiële populatiegrootte. Figuur 5 (A-D, pp. 19-22) laat zien dat het confidentie-interval evenredig breder wordt met de schatting van populatiegrootte. M.a.w. als de populatiegrootte toeneemt, wordt het interval breder, neemt de populatie af dan wordt het smaller. Dat lijkt puur een gevolg van de beperkte methode die is gebruikt om confidentie-intervallen te genereren, en houdt mogelijk weinig verband met de reële onzekerheden over populatiegrootte. Ik vrees dat de gebruikte methode hier een vals gevoel van zekerheid creëert.

Omdat het doel van de analyse het voorspellen van aantallen is, is het nodig om alle onzekerheden in parameterschattingen en keuzes gemaakt tijdens het modelleren mee te nemen bij de constructie van confidentie-intervallen (predictive inference post model selection). Anders wordt er mogelijk een valse indruk van betrouwbaarheid gecreëerd.

Enkele kleinere opmerkingen over de analyse:

- de vernoemde quasi-likelihood ratio test bestaat niet.
- De gemodelleerde over-dispersie is misschien afwezig. Die dan wel meenemen verzwakt de kracht van de analyse.
- Waarom zijn eenzijdige F toetsen gebruikt? Dat is niet standaard.
- De 95% intervallen van Tabel 7 zijn geen confidentie-intervallen. Ze beschrijven alleen de variatie tussen uurhokken. Echte confidentie-intervallen zouden nog veel breder moeten zijn, omdat elke schatting per uurhok zelf nog een foutenmarge heeft.

### **4. Gesimuleerde model te eenvoudig**

Na bestuderen van het gesimuleerde model, ben ik van oordeel dat de modelstructuur zo eenvoudig is dat de simulaties overbodig zijn.

Om dit te illustreren wil ik even een eenvoudig model doornemen, dat tot dezelfde conclusies leidt.

We kunnen het volgende eenvoudig model van de populatiedynamica in overweging nemen:

$N$  is het aantal /dichtheid muskusratten op een bepaald tijdstip

$dN/dt$  is de verandering in aantal/dichtheid per tijdseenheid

$H$ : oogstfactor

$f(N)$  populatiegroefactor, die aantal/dichtheidsafhankelijk is.

$$dN/dt = [f(N) - H]N$$

Deze vergelijking betekent dat de verandering in populatiedichtheid gelijk is aan de populatiegroefactor – oogst

Deze populatiedynamiek heeft een evenwicht als  $dN/dt$  nul (als de populatiegroei nul is) is

$$\text{Dan is : } f(N) - H = 0$$

Als we de dichtheidsafhankelijke groefactor  $f(N)$  benaderen door de stellen dat die bij benadering een parameter  $r$  is minus een factor  $b$  maal  $N$ ,

$$\text{Dan is de voorwaarde voor een evenwicht bij benadering } r - bN - H = 0$$

$$\text{En uit die voorwaarde volgt dat de evenwichtsdichtheid } N = (r-H)/b.$$

Conclusie: De evenwichtsaantallen/dichtheden muskusratten worden kleiner als de vangstfactor  $H$  groter is, als reproductie  $r$  kleiner wordt, als het effect van concurrentie relatief groter is ( $b >$ ).

De verschillende managementstrategieën komen overeen met verschillen in vangstgerelateerde mortaliteit, verschillen in  $H$ . Effecten van concurrentie werken onafhankelijk van  $H$ .

Jaarrond vangen maakt  $H$  groter. Lokaal i.p.v. globaal vangen maakt  $H$  kleiner.

Dat in het voorgestelde plan enkel vangen in winter en lente al schijnbaar bijna evenveel oplevert als jaarrond vangen is bemoedigend en verdient verder onderzoek.

Omdat er grote onzekerheid is over de juistheid van parameterschattingen; omdat omgevingsfluctuaties in verschillende en opeenvolgende jaren niet zijn meegenomen, vind ik het prematuur om te concluderen dat de kosten-baten analyse een duidelijk voordeel toont van intensief jaarrond vangen in vergelijking met vangen in winter en lente.

Het is kritisch voor de in het rapport gemaakte voorspellingen dat concurrentie en dichtheidsafhankelijkheid overal en in alle stadia of klassen optreedt. Welke parameterwaardes ingevoerd zijn om dichtheidsafhankelijkheid te modelleren is onbekend. De data lijken er alvast op te wijzen dat er locale verschillen in de sterkte van concurrentie tussen ratten en autonome populatieregulering zijn.

## 5. Gestructureerde populaties

Het model in hoofdstuk 2 heet niet-gestructureerd, omdat er geen verschillen tussen individuen van bv. verschillende leeftijd worden bekeken. Gestructureerde populaties, die meer de werkelijkheid weergeeft van een natuurlijke populatie, vertonen typische eigenschappen:

Reproductive value: voor elke leeftijdsklasse kan berekend worden hoeveel een individu daarin nog aan populatiegroei zal bijdragen. Het is meest efficiënt om de klasse met de grootste reproductieve waarde weg te vangen, vooral als de populatie zichzelf voorlopig niet echt reguleert. Het zijn doorgaans juvenielen die net gaan beginnen reproduceren die de grootste reproductieve waarde hebben. Het loont de moeite te onderzoeken of het wegvangen van migranten vooral die klasse met grote reproductive value treft. De relatief voordelige effecten van wegvangen in winter en lente duiden er op dat op dat moment de ratten met de grootste reproductive value het best worden weggevangen.

