



Vlaanderen
is wetenschap



FR-BIO-01
EU/Non-EU Ag

Gids voor de Diervriendelijke Bestrijding van Ratten en Muizen

Emma Cartuyvels, Ciska De Ruyver, Frank Huysentruyt, Herwig Leirs, Christel Moons,
Koen Van Den Berge, Kristof Baert

vlaanderen.be/inbo
vlaanderen.be/dierenwelzijn

Auteurs:

Emma Cartuyvels ¹, Ciska De Ruyver ³, Frank Huysentruyt , Herwig Leirs ², Christel Moons ³,
Koen Van Den Berge ¹, Kristof Baert ¹

¹*Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek*

²*Herwig Leirs: Departement Biologie, Universiteit Antwerpen, Campus Drie Eiken, Universiteitsplein 1, 2610 Wilrijk*

³*Christel Moons en Ciska De Ruyver: Onderzoeksgroep Ethologie en Dierenwelzijn, Vakgroep Voeding, Genetica en Ethologie, Faculteit Diergeneeskunde, Universiteit Gent, Heidestraat 19, Merelbeke.*

Reviewers:

Ester Peeters, Eric Van Tilburgh, Stein Demeulemeester, Bram D'hondt, Nicolas Lenaerts, Ben Maes, Dirk Otten, Natania Peelman, Dan Sloomackers, Anthony Van Biesen, Gert Vandecruys, Guy Vandepoel, Bert Verbist

Het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek (INBO) is het Vlaams onderzoeks- en kenniscentrum voor natuur en het duurzame beheer en gebruik ervan. Het INBO verricht onderzoek en levert kennis aan al wie het beleid voorbereidt, uitvoert of erin geïnteresseerd is.

Vestiging:

Herman Teirlinckgebouw
INBO Brussel
Havenlaan 88 bus 73, 1000 Brussel
www.inbo.be

e-mail:

kristof.baert@inbo.be

Wijze van citeren:

Cartuyvels E., De Ruyver C., Huysentruyt F., Leirs H., Moons C., Van Den Berge K., Baert K. (2021). Gids voor de Diervriendelijke Bestrijding van Ratten en Muizen. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2021 (26). Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel.
DOI: doi.org/10.21436/inbor.36326893

D/2021/3241/198

Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2021 (26)

ISSN: 1782-9054

Verantwoordelijke uitgever:

Maurice Hoffmann

Foto cover:

R. Verlinde / Vilda

Dit onderzoek werd uitgevoerd in opdracht van:

Dienst Dierenwelzijn.



Dit werk valt onder een [Creative Commons Naamsvermelding-GelijkDelen 4.0 Internationaal-licentie](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).

GIDS VOOR DE DIERVRIENDELIJKE BESTRIJDING VAN RATTEN EN MUIZEN

**Emma Cartuyvels, Ciska De Ruyver, Frank Huysentruyt, Koen Van Den Berge,
Christel Moons, Herwig Leirs, Kristof Baert**

doi.org/10.21436/inbor.36326893

Dankwoord

Dit onderzoek werd uitgevoerd in opdracht van Dienst Dierenwelzijn, Departement Omgeving van de Vlaamse overheid. Wij bedanken in het bijzonder Ester Peeters en Eric Van Tilburgh voor de aangename samenwerking.

Voor de dierenwelzijnsscore, uitgevoerd in onderaanneming door de Universiteit Gent, werd beroep gedaan op een expertengroep: Lies Beernaert (VIVES hogeschool), Siska Croubels (UGent), Marc De Meersman (VMM), Katleen Hermans (UGent), Herwig Leirs (UA), Erik Pedde (gemeente Kontich), Frank Tuyttens (ILVO), Maite van Gerwen (Universiteit Utrecht). We danken de deelnemers voor hun expertise.

Graag bedanken we de leden van onze stuurgroep voor hun vrijgemaakte tijd en hun interessante aanvullingen: Stein Demeulemeester (Bayer), Bram D'hondt (ANB), Nicolas Lenaerts (BePMA), Ben Maes (Limas), Dirk Otten (BePMA), Natania Peelman (FOD Biociden), Dan Sloodmaekers (VMM), Anthony Van Biesen (Pelsis), Gert Vandecruys (Anticimex), Guy Vandepoel (Boerenbond) en Bert Verbist (ANB).



Samenvatting

Ratten (*Rattus rattus* en *Rattus norvegicus*) en muizen (*Mus musculus*) gedijen goed in de buurt van mensen. Daardoor zorgen ze vaak voor overlast, en worden ze bestreden op veel verschillende manieren. Elke vorm van bestrijding heeft zijn eigen voor- en nadelen. Deze code van goede praktijk focust op het aspect dierenwelzijn van de verschillende bestrijdingsmiddelen en de geïntegreerde aanpak die nodig is voor een diervriendelijke bestrijding.

IPM (Integrated Pest Management) houdt in dat je eerst het probleem grondig bestudeert en dan de meest geschikte methode kiest om het op te lossen. Diervriendelijke en niet-chemische methoden genieten daarbij de voorkeur. Het doel is altijd om schade te voorkomen. Daarom kan je bij IPM ook kiezen om niet te bestrijden al er geen schade wordt veroorzaakt. Dat wijkt af van het klassieke denken over dieren die schade veroorzaken, wat ook blijkt uit de wetgeving die in het verleden de bestrijding steeds verplichtte.

Preventieve maatregelen zijn dé belangrijkste stap bij IPM. Daarbij gaat het om alle methoden die een dier ervan weerhouden om op een bepaalde plaats te komen. De dieren zijn immers zo algemeen aanwezig dat soortgenoten snel hun plaats innemen als men ze alleen maar zou bestrijden. Ratten en muizen worden vooral aangetrokken als voedsel gemakkelijk beschikbaar is.

De impact van mechanische vallen op het dierenwelzijn is zeer verschillend. Bijvoorbeeld klemmen, elektrocutievallen, multitraps met slagpin en levendvangkooien voor één dier zijn diervriendelijk, als ze correct geplaatst zijn en regelmatig opgevolgd worden. Levendvangkooien voor meerdere dieren en lijmvallen dan weer zijn sterk af te raden op het vlak van dierenwelzijn/vanuit het perspectief van dierenwelzijn.

Uit eigen onderzoek en de literatuurstudie kwam duidelijk naar voren dat bestrijdingsmiddelen die de bloedstolling verhinderen (anticoagulantia) niet diervriendelijk zijn. Bovendien houdt het gebruik ervan ook risico's in voor de mens en voor het milieu, maar ook voor roofdieren die de vergiftigde dieren opeten (secundaire intoxicatie). Daarom moeten deze middelen in het kader IPM enkel als laatste redmiddel overwogen worden. Andere chemische bestrijdingsmiddelen zoals choralose of bepaalde fumiganten bieden mogelijk een meer diervriendelijk alternatief.

Als men toch voor rodenticiden kiest, dan is het belangrijk dat die op een correcte manier worden gebruikt. Precies daarom is het belangrijk dat particulieren voldoende informatie en ondersteuning vinden bij het gebruik ervan, en dat ze eventueel de hulp krijgen van een professionele bestrijder.



Aanbevelingen voor beheer en/of beleid

Steden en gemeenten:

- Het beheren van ratten en muizen is belangrijk op plaatsen waar er overlast is. Het is belangrijk om overlast hierbij correct te definiëren en het beheer af te stemmen op het beperken van de schade die de knaagdieren veroorzaken. Op plaatsen waar ratten geen significante schade veroorzaken is beheer niet noodzakelijk.
- Zet in op de sensibilisatie van het grote publiek rond preventieve maatregelen in het kader van ratten- en muizenbestrijding.
- Bestrijding is enkel aangewezen op plaatsen waar preventie en knaagdierwerende maatregelen niet succesvol zijn.
- Bied als stad of gemeente geen rattenvergif aan, want dat normaliseert het gebruik van vergif als een standaard bestrijdingsmiddel. Het aanbieden van klemmen (verkoop of verhuur) of ondersteuning door een professionele bestrijder kan wel.
- Zet daarnaast in op de sensibilisatie van het grote publiek rond de impact van bepaalde bestrijdingsmiddelen op het dierenwelzijn.
- Versterk de samenwerking tussen alle openbare besturen die betrokken zijn bij de bestrijding van ratten en muizen, bestrijdingsfirma's en andere betrokken sectoren, bv. voedingsindustrie, landbouw, horeca ...

Vlaamse en Federale overheid:

- De meeste rodenticiden zijn niet diervriendelijk én de werkzaamheid in geval van resistentie is beperkt. Ze geven ook aanleiding tot secundaire intoxicatie bij predatoren, zoals roofvogels en marterachtigen. Ook accidentele vergiftiging van niet-doelsoorten en mensen is een bezorgdheid. Bij gebrek aan alternatieve bestrijdingsmiddelen worden ze momenteel gedoogd. Daarom is het belangrijk te investeren in onderzoek naar nieuwe middelen die even effectief, maar meer diervriendelijk zijn.
- Investerings in het ontwikkelen van monitoringtools, zoals een platform waarop rattenproblemen geregistreerd kunnen worden of een forum voor het uitwisselen van kennis, kan de preventie en bestrijding van ratten en muizen ten goede komen.
- Op Europees niveau werkt men momenteel aan een certificeringssysteem voor verschillende vangmethoden. Van zodra dit uitgewerkt is, moet dit geïmplementeerd worden op het federaal en regionaal niveau. Aangewezen zou zijn om dit in de vorm van een beheerregeling voor zwarte, bruine rat en huismuis te doen.
- Er moet worden nagegaan waar er inconsistenties zijn tussen de verschillende federale en regionale wetten inzake bestrijding, toegestane vangmiddelen, dierenwelzijn en soortenbescherming.



English abstract

Rats (*Rattus rattus* and *Rattus norvegicus*) and mice (*Mus musculus*) thrive near human settlements. Because of this they can become a nuisance or cause damage, and are therefore controlled. There are different ways for controlling rats and mice, each with its own advantages and disadvantages. This best practice guide focuses on the animal welfare aspect of the various methods and the integrated approach necessary to achieve animal-friendly control.

Integrated Pest Management (IPM) means that, after a thorough study of the problem, one chooses the most suitable method to solve the problem. Preference is given to animal-friendly and non-chemical methods. The aim is always to prevent damage, and within IPM it is therefore also possible not to proceed with the control if an animal does not cause damage. This is a departure from the classic thinking about pests, which is illustrated by legislation that always obligates control.

The most important step within IPM is to take preventive measures. By preventive measures we mean all methods that discourage an animal from appearing in a certain place. After all, the animals are so numerous that, if we would only focus on killing them, conspecifics would very quickly take their place. Rats and mice are mainly attracted to readily available food sources.

Mechanical traps range widely in their animal welfare impacts. For example, clamps, electrocution traps, captive bolt traps and live trapping cages for one animal can be described as animal-friendly. However, they must all be placed correctly and monitored regularly. Glue traps and live trapping cages for multiple animals are strongly discouraged from an animal welfare perspective.

Our own research and the literature clearly show that anticoagulant rodenticides are not animal-friendly. In addition, their use poses risks to humans, and the environment, and can lead to secondary intoxication. Therefore, these resources should only be considered as a last resort in the context of IPM. Other rodenticides such as chloralose or certain fumigants may offer a more animal-friendly alternative.

If rodenticides are nevertheless chosen, correct use thereof is very important. It is therefore important that private individuals find sufficient information and support when using these resources and, if necessary, be assisted by a professional pest controller.



Inhoudstafel

Dankwoord.....	2
Samenvatting.....	3
Aanbevelingen voor beheer en/of beleid.....	4
English abstract.....	5
Lijst van figuren.....	8
Lijst van foto's.....	8
Lijst van tabellen.....	8
1 Inleiding.....	9
2 Wetgeving.....	11
3 Best practices in het buitenland.....	13
3.1 Nederland.....	13
3.2 Duitsland.....	14
3.3 Verenigd Koninkrijk.....	15
4 Ecologie.....	16
4.1 Wie is wie?.....	16
4.2 Bruine rat (<i>Rattus norvegicus</i>).....	17
4.3 Zwarte rat (<i>Rattus rattus</i>).....	18
4.4 Huismuis (<i>Mus musculus</i>).....	19
4.5 Gedrag.....	20
4.6 Andere (spits)muizen en ratten.....	22
5 Dierenwelzijn.....	24
5.1 Algemeen.....	24
5.2 Eigen onderzoek.....	25
5.2.1 Scoring stap voor stap – instructies gegeven aan de experts.....	26
5.2.2 Resultaten.....	27



6	Integrated Pest Management voor ratten en muizen	29
6.1	Wanneer beheren?.....	30
6.2	Preventie	30
6.2.1	Verwijderen van voedsel.....	31
6.2.2	Verwijderen van beschutting en nestgelegenheden.....	32
6.2.3	Dichtmaken van openingen.....	33
6.2.4	Ultrasoon geluid.....	34
6.2.5	Geuren	34
6.3	Mechanische bestrijding	35
6.3.1	Klemmen.....	35
6.3.2	Lijmvallen	37
6.3.3	Levendvangkooien	38
6.3.4	Elektrocutievallen.....	38
6.3.5	Multitrap met slagpin	40
6.4	Biologische bestrijding	41
6.5	Chemische bestrijding.....	43
6.5.1	Rodenticiden in lokaasvorm	44
6.5.1.1	Anticoagulantia	44
6.5.1.2	Cholecalciferol (vitamine D3).....	47
6.5.1.3	Chloralose.....	48
6.5.2	Rodenticiden in gasvorm	48
6.5.2.1	Aluminiumfosfide	49
6.5.2.2	Koolstofdioxide	50
6.5.2.3	Waterstofcyanide	51
6.6	Andere bestrijdingsmiddelen.....	52
6.6.1	Anticonceptie.....	52
6.6.2	EKO1000 / Strygoo SmarTrap.....	53
6.6.3	Huis-, tuin- en keukenmiddeltjes.....	53
6.7	Particulieren, professionals en samenwerking.....	54
6.8	Evaluatie.....	55
7	Discussie.....	56
	Referenties	60
	Bijlage I: Dierenwelzijnsscore voor ratten en muizen voor verschillende bestrijdingsmethoden.....	65



Lijst van figuren

Figuur 1:	De mate waarin een dier pijn ervaart aan zijn poot kan afgeleid worden uit de houding van de pijnlijke poot (Whishaw & Kolb, 2004).	20
Figuur 2:	Verskil in grootte tussen een huismuis, bruine rat en muskusrat.	22
Figuur 3:	Visuele weergave van de consensus bij het expertenpanel over de dierenwelzijnsscores van de verschillende bestrijdingsmethoden voor ratten en muizen. LVK1: levendvangkooi 1 dier; LVK+: levendvangkooi meerdere dieren; LVL: lijmval; VER: verdrinking; ONT: ontbering; CED: cervicale disclocatie; ELV: elektronische val; KLE: Klem, Goodnature A24: A24; ACO: anticoagulantia; ALU: aluminiumfosfide; CHL: chloalose; KDI: koolstofdioxide; WSC: waterstofcyanide; CHO: cholecalciferol	27
Figuur 4:	Knaagdierwerende schijf.	33
Figuur 5:	Correcte plaatsing van klem.	35
Figuur 6:	Gemeenten die professionele ondersteuning bieden (kaart opgemaakt op basis van informatie van gemeentelijke websites).	55
Figuur 7:	Gemeenten die klemmen aanbieden (kaart opgemaakt op basis van informatie van gemeentelijke websites).	55

Lijst van foto's

Foto 1:	Woelrat.	22
Foto 2:	Beverrat.	22
Foto 3:	Spitsmuis.	22
Foto 4:	Eikelmuis.	23
Foto 5:	Huismuis.	23
Foto 6:	Bosmuis.	23
Foto 7:	Rosgrijze woelmuis.	23
Foto 8:	Buiksmeer.	23
Foto 9:	Infobord dat oproept om de eenden geen brood te geven omdat dit ratten aantrekt (© Gemeente Mol).	31

Lijst van tabellen

Tabel 1:	Tabelweergave van de consensus bij het expertenpanel over de dierenwelzijnsscores van de verschillende bestrijdingsmethoden voor ratten en muizen. WI: Welzijnsimpactscore (1-8) en LI: Lijdensimpactscore (A-H) met 1 en A de laagste impact en 8 en H de hoogste impact. De rechterkolom geeft het aantal experts weer die een score toekenden via de individuele voorbereiding.	27
Tabel 2:	Percentage dieren per soort dat binnen een bepaalde tijd bewusteloos moet zijn om het keurmerk te behalen.	36



1 INLEIDING

Ratten en muizen zijn sociale knaagdieren die in familiegroepen leven. Onder ideale omstandigheden kan hun populatie sterk en snel toenemen door hun en orm vermogen tot reproductie. Maar ook in kleinere aantallen kunnen ze voor overlast zorgen of ongewenst zijn, omdat ze vaak in de nabije omgeving van mensen leven. De belangrijkste redenen waarom ze bestreden worden zijn:

- **Vraatschade.** Het opeten van voedsel voor mensen of dieren of het bevuilen ervan via haren, uitwerpselen en urine waardoor die niet meer voor consumptie geschikt zijn.
- **Knaagschade.** Schade die ontstaat door het knagen aan verschillende materialen en die soms hoog kan oplopen. Zo worden bijvoorbeeld isolatiemateriaal en elektrische bekabeling vaak beschadigd.
- **Graafschade.** Regelmatig treden verzakkingen van het wegdek of trottoir op ten gevolge van graafwerken door ratten. Maar ook akkerranden of oevers kunnen soms volledig door knaagdieren ondergraven worden, met de bijbehorende negatieve gevolgen.
- **Overdracht van ziekten.** Ratten en muizen kunnen, zowel direct als indirect, ziekten overdragen.
- **Negatieve impact op de biodiversiteit.** Ratten en muizen kunnen een predator zijn van bijvoorbeeld nestjongen of kleine zoogdieren, reptielen en amfibieën.
- **Geluidsoverlast** in woningen.
- **Angst** voor het dier.

Onze houding tegenover ratten en muizen wordt sterk gestuurd door de schade die ze veroorzaken, maar is evengoed een gevolg van een negatieve perceptie. Zo staan ze in ons collectief geheugen gegrift als de veroorzakers van de pest tijdens de middeleeuwen. Hiervoor werden eerst de zwarte rat (*Rattus rattus*) en nadien zijn vlooien verantwoordelijk gehouden. Recente studies doen echter vermoeden dat het de mens en diens eigen luizen en vlooien waren, die de pest over Europa hebben verspreid.

Het is daarom niet verwonderlijk dat we knaagdieren al langer dan vandaag bestrijden. De manier waarop, en de gedrevenheid waarmee dat we dat doen, staat echter vaak niet in verhouding met de werkelijke risico's. Daarbij houden we ook zelden rekening met het feit dat ratten en muizen voelende wezens zijn die kunnen lijden, daarnaast empathie vertonen en een hoge graad van sociale ontwikkeling kennen.

Met dit toenemend besef is het aangewezen om ook meer rekening te houden met het welzijn van de dieren bij de bestrijding van ratten en muizen. In België stelt de dierenwelzijnswet van 14 augustus 1986 dat voor het doden van schadelijke organismen enkel de meest selectieve, de snelste en de voor het dier minst pijnlijke methode gebruikt mag worden. In de praktijk zien we echter dat daar weinig rekening mee gehouden wordt. Omdat dit vaak het gevolg van onwetendheid is, is informatie en sensibilisatie belangrijk om dit aan te pakken.

De klassieke knaagdierbestrijding kan opgedeeld worden in mechanische bestrijding en het gebruik van rodenticiden.

Mechanische bestrijding is er vaak op gericht om het dier snel te doden. Dit kan via de klassieke muizen- en rattenklem of via meer gesofisticeerde systemen. Er bestaat behoorlijk



wat kwaliteitsverschil tussen de verschillende systemen (bv. slagkracht) en er is een duidelijke nood aan certificering om de minder geschikte types van de markt te weren. Recent is er op Europees niveau een werkgroep opgestart rond de certificering van rattenvallen (Schlötterburg et al., 2021).

Onder mechanische bestrijding vallen ook de levend vangkooien. Deze types hebben als voordeel dat ze veel selectiever zijn omdat nevenvangsten terug losgelaten kunnen worden. Een nadeel is dat gebruikers geconfronteerd worden met een levende rat of muis die ze kwijt moeten. Vooral voor particulieren kan dit een struikelblok zijn. Vaak worden dieren dan ver weg van de woning losgelaten als diervriendelijke oplossing. Dit zorgt echter voor veel stress bij de dieren en mogelijk de dood omdat ze in de voor hen onbekende omgeving vaak geen schuilplaats of voedsel vinden en zich moeten verdedigen tegen territoriale soortgenoten.

Ook lijmvalle kunnen als een vorm van mechanische bestrijding worden beschouwd. Hierbij lopen de ratten en muizen zich vast op een met lijm bedekte plaat. Deze vorm van bestrijding staat erg ter discussie omwille van dierenwelzijnsredenen en is daarom in sommige landen en regio's verboden.

Wat biociden betreft, worden in België vooral rodenticiden op basis van antistollingsmiddelen gebruikt. Deze producten zorgen ervoor dat de ratten binnen 4 à 6 dagen sterven. In tegenstelling tot wat vaak wordt gedacht is dit niet zonder pijn en lijden. Er is ook nog een beperkt gamma op basis van chloralose, een verdovingsmiddel dat door onderkoeling de dood veroorzaakt, maar dat enkel bij muizen en lage temperaturen werkt. Daarnaast wordt er door professionele firma's ook nog gebruik gemaakt van vergassing met aluminiumfosfide en waterstofcyanide. Er bestaan verder nog vallen waarin een kleine hoeveelheid koolstofdioxide wordt vrijgegeven telkens er zich een muis in bevindt.

Naast de klassieke bestrijding bestaan er ook nog een aantal minder gangbare praktijken zoals:

- Het gebruik van honden (vaak terriërs) of het houden van katten.
- Afschot met een luchtdrukgeweer.
- In (semi-)natuurlijke omgevingen op en rond akkers en weilanden zou natuurlijke predatie door wilde carnivoren (marterachtigen, ...) en roofvogels gestimuleerd kunnen worden, door extra nest- en schuilplaatsen voor deze soorten aan te bieden.
- Afweermiddelen die ultrasone geluiden produceren worden ook vaak aangeboden maar zijn weinig effectief omdat de dieren kunnen wennen aan de geluiden.
- Anticonceptie voor ratten of muizen wordt wereldwijd onderzocht als een diervriendelijk alternatief maar momenteel met weinig praktisch resultaat.

De bestrijding van ratten en muizen kan lokaal succesvol zijn, maar op grotere geografische schaal is uitroeiing niet mogelijk. Dit betekent dat ratten en muizen steeds deel zullen uitmaken van onze nabije omgeving. Daarom is de kans reëel dat ze, na een succesvolle bestrijding, vroeg of laat de vrijgemaakte zone terug zullen innemen. Het is dus uitermate belangrijk om telkens ook preventieve maatregelen mee op te nemen in een bestrijding. Dit kan gaan van een aantal eenvoudige vuistregels tot structurele aanpassingen in stallen en gebouwen. Maar het is wel de meest duurzame en diervriendelijke manier om het aantal ratten en muizen laag te houden. Het is dan ook de reden waarom dit mee de basis vormt van 'integrated pest management' (IPM).



2 WETGEVING

In dit hoofdstuk halen we kort de wetgeving aan die betrekking heeft op dierenwelzijn en bestrijding in Europa, België en Vlaanderen.

Het Verdrag tot oprichting van de Europese Gemeenschap stelt in protocol nr. 33 betreffende de bescherming en het welzijn van dieren (1997):

Bij het formuleren en uitvoeren van het beleid van de Gemeenschap op het gebied van landbouw, vervoer, interne markt en onderzoek, houden de Gemeenschap en de lidstaten ten volle rekening met hetgeen vereist is voor het welzijn van dieren, onder eerbiediging van de wettelijke en bestuursrechtelijke bepalingen en gebruiken van de lidstaten met betrekking tot met name godsdienstige riten, culturele tradities en regionaal erfgoed.

De Europese biocidenwetgeving van 22 mei 2012 erkent welke stoffen al dan niet als biocide gebruikt mogen worden. Artikel 19 stelt dat:

1. Een biocide [...] wordt alleen toegelaten als aan de volgende voorwaarden is voldaan:

[...]

ii) het biocide heeft geen onaanvaardbare effecten op de doelorganismen, zoals onaanvaardbare resistentie of kruisresistentie of **geeft geen aanleiding tot onnodig lijden en pijn bij gewervelde dieren**;

Dit criterium wordt verduidelijkt in bijlage VI:

76. Een biocide dat is bedoeld om gewervelde dieren te bestrijden, wordt normaliter niet geacht te voldoen aan criterium ii) in artikel 19, lid 1, onder b), tenzij:

- de dood samenvalt met het verlies van het bewustzijn, of
- de dood onmiddellijk intreedt, of
- er een geleidelijke vermindering is van de vitale functies, die niet gepaard gaat met tekenen van kennelijk lijden.

Artikel 19 stelt echter ook dat:

5. Onverminderd de leden 1 en 4 kan toelating worden verleend voor een biocide [...] ingeval het niet-toelaten van het biocide voor de samenleving onevenredig grote negatieve gevolgen zou hebben in verhouding tot het risico voor de gezondheid van mens en dier of het milieu [...] Het gebruik van een overeenkomstig dit lid toegelaten biocide mag slechts worden toegestaan indien passende risicobeperkende maatregelen worden getroffen om minimale blootstelling van mens en het milieu aan dat biocide te garanderen. [...]

De dierenwelzijnswet van 14 augustus 1986, stelt in paragraaf 15:

Is het doden van een gewerveld dier zonder verdoving of bedwelming volgens de gebruiken van de jacht of de visvangst of op grond van andere rechtsvoorschriften toegelaten, of gebeurt dit in het kader van de wetgeving ter bestrijding van schadelijke organismen, dan mag het doden enkel verricht worden volgens de meest selectieve, de snelste en de voor het dier minst pijnlijke methode.

Dit is bondig geformuleerd, maar de meest selectieve, de snelste en de voor het dier minst pijnlijke methode geeft wel een kader waarbinnen verschillende vangmethoden tegen elkaar afgewogen kunnen worden (zie hoofdstuk Dierenwelzijn).



Het koninklijk besluit van 19 november 1987 betreffende de bestrijding van voor planten en voor plantaardige producten schadelijke organismen legt op dat de verantwoordelijke, die op zijn goederen ratten vaststelt, de dieren onmiddellijk moet verdelgen. Het gaat daarbij zowel om bruine rat (*Rattus norvegicus*) als zwarte rat (*Rattus rattus*). Voor de bestrijding wordt geen onderscheid gemaakt tussen openbaar en particulier terrein. Voor ratten en huismuizen geldt wel Artikel 135 van het gemeentebesluit dat stelt dat de gemeente passende maatregelen moet treffen om plagen te voorkomen en de nodige hulp moet verstrekken om ze te doen ophouden.

Nota bij het Koninklijk besluit van 19 november 1987 betreffende de bestrijding van voor planten en voor plantaardige producten schadelijke organismen :

Deze wettekst werd opgemaakt nadat in 1980 de bevoegdheid tot het regelen van de bestrijding van schadelijke wilde dier- en plantensoorten van federaal naar gewestelijk niveau werd overgedragen. Dit houdt dus in dat de hele federale plantenbestrijdingwetgeving die dateert van na 1980, onwettig is wegens bevoegdheidsoverschrijding. Bovendien is de wet van 2 april 1971 betreffende de bestrijding van voor planten en plantaardige producten schadelijke organismen waarop het KB van 1987 gebaseerd is, opgeheven door het decreet betreffende het landbouw- en visserijbeleid van 28 juni 2013. Waardoor de uitvoeringsbepalingen in het KB van 1987 hun wetsgrond verliezen. Deze redenering werd ook gevolgd door de Raad van State in hun arrest nr. 237.590 van 9 maart 2017. Het KB van 1987 kan dus niet langer beschouwd worden als een wettelijke verplichting om bruine en zwarte rat te bestrijden.

Alle openbare diensten in Vlaanderen (gemeentebestuur, provincies, ziekenhuizen, ...) mogen onder het **Besluit Duurzaam pesticidgebruik van 15 maart 2013** geen gebruik maken van pesticiden. Er is echter een afwijking voor volgende situaties, waarvoor nog geen afdoende, niet-chemische bestrijdingswijze is:

- a) plagen die een gevaar inhouden voor de mens inzake volksgezondheid of hygiëne;
- b) plagen die een gevaar inhouden voor het milieu, de biodiversiteit of het vee;
- c) situaties die een ernstige bedreiging vormen of kunnen vormen voor de veiligheid van de mens.

Op de goedgekeurde lijst van probleemsoorten staan enkel bruine en zwarte rat en wordt huismuis niet vermeld.

Het **Soortenbesluit van 15 mei 2009** heeft tot doel de soorten in het Vlaamse Gewest te beschermen. Het decreet bepaalt welke diersoorten en plantensoorten beschermd worden in het Vlaamse Gewest en welke juridische consequenties verbonden zijn aan die beschermde status. Huismuis, bruine en zwarte rat zijn niet beschermd onder het Soortenbesluit. Wel geldt dat het verboden is om voor het doden of vangen van dieren, middelen, installaties of methoden te gebruiken, als die er op gericht zijn om dieren te vangen of te doden op een massale of niet-selectieve wijze, of om bij dat vangen of doden vermijdbaar leed te veroorzaken. Het is dus belangrijk om voldoende selectieve middelen te gebruiken die de dieren zo pijnloos mogelijk doden.

3 BEST PRACTICES IN HET BUITENLAND

3.1 NEDERLAND

Ratten en huismuizen zijn niet beschermd in Nederland en mogen dus worden verstoord, gevangen en gedood. Wel geldt de algemene zorgplichtbepaling uit de Wet natuurbescherming (artikel 1.11) en het verbod op dieren mishandeling uit de Wet dieren 12 (artikel 2.1). De zorgplicht van de Wet natuurbescherming houdt in dat iedereen voldoende zorg in acht moet nemen voor in het wild levende dieren en planten en hun directe leefomgeving. Handelingen met negatieve effecten moeten, waar mogelijk, achterwege worden gelaten of er moeten maatregelen worden getroffen om de negatieve gevolgen (zoveel mogelijk) te voorkomen. Het is verboden om zonder redelijk doel bij een di er pijn of letsel te veroorzaken en/of de gezondheid of het welzijn van het dier te benadelen. Iedereen moet bovendien een hulpbehoevend dier de nodige zorg verlenen.

Middelen die in Nederland onder andere gebruikt mogen worden voor het doden van ratten of muizen, zijn daarvoor bestemde klemmen, het geweer en door het Ctgb (College voor de toelating van gewasbeschermingsmiddelen en biociden) goedgekeurde chemische middelen, waaronder rodenticiden. Hoewel lijmplaten voor het vangen en doden van ratten en muizen verboden zijn, worden ze wel verkocht.

Sinds 1 januari 2017 is IPM (Integrated Pest Management) verplicht bij de bestrijding van ratten buiten gebouwen. Om anticoagulantia buiten te mogen gebruiken is een opleiding én een certificaat nodig. Rond 2023 wordt deze aanpak ook verplicht voor de bestrijding van ratten én muizen binnen gebouwen. Voor particulieren blijven na 2023 naar verwachting wel andere chemische bestrijdingsmiddelen tegen muizen beschikbaar, zonder de genoemde IPM-verplichtingen.

In de Wet publieke gezondheid is vastgelegd dat de gemeente preventieve maatregelen moet nemen om infectieziekten te vermijden, ook de preventie en/of bestrijding van dierplagen kan hier tot bijdragen.

Nederlandse gemeenten zijn verplicht om problemen die worden veroorzaakt door plaagdieren in en om woningen, gebouwen, open erven en terreinen aan te pakken. Een hulpmiddel dat ze hiervoor kunnen gebruiken is het bouwbesluit. In dit model staat bijvoorbeeld dat gebouwen normaal onderhouden moeten worden, hiermee wordt bedoeld dat het pand voldoet aan de basisvoorschriften met betrekking tot hygiënische omstandigheden. Voorraad en afval moeten bijvoorbeeld zo bewaard worden dat ongedierte niet wordt aangetrokken. De gemeente kan onderzoek doen of het bouwbesluit nageleefd wordt. Als een eigenaar niet voldoet aan de voorwaarden, kan door de gemeente een straf opgelegd worden.

Daarboven heeft Nederland ook een rattenmonitor. De rattenmonitor registreert meldingen van rattenoverlast in Nederland van professionele plaagdierbeheersers. Alle meldingen worden per wijk anoniem in kaart gebracht. Hiermee wordt naar verspreiding en veranderingen in verspreiding van rattenpopulaties gekeken. De verzamelde gegevens kunnen worden gebruikt door gemeenten, plaagdierbeheersbedrijven en onderzoeksinstituten.



Recent onderzoek van de Universiteit Utrecht bracht volgende vijf verbeterpunten voor ratten- en muizenbeheer in Nederland naar boven:

- meer aandacht voor preventie bij particulieren;
- breder en beter toepassen van een geïntegreerde aanpak (IPM);
- een betere wettelijke bescherming van ratten en muizen;
- meer aandacht voor dierenwelzijn;
- een betere coördinatie en monitoring.

Meer info:

- [Algemeen](#)
- [Voor bedrijven](#)
- [Voor professionals](#)

3.2 DUITSLAND

In Duitsland worden gebruikers van rodenticiden wettelijk opgedeeld in drie groepen: particulieren, professionele gebruikers zonder training (bv. landbouwers) en getrainde professionele bestrijders. Volgende ‘best practices’ waarbij de focus ligt op het gebruik van anticoagulantia zijn beschikbaar per gebruikersgroep:

- [Particulieren \(Duits\)](#)
- [Professionele gebruikers \(Duits\)](#)
- [Getrainde professionele bestrijders \(Duits\)](#)
- [Overzicht \(Engels\)](#)

De voorwaarden uit deze ‘best practices’ worden vermeld op het label van de anticoagulantia en zijn ze dus wettelijk bindend voor iedereen die deze producten gebruikt.

Een belangrijk onderdeel van al deze best practices is dat, alvorens tot de bestrijding met anticoagulantia over te gaan, ook niet-chemische methoden moeten overwogen worden. Pas wanneer deze onvoldoende blijken te zijn, kan men overstappen op AC. Bovendien mogen de anticoagulantia enkel gebruikt worden bij duidelijke sporen. Ook preventie krijgt veel aandacht, al wordt dit hier gekaderd als een manier om herintroductie te voorkomen en niet als een methode op zich om het initiële probleem op te lossen. Voor particulieren wordt ook aangeraden om de bestrijding best over te laten aan professionele rattenbestrijders. Particulieren mogen ook geen anticoagulantia van de tweede generatie (zie [Anticoagulantia](#)) gebruiken.

Hoewel lijmvallen niet verboden zijn, wordt wel sterk afgeraden deze te gebruiken met het oog op dierenwelzijn.

Het Duitse Departement Omgeving (‘Umwelt Bundesamt’) ontwerpt in opdracht van de Europese Commissie een certificeringssysteem voor verschillende niet-chemische bestrijdingsmiddelen. De bestrijdingsmiddelen zullen getest worden naar hun diervriendelijkheid en hun effectiviteit. De effectiviteitstest is vergelijkbaar met deze voor rodenticiden waarbij 90% van de knaagdierpopulatie moet worden uitgeroeid.



3.3 VERENIGD KONINKRIJK

In het Verenigd Koninkrijk wordt de nadruk gelegd op een geïntegreerde aanpak. Zo moeten alle beschikbare methoden overwogen worden - niet alleen het gebruik van rodenticiden - inclusief eenvoudige maatregelen zoals het opruimen van afval en het dichtmaken van openingen in gebouwen. Men moet zich in het bijzonder concentreren op het verbeteren van de hygiëne en het verbeteren, onderhouden en repareren van gebouwen: met andere woorden, het nemen van preventieve maatregelen.

Mechanische vangmethoden worden aangeraden bij kleine infestaties; vooral voor muizen wordt dit als een zeer doeltreffende methode gezien. Lijmvallen mogen, met het oog op dierenwelzijn, enkel als laatste redmiddel worden gebruikt en hun gebruik moet steeds voldoende beargumenteerd zijn.

Alvorens tot bestrijding met rodenticiden over te gaan, dient een uitgebreide inventarisatie te gebeuren. In gebieden waar er geen resistentie is onder ratten wordt aangeraden om nog anticoagulantia van de eerste generatie te gebruiken omdat men er vanuit gaat dat deze een kleiner risico vormen voor niet-doelsoorten en secundaire intoxicatie in vergelijking met tweede generatie anticoagulantia.

Er wordt ook aangeraden om onderling samen te werken met verschillende bestrijdingsfirma's, lokale autoriteiten, regelgevende instanties en het grote publiek om controlestrategieën te coördineren en het risico op herinvasie te verminderen. Gebieden of gebouwen die gevoelig zijn aan knaagdiereninfestaties dienen permanent gemonitord te worden.







Volgende best practices worden aangeboden (allen in het Engels):

- [Diervriendelijk gebruik van klemmen](#)
- [Diervriendelijk gebruik van lijmvallen](#)
- [Knaagdierenbestrijding en het gebruik van rodenticiden](#)
- [Levend vangkooien](#)
- [Klemmen](#)



4 ECOLOGIE

4.1 WIE IS WIE?

	Bruine rat	Zwarte rat	Huismuis
			
Lengte	16 - 27 cm	16 - 23,5 cm	7 - 10,5 cm
Staart	12,5 - 23 cm staart ≤ kop-romp	18,5 - 25 cm staart > kop-romp	7 - 9,5 cm staart ≥ kop-romp
Gewicht	140 - 500 g	135 - 250 g	12 - 22 g
Oren	dik, klein en weinig behaard	dun en groot, nagenoeg kaal	groot met enkele haren
Vacht	meestal bruin met zwart met wit tot grijze buik	meestal zwart of bruin met een witte, vaalgele of grijze buik	bruin met zwart met blekere buik
Uitwerp-selen	spoelvormig, 20 mm	worstvormig, 15 mm	spoelvormig, 6mm
			



4.2 BRUINE RAT (*RATTUS NORVEGICUS*)

Vermoedelijk komt de bruine rat oorspronkelijk uit Noord-China. Tegenwoordig komt ze bijna over de hele wereld voor, met uitzondering van enkele onbewoonde eilanden. Ook in tropische en subtropische gebieden, waar de concurrentie met andere knaagdiersoorten te groot is, vind je ze minder. De soort ontbreekt ook in al te koude streken als Antarctica, ver boven de noordpoolcirkel, hoog in de bergen en op enkele kleine eilandjes, ver van de kust. Sinds de jaren 1950 heeft de provincie Alberta in Canada een ratvrije status. Dit dankzij haar unieke geografische ligging en een doorgedreven bestrijdingsinspanning.

De reden voor het overduidelijke succes van de bruine rat is zijn aanpassingsvermogen. Het is een omnivoor die bijna elke organische stof kan eten. Dit betekent echter niet dat de bruine rat niet buitengewoon kieskeurig kan zijn. Daarom is het belangrijk om smakelijk lokaas te gebruiken. De bruine rat kan op kleine gewervelde dieren jagen, waaronder de huismuis, maar waar voedsel overvloedig is, kunnen de twee soorten naast elkaar bestaan. Een volwassen rat consumeert 20-30 g graan per dag; dit betekent dat 100 ratten op een boerderij gedurende een jaar tot 1 ton van het voor vee bestemde voer kunnen eten. Dit, en het potentiële risico van overdracht van verschillende ziekten op mens of vee, zijn de belangrijkste redenen voor de intensieve maatregelen voor rattenbestrijding in veel landen.

Als een echte commensale soort gedijt de bruine rat meestal alleen goed in de buurt van menselijke activiteit. Maar ook waar mensen extra voedsel achterlaten, zoals op vuilnisbelten of op voederplaatsen voor wild in bossen, doet ze het goed. Ervaring in de westerse wereld in de jaren zestig en zeventig heeft aangetoond dat een beter afvalbeleid het aantal ratten drastisch kan verminderen zonder dat het gebruik van rodenticiden toeneemt. De bruine rat vestigt zich het liefst in een vochtige en niet te warme omgeving. Zijn favoriete habitats zijn kelders, kruipruimten, schuren, stallen, vuilnisbelten, graan- en houtopslagplaatsen, aan de rand van sloten en dijken, onder de grond in uitgebreide holen en op sommige plekken in de buurt van riolen en ander vervuild water. Een bruine rat die 's zomers in de natuur bij slootkanten leeft, trekt 's winters vaak naar de warmte van huizen of stallingen. In steden wordt de bruine rat voornamelijk aangetroffen in de riolering, waar de temperatuur het hele jaar door relatief gelijkmatig is en waar meestal voedsel voorradig is.

De bruine rat is een nachtdier. Ondanks dat hij van oorsprong een steppedier is, verblijft hij buitenshuis het liefst dicht bij beekjes of vijvers. Het is een zeer bekwame zwemmer waardoor hij ook goed gedijt in riolen.

Bruine ratten leven in sociale groepen. Deze groepen hebben vaak een klein territorium rond de nestplaats, maar voeden zich gemeenschappelijk op neutrale grond, zoals een opslagruimte voor voer of graan, waar ze niet veel agressief gedrag naar elkaar toe vertonen.

De dieren zijn al reproductief op een leeftijd van drie maanden, waarbij hun gewicht kan variëren van 150 g voor vrouwtjes tot 200 g voor mannetjes. Wanneer ze volgroeid zijn wegen de vrouwtjes een pak minder dan de mannetjes maar er zijn zeer grote individuele verschillen. Bruine ratten kunnen twee tot drie jaar oud worden maar in het wild sterft 90% voor de leeftijd van één jaar. Ze kunnen zich jaarrond voortplanten en zo tot vijf keer per jaar nesten met gemiddeld zeven jongen voortbrengen.

Bij vrijlevende bruine ratten is de meest gekende vachtkleur bruin met zwart (wildkleur). Soms zien we wel eens zwarte dieren. Als huis- of proefdier hebben ze een breed gamma van kleuren.



4.3 ZWARTE RAT (*RATTUS RATTUS*)

De zwarte rat ook gekend als scheepsrat, dakrat en huisrat komt op elk continent voor. Oorspronkelijk komt ze van Zuidoost Azië en moet ze ergens rond de 8ste eeuw na Chr. door toenemend handelsverkeer in Europa verzeild geraakt zijn. Andere bronnen situeren dit vroeger en weer andere wat later. Zo zouden er sporen teruggevonden zijn in Groot-Brittannië van rond de 5de eeuw na Chr.

Aangezien deze soort het goed doet in de buurt van mensen en zich in het verleden mee per schip verplaatste, wordt de zwarte rat vooral in kustgebieden gevonden. Tot in de jaren zestig kwam de soort nog veel voor in Noord- en West-Europa, waar hij meestal beperkt was tot de grotere steden en havengebieden. Tegenwoordig zijn zwarte ratten zo schaars geworden dat ze zelfs beschermd zijn in Zweden en Duitsland. De achteruitgang van de zwarte rat kan worden gecorreleerd met de toegenomen verspreiding van de bruine rat in dezelfde gebieden. In directe confrontaties is de zwarte rat minder agressief dan de grotere bruine rat, en zal zich terugtrekken op plaatsen die niet gemakkelijk toegankelijk zijn voor de andere soort zonder een gevecht aan te gaan.

De zwarte rat is kieskeuriger dan de bruine rat. Hun voorkeur gaat uit naar granen en ander plantaardig voedsel zoals vruchten en groenten en minder naar dierlijk voedsel. Populaties van zwarte ratten hebben soms ook voedingstradities, waarbij ze van elkaar leren welk voedsel de voorkeur heeft en hoe dit eten gevonden kan worden (Aisner & Terkel, 1991). In Israël zijn populaties beschreven die de zaden uit dennenappels eten. Studies hebben aangetoond dat de vaardigheid van de moeder in het omgaan met de dennenappels op het nageslacht wordt overgedragen via een proces van culturele overdracht; ratten uit andere populaties krijgen de zaden niet uit de dennenappels.

Traditioneel komt de zwarte rat vaker voor in havens, schepen en gebouwen als pakhuizen en supermarkten met een ruime voedselvoorraad, en in gebouwen met holle muren of kleine zolders. Hier in Vlaanderen vormen ze echt een plaag in varkens en pluimveehouderijen. In meer (sub)tropische regio's is de zwarte rat een ernstige plaag van boomgaarden en plantages, die alle soorten fruit en noten beschadigt. In het wild worden zwarte ratten gevonden bij kliffen, rotsen, in bomen en ondergronds, hoewel zwarte ratten zelf geen ondergrondse tunnels graven.

De zwarte rat heeft een beter klimvermogen dan de bruine rat en kan van structuur naar structuur rennen via telefoon- en elektriciteitsdraden, springen tot 1,5 m hoog en gemakkelijk de muren van gebouwen beklimmen. Binnen in gebouwen nestelt hij meestal hoog onder het dak, maar in subtropische gebieden nestelt hij vaak in bomen, bv. palmen, en in sommige bosrijke Mediterrane gebieden neemt de zwarte rat de ecologische niche van eekhoorns in.

De zwarte rat is ook evengoed nachtactief. Hij kan zwemmen, maar zal dit niet vaak doen. Het dier vormt regelmatig grote sociale groepen. Dieren van buiten de groep worden verjaagd.

Zwarte ratten planten zich jaarrond voort in België. Ze kunnen drie tot zes nesten per jaar krijgen met gemiddeld zeven jongen. De jongen zijn volwassen na 12 tot 16 weken en leven gemiddeld anderhalf jaar. Een zwarte rat kan maximum vier jaar oud worden.

De zwarte rat komt in verschillende kleurslagen voor. Volledig zwart, zwarte rug met blauwgrijze flank en buik, agouti (wildkleur) met beige of grijze buik zijn de hoofdkleuren, soms vindt men volledig crèmekleurige en albino ratten.



4.4 HUISMUIS (*MUS MUSCULUS*)

Huismuizen kwamen oorspronkelijk voor van China tot het mediterrane gebied. Als cultuurvolger komen ze nu overal voor waar mensen gevestigd zijn. De huismuis leeft in een grote verscheidenheid aan leefgebieden, maar bijna altijd in de buurt van de mens. Ze zijn onder andere in huizen, winkels, fabrieken, pakhuizen en molens, stallen en heggen te vinden. Ook in open veld kunnen ze voorkomen maar in Europa is er hiervoor te veel concurrentie met bos- en woelmuizen. Vooral populaties op nauwelijks begroeide eilanden in de Middellandse Zee en de Atlantische Oceaan en in gebieden rond de Middellandse Zee zijn minder of helemaal niet aan de mens gebonden.

Huismuizen zijn alleseters. Ze hebben een voorkeur voor granen, zaden, noten, wortelen en insecten, larven en wormen, maar bij gebrek aan beter voedsel kunnen ze ook papier of zelfs zeep en lijm eten. Ze eten het liefst vet- en eiwitrijk voedsel; koolhydraatrijk voedsel als fruit en groene planten worden minder vaak gegeten.

Huismuizen zijn voornamelijk 's nachts actief. Ze maken een rond hol in de grond, dat met een ingang is verbonden met een nestkamer, die op 20 centimeter diepte ligt. Soms leggen ze ook voedselvoorraden aan, in heuveltjes tot wel 50 centimeter hoog. In gebouwen leven ze onder de vloer of tussen opgeslagen artikelen.

Agressiviteit is afhankelijk van groepsgrootte. Kleine familiegroepen zullen enkel vreemde muizen aanvallen, maar binnen middelgrote groepen hebben mannetjes meestal een territorium en één of meer vrouwtjes, dat ze fel verdedigen tegen andere mannetjes. In grote groepen zijn er ook onderdanige dieren, die geen territoria zullen stichten en zich niet zullen voortplanten.

Huismuizen zijn geslachtsrijp na zes tot twaalf weken. Ze kunnen zich jaarrond voortplanten en krijgen vijf tot tien nesten per jaar met drie tot twaalf jongen per nest. Ze leven gemiddeld anderhalf jaar en kunnen maximum twee en half jaar oud worden.



4.5 GEDRAG

Ratten en muizen vertonen heel wat specifieke gedragingen. Een efficiënte bestrijding hangt samen met een grondige kennis van deze gedragingen. Daarnaast kunnen we door het gedrag van deze dieren te bestuderen te weten komen in welke mate zij pijn en lijden ervaren.

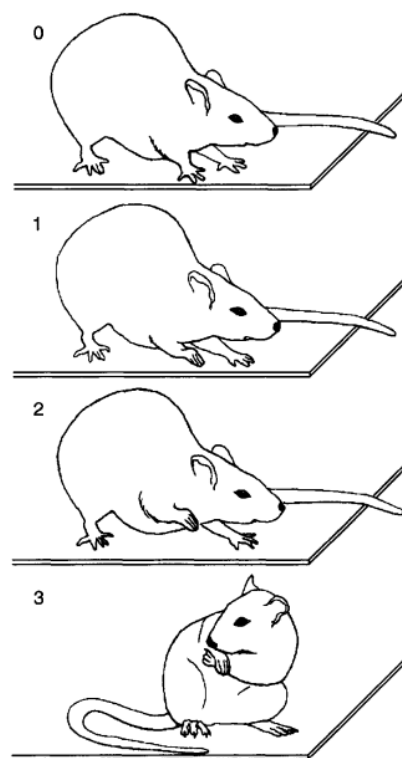
Typisch voor ratten is dat de dieren zich neofob gedragen. Dit betekent dat ze een sterk wantrouwen hebben ten opzichte van nieuwe zaken in hun omgeving. Dit kan er onder andere voor zorgen dat ze niet makkelijk in een val lopen of slechts zeer kleine hoeveelheden vergif eten. Bruine ratten staan vooral erg wantrouwig tegenover nieuwe objecten in hun omgeving (in vergelijking met een nieuw type voer). Het duurt meestal enkele dagen voordat ze vol vertrouwen een klem benaderen of eten uit een nieuwe bak (Clapperton, 2006). Het is daarom belangrijk om de dieren eerst te laten wennen aan een val of vergif door aan 'pre-baiting' te doen. Dit houdt in dat er een hoeveelheid niet-giftig lokaas geplaatst wordt of dat de niet-opgespannen klem met lokaas geplaatst wordt enkele dagen tot weken alvorens tot bestrijding over te gaan.

Bij muizen bestaat er twijfel over de mate waarin ze neofob zijn. Sommige publicaties omschrijven muizen zelfs als neofiel, nl. aangetrokken tot nieuwe voorwerpen. Ze zijn van nature nieuwsgieriger. Het is dan ook vanuit deze zienswijze dat aangeraden wordt om klemmen voor muizen om de paar dagen van plaats te veranderen. Daarbij is het belangrijk om te voorkomen dat er menselijke geur aan de vallen blijft hangen. Muizen ontwijken namelijk de geuren van predatoren, waaronder deze van mensen. Ratten die amper met mensen in contact komen vertonen hetzelfde gedrag, maar ratten die de aanwezigheid van mensen gewoon zijn, niet (Clapperton, 2006).

Muizen hebben een klein territorium. Daarom is het belangrijk om klemmen en of vergif dicht bij elkaar te plaatsen. Bij bruine ratten hangt de grootte van het territorium af van het beschikbare voedsel. Wanneer er voldoende voedsel voorradig is leven ze in grote groepen dicht bij elkaar, anders verdedigt één mannetje een groter territorium met meerdere vrouwtjes (Clapperton, 2006).

Zowel ratten als muizen eten liever op een beschutte plek dan een open plek. Belangrijk voor bruine ratten is dat ze graag op hun achterpoten zitten terwijl ze eten, daarom dient de voederplaats beschermt maar ook hoog genoeg te zijn. Voor zwarte ratten, die betere klimmers zijn, kan het een optie zijn om lokaas (dozen) op hoogte aan te bieden. Men denkt dat zwarte ratten dit verkiezen over lokaas (dozen) op de grond (Tobin et al., 1997), het vormt sowieso een extra barrière voor niet-doelsoorten.

Naast neofobie kunnen ook geconditioneerde en niet-geconditioneerde aversie tegen bepaald lokaas een rol spelen. Dit houdt in dat dieren geleerd hebben om bepaald lokaas te vermijden of dit instinctief doen.



Figuur 1: De mate waarin een dier pijn ervaart aan zijn poot kan afgeleid worden uit de houding van de pijnlijke poot (Whishaw & Kolb, 2004).

Er bestaat zeer veel onderzoek naar de ervaring van pijn door ratten en muizen, voornamelijk als substituten voor de menselijke pijnervaring. Aangezien een dier niet kan zeggen wanneer het pijn heeft moet dit afgeleid worden uit bepaalde gedragingen die het stelt. Zo zullen knaagdieren hun ledematen wegtrekken wanneer ze er pijn aan ervaren, deze likken of schudden (zie ook Figuur 1). Het produceren van (ultrasone) geluiden kan ook wijzen op pijn. Net als bij mensen kan het echter ook gebeuren het dier zich juist heel stil houdt omdat het pijn ervaart. Ook vertonen zowel ratten als muizen verschillende gelaatstrekken die wijzen op pijn (Langford et al., 2010). Ratten en muizen die zich slecht voelen zullen ook significant minder graven dan dieren die zich wel goed voelen (Deuis et al., 2017). Ook vertonen de dieren een typische houding waarbij ze hun rug bollen en hun haren rechtzetten.

Zowel ratten als muizen vertonen empathie. Zo zullen muizen die pijngedrag vertonen hulp krijgen van andere muizen (Langford et al., 2010). Bovendien reageert de muis met pijn, door verminderd pijngedrag te vertonen, wat suggereert dat de nabijheid van een gekende muis zonder pijn een positief effect kan hebben op de pijnsensatie. Ook vertonen muizen meer gedrag dat op pijn wijst in de aanwezigheid van een gekende kooimaat die ook pijn heeft (Langford et al., 2006). Mannelijke muizen daarentegen verminderen hun pijngedrag wanneer ze worden geconfronteerd met een vreemde, gezonde mannelijke muis. Dit is logisch: van gekende soortgenoten zou men empathie en hulp kunnen verwachten bij het ervaren en tonen van leed en pijn; het is echter gevaarlijk om pijn aan onbekende soortgenoten te tonen, omdat het een blijk van kwetsbaarheid is, wat bijvoorbeeld kan leiden tot verlies van territorium.

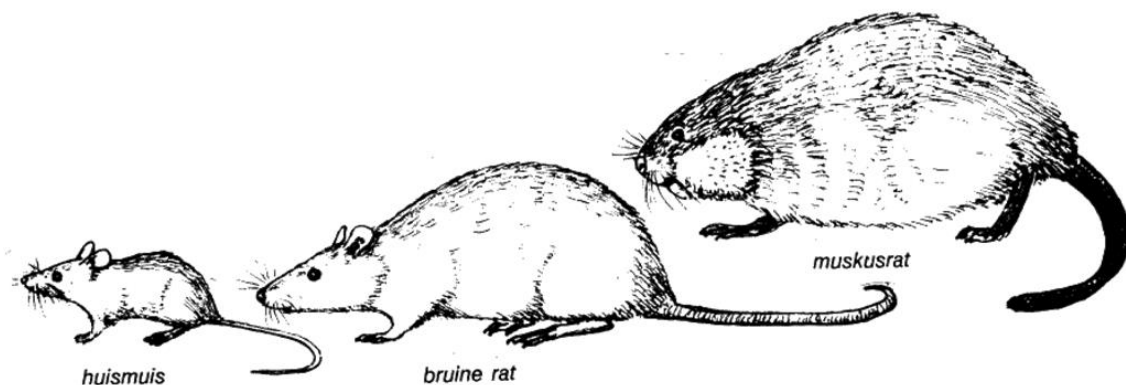
Bij ratten werd empathie aangetoond met een experiment, waarbij een vrije rat samen met een opgesloten soortgenoot in een afgesloten omgeving werd geplaatst. Na enkele dagen lukte het de vrije rat om de opgesloten soortgenoot te bevrijden. Eenmaal de ratten het mechanisme door hadden om hun soortgenoten te bevrijden deden ze dit steeds binnen enkele minuten. Zelfs wanneer er geen beloning in de vorm van sociaal contact volgde op het openen van de kooi, dan nog bevrijden de ratten hun soortgenoten. Wanneer de ratten de afweging moesten maken tussen het bevrijden van een soortgenoot en het bevrijden van een stuk chocolade dan openden ze beide kooien en deelden in de meeste gevallen de chocolade (Bartal et al., 2011).

We kunnen dus concluderen dat de dieren niet enkel zelf pijn ondervinden maar ook beïnvloed worden door pijn die hun soortgenoten ondervinden.



4.6 ANDERE (SPITS)MUIZEN EN RATTEN

Naast bruine en zwarte ratten komen er in Vlaanderen ook nog woelratten, muskusratten en beverratten voor (Foto 1 & 2, Figuur 2). Deze zijn echter makkelijk te onderscheiden van de 'echte' ratten aangezien zij een veel stompere kop hebben en in het geval van muskus- en beverratten ook aanzienlijk groter zijn (Figuur 2). Muskus- en beverratten worden als invasieve exoten beschouwd en worden in Vlaanderen systematisch bestreden. Woelratten kunnen bestreden worden ter bescherming van gewassen.



Figuur 2: Verschil in grootte tussen een huismuis, bruine rat en muskusrat.



Foto 1: Woelrat.



Foto 2: Beverrat.

Spitsmuizen zijn veel kleiner dan andere muizen en verschillen door hun kleine oogjes en spitse snuit ook sterk in uitzicht (Foto 3). Ze maken geregeld een erg hoog piepend geluid en verspreiden een sterke muskusgeur. Het zijn insecteneters, waardoor hun uitwerpselen droog en los zijn en gemakkelijk verpulveren. Spitsmuizen hebben wel, veel meer dan andere muizen, de neiging om hun uitwerpselen te groeperen in latrines. Dat kan verwarring met groepjes uitwerpselen van vleermuizen veroorzaken, maar dan maakt de plaats en context het verschil vaak snel duidelijk. Spitsmuizen zijn strikt beschermd daar zij vallen onder bijlage I van het Soortenbesluit.



Foto 3: Spitsmuis.

De eikelmuis (Foto 4) is makkelijk van andere muizen te herkennen door haar grootte en wordt dan ook vaker met ratten verward. Toch



dan ook vaker met ratten verward. Toch maakt de behaarde pluimstaart en het typisch zwart oogmasker de soort onmiskenbaar. Eikelmuizen zijn zeldzaam maar zoeken waar ze voorkomen vaak de omgeving van mensen op. Daar kunnen ze ook voor lawaai- en geurhinder zorgen. De uitwerpselen zijn groot maar netjes afgerond en bevatten vaak pitten van fruit en resten van insecten en huisjesslakken. De eikelmuis is strikt beschermd onder bijlage I van het Soortenbesluit.

Foto 4: Eikelmuis.

Wanneer in Vlaanderen binnen in huis muizen voorkomen gaat het vaak om de gewone huismuis (Foto 5). Dat is de typische egaal grijze muis met grote ogen en oren en een relatief lange, onbehaarde staart. Maar ook de bosmuis waagt zich soms in tuinhuizen en garages, vooral in de winter. Die soort lijkt in veel opzichten op een huismuis maar verschilt vooral in kleurpatroon door de geelbruine rug en witte buik (Foto 6). Andere muizensoorten komen zelden of nooit in en rond huizen voor. Dat geldt dus ook voor woelmuisen (Foto 7), die te herkennen zijn aan veel kleinere ogen en oren en een kortere behaarde staart,



Foto 5: Huismuis.

hoewel deze wel in tuinen gevonden kunnen worden. Muizen in huis verraden hun aanwezigheid vaak door knaagschade aan voedingswaren en door hun keutels. Het zijn bij zowel huis- als bosmuis kleine spits uitlopende keutels die hard opdrogen en verspreid worden teruggevonden. Grote hoeveelheden huismuizen verraden zich ook door buiksmeer (Foto 8) achter te laten. Dat is een vette (donkerkleurige) afscheiding afkomstig van de (vette) buikharen van de muis. De afscheiding blijft achter op plekken waar muizen veel lopen, bijvoorbeeld muren waar de muis vaak tegenaan klimt.



Foto 6: Bosmuis.



Foto 7: Rosgrijze woelmuis.



Foto 8: Buiksmeer.

5 DIERENWELZIJN

5.1 ALGEMEEN

Bij de ontwikkeling van verschillende bestrijdingsmiddelen voor ratten en muizen wordt vooral uitgegaan van welke middelen het goedkoopst, hygiënisch en doeltreffendst zijn. Dierenwelzijn, als er al aan wordt gedacht, is dan vaak minder belangrijk. Dit in tegenstelling tot het gebruik van ratten en muizen als proefdieren wat wel sterk gereguleerd is. Zo moeten ratten waarop rattenvergift getest wordt pijnstillers krijgen en indien nodig zelfs geëuthanaseerd worden (van Gerwen et al., 2020).

Binnen de proefdierkunde wordt lijden geminimaliseerd door toepassing van de drie V's, namelijk Vervanging, Vermindering en Verfijning. Dit principe kan ook toegepast worden op de bestrijding van knaagdieren (Yeates, 2010) en zou leiden tot een diervriendelijkere aanpak (Meerburg et al., 2008). Zo wordt vervanging toegepast door het nemen van maatregelen om schade te beperken zonder dieren te hoeven doden. Een vermindering van het aantal te doden dieren wordt bereikt door meer hygiëne en een betere huishouding, zodat habitats minder voedsel en schuilplaatsen leveren voor de knaagdieren. Verfijning kan worden bereikt door het gebruik van methoden die dieren snel doden, waardoor pijn en lijden tot een minimum beperkt worden (Smit, 2015).

Er bestaat echter nog heel wat onwetendheid, zeker onder het grote publiek, over het belang van preventie en de diervriendelijkheid van verschillende methodes. Slechts 10% van de kadavers wordt gevonden bij bestrijding met anticoagulantia en de gevonden dieren zien er vaak ongeschonden uit. Hierdoor ontstaat de foutieve perceptie dat anticoagulantia best diervriendelijk zijn (Schmolz & Friesen, 2020). Een andere onterechte aanname is dat een dier loslaten weg van de woning een diervriendelijke oplossing is. Dit is echter niet het geval omdat de dieren in de voor hen onbekende omgeving vaak geen schuilplaats of voedsel vinden en zich moeten verdedigen tegen territoriale soortgenoten (Dubois et al., 2017).

De lijmval is een vangmethode die wel algemeen bekend staat als niet diervriendelijk. Dieren die op lijmplaten worden gevangen, zullen extreme stress ervaren, vaak gedurende meerdere uren. Ze kunnen zichzelf verwonden wanneer ze proberen te ontsnappen of kunnen sterven door verstikking als hun snuit vast komen te zitten (Mason & Littin, 2003). Dit is de reden waarom lijmvallen absoluut geen geschikt alternatief zijn voor AC, zelfs als ze frequent worden gecontroleerd.

Volgens Mason & Littin (2003) kan de impact van verschillende bestrijdingsmiddelen als volgt ingeschat worden:

1. Het niveau van pijn, stress en ongemak dat het dier ondervindt.
2. Hoe lang het dier bij bewustzijn blijft nadat het bestrijdingsmiddel in werking treedt.
3. Het effect van het bestrijdingsmiddel op dieren die ontsnappen/overleven.
4. Het effect op de rest van de populatie (vb. een moederdier dat gedood wordt zorgt ook voor leed bij de afhankelijke jongen).
5. Het effect van secundaire intoxicatie (roofdieren die de vergiftigde dieren consumeren en op die manier zelf vergif opstapelen in hun lichaam).

//

Het voorbeeld dat hier bij punt 4 gegeven wordt, een moederdier dat gedood wordt en de jongen niet, is een gevolg van bijna elk bestrijdingsmiddel. Enkel met vergassing (fumigatie) bestaat de kans dat de gehele populatie gelijktijdig wordt gedood.

Ook accidentele vergiftiging van niet-doelsoorten en de niet-selectiviteit van vallen hebben nefaste effecten op het welzijn van deze soorten. Negatieve impact op niet-doelsoorten kan worden voorkomen door het vergif of de vallen voldoende af te schermen en de bestrijding in de tijd te beperken.

Er is een algemene consensus dat gewervelde dieren bewust pijn en angst ervaren (Bateson, 1991). Knaagdieren hebben vergelijkbare hersenstructuren als mensen, en zoals blijkt uit functionele magnetische resonantiebeeldvorming (fMRI) worden die gebieden die activeren bij mensen tijdens pijnervaringen, ook geactiveerd bij ratten en muizen wanneer ze een pijnstimulus krijgen (Hess et al., 2007; Heindl-Erdmann et al., 2010). Langford et al. (2010) konden vijf gelaatstrekken onderscheiden die aangeven dat muizen onaangename ervaringen ondergingen. Degenen die pijn hadden, hadden hun ogen dichtgeknepen, hun neus en wangen puilden uit, hun oren lagen in een afgeplatte achterwaartse positie langs hun lichaam en de positie van hun snorharen was veranderd.

De mate van pijn en lijden die knaagdieren ondervinden bij het gebruik van rodenticiden en andere controlemaatregelen, kan worden bepaald door te kijken naar gedrags- en fysiologische reacties. Deze reacties staan (voor zover gekend) beschreven bij de respectievelijke vangmiddelen in het volgende hoofdstuk.

Bij de euthanasie van proef- en huisdieren en het doden van slachtdieren geldt dat de dieren verdoofd worden voor ze gedood worden. Onder andere in het kader van bestrijding kan men hiervan afwijken op voorwaarde dat pijn en lijden tot een minimum herleid wordt en de dieren zo snel mogelijk gedood worden. In de praktijk zien we echter dat veel middelen hier niet aan voldoen. Er is dus duidelijk nog een lange weg te gaan op gebied van dierenwelzijn bij ratten- en muizenbestrijding.

5.2 EIGEN ONDERZOEK

Als onderdeel van dit project bracht de UGent een focusgroep met experts in bestrijding en dierenwelzijn samen. De experts kregen als opdracht mee om elf bestrijdingsmethodes en drie verdelgingsmethodes te beoordelen naar hun impact op het dierenwelzijn van ratten en muizen. De scoring gebeurde volgens het model van Sharp & Saunders (2011).

De experts kregen vooraf de nodige informatie aangeleverd die ze met hun eigen ervaring of informatie uit de literatuur konden aanvullen.

- Instructies voor het scoren: met extra voorbeelden
- Achtergrondinformatie:
 - ecologie van ratten en muizen
 - de verschillende methodes
- Scoringsfiches



5.2.1 Scoring stap voor stap – instructies gegeven aan de experts

- Elke beoordeling is van toepassing op de huismuis (*Mus musculus*), de bruine rat (*Rattus norvegicus*) en de zwarte rat (*Rattus rattus*). Indien er afwijkende scores per soort nodig zouden zijn, kan dit in de verduidelijking bij de methode toegelicht worden.
- Beoordeel de impact op een individueel dier.
- Ga uit van de goede uitvoering van de bestrijdingsmethodes zoals uiteengezet in de standaardwerkwijzen (zie document achtergrondinformatie).
- Uw score geeft de toestand van het dier op het moment van de maximale impact weer.
- Het beoordelen van de welzijnsimpact gebeurt in 1 deel voor een niet-dodelijke bestrijdingsmethode en in 2 delen voor een dodelijke bestrijdingsmethode. In deel 1 wordt de ‘impact op het dier’ en de ‘duur van het veroorzaakte lijden’ onderzocht van een niet-dodelijke methode of de niet-dodelijke voorgaande fase van een dodelijke methode. Voor de dodelijke bestrijdingsmethodes wordt in deel 2 vervolgens gekeken naar de ‘werkelijke wijze van sterven’ en de ‘duur van het veroorzaakte lijden tot bewusteloosheid’.
- In deel 1 wordt de impact gemeten aan de hand van vijf domeinen. De eerste drie domeinen omvatten fysieke overlevingsgerelateerde componenten, het vierde een fysiek moment-gerelateerde component en het vijfde de affectieve ervaring of de mentale component. Domein 1: Watergebrek/voedselgebrek/ondervoeding; Domein 2: Omgevings-impact; Domein 3: Ziekte/letsel/functiebeperking; Domein 4: Gedrags- of interactieve beperking en Domein 5: Angst/vrees/pijn/nood. De score van Domein 5 is meestal gebaseerd op de scores van de vier andere domeinen. De algemene beoordeling of de totale welzijnsimpactgraad (variërend van geen impact tot extreme impact) meestal de score die werd toegewezen aan Domein 5: Mentale toestand. Indien echter de intensiteit van de angst/vrees/pijn/nood/... veroorzaakt door een bepaalde methode niet bekend is of niet kan worden geëvalueerd, wordt de score van het/de ander(e) bekende domein(en) gebruikt om het totale welzijnsimpactcijfer te bepalen.
- In deel 2 worden de gevolgen ingeschat op basis van kennis en waarnemingen van de fysiologische, gedragsmatige en pathologische reacties. Deze informatie kan worden verkregen uit de literatuur (bijv. experimentele studies of een evaluatie van de effecten op de doelsoorten of verwante soorten). In sommige gevallen kunnen extrapolaties van menselijke gevallen nodig zijn. Bij gebrek aan objectieve informatie (vooral met betrekking tot de beoordeling van pijn, ongemak, angst, enz.) moet het belang van het dier als leidraad dienen bij de beoordeling van de impact. Bepaal met behulp van de impactschaal het niveau van het door het dier ervaren lijden na toepassing van de dodingsmethode, maar vóór het begin van bewusteloosheid.
- Sommige bestrijdingstechnieken zijn een combinatie van twee methodes: vangen (niet-dodelijke methode) en doden (dodelijke methode).
- Onderbouw uw toegekende beoordeling en scores (literatuur, ervaring en voorbeelden).

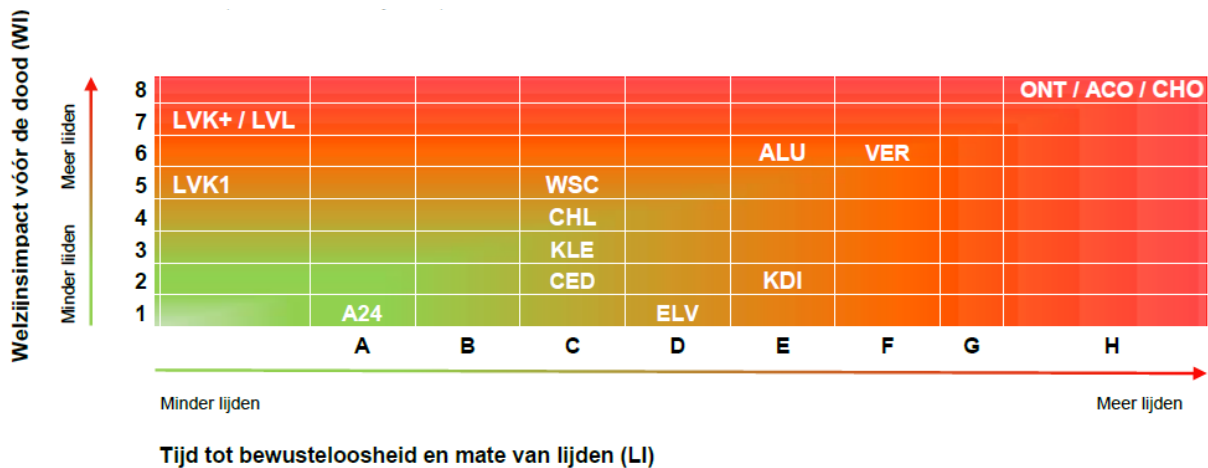


5.2.2 Resultaten

Elke expert leverde zijn scoring voor aanvang van de groepsbespreking in. De groepsbespreking had tot doel om eventuele hiaten op te vullen en tot een consensus te komen waar de resultaten te sterk verschilden. Elke bestrijdingsmethode kreeg in de focusgroepbespreking een finale score toegewezen (tabel 1 & figuur 3). Voor de volledige studie verwijzen we naar bijlage I.

Tabel 1: Tabelweergave van de consensus bij het expertenpanel over de dierenwelzijnsscores van de verschillende bestrijdingsmethoden voor ratten en muizen. WI: Welzijnsimpactscore (1-8) en LI: Lijdensimpactscore (A-H) met 1 en A de laagste impact en 8 en H de hoogste impact. De rechterkolom geeft het aantal experten weer die een score toekenden via de individuele voorbereiding.

Methoden	Score WI/LI	Aantal expertscores
Levendvangkooi 1 DIER	5/-	8
Levendvangkooi MEERDERE DIEREN	7/-	
Lijmval	7/-	8
Verdrinking	6/F	7
Ontbering	8/H	8
Cervicale dislocatie	2/C	WI: 7 / LI: 8
Elektrocutieval	1/D	8
Klem	3/C	8
A24	1/A	8
Anticoagulantia	8/H	8
Aluminiumfosfide	6/E	5
Chloralose	4/C	6
Koolstofdioxide	2/E	6
Waterstofcyanide	5/C	5
Cholecalciferol	8/H	6



Figuur 3: Visuele weergave van de consensus bij het expertenpanel over de dierenwelzijnsscores van de verschillende bestrijdingsmethoden voor ratten en muizen. LVK1: levendvangkooi 1 dier; LVK+: levendvangkooi meerdere dieren; LVL: lijmval; VER: verdrinking; ONT: ontbering; CED: cervicale dislocatie; ELV: elektronische val; KLE: Klem, Goodnature A24: A24; ACO: anticoagulantia; ALU: aluminiumfosfide; CHL: chloralose; KDI: koolstofdioxide; WSC: waterstofcyanide; CHO: cholecalciferol

Hoe hoger de score (hoger cijfer/ letter verder in alfabet), hoe groter de impact op het dierenwelzijn. De scores van de verschillende bestrijdingsmethodes worden verder in de tekst bij de desbetreffende methodes besproken.

De drie mogelijke manieren om levend gevangen ratten en muizen te doden halen we hier kort aan. Het gaat over:

- Cervicale dislocatie (m.a.w. een slag op de nek).
 - Score: 2/C
- Verdrinking waarbij het dier volledig ondergedompeld wordt en dus niet moet zwemmen tot het verdrinkt van uitputting.
 - Score: 6/F
- Ontbering waarbij we bedoelen dat een dier zo lang in de val zit dat het sterft van stress, onderkoeling, oververhitting, tekort aan water of aan voedsel.
 - Score: 8/H

Een groot nadeel en dan vooral voor particulieren is, wanneer een rat of muis levend gevangen wordt, dat ze dan nog gedood moet worden. Daarvoor bestaan nog andere methodes dan hier beschreven, maar duidelijk is dat verdrinking of ontbering niet diervriendelijk zijn en daarom beter niet gebruikt worden. Deze methodes hebben een onaanvaardbare impact op het dierenwelzijn.

Als je een rat of muis levend vangt dan kan je ze in een (jute) zak laten lopen, het dier fixeren en met hard voorwerp een stevige tik op het achterhoofd uitdelen. Deze handeling vraagt wel enige ervaring en durf, maar resulteert in een snelle dood.



6 INTEGRATED PEST MANAGEMENT VOOR RATTEN EN MUIZEN

'Integrated Pest Management' of IPM ontstond vanuit de landbouw met als doel de impact van pesticiden op het milieu te verminderen. Stenberg (2017) definieert IPM als:

Een geïntegreerde benadering of strategie om plaagdieren te bestrijden, gebruik makend van alle beschikbare methoden, met minimale toepassingen van chemische bestrijdingsmiddelen. Het doel is niet om ongedierte uit te roeien, maar om ze te beheersen, waarbij hun populaties onder economisch schadelijke niveaus blijven. Het in de praktijk brengen van deze visie zou niet alleen de blootstelling van landbouwers, consumenten en het milieu aan giftige stoffen verminderen, maar ook helpen om resistentie aan pesticiden te voorkomen.

'Integrated Pest Management' of IPM kan samengevat worden in twee leidende principes:

1. Begin steeds met een grondige inventarisatie van het probleem. Denk hierbij in termen van schade voorkomen en niet zozeer in termen van dieren doden.
2. Gebruik de gepaste bestrijdingsmethode voor elke situatie na afweging van de verschillende opties. Bestrijden van ratten en muizen is maatwerk.

Inventarisatie is altijd de eerste stap. We moeten namelijk weten over welke soort het gaat, waar de dieren schade veroorzaken, hoe ze daar komen en hoe groot het probleem is. Dit dient op regelmatige basis te gebeuren, en kan zelfs zonder dat er dieren waargenomen worden. Verschillende tekenen kunnen wijzen op ratten of muizen: uitwerpselen, pootafdrukken, beschadigd materiaal, buikmeer, urinevlekken, holen en gaten. Heel belangrijk is om tegelijkertijd na te gaan waarom de aanwezigheid van ratten of muizen op een bepaalde locatie wordt vastgesteld.

Is er water of voedsel aanwezig dat makkelijk bereikbaar is? Zijn er nestgelegenheden in opgestapeld materiaal? Zijn er openingen waardoor de dieren binnenkomen? Deze informatie is onder meer belangrijk om ervoor te zorgen dat de dieren niet steeds terugkomen nadat ze bestreden zijn. Daarnaast is het belangrijk om na te gaan of de plaats waar er bestreden zal worden toegankelijk is voor kinderen en andere dieren, zoals huisdieren, vee en wilde dieren (CRRU, 2015).

In bepaalde situaties, bv. voedselverwerkende bedrijven, kan het aangewezen zijn om een permanente monitoring op te zetten. Dit kan door middel van bewegingsdetectoren of slimme vallen, maar evengoed meer klassiek door het gebruik van niet giftig lokaas. Ook op andere plaatsen (bv. dierenstallen) kan best regelmatig een controle uitgevoerd worden. Hierbij gelden volgende stelregels:

- Voer de controle op regelmatige basis uit (min 1x/maand)
- Kijk of er verse sporen zijn: uitwerpselen, knaag- en graafsporen, pootafdrukken, ...
- Verwijder steeds oude sporen
- Controleer (oude) nestopeningen door deze toe te stoppen met papier of aarde
- Eventueel kan je gebruik maken van verklikkerlokaas



6.1 WANNEER BEHEREN?

Wanneer vormt de aanwezigheid van muizen of ratten al dan niet een probleem? Of een dier al dan niet als overlast wordt beschouwd hangt af van de context en de perceptie. Zo zullen weinig mensen bruine ratten die in een natuurlijk ecosysteem leven als overlast beschouwen. Hoe dichter ze onze nabijheid opzoeken, hoe groter de kans is dat dit wel zo is. Ratten in onze eigen tuin bijvoorbeeld; voor sommige mensen een probleem voor andere dan weer niet. Dit heeft dan te maken met de visie die iemand heeft over zijn of haar tuin, welke functies deze moet vervullen en welk beeld deze persoon over ratten heeft.

Een groot deel van hoe wij tegenover ratten en muizen staan heeft te maken de schade die ze veroorzaken maar evengoed met een negatieve perceptie van deze knaagdieren. Zo worden ratten nog altijd gelinkt aan de pest in de middeleeuwen en worden ze in populaire cultuur nog vaak afgebeeld als de slechteriken.

Los van perceptie zal in sommige situaties de aanwezigheid van slechts één muis of rat niet getolereerd worden. Denk daarbij bijvoorbeeld aan een ziekenhuis of voedselverwerkend bedrijf.

6.2 PREVENTIE

Ratten en muizen zijn soorten die zich makkelijk en snel voortplanten. Dit leidt ertoe dat, daar waar knaagdieren bestreden werden, deze al snel vervangen worden door immigrerende soortgenoten en de vele nakomelingen van overlevende dieren. Om schade op lange termijn te voorkomen, moeten dus vooral gekeken worden naar wat de dieren aantrekt en hoe ze eventueel buiten gehouden kunnen worden (Mason & Littin, 2003). Preventie is dé belangrijkste stap binnen IPM. Op de lange termijn is preventie ook de goedkoopste en minst tijdrovende optie. De belangrijkste preventieve maatregelen komen hieronder aan bod.

In sommige situaties is het nemen van preventieve maatregelen voldoende, bijvoorbeeld wanneer enkel een vermoeden is of er slechts enkele dieren buiten de woning waargenomen worden. In deze situaties kan je best starten met preventieve maatregelen te nemen en daarna evalueren of hiermee het probleem opgelost is. Indien dit niet het geval is of de situatie is ernstiger, dan ga je best over tot bestrijding. Belangrijk is wel om ook na zo'n bestrijdingsactie na te gaan wat de dieren aantrok of toegang verschaften en de nodige preventieve maatregelen te nemen.



6.2.1 Verwijderen van voedsel

Verwijder steeds al het beschikbare water en voedsel, dit kan door:

- Huisdieren niet buiten eten te geven.
- Bied het eten voor wilde dieren of buiten levende huisdieren zoals kippen zo selectief mogelijk aan (voederhuisjes en -silo's, gerichte tijdstippen,...) (zie kader).
- Vermijd lekkende kranen en leidingen.
- Verzamel huishoudelijk afval in goed afgesloten vuilnisbakken of containers, niet op hopen of in zakken. Gebruik bijvoorbeeld liever een compostvat dan een hoop (zie kader).
- Vermijd de aanwezigheid van los vuil (meel, papier, etensresten, lege dozen enz.).
- Vermijd de aanwezigheid van vastzittend vuil (vieze wanden, vloeren).
- Binnen de gemeente kan hieraan gewerkt worden door:
 - Aangepaste vuilcontainers en/of een aangepast beleid daar rond
 - Mensen te informeren met de nodige infoborden (Foto 9)



Foto 9: Infobord dat oproept om de eenden geen brood te geven omdat dit ratten aantrekt (© Gemeente Mol).

De composthoop

- Voorkom dat muizen of ratten nesten bouwen door de hoop regelmatig om te keren (om de paar dagen in de hoop prikken met een riek werkt ook prima) en door de hoop vochtig te houden. Ze bouwen hun nest bij voorkeur in een droge rustige omgeving.
- Gooi geen gekookt eten op de hoop. De geur daarvan trekt ze ker ratten (en ander ongedierte) aan. Geen vlees- of visresten, geen botjes of graten en ook geen brood.
- Zorg er voor dat de ruimte rond de hoop of het vat schoon is. Geen rondzwervende schillen of voedselresten.
- Sluit een gesloten compostvat of ton altijd af met een goed sluitende deksel (dit geldt ook voor andere vuilnisbakken). Hiermee voorkom je dat er ratten in je vat kunnen klimmen. Bij een afgesloten vat kan je last krijgen van wolven fruitvliegjes. Dit kan je makkelijk voorkomen door het gft in het vat te bedekken met een krant of een stuk karton. Een dikke laag bladeren of stro werkt ook goed.
- Eventueel kan je een compostvat of hoop beschermen door er kippengaas omheen te spannen. Gebruik dan gaas van metaal met een maaswijdte van maximaal 0,5 cm. Breng dit gaas ook onder het vat aan, en graaf het voor de zekerheid in tot een diepte van 75 cm. Open compostbakken die je regelmatig omscheept kun je natuurlijk niet van boven met gaas afsluiten.

Het kippenhok (de geitenstal, het varkenskot, ...)

- Strooi het merendeel van het (kippen)voer niet op de grond, maar gebruik een voerbakje. Indien je meerdere dieren hebt, plaats bij voorkeur meerdere voerbakjes met porties erin om agressie tussen de dieren te vermijden.
- Daarnaast is echter scharrelen een belangrijk element in het gedragsrepertoire voor veel diersoorten (zeker kippen, maar ook varkens). Indien er geen natuurlijke mogelijkheid voor scharrelen is, voorzie in een dergelijk geval toch kleinere porties op de grond verspreid, maar nooit meer dan ze op korte tijd op krijgen, zodat er zo weinig mogelijk voer blijft liggen.
- Bewaar voedsel goed afgesloten, gebruik bij voorkeur metalen of kunststoffen tonnen.
- Stapel verpakte zakken voedsel los van de muren en in losstaande stapels, zodat controle op knaag- en vraatschade mogelijk blijft.
- Verwijder verspild voeder.
- Vermijd langdurige voederopslag en gebruik eerst de oudste voorraad.
- Voor grotere dieren: gebruik een trog die ratten en muizen niet kunnen gebruiken als schuilplaats.

6.2.2 Verwijderen van beschutting en nestgelegenheden

De meeste knaagdieren begeven zich niet graag in open terrein (Wilkins, 1982). Door zoveel mogelijk open terrein te creëren rond gebouwen die we willen vrijwaren van ratten en muizen zullen de dieren minder snel gebouwen betreden. Beperk daarom zoveel mogelijk schuilplaatsen in en rond de woning. De dieren hebben dan geen dekking en kunnen daar ook geen nesten maken. Een aantal eenvoudige maatregelen kunnen daarbij helpen:

- Vermijd aanplantingen die tot tegen de muren komen
- Vermijd stockage van oude materialen
- Verwijder afval/rommel zo snel mogelijk

Een aantal van deze preventieve maatregelen lijken te contrasteren met aanbevelingen die vaak worden gedaan in het kader van het verhogen van de biodiversiteit in tuinen of rond gebouwen. Voor een groot aantal soorten, vogels, amfibieën en kleine zoogdieren, is het net belangrijk om voedsel en schuilmogelijkheden te voorzien.

De context speelt echter een grote rol. Binnen een setting met veel oog voor biodiversiteit zal het voedselaanbod variëren in plaats en tijd en zo beschikbaar zijn voor meerdere soorten. In een dergelijke tuin zullen schuilmogelijkheden en begroeiing ook ruimte voor predatoren zoals marterachtigen bieden (zie ook biologische bestrijding). Dat verschilt van een setting met een vaste voedselbron zoals een open composthoop of overvloedig strooivoer in een kippenhok met enkele nabijgelegen goede schuilplaatsen. Uiteraard zal een meer biodiverse tuin ook ruimte bieden voor ongewenste knaagdieren. Maar door de diversiteit aan soorten zullen ze niet de dichtheden bereiken die gepaard gaan met overlast. Belangrijk daarbij is dat er inderdaad geen overmatige voedselbron (graanton kippen, composthoop, ...) aanwezig is. Voedsel is nog altijd de belangrijkste aantrekkingspool voor ratten en muizen; door alleen maar schuilplaatsen worden ze niet aangetrokken, het is de combinatie die versterkend werkt. Op zich zal een natuurlijke tuin dus niet voor overlast door knaagdieren zorgen. De transitie van een situatie met overlast door knaagdieren naar een tuin met verhoogde biodiversiteit kan op zich zelf wel een beheerstrategie zijn. Bij die keuze wordt de overlast dan best eerst opgelost om pas daarna naar nieuw evenwicht te streven, waarin schadelijke knaagdieren een veel kleinere rol kunnen spelen.

6.2.3 Dichtmaken van openingen

Ratten maar vooral muizen kunnen zich door nauwe openingen wringen. Voor muizen is een opening met een diameter van één centimeter reeds voldoende. In tegenstelling tot huismuizen leven bruine ratten in de meeste gevallen niet in gebouwen, maar bezoeken ze deze vanuit de omgeving om er voedsel en water te vinden. Een groot deel van de overlast kan dus voorkomen worden door ervoor te zorgen dat de dieren de woning niet binnen kunnen dringen.

Dit kan door op volgende zaken te letten:

- Controleer de afwerking van plafonds, kabeldoorvoeren, deuren, ramen, riolering, wanden en vloeren. Vraag bij een nieuwbouw of verbouwing steeds dat de aannemer rekening houdt met het verhinderen van de toegang door ratten en muizen.
- Zorg dat ramen en deuren goed sluiten en niet permanent blijven openstaan.
- Zorg voor materialen die niet doorgeknaagd kunnen worden: bakstenen, beton, plaatstaal (bij voorkeur gegalvaniseerd staal). Staalwol kan gebruikt worden om kleine openingen te dichten en toch nog ventilatie toe te laten.
- Sluit ingangen (bv. ventilatieschachten) af met gaas (afstand tussen de draden <5 mm).
- Verhinder de toegang tot riolering en afwatering door middel van:
 - Goed onderhouden buizen zonder gaten of openingen
 - Neerwaarts gerichte vinnen in de afvoerpijp
 - Eenrichtingskleppen in de ondergrondse afwatering
 - Vergrote delen van de afvoerbuizen om klimmen door ratten te voorkomen
 - Roosters in de buizen
- Zorg dat deuren gesloten zijn en dat er geen afval tegenaan gestapeld staat.
- Regenpijpen kunnen eventueel voorzien worden van knaagdierwerende schijven (Figuur 4). Hang deze hoog genoeg (+1,5m) zodat de dieren er niet overheen springen en zorg dat ze breed genoeg zijn zodat de dieren er niet over kunnen kruipen.



Figuur 4: Knaagdierwerende schijf.

6.2.4 Ultrasoon geluid

Het gehoor van knaagdieren strekt zich uit tot ver in het ultrasone bereik (d.w.z. boven 20 kHz). Bruine ratten kunnen bijvoorbeeld geluiden tot 100 kHz waarnemen en huismuizen tot 90 kHz. Het voortbrengen van ultrasone geluiden door knaagdieren wordt in verband gebracht met verschillende gedragingen, waaronder reproductief en agressief gedrag (Smith & Meyer, 2015).

Het feit dat ratten en muizen deze ultrasone geluiden kunnen waarnemen en wij mensen niet kan eventueel tot interessante bestrijdingstoepassingen leiden. Als gevolg hiervan is een aantal ultrasone apparaten op de markt gebracht, voornamelijk voor gebruik in gebouwen. Bij een studie van zes zo'n apparaten werd een vermindering van beweging van 30 tot 50% waargenomen maar na drie tot zeven dagen waren de dieren gewend aan het apparaat en was er geen significant effect meer op de dieren (Shumake, 1995). Uiteindelijk zullen de dieren zich voeden of zelfs nestelen naast de ultrasone apparaten. Er is dus geen bewijs dat deze apparaten effectief dieren weghouden (Meehan, 1984; Lund, 1988). Ultrasoon geluid zal ook gevestigde knaagdieren niet uit gebouwen of gebieden verjagen (Greaves & Rowe 1969, Meehan, 1976).

6.2.5 Geuren

Het idee om feromonen of andere geuren te gebruiken doet ook al lang de ronde (Smith & Meyer, 2015). In theorie zouden geuren zeer efficiënt grote ruimtes kunnen beschermen, omdat er maar een klein aantal moleculen van een feromoon nodig is om een reactie op te wekken. De praktijk toont echter dat dieren hun gedrag enkel aanpassen als ze ergens anders een beter alternatief hebben. Als er bijvoorbeeld twee stallen zijn, één met een voor het dier onaangename geur en één zonder die geur, dan zal het dier voor de stal zonder geur kiezen. Is er echter enkel de stal met de onaangename geur als voedselbron dan zal het dier zijn aversie overwinnen om toch het nodige voedsel te verzamelen.

Voor (labo)muizen is uit een recente studie (Adduci et al., 2019) wel gebleken dat bepaalde geuren, zoals deze van onbekende mannetjes of vossenuitwerpselen of kattenurine, een negatief effect hebben op het aantal jongen dat geboren wordt. Verder onderzoek moet echter nog uitwijzen of deze effecten ook bij wilde muizen in het veld een rol spelen en of op lange termijn er geen compensatie optreedt van de kleinere geboorteaantallen doordat de volwassen dieren bijvoorbeeld langer overleven.

Geurstoffen als afweermiddel worden conform de Belgische wetgeving als biociden beschouwd. Er zijn geen erkende geurstoffen voor het weren van ratten en muizen op de Belgische markt beschikbaar.



6.3 MECHANISCHE BESTRIJDING

Het vangen van knaagdieren met vallen wordt over het algemeen als arbeidsintensief beschouwd omdat er grote aantallen vallen voor nodig zijn, die bovendien regelmatig gecontroleerd moeten worden (Meehan, 1984). Toch nemen deze methoden toe in populariteit bij het brede publiek, voornamelijk door bezorgdheden rond milieu-impact en dierenwelzijn (Smith & Meyer, 2015).

Het gebruik van vallen kan effectief de aantallen knaagdieren en de door hun veroorzaakte schade verminderen. Hiervoor moeten wel grote aantallen vallen voorzien worden en moeten deze met kennis van zaken opgesteld worden (Belmain et al., 2003; Mason & Littin, 2003). Door vallen te gebruiken kunnen ook de dode dieren worden verzameld. Dit zorgt ervoor dat er geen onaangename geur is van ontbindende dieren en dat de populatie en bijvangsten gemonitord kan worden (Mason & Littin, 2003).

Qua dierenwelzijn scoren de verschillende niet-chemische bestrijdingsmiddelen zeer uiteenlopend. Ook bijvangsten kunnen voorkomen maar dit kan sterk afhangen van het ontwerp en de plaatsing van de val. Secundaire intoxicatie vormt dan weer geen probleem (Mason & Littin, 2003).

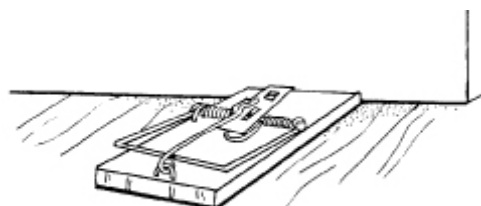
6.3.1 Klemmen

Een goede klem doodt een rat of muis doordat de slagstang de juiste lichaamslocatie raakt met voldoende slagkracht. Hierdoor breken de craniale of bovenste wervels, waardoor het dier onmiddellijk ongevoelig wordt en de dood snel volgt. Indien er onvoldoende slagkracht is maar wel voldoende klemkracht dan sterft het door doordat ofwel de bloedtoevoer naar de hersenen afgesneden wordt of door verstikking omdat de longen samengedrukt worden. Indien er onvoldoende slagkracht en klemkracht is dan zal het dier niet dodelijk verwond zijn en, als het zich niet kan bevrijden, sterven van ontbering.

De traditionele ratten- en muizenvallen werden door de experts als één van de diervriendelijkste methodes gescoord. Dit vooral doordat (kwalitatieve) klemmen snel bewustzijnsverlies veroorzaken. Belangrijk hierbij is dat het dus om kwalitatieve klemmen gaat én dat deze afgestemd zijn op de te vangen soort. Zo zal een rat die in een muizenval terecht komt niet sterven maar wel verwond worden. Dit kan voorkomen worden door de klem in een hiervoor bedoelde doos te steken of op een plaats te zetten die enkel toegankelijk is voor muizen (Mason & Littin, 2003).

Het is zeer belangrijk dat klemmen zo opgesteld worden dat muizen of ratten vlot in de klem lopen. Als ze dit eerder voorzichtig doen bestaat immers de kans dat ze niet in hun nek geraakt worden maar op hun poot of snuit, wat tot ernstige verwondingen kan leiden. Omdat dit risico nooit uit te sluiten is, is het belangrijk om dagelijks de klemmen te controleren en nog levende dieren te doden door middel van een slag in de nek. Op volgende zaken moet gelet worden bij het plaatsen van klemmen:

- Plaats de klem enkele dagen alvorens deze scherp te stellen met lokaas op de juiste plaats, dit zal ervoor zorgen dat de dieren de klem vol vertrouwen naderen wanneer deze scherp gesteld staat.
- Als lokaas kan chocolade, fruit, pindaakaas of gekookt vlees gebruikt worden.



Figuur 5: Correcte plaatsing van klem.

- Plaats klemmen steeds dwars op de muur (Figuur 5).
- Scherm de klem indien nodig af met een doos of buis, zeker als je ze buiten gebruikt.
- Geregeld verplaatsen.
- Dagelijks controleren.

Een kwalitatieve klem is een klem die voldoende slagkracht heeft om de doelsoort te doden. Onderzoek wijst uit dat de beste klemmen deze met een grote openingshoek en dubbele veren zijn. Datzelfde onderzoek toont aan dat duurdere klemmen niet noodzakelijk beter zijn (Baker et al., 2012). In vergelijking met veel andere methoden zijn klemmen bovendien erg betaalbaar en vaak te hergebruiken. Wel dient bij oudere klemmen opgelet te worden dat het plastic niet broos geworden is en dat er geen metaalmoeheid opgetreden is bij de veer.

In Nieuw-Zeeland krijgen klemmen een keurmerk klasse A of B (NAWAC, 2005). De EU is momenteel ook bezig met het ontwikkelen van een dergelijk keurmerk binnen het project 'Non-Chemical Alternatives for Rodent Control' (Schlötterburg et al., 2021).

Om het keurmerk te krijgen moeten een aantal stappen doorlopen worden. In de eerste stap worden klemmen puur mechanisch beoordeeld op klemkracht, slagkracht en triggerkracht. Slagkracht en klemkracht worden algemeen aanvaard als belangrijke indicatoren van de diervriendelijkheid van een klem (ISO, 1999; Talling & Inglis, 2009). Dit omdat krachtigere vallen sneller de dood of bewusteloosheid tot gevolg hebben. Triggerkracht moet aangepast zijn aan de doelsoort zodat de val op het juiste moment dichtslaat en is dus bepalend voor zowel de effectiviteit als de welzijnsprestaties. Klemmen die op deze drie vlakken onvoldoende scoren zullen niet verder getest worden op dieren.

Aan de welzijnstesten dient een periode van 'pre-baiting' vooraf te gaan. Deze periode mag maximum 7 dagen duren voor muizen en 14 dagen voor ratten. Tijdens deze periode dient ook gecontroleerd te worden of de klem voldoende benaderd wordt. Aan deze voorwaarde wordt voldaan als 90% van de geteste dieren de niet-opgespannen klem minstens éénmaal benaderd.

Het doel van het 'Non-Chemical Alternatives for Rodent Control' project is om elke klem die op de markt komt te voorzien van een A of B label. Afhankelijk van de doelsoort worden er andere eisen opgelegd ten opzichte van de tijd tot bewusteloosheid (tabel 2). Zo moet bij klemmen bedoeld voor muizen die een label A willen krijgen minstens 80% van de dieren binnen de 30 seconden bewusteloos zijn en minstens 90% van de dieren binnen de 60 seconden.

Tabel 2: Percentage dieren per soort dat binnen een bepaalde tijd bewusteloos moet zijn om het keurmerk te behalen.

% dieren	Muizen		Ratten	
	≥80%	≥90%	≥80%	≥90%
Cat. A	≤ 30 s	≤ 60 s	≤ 45 s	≤ 90 s
Cat. B	≤ 60 s	≤ 120 s	≤ 90 s	≤ 120 s

Nadat de welzijnstesten succesvol doorlopen zijn wordt ook eventueel de effectiviteit in het veld getest. Deze effectiviteitstest is vergelijkbaar met deze voor rodenticiden en garandeert dus dat het geteste systeem even effectief is als het gebruik van rodenticiden (Schlötterburg et al., 2021).



6.3.2 Lijmvallen

Lijmvallen bestaan uit een houten, plastic of kartonnen plaat die bedekt is met een laag sterk klevende lijm. Wanneer een dier over de plaat loopt blijft het met zijn poten of vacht erin vasthangen. Hoe het dier sterft is afhankelijk van de situatie en de lijmval werd dan ook gescoord als een niet-dodend middel. De experts scoorden dit vangmiddel een 7 op voorwaarde dat er meerdere malen per dag gecontroleerd wordt. Indien dit niet gebeurt, zou eerder score 8 toegekend worden.

Gedurende de tijd dat de knaagdieren vastzitten, ervaren ze pijn en angst en worden ze door de lijm belemmerd in hun functioneren wat kan leiden tot bijvoorbeeld verstikking. Bovendien kunnen paniek en pogingen om te ontsnappen leiden tot verwondingen zoals het uittrekken van haren, gescheurde huid en gebroken ledematen. Na enkele uren kunnen de dieren bedekt zijn met hun eigen uitwerpselen en urine. Sommige knaagdieren bijten ook hun eigen ledematen door om te ontsnappen. We kunnen concluderen dat gedurende de tijd dat de dieren in de lijmval vastzitten dit leidt tot direct en langdurig leed en trauma, gevolgd door uitdroging, honger en soms zelfverminking (Mason & Littin, 2003).

Vervolgens dienen de dieren nog gedood te worden. Dit kan volgens verschillende methoden die al dan niet diervriendelijk zijn (zie [Dierenwelzijn - Eigen onderzoek](#)).

Lijmvallen kunnen dus afhankelijk van de frequentie van controle en de manier van doden als niet diervriendelijk tot absoluut niet diervriendelijk beschouwd worden. Aangezien lijmvallen in België nog steeds verkocht mogen worden aan het brede publiek valt moeilijk te controleren op welke manier zij de vallen opvolgen en de dieren doden. Bovendien geven veel verkopers niet aan hoe een dier gedood dient te worden en dat de val regelmatig gecontroleerd dient te worden. Dit kan verkeerdelijk geïnterpreteerd worden alsof het inderdaad de bedoeling is om de dieren spontaan te laten sterven.



6.3.3 Levendvangkooien

De experts gaven aan dat het zeer belangrijk is om een onderscheid te maken tussen kooien waarmee één en die waarmee meerdere dieren gevangen kunnen worden, aangezien dit gevolgen heeft voor de impactscore op het dierenwelzijn. Bij meerdere dieren ontstaat namelijk een risico op agressie, zeker wanneer er verschillende diersoorten in één kooi gevangen zitten. De experts scoorden de levendvangkooi voor één di er daarom met een score van 5 en de levendvangkooi voor meerdere dieren met een score van 7.

Hoewel levendvangkooien dieren niet noodzakelijk verwonden, kan het vastzitten zelf de dieren stress bezorgen, evenals het samenzijn met meerdere di eren op een kleine oppervlakte. De diervriendelijkheid hangt daarnaast ook af van de hoeveelheid aas die de vallen bevatten om uithongering te voorkomen en of er nestmateriaal aanwezig is om stress door koude te voorkomen. Maar ook de frequentie van controle en dus de maximale tijd in de kooi en de manier waarop dieren worden gedood spelen een rol. Idealiter wordt de val elke dag 's ochtends vroeg gecontroleerd omdat ratten en muizen schemer- en nachtactief zijn. Zeker voor muizen is het aangeraden om in de namiddag een tweede controle te doen. Zelfs wanneer dieren niet worden gedood, maar bijvoorbeeld op een andere locatie worden vrijgelaten, kan het welzijn sterk worden beïnvloed. Ook zou men de vallen kunnen gebruiken om dieren te doden, simpelweg door dieren gevangen te laten totdat ze sterven, vermoedelijk door uithongering of uitdroging (Mason & Littin, 2003).

De experts raden nadrukkelijk aan om de standaardbeschrijving uit te breiden met aanwijzingen voor correct gebruik. De aandacht moet daarbij liggen op risico's zoals weersomstandigheden, aanwezigheid van predatoren en andere omgevingsprikkel s die onrust kunnen veroorzaken. Ook moet er aandacht zijn voor de toestand van het dier gedurende de tijd dat het dier opgesloten zit.

Dieren vrijlaten in de natuur?

Een dier levend vangen om het vervolgens terug vrijlaten in de tuin, een veld of bos klinkt als een diervriendelijke oplossing maar is dat vaak allerm minst. Wilde ratten en muizen ervaren erg veel stress tijdens transport in de val. Wanneer ze daarna in een voor hen onbekende omgeving terechtkomen is het ook erg moeilijk om voedsel te vinden en predatie te ontwijken. Ook zijn ratten en muizen territoriaal en zullen nieuwkomers dus verjaagd of gedood worden.

6.3.4 Elektrocutievallen

Elektrocutievallen bestaan uit een doos met een open einde en worden voorzien van droog lokaas. Op de bodem van de val zitten twee metalen plaatjes die dienst doen als elektrische terminals. Een knaagdier dat deze twee platen overbrugt, krijgt gedurende twee minuten een schok, overgedragen via de voeten, van ongeveer 2000 V. De stroomstoot zorgt ervoor dat het



hart gaat fibrilleren en de ademhalingspijlen niet meer functioneren, waarna het falen van deze organen de dood veroorzaakt. Het dier sterft binnen de twee minuten (Mason & Littin, 2003).

De elektrocutieval heeft een aantal duidelijke voordelen:

- Er bestaan zowel modellen voor binnen als buiten.
- Ze werken op batterijen, zijn dus gemakkelijk van stroom te voorzien en draagbaar.
- Het weggooien van kadavers is esthetisch minder onaangenaam dan bij klemmen. Bovendien blijven er geen levende dieren vastzitten in de val.
- Of ze al dan niet zijn geactiveerd, kan eenvoudig worden beoordeeld door middel van een licht- of radiosignaal.
- In huiselijke omgevingen lijken ze net zo goed te werken als gifstoffen en sneller dan klemmen (Weile, 2001).

Maar daarnaast ook minpunten:

- Niet iedereen is het erover eens dat ze goed zouden werken tegen grote populaties (Weile, 2001).
- Ze moeten tussen het doden door opnieuw worden ingesteld.
- Kleine huisdieren zouden de val kunnen betreden en ook een schok krijgen, hoewel het zeer onwaarschijnlijk is dat deze vallen huisdieren (of kinderen) echt schade toebrengen.
- Muizen kunnen soms ook te snel bewegen om een goed contact tussen de platen te maken, en tests op ratten in Nieuw-Zeeland hebben uitgewezen dat drie van de vijf ratten omvielen toen ze werden geschokt, het contact verbraken en dus niet werden gedood (Warburton 2002).

Deze methode kreeg een score van 1/D van de experts. Het hart laten fibrilleren door elektrocutie gebruiken ze ook om schapen, runderen en ander vee te slachten. Men neemt echter aan dat dit proces zeer pijnlijk is. Daarom moet bij vee elektrocutie van de borst worden voorafgegaan of gepaard gaan met bedwelming, bijvoorbeeld door ook stroom over de kop te laten gaan om een snelle bewusteloosheid te veroorzaken (HSA, 2000). De vraag die we ons daarom moeten stellen bij elektrocutievallen is dan ook: veroorzaken ze bewusteloosheid voordat het dier de pijnlijke spiervernauwing, hartfibrillatie en ademnood kan ervaren die wordt veroorzaakt door een schok? Op dit moment zijn er geen gegevens beschikbaar om dit te beoordelen (Mason & Littin, 2003). Hoewel er indicaties zijn dat geëlektrocuteerde knaagdieren geen symptomen van pijn vertonen (Weile, 2001) en hun palpebrale reflexen binnen 30 seconden verliezen, kunnen dergelijke waarnemingen ons niets vertellen over de echte ervaringen van de dieren, omdat de elektrische schokken ook een verlamdend effect hebben op de spieractiviteit (Mason & Littin, 2003). Ongeacht de ervaringen van knaagdieren voorafgaand aan de dood, blijft de tijd die nodig is om te sterven is erg kort (Weile, 2001), bijvoorbeeld minder dan 2 minuten, waarbij sommige commerciële websites suggereren dat dit verder kan worden verminderd met een grotere stroomvoorziening. De tijd tot de dood is dus vergelijkbaar met die van klemmen. Bovendien lopen knaagdieren die ontsnappen geen brandwonden op vanwege de zeer lage stroomsterkte van de stroom (Weile, 2001), hoewel het dier mogelijk gedurende een korte tijd spierzwakte of functieverlies ervaart.



6.3.5 Multitrap met slagpin

Vallen waarbij een massieve slagpin met grote kracht de schedel van het knaagdier verbrijzeld, zoals de Goodnature A24[®], worden beschouwd als zeer diervriendelijk. Dieren zijn binnen de 30 seconden bewusteloos (Jansen, 2011). Dit valtype kreeg dan ook als enige de best mogelijke score van 1A van de experts. De experts gaven aan dat plaatsing wel een belangrijk element is voor goed gebruik.

Voor een correcte plaatsing is het belangrijk om op de volgende elementen te letten:

- Plaats de val daar waar activiteit van knaagdieren waargenomen werd.
- Bevestig de val 12 cm boven de grond aan een rechte paal of boom waar de ondergrond vrij is.
- Controleer dat de val stevig verankerd is en niet wiebelt.
- Test altijd of het mechanisme correct werkt.
- Plaats lokaas in de val en onderaan de boom/paal.
- Ververs het lokaas elke maand.
- Vervang het gaspatroon als het leeg is of elke 6 maanden.

Het correct plaatsen van de val neemt wat tijd in beslag maar eenmaal opgesteld kan de val tot 24 ratten doden. Dit is dus minder arbeidsintensief dan bijvoorbeeld een klem. Daar de Goodnature A24[®] en vergelijkbare vallen erg duur zijn in aankoop en hun efficiëntie ter discussie staat is dit valtype niet zo interessant voor particulieren. Een bijkomend nadeel is dat het triggermechanisme, eens het geactiveerd is, niet gepauzeerd kan worden. Wel bestaat er voor deze valtypes ook afscherming om de selectiviteit te verhogen.



6.4 BIOLOGISCHE BESTRIJDING

Kleine knaagdieren vormen wereldwijd het stapelvoedsel van heel wat predatorsoorten, vooral vogels en zoogdieren, naast ook reptielen (slangen, ...). In onze regio's zijn roofvogels (inclusief uilen) en roofdieren (d.i. roofzoogdieren) de belangrijkste knaagdierpredatoren. Het optreden als stapelvoedsel hangt nauw samen met de hoge voortplantingscapaciteit van bepaalde knaagdiersoorten – die precies daardoor ook als klassieke pestsoorten gelden.

De relaties tussen predator- en prooisoorten kunnen complex zijn en sterk verschillen naargelang de concreet betrokken soorten en omstandigheden (Crawley, 1992), en in het bijzonder van de mate waarin dichtheidsafhankelijke processen spelen (Van Den Berge, 1994). Voor een goed begrip is het nuttig hier even bij enkele aspecten stil te staan.

Prooisoorten die vooral in hun voortplanting investeren, zoals de meeste knaagdieren, kennen doorgaans sterk wisselende populatiedichtheden naargelang bv. de voedselbeschikbaarheid of de weersomstandigheden. De onvoorspelbaarheid van deze factoren leidt ertoe dat knaagdieren tijdelijk een ongebreidelde populatiegroei kunnen kennen en daarbij soms tot een 'plaag' uitgroeien – en omgekeerd plots ook spontaan sterk in aantallen kunnen afnemen. Roofdieren zoals vossen en de meeste marterachtigen daarentegen, en sommige roofvogels, leven strikt territoriaal, hebben een veel geringere voortplantingscapaciteit (één nest of worp per jaar), en komen daