

Bundel van de Commissie Watersysteembeheer van 22 november 2018

- 0 Agenda
 - Agenda commissie Watersysteembeheer
- 1 Opening
- 2 Mededelingen en ingekomen stukken
- 3 Vaststelling actielijst commissies
 - Actielijst commissies aangepast n.a.v. commissies 25.10.18
- 4 Voorstellen ter advisering
- 5 Presentatie(s)
- 5.1 Presentatie Project Leegveld
 - Leegveld v6
- 5.2 Presentatie Resultaten bioraffinage
 - Cie watersystemen bioraffinage Mark Kerkhoff
- 6 Stukken ter kennisname
- 6.1 Weer, een uitdaging/Evaluatie droogteproblematiek
 - Kennis te nemen van:*
 - 1. *Het afronden van fase 1 – Evaluatie Droogte 2018.*
 - 2. *Het verantwoorden van de incidentele kosten Droogte 2018 in de jaarrekening 2018.*
 - Voorstel_46292.doc
 - Financieel inzicht Droogte 2018 bestuur versie 4
- 6.2 Muskusrattenbestrijding
 - Kennis te nemen van de stukken.*
 - Muskusratten waterschappen
 - Presentatie_AB_DBoS
 - Rattenfolder
 - Veldproef-muskusratten
 - vervolg veldproef muskusratten roadshow AB
- 6.3 Reactiebrief aan dhr. Kuypers inzake stopzetten jacht
 - Kennis te nemen van de reactie aan dhr. H. Kuypers inzake verzoek aanpassen contracten m.b.t. stopzetten jacht.*
 - Ingekomen brief van H. Kuypers over stopzetten jacht
 - Reactiebrief DB
- 6.4 Memorie van Antwoord inzake vraag fractie Water Natuurlijk over inzet van gronden uit grondbank
 - Kennis te nemen van het Memorie van Antwoord.*
 - MvA grondbank 1.0
- 7 Rondvraag
- 8 Sluiting

Agenda

Vergadering van de Commissie Watersysteembeheer op
donderdag 22 november 2018, aanvang 09.30 uur

- 1 Opening**
- 2 Mededelingen en ingekomen stukken**
- 3 Vaststelling actielijst commissies**
- 4 Voorstellen ter advisering**
- 5 Presentatie(s)**
 - 5.1 Presentatie project Leegveld
 - 5.2 Presentatie resultaten bioraffinage
- 6 Stukken ter kennisname**
 - 6.1 Evaluatie droogteproblematiek
 - 6.2 Muskusrattenbestrijding
 - 6.3 Reactiebrief aan dhr. Kuypers inzake stopzetten jacht
 - 6.4 Memorie van Antwoord inzake vraag fractie Water Natuurlijk over inzet van gronden uit
grondbank
- 7 Rondvraag**
- 8 Sluiting**

ACTIELIJST COMMISSIEVERGADERINGEN					
Nr.	Cie./ AB	Datum:	Beschrijving actie/toezegging (agp.)	Wie	Status/planning
Watersysteembeheer					
53	WB	26.10.17	Landelijke veldproef muskusrattenbestrijding Toegezegd de resultaten van de landelijke veldproef aan de commissie toe te sturen alsmede de rattenfolder.	De Kleijn	cie. WB 22 november 2018
62	WB	17.05.18	Resultaten bioraffinage Bespreken resultaten bioraffinage	Van Dijk	cie. WB 22 november 2018
65	WB	14.06.18	Presentatie over diepe en ondiepe grondwater Naar aanleiding van de 'Draagkrachtstudie en toestand grondwater' een presentatie verzorgen over wat te doen met het diepe en ondiepe grondwater.	Van Dijk	cie. WB 22 november 2018
68	WB	25.10.18	Rapport de boer betaalt, maar voor welke vervuiling? – meetmethode Naast de mondelinge toelichting in de commissie WB van september en de presentatie in het thema AB van 5 oktober jl. is het onderdeel meetmethode nog onvoldoende aan bod geweest. In het kader van verwachtingmanagement de volgende vergadering de nog te beantwoorden vraag op tafel leggen. Tevens ook nog de schriftelijke vragen van de heer De Kleijne in dit kader beantwoorden.	Van Dijk	cie. WB 22 november 2018
Emissiebeheer					
67	EB	25.10.18	Stand van zaken kunstgraskorrels Ook het Uniestandpunt over korrels naar de commissie sturen.	Van Dijk	cie. EB 22 november 2018
Algemene- en Financiële Zaken					
60	AFZ	17.05.18	Motie VVD inzake fusie waterschappen De informatie uit de gesprekken van de voorzitters	Verheijen	cie. AFZ 14 juni 2018

			waterschappen met de diverse statenfracties terugkoppelen in de commissie.		
Themacommissie					
66	WB	20.09.18	Toetsingskader GGOR Opinerend bespreken op welke wijze invulling te geven aan een toetsingskader GGOR'en	Van Dijk	N.n.t.b.

AFGEWERKT					
Nr.	Cie./ AB	Datum:	Beschrijving actie (+ agp.)	Wie	Gereed
2	WB	18.06.15	Intentieverklaring Veghel aan de Aa (8) Nagaan of de vertrouwelijke notulen van 21 mei 2015 openbaar gemaakt kan worden	DB/Van Dijk	Cie. WB 15 juni 2016
42	EB	16.03.17	Afvalwaterstrategie Notitie bespreken in de commissie Emissiebeheer 15 juni 2017 en AB 7 juli 2017	Van Dijk	Commissie EB 15 juni 2017 en AB 7 juli 2017
43	EB	11.05.17	Bandenbrand Someren Nagaan of er een (evaluatie)rapport openbaar is gemaakt/beschikbaar is gesteld.	Van Dijk	Commissie EB 15 juni 2017
37	AFZ	19.01.17	Uitvoeringsprogramma Preventie, Toezicht en Handhaving In dit kader wordt aangegeven dat de ophanden zijnde afspraken met Campina, als lozer op de rwzi Dinther, naar alle waarschijnlijkheid in volgende cyclus ter info naar AB/Cie komen.	Van Dijk	Is kort besproken in cie. AFZ van 16 maart 2017. Waterschap Aa en Maas is in overleg met de omgevingsdienst aan te kijken of er een handhavingstraject opgestart moet worden. Op het moment dat daar meer duidelijkheid over is, komt dit onderwerp opnieuw aan de orde. Nader besproken in besloten deel

					commissie AFZ 14 september 2017.
14	AFZ	27.11.14	Realisering parkeerplaatsen hoofdkantoor (5.1): Opstellen Integraal vervoersplan waterschap Aa en Maas	DB/Ketelaars	Commissie AFZ 26 oktober 2017
39	EB	19.01.17	Memorie van Antwoord effecten uitspoeling gemalen banden kunstgrasvelden op het water Dit memorie van antwoord, de ingediende technische vragen door de fractie Waterlijk Natuurlijk alsmede de artikelen in de Telegraaf over dit onderwerp agenderen voor de commissie van 16 maart.	De Groot/ Van Dijk	-Bij nieuwe ontwikkelingen -Cie EB op 26 oktober 2017 geïnformeerd over laatste ontwikkelingen
48	WB	14.09.17	Aanbesteding maaionderhoud In de commissievergadering van oktober 2017 terugkoppeling geven over de vraag of voor het maaionderhoud in Hertogswetering wel of geen Europese aanbesteding vereist is.	Van Dijk	Cie. WB 26 oktober 2017
46	WB	11.05.17	Verwerking waternavel Bijpraten commissie over stand van zaken verwerking waternavel	Van Dijk	Cie. WB 23 november 2017
45	EB	11.05.17	Rwzi Den Bosch De commissie in het najaar 2017 bijpraten over ontwikkelingen.	Van Dijk	cie. EB 23 november 2017
47	WB	11.05.17	Kennisprogramma klimaatbestendig watersysteem (Lumbricus) Presentatie verzorgen in de commissie over Lumbricus	De Groot	cie. WB 18 januari 2018
51	WB	26.10.17	Presentatie watersysteemanalyse Aanleiding hiervoor is een zinsnede op pagina 24 van de begroting 2018 waar staat dat het streven is dat eind 2018 alle watersysteemanalyses beschikbaar zijn voor beleid en inrichtingsprojecten.	Van Dijk	cie. WB 18 januari 2018
50	WB	26.10.17	Presentatie maaionderhoud In het voorjaar van 2018 zal een presentatie worden gegeven over het maaionderhoud, waarbij ingegaan wordt op het beheer en onderhoud alsmede de maaionderhoudssituatie in het district Hertogswetering	Van Dijk	cie. WB 15 maart 2018

32	EB	20.10.16 (4.1B)/ 11.05.17/ 26.10.17	Pilot superkritisch vergassen Na afronding van de pilot Superkritisch vergassen zal hierover nadere bespreking in de commissie plaatsvinden. Voorts is in de commissievergadering van 11 mei 2017 afgesproken dat de commissie een bezoek brengt aan de pilot wanneer deze daadwerkelijk in werking is gesteld. De verwachting is dat dit het najaar zal worden.	Van Dijk	Veldbezoek rwzi Dinther op 15 maart 2018
52	WB	26.10.17	Presentatie Water in bebouwd gebied In de commissie is gevraagd om een presentatie ten aanzien van Water in bebouwd gebied en de daarmee gepaard gaande versterking van de samenwerking in de keten.	De Kleijn	cie. WB 14 juni 2018
57	WB	15.03.18	Toetsing dijktrajecten i.r.t. afronding dijkverbetering Vanuit de commissie is gevraagd om een notitie waarin de verantwoordelijkheden van o.a. waterschap Aa en Maas in beeld worden gebracht bij een maatgevende hoogwatersituatie waarbij de dijken nog niet zijn verbeterd.	De Kleijn	cie. WB 14 juni 2018
54	WB/ EB/ AFZ	26.10.17	Methodiek tabellen Bestuursverslag Toelichting op de meerjarenplanning in relatie tot financiële planning (leesbaarheid/informatiewaarde van de tabellen)	Ketelaars	Themacommissie 23 mei 2018
49	EB	14.09.17	KRW en nutriënten De commissie informeren zodra het Dagelijks Bestuur een standpunt heeft genomen over de vormgeving/invulling van de gebiedsgerichte benadering.	Van Dijk	Themacommissie 23 mei 2018
55	WB	23.11.17	Rol waterschap mestproblematiek Toelichting geven op de rol van het waterschap in het dossier mestfraude/mestproblematiek	Van Dijk	Themacommissie 23 mei 2018
56	WB	15.03.18	Toetsingskader GGOR In de commissie is gevraagd naar het toetsingskader op basis waarvan kan worden beoordeeld of een GGOR geslaagd is.	Van Dijk/ De Groot	cie. WB 20 september 2018
58	WB	15.03.18	Knolcyperus Boxmeers Broek In de commissie is gevraagd naar de stand van zaken omtrent knolcyperus in het Boxmeers Broek.	Van Dijk	cie. WB 20 september 2018

63	WB	17.05.18	Rapport 'De boer betaalt, maar voor welke vervuiling?' Ambtelijk inhoudelijke reactie geven op het rapport.	Van Dijk	cie. WB 20 september 2018
64	WB	14.06.18	Voortgang Randenbeheer/overleg collectieven	De Kleijn	Structureel
44	EB	11.05.17	Presentatie over Aquon Mede op advies van het Dagelijks Bestuur zal geen werkbezoek worden georganiseerd, maar een presentatie in de commissie.	De Kleijn	cie. EB 20 september 2018
59	AFZ	17.05.18	Algemene Verordening Gegevensbescherming De commissie informeren/up date geven over de stand van zaken AVG proof maken van het waterschap.	Ketelaars	Commissie AFZ 14 juni 2018
61	AFZ	17.05.18	Prodemos Een korte evaluatie van de gehouden bijeenkomsten ter kennis brengen van de commissie.	Verheijen	AB 6 juli 2018



Gebiedsontwikkeling Leegveld

Commissie Waterbeheer 22 november 2018

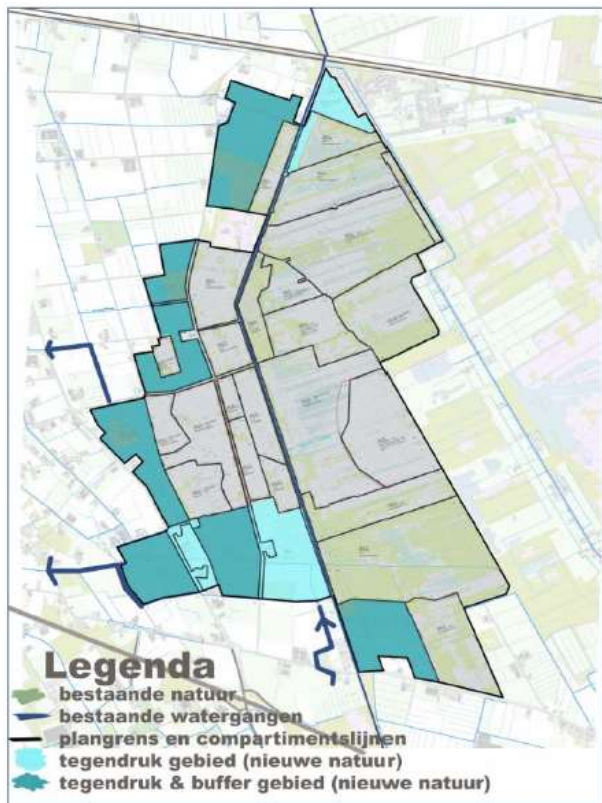
Probleemstelling

Waterschap geeft invulling aan afspraken uit BO Peelvenen zijnde de hydrologische en ecologische maatregelen voor het bereiken van de vastgestelde natuurdoelen / PAS / NNB.

DB dient een besluit te nemen over het gewijzigde PPWW, de Nota van Zienswijzen en de koers die men wil varen gezien de gevoeligheden die in de streek leven.



Wat staat er te gebeuren in Deurnsche Peel - Leegveld?



Maatregelen Waterwet

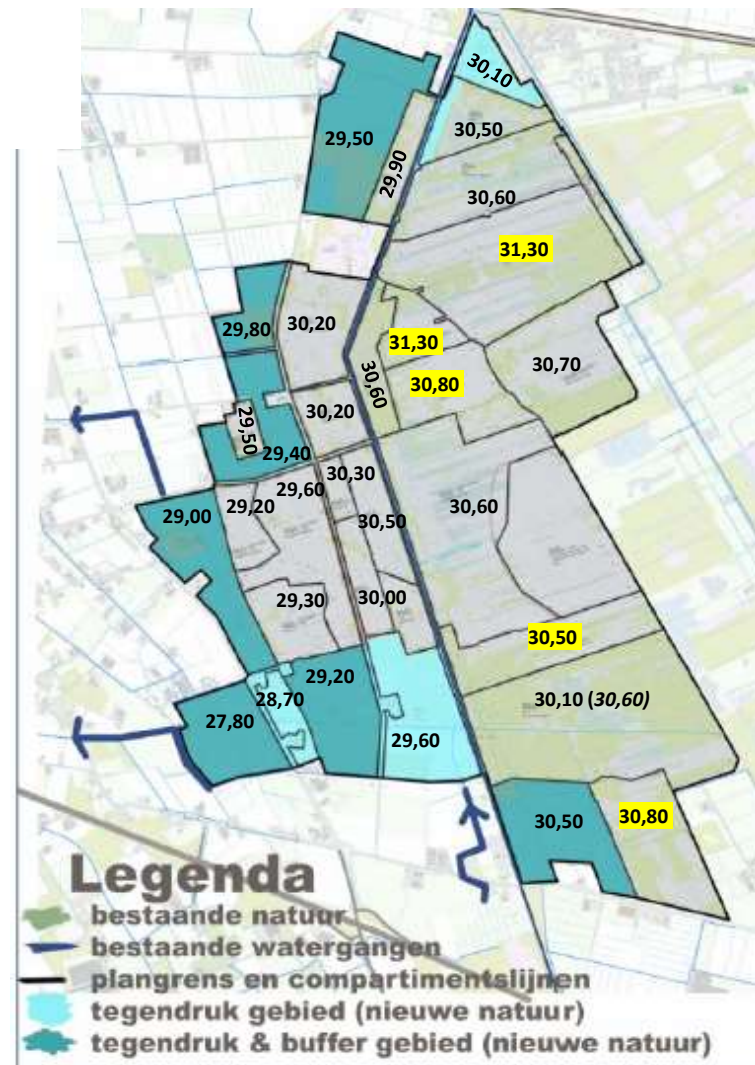
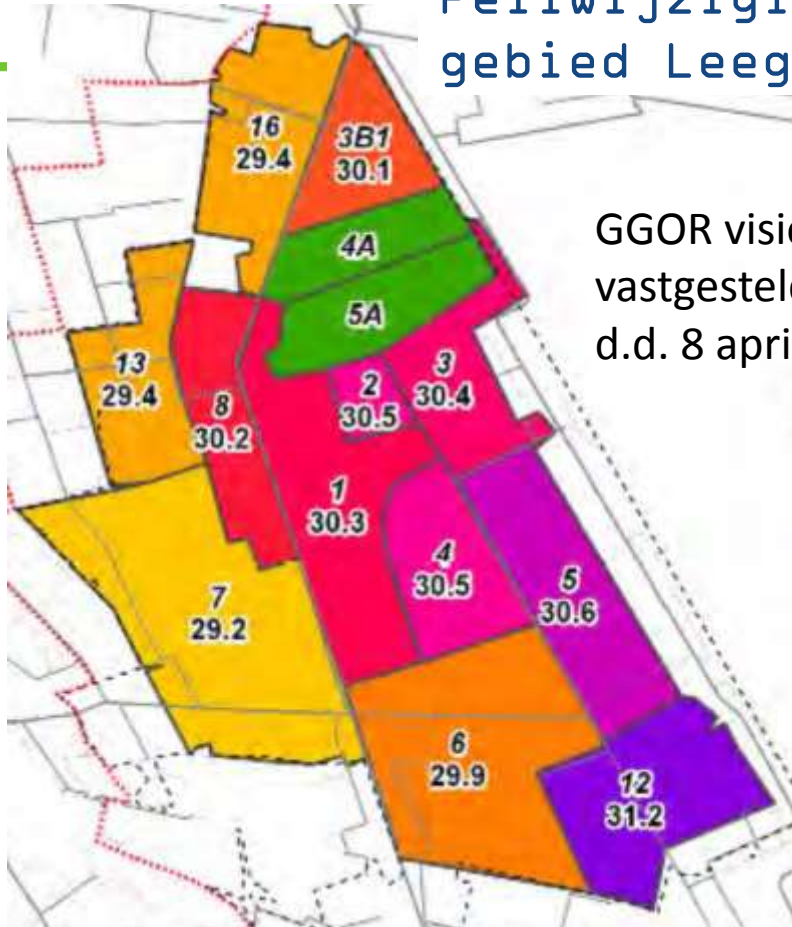
- Aanleg van kades (40 km)
- Aanleg van stuwen (45 stuks)
- Dempnen van waterlopen
- Verleggen van waterlopen

Maatregelen niet zijnde Waterwet

- Verwijderen berkenopslag (PAS-herstel)
- Voedselrijke toplaag afgraven
- Aanbrengen houtsnippers in oppervlaktewater
- Zichtbaar maken cultuurhistorie

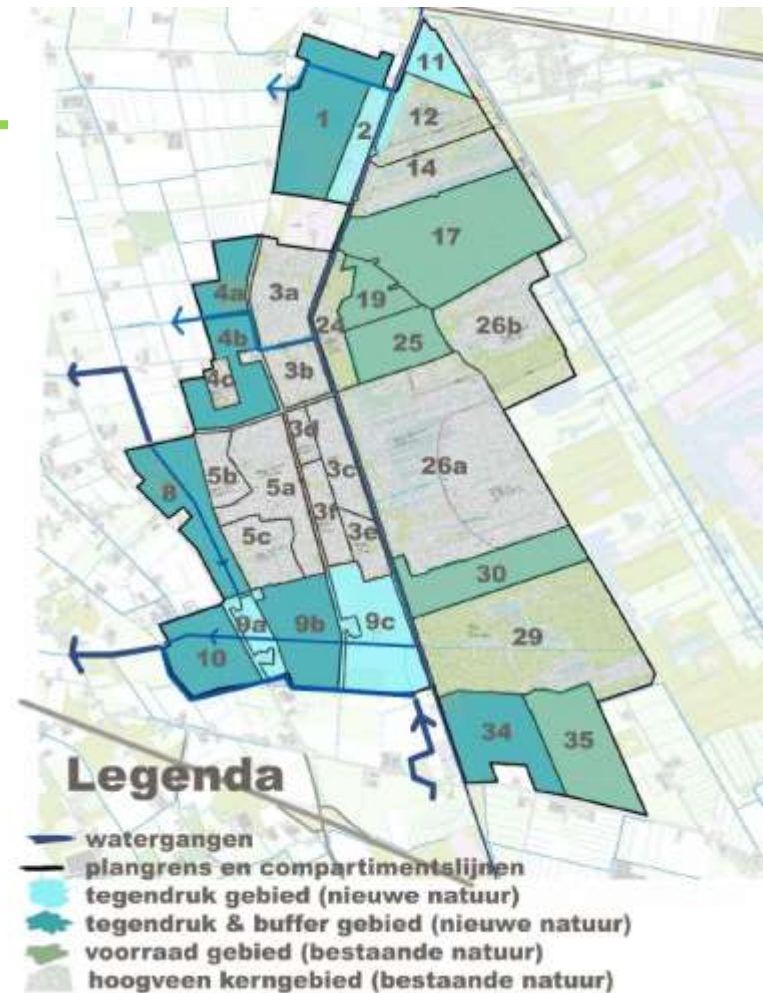
Peilwijziging in gebied Leegveld

GGOR visie + NvZ
vastgesteld AB
d.d. 8 april 2011



Peilwijziging in gebied Leegveld

Peilvak	Visie	PPWW	Maaiveld in m+NAP
34	29,9	30,5	29,9 tot 31,0
35	29,9	30,8	30,5 tot 31,0
29	29,9	30,1	29,7 tot 29,8
9a	29,2	28,7	27,9 tot 28,3
9b	29,2	29,2	28,6 tot 28,9
9c	29,2	29,5	28,9 tot 29,6
10	-	27,8	27,3 tot 28,1
4a	29,4	29,8	29,8 tot 30,2



Wateroverlast & Natschaderegeling

- Angst voor schade/overlast aan gebouwen en percelen
- Er is een betere schaderegeling noodzakelijk, met omgekeerde bewijslastlast

Muggenoverlast

- Angst voor toename overlast muggen

Zorgen en Betrouwbaarheid

- Het grondwatermodel bevat onnauwkeurigheden en het detailniveau wordt onvoldoende geacht om lokale effecten te kunnen inschatten

De afspraken uit het LIP worden niet nagekomen

- Afname bos wijkt af van gemaakte afspraken in het LIP
- De streefpeilen wijken af

Bosareaal

Kaart 4: Bosareaal in de toekomst (2050)

Legenda

 Bosareaal toekomst (2050)

 Water

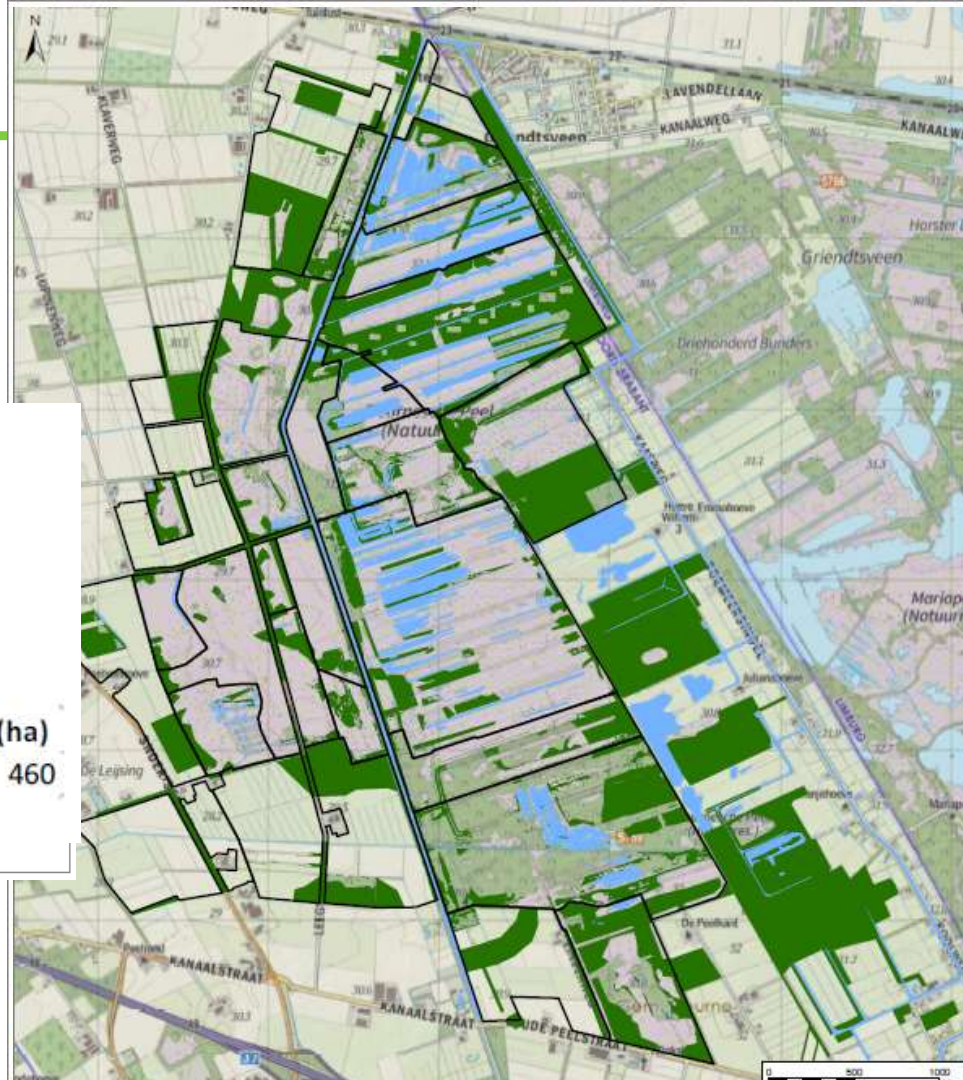
 Compartimenten

Situatie

Bosareaal in de toekomst (2050)

Bosareaal (ha)

460



Wateroverlast & Natschaderegeling

- Grondwatermodel en uitgebreid monitoringsnetwerk biedt goed inzicht in ontwikkeling grondwaterstanden
- 5 jaar proactieve houding waterschap in volgen waterstanden en voorkomende wateroverlastsituaties.

Muggenoverlast

- Drie jaar nul-opname
- In plan, ontwerp, beheer rekening houden met muggen

Zorgen en Betrouwbaarheid

- Nauwkeurigheid model door Cie m.e.r. bevestigd
- Bij berekening GHG verandering valt modelonnauwkeurigheid grotendeels weg
- De berekende verandering van GHG wordt gebruikt voor schade bepaling.

De afspraken uit het LIP worden niet nagekomen

- Maatregelen zijn PAS herstelmaatregelen (N2000 Beheerplan); provincie wettelijk verplicht deze maatregelen uit te voeren
- Wijziging LIP hiervoor niet noodzakelijk

Wijzigingen Projectplan Waterwet

Wijziging PPWW ambtshalve

- Op twee locaties wordt de inlaat van water uit het Kanaal van Deurne gewijzigd om vermenging van Maaswater en natuurwater te voorkomen.

Wijziging PPWW n.a.v. Zienswijzen

- Uitbreiding mitigerende maatregelen op aantal adressen
- Maatregelen opgenomen om muggenoverlast te voorkomen.
- Maatregelen t.b.v. landschap en cultuurhistorie toegevoegd.
- Maatregelen t.b.v. recreatieve paden toegevoegd

1. In te stemmen met de Waterwet maatregelen en streefpeilen in het Leegveld en diverse compartimenten van de Deurnsche Peel en de mitigerende maatregelen rondom het Natuur Netwerk Brabant (NNB);
2. In te stemmen met de nota van zienswijzen en het vaststellen van het gewijzigde definitieve projectplan Waterwet Leegveld;
3. In te stemmen met het ter inzage leggen van het definitief projectplan Waterwet incl. Nota van Zienswijzen;
4. Kennis te nemen van het definitief milieueffectrapport (MER) Leegveld incl. het toetsingsadvies van de Commissie m.e.r.;
5. Kennis te nemen van het definitief provinciaal inpassingsplan (PIP) Leegveld;

Communicatie & procedures

08/04/2011	AB	– GGOR visie Deurnsche Peel + NvZ – Besluit
08/07/2016	AB	– Bestuursovereenkomst Peelvenen PAS – Kennisname
14/09/2016	Streek	– Informatieavond Beheerplan N200 Peelvenen
11/05/2017	Streek	– Informatiebijeenkomst plan Leegveld
26/10/2017	Cie WB	– Procedure Leegveld – Presentatie
14/12/2017	Streek	– Informatiebijeenkomst plan Leegveld
11/06/2018	Streek	– Inloopbijeenkomst plan Leegveld
09/11-2018	Regio cie Boven Aa	– Project Leegveld – Presentatie

Planning



Bioraffinage

'waarde halen uit groenresten'

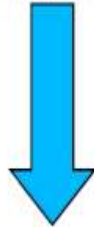
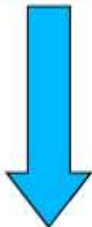
Ik zie een composthoop



**Ik zie vezels, eiwitproducten,
Fosfaten, biogassen en suikers**



Groenresten





stowa



**Waterschap
Aa en Maas**



waternet

waterschap amstel gooi en vecht
gemeente amsterdam



HOOFDSTADSCHAAP
DE STICHTSE
RIJNLANDEN



Rijkswaterstaat
Ministerie van Verkeer en Waterstaat



WATERSCHAP
vallei en
veluwe



**Royal
HaskoningDHV**
Enhancing Society Together

Waterschap



Rijn en IJssel

WATERBEHEER: VEILIG EN OP MAAT



Millvision

Partners in Strategy and Business Innovations



**waterschap
limburg**



HOOFDSTADSCHAAP
HOLLANDS
NOORDERKWARTIER



**WETterskip
FRYSLÂN**



GRASSA!



primair
air consultancy



WATERSCHAP
ZUIDERZEE
LAND

WATERSCHAP



VERBUIGEN
RIJKSWATERSTAAT



VAN DER KOOIJ
CLEAN TECHNOLOGIES



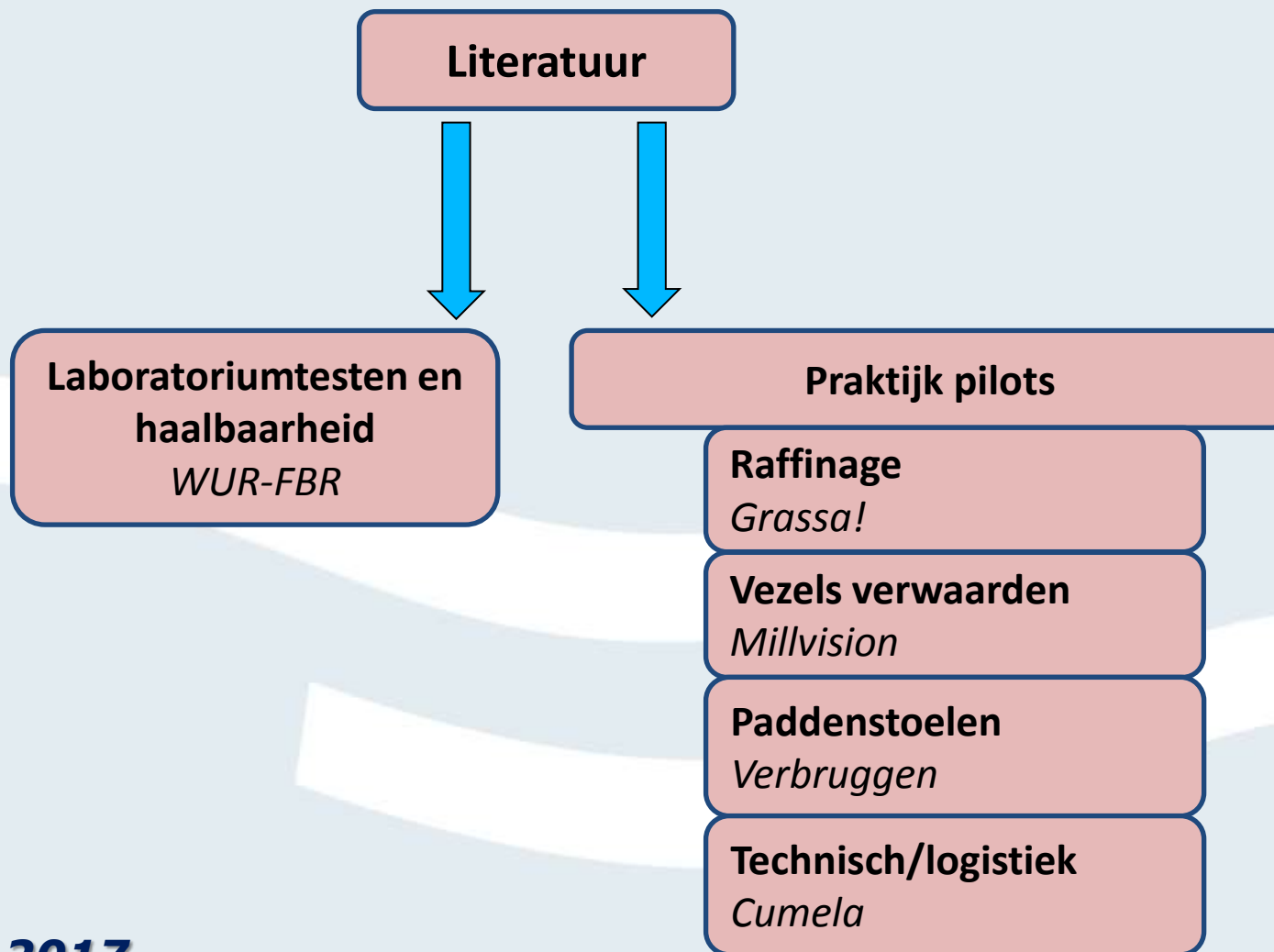
WAGENINGENUR
For quality of life



CUMELA
NEDERLAND

Brancheorganisatie voor specialisten
in groen, grond en infra

Projectopzet



2016-2017

stowa

1. grote kroosvaren (azolla)
2. ~~grote watermaai~~
~~grote watermaai~~
3. klein kroos
4. parelvederkruid
5. waterteunisbloem
6. ~~fontein~~
~~fontein~~
7. ~~smaller waterpest~~
~~smaller waterpest~~
8. waterwaaier
9. riet
10. liesgras
11. ~~brandnetel~~
~~brandnetel~~
12. ~~grote isdodele~~
~~grote isdodele~~

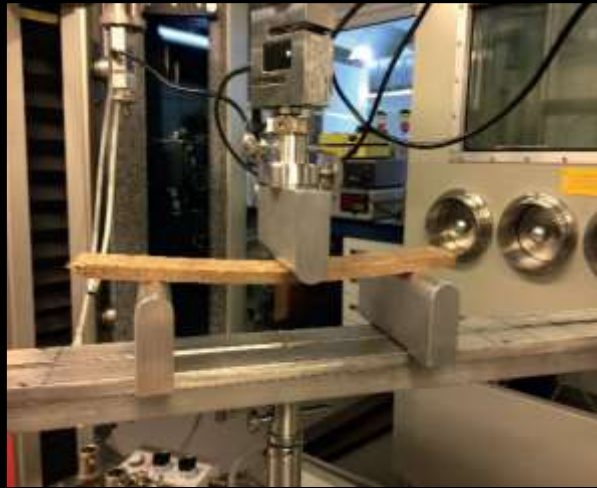
+ Maaisel ecologische
verbindingzone



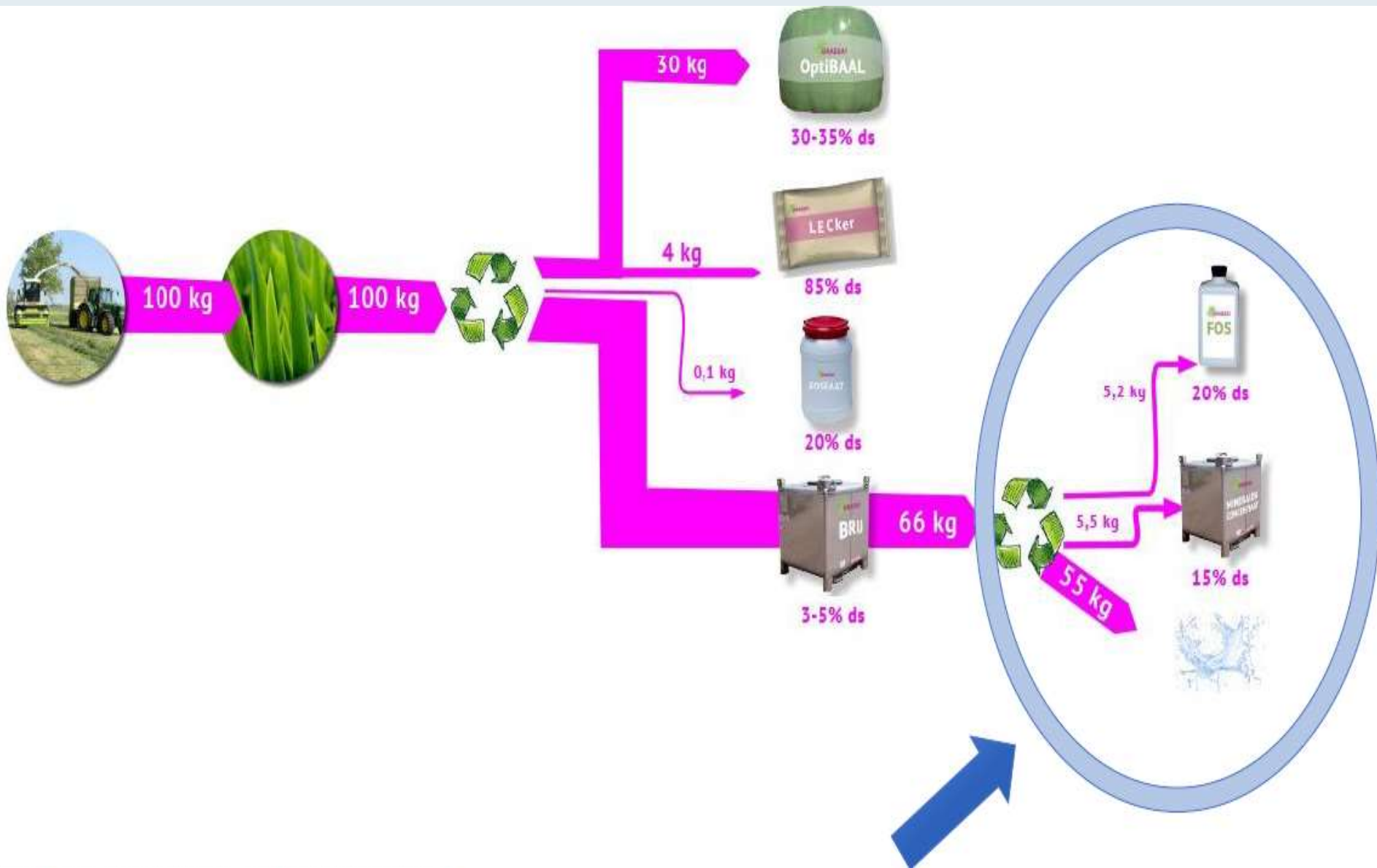


Praktijkproef





Onderzoek bioraffinage

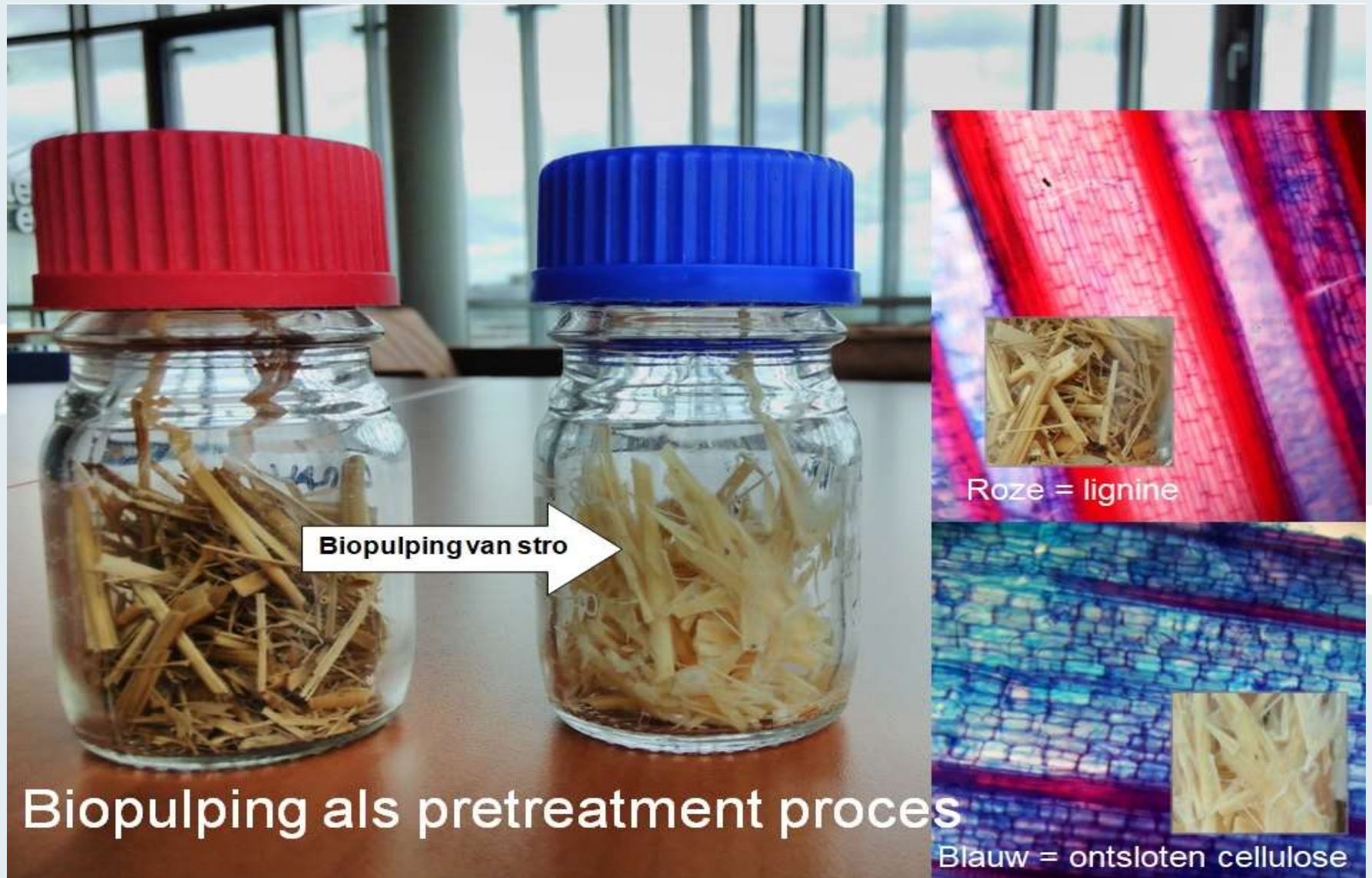


Conclusies

- Bioraffinagetechnieken en toepassingsmogelijkheden volop in ontwikkeling.
- Er zijn directe kleinschalige toepassingen mogelijk.
- Juridische (on)mogelijkheden.
- Doorontwikkeling (met ketenpartners) nodig.



Blik naar de toekomst



16 november 2018 NIEUWS

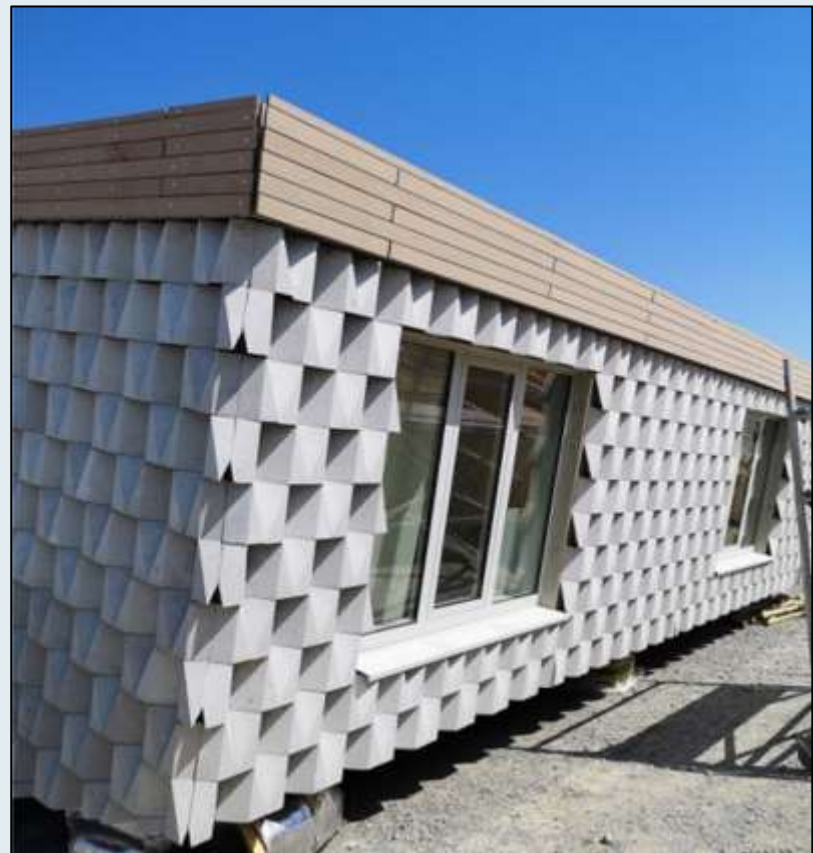
NPSP maakt gevel van bermgras, gerecycled toiletpapier en textiel

In nauwe samenwerking met studenten en bedrijven heeft NPSP gevelpanelen geproduceerd op basis van circulaire restmaterialen.

De panelen worden in Dubai gedemonstreerd op de inzending van TU Eindhoven's team VIRTUE aan de Solar Decathlon.

Intensieve samenwerking

Het project is een samenwerking van NPSP met de bedrijven AkzoNobel, KNN Cellulose en NewFoss. Met medewerking van: Virtue team van TU Eindhoven en Centre of Expertise Biobased Economy, Lectoraat Biobased Bouwen, Spark Campus, Hogeschool van Amsterdam, Van de Bilt zaden en vlas, **waterschap Aa en Maas**, Wetterskip Fryslân en Stowa, ondersteund vanuit het Interreg onderzoeksprogramma van de Europese Unie.



Blik naar de toekomst

Brightlands Campus Greenport Venlo



[Home](#) [Projecten](#) [Leden](#) [Over BTC](#) [Nieuws & Updates](#) [Supporters](#) [Contact](#) [Q](#)

Bio Treat Center

Praktische proeftuin voor bevlogen ondernemers
met een duurzaamheidsambitie



Berggras, groentsafval, hennep, wijnkurken, bietenblad, zeewier of houtsnippers?

**Maak ook van uw idee
biobased business.**



AB voorblad

Datum vergadering: 22 november 2018

Agendapunt: 6.1.

Projectenboeknummer en -naam: _

Corsa dossiernummer:

Voorstelnummer BABS: 46292

AAN het Algemeen Bestuur van waterschap Aa en Maas

Commissie(s) Cie. WB 22-11-2018 Cie. AFZ 22-11-2018	Portefeuillehouder(s) Dijk, P.M.J. van
--	--

Agendaonderwerp:

Weer, een uitdaging/Evaluatie droogteproblematiek

Voorstel:

Kennis te nemen van:

1. Het afronden van fase 1 – Evaluatie Droogte 2018.
2. Het verantwoorden van de incidentele kosten Droogte 2018 in de jaarrekening 2018.

Besluit:

Mij bekend,
De secretaris,

Bij het onderwerp:

Liggen de volgende stukken ter inzage:

De volgende stukken zijn als bijlage meegezonden:

1. Financieel inzicht Droogte 2018 bestuur versie 4

INFORMATIENOTA VOOR HET ALGEMEEN BESTUUR D.D. 14 DECEMBER 2018

KENNISNEMEN VAN

1. Het afronden van fase 1 – Evaluatie Droogte 2018.
 2. Het verantwoorden van de incidentele kosten Droogte 2018 in de jaarrekening 2018.
-

PROBLEEMSTELLING

De zomer 2018 was extreem droog. Na 1976, het record droogtejaar, is het een van de droogste zomers van de afgelopen 100 jaar. Gezien de droogte van september, oktober en begin november is er zelfs nog steeds een reële kans dat 2018 het nieuwe record jaar gaat worden! Door de hoge temperaturen en de geringe neerslag was en is er weinig water beschikbaar. Hierdoor ontstonden op veel locaties problemen met betrekking tot waterbeschikbaarheid en –kwaliteit.

In het thema AB van 14 september 2018 is op hoofdlijnen een plan van aanpak gepresenteerd om de Droogte 2018 te evalueren. In dit plan werden meerdere sporen benoemd, nl 1. Volgen herstel watersysteem, 2. Evalueren maatregelen droogtebestrijding, 3. Bestuurlijke evaluatie en 4. Landelijke evaluatie.

Op 22 oktober 2018 is tijdens de themacommissie gesproken over spoor 1 (Volgen herstel watersysteem). Deze informatienota behandelt de eerste fase van spoor 2: Afhandeling van de financiën Droogte 2018. Het financiële inzicht (kostenoverzicht) zelf is reeds behandeld in het AB van 16 november 2018.

Uit de resultaten van de technisch inhoudelijke evaluatie blijkt dat (zie bijlage 1):

1. De organisatie ruim 7.000 uur heeft gewerkt (en nog steeds werkt) aan de genomen maatregelen (kostenpost ordegrrootte €600.000) en dit ten koste is gegaan van overig regulier werk;
2. Er €130.000 besteed is om de maatregelen uit te voeren (bv de huur van pompen, extra analyses Aquon).

Deze kosten zijn gaan zitten in het uitvoeren van maatregelen rondom onderstaande thema's:

- Peilbeheer/conserveren;
- Keringen (primair, regionaal en overige);
- Handhaving;
- Onttrekkingsverbod oppervlaktewater;
- Waterverdeling inclusief wateraanvoer;
- Noodvoorzieningen;
- Blauwalgen, botulisme;
- Ecologie (o.a. vissen afvangen);
- Riolering/zuivering;
- Communicatie.

De gemaakte uren zijn niet extra, maar zijn ten koste gegaan van het reguliere werk. Op hoofdlijnen:

- Projecten en onderzoek zijn vertraagd (bv Hoogwatertoets Den Bosch);
- Onderhoud is uitgesteld (bv bestrijden invasieve soorten);

- Voorbereidende werkzaamheden zijn uitgesteld (bv baggerwerkzaamheden najaar 2018);
- Wegwerken van operationele achterstanden hebben vertraging opgelopen;
- Beleidsontwikkeling rondom waterbeschikbaarheid zijn blijven liggen;
- Reguliere communicatie activiteiten zijn stilgelegd.

In Fase 2 zal onderzocht worden welke maatregelen in een volgende droogte periode opnieuw genomen zullen worden. Daarmee wordt ook inzicht verkregen in de structureel benodigde kosten. Hiermee kunnen extreme omstandigheden, die de komende jaren op ons afkomen, afgehandeld worden vanuit onze normale bedrijfsvoering.

Vooruitlopend op fase 2 zijn al een vijftal vervolgacties gedefinieerd:

1. Bedrijfsbezoeken aan de 14 vergunningshouders van grondwateronttrekkingen (< 150.000 m³) om de mogelijkheden van waterbesparing te onderzoeken;
2. Het verbreden van de GGOR methodiek naar integrale gebiedsplannen, zodat ook de extremen aan de droge en natte kant worden meegenomen (GGOR plus); dit conform de uitgangspunten van “Weer, een uitdaging”;
3. Creëren van beleidsruimte/richtlijnen om buiten de bestaande kaders van de Nota Peilbeheer extreme peilmaatregelen/wateraanvoermaatregelen te kunnen nemen;
4. Aanpassen regelingen geautomatiseerde stuwen;
5. Meewerken aan de landelijke evaluatie vanuit de Beleidstafel Droogte.

BEOOGD EFFECT

Inzicht te geven in de gemaakte kosten tijdens de Droogte 2018 en definiëren van de eerste vervolgacties.

ARGUMENTEN

1. *Het klimaat verandert snel.*
Afgelopen jaren hebben we extreme weersperioden meegemaakt, die we als niet normaal beschouwen. Onze bedrijfsvoering is niet ingericht om jaar in jaar uit deze extremen op te vangen. Dit gaat uiteindelijk ten koste van de reguliere activiteiten (bv uitvoeringsprojecten). Nu deze extremen normaal worden (ieder jaar?), zal de bedrijfsvoering hierop aangepast moeten worden en zal anders gewerkt moeten worden. Doen we dat niet, dan gaan we de toekomst mogelijk ervaren als een ‘opeenstapeling van calamiteiten’, daar waar we zouden moeten streven naar ‘past in de reguliere bedrijfsvoering’.
2. *De realisatie van onze doelstellingen staat onder druk.*
Er zijn afgelopen perioden veel extra opgaven bijgekomen en geen opgaves afgevallen. Genoemd kunnen worden: extra inspanning om de waterkwaliteitsdoelstellingen te halen (waaronder extra zuiveringsstappen), extra inspanning op het gebied van digitale transformatie, vergrote ambities rondom duurzaamheid, extra doelstelling om energieneutraal in 2030 te zijn, urgente opgave rondom waterveiligheid. Veel van het extra werk is de afgelopen jaren binnen de begroting opgevangen: er wordt extra werk gedaan zonder dat de beschikbare middelen zijn verhoogd. Dit heeft de druk op de organisatie verhoogd. De beperkte capaciteit maakt dat tegenvallers (zoals de Droogte 2018) moeilijk opgevangen kunnen worden en snel tot vertraging kan leiden in projecten en ons regulier werk.

KANTTEKENINGEN/RISICO'S

NVT

FINANCIËN

De genoemde incidentele kosten Droogte 2018 zullen verantwoord worden in de jaarrekening 2018.

BIJDRAGE DUURZAAM WATERSCHAP

Een goede evaluatie van de Droogte 2018 helpt ons om beter te kunnen anticiperen op toekomstige droogtes.

UITVOERING/VERVOLG

Fase 1 van het spoor 2 (Evalueren maatregelen droogtebestrijding) is met deze informatienota afgerond. De afronding van fase 2 (structurele maatregelen) zal in het AB van 22 februari 2019 plaatsvinden.

COMMUNICATIE/PARTICIPATIE

Er is een persconferentie belegd om de gevolgen van de Droogte 2018 en de maatregelen die we hier tegen nemen te delen met onze omgeving.

BIJLAGEN

1. Financieel inzicht Droogte 2018.

VERSIEDATUM

12 NOVEMBER 2018

Interne kosten

Afdeling	Betrokken functies	interne uren	interne kosten
Beleid en Advies	(strategisch) adviseur watersystemen	969	€ 61.066
Districten	Medewerkers B&O, gebiedsbeheerders, Adviseur watersystemen	3876	€ 315.322
Onderzoek en Monitoring	Informatiespecialist, Adviseur hydrologie, ecologie, waterkwaliteit, liaison waterschap de dommel	775	€ 65.782
Adviesstaf	(senior)Adviseur communicatie	1200	€ 85.860
Handhaving	medewerkers handhaving, toezichthouders, juristen	290	€ 24.050
Advies Zuiveren	Adviseur zuiveren en afvalwaterketen	17	€ 1.384
Plan advies en Vergunningen	medewerker waterwetloket	8	€ 624
Grondzaken en inrichting	medewerker grondzaken (pacht, schapen)	10	€ 825
Onderzoek en Monitoring	WAT voorzitter	80	€ 6.790
O&R	WAT voorzitter	90	€ 6.323
	Centrale wacht	28	
	Belpanel	9	
O&R	ICO O&R	80	€ 5.620
		7432	€ 573.646

Externe kosten

Afdeling	externe kosten	toelichting kosten
District Boven Aa	€ 16.000	maatregelen t.b.v. ecologie
District Raam	€ 1.500	maatregelen t.b.v. ecologie
District Beneden Aa	€ 1.000	maatregelen t.b.v. ecologie
District Hertogswetering	€ 73.000	maatregelen t.b.v. peilbeheer en keringen
Onderzoek en Monitoring	€ 40.000	analyses, maatregelen t.b.v. ecologie berekeningen grondwater
	€ 131.500	

Specificatie kosten vis afvangen*

kosten	toelichting kosten
Externe kosten	€ 6.500 Visnetten, huur container, inzet beroeps-visser/aannemer
Interne kosten (uren districten)	€ 20.000

* In fase 2 zal hier nader op worden ingegaan

Muskusratten

- bestrijden
- beheren
- weren

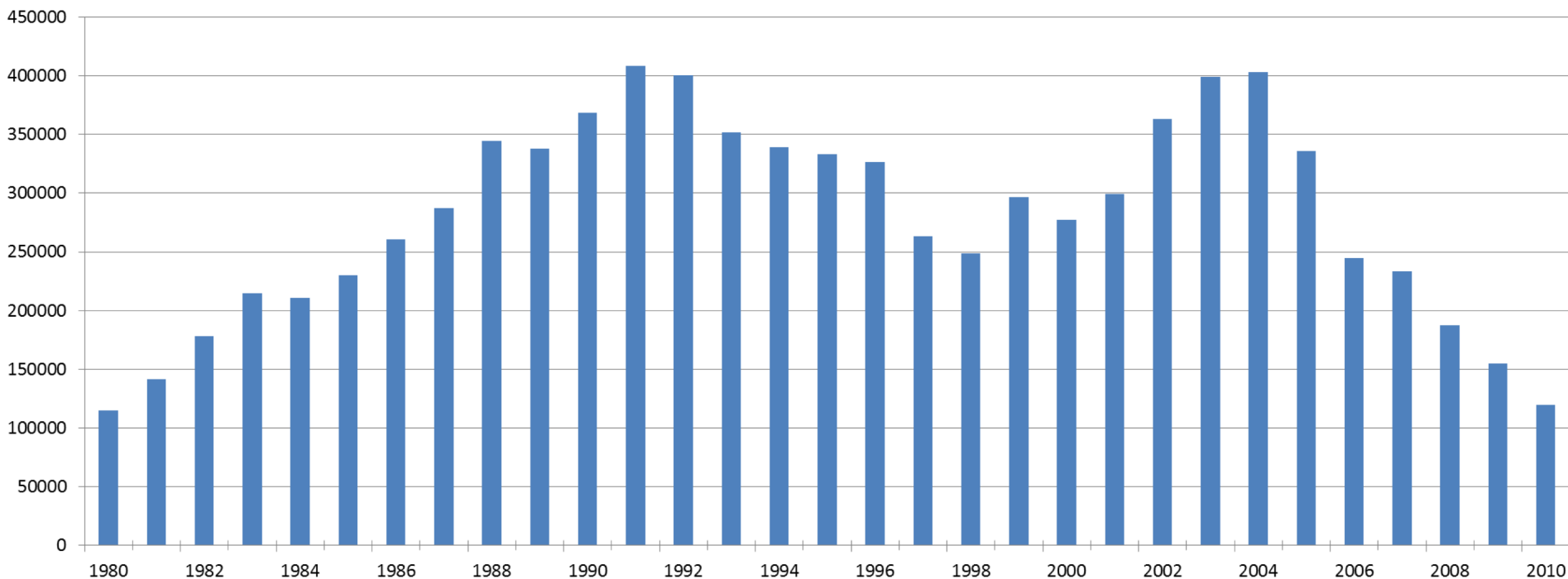
Wat ging vooraf aan de
veldproef muskusratten?



Muskusrattenbestrijding 1941 - 2010

1. Plantenziektekundige Dienst
2. Commissie Muskusrattenbestrijding
3. Permanent College van Overleg Muskusrattenbestrijding
4. Landelijke Coördinatie Commissie Muskusrattenbestrijding

Muskusratten 1980-2010



Onderzoek 2003 - 2010



POPULATIEDYNAMICA VAN MUSKUSRATTEN

Huidige en alternatieve strategieën
van bestrijding in Nederland



Bijvangstten muskusrattenbestrijding

Trends, oorzaken en maatregelen

Landelijke Coördinatiecommissie
Muskusrattenbestrijding (LCCM)

25 mei 2011
Definitief rapport
9W2767

Preventieve maatregelen
tegen graverij van
muskusratten en beverratten

Economische schade als gevolg van graverij en vraat
door muskusratten

en quick scan naar nut, noodzaak en

Nut en noodzaak onderzoeken

Muskusrattenbestrijding in Nederland

Een onderzoek naar optimalisatie van het gebruik van
vangmiddelen en toepassen van vangststrategieën

Steeds terugkomend
advies:

F. van Vliet
S. Bouma
H.W. Waardenburg

Start een
veldonderzoek om
de theoretische
benadering te
ondersteunen met
praktijkonderzoek



ng en
le relatie
kusratten en
eringen

burg bv
milieu



BESTUURS AKKOORD WATER

- Grote wateropgaven, doelmatige uitvoering
 - Herverdeling van taken
 - De overdracht van de bestrijding van muskus- en beverratten van provincies naar waterschappen levert vanaf 2011 19 miljoen euro op

Waterwet 2011

Artikel 3.2A

Het waterschap draagt zo goed mogelijk zorg voor het voorkomen van schade aan waterstaatswerken veroorzaakt door muskus- en beverratten.



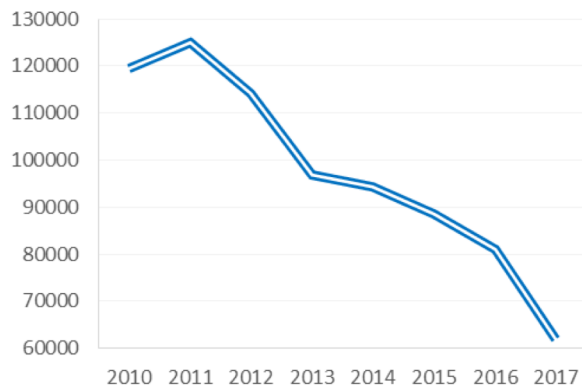
Cijfers 2018

- 8 bestrijdingsorganisaties
- 21 waterschappen
- 411 medewerkers
- Ca 3.700 km primaire waterkering
- Ca 14.000 km regionale waterkering
- 288.309 km watergang
- € 1.200.000 begroting beverratten 2018
- € 33.300.000 begroting muskusratten 2018

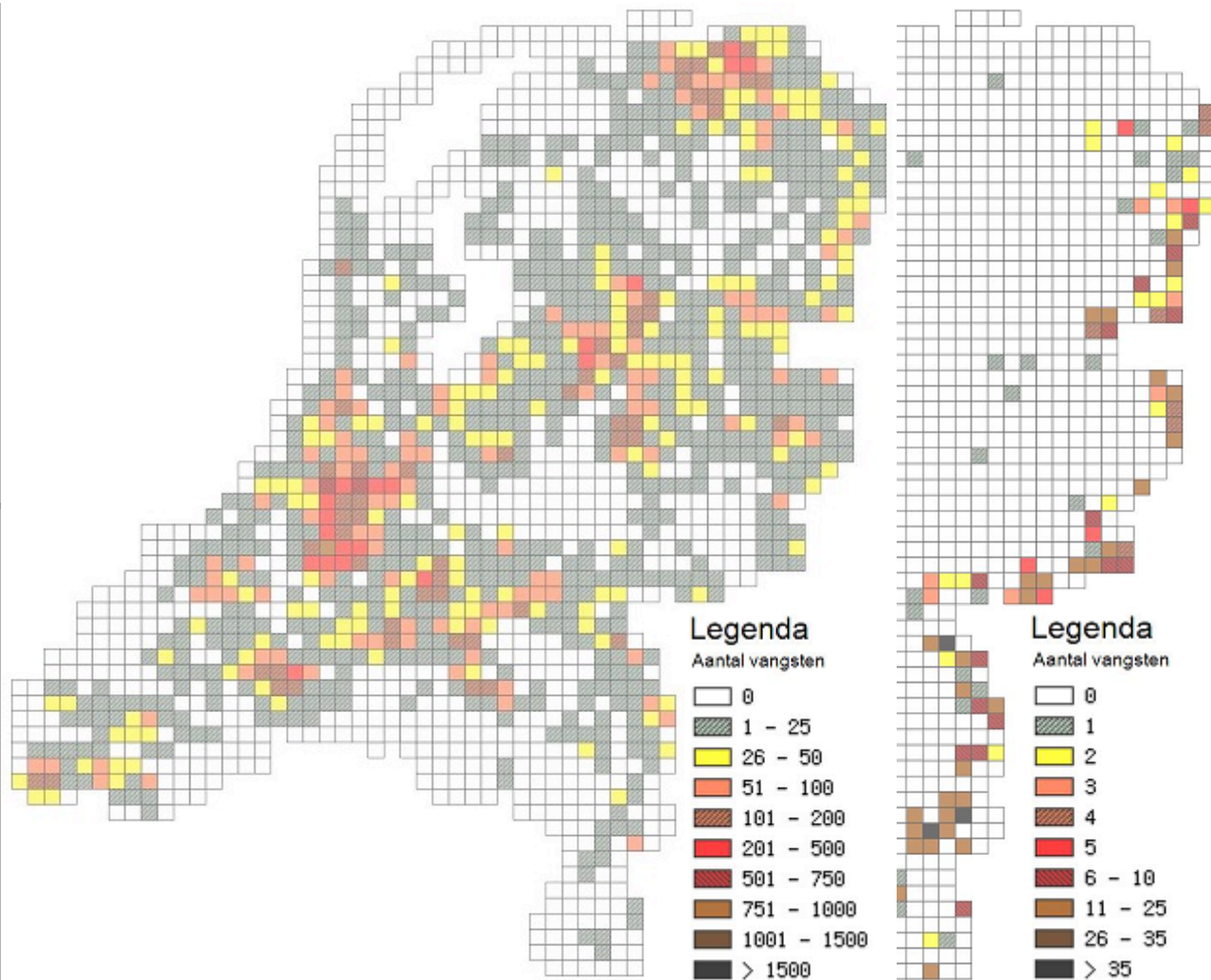
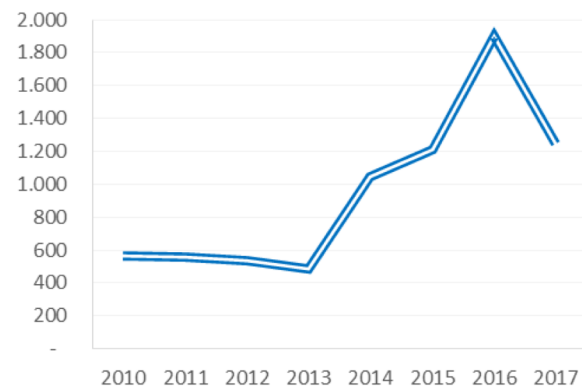


Resultaten 2018 muskusrat

**MUSKUSRATVANGSTEN
2010- 2017**



**BEVERRATVANGSTEN
2010- 2017**



Meer weten?



MUSKUSRATTENBESTRIJDING IN NEDERLAND



Meld een muskusrat

Welk dier heeft u
gezien?

Waarom bestrijden?

Muskusratten-
bestrijder als beroep

Nieuws

Veldproef

Documenten

Contact



Achtergrondrapport bij eindrapport veldproef #muskusratten beschikbaar op muskusrattenbestrijd...

Ongeveer 2 maanden geleden op Dolf Moerkens's Twitter

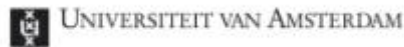
Hernieuwd perspectief op bestrijding Synthese veldproef Muskusratten



Daan Bos, mede namens Maurice LaHaye, Henk van Hemert, Emiel van Loon en Ron Ydenberg



H&k



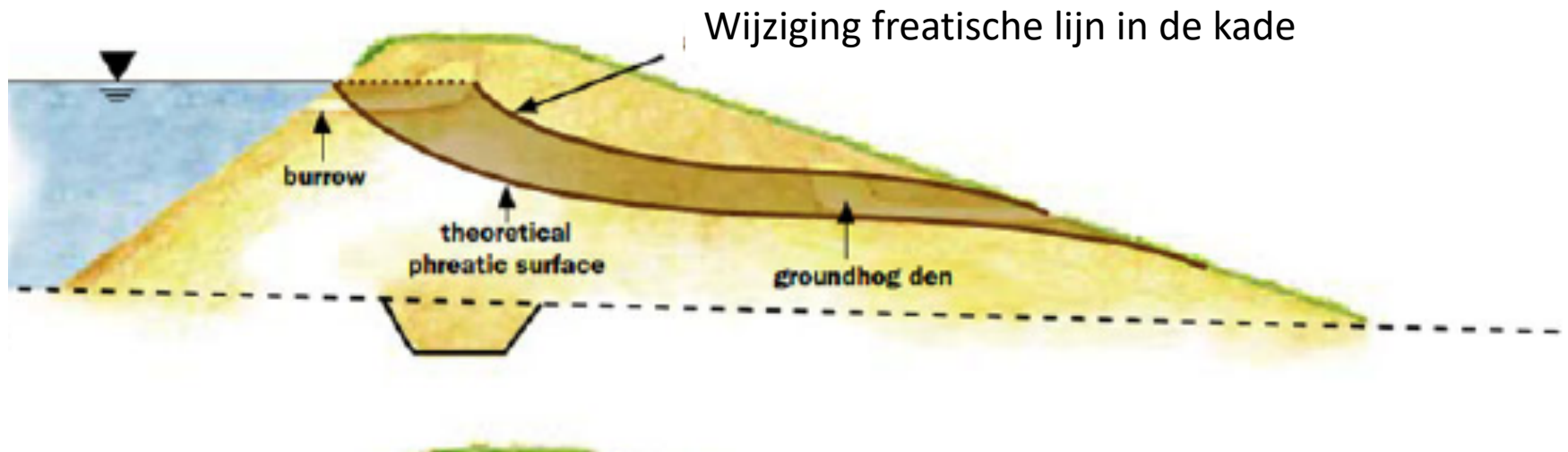


Het zou voor ons land een ramp zijn, wanneer zij zich hier vestigde. Allermeeest met het oog op de dijken en verdere waterkeeringen ;

..... Ik hoop derhalve dat ik nooit een vervolg op dit artikel zal behoeven te schrijven.

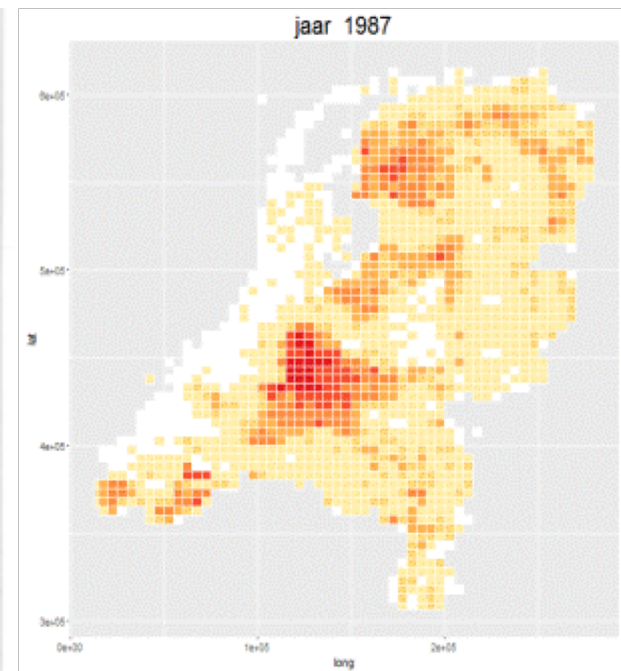
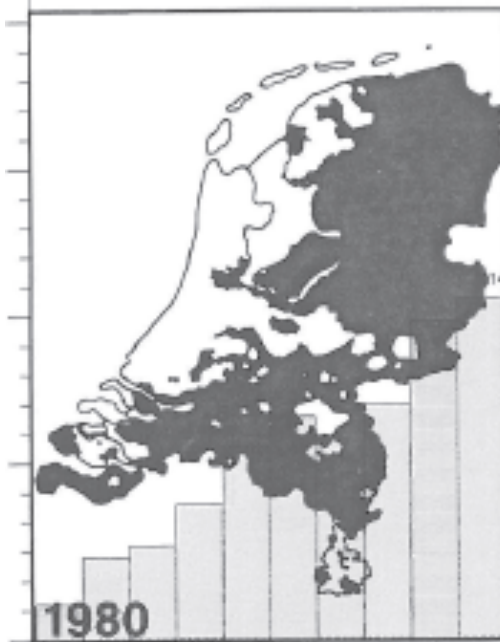
Zorg inzake veiligheid







Langs het hele Veendiep vele
honderden bouwen (85/km)

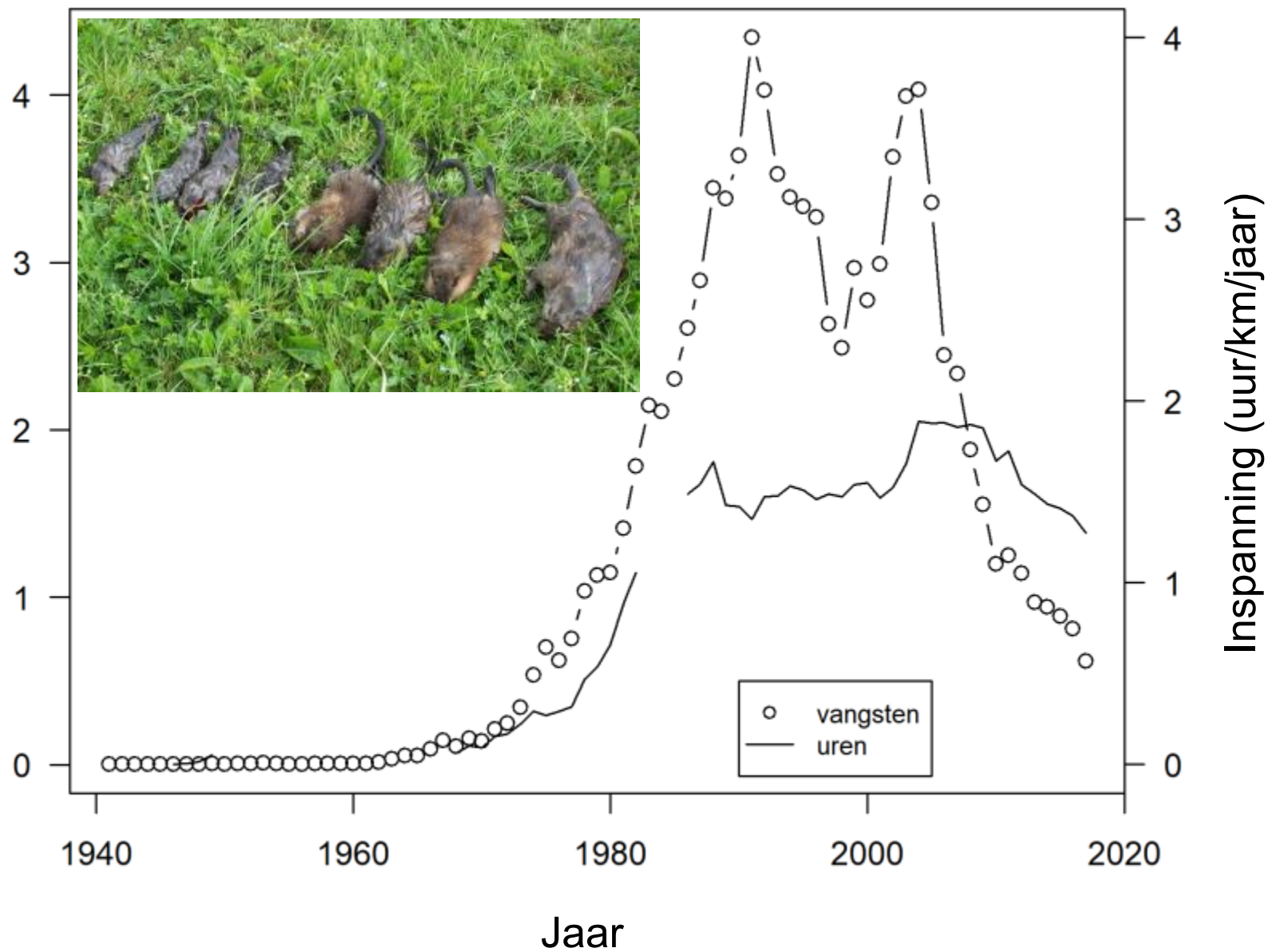








Vangst en (x 100.000 muskusrat)



Onderzoeksprogramma: beoordeel of er effectievere manieren zijn om de veiligheid van de waterkeringen te waarborgen, voor wat betreft graverij door muskusratten.



Onderzoeksprogramma:

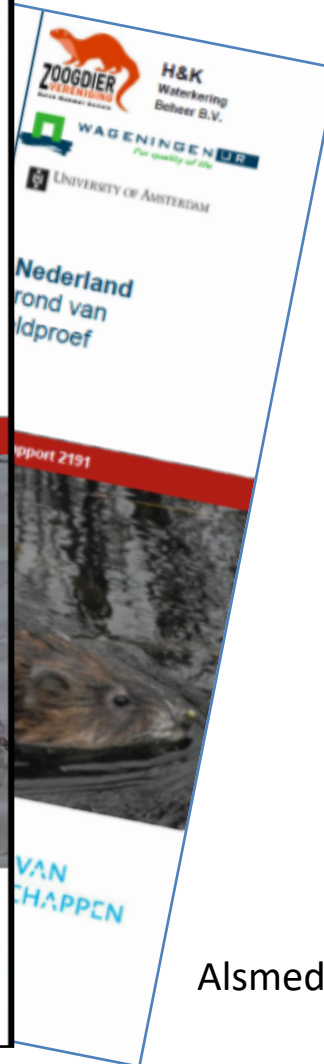
Populatie en vangstontwikkeling bij verschillende strategieën

Mate van schade bij verschillende strategieën

Effectiviteit preventieve maatregelen



Er is een rapport in twee delen per 2016 en een synthese per 2018



Alsmede enkele peer reviewed publicaties

Bos & Ydenberg (2011) J Wildl Mgmt
Van Loon et al. (2017) Pest Mgmt Sci
Bos et al. (2017) Lutra

Voorafgaande
Veldstudies

Bureaustudies

Management scenario
model

Populatie
model

Landelijke veldproef

- Meer en minder inzet in 117 gebieden
- Schade inventarisatie
- Levend vangen en merken
- Object bescherming

Historische analyse

Bijvangsten

MKZ – periode

Genetica

Statistische populatie
reconstructie

Bio-economisch
model

Maatschappelijke
kosten baten



Landelijke veldproef muskusratten

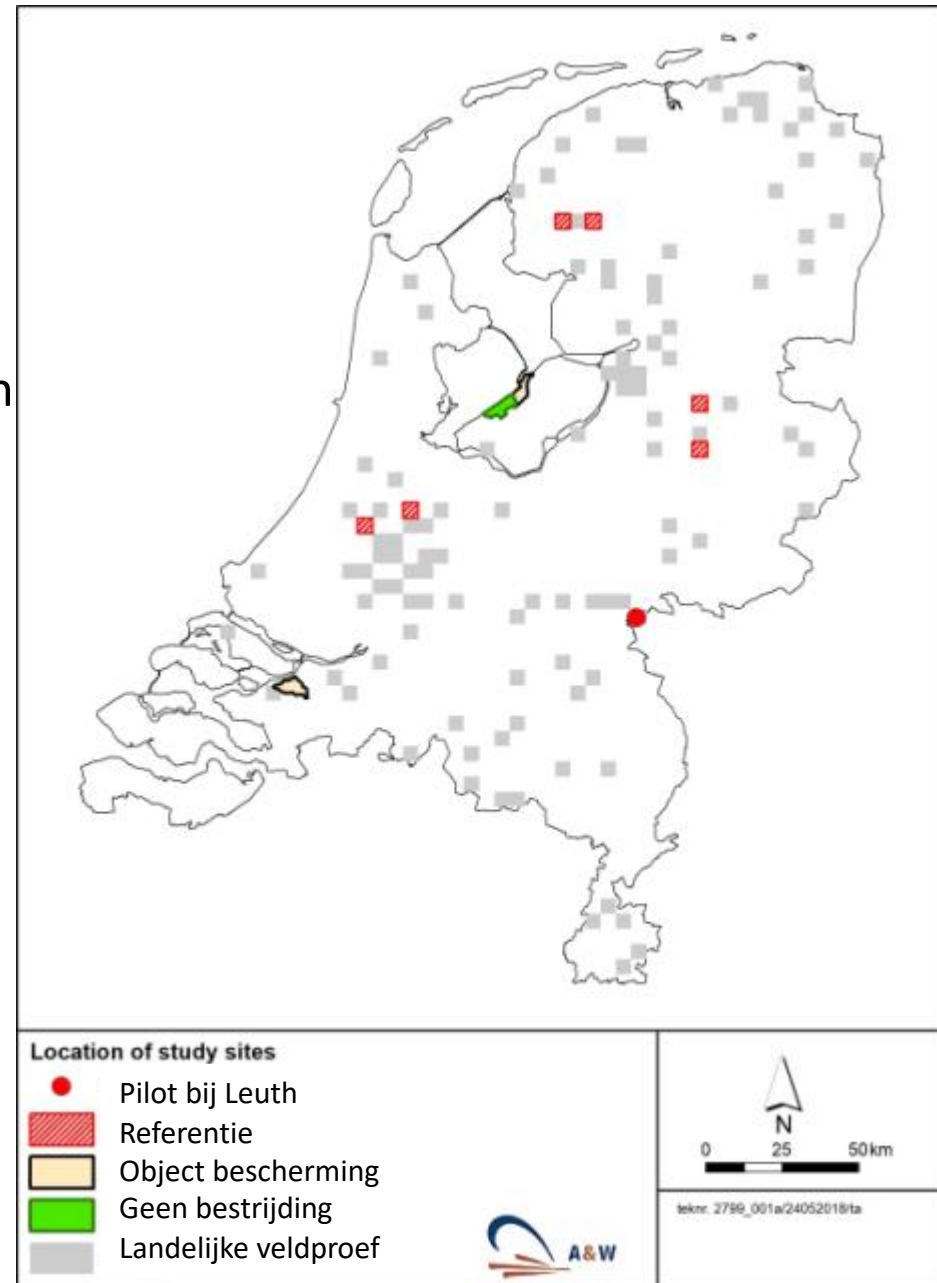
117 proefuurhokken, 5 x 5 km²

- Variatie in bestrijding +/- 30%
- Variatie in behandeling
- 6 proefuurhokken levend vangen en merken

Object bescherming

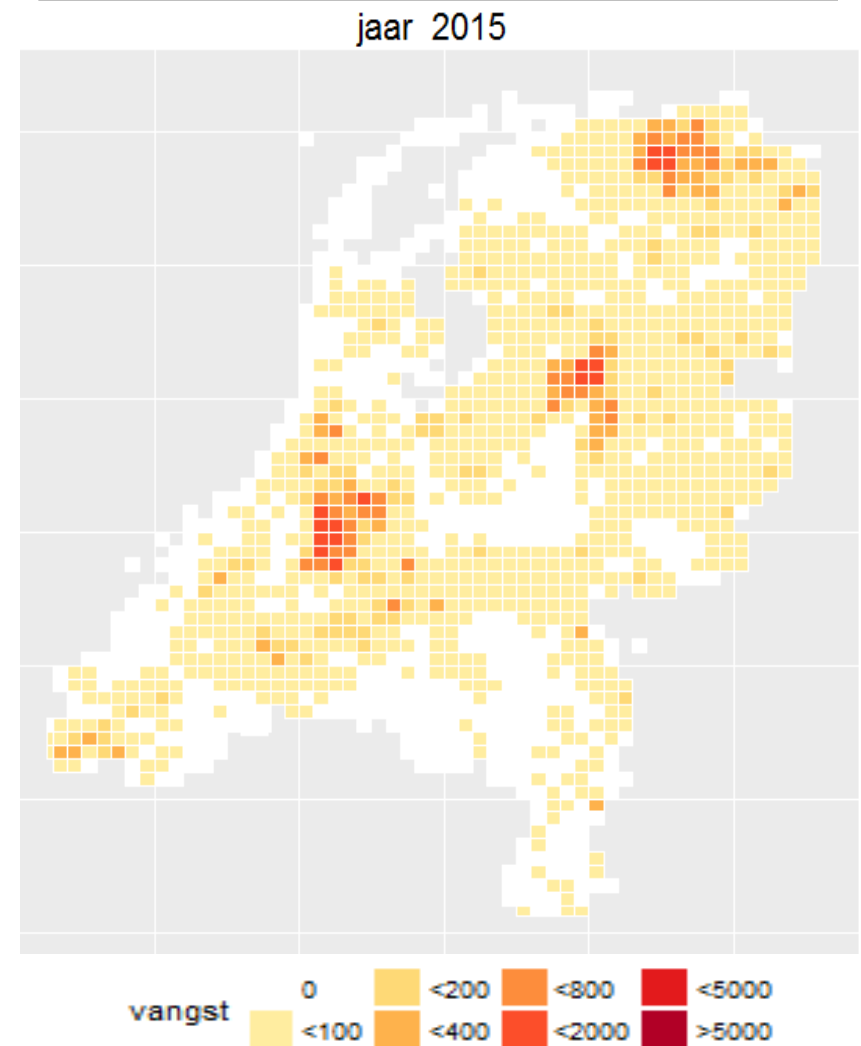
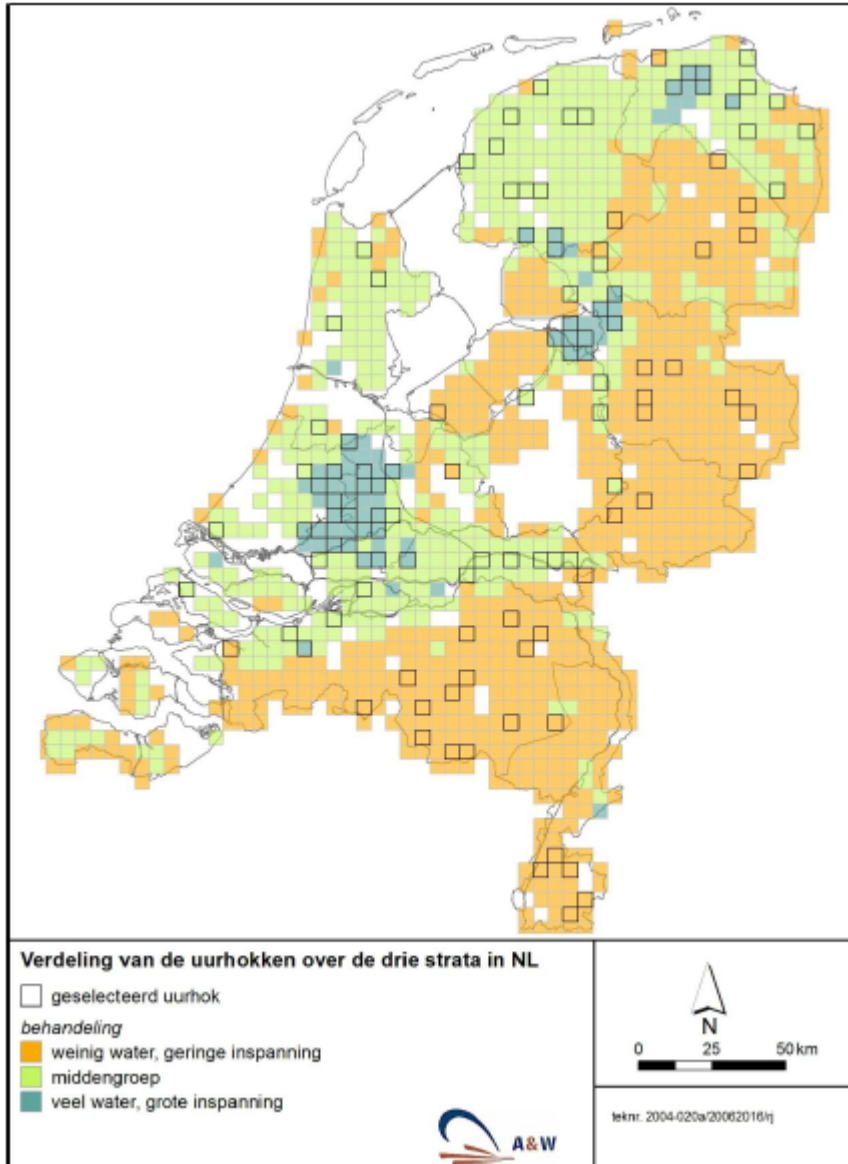
2 gebieden objectbescherming

- Dinteloord
- Lelystad



De veld proef dekt uurhokken met en zonder grote besmetting

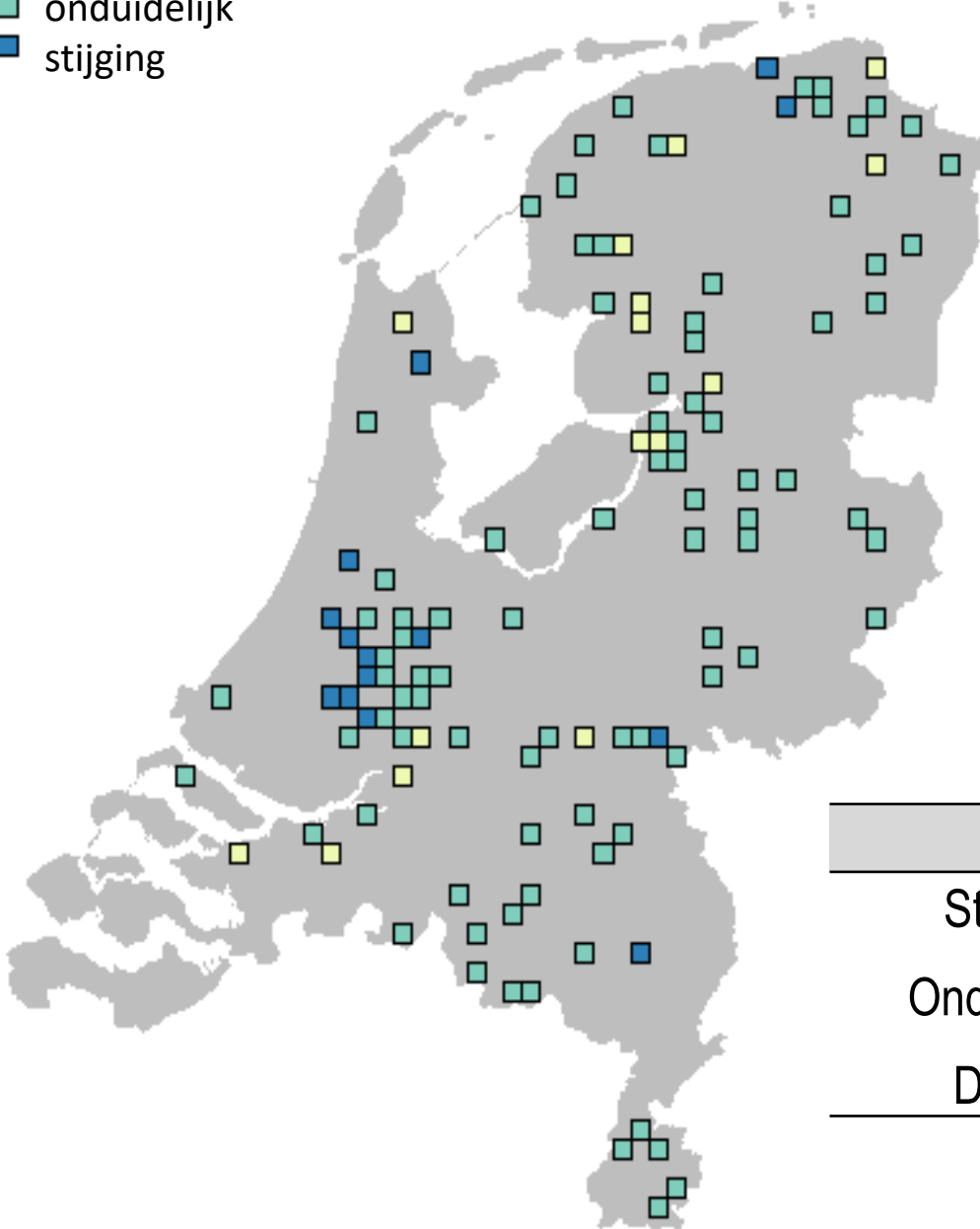
Verdeling uurhokken veldproef



Maar let op: het aantal vangsten is tegenwoordig laag in vgl. met het verleden. Totale som vangsten in 1991 was 434.000, tegen 97.000 in 2013

Trend in vangst snelheid landelijke veldproef :

- daling
- onduidelijk
- stijging



De resultaten van de veldproef zijn onderworpen aan meerdere typen analyse

	-30%	Controle	+ 30%
Stijging	3	6	5
Onduidelijk	32	26	30
Daling	4	7	4

Fisher's Exact Test for Count Data: n.s.

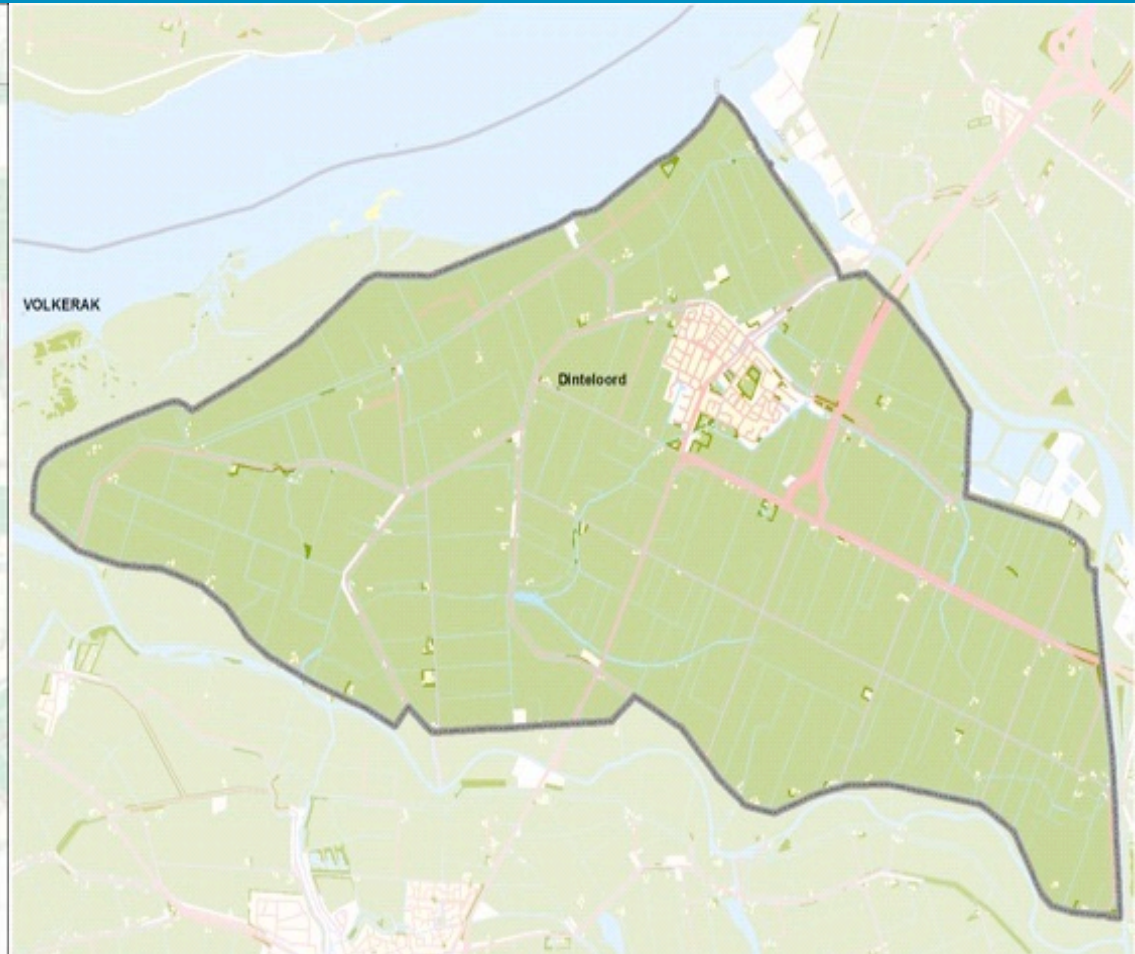
De veldproef laat zien dat effecten van de nabije omgeving en de uitgangssituatie belangrijker zijn dan een 30% verandering in bestrijdings-inzet. De rol van kwaliteit van bestrijding wordt ook benadrukt.

Parameter	Effect-grootte	<i>P-waarde</i>	<i>significantie</i>
Intercept	0,03	0,23	
Voorjaar	-0,03	0,04	*
Winter	-0.004	0,82	
Zomer	-0,024	0,18	
uitgangssituatie	0,3	0,00	***
de nabije omgeving	0,6	0,00	***
decrease in effort	0.03	0,32	
increase in effort	-0,06	0,07	.

Object bescherming: tijdelijk weinig bestrijding in twee gebieden (2014-2017, Lelystad & Dinteloord)



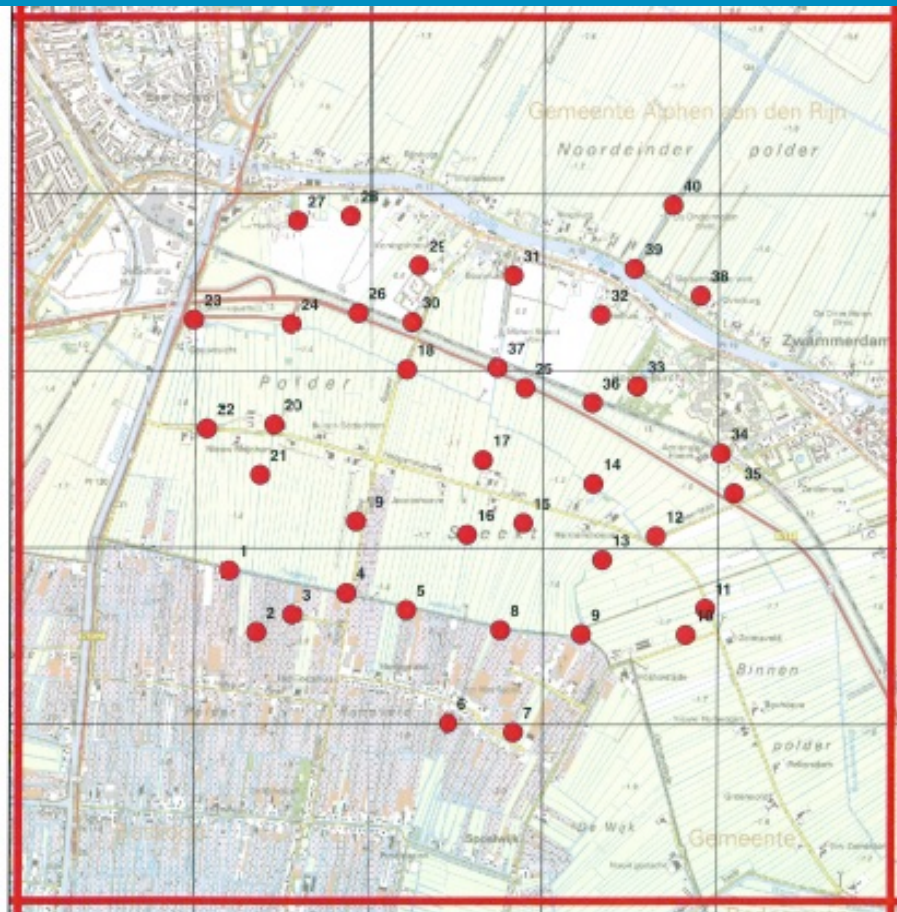
2500 ha / 260 km watergang



3900 ha/340 km watergang

Ter vergelijking:

Zes gebieden met jaarrond bestrijding één gebied zonder bestrijding sinds 2006

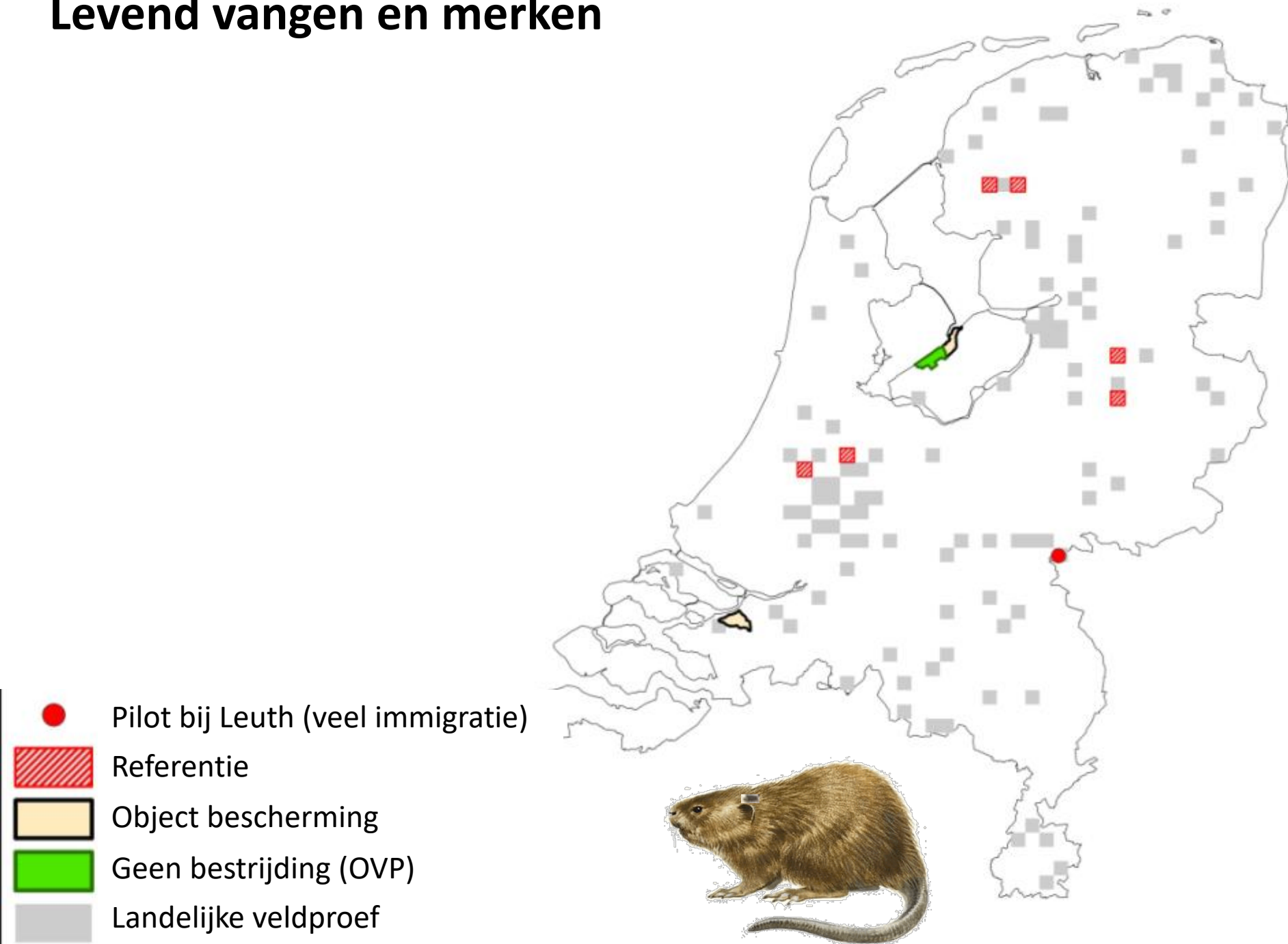


2500 ha



3600 ha moeras in de Oostvaardersplassen

Levend vangen en merken



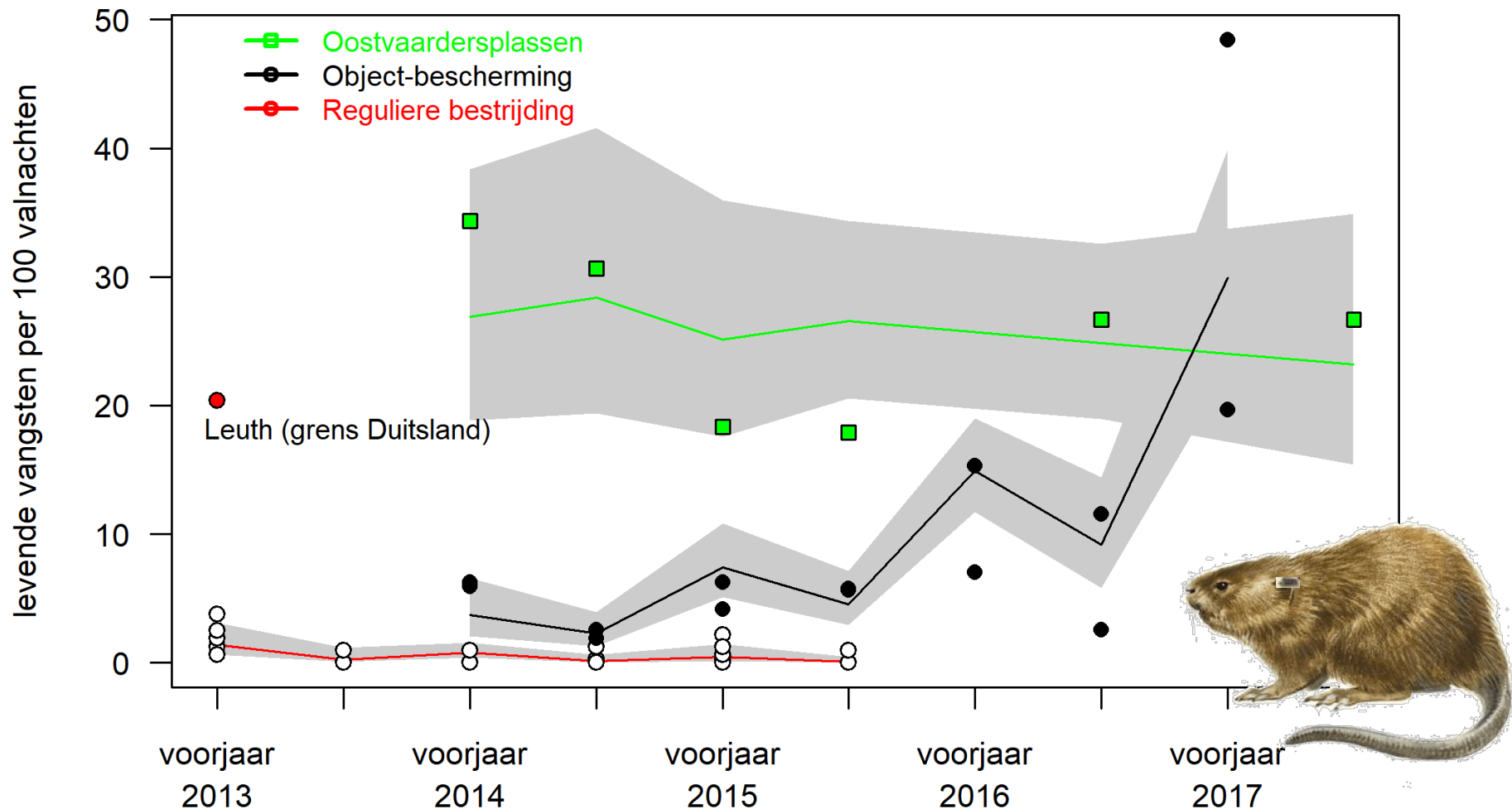


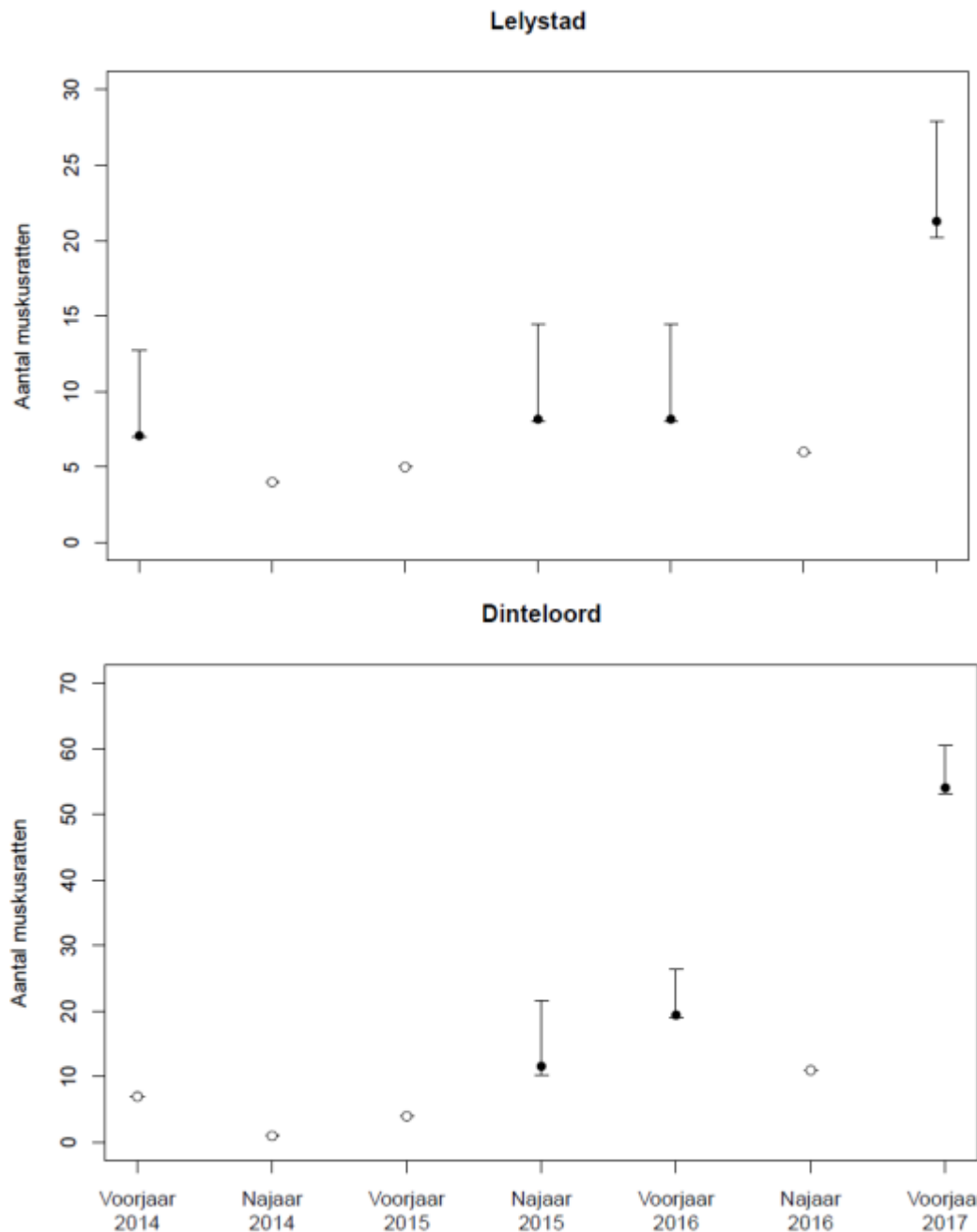




Levend vangen levert experimenteel bewijs voor effect bestrijding op populatie

- 1) Vangsten in onbestreden gebied structureel hoger dan in bestreden gebied
- 2) Tijdelijk niet bestrijden leidt in huidige context- tot snelle toename van dichtheden
- 3) immigratie niet te verwaarlozen





Levend vangen levert
experimenteel bewijs voor effect
bestrijding op populatie



De aantallen lopen sterk op in
afwezigheid bestrijding (factor 1.6
tot 3.6!)



Foto: Bart Meijer

Dank aan vangers in LLS OVP en DLO, en aan
Roos Kentie



Schaderegistratie

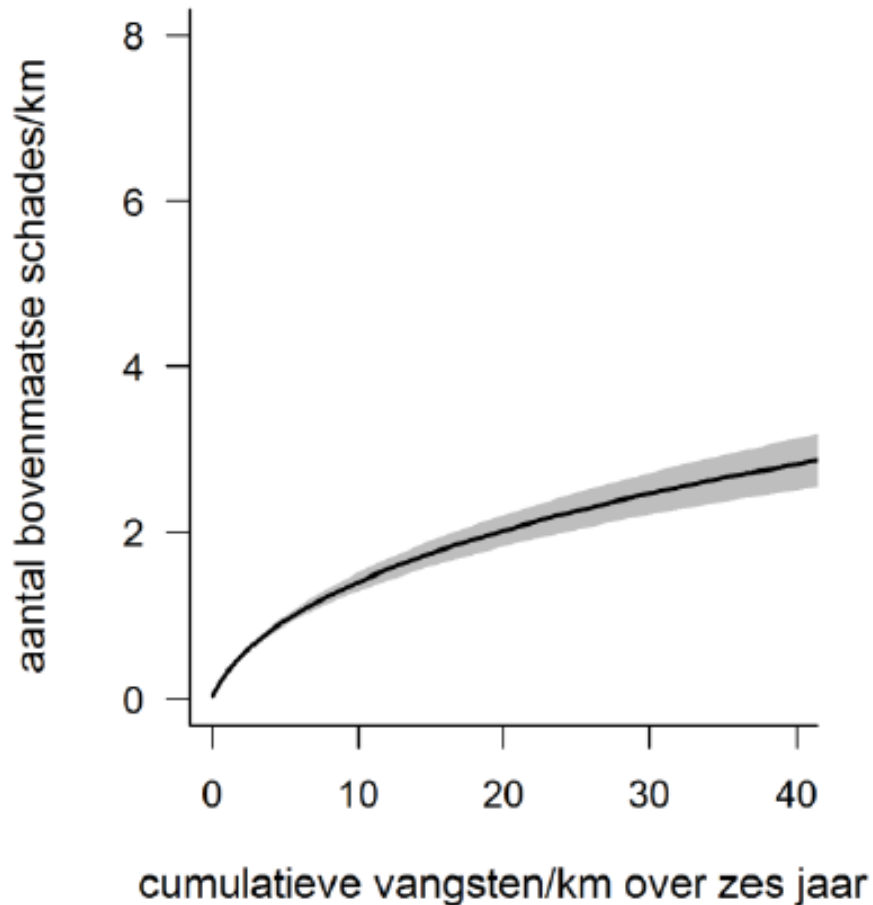




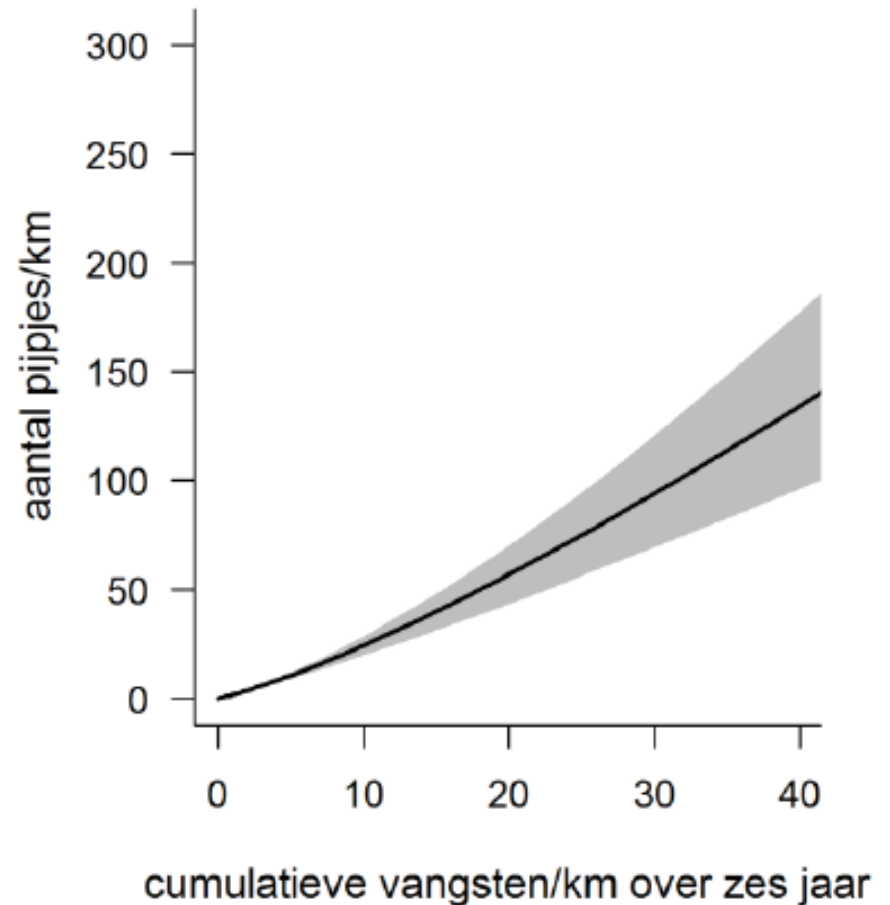
Foto Dolf Moerkens, STOWA

Het aantal schades –groot en klein- houdt verband met de vangsten in het recente verleden.

Bovenmaatse schade



Ondermaatse schade





Dierenarts Henk Luten brengt een implant zender in.



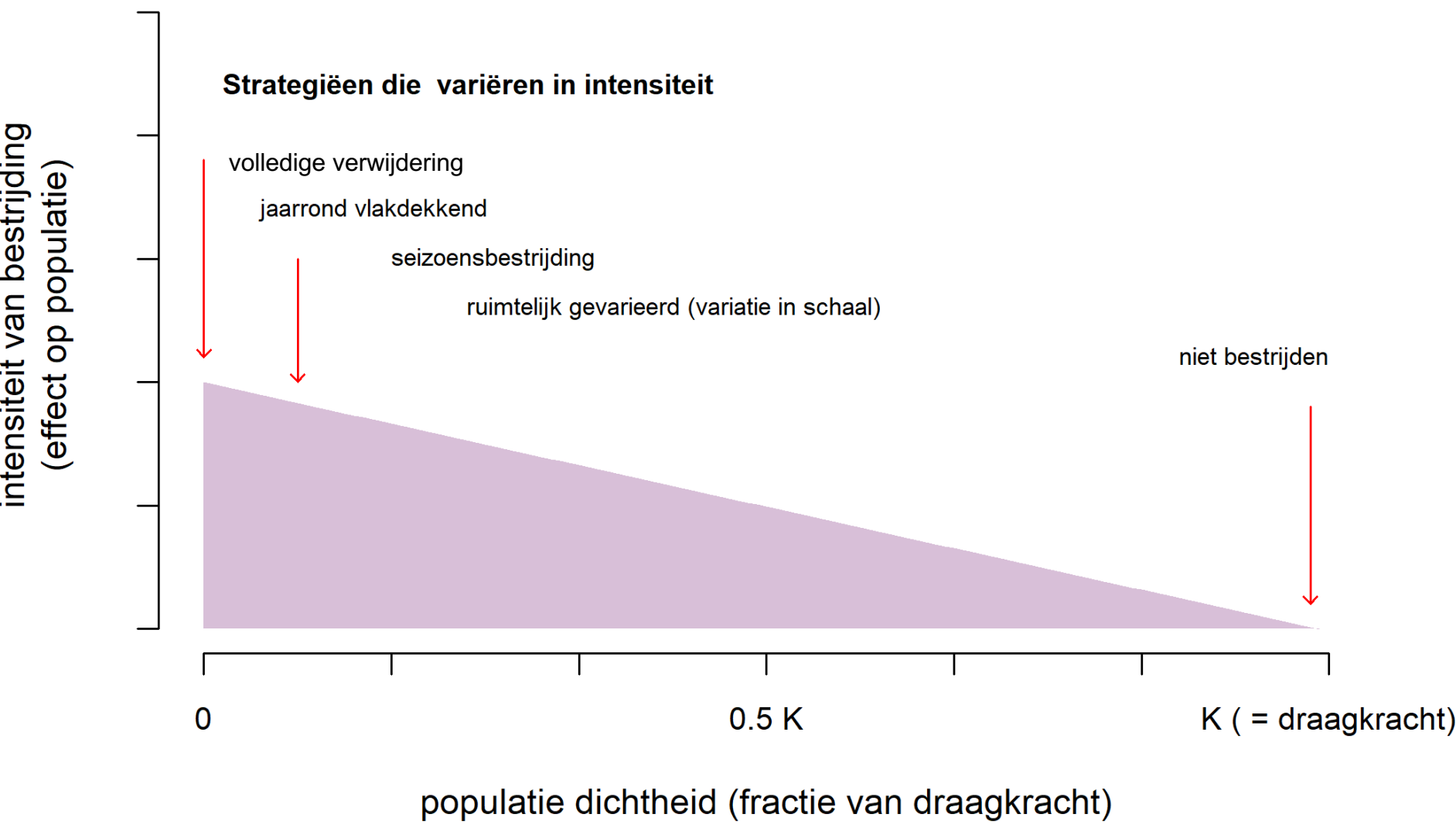
Preventieve maatregelen:

- standaard oeverbescherming niet adequaat tegen graverij
- diverse technische preventieve ingrepen niettemin denkbaar
- grote lengte kering in Nederland maakt het relatief duur
- overige economische schade (watersysteem , derden) en effecten worden niet voorkomen

Beschoeiing hout:



Strategieën schalen naar hoeveel dieren achterblijven



Conclusies

- Er is experimenteel bewijs dat bestrijding tot lagere aantallen leidt.
- Hoe meer arbeidsinzet en hoe beter die in ruimte en tijd wordt ingezet, hoe lager de achterblijvende populatie.
- Samen met kwantiteit is kwaliteit van de inzet de tweede stuurknop voor het management om tot een lage populatiedichtheid te komen.
- Onder de meest intensieve variant van bestrijding is de minste schade te verwachten. De schades zijn een reëel risico voor de waterveiligheid.
- Preventieve maatregelen kunnen de belangrijkste risico's ondervangen, maar niet alle vormen van schade voorkomen. Oeverbescherming die niet speciaal is aangelegd als maatregel tegen graverij, is niet effectief als preventieve maatregel.
- Objectbescherming en seizoen bestrijding zijn minder intensief dan jaarrond vlakdekkend. Ze resulteren in meer schade en grotere aantallen te doden dieren (en extra kosten).

Aanbevelingen

- De strategieën objectbescherming, seizoensbestrijding en niet bestrijden worden als landelijke strategie niet aanbevolen.
- Er blijven vanuit het effect gezien (schade, te doden dieren, geld en inzet) twee strategieën over: de huidige strategie vlakdekkend jaarrond bestrijden én volledige verwijdering. Het wordt aanbevolen volledige verwijdering te overwegen (en een studie hieraan loopt).
- Bouw capaciteit niet ondoordacht af.
- Zet in op kwaliteitsverbetering bestrijding en management
- Innoveer, want daar is veel mee te verdienen!



Dank voor uw aandacht, en dank aan de staf van UvW
voor het doen, het meedenken, en de vruchtbare
samenwerking.



Wat kunt u zelf doen?

De beste bestrijdingsmethode van de bruine en zwarte rat is preventie. Dat kan door ervoor te zorgen dat de ratten geen voedsel vinden. Het goed schoonhouden van woningen en (agrarische) bedrijfsterreinen en het goed afsluiten van voedselopslag-plaatsen is noodzakelijk. Over het algemeen is het belangrijk om onhygiënische omstandigheden, voedselaanbod en toegang te voorkomen.

Maatregelen die u zelf kunt treffen zijn bijvoorbeeld:

- verzamel huishoudelijk afval in goed afgesloten vuilnisbakken/containers;
- zorg voor frequente afvoer van huisvuil;
- geen voedselresten op de composthoop;

- vermijd lekkende kranen, plasjes en putjes;
- repareer de riolering indien nodig;
- stapel verpakte veevoeders los van de muren en in losstaande stapels;
- gebruik zoveel mogelijk harde en duurzame materialen voor het opslaan van mogelijk voedselaanbod;
- geef dieren in buitenverblijf zoveel voer als nodig en haal het voer voor de nacht weg;
- verwijder achtergebleven gewassen of vruchten op het land of ploeg ze in;
- sluit toegang tot gebouwen en riolering goed af;
- maak naden, kieren en scheuren dicht;
- houd klimplanten minimaal 60 cm bij ramen en muren vandaan.

Muskusrattenbeheer Brabantse waterschappen

De muskusrattenbeheersorganisatie van de Brabantse waterschappen maakt deel uit van waterschap Brabantse Delta.

De bestrijders zijn ook actief in het werkgebied van de waterschappen De Dommel en Aa en Maas.

Hiervoor werken zij op basis van de Gemeenschappelijke regeling muskusrattenbeheer Noord-Brabant.

Muskusrattenbeheer Brabantse Waterschappen
Postbus 5520, 4801 DZ Breda
T 076 564 10 00 F 076 564 10 11
www.brabantsedelta.nl



*Wie, hoe en wat
bij het zien van een rat!?*

Wie, hoe en wat bij het zien van een rat!?

Er komen regelmatig meldingen en klachten binnen over de aanwezigheid van ratten in het gebied. Het is daarbij voor de melder soms onduidelijk om welke soort rat het gaat en wie verantwoordelijk is voor de bestrijding van de betreffende rattensoort. Om te voorkomen dat u steeds wordt door- en terugverwezen, brengen we u met deze informatie op de hoogte van:

- de verschillen tussen beide soorten
- de verantwoordelijken voor de bestrijding
- het ontstaan van een rattenplaag en
- wat u zelf kunt doen om een rattenplaag te voorkomen

Wat zijn de verschillen tussen een muskus- of beverrat en een bruine of zwarte rat?

Om te weten bij wie u terecht kunt met een melding over een rat, is het van belang om te weten wat voor soort rat het betreft. Om het verschil tussen een enerzijds de muskus- en beverrat en anderzijds de bruine of zwarte rat te bepalen doorloopt u de volgende vragen:

1. Is er water in de buurt?

Bruine en zwarte ratten kunt u ook op andere plekken tegenkomen. Bruine en zwarte ratten bevinden zich vaak in de nabijheid van vuilnis, schuurtjes, dierenverblijven of kelders, omdat ze daar vaak voedsel kunnen vinden. Een muskusrat en een beverrat blijft

eigenlijk altijd in de buurt van water, een sloot, een rivier of een vijver.

2. Is de rat 's avonds of overdag gezien?

Een muskusrat is een schichtig dier en laat zich overdag maar weinig zien. Ook beverratten worden niet vaak gezien en ze leven in dichte rietvelden langs de grote rivieren, waar ze niet de kans lopen om gezien te worden. De bruine en zwarte rat zijn weliswaar nachtdieren, maar worden regelmatig overdag gesignaleerd.

3. Hoe ziet de rat eruit?

De bruine rat en de zwarte rat: zijn kleiner (van kop tot staart ± 15-30 cm)



De bruine rat en de zwarte rat:

- zijn kleiner (van kop tot staart ± 15 – 30 cm)
- wegen tot ± 0,5 kilo (zwarte tot 250 gram)
- hebben een ronde staart
- hebben een spitse snuit
- hebben goed zichtbare, relatief grote oren

De zwarte rat verschilt van de bruine door de langere vacht, grotere oren en langere staart.

De muskusrat en de beverrat:

- zijn groter (van kop tot staart ± 60 – 100 cm)
- wegen tot 1,5 kilo (muskus-) of 5 – 7 kilo (beverrat)
- muskusrat heeft een zijdelings afgeplatte staart
- hebben een stompe snuit
- hebben relatief kleine en platte oortjes

De beverrat verschilt met name door zijn omvang van de muskusrat.

Bij wie kunt u terecht?

Bij wie u terecht kunt met uw vraag/ melding of voor de bestrijding hangt af van de soort:

Bruine en/of zwarte rat

Sinds 1 januari 2004 moeten in de meeste gemeenten (agrarische) bedrijven of particulieren die last hebben van bruine of zwarte ratten, de bestrijding zelf regelen en betalen. Er kan in voorkomende gevallen een beroep gedaan worden op (gecertificeerde) particuliere bedrijven. Mocht zich toch een echte rattenplaag voordoen, dan blijft de bestrijding een gemeentelijke taak, omdat de volksgezondheid dan gevaar kan lopen. Dus als u in uw omgeving een rattenplaag constateert, waarbij er sprake is van méér dan enkele ratten, wendt u zich dan tot de gemeente. De gemeente is in dit geval het eerste aanspreekpunt.

Muskusrat en/of beverrat

Muskusratten en beverratten graven holen in oevers en dijken. Hierdoor kunnen die verzwakken en instorten. Om het gebied te beschermen tegen overstromingen, zorgt het waterschap ervoor dat er niet te veel muskus- en beverratten zijn. Als u constateert dat door de aanwezigheid van muskusratten de waterhuishouding en/of de daarmee samenhangende veiligheid in gevaar

wordt gebracht, neem dan contact op met Muskusrattenbeheer Brabantse Waterschappen.

Telefoon: 076 564 10 00. Vermeld uw naam, adres, telefoonnummer en de plaats waar u de muskus- of beverrat heeft gezien. De melder krijgt altijd te horen wat het waterschap heeft gedaan en wat er is aangetroffen.

Hoe ontstaat een rattenplaag?

Een verband tussen natuurontwikkeling en een vermeerdering van ratten is niet aangetoond. Wel kunnen ratten gebruik maken van een ecologische verbindingzone of verruigde oevers langs een beek of sloot om zich in te verschuilen. Omdat op deze plaatsen voor de bruine en zwarte rat te weinig voedsel beschikbaar is, zal deze snel weer op zoek gaan naar een plaats waar achtergelaten voedsel te vinden is. Het zijn cultuurvolgers die zich makkelijk aanpassen en overal leven waar voedsel gemakkelijk te halen is, opgeslagen of gemorst wordt. De bron van een rattenplaag zal dan ook altijd liggen op plekken waar voedselbronnen zoals veevoeder, slecht ingekuilde mais, slachtafval, GFT-afval e.d. voor de ratten bereikbaar zijn.

Beheer van de muskusrat in Nederland

Synthese van een grootschalige veldproef en
parallele studies

A&W-rapport 2458



in opdracht van



**UNIE VAN
WATERSCHAPPEN**

Beheer van de muskusrat in Nederland

Synthese van een grootschalige veldproef en parallele studies

A&W-rapport 2458

D. Bos
E.E. van Loon

Foto Voorplaat

Zwemmende muskusrat, foto A&W

D. Bos, E.E. van Loon 2018.

Beheer van de muskusrat in Nederland. Synthese van een grootschalige veldproef en parallelle studies. A&W-rapport 2458. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden.

Opdrachtgever**Unie van Waterschappen**

Postbus 93218

2596 AA Den Haag

Telefoon 070 351 9751

Uitvoerders**Altenburg & Wymenga
ecologisch onderzoek bv**

Suderwei 2

9269 TZ Feanwâlden

Telefoon 0511 47 47 64

info@altwym.nl

www.altwym.nl

Universiteit van Amsterdam

Postbus 19268

1000 GG Amsterdam

Telefoon 020 525 1400

www.uva.nl

© Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek bv. Overname van gegevens uit dit rapport is toegestaan met bronvermelding.

Projectnummer

2799mra

Projectleider

D. Bos

Status

Eindrapport

Autorisatie

Goedgekeurd

Paraaf

J. Latour

Datum

30-4-2018

Kwaliteitscontrole

E. Wymenga

Inhoud

Voorwoord

Samenvatting

1	Introductie	1
1.1	Muskusrattenbestrijding	1
1.2	Doel en onderzoeksvragen	1
1.3	Leeswijzer	2
2	Aanpak en methodes	7
3	Resultaten	9
3.1	Historische ontwikkelingen en de huidige situatie	9
3.2	Effecten van muskusrattenvraat, -aanwezigheid en -graverij	12
3.3	Bestrijding beïnvloedt de aantallen	18
3.4	De rol van dispersie	21
3.5	Alternatieven voor bestrijding	23
3.6	Verschillen tussen strategieën van bestrijding	24
4	Discussie	26
4.1	Verdieping van de inzichten in nut en noodzaak van muskusrattenbestrijding	26
4.2	Antwoorden op de hoofdvragen	27
4.3	Zijn er effectievere manieren om met bestrijding om te gaan dan de huidige?	28
4.4	Aanbevelingen	28
5	Literatuur	30

Dankwoord

Deze uitgebreide veld- en bureaustudie was niet mogelijk geweest zonder de hulp van een grote groep betrokkenen. Het gaat ten eerste om de bestrijders, teamleiders, coördinatoren en de andere vertegenwoordigers van de opdrachtgever voor dit werk. Als representant van de lange lijst van namen met wie het plezierig samenwerken was noemen we hier Dolf Moerkens, Peter Blanker, Fokke Jonkman, Ruud Kleinman en Henk Post. We willen hen bedanken voor het gestelde vertrouwen, de plezierige samenwerking, de deskundige coaching en inzet. Dank ook aan de studenten die aan ons onderzoek meewerkten: Eva Dijkstra, Jelte Hermans, Jinrui Yang, Martijn Struijf, Rick Heeres, Margot Akkermans, Caspara Hellenberg Hubar, Taric Schrader, Cynthia de Jong, Britt van Mourik, Chris Driessen, Bart Meijer en Martine Visschers. Het werk heeft geprofiteerd van vrijwillige bijdragen door Anne Renske Meijer, Ferdie Timmerman, Colin Clark, Ron Ydenberg (SFU) en hulp door Rosemarie Kentie (Oxford University).

We bedanken de mensen die bij hebben gedragen aan het levend vangen, algehele ondersteuning, of het tegenlezen van documenten: onder andere Michael Baars, Bas Booij, Anton Deelen, Lambertus van Diermen, Jan-Pieter Dijkstra, Hans de Groot, Jeroen van Heijst, Sjef Keustermans, Hans Koppel, Hans Koopmans, Kees Kristalijn, Jan Meijer, Willie Mollink, Femmie Smit, Henk van der Steen, Maarten Tuijl, Herman Vierhout, Wim van der Voort, Kees van Veelen, Tom Vellema, Dave Wezeman en Margreet van Willegen.

Tenslotte willen we heel graag de collega's van de Zoogdiervereniging, H&K Waterkeringen, de WUR en A&W noemen: Maurice LaHaye, Sil Westra, Wesley Overman, Rob Koelman, Dick Bekker, Henk van Hemert, Erik Klop, Joris Latour, Ronald de Jong, Lucien Davids, Henk Vos, Hieke van den Akker en Eddy Wymenga.

Voorwoord

Bijna overal in Nederland zijn muskusratten en worden ze bestreden, hetgeen raakt aan belangen van diverse groepen in de samenleving. Waterveiligheid, schadebestrijding, dierenwelzijn, waterhuishouding en ecologie, het zijn allemaal belangrijke aspecten van de bestrijding.

Een afgewogen oordeel over de meest gewenste strategieën vereist inzichten die tot voor kort onvoldoende voor handen waren. Wat is bijvoorbeeld de relatie tussen bestrijdingsinspanning, aantallen muskusratten en schade, of risico op schade? Recente veldinformatie maakt het mogelijk om het publieke debat helderder te voeren en een beter onderbouwde strategie van bestrijding te kiezen.

Om deze veldinformatie te verkrijgen is een enorme inspanning geleverd door de staf van de Unie van Waterschappen en een consortium van onderzoekers. De verkregen resultaten zijn mede te danken zijn aan de gemotiveerde inzet door bestrijders en hun leidinggevendenden. Centraal in het programma stond een grote veldproef, iets wat al in veel voorgaande onderzoeken was aanbevolen. De veldproef heeft een enorme uitstraling gehad binnen de waterschappen, maar ook spin-off gehad in de communicatie extern en in onderzoek op universiteiten en hogescholen. Bij de veldproef was een begeleidingsgroep betrokken, bestaande uit een vertegenwoordiging van de dierenwelzijnsorganisaties, natuurbeheer, landbouw en STOWA.

Het onderzoek heeft plaatsgevonden in opdracht van de Unie van Waterschappen en is uitgevoerd door Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek bv, Wageningen Universiteit, Universiteit van Amsterdam, de Zoogdiervereniging en H&k Waterkeringen.

Deze rapportage omvat de synthese van alle resultaten die bij de veldproef en aanpalende onderzoeken zijn verzameld. Het voorliggende rapport is een vervolg op een uitgebreide tussenrapportage uit 2016. De deel resultaten van het onderzoek zijn in meer detail beschreven in diverse publicaties waarnaar in het onderhavige stuk wordt gerefereerd. Met deze synthese beogen we een toegankelijke Nederlandstalige weergave te geven van de voornaamste resultaten en conclusies.

Samenvatting

Sinds de muskusrat Nederland heeft gekoloniseerd wordt ze bestreden. De belangrijkste reden daarvoor is het voorkómen van schade aan kaden en oevers. Er zijn meerdere belangen met de bestrijding gemoeid. Naast waterveiligheid zijn dat de kosten van bestrijding, economische schade, dierenwelzijn en effecten op de natuur. Om het publieke debat te kunnen voeren en een beter onderbouwde strategie van bestrijding te kiezen is een onderzoeksprogramma uitgevoerd dat voortbouwde op een serie van nut- en noodzaak onderzoeken. Centraal hierin stond een grootschalige veldproef, een experiment waarin de intensiteit van bestrijding werd gevarieerd.

Het achterliggende doel voor deze experimentele veldproef was om te beoordelen of er effectievere manieren zijn om de veiligheid van de waterkeringen te waarborgen, voor wat betreft graverij door muskusratten. Om dit doel te bereiken zijn er naast de veldproef aanvullende studies opgezet en analyses gemaakt. Zo zijn er theoretische simulatiemodellen gemaakt om de principes van de populatiedynamica van de soort te doorgronden, en er zijn statistische modellen gebouwd om variatie in de waargenomen historische data te begrijpen. Er zijn op uitgebreide schaal veldgegevens verzameld over de vangstontwikkeling in relatie tot inspanning, maar ook over verspreiding en verplaatsingen van muskusratten, hun biologie en genetica. Uit de literatuur zijn de effecten op natuurwaarden samengevat.

Resultaten

De analyse van de historische ontwikkelingen levert diverse inzichten op. Onder andere dat de aantallen muskusratten in Nederland -historisch gezien- momenteel relatief laag zijn, dat de vangsten snel kunnen oplopen als er geen controle over de populatie is. Ook dat bestrijding kan leiden tot dalende aantallen muskusratten, mits de inspanningen in verhouding staan tot de grootte van de populatie.

Wat de effecten op habitats en biodiversiteit betreft lijkt het verdedigbaar om de rol van de muskusrat in Nederland eerder negatief dan positief te benoemen en mede als reden te zien om muskusrat aantallen laag te houden. In die situatie geldt dat ook de bijvangsten minder zullen worden omdat er dan minder vangmiddelen hoeven uit te staan. Muskusratten kunnen weliswaar een rol spelen bij de overdracht van diergereleerde ziektes, maar met de beschikbare gegevens is het niet, of moeilijk, te onderbouwen dat muskusratten aanzienlijk zouden bijdragen aan daadwerkelijke uitbraken daarvan als ze in veel hogere dichtheden dan nu voor zouden komen.

In de veldproef is een verband aangetoond tussen het aantal schades aan waterkeringen en taluds en een index van de aanwezige aantallen muskusratten. Deze bevinding is waardevol, omdat het onderdeel is van de primaire argumentatie om te investeren in muskusrattenbestrijding.

Het herhaaldelijk levend vangen en merken in twee objectbeschermingsgebieden Dinteloord en Lelystad (onbestreden van januari 2014-maart 2017), het moeras van de Oostvaardersplassen (onbestreden sinds 2006) en een representatieve steekproef van zes bestreden gebieden in Nederland heeft experimenteel bewijs opgeleverd voor een effect van de omvang (kwantiteit) van bestrijding op de populatie. Modellen waarmee een statistische reconstructie van de populatie werd gemaakt, en meerdere praktijkvoorbeelden van regionale verwijdering van muskusratten, leveren ook aanwijzingen dat bestrijding effect heeft op de achterliggende populaties. Een passend voorbeeld ontleen we aan de situatie in Vlaanderen waar een zeer

doelmatige bestrijding heeft geleid tot een situatie met vrijwel geen schade, bijvangst en een zeer gering aantal jaarlijks gedode dieren.

Uit de veldproef is naar voren gekomen dat de ruimtelijke schaal en samenhang veel belangrijker zijn dan tevoren gedacht. Daarnaast is er veel duidelijker zicht gekomen op de rol van de kwaliteit van de inzet. Het resultaat van bestrijding met hoge kwaliteit (met kwantitatief gezien voldoende inzet) is een situatie waarbij er geen muskusratten achterblijven. Veel aspecten van kwaliteit kunnen door het management worden beïnvloed.

Hoewel de gemiddelde individuele muskusrat in het algemeen maar kleine afstanden aflegt, is de rol van immigratie niet te verwaarlozen. In de veldproef bleken vangsten en vangstsnelheden sterk gekoppeld te zijn aan de situatie in omliggende buurgebieden. Maar ook de modelstudies en praktijksituaties langs de landsgrenzen wijzen er stevast op dat uitwisseling (migratie) tussen gebieden of atlasblokken voor de populatie dynamica van belang is. Dit heeft consequenties voor de schaal waarop bestrijding wordt georganiseerd en de kosten die uitzonderingen op een overigens vlakdekkende strategie met zich meebrengen.

Er is ook aandacht besteed aan preventieve maatregelen. Gewone oeverbescherming, d.w.z. oeverbescherming die niet speciaal is aangelegd als maatregel tegen graverij, is niet effectief als preventieve maatregel. Preventieve maatregelen moeten zó goed worden uitgevoerd dat er geen dieren achter kunnen gaan zitten, en zo een kade lek maken, of er helemaal niet willen graven. Dat betekent veelal dure ingrepen, zeker in combinatie met de grote lengte waterkering die in Nederland aanwezig is. Preventieve maatregelen kunnen de belangrijkste risico's ondervangen, maar niet alle vormen van schade voorkomen.

Strategieën van bestrijding

De verschillende alternatieve strategieën worden in deze studie geschaald in termen van het aantal dieren dat achterblijft. Daarbij is een strategie waarbij beoogd wordt om muskusratten volledig uit Nederland te verwijderen nadrukkelijk in beeld gekomen. Als er minder dieren achter blijven, zijn er minder risico's van graverij door muskusratten voor de veiligheid en minder kosten voor herstel van graverij, en schade bij derden. Ook in termen van dierenwelzijn en effecten op de biodiversiteit zijn er voordelen van meer intensieve strategieën aan te wijzen. Jaarrond intensieve en vlakdekkende bestrijding scoort gunstiger op deze criteria dan seizoensbestrijding en objectbescherming, omdat deze twee alternatieven kunnen worden gezien als meer extensieve varianten, waarbij meer dieren zullen achterblijven.

Aanbevolen wordt om de huidige lage populatie niveaus in grote delen van Nederland en in Vlaanderen te zien als het resultaat van een grote investering van mensen, middelen en kennisopbouw. Die investering wordt teniet gedaan als de capaciteit en/of de kwaliteit van de bestrijding te vroeg of te snel wordt afgebouwd.

Op grond van de in deze studie verzamelde informatie is het aan te bevelen om volledige verwijdering als strategie te overwegen, waarbij herkolonisatie wordt voorkomen. Investeer in de mensen die betrokken zijn bij de bestrijding, rekening houdend met natuurlijk verloop en taakverbreding. Help hen hun capaciteit ten volle te benutten in een ruimtelijk samenhangende tactiek met hun collega's, door een goede organisatie en aansturing op resultaat. Ook in de toekomst blijft het noodzakelijk te blijven beschikken over een flexibel team van breed inzetbare buitenmensen, die alle kennis in huis hebben om speurbeelden te herkennen, en de juiste vallen op de juiste wijze te plaatsen.

1 Introductie

1.1 Muskusrattenbestrijding

Sinds de muskusrat (*Ondatra zibethicus*; foto 1, kader 1) Nederland heeft gekoloniseerd wordt ze bestreden. Nu, ruim 75 jaar na de eerste vestiging, zijn ongeveer 400 bestrijders jaarrond actief om de aantallen van deze soort onder controle te houden. De belangrijkste reden daarvoor is het voorkómen van schade aan kaden en oevers. Door de graverij in walkanten en kaden zijn muskusratten een risico voor de veiligheid in de lagere delen van ons land (BCM 2006; foto 2). Jaarlijks wordt veel geld uitgetrokken voor de bestrijding; in 2018 is bijvoorbeeld 33,4 miljoen euro begroot. De muskusrattenbestrijding is sinds 2011 een wettelijke taak van de Waterschappen. Informatie over de praktijk van de bestrijding wordt gegeven in kader 2 en in Barends (2002).

Muskusratten zijn exoten, die op allerlei wijze invloed (kunnen) hebben op het watersysteem en de overige natuur in Nederland. Ze zijn onderdeel geworden van de voedselketen en door hun bouwwerkzaamheden een bron van abiotische variatie (Danell 1996). De discussie over muskusratten en muskusrattenbestrijding heeft behoefte aan inzicht in de feiten, en begrip ten aanzien van de populatiedynamiek van deze dieren in Nederland. Heeft bestrijding in haar huidige vorm een effect op aanwezige aantallen? Wat zijn die aantallen, en hoe beïnvloeden de muskusratten bij deze dichtheden de omgeving?

Vanuit de Waterschappen en dierenwelzijnsorganisaties (Zandberg *et al.* 2011) gezien is het wenselijk om inzicht te krijgen in de ontwikkelingen van populaties muskusratten onder verschillende scenario's van beheer. De Unie van Waterschappen (UvW) heeft daarom een grootschalige veldproef uitgevoerd (2013-2015 en latere aanvullingen) waarin op praktisch vlak kennis over de populatieontwikkeling is verzameld bij verschillende wijzen van bestrijden. Het onderzoeksprogramma bouwde voort op een serie van 'nut- en noodzaak onderzoeken' die in de daaraan voorafgaande jaren zijn uitgevoerd (o.a. Lammertsma & Niewold 2005; BCM 2007; Gaaff *et al.* 2007).

Deze rapportage omvat de synthese van alle resultaten die bij de veldproef en aanpalende onderzoeken zijn verzameld. In deze synthese wordt een antwoord gegeven op de hoofdvragen die zijn gesteld bij aanvang van de grootschalige veldproef. Deze rapportage sluit af met het formuleren van aanbevelingen ten aanzien van toekomstig beheer van muskusratten populaties in Nederland.

1.2 Doel en onderzoeksvragen

Het achterliggende doel voor veldproef was om te beoordelen of er effectievere manieren zijn om de veiligheid van de waterkeringen te waarborgen, voor wat betreft graverij door muskusratten.

Eén manier om de veiligheid te waarborgen is door schade te voorkomen met preventieve maatregelen. Een andere manier is door de aantallen muskusratten laag te houden door bestrijding, in de veronderstelling dat aantallen verband houden met schade. Met verschillende strategieën van bestrijding kan geprobeerd worden de aantallen laag te houden. Daarbij speelt de intensiteit van bestrijding een rol en de manier waarop de bestrijding in de ruimte en de tijd wordt ingezet. Denk aan het vlakdekkend en jaarrond bestrijden, seizoensbestrijding of object

bescherming. Met dat laatste wordt bedoeld, dat uitsluitend bij belangrijke objecten wordt bestreden. Vooral de rol van de intensiteit van bestrijding was een belangrijke kennislacune.

Bos & Ydenberg (2011) hebben met een scenario model laten zien welke veldinformatie nodig was voor het beantwoorden van bovenstaande vragen, en op grond hiervan zijn in het onderzoek de volgende onderzoeksvragen leidend geweest:

- I) Wat is de populatie- en de (verwachte) vangstontwikkeling bij verschillende bestrijdingsstrategieën?
 - Vlakdekkend-jaarrond bestrijden bij verschillende intensiteit van bestrijden,
 - Seizoensbestrijding,
 - Objectbescherming, ook wel objectbestrijding genoemd.
- II) In welke mate treedt er schade op aan waterkeringen en taluds van watergangen bij deze verschillende strategieën?
- III) Wat is de effectiviteit van reeds bestaande preventieve maatregelen (graafwerende voorzieningen) in deze situaties?

Hypotheses

Bij de veldproef zijn we uitgegaan van de volgende verwachtingen (hypotheses):

- Inzet van bestrijding heeft een aantoonbaar effect op schade aan waterkeringen en taluds door graverij.
- Inzet van bestrijding heeft een aantoonbaar effect op aantallen muskusratten.
- Intensief vlakdekkend-jaarrond bestrijden levert in absolute termen minder vangsten op dan meer extensieve strategieën van bestrijding.
- Preventieve maatregelen zijn afdoende om de veiligheid van waterkeringen te waarborgen, onafhankelijk van bestrijding.

1.3 Leeswijzer

Het centrale deel van het hier beschreven onderzoeksprogramma was een grootschalig veld experiment waarin de intensiteit van bestrijding werd gevarieerd en de effecten op schade aan waterstaatswerken en populatie aantallen zijn bestudeerd. In de proef is ook de effectiviteit van bestaande preventieve maatregelen beoordeeld.

Maar het gaat niet alleen om schade en aantallen. Een goede afweging van alternatieven vereist ook inzicht in andere effecten van muskusrat aanwezigheid (effecten op habitats en soorten, ziekte overdracht), verplaatsingen in het Nederlandse landschap en inzicht in kosten en baten. Bij bestrijders en uitvoerders van het onderzoek bestond daarbij ook een sterke wens om lering te trekken uit de historie van de bestrijding.

In het kader van dit onderzoeksprogramma zijn daarom diverse studies en analyses parallel aan de veldproef uitgevoerd. Dit, om zo over de gehele range van denkbare alternatieve strategieën van bestrijding een goed onderbouwde afweging te kunnen maken op grond van meerdere criteria. De aanpak en methodes van werken hierbij zijn beschreven in hoofdstuk 2. Hierin is de samenhang in het onderzoek verduidelijkt tussen de veldproef enerzijds, en voorafgaande studies of analyses die parallel aan de veldproef zijn uitgevoerd anderzijds.

Hoofdstuk 3 gaat in op de verschillende aspecten die nodig zijn om de beoogde afweging te kunnen maken, te weten de historische ontwikkelingen (§ 3.1), effecten van muskusrattenvraat, -aanwezigheid en -graverij (§ 3.2),

de effecten van bestrijding op aantallen muskusratten (§ 3.3), de rol van dispersie (§ 3.4), alternatieven voor bestrijding (§ 3.5) en verschillen tussen strategieën van bestrijding (§ 3.6). In de tekst van elke paragraaf zelf wordt aangegeven op welke deelstudies de bevindingen zijn gebaseerd.

De rapportage sluit af in hoofdstuk 4 met het beantwoorden van de hoofdvragen en aanbevelingen ten aanzien van toekomstig beheer van Muskusratten populaties in Nederland, gegeven het achterliggende doel.



Foto 1. Muskusrat zwemmend (foto: LCCM).

Kader 1. Ecologie van de muskusrat

De muskusrat is een aquatisch levend zoogdier dat voornamelijk waterplanten eet, maar zeer flexibel is in zijn dieet (Boutin & Birkenholz 1987). Met name lisdodde is favoriet. De verblijfplaatsen zijn zelfgemaakte hutten in moerasgebieden (foto 2) of hollen die in taluds of kades zijn gegraven (de zogenaamde bouwen). In voor- en najaar zijn er veel ruimtelijke verplaatsingen, maar in de zomer en winter is het dier redelijk honkvast.

Het voortplantingspotentieel is indrukwekkend. Een paartje produceert jaarlijks gemiddeld drie worpen van zes jongen (Moens 1978). Maar de sterfte is ook hoog, vooral in de herfst en de winter. Op het land, in het water en in de lucht zijn er predatoren: bijvoorbeeld vos, bunzing, snoek en blauwe reiger. Populaties van muskusratten zijn gevoelig voor extreme winterkou en sterke waterstandwisselingen (Errington 1963). Deze omstandigheden komen in Nederland nauwelijks voor, maar veroorzaken in Noord Amerika zeer sterke populatie schommelingen. Daarnaast spelen ziekte, predatie en voedselaanbod een rol. Een goed overzicht van de biologie van de muskusrat is te vinden in het Handboek voor de Bestrijding van muskusrat en Beverrat (Barends 2007; Unie van Waterschappen 2012).



Foto 2. Winterhut van muskusratten onder de rook van Groningen (foto: Tonny Liewes).



Foto 3. Verzakking van het maaiveld op een akker bij Veendam door de aanwezigheid van een bouw van muskusratten (foto: Henk Schrik).

Kader 2. Bestrijding van de muskusrat

In het Handboek voor de Bestrijding van muskusrat en Beverrat (Unie van Waterschappen 2012) wordt de praktijk van de bestrijding gedetailleerd beschreven. Het is een specialisme waarbij systematisch moet worden gespeurd om de vallen gericht te kunnen plaatsen (FACE 2014). Jaarlijks worden in Nederland tienduizenden muskusratten gevangen. De bestrijding vindt plaats in het gehele land en is, op die schaal gezien, praktisch vlakdekkend. Er wordt jaarrond bestreden, maar de bestrijding houdt rekening met de seizoenen. Een weggevangen dier in winter en voorjaar draagt sterker bij aan reductie van de populatie dan dieren die in de zomer of het najaar worden weggevangen (Bos et al., 2009). Ook de trekperioden zijn belangrijk. De vangmiddelen moeten tijdig uitstaan in relatie tot die trekperioden. muskusratten worden bestreden met verschillende typen vangmiddelen (foto 4, 5). Een belangrijk onderscheid is er tussen 'actieve' en 'passieve' vangmiddelen. Bij 'actieve' middelen moet de bestrijder op zoek naar (sporen van) muskusratten om de val goed te plaatsen; bij 'passieve' middelen moet de muskusrat naar de val toekomen.

Monitoring van de bestrijding vindt plaats op basis van het aantal vangsten in de tijd in relatie tot de oeverlengte. In de praktijk neemt men aan dat de bestrijding afdoende is wanneer het aantal vangsten per kilometer kleiner is dan 0,15 vangst/km, dit is de huidige praktische 'norm'. Onvermijdelijk leidt de bestrijding ook tot het ongewenst dood bijvangen van dieren, anders dan muskusrat (Bos et al. 2017). Volgens het vangstregistratiesysteem zijn er 7.025 dieren bijgevangen in 2016 (Unie van Waterschappen 2017a). Van alle bijvangsten is een groot deel Bruine rat en Woelrat. De bestrijdingsorganisaties proberen zo min mogelijk andere dieren bij te vangen en in de uitvoering van de bestrijding rekening te houden met de algemene zorgplicht uit de Wet Natuurbescherming (Wnb; Unie van Waterschappen 2017b).



Foto 4. Coni-bear Klem (foto Tamar Sleven UvW)



Foto 5 Kuiperkooi (foto UvW)

2 Aanpak en methodes

Onderzoeksaanpak algemeen

De voorliggende vragen ten aanzien van de muskusrattenbestrijding zijn complex, zowel wat betreft de biologische als maatschappelijke aspecten. Om deze te beantwoorden was het nodig om bestaande kennis te ontsluiten, maar ook om via veldonderzoek nieuwe kennis te vergaren. Dat proces heeft meerdere jaren in beslag genomen, waarbij stapsgewijs opbouw van kennis en verdieping van inzicht heeft plaatsgevonden (figuur 1). De landelijke veldproef stond daarin centraal.

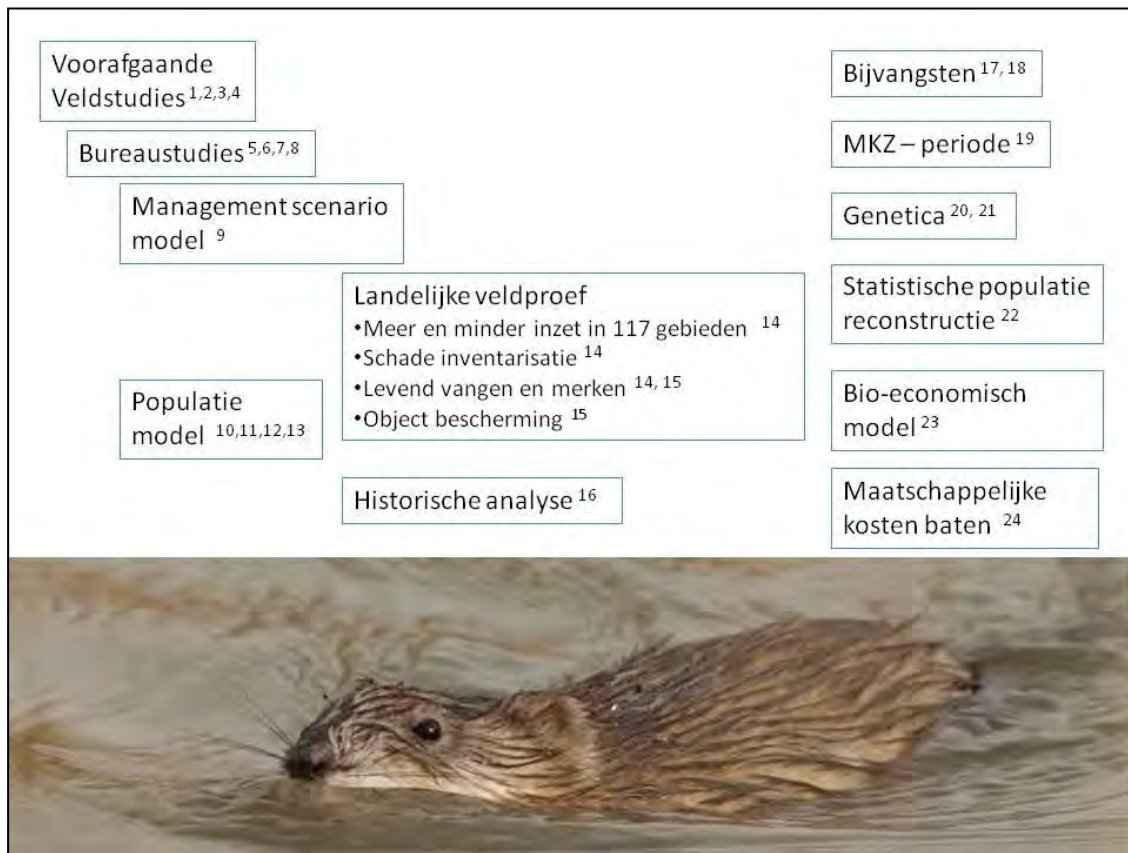
De modulaire benadering maakte het mogelijk om geregeld een pas op de plaats te maken, en op basis van de dan bestaande kennis en inzichten, ook bestuurlijk, keuzes te maken over vervolgstappen en verdiepingsslagen. Met de nu uitgevoerde studies is een belangrijke fase afgesloten, op basis waarvan de meeste hoofdvragen goed beantwoord kunnen worden. Vervolgstappen, met inzet van nieuwe technieken, kunnen zich richten op een voortdurende verhoging van doelmatigheid van gekozen strategieën van bestrijding en buitenlandse samenwerking daarin.

Toegepaste methodes

Bij de beantwoording van de hoofdvragen is gebruik gemaakt van diverse bronnen van informatie. Het gaat om literatuurstudie, velddata en modellen, met betrekking tot biologie en schade aan waterkeringen. Voor elk van deze thema's zijn verschillende aspecten bestudeerd. Zo zijn er theoretische simulatie modellen gemaakt om de principes van de populatiedynamica van de soort te doorgronden, en er zijn statistische modellen gebouwd om variatie in de waargenomen data te begrijpen. Er zijn op uitgebreide schaal veldgegevens verzameld over de vangstontwikkeling in relatie tot inspanning, maar ook over verspreiding en verplaatsingen van muskusratten, hun biologie, genetica en effecten op natuurwaarden. Financieel en economische aspecten komen uitgebreid aan bod in Gronouwe & Bos (in voorb.).

De methodieken hiertoe zijn noodzakelijkerwijs divers. Voor elk aspect is gebruik gemaakt van specifieke protocollen, veldmethodieken of analysetechnieken. Omdat in de genoemde bronnen in detail is terug te vinden hoe de informatie is verzameld en geanalyseerd noemen we de methodes hier slechts kort en verwijzen naar de beschrijvingen in de onderliggende rapportages.

Uitgangspunt van de hieronder beschreven studies is een theoretische exercitie geweest (Bos & Ydenberg 2011), waarin op grond van een literatuurstudie en een scenariomodel is onderbouwd welke veldgegevens verzameld dienen te worden, om een onderbouwde beslissing te kunnen nemen over nut, noodzaak en implementatie van bestrijding. Vervolgens is een grootschalige veldproef uitgevoerd van 2013-2015 met variatie in bestrijdingsinspanning in 117 proefvlakken van elk 25 km² (Bos *et al.* 2016). In al deze gebieden is een systematische bepaling gedaan van schade door graverij van muskusratten. Daarnaast is de bestrijding vrijwel volledig achterwege gebleven in een tweetal grote experimentele gebieden rond Dinteloord en een deel van Lelystad van 2014 tot 2017 (Bos *et al.*, 2018).



Figuur 1. Samenhang in het onderzoek: De onderhavige synthese beoogt kennis die voortvloeit uit de veldproef te integreren met voorafgaande studies en analyses die parallel aan de veldproef zijn uitgevoerd, voor zover ze van belang zijn voor de onderzoeksvragen. Bronnen: 1. Doude van Troostwijk (1976), 2. TAW (1985), 3. Verkaik (1990, 1991), 4. Gaaff et al. (2007), 5. Zandberg et al. (2011), 6. Lammertsma & Niewold (2005), Van Vliet & Lengkeek (2007), 7. BCM (2006, 2007), 8. PWC (2006) 9. Bos & Ydenberg (2011), 10. Matis et al. (1996), 11. Matis & Kiffe (1999), 12. Duijns & Dusseljee (2004), 13. Bos & van Belle (2010), 14. Bos et al. (2016), 15. Bos et al. (in voorb.) Heeres & Struijf (2016), 16. van Loon et al. (2017a), 17. Klop et al. (2011), 18. Bos et al. (2017), 19. Bos et al. (2016b), 20. Breit et al. (2018), 21. de Groot & Bos (2018), 22. van Loon et al. (2017b), 23. Bos et al. in prep., 24. Zappeij in Gronouwe & Bos (in voorb.).

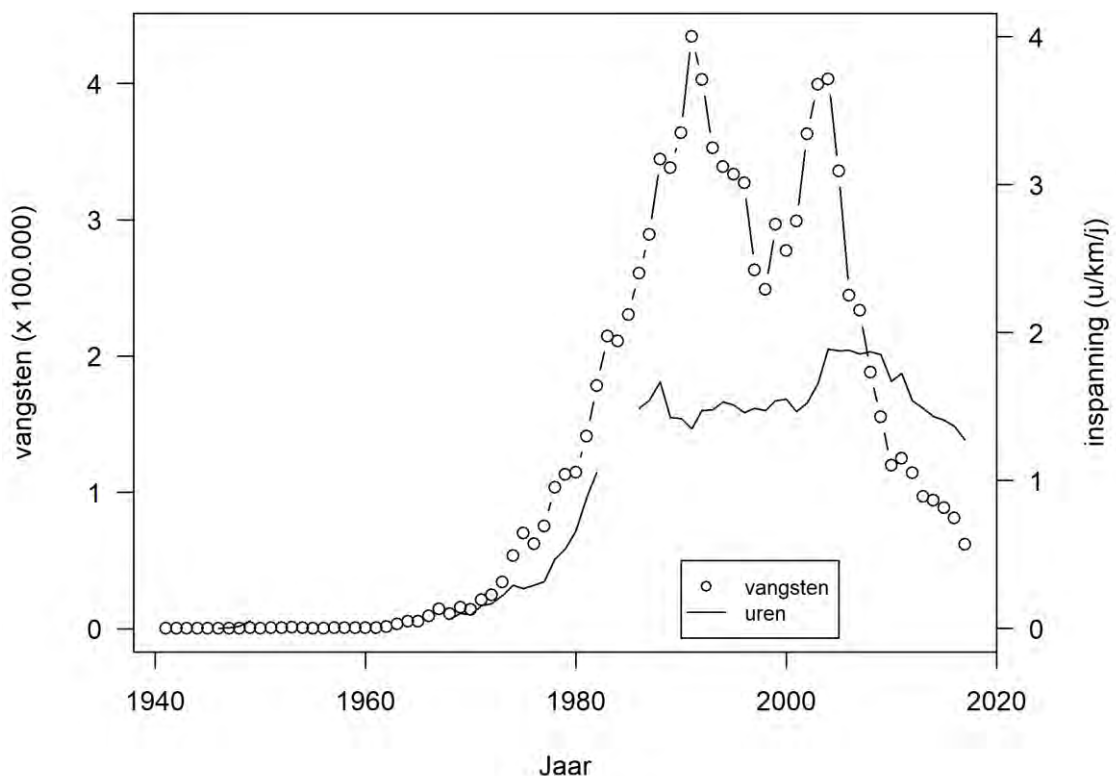
Er is een statistische analyse gemaakt van de historische vangstgegevens van 1941 tot 2013 (van Loon et al. 2017a). De gegevens van de vangstregistratie zijn ook benut om een populatiedynamisch model te kalibreren en te beoordelen welke modelvariant het beste bij die gegevens paste (van Loon et al. 2017b). Er zijn veldgegevens verzameld aan gezenderde en met een oormerk individueel herkenbaar gemaakte muskusratten (Heeres & Struijf 2016). De populatie structuur en het belang van immigratie tenslotte, is met behulp van geavanceerde genetische techniek verhelderd (de Groot & Bos, 2018).

3 Resultaten

Dit hoofdstuk behandelt in zes paragrafen de verschillende aspecten die nodig zijn om de beoogde afweging te kunnen maken, te weten historische ontwikkelingen (§ 3.1), effecten van muskusrattenvraat, -aanwezigheid en -graverij (§ 3.2), de effecten van bestrijding op aantallen muskusratten (§ 3.3), de rol van dispersie (§ 3.4), alternatieven voor bestrijding (§ 3.5), en verschillen tussen strategieën van bestrijding (§ 3.6). In de tekst van elke paragraaf zelf wordt aangegeven op welke deelstudies de bevindingen zijn gebaseerd.

3.1 Historische ontwikkelingen en de huidige situatie

De eerste muskusratvangst in Nederland dateert uit 1941 en een groot deel van alle vangsten is sindsdien vastgelegd. Dit komt omdat de noodzaak tot bestrijding al ver vóór dat jaar was onderkend door meerdere auteurs en de bestrijding al sinds 1930 wettelijk is georganiseerd. In figuur 2 staan de historische vangsten over de periode 1941 tot 2017. Deze ontwikkelingen zijn goed gedocumenteerd in de jaarverslagen van de verantwoordelijke organisaties. De studies van van Koersveld (1953), van Wijngaarden (1955), Doude van Troostwijk (1976), of Barends (2002) zijn in dat opzicht ook mooie voorbeelden.

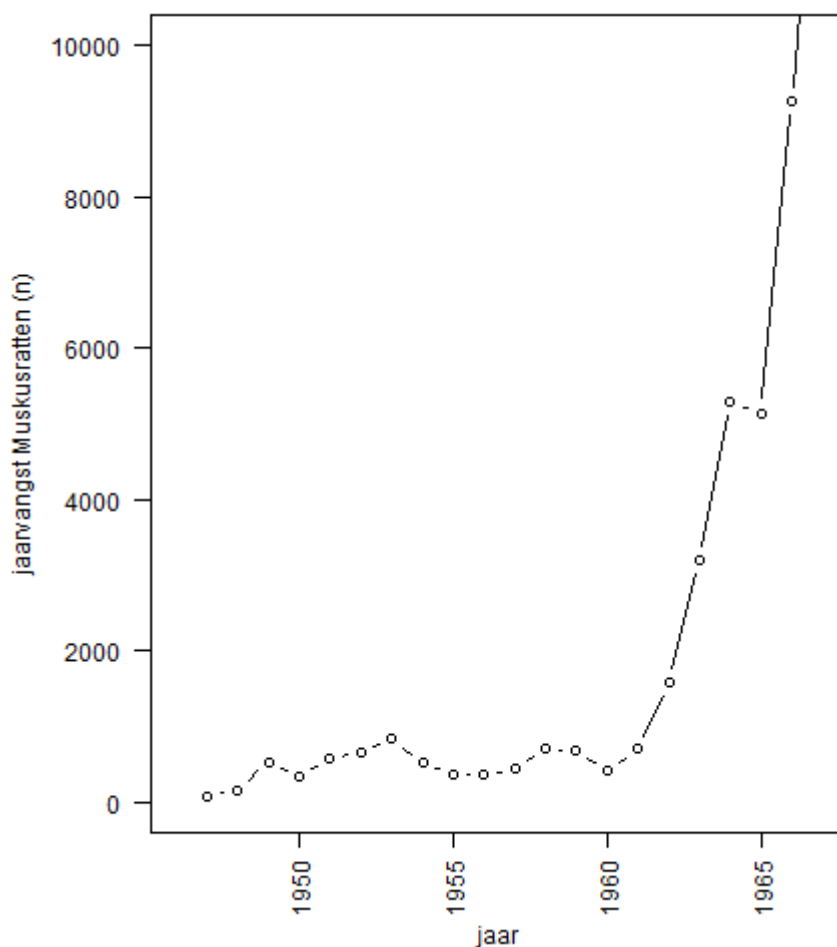


Figuur 2. Trendlijn in vangsten en inspanning (uren/km/j) op nationale schaal van 1941-2017 (data uit jaarverslagen: van Loon et al. 2017a).

Aanvankelijk heeft de bestrijding in Nederland de permanente vestiging van de muskusrat tot 1960 kunnen beteugelen. Tot aan 1960 is de bestrijding van muskusratten beperkt gebleven tot Noord-Brabant, Zeeland, Limburg en een stukje Zuid-Holland. Opvallend is de waarneming van de bestrijding destijds (Anonymous 1964, 1965), dat een samenloop van omstandigheden

ertoe heeft geleid dat de bestrijding na 1962-63 jarenlang achter de feiten aan heeft moeten rennen. In 1955 was van Wijngaarden ervan overtuigd dat de Nederlandse muskusratten bestrijding succesvol was. De vangsten kunnen tot aan het begin van de jaren 1960 duidelijk worden herleid tot immigranten uit bronpopulaties in naburig Vlaanderen. Maar na 1961 steeg de vangst plotseling exponentieel, van honderden tot duizenden en zelfs tienduizenden na 1966 (figuur 3). De periode 1970-1985 werd door Barends (2002) gekenmerkt als 'achter de feiten aanhollen', maar deze interpretatie wordt ook al in de jaarverslagen van 1963 en 1964 gegeven (Anonymous 1964, 1965). Toch werd het aantal bestrijders tot aan 1968 niet echt verhoogd (Commissie Muskusrattenbestrijding 1970; van Loon *et al.* 2016).

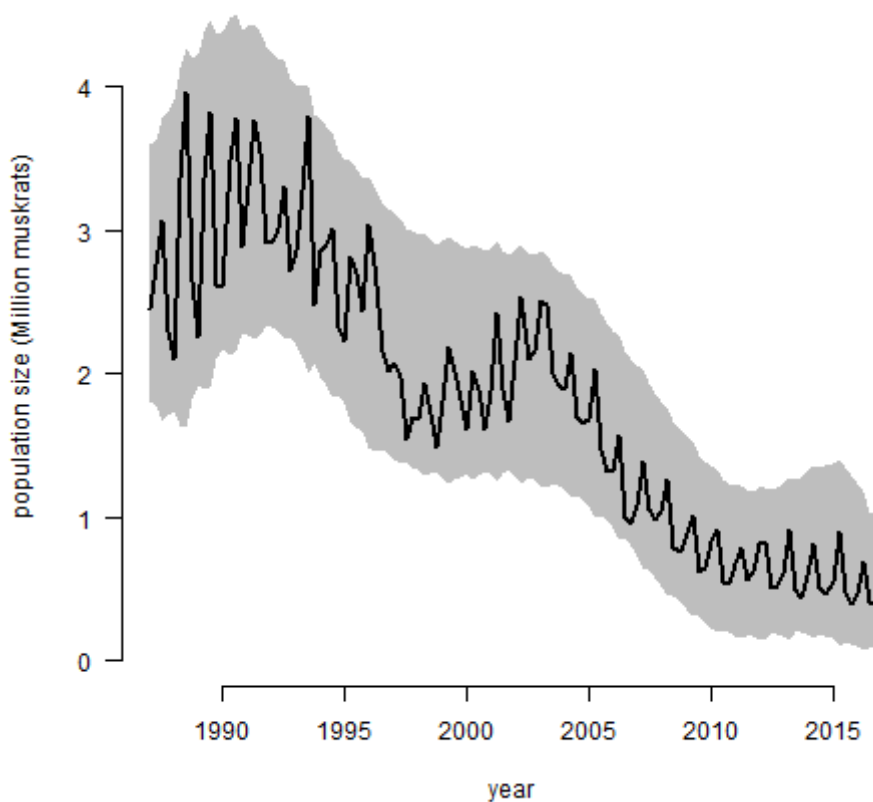
De rapporten uit die periode identificeren verschillende factoren die hebben bijgedragen aan deze situatie van sterke stijgingen in vangsten: 1) de invoering van de vrije zaterdag; 2) hoge waterstanden in de herfst van 1961 en 1962, die een grote verspreiding van muskusratten mogelijk maakte; en 3) de strenge winter van 1962-1963 die een tijdige hervatting van de bestrijding in de winter en het voorjaar vertraagde (Anonymous 1964, 1965). Binnen een paar jaar werden muskusratten over een veel groter gebied gevonden, en was er te weinig tijd om effectief de controle over de populatie te herwinnen.



Figuur 3. De exponentiële ontwikkeling van de vangsten aan het begin van de jaren 1960, na een fase van 20 jaar waarin de bestrijding de instroom uit Vlaanderen voortdurend heeft weten in te tomen (data uit jaarverslagen: van Loon *et al.* 2017a).

De ontwikkeling van de vangsten in de verschillende provincies over de tijd, kenmerkt zich door verschillende fases. Kolonisatie, aanwas tot aan een piek in vangsten, fases waarin de vangsten hoog zijn en de populatie niet onder controle is en fases met meer of minder controle. De laatste zijn fases met fluctuerende en/of dalende aantallen. De duur, de aanvang en het einde van elk van die fases verschilt tussen provincies. Dit is afhankelijk van het jaar van de kolonisatie van een provincie door muskusratten en de investering in tijd die aan bestrijding wordt gependend. Ook de piek in het aantal vangsten valt niet in hetzelfde jaar voor de verschillende provincies. In provincies die eerder werden gekoloniseerd duurde het langer voor de piek in vangsten werd bereikt, dan in provincies die later met muskusratten te maken kregen (van Loon *et al.* 2017). Zij laten zien dat er geen duidelijk ruimtelijk patroon is met betrekking tot de timing van het piekjaar of wanneer de situatie 'onder controle' wordt geacht. Er waren ook geen aanwijzingen voor allesoverheersende effecten van predatie, natuurlijke cycliciteit of periodiciteit in de vangsten. De beschreven ontwikkelingen hingen vooral met de bestrijdingsinzet samen.

Vanaf 2004 is er landelijk een keerpunt. Sinds dat jaar is de daling in vangsten op landelijk niveau waarneembaar. Vorig jaar, in 2017, werden nog maar 61.900 vangsten gemaakt en 7.988 bijvangsten. De statistische populatie reconstructie door van Loon *et al.* (2017b) laat zien dat de aantallen muskusratten in Nederland -historisch gezien- momenteel relatief laag zijn (zie figuur 4).



Figuur 4. Terugvoorspelde ontwikkeling in aantallen muskusratten in Nederland (van Loon *et al.* 2017b). Het grijze vlak verwijst naar het 95% betrouwbaarheidsinterval over de voorspelling.

3.2 Effecten van muskusrattenvraat, -aanwezigheid en -graverij

De Europese Unie heeft uitdrukkelijk haar best gedaan om de 'impact' van muskusratten helder en objectief in beeld te brengen in het kader van het opstellen van de lijst van Invasieve exoten (Deputy Direction of Nature 2015). Er zijn meer overzichten, zoals het Invasive Species Compendium (Triplet 2015), en reviews door Skyriené (2012) en Danell (1996). Een kort-door-de-bocht overzicht is er op de website <http://www.europe-aliens.org/> van (DAISIE 2009). Effecten van muskusratten in Nederland is onderwerp van onderzoek geweest vanaf het eind van de jaren 1960 tot 2013 met werk door Doude van Troostwijk (1976), Litjens (1981), Wijnen (1984), TAW (1985), Gaaff *et al.* (2007) en zijdelings door Guldemonde *et al.* (2013). Uit jaarverslagen blijkt een toename in werkelijk optredende schadegevallen en zorg om de risico's daarvan, met het verloop van de invasie over Nederland en sterk toenemende vangsten. De effecten hebben diverse aspecten die we hieronder belichten.

Effecten op habitats en soorten

Uit de literatuur komt naar voren dat de muskusrat een sterke invloed heeft op de vegetatiedynamiek door begrazing (Danell 1996; Kadlec *et al.* 2007). Er is daarmee grote invloed op de habitats voor andere soorten. In de voormalige Sovjet Unie zijn duizenden hectares riet verloren gegaan na introductie van de muskusrat (bron in Skyriené 2012). Kadlec *et al.* (2007) beschrijven enkele cases waaruit de diversiteit en de mate van invloed blijkt.

Vraat kan ertoe leiden dat sommige soorten afnemen en niet-geconsumeerde soorten (bijvoorbeeld zeggensoorten) toenemen. Bernhardt & Schröpfer (bron in: Triplet 2015) hebben aangetoond dat de muskusrat in het Eems-gebied in Duitsland lisdodde doet verdwijnen en de ontwikkeling van cypergras bevordert. Gepubliceerde voorbeelden daarvan uit Nederland hebben betrekking op de invloed op waterplantenvegetatie in de Ooijpolder (Heine & van der Velde 1978), de invloed op moerasontwikkeling in Jan Durkspolder (Friesland, Wymenga 1999) en de rietontwikkeling in de Nieuwkoopse en Reeuwijkse plassen (Barends 2002; Vermaat *et al.* 2016; Van der Burg & Vermaat 2017). Uit het werk van Vermaat & Van der Burg blijkt dat het uitsluiten van de muskusrat tot een forse toename van riet en andere waterplanten leidt. Deze auteurs laten overtuigend zien dat de aanwezigheid van muskusratten het areaal waterriet beïnvloed. Ze laten zien dat de rol van muskusratten onderschat lijkt ten opzichte van bekende factoren als waterkwaliteit, vaste peilen, golfwerking en ganzenvraat. Waterplantenvegetaties en helofytenvegetaties, en in het bijzonder waterriet, zijn sleutelfactoren voor wat betreft de biodiversiteit van watersystemen. Natuurbeschermingsorganisaties en waterschappen investeren onder andere daarom veel geld in de ontwikkeling en stimulering van deze habitats.

Al met al zorgt de soort ervoor dat meren niet dichtgroeien of weer in open water veranderen. De ontsluiting van dichte vegetatiebedden creëert een mozaïek van locaties met verschillende licht- en temperatuurklimaten, waar ecologische processen verlopen met verschillende snelheden en intensiteit (Danell, 1996). Door het reduceren van de staande biomassa en het openwerken van moeras kan er een positief effect zijn op de botanische rijkdom.

Als gevolg van de vegetatieveranderingen kunnen gemeenschappen van ongewervelde waterdieren, vissen en vogels, die daar van afhankelijk zijn van aard veranderen. Afhankelijk van het menselijk belang bij de ontwikkeling van een bepaald wetland, kan de muskusrat daarom zowel worden beschouwd als een waardevol element en als een pestsoort (Danell, 1996). Zo was een biologische boer uit Nieuwegein (pers. med. hr. Kool, juni 2017) zeer tevreden met de huidige effectieve bestrijding en de resulterende lage populaties muskusratten, omdat hij weer allerlei leven in de sloot zag (kleine egelskop, gele plomp, witte

waterlelie etc.). Een andere ingeland daarentegen beschouwde hetzelfde fenomeen als last, en gaf aan meer werk te hebben aan het schonen van de sloot (Ruud Kleinman pers. med.). Muskusratten worden door de beheerders in de Oostvaardersplassen gezien als een verrijking voor de biodiversiteit. Graverij wordt niet als schade gezien maar als toevoeging van kleinschalige variatie die ontwikkeling van natuur bevordert. Reliëf dat door de graverij ontstaat, zorgt voor niches die door allerlei diersoorten worden gebruikt. De winterhutten worden gezien als potentiële broedlocaties voor vogels en broeihopen voor ringslangen. Ook dienen muskusratten als voedsel voor predatoren (pers. med. ZZL).

De muskusrat bedreigt elders in Europa endemische soorten zoals de desman *Desmana Moschata* (Genovesi 2006), schelpdieren (Skyriené 2012; Stemmer 2017), vissen (bronnen in Skyriené 2012) en broedende nestvogels (Triplet 2015). Vooral bedreigde mosselpopulaties worden getroffen. Stemmer (2017) geeft twee voorbeelden uit Duitsland van situaties waar de vraat van zoetwatermosselen door muskus- en beverrat tot grote effecten op populaties zoetwatermosselen leidde. Het ging om waardevolle populaties waarvoor speciaal natuurbeschermingsmaatregelen waren genomen, die door de invloed van muskusratten weer teniet werden gedaan. Omdat er vissoorten zijn die hun eieren in zoetwatermosselen leggen zijn er ook indirecte effecten. Dit geldt bijvoorbeeld voor een zeldzame vissoort als de Bittervoorn.

Het is duidelijk dat er effecten zijn van muskusratten op de vegetatie, zelfs zodanig dat ze er onder natuurlijke omstandigheden toe leiden dat het leefgebied voor muskusratten van kwaliteit verandert en de aantallen als gevolg daarvan weer afnemen (Sokolov & Lavrov, 1993 in Triplet 2015). Op Europees niveau zijn de beschreven effecten mede reden geweest om de muskusrat op de lijst van Invasieve Exoten te plaatsen. Gezien de huidige inspanningen in het Nederlandse water- en natuurbeheer om verlandingsvegetaties te stimuleren, met de bijbehorende biodiversiteit, lijkt het verdedigbaar om de rol van de muskusrat op habitats en biodiversiteit in Nederland eerder negatief dan positief te benoemen en mede als reden te zien om tot verwijdering te beslissen. Dit in lijn met veel gepubliceerde aanbevelingen en Europees beleid (Stuyck 2008; Simberloff 2013; Deputy Direction of Nature 2015; Triplet 2015; Stemmer 2017; Van der Burg & Vermaat 2017).

Overdracht van ziektes

Muskusratten dienen als een reservoir of een tussengastheer voor bacteriën, virussen, nematoden (10-27 soorten, trematoden (39-41 soorten), en cestoden (13-22 soorten; Hoffmann 1958; Skyriené 2012). De soort wordt geassocieerd met overdracht van verschillende ziekten op mensen (Young *et al.* 1969; Borgsteede *et al.* 2003; Kettunen *et al.* 2009; Ulrich *et al.* 2009; Wobeser *et al.* 2009; Skyriené 2012; Triplet 2015; Uiterwijk *et al.* 2016). Denk bijvoorbeeld aan tularemie, giardia, leptospirose of een echt nare ziekte zoals de vossenlintworm. Deze ziektes zijn weliswaar een reëel probleem, maar het aandeel van de muskusratten daarin is niet bekend en naar de inschatting van het RIVM waarschijnlijk beperkt. Met de beschikbare gegevens is het niet, of moeilijk, te onderbouwen dat muskusratten aanzienlijk zouden bijdragen aan daadwerkelijke uitbraken van dergelijke diergerelateerde ziektes als ze in veel hogere dichtheden dan nu voor zouden komen (M. Maas RIVM, pers. med.).

Schade aan keringen en taluds

Schade door graverij is reëel en is zeer frequent aanwezig waar veel muskusratten zijn. In absolute zin is het gemiddelde schadegeval klein in omvang (Bos *et al.* 2016), maar een enkel geval op de verkeerde plek (TAW 1985; BCM 2006), of meerdere gevallen bij elkaar, kunnen reële kostenposten zijn (Gaaff *et al.* 2007; Gronouwe & Bos in voorb.), of daadwerkelijk risico voor de veiligheid opleveren (Bayoumi & Meguid 2011). Gegraven gaten kunnen groter worden

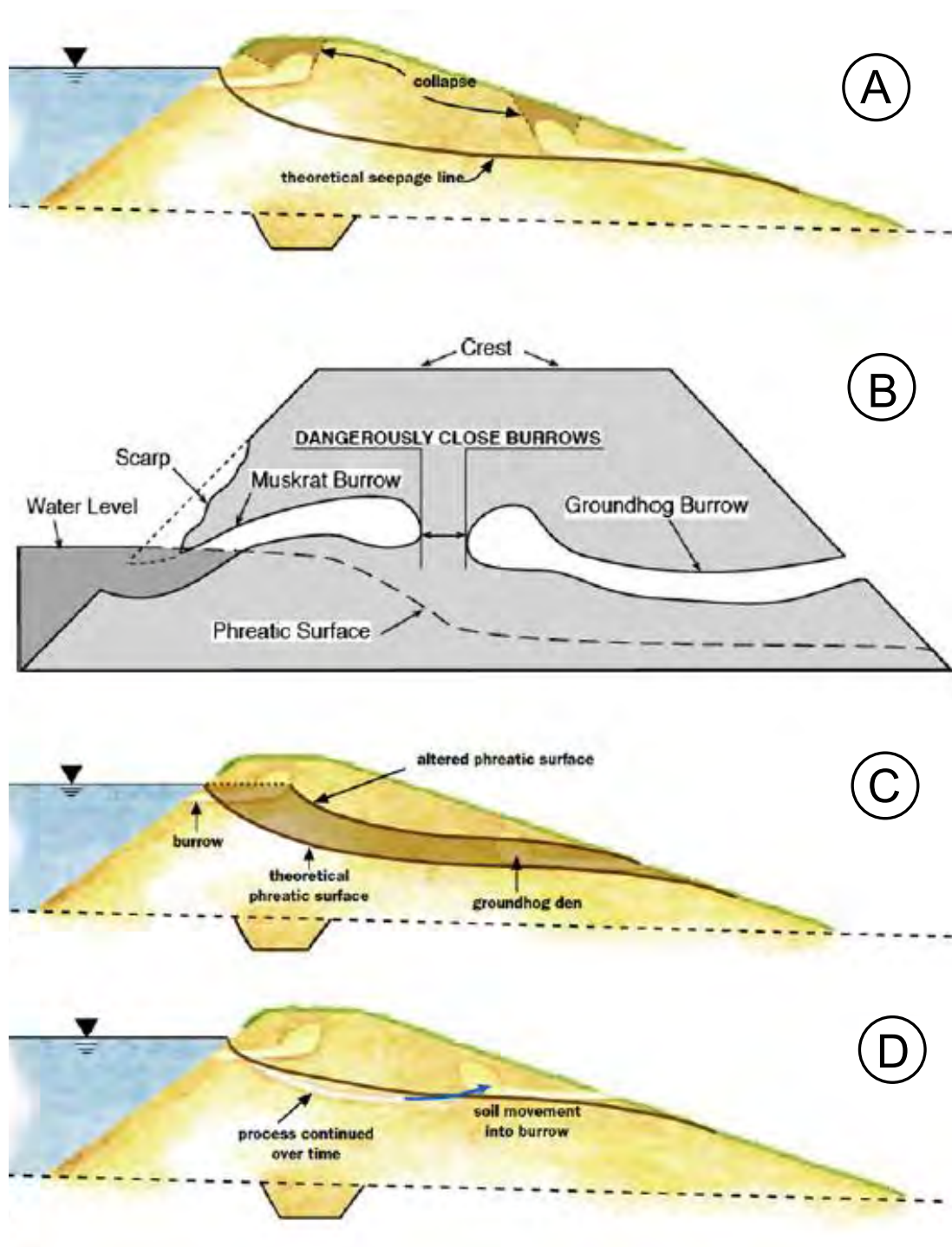
in interactie met waterwerking. Daarbij komt dat maar een beperkt deel van de graverij zichtbaar is zonder speciale hulpmiddelen.

Steevast komt fysieke schade aan oevers (Gaaff *et al.* 2007) en stremmingen van de watergang (Litjens 1981; Gaaff *et al.* 2007) als grootste kostenpost naar voren. Ook de door ons in 2016 ondervraagde boeren, vinden de verzakkingen van de taluds een belangrijk aspect (Bos *et al.* 2016). De betreffende schade is weliswaar eenvoudig en tegen weinig kosten te repareren, maar het gevaar op ongelukken met machines en de stremmingen van de watergangen gaf de respondenten voldoende reden om bestrijding te verwelkomen. Ze waren wat dat betreft éénduidig in hun boodschap, dat continuering van adequate bestrijding gewenst is.



Foto 6. Materiaal in de watergang bij een hoge dichtheid van muskusratten in Made-Drimmelen in 1979 (overgenomen uit Barends 2002).

Wat de veiligheid betreft, gaat het om aantoonbaar en reëel gevaar voor verzakkingen van wegen, taluds, spoorwegen en aantastingen van dijken en kades (TAW 1985; BCM 2006; Bayoumi & Meguid 2011). Opmerkelijk in dit licht is dat deze nadelige effecten ook in Noord Amerika al uitgebreid in de kranten stonden, nog vóóordat de Tsjechische vorst Colleredo-Mansfeld in 1906 acht muskusratten naar Europa bracht (Ritzema-Bos 1917). Ook nu nog wordt graverij door de muskusrat in de VS beschouwd als een direct gevaar voor keringen. De soort staat boven aan de lijst van soorten met een schadelijke invloed op waterstaatswerken, gevolgd door de bever (en op plek zeven de beverrat), en wordt daarom daar ook bestreden.



Figuur 5. Voorbeelden van manieren waarop graverij in keringen de veiligheid beïnvloedt. A) Graverij in keringen leidt tot structurele verandering, zoals inzakking, afschuiving en erosie (oppervlakkig en intern). B) Ook kunnen holen van beide zijden in de kering elkaar gevaarlijk dicht naderen. Of er ontstaan veranderingen in de waterverzadiging van het dijklichaam, zoals C) verandering in de freatische lijn en D) piping. Bron: FEMA (2005).

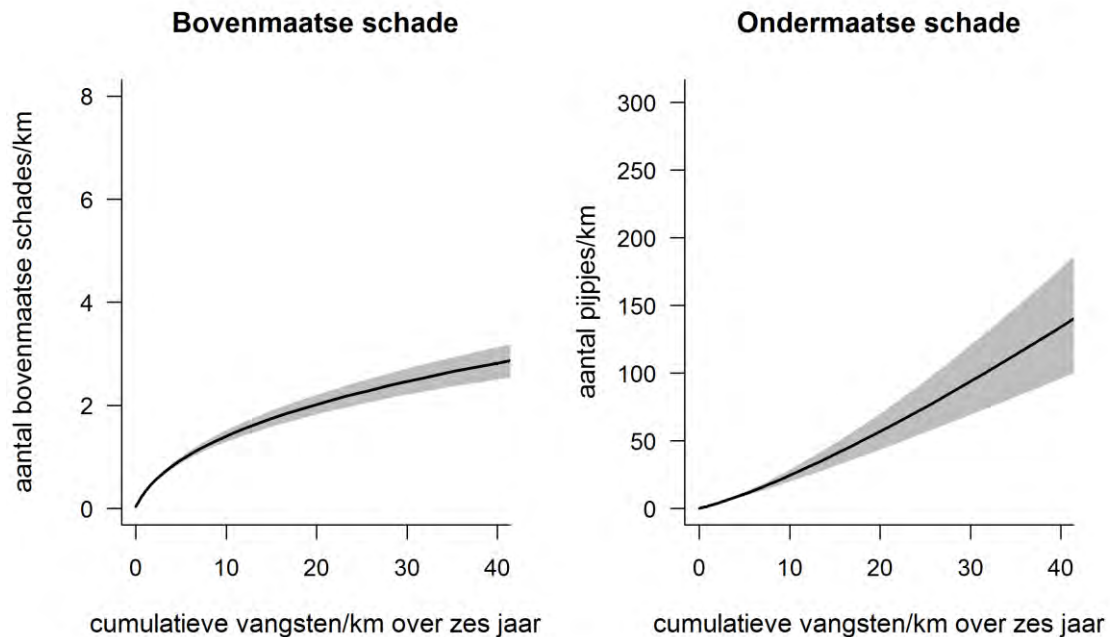


Foto 7. Een uit PUR-schuim opgebouwd model van een muskusratten burcht. In totaal zijn in opdracht van de STOWA circa vijf van dergelijke modellen gemaakt om de omvang van de burchten, de nestkommen en de pijpen te kunnen meten (Akkermans 2014). De waargenomen diameter van de pijpen was ca. 15-25 cm, de nestkommen hadden een diameter van 0.5 m en de pijpen gingen anderhalf tot zes meter de kant in (Foto: D. Moerkens, UvW).

Graverij leidt tot structurele verandering, tot erosie (oppervlakkig en intern) en tot veranderingen in de waterverzadiging van het dijklichaam (zie figuur 5, FEMA 2005), met effecten op macro- en microstabiliteit (Kuipers 2005) en overstromingskansen (TAW 1985; BCM 2006). Onder de grond kan een heel stelsel van gangen en nestkommen zitten (zie foto 7).

Er zijn in Nederland jaren geweest waarin ongevallen met voertuigen en doorbraken van zwakkere (niet primaire) kades, herhaaldelijk voorkwamen (samenvatting jaarverslagen in Bos *et al.* 2016). Uit het buitenland is een calamiteit bekend, die aan graverij door muskusratten wordt toegewezen. Dit betrof het falen van een dijk bij Winfield (Missouri) in 2008 (Bayoumi & Meguid 2011), waarbij 150 huizen werden overspoeld en 3000 ha gewas werd geïnundeerd door water van de rivier de Missisipi. De kosten werden op een miljard dollar geraamd. Deze, en andere doorbraken als gevolg van graverij door dieren, laten zien dat de schade niet onderschat moet worden omdat zeer kostbare dijkdoorbraken kunnen optreden.

In de veldproef zijn de omvang en aantallen van schades die zijn toe te wijzen aan graverij door muskusratten gekwantificeerd, en is de verspreiding ervan door Nederland inzichtelijk gemaakt. Voor het eerst is er een verband aangetoond tussen het aantal schades en een index van aanwezige aantallen muskusratten (figuur 6). Deze bevinding is waardevol, omdat het onderdeel is van de primaire argumentatie om te investeren in muskusrattenbestrijding.



Figuur 6. De relatie tussen het aantal waargenomen schades en de som van de vangsten over de jaren 2010-2015 per uurhok voor het jaar 2016. De schades zijn onderverdeeld naar bovenmaatse (linker paneel) en ondermaatse (rechter paneel) schades, op basis van tevoren opgestelde criteria over omvang, geschatte kosten voor herstel of gevaar voor de veiligheid. Waargenomen schades boven de gedefinieerde drempel worden bovenmaats genoemd en andersom. De som van de vangsten zijn een index van aanwezige aantallen muskusratten in het recente verleden (verantwoording in Bos et al. 2016). De lijn geeft het aangepaste model door de datapunten en het grijze vlak verwijst naar het 95% betrouwbaarheidsinterval.

Overige economische schade

Schade aan beroepsvisserij is in het verleden duidelijk aanwezig geweest in aantallen meldingen, maar werd ook in tijden van grote muskusratvangsten al slechts als 'hinderlijk' omschreven. Tegenwoordig is dit verwaarloosbaar, mede door de toepassing van kunstvezels in de netten (Lammertsma & Niewold 2005) en de afname van de economische omvang van de sector.

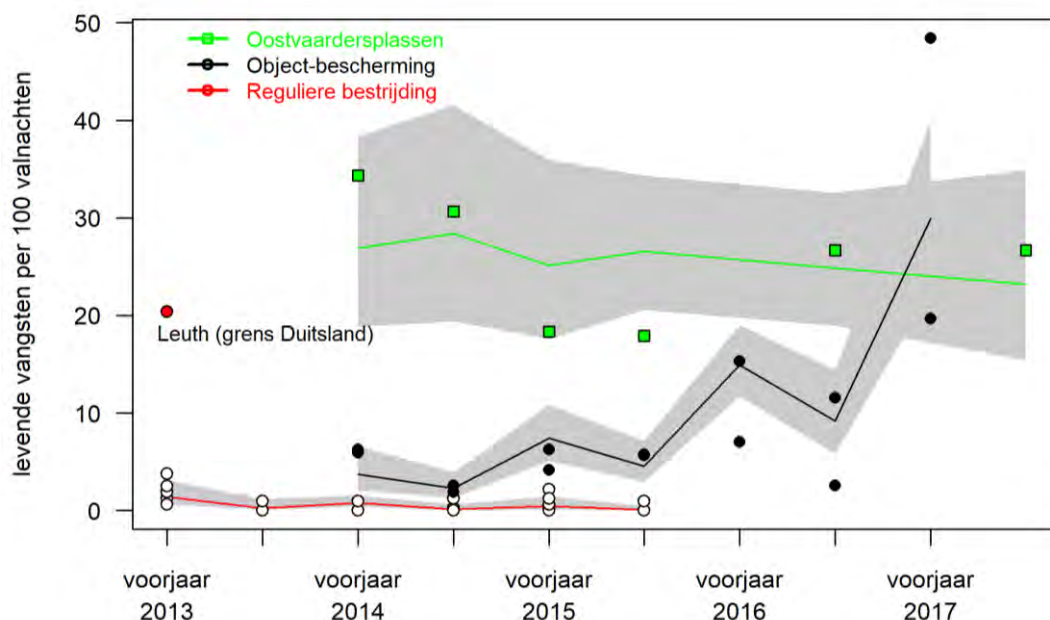
Gerapporteerde schade aan landbouwgewassen is nooit hoog geweest. Ook in periodes en regio's van grote aantallen muskusratten zijn geen vraatplekken met een omvang groter dan enkele tientallen vierkante meters gedocumenteerd. Dit is in overeenstemming met de vele opmerkingen in de jaarverslagen, dat gewasschade optreedt maar een ondergeschikte rol speelt. Dit is consistent met de waarnemingen in Gaaff *et al.* (2007) en Guldemon *et al.* (2013), alsmede met de bevindingen uit een enquête in onze studie. Vraatschade aan gewas is gering en onbetekenend in verhouding tot vraatschade door andere diersoorten. Het gaat om beperkte oppervlaktes en daarmee verwaarloosbare inkomstenderving (Bos *et al.* 2016).

3.3 Bestrijding beïnvloedt de aantallen

Voorafgaand aan de grootschalig opgezette veldproef in het kader van deze studie, was er nog weinig gepubliceerd bewijs dat bestrijding de aantallen muskusratten daadwerkelijk kon beïnvloeden. Buiten de mensen uit de praktijk bestond soms twijfel aan de effectiviteit van bestrijding onder de destijds gangbare niveaus van inzet (bijvoorbeeld Pelz 1996; Zandberg *et al.* 2011).

Proef object bescherming en levend vangen

Nu, vijf jaar verder, zijn er in het kader van de onderhavige studie veldmetingen die onomstotelijk laten zien dat muskusratten in onbestreden gebied in Nederland in hogere dichtheden aanwezig zijn dan in bestreden gebied, over een periode van meerdere jaren (figuur 7). Ook is duidelijk geworden dat de aantallen sterk toenemen wanneer bestrijding tijdelijk achterwege wordt gelaten. Dat laatste is belangrijk, omdat het laat zien dat ook in het huidige tijdsgewricht ziekte, predatie en voedselgebrek geen limiterende factoren zijn voor de populatie muskusratten. Het is experimenteel bewijs voor een effect van bestrijding op de populatie, afkomstig van de objectbeschermingsgebieden Lelystad en Dinteloord. De toename in aantallen in object beschermingsgebied wordt uitgebreid gedocumenteerd in Bos *et al.* (in voorb.). Dat de populatie sterk is gegroeid gedurende de proefperiode blijkt niet alleen uit bovenstaande ontwikkelingen in levende vangsten per vangnacht, maar ook uit de aantallen dood gevangen dieren na afloop van de proef (respectievelijk 706 en 542 in Dinteloord en Lelystad in de eerste drie maanden na hervatting van de bestrijding) en state-of-the-art overlevingsmodellen op grond van individueel gemerkte dieren. De populatie dichtheden worden geschat op 2,1 tot 3,1 dieren per km watergang.



Figuur 7. Gemeten indices van muskusrat aanwezigheid (levende vangsten/100 valnachten) in tien onderzoekslocaties in Nederland. De zwarte stippen hebben betrekking op objectbeschermingsgebieden DLO en LLS. De groene vierkanten zijn gemeten in de moeraszone van de Oostvaardersplassen, waar al sinds 2006 geen bestrijding meer is geweest. De open witte cirkels komen van zes bestreden gebieden. De rode cirkel tenslotte verwijst naar een gebied aan de grens met Duitsland bij Leuth (minder doelmatige bestrijding in Duitsland, wel bestrijding in Leuth). De lijnen en grijze vlakken representeren de voorspelde waardes en betrouwbaarheidsintervallen op grond van het best passende statistische model. Nadere verantwoording in Bos *et al.* (in voorb.).

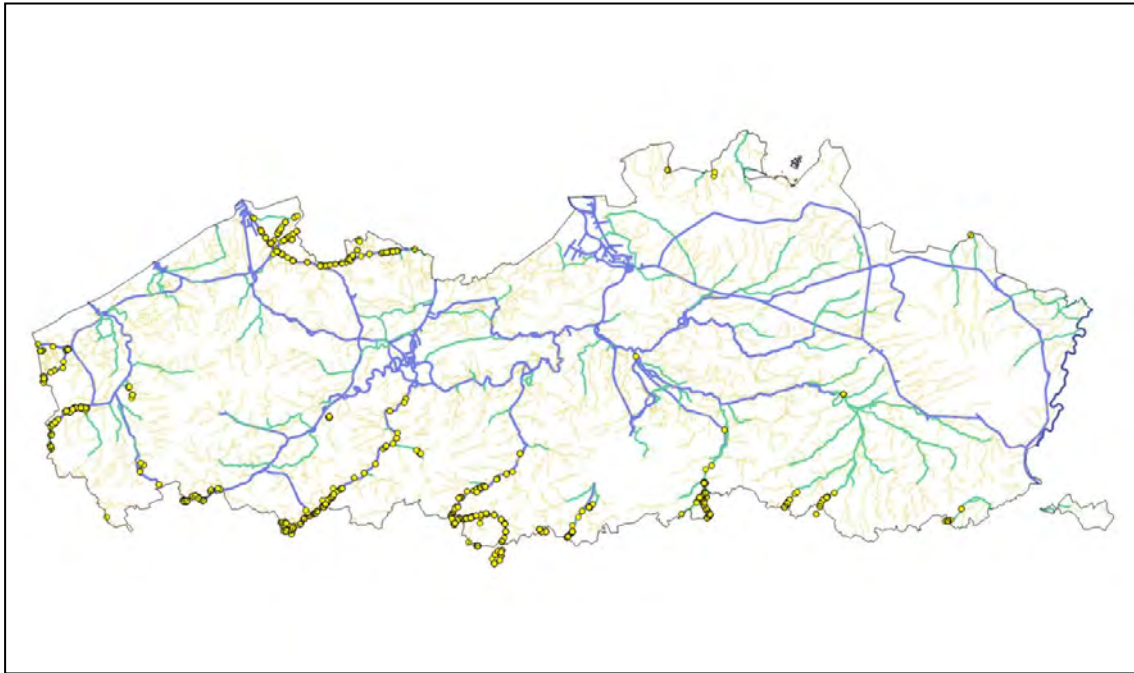
Historische analyse en modellen

De resultaten onderschrijven die van de historische analyse door van Loon (2017a), dat bestrijding kan leiden tot dalende aantallen muskusratten, mits de inspanningen in verhouding staan tot de grootte van de populatie. Een meer indirecte lijn van bewijs volgt uit de modellen voor populatie reconstructie door Matis *et al.* (1996; 1999), Bos *et al.* (2010) en van Loon *et al.* (2017b). Deze modellen kunnen de patronen in vangsten kwantitatief beter verklaren als er rekening wordt gehouden met de bestrijdingsinspanning, hetgeen geïnterpreteerd wordt als goede aanwijzing dat bestrijding effect heeft op de achterliggende populaties.

Voorbeelden uit de praktijk

De uitkomsten zijn geen verrassing voor de direct betrokkenen bij de bestrijding. Zij weten uit de praktijk, dat de aantallen toenemen in een gebied waar de bestrijding niet had gefunctioneerd. Het is belangrijk dat een aantal van de voorbeelden nu zijn gedocumenteerd (zie bijlage 6 in Gronouwe & Bos (in voorb.)). Op Schiermonnikoog, Ameland, Terschelling en Texel is de bestrijding dermate effectief geweest, dat er al jaren geen muskusratten meer voorkomen. En er zijn ook verschillende goede voorbeelden op het vasteland (schaal van individuele vanggebieden, zie kaart en tabel in Gronouwe & Bos in voorb.). Het sterkste daarvan is wellicht de Alde Feanen in Friesland. Hier ligt optimaal muskusratten leefgebied, met meren, petgaten, rietlanden, ruigten, struwelen en moerasbossen. Het Natura 2000-gebied is in beheer van het Fryske Gea, een natuurorganisatie die vroeger bestrijders in dienst heeft gehad (Commissie Muskusrattenbestrijding 1982), en op lokaal niveau soms een gezamenlijk belang ziet om de populatie muskusratten laag te houden. In 2007 waren er: 1.719 muskusrattenvangsten (2,1 v/km) en 2.244 velduren 2.8 (u/km). Er is in die jaren bewust veel arbeid ingezet om de muskusrat uit de Alde Feanen te verwijderen (pers. med. Siebe Dol, WF). Vanaf 2012 is het aantal vangsten er laag, staan er minder middelen uit en worden véél minder uren en bijvangsten gemaakt. Deze situatie is stabiel gebleven tot op heden. In 2017 werden met 0.44 u/km, nul vangsten gerealiseerd.

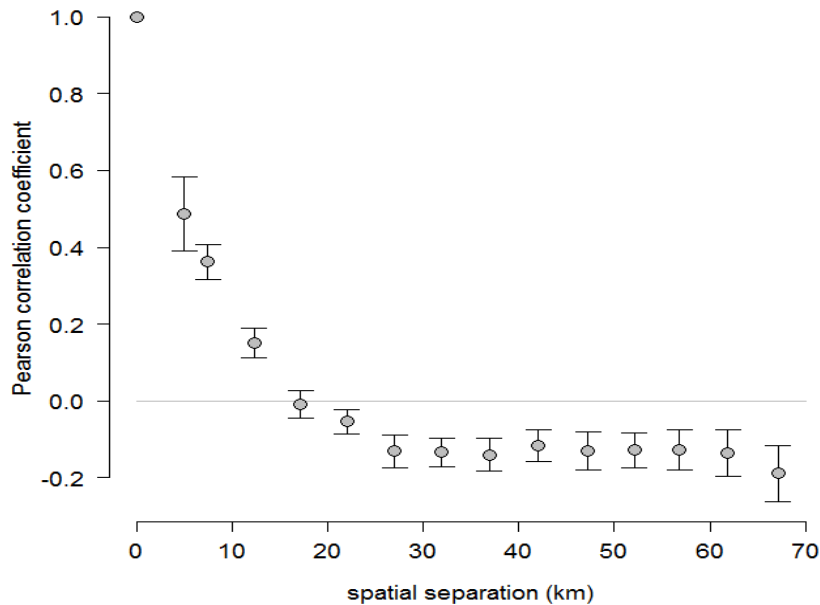
Uit het Verenigd Koninkrijk was al bekend, dat bestrijding tot uitroeiing van muskusratten populaties kan leiden (Gosling & Baker 1989). Dat is ook vergaand gelukt in Vlaanderen (Stuyck 2008; VMM 2010; pers. med. M. Vanderweeën). De verspreiding van recente vangsten is wat dat betreft heel illustratief (figuur 8). Tegenwoordig worden alle vangsten langs de grens gedaan of langs waterwegen die het gewest binnenstromen, terwijl er overal bestreden wordt. Dit toont aan dat er wel muskusratten kunnen zijn (er is aanvoer), maar dat dit effectief door bestrijding wordt voorkomen. In datzelfde licht moet ook het datapuntje van de levende vangsten uit Leuth in figuur 7 worden gezien. Terwijl levend vangen in bestreden gebied in het binnenland van Nederland nauwelijks resultaat oplevert, komt het aan de grens regelmatig voor dat er dieren in de val lopen. Dit illustreert een verschil van muskusratten aanwezigheid aan beide zijden van de grens, en een hogere populatie in Duitsland dan in Nederland.



Figuur 8. kaart met de locaties van de muskusratvangsten in Vlaanderen door de Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) van januari tot november 2017 (bron VMM).

Veldproef

De veldproef zelf vestigt de aandacht ook op andere aspecten van de bestrijdingsinzet dan alleen kwantiteit van de inzet. Een belangrijke bevinding is dat ruimtelijke schaal en samenhang veel belangrijker zijn dan tevoren gedacht. De veldproef is uitgevoerd conform de voorwaarden van een goed wetenschappelijk experiment en daarom kon er goed mee worden achterhaald wat het relatieve belang was van verschillende factoren. Het is gebleken dat de vangsten in omliggende uurhokken erg bepalend waren voor de vangsten in een proefuurhok. Vangsten en vangstsnelheden correleren over meer dan tien kilometer met elkaar (zie figuur 9) en de gemiddelde vangstsnelheid in omliggende uurhokken is de beste voorspeller van die in een uurhok zelf. Dit heeft met dispersie en migratie te maken (zie § 3.4). Er was geen effect van de experimentele behandelingen op ontwikkeling in de vangstsnelheid, hetgeen wel de verwachting was. De gekozen variatie in vangstinspanning in de veldproef was daarvoor achteraf gezien naar alle waarschijnlijkheid te klein, gegeven de schaal van de proefuurhokken.



Figuur 9. Ruimtelijke autocorrelatie tussen het aantal vangsten in de uurhokken waarvan vangstdata bekend zijn ($n=1521$) in het jaar 2015. De grafiek laat zien dat vangsten tot een afstand van ca. 10 km zijn gecorreleerd aan naburige uurhokken.

Daarnaast is er veel duidelijker zicht gekomen op de rol van de kwaliteit van de inzet, waarvan veel aspecten door het management kunnen worden beïnvloed. Het resultaat van bestrijding met hoge kwaliteit (met kwantitatief gezien voldoende inzet) is een situatie waarbij er geen muskusratten achterblijven. Het gaat erom dat er overall vaak genoeg wordt gespeurd, met focus op belangrijkere locaties, goede logistiek, correcte herkenning van speurbeelden, de juiste vangmiddelen die correct worden geplaatst, waarbij back-up vallen zijn geplaatst, er een goede samenwerking bestaat met collega's en er plezier is en motivatie in het werk.

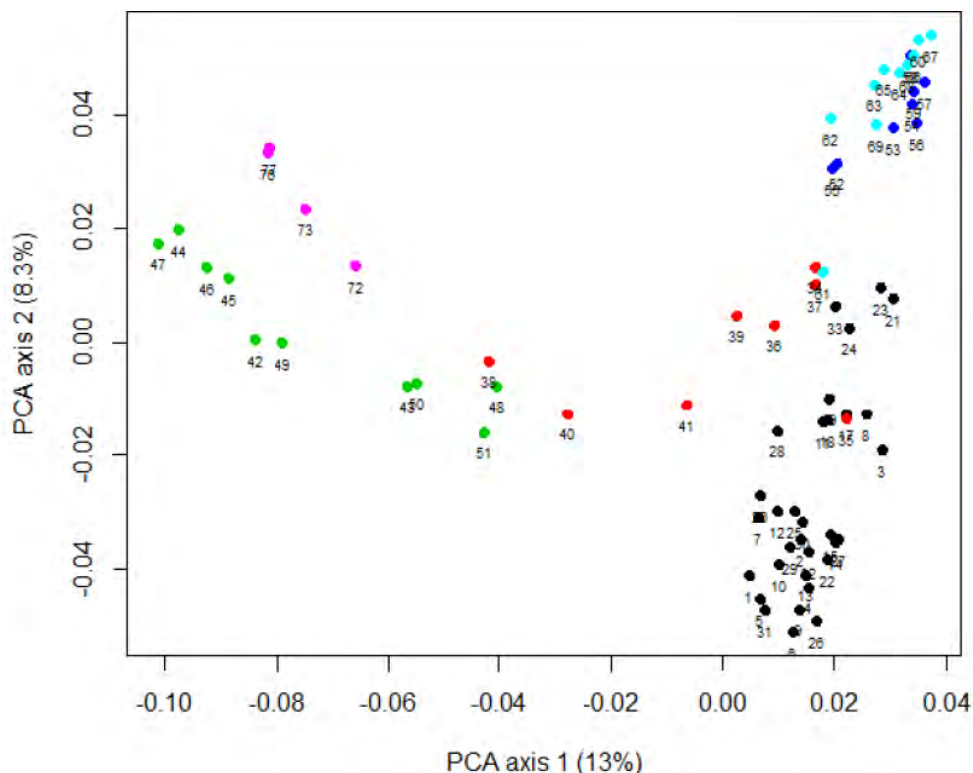
3.4 De rol van dispersie

Met dispersie wordt bedoeld, dat (al dan niet jonge) dieren zich in het landschap verspreiden op zoek naar nieuw leefgebied om zich te vestigen; dit is een proces dat samenhangt met de dichtheid van de populatie. Het is belangrijk om te weten hoe muskusratten gebruik maken van het Nederlandse landschap, omdat het uitmaakt voor de schaal waarop bestrijding wordt georganiseerd. Het helpt ook om in te schatten hoeveel tijd en geld het kost om uitzonderingen toe te staan op een overigens vlakdekkende strategie.

De rol van immigratie blijkt niet te verwaarlozen. Dat blijkt uit de praktijkervaringen van bestrijders, historische jaarverslagen, de model analyses, de veldproef, onze velddata met betrekking tot levend vangen en merken en de genetische analyse (de Groot & Bos 2018). Een individuele muskusrat legt in het algemeen maar kleine afstanden af (Bos *et al.* 2016). Een deel van de populatie beweegt echter over afstanden van tientallen kilometers (Mallach 1971). Vooral in de trektijd is er een meetbare instroom uit matig of onbestreden gebied naar bestreden gebied. Langs het dichte netwerk van waterwegen kunnen muskusratten in Nederland zich gemakkelijk verplaatsen. Uit de literatuur is in meer algemene zin bekend hoe

indrukwekkend de natuurlijke verspreiding kan zijn (van den Bosch *et al.* 1992; Triplet 2015). In een fase van expansie van de muskusrat kan het front met een snelheid van 0,9 tot 25,4 km/jaar voortbewegen (Kadlec *et al.* 2007).

Vangsten en vangstsnelheden blijken sterk gekoppeld te zijn aan de situatie in omliggende buurgebieden, zo blijkt uit de analyse van de veldproef (zie § 3.3). Ook de modelstudies die in de loop der jaren zijn uitgevoerd wijzen er stevast op dat uitwisseling (migratie) tussen gebieden (Matis & Kiffe 1999) of atlasblokken (van Loon *et al.* 2017b) niet verwaarloosd kan worden. Historisch gezien konden vangsten allemaal tot watergangen en beken uit Vlaanderen worden herleid (Wijngaarden 1955), maar tegenwoordig is het andersom en komen ze Vlaanderen binnen vanuit Nederland en Wallonië (zie figuur 8). Het aantal vangsten per valnacht in levend vangende kooien langs de grens is in de trekperiodes vergelijkbaar met de vangst in onbestreden gebied (zie figuur 7, datapunt Leuth). De resultaten van een geavanceerde genetische pilot-studie in het kader van deze overkoepelende studie, wijzen op duidelijke ruimtelijke verschillen (figuur 10), maar met geleidelijke overgangen als gevolg van uitwisseling over afstanden van meestal enkele kilometers (de Groot & Bos 2018). Deze techniek blijkt veelbelovend om meer zicht te krijgen op o.a. a) de plekken in het landschap die fungeren als opening of barrière voor migratie, b) de meest gebruikte dispersieroutes naar en binnen Nederland, c) de afstand waarover dieren verspreiden.



Figuur 10. Grafische weergave van één van de resultaten van de pilot genetische analyse van verspreidingspatronen bij muskusratten. De grafiek toont resultaten van een zogenaamde Principal Component Analyse (PCA) op een dataset van genetische profielen van 78 individuele muskusratten in 2017. Elk punt geeft een individu weer, waarbij nummers en kleuren de identiteit en herkomst duiden. Zwart = Zuiderzeeland, rood = WMNL, groen = Brabantse Waterschappen, donkerblauw = Noordoost Nederland, lichtblauw = Niedersachsen, paars = Vlaanderen. Nadere verantwoording in de Groot & Bos (2018).

Het loont om instroom tijdig te onderkennen en de dieren op te vangen. Daarmee kan herkolonisatie worden voorkomen, en hoeven later minder dieren te worden gedood. Dit dwingt tot extra inzet langs de grenzen in een zone van 5-50 km rond het bekende verspreidingsgebied. De nadruk moet hierbij vooral op de eerste 5 km liggen. De bestrijding wordt gericht ingezet met een focus op geschikt leefgebied langs routes van dispersie. Hier hebben de bestrijdingsorganisaties in Noord Holland en langs de grens al veel ervaring mee.

3.5 Alternatieven voor bestrijding

De maatregelen die getroffen kunnen worden ter preventie van onveilige situaties door graverij zijn al in 1984 door de TAW (1984) en in 2007 door de BCM (2007) op een rij gezet. Het gaat erom graven onmogelijk of onaantrekkelijk te maken of de kering zó in te richten dat graverij getolereerd kan worden.

Preventieve maatregelen

Gewone oeverbescherming, d.w.z. oeverbescherming die niet speciaal is aangelegd als maatregel tegen graverij, is niet effectief als preventieve maatregel. Sterker nog, als dieren zich erachter kunnen verschansen, zoals in het geval van betonmatten of basalt stenen (Heeres & Struijf 2016) is het zelfs contraproductief. Preventieve maatregelen moeten zó goed worden uitgevoerd dat er geen dieren achter kunnen gaan zitten, en zo een kade lek maken, of er helemaal niet willen graven (TAW 1984; BCM 2007). Dat betekent veelal dure ingrepen, zeker in combinatie met de grote lengte waterkering die in Nederland aanwezig is. Volgens Burghause (1996) kunnen preventieve maatregelen de "meest succesvolle" vorm van indirecte beheersing van muskusratschade zijn, maar zijn het ook de duurste. De kosten voor het uitvoeren van dergelijke maatregelen bij bestaande keringen worden geschat op € 25-100 per meter lengte (Bronsveld *et al.* 2010). Bij de proef met preventieve maatregelen in de provincie Zuid Holland over drie stukken van 100 m, lagen de meerkosten voor betonnen bekleding, gaas en stenen schanskorven respectievelijk € 225, € 45 en € 75 per meter. Dit ondanks het feit dat er werk met werk werd gemaakt en nog los van geplande kosten voor onderhoud. De waterschappen geven aan dat het wellicht in een klein deel van de keringen soms technisch niet mogelijk is om zware preventieve maatregelen zoals kades of betonstortingen aan te leggen. Het aanbrengen of ingraven van gaas zal vaak wel mogelijk zijn.

Toepassing van preventieve maatregelen langs de keringen is derhalve kostbaar vanwege de aanzienlijke lengtes (17.800 km). Bedenk ook dat het materiaal misschien onderhouden moet worden, en na enkele tientallen jaren afgeschreven zal zijn. In het verlengde van de keringen is er overigens nog een grote lengte watergangen in stedelijk en ruraal gebied (exacte lengte onbekend, maar veel meer dan 100.000 km) waar schade aan taluds kan optreden. Met name bij landbouwkundig gebruik en ter plaatse van infrastructuur (zoals bijvoorbeeld wegen en spoortaluds) dwingt schade daar tot herstelmaatregelen.

Ziekten of natuurlijke oorzaken

Een theoretisch alternatief voor bestrijding is om te wachten op een uitbraak van ziekte, of het verdwijnen van het probleem door een andere natuurlijke oorzaak. Gezien de hoge vangstaantallen in recente jaren in bijvoorbeeld Groningen of de hoge aantallen muskusratten in de Oostvaardersplassen, waar veel in dit verband relevante predatoren voorkomen, lijkt een overheersend effect van predatie onwaarschijnlijk. Ook in Noord Amerika bereiken muskusratten populaties regelmatig hoge dichtheden ondanks aanwezigheid van natuurlijke predatoren. Maar er zijn voorbeelden uit Europa van gebieden waar de muskusrat uit zichzelf sterk in aantallen is gedaald. Deze voorbeelden zijn aangehaald in (Bos *et al.* 2016). Inzicht in

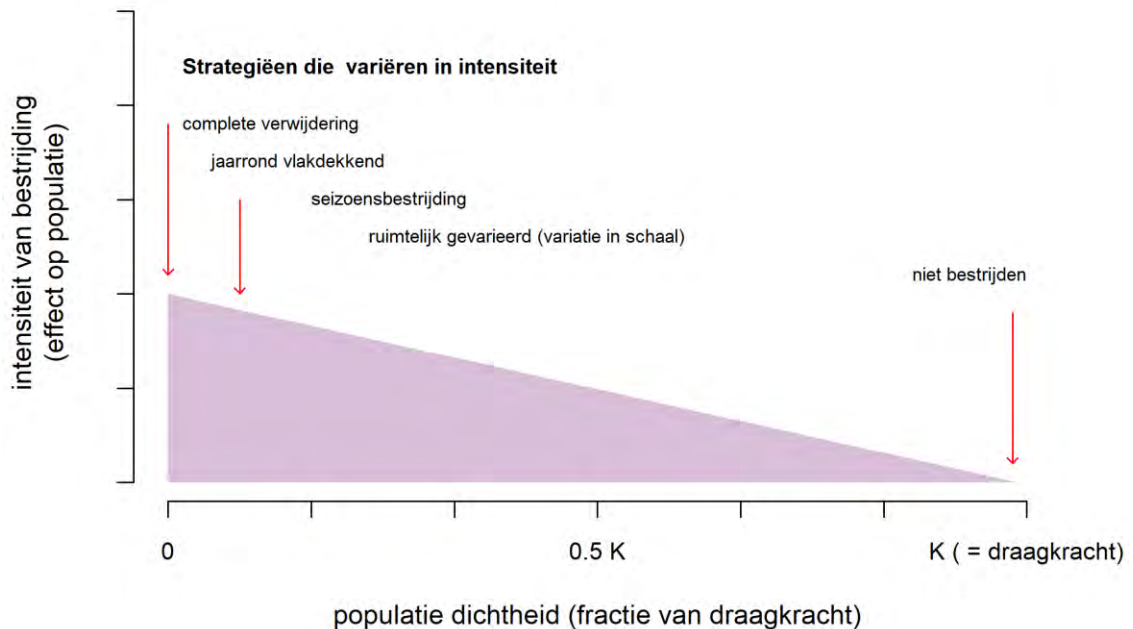
de werkelijke oorzaken achter deze trends is zeer wenselijk en het is zeker de moeite waard om dit gezamenlijk met partners in deze landen verder uit te zoeken. Om echter te wachten op het spontaan verdwijnen van de soort door een nog onbekende natuurlijke oorzaak wordt afgeraden (Simberloff 2013). Alles wijst erop dat in Nederland de aantallen in reactie op het staken van bestrijding fors zullen toenemen, waarmee de investering van de afgelopen decennia teniet wordt gedaan. Ook in Zweden, waar door een nog onbegrepen fenomeen de verspreiding van muskusratten sterk is beperkt, wordt nu gekozen om ook de resterende populaties door bestrijding uit te roeien (Zweden, voorjaar 2018, pers. med. P-A Åhlén).

3.6 Verschillen tussen strategieën van bestrijding

Er zijn verschillende strategieën denkbaar om de waterveiligheid te waarborgen tegen graverij door muskusratten en om te gaan met de economische schade die met muskusratten samenhangt (Bos & Ydenberg 2011). De hoofdvragen van de veldproef gingen over jaarrond vlakdekkende bestrijding met variatie in de bestrijdingsinzet, of varianten daarvan met meer nadruk op bestrijding in ruimte of tijd. Maar het gehele spectrum aan alternatieven omvat ook de meest extreme vormen waarbij helemaal geen bestrijding plaatsvindt of waarbij de inzet zó systematisch wordt uitgevoerd dat er geen muskusratten meer over zijn.

Het is nuttig de verschillende strategieën te schalen in termen van 'intensiteit van bestrijding', uitgedrukt in het aantal dieren dat achterblijft (zie figuur 11). Niet-bestrijden en volledige verwijdering zijn de uitersten op de schaal van aantal dieren dat achterblijft. Uitroeijing (alle muskusratten zijn permanent verwijderd; Bomford & O'Brien 1995) is niet mogelijk op het vasteland van Europa. Zolang elders op het vasteland van Europa nog populaties aanwezig zijn, blijft er namelijk een reëel risico van herkolonisatie bestaan. Volledige verwijdering met grensbewaking (Robertson *et al.* 2016) is in Nederland daarom het hoogst haalbare.

Seizoensbestrijding en object bescherming zijn extensievere varianten van bestrijding die verschillen in kwantiteit van arbeidsinzet, en de mate waarin er spreiding is in de ruimte (object bescherming) of in de tijd (seizoensbestrijding). Deze strategieën kunnen op veel manieren worden uitgevoerd, maar omdat er plaatsen of momenten zullen zijn waarop dieren aan vangst kunnen ontsnappen en zich in die tijd voort kunnen planten zullen er in het algemeen meer dieren achterblijven. De intensiteit van bestrijding is cruciaal, en daarom kan jaarrond aanwezigheid van bestrijders gewenst zijn. Ieder seizoen biedt namelijk zijn eigen kansen om speurbeelden op te pikken en dus extra dieren weg te vangen. Bestrijding kan het beste zonder uitzonderingen in ruimte en tijd worden uitgevoerd. Seizoensbestrijding is overigens wel zinvol wanneer ze niet absoluut wordt gezien, maar wordt geïmplementeerd in de vorm van een verschuiving van het zwaartepunt van de besteding van uren naar winter en voorjaar.



Figuur 11 Strategie en intensiteit van bestrijding. Denkbare strategieën zijn geordend op een schaal van achterblijvende populatie dichtheid, hetgeen samenhangt met 'intensiteit van bestrijding' (van hoog tot laag).

Omdat iedere muskusrat door zijn activiteiten in potentie bijdraagt aan schade door graverij, verschillen de strategieën in het risicoprofiel van de keringen, het onderhoud aan de watergangen en de schade aan derden. Er zijn ook verschillen in aantallen te doden dieren, andere aspecten van dierenwelzijn, kans op bijvangsten en kosten tussen de verschillende strategieën (Bos *et al.* 2016). Op deze onderdelen scoort de variant met intensieve vlakdekkende bestrijding veelal beter dan seizoensbestrijding of object bescherming (Bos & Ydenberg, 2011). In een verkennende studie over volledige verwijdering door Gronouwe & Bos (in voorb.) zullen een maatschappelijke kosten en baten analyse en een meer abstracte economische optimalisatie analyse gepresenteerd worden. In beide analyses worden drie relevante bestrijdingsstrategieën (niet bestrijden, huidige doelstelling en volledige verwijdering) met elkaar vergeleken.

4 Discussie

4.1 Verdieping van de inzichten in nut en noodzaak van muskusrattenbestrijding

Het debat over de noodzaak en de effectiviteit van muskusrattenbestrijding wordt al decennia lang gevoerd. Tot het begin van de jaren 1980 was er een breed draagvlak voor de bestrijding. In de vijftiger en zestiger jaren van de vorige eeuw was er een brede overtuiging dat de muskusrat hier niet geduld kon worden (Litjens 1986). Naast de overheden en semioverheden, provincies, waterschappen, rijksdiensten als het RIJP en Defensie zetten ook natuurorganisaties zoals It Fryske Gea en Staatsbosbeheer personeel in voor muskusrattenbestrijding (Commissie Muskusrattenbestrijding 1982). In 1975 is het officiële standpunt van de Nederlandse Vereniging tot Bescherming van Dieren (de Dierenbescherming) dat men respect heeft voor de verantwoorde werkwijze, maar dat men hoopt dat in de toekomst acceptabelere methoden worden gevonden om ‘overpopulaties’ te bestrijden, of liever nog om deze te voorkomen (Commissie Muskusrattenbestrijding 1976).

Na de hoge aantallen vangsten rond de eeuwwisseling (figuur 2) wordt echter kritischer naar de bestrijding gekeken. Verschillende organisaties zetten vraagtekens bij het nut en de noodzaak van de bestrijding, en de roep om onafhankelijk onderzoek naar de effectiviteit van bestrijding wordt luider. In 2011 wordt sterker stelling genomen en stelt de Dierenbescherming samen met De Faunabescherming en de Bont voor Dieren dat het doden van muskusratten niet noodzakelijk en niet nuttig is (Zandberg *et al.* 2011). Parallel hieraan zien Bos & Ydenberg (2011) mogelijkheden de onderbouwing te verbeteren. Zij stellen dat er veel winst te behalen is door de bestrijdingsstrategie te optimaliseren. Hiertoe werd een gerichte verzameling van informatie uit de Nederlandse veldsituatie wenselijk geacht. Die gedachte was overigens ook al geformuleerd in vrijwel alle deelrapportages van de nut en noodzaakonderzoeken (Lammertsma & Niewold 2005; BCM 2007; Gaaff *et al.* 2007; van Vliet & Lengkeek 2007). Er waren destijds duidelijke kennislacunes, waardoor een goed onderbouwde besluitvorming over bestrijding werd gehinderd.

Nu, tien jaar na de nut en noodzaakonderzoeken liggen de kaarten fundamenteel anders. Er is een Europese richtlijn gekomen over de omgang met invasieve exoten. De bestrijdingsorganisaties zijn overgegaan naar de Waterschappen en de muskusratvangsten vertonen al meer dan tien jaar in grote delen van Nederland een dalende lijn. In Nederland is een adaptief programma opgezet, waarin op basis van modellen gerichte veldinformatie is verzameld, waarmee de basisaannames zijn getoetst en de modellen zijn verfijnd. Het is met de verzamelde informatie nu mogelijk om een antwoord te formuleren op de hoofdvragen van de veldproef (zie inleiding, en § 4.2) en te bespreken in hoeverre er effectievere manieren zijn om de veiligheid van de waterkeringen te waarborgen, voor wat betreft graverij door muskusratten dan het huidige beheer (§ 4.3).

De veldproef heeft aan het licht gebracht dat het belangrijk is om goede en goed toegankelijke data te hebben en heeft innovatie extra aangewakkerd, zowel in de bestrijding als door onderwijs en wetenschap. Als spin-off van de veldproef zijn er innovatieve trajecten gestart met adaptief beheer, slimme vallen en toepassing van genetische technieken. Er zijn enkele bescheiden wetenschappelijke publicaties afgerond en daarmee zijn weer externe bronnen van informatie aangeboord.

Er is nu voldoende kennis om een goede afweging te maken en te besluiten op welke onderdelen zinvol verdere stappen kunnen worden gezet. Daarop komen we terug in de aanbevelingen (§ 4.4), verderop in dit hoofdstuk.

4.2 Antwoorden op de hoofdvragen

Hoofdvraag 1, *populatie- en vangstontwikkeling*

Vraag: Wat is de populatie- en de (verwachte) vangstontwikkeling bij verschillende bestrijdingsstrategieën?

- *Vlakdekkend-jaarrond bestrijden bij verschillende intensiteit van bestrijden,*
- *Seizoensbestrijding,*
- *Objectbescherming, ook wel objectbestrijding genoemd.*

Antwoord: De populatie neemt sterk toe als de bestrijdingsdruk onvoldoende groot is om de natuurlijke aanwas te compenseren. Het aantal vangsten per tijdseenheid neemt bij een dergelijke beperkte bestrijdingsdruk eveneens sterk toe.

De hoofdvraag van de veldproef ging over de populatie- en vangstontwikkeling bij verschillende bestrijdingsstrategieën. Bij de ene strategie blijven minder dieren achter dan bij de andere. Onder niet-bestrijden bereikt de muskusratpopulatie gemiddeld de hoogste dichtheid. Dan volgen varianten van bestrijding die verschillen in kwantiteit van arbeidsinzet, en de mate waarin er spreiding is in de ruimte (object bescherming) of in de tijd (seizoensbestrijding). Hoe meer arbeidsinzet en hoe beter die in ruimte en tijd wordt ingezet, hoe lager de achterblijvende populatie. Het is gebleken dat bij zeer lage populatiedichtheden de status quo met minder inzet gehandhaafd kan blijven dan bij hoge populatiedichtheden. Volledige verwijdering is de strategie waarbij er geen dieren meer achterblijven. Zolang elders op het vasteland (van Europa) nog populaties aanwezig zijn, is dit in Nederland het hoogst haalbare.

Bij alle varianten kunnen betere resultaten worden geboekt als de kwaliteit van de inzet van bestrijding wordt verhoogd. Samen met kwantiteit van de inzet is dit de tweede stuurknop voor het management om tot een effectieve bestrijding te komen.

Hoofdvraag 2, *schade aan waterkeringen en taluds van watergangen*

Vraag: In welke mate treedt er schade op aan waterkeringen en taluds van watergangen bij deze verschillende strategieën?

Antwoord: Als er meer dieren achterblijven treedt er meer schade op aan waterkeringen en taluds van watergangen. Onder de meest intensieve variant van bestrijding is de minste schade te verwachten. De schades zijn een reëel risico voor de waterveiligheid.

Uit de metingen in de veldproef blijkt een relatie tussen de index van aantallen muskusratten en aantallen schades in keringen en taluds. De schades zijn zódanig dat zorg om de waterveiligheid reëel is. Het is met name deze zorg die maakte dat er gedurende de gehele twintigste eeuw, nog vóór de eerste waarneming in Nederland, door menig auteur stelling was genomen over de noodzaak tot bestrijding. In hun optiek waren de gevaren en de problemen die zouden volgen door aanwezigheid van de muskusrat in Nederland dermate duidelijk, dat de noodzaak tot intensieve bestrijding geen nadere discussie zou behoeven (Ritzema-Bos 1917; Kluyver 1937; Thijssen 1937; van Koersveld 1953; Doude van Troostwijk 1976; Barends 2002). Deze optiek is ook in het licht van de nieuwe informatie goed verdedigbaar. Er is nu een goede bewijslast voor de verschillende onderdelen van de redenering.

Hoofdvraag 3, effectiviteit van reeds bestaande preventieve maatregelen

Vraag: Wat is de effectiviteit van reeds bestaande preventieve maatregelen (graafwerende voorzieningen) in deze situaties?

Antwoord: Preventieve maatregelen kunnen de belangrijkste risico's ondervangen, maar niet alle vormen van schade voorkomen. Oeverbescherming die niet speciaal is aangelegd als maatregel tegen graverij, is niet effectief als preventieve maatregel.

Preventieve maatregelen moeten zó goed worden uitgevoerd dat er geen dieren achter kunnen gaan zitten, dat ze er helemaal niet willen graven óf dat het niet uitmaakt als ze er in graven. Dat betekent veelal dure ingrepen, zeker in combinatie met de grote lengte waterkering die in Nederland aanwezig is. Het zijn met name de verwachte kosten voor preventieve maatregelen die maken dat een beheer scenario zonder bestrijding veel duurder is dan scenario's met bestrijding.

4.3 Zijn er effectievere manieren om met bestrijding om te gaan dan de huidige?

Alles wijst erop dat de strategie 'volledige verwijdering' een effectievere manier zal zijn om met bestrijding om te gaan dan de bestrijding onder huidige 'controle' doelstelling bij 0,15 v/km.

Bij aanvang van de veldproef was volledige verwijdering als strategie niet expliciet in beeld. Verschillende auteurs hadden twijfels geuit over de effectiviteit van muskusrattenbestrijding bij de toenmalige niveaus van inzet en kwaliteit (Pelz 1996; Zandberg *et al.* 2011). De modelstudie van Bos & Ydenberg (2011) wees er weliswaar op dat de meest intensieve variant van bestrijding (vlakdekkend jaarrond met een hoog percentage gedode dieren per seizoen) de gunstigste kosten-baten verhouding had, maar zij vroegen zich expliciet af of dergelijke intensieve bestrijding in de praktijk wel haalbaar was. Dat beeld is echter bijgesteld met de in deze studie verzamelde informatie. Na de tussenrapportage van de veldproef muskusratten (Bos *et al.* 2016) is daarom opdracht gegeven is om 'volledige verwijdering' met twee andere voor de hand liggende strategieën van bestrijding onderling te vergelijken op relevante aspecten. De resultaten van deze studie verschijnen in de loop van 2018.

4.4 Aanbevelingen

Bestrijding

Zie de huidige lage populatie niveaus in grote delen van Nederland en in Vlaanderen als het resultaat van een grote investering van mensen en middelen, en een jarenlange opbouw van kennis over de bestrijding. Het in stand houden van de huidige situatie, of het nog verder terugdringen van de muskusratten, vereist competente, professionele bestrijders die goed samenwerken en de juiste middelen tot hun beschikking hebben. Schroef deze capaciteit dus niet ondoordacht terug.

Op grond van de in deze studie verzamelde informatie is het sterk aan te bevelen om volledige verwijdering als strategie te overwegen, en het huidige praktijkdoel van de bestrijding bij te stellen (bij volledige verwijdering nul vangsten per kilometer in het binnenland van Nederland). Stem de organisatie hier op af en zet in op verdere verbetering van de kwaliteit van bestrijding en voldoende omvang van de inspanning. Het is belangrijk om te investeren in maatschappelijk draagvlak, onder meer door transparant kennis en informatie te delen.

Het is nu en in de toekomst noodzakelijk te blijven beschikken over een flexibel team van breed inzetbare buitenmensen, die de kennis in huis hebben om speurbeelden te herkennen, en de juiste vallen op de juiste wijze te plaatsen. Investeer in de competentie van de mensen die betrokken zijn bij de bestrijding, rekening houdend met natuurlijk verloop en taakverbreding. Help hen hun capaciteit ten volle te benutten in een ruimtelijk samenhangende tactiek met hun collega's, door een goede organisatie en aansturing op resultaat.

Ga voort op de reeds ingeslagen weg van innovatie en transparantie. Blijf werken aan sociaal en politiek draagvlak door een transparante informatie voorziening over redenen van bestrijding en de wijze waarop dat gebeurt. Muskusrattenbestrijding is weliswaar een taak van de Waterschappen, maar gaat ook anderen (natuurbeheerders, LTO, provincies, Bij12, NVWA, RIVM, en onze buurlanden) aan. Stimuleer wetenschappelijke interactie over de bevindingen en draag ze uit.

Gewenst onderzoek

Organiseer structurele wetenschappelijke begeleiding bij de bestrijding. Bestrijding is een serieus vak, waar grote belangen spelen en waar veel valt te winnen in termen van draagvlak in de samenleving, arbeidsmotivatie, invulling van kennislacunes, en bedrijfsmatige efficiency. Wetenschappelijk onderzoek draagt daar aan bij.

Mits de goede vragen worden gesteld, kan de kennis die wordt vergaard ook van belang zijn vanuit fundamenteel wetenschappelijk oogpunt en heeft het toegepaste waarde in andere systemen (soortbescherming, beheer van plaagsoorten en productie systemen). Het is daarom logisch om krachten van verschillende partijen (zie boven) hierin te bundelen. Goed onderzoek en verslaglegging in internationale tijdschriften hierover, draagt bij aan de status van Nederland als kennisland op het gebied van waterbeheer.

Het onderzoek moet kennis verdiepen over de sturende processen achter de populatie dynamiek, het begrip van het terreingebruik en de kennis over migratie en dispersie vergroten. Onderzoek draagt zo mogelijk ook praktisch bij aan het efficiënter opsporen en vangen van muskusratten en het kunnen inzetten van uren op de beste plekken. Aanbevolen wordt daarom om

- voort te bouwen op de populatie dynamische modellen en er contrasterende hypothesen mee te testen;
- de inzet van genetische technieken (snippets) en LoRa sensor technologie verder te exploreren, om te begrijpen waar dieren vandaan komen en te voorspellen waar dieren langs zullen trekken;
- de toepassing van eDNA in praktijk te brengen, om fors te besparen op speurtijd;
- andere nieuwe methodes uit te proberen om aanwezigheid van dieren te ontdekken, denk aan beeldherkenning;
- en nieuwe methodes om efficiënter te vangen, te ontwikkelen en te testen.

5 Literatuur

- Akkermans M (2014) Muskrat digging capacity. STOWA, Amersfoort.
- Anonymous (1964) De bestrijding van de Muskusrat (*Ondatra zibethica* L.) in Nederland in het jaar 1963. Plantenziektkundige dienst, Wageningen.
- Anonymous (1965) De bestrijding van de Muskusrat (*Ondatra zibethica* L.) in Nederland in het jaar 1964. Plantenziektkundige Dienst, Wageningen.
- Barends F (2002) The Muskrat (*Ondatra zibethicus*): expansion and control in the Netherlands. *Lutra* 45:97–104.
- Barends F (2007) Bestrijding van Muskusrat en Beverrat. LCCM en TCM, Den Haag
- Bayoumi A, Meguid MA (2011) Wildlife and safety of earthen structures: A review. *J Fail Anal Prev* 11:295–319. doi: 10.1007/s11668-011-9439-y.
- BCM (2006) Gevolgen van graverij door muskusratten en beverratten voor de veiligheid van waterkeringen. DHV, Amersfoort.
- BCM (2007) Preventieve maatregelen tegen graverij van muskusratten en beverratten. DHV, Amersfoort
- Bomford M, O'Brien P (1995) Eradication or control for vertebrate pests. *Wildl Soc Bull* 23:249–255. doi: 10.1002/jwmg.358
- Borgsteede FH., Tibben JH, van der Giessen JW. (2003) The musk rat (*Ondatra zibethicus*) as intermediate host of cestodes in the Netherlands. *Vet Parasitol* 117:29–36. doi: 10.1016/j.vetpar.2003.07.015
- Bos D, E. Klop, Hemert H van, *et al.* (2016) Beheer van Muskusratten in Nederland. Effectiviteit van bestrijding op grond van historie en een grootschalige veldproef. Deel 1 & 2 - Samenvatting en Achtergrondstudies. tussenrapportage. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Veenwouden.
- Bos D, Hollander H, Klop E, Ydenberg RC (2017) Bijvangsten bij de muskusrattenbestrijding. Ontwikkeling tussen 2007 en 2016. *Zoogdier* 28:23–25.
- Bos D, Timmerman F, Ydenberg RC (2016b) Muskusrattenbestrijding tijdens de MKZ-crisis in 2001. *Lutra* 59:33–48.
- Bos D, Tuijl M, van Loon (in voorb.) Technische rapportage "Objectbescherming en analyse ontwikkelingen in de proefuurhokken". A&W-rapport 2462. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Veenwouden, the Netherlands.
- Bos D, van Belle J, van Wieren S, *et al.* (2010) Naar objectieve schatting van aantallen Muskusratten in Nederland. *Levende Nat.* 111:94–99.
- Bos D, van Loon EE., Ydenberg RC (in prep.). Bio-economic model of Muskrat control in the Netherlands. Bijlage 1 van Gronouwe & Bos (in voorb.).
- Bos D, Ydenberg R (2011) Evaluation of alternative management strategies of muskrat *Ondatra zibethicus* population control using a population model. *Wildlife Biol* 17:143–155. doi: 10.2981/09-115
- Bos D, Ydenberg RC, Hergarden I (2012) Proefopzet veldproef Muskusratten. Unie van Waterschappen, Den Haag.
- Bosma N, Huissink T (2010) Businesscase Muskusrattenbestrijding. Wetterskip Fryslân, Leeuwarden.
- Boutin S, Birkenholz DE (1987) Muskrat and Round-tailed Muskrat. In: Novak M, Baker JA, Obbard ME, Malloch B (eds) *Wild Furbearer Management and Conservation in North America*. Ontario Trappers Association, Toronto, pp 315–325.
- Breit TM, Dekker R, Ootes C (2018) Operationaliseren eDNA technieken voor het opsporen van bever-en muskusratten. Onderdeel 3 – Praktijktoets muskusrat & traceren beverrat. Universiteit van Amsterdam, Amsterdam.
- Bronsveld J, van Poelwijk H, Prudon B (2010) Beverprotocol (Castor fiber) Waterschap Rivierenland. Tiel.
- Burghause F (1996) 40 Jahre Bisam in Rheinland-Pfalz. Die Bedeutung eines eingewanderten Nagers und die Bemühungen, seinen Schaden einzudämmen. *Mainzer Naturwiss Arch* 34:119–138.

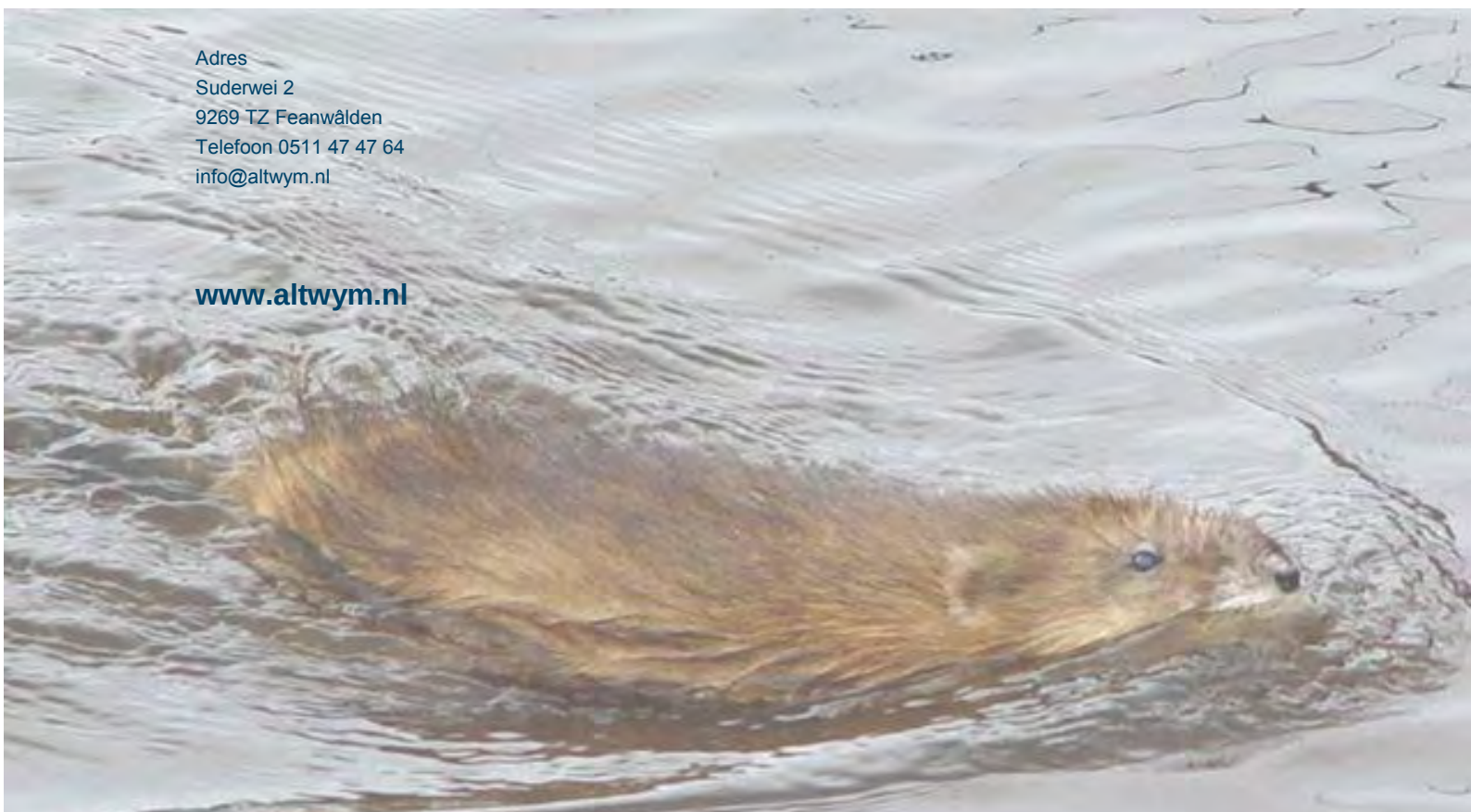
- Commissie Muskusrattenbestrijding (1970) Landelijk jaarverslag over de periode maart 1968 t/m februari 1969.
- Commissie Muskusrattenbestrijding (1982) Jaarverslag 1981.
- DAISIE (2009) Delivering Alien Invasive Species Inventories for Europe. <http://www.europe-aliens.org>
- Danell K (1996) Introductions of aquatic rodents: Lessons of the muskrat *Ondatra zibethicus* invasion. *Wildlife Biol* 2:213–220.
- de Groot A, Bos D (2018) Pilot genetische analyse van verspreidingspatronen bij muskusratten. Wageningen Environmental Research (WENR), Wageningen.
- Deputy Direction of Nature (2015) *Ondatra zibethicus* risk assesment. EU, Strassbourg.
- Doude van Troostwijk WJ (1976) The Muskrat (*Ondatra zibethicus* L.) in the Netherlands, its ecological aspects and their consequences for man. Rijksuniversiteit Leiden, Leiden.
- Duijns S, Dusseljee S (2004) De populatie dynamica van de Muskusrat (*Ondatra Zibethicus* L.). van Hall Instituut/Wetterskip Fryslân, Leeuwarden/Sneek.
- Errington PL (1963) Muskrat populations. Iowa State University Press, Ames Iowa, USA.
- FACE (2014) Best practices guidelines for trapping of mammals in Europe. *Ondatra zibethicus* 2013/2014. FACE.
- FEMA (2005) Technical Manual for Dam Owners: Impacts of Animals on Earthen Dams. Management Agency (FEMA) and the Association of State Dam Safety Officials.
- Gaaff A, de Gaaff R, Michels R, *et al.* (2007) Economische schade als gevolg van graverij en vraat door Muskusratten. LEI, Den Haag.
- Genovesi P (2006) *Ondatra zibethicus*. <http://www.europe-aliens.org/speciesFactsheet>.
- Gosling LM, Baker SJ (1989) The Eradication of Muskrats and Coypus from Britain. *Biol J Linn Soc* 38:39–51.
- Gronouwe J, Bos D (in voorbereiding) Toekomst van het muskusrattenbeheer in Nederland. De mogelijkheden onderzocht. A&W-rapport 2461. Altenburg & Wymenga/DosPisos, Veenwouden/Rhenen.
- Guldmond JA, den Hollander HJ, van Well EAP, Keuper DDJ (2013) Kosten en baten voor de landbouw van schadesoorten. CLM Onderzoek en Advies, Culemborg.
- Heeres RW, Struijff MS (2016) Muskusratten bouwen in oevers. Afstudeerrapport van Hall. Waterschap Zuiderzeeland.
- Heine M, van der Velde G (1978) De Muskusrat in de Ooypolder bij Nijmegen en zijn invloed op de nymphaeide vegetaties. *Levende Nat* 81:122–128.
- Hoffmann M (1958) Die Bisamratte. Ihre Lebensgewohnheiten, Verbreitung, Bekämpfung und Wirtschaftliche Bedeutung. Akademische Verlagsgesellschaft Geist & Portig K. G., Leipzig, Germany.
- Kadlec RH, Pries J, Mustard H (2007) Muskrats (*Ondatra zibethicus*) in treatment wetlands. *Ecol Eng* 29:143–153. doi: 10.1016/j.ecoleng.2006.06.008.
- Kettunen M, Genovesi P, Gollasch S, *et al.* (2009) Technical support to EU strategy on invasive alien species (IAS)-Assessment of the impacts of IAS in Europe and the EU. *Inst Eur Environ Policy* 44.
- Klop E, van der Heide JE, Schoppers E (2011) Bijvangsten muskusrattenbestrijding Trends, oorzaken en maatregelen. Royal Haskoning, Groningen.
- Kluyver HN (1937) De Bisamrat. Versl en Meded van Plantenziektkundige D te Wageningen 85:1–32.
- Kuipers JJ (2005) Invloed grote gravers op taludstabiliteit van bandijken Verantwoording. Waterschap Rivierenland, Tiel.
- Lammertsma DR, Niewold FJJ (2005) Muskusrattenbestrijding in Nederland: een quick scan naar nut noodzaak en alternatieven. Alterra, Wageningen.
- Litjens BEJ (1981) Damage by musk-rats in agriculture. in: Conclusions and recommendations of the working party on the muskrat. Paris.
- Mallach N (1971) Markierungsversuche zur Analyse des Aktionsraums und der Ortsbewegungen des Bisams (*Ondatra zibethica* L.). *Anzeiger für Schadlingskd Pflanzenschutz Umweltschutz* 9:129–136.
- Matis JH, Kiffe TR (1999) Effects of immigration on some stochastic logistic models: A cumulant truncation analysis. *Theor Popul Biol* 56:139–161.

- Matis JH, Kiffe TR, Hengeveld R (1996) Estimating Parameters for Models From Birth-Death-Migration Abundance Data : Case of Spatio-Temporal Muskrat Spread in the Netherlands. *J Agric Biol Environ Stat* 1:40–59.
- Moens R (1978) Étude bio-écologique du Rat musqué en Belgique. *Parasitica* 34:57–121.
- Pelz (199) Zur Geschichte der Bisambek mpfung Deutschland. *Mitt Biol Bundesanst Land-Forstwirtschaft* 317:219–234.
- PWC (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. Price WaterhouseCoopers, Utrecht.
- Ritzema-Bos J (1917) De Muskusrat, Bisamrat of Ondatra (*Fiber zibethicus* L.). *Tijdschr over Plantenziekten* 23:1–79.
- Robertson PA, Adriaens T, Lambin X, *et al.* (2016) The Large-Scale Removal of Mammalian Invasive Alien Species in Northern Europe. *Pest Manag Sci*. doi: DOI: 10.1002/ps.4224
- Simberloff D (2013) *Invasive species. What everyone needs to know*. Oxford University Press, Oxford
- Skyrienė G (2012) Distribution of invasive muskrats (*Ondatra zibethicus*) and impact on ecosystem. *Ekologija* 58:357–367
- Stemmer B (2017) Bisam und Nutria als Gefahr fuer Grossmuschelbestaende. *Natur NRW* 4:
- Stuyck J (2008) Muskusrattenbestrijding in Vlaanderen. Bevalt de nieuwe aanpak. *Zoogdier* 19:18–19
- TAW (1984) Onderzoek Muskusratten inundatieschade en preventieve maatregelen. Centrum Onderzoek Waterkeringen.
- TAW (1985) De muskusrat en zijn gevaren voor de waterkering. TAW, Delft.
- Thijssse JP (1937) De Muskusrat. *Levende Nat* 41:348–349.
- Triplet P (2015) Triplet, P. 2015 (update – original text 2009). *Ondatra zibethicus* CABI. Invasive Species Compendium. Alien Species Factsheet. In: *Invasive Species Compend*. Wallingford, UK CAB Int. www.cabi.org/isc. <http://www.cabi.org/isc/datasheet/71816>.
- Uiterwijk M, De Rosa M, Friesema I, *et al.* (2016) Staat van Zoönosen 2015. Bilthoven.
- Ulrich RG, Heckel G, Pelz H-J, *et al.* (2009) Nagetiere und Nagetierassoziierte Krankheitserreger. *Bundesgesundheitsblatt - Gesundheitsforsch - Gesundheitsschutz* 52:352–369. doi: 10.1007/s00103-009-0798-4.
- Unie van Waterschappen (2012) Handboek Muskus- en Beverrattenbestrijding. Unie van Waterschappen, Den Haag.
- Unie van Waterschappen (2017a) Landelijk jaarverslag 2016. Muskus- en beverratten. Unie van Waterschappen, Den Haag.
- Unie van Waterschappen (2017b) Gedragscode Wet natuurbescherming voor waterschappen. Unie van Waterschappen, Den Haag.
- van den Bosch F, Hengeveld R, Metz JAJ (1992) Analyzing the Velocity of Animal Range Expansion. *J Biogeogr* 19:135–150.
- Van der Burg PJJ, Vermaat JE (2017) Waarom verdwijnt waterriet? *Levende Nat* 118:188–192.
- van Koersveld E (1953) De Muskusrat, *Ondatra zibethica* L., in Nederland en zijn bestrijding. Plantenziektenkundige Dienst, Wageningen.
- van Loon E, Bos D, van Hellenberg Hubar C, Ydenberg R (2017a) A historical perspective on the effects of trapping and controlling the muskrat (*Ondatra zibethicus*) in the Netherlands. *Pest Manag Sci* 73:305–312. doi: 10.1002/ps.4270.
- van Loon EE, Ydenberg RC, Bos D (2017b) Statistical estimation of Musk rat abundance. Altenburg & Wymenga /Universiteit van Amsterdam, Veenwouden/Amsterdam.
- van Vliet F, Lengkeek W (2007) Alternatieve strategieën voor de bestrijding van muskusratten. Haalbaarheidsstudie en voorbereiding veldexperimenten. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Verkaik AJ (1990) Onderzoek naar de dispersie van muskusratten *Ondatra zibethicus*. *Lutra* 33:79–80.
- Verkaik AJ (1991) Verspreidings- en verplaatsingspatronen van muskusratten in Flevoland. R.I.N., Arnhem.

- Vermaat JE, Bos B, Van Der Burg P (2016) Why do reed beds decline and fail to re-establish? A case study of Dutch peat lakes. *Freshw Biol* 61:1580–1589. doi: 10.1111/fwb.12801.
- VMM (2010) Ratten op Vlaamse wijze. Vlaamse Milieumaatschappij-VMM, Erembodegem.
- Wijnen (1984) Is de muskusrat schadelijk voor de Nederlandse landbouw? Bennekom.
- Wijngaarden A van (1955) De bestrijding van de muskusrat (*Ondatra zibethica* L) in 1955 - landelijk jaarverslag. Plantenziektenkundige Dienst, Wageningen.
- Wobeser G, Campbell GD, Dallaire A, McBurney S (2009) Tularemia, plague, yersiniosis, and Tyzzer's disease in wild rodents and lagomorphs in Canada: A review. *Can Vet JOURNAL-REVUE Vet Can* 50:1251–1256.
- Wymenga E (1999) Nije sompen yn "e Alde Feanen. Vegetatie en broedvogels acht jaar na inrichting van nieuwe moerasgebieden. Altenburg & Wymenga bv, Veenwouden.
- Young LS, Bicknell DS, Archer BG, *et al.* (1969) Tularemia Epidemic: Vermont, 1968 — Forty-Seven Cases Linked to Contact with Muskrats. *N Engl J Med* 280:1253–1260.
- Zandberg F, de Jong P, Kraaijeveld-Smit F (2011) Muskusrat. Op alternatieve wijze schade voorkomen. Bont voor Dieren, De Faunabescherming, Nederlandse Vereniging tot Bescherming van Dieren, Den Haag.

Adres
Suderwei 2
9269 TZ Feanwâlden
Telefoon 0511 47 47 64
info@altwym.nl

www.altwym.nl



Wat doen we met wat we hebben geleerd?

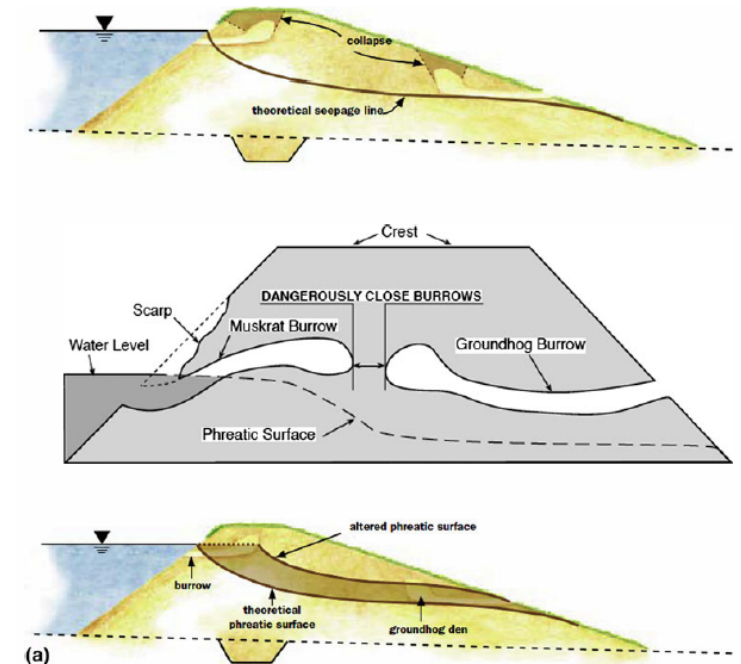


1. Resultaat onderzoek en spin off tot nu toe
2. Delen van nieuwe kennis en informatie
3. Betekenis voor strategie en bedrijfsvoering
4. Internationale samenwerking en innovatie
5. Discussie

<2012

Nut en noodzaak

- Graverij in waterkeringen door muskus- en beverratten zorgt voor significante afname van de veiligheid van die waterkering. Dat geldt ook voor kwetsbare infrastructuur
- Economische schade door vraat is verwaarloosbaar klein
- Het voorkomen van economische schade door graverij anders dan in waterkering en infrastructuur is geen reden om muskus- en beverratten te bestrijden



Onderzoeken en resultaten

>2012

Wetenschappelijk uitgevoerde Veldproef
2012-2017

- Uurhokken onderzoek met verscheidenheid aan inzet en verschillende strategieën
- Levend vangen, merken en terug zetten
- objectbescherming

Analyse historische data

Diverse afgeleide en aanvullende onderzoeken



- *De populatie neemt sterk toe als de bestrijdingsdruk onvoldoende groot is.*
- *Het aantal vangsten per tijdseenheid neemt bij een beperkte bestrijdingsdruk sterk toe.*
- *Als er meer dieren achterblijven treedt er meer schade op aan waterkeringen en taluds van watergangen.*
- *Onder de meest intensieve variant van bestrijding is de minste schade te verwachten.*
- *De schades zijn een reëel risico voor de waterveiligheid.*
- *Preventieve maatregelen kunnen de belangrijkste risico's ondervangen, maar niet álle vormen van schade voorkomen.*
- *Oeverbescherming die niet speciaal is aangelegd als maatregel tegen graverij, is niet effectief als preventieve maatregel.*

Betrokken partijen

Alle waterschappen verenigd in de



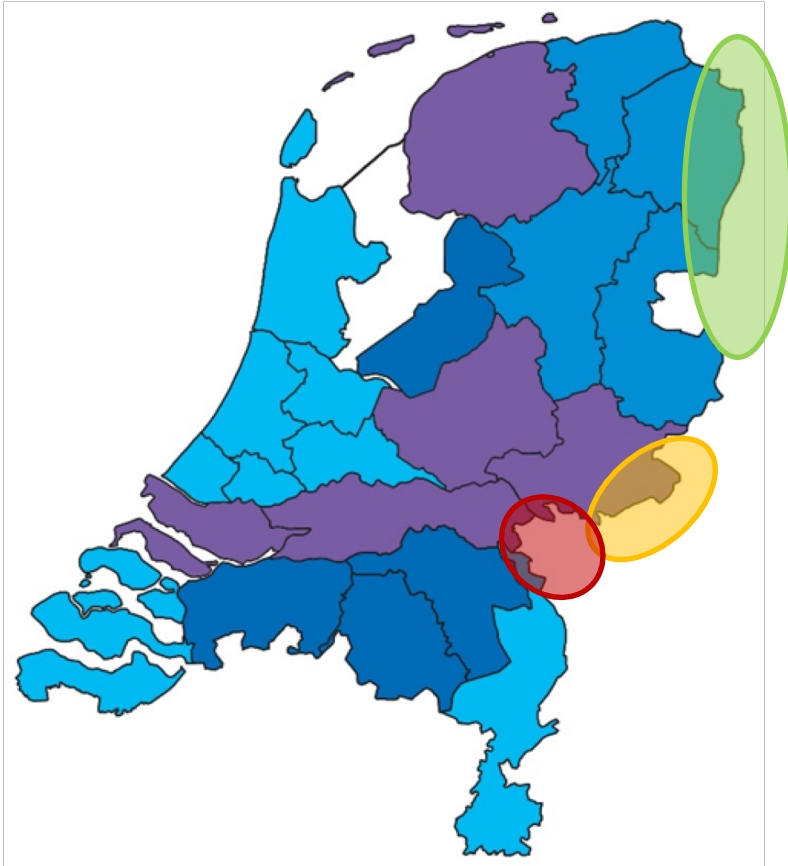
En studenten van de Hogeschool Van Hall Larenstein, Universiteit van Amsterdam, Wageningen Universiteit en de HAS 's-Hertogenbosch

- CMB+ (alle portefeuillehouders, 25 mei)
- Landelijke bijeenkomst voor alle muskus- en beverrat bestrijders (juni)
- Presentatie wetenschappelijk congres Potsdam (september)
- Bestuurlijke regio bijeenkomsten (doelgroep Bestuursleden en directies waterschappen) (september/oktober)
- Mini symposium voor stakeholders en beleidsmedewerkers (januari 2019)
 - Provincies, waterschappen, rijk, landbouworganisaties, dierenwelzijnsorganisaties, terreinbeheerders,...
- Sessie op wetenschappelijk congres (voorjaar 2019)

Betekenis nieuwe kennis voor strategie (in onderzoek):

1. Stoppen met vangen?
2. Doorgaan met de huidige strategie → $<0,15$ vangsten/km?
3. Complete verwijdering (analoog aan beverrat)?

- Kosten en baten
 - Schade (waterkering, infrastructuur, taluds watergangen)
 - Aantallen te doden dieren (ook bijvangst)
 - Effecten op biodiversiteit
- Risico's en handelingsperspectief
- Communicatie
- Medewerkers en organisatie

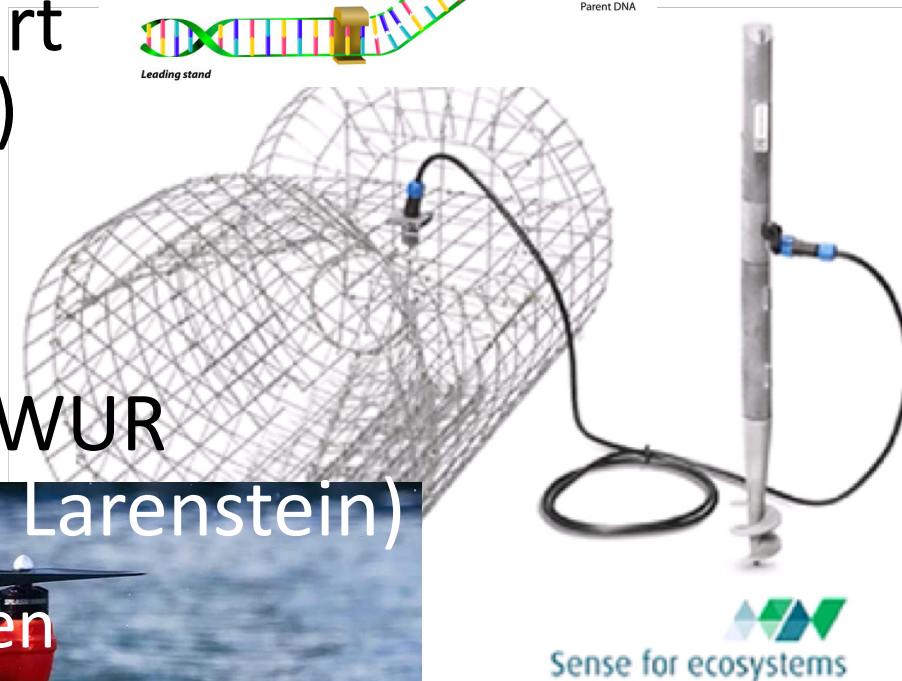
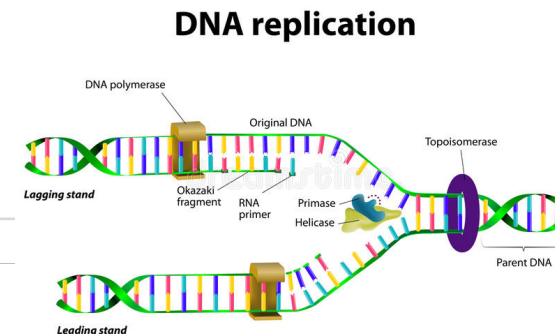


Pilots

- LWK Niedersachsen, Wasserverbande, Jägerschaft & NONL, pilot project nutria trapping in border region, by German and Dutch trappers – from 2018
- Kreis Borken: nutria trapping by Dutch trappers, due to efficiency reasons – from 2018
- Kreis Kleve: nutria trapping by Dutch trappers, due to efficiency reasons – from 2017

Life subsidie aanvraag, samen met Duitse en Belgische organisaties

- Environmental DNA → pilot afgerond, gestart operationaliseren (UvA, ILOW labs, STOWA)
 - Speuren
 - Ondersteuning bij twijfel
 - Monitoring
- DNA, identificeren migratieroutes; Alterra/WUR
- Internet of things (Dijkgravers met Van Hall Larenstein)
 - Slimme val 1.0 → boodschap wanneer gesloten
 - 'Judas' Beverrat
- Beeldherkenning Cameravallen (met HAS Den Bosch)
 - Slimme val 2.0 (laat alleen muskus- of beverrat toe)
- Drones
- Speurhonden





Discussie

Van: H Kuypers <hajmkuypers@kpnplanet.nl>

Verzonden: woensdag 5 september 2018 09:47

Aan: Ketelaars, Peter <pketelaars@aaenmaas.nl>; Verheijen, Lambert <LVerheijen@aaenmaas.nl>

Onderwerp: Re: schuilgelegenheid jacht

Helmond, 5 september 2018

Aan: het Dagelijks Bestuur en Algemeen Bestuur van het Waterschap Aa en Maas te 's-Hertogenbosch

Geachte Mevrouw/Heer,

Nav eerdere discussies betreffende het toestaan van de jacht op eigendommen heb ik nadere info gekregen van de Provincie Noord-Brabant mbt tot de voorwaarden die de verhuurder kan stellen bij het verpachten van de jacht. De letterlijke tekst die ik gisteren, 4 september, ter zake heb ontvangen luidt:

RE: 642284 over sluiting jacht STOPZETTEN JACHT

Geachte heer Kuypers,

De jacht wordt beschreven in paragraaf 3.5 van de Wet natuurbescherming. Artikel 3.22 geeft aan dat bij ministeriële regeling wordt bepaald in hoeverre de jacht is geopend. Gedeputeerde Staten hebben de bevoegdheid om de jacht voor de hele provincie, of een gedeelte daarvan, te sluiten, zolang bijzondere weersomstandigheden dat vergen. Artikel 3.23 gaat in op wie er jachtgerechtigd zijn. Uiteraard kan de jachtgerechtigde zelf besluiten om geen gebruik te maken van het jachtrecht. Indien het jachtrecht is verhuurd door middel van een huurovereenkomst, is zowel de jachtgerechtigde als de verhuurder gebonden aan deze overeenkomst. Alleen als in deze huurovereenkomst is vastgelegd dat de verhuurder in met name genoemde gevallen en/of omstandigheden de jachtverhuur (tijdelijk) kan stopzetten, kan de verhuurder hier invulling aan geven. Zover bij ons bekend, is het echter niet gebruikelijk om dit soort voorwaarden in de huurovereenkomst op te nemen.

Team Wet natuurbescherming | Provincie Noord-Brabant | Postbus 90151 | 5200 MC 's-Hertogenbosch | www.brabant.nl | Twitter: @brabant
Bezoekadres: Brabantlaan 1 | 5216 TV 's-Hertogenbosch |

Ik moge U vriendelijk doch dringend verzoeken voornoemde bepalingen ter zake stopzetten van de jacht bij verpachting/verhuur op de eigendommen van het Waterschap in voorkomende gevallen in de jachtovereenkomst op te nemen.

Hoogachtend

H. Kuypers,

lid reg cie boven- en beneden Aa namens Algemene Waterschapspartij

H.A.J.M. Kuypers
Grevelingen 16
5704 EJ HELMOND

Datum	8 november 2018
Ons kenmerk	638898
Doorkiesnr.	073 61 58 213 / Jurgen van Limpt
Onderwerp	Verzoek aanpassen jachtovereenkomst

Geachte heer Kuypers,

Op 5 september heeft u ons via een mailbericht verzocht om een bepaling ten aanzien van het stopzetten van de jacht op onze eigendommen op te nemen in de jachtovereenkomsten.

In onze overeenkomst zijn bepalingen ten aanzien van het stopzetten van jacht opgenomen in de algemene voorwaarden. Hierbij treft u de opzeggronden:

- a. zulks noodzakelijk is voor de taakuitvoering van verhuurder;*
- b. enig openbaar belang dit vordert;*
- c. huurder, zijnde een wildbeheereenheid, wordt ontbonden;*
- d. huurder in staat van faillissement is verklaard, dan wel surséance van betaling is verleend/aangevraagd;*
- e. huurder zijn verplichtingen, na schriftelijke aanwijzing, niet binnen de daartoe gestelde termijn ten volle nakomt;*
- f. huurder bij onherroepelijk geworden beslissing een jachtakte is geweigerd en/of de aan huurder verleende jachtakte bij onherroepelijk geworden beslissing is ingetrokken dan wel ingevolge artikel 3.28 Wnb haar geldigheid heeft verloren;*
- g. huurder onherroepelijk is veroordeeld wegens enig bij de Wet natuurbescherming strafbaar gesteld feit of indien hij vervolging deswege heeft voorkomen de bepalingen van artikel 74 van het Wetboek van Strafrecht.*

Geen van deze genoemde gronden is momenteel aan de orde bij de lopende overeenkomsten.

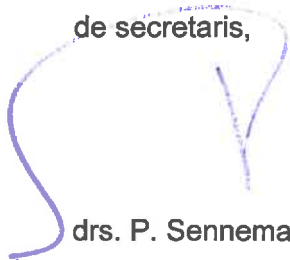
Naar onze mening biedt dit het Waterschap voldoende mogelijkheden als verhuurder om, indien nodig, een overeenkomst op te zeggen. Voor overige situaties sluiten wij aan bij de algemene wetgeving en eventuele beperkingen die landelijk danwel via provinciaal flora- en faunabeleid worden opgelegd.

Overigens wijzen wij erop dat lopende overeenkomsten pas bij het aan gaan van een nieuw contract na het einde van de contractduur aangepast kunnen worden.

Wij gaan er vanuit u hierbij voldoende geïnformeerd te hebben.

Hoogachtend,
Het Dagelijks Bestuur,

de secretaris,



drs. P. Sennema

de dijkgraaf,



drs. L.H.J. Verheijen

MEMORIE VAN ANTWOORD

Tijdens de commissievergadering Watersysteembeheer van 17 mei 2018 heeft mevrouw De Zoeten van de fractie Water Natuurlijk bij de behandeling van de Jaarrekening 2017 waterschap Aa en Maas aangegeven dat de prestaties van de natuurdoelen nog steeds achterblijven en daarbij de vraag gesteld of het mogelijk is om de hectares uit de Grondbank in te zetten om daarmee sneller resultaten te boeken.

Beantwoording adviseringsoverzicht

Via het adviseringsoverzicht is het volgende antwoord gegeven op bovenstaande vraag:

'Er zijn veel projecten in voorbereiding gericht op de realisatie van de natuurdoelen conform de ambities van het Waterbeheerplan. Gronden uit de grondbank worden hiervoor al aangewend. Gronden ten behoeve van inrichting worden binnen deze projecten ingezet voor de realisatie van deze opgaven en ruilgronden worden weer ingezet voor de verwerving van deze inrichtingsgronden. Het tempo wordt daarmee niet zozeer bepaald door de inzet van de gronden maar juist door de verwerving ervan.'

Aanvullende vraag

Naar aanleiding van het antwoord in het adviseringsoverzicht heeft mevrouw De Zoeten via de mail op 1 juni 2018 aangegeven dat de gedane suggestie tijdens de commissievergadering niet goed is weergegeven. De suggestie van de fractie was om te kijken of de gronden in de grondbank die al op de juiste plaats liggen (met name voor de aanleg van de evz's) versneld kunnen worden ingericht en niet pas op het moment dat alle grond voor de evz verworven is. Daarmee ontstaat weer ruimte in de grondbank en worden meters gemaakt in het realiseren van de evz doelstellingen.

Beantwoording

Om een goed onderbouwd antwoord op deze vraag te kunnen geven is een analyse gedaan op zowel de grondposities, de personele capaciteit en het efficiënt inzetten daarvan. Er is in deze analyse rekening gehouden met het feit, dat ieder op te pakken project, groot of klein, ondersteuning van technisch specialisten vraagt en dat voor ieder project een Projectplan Waterwet procedure doorlopen dient te worden, er onderzoeken dienen te worden gedaan etc. Door het op deze wijze uit te voeren wordt de EVZ waarschijnlijk tot 40% duurder. Op basis van deze analyse is beoordeeld, welke delen binnen de totale gebiedsopgave, opgepakt kunnen worden.