Tegelijkertijd is het voordelig om competitive/concurrentie zo weinig mogelijk te reduceren. Om dat te kunnen doen, moet bekend worden welke klasse van ratten het meest de groei van de populatie onderdrukt.

## 6. Vangstinspanning

Een zwakte van de analyse is dat niet wordt uitgegaan van een constante vangstinspanning, maar van een vast percentage van de populatie dat wordt weggevangen. De data lijken aan te tonen dat dit nu zeker niet gebeurt. De aanname van een vaste vangstobbrengst geeft zeker een vertekend beeld van de nodige inspanning, en dus van de economische kosten van een gekozen beleid.

## 7. Demografische gegevens verzamelen

Ter validatie van de modellering, is het belangrijk dat uit verschillende types gegevens aantalschattingen worden gemaakt.

De voorgestelde vangst-hervangstexperimenten kunnen goede en noodzakelijke gegevens opleveren.

Het succes van die aanpak hangt niet af van het aantal gemerkte dieren dat wordt hervangen, maar van de proportie van elke vangst die gemerkt wordt gevangen.

Die proportie geeft weer welk percentage van de hele populatie al gemerkt is. De precisie van schattingen hangt daar van af. Als een te klein deel van de hele populatie wordt gemerkt, levert dat slechte parameterschattingen op. Het experiment en de analyse zouden vooraf moeten gesimuleerd worden.

Omdat de kennis van populatieregulering/dichtheidsafhankelijkheid moet verbeterd worden, is het belangrijk dat lokaal een aantal populaties een zeer licht of geen vangstregime opgelegd krijgen.

MARK is degelijke software om de data te analyseren. "State-dependent models" zullen moeten gebruikt worden. Daar zijn erg veel types van. Ik raad aan vooraf een modelstructuur te kiezen en de data die verzameld worden af te stemmen op de geplande analyse. Alternatieve software voor MARK zijn M-Surge en E-Surge. Die pakketten zijn veel stabiel, iets stroever te gebruiken, maar veel flexibeler in de types modellen die aan data kunnen gepast worden dan MARK.

## 8. Antwoorden op specifieke vragen van Dierenwelzijnorganisaties

1) In hoeverre is het gerechtvaardigd om een schatting van aantallen te maken op basis van de huidige gegevens?

Het is minstens gerechtvaardigd het te proberen, maar de confidentie-intervallen die dan rond de schattingen worden geconstrueerd, moeten dan alle onzekerheden in de gegevens en de gevolgde procedure van data-analyse meenemen. Dat is nu zeker niet het geval. De gemaakte schattingen zijn bijna zeker minder betrouwbaar dan nu voorgesteld.

Omdat het om de eerste schattingen lijkt te gaan, is het ook noodzakelijk om de schattingen met onafhankelijk verzamelde data te valideren.

*2) En in hoeverre is het gerechtvaardigd om te voorspellen wat de aantallen worden bij verschillende typen van bestrijden (niet bestrijden en jaarrond wel of niet bestrijden)?*

De simulaties houden maar rekening met twee combinaties van parameters, een 'optimistische' en een 'pessimistische' combinatie. In realiteit zal tussen jaren elke overlevingskans en reproductiekans telkens weer verschillen. Dat is nu niet meegenomen.

De vangstefficiëntie is erg eenvoudig gemodelleerd, eenvoudiger dan in de data analyse.

De gemaakte inschattingen van 'kosten en baten' zijn daarom allebei meer onzeker dan nu voorgesteld. De voorspellingen zijn te optimistisch precies.

*3) M.a.w. zitten er hiaten in het model of kunnen deze modellen gevalideerd worden aan de hand van veldproeven?*

Enkele hiaten zijn hierboven al aangegeven. Validatie is zeker mogelijk en noodzakelijk.

*4) Is het zo dat we eerst betere schattingen moeten hebben van fitnesscomponenten (overleving reproductie) onder een niet bestrijdingsregime om een populatiemodel te maken?*

Het mechanisme van dichtheidsafhankelijkheid in de muskusrat is nu erg a-specifiek geanalyseerd en gemodelleerd. Uit de data-analyse blijkt dat de schattingen van parameters van dichtheidsafhankelijkheid erg onbetrouwbaar zijn. De data lijken ook voornamelijk verzameld in populaties waar de dichtheden al laag zijn.

De demografie van de muskusrat moet beter gekend worden om een degelijk populatiemodel te maken. Vangst-merk-hervangst zou de nodige data kunnen bezorgen. Een niet-bestrijdingsregime of een regime met erg weinig bestrijding levert gegevens op waaruit populatieregulatie beter kan geschat worden dan nu het geval is. Pas dan kan de keuze tussen verschillende bestrijdingsmethodes goed gemaakt worden.

*5) Er zit in hoofdstuk 3 wel een dichtheidsafhankelijk model, maar is dit een algemene aanname of is hierbij rekening gehouden met de biologie van de muskusrat?*

Het is een erg a-specifieke aanpak, weinig rekening houdend met de biologie van de muskusrat. Het gevolg van die modelkeuze is dat de dichtheidsafhankelijkheid (scramble-contest-geen) weinig tot geen invloed heeft op de conclusies.

Dit zou mogelijk verklaren waarom de aantallen die nu geschat worden bij niet of extensief bestrijden nu veel minder betrouwbaar lijken dan bij intensief bestrijden. De brede foutenmarge die wordt gehanteerd bij niet/extensief bestrijden wekt de indruk dat enorm grote aantallen kunnen optreden. De mogelijke bovengrens volgens de methode van het rapport kan een overschatting zijn bij niet bestrijden, en een onderschatting bij wel bestrijden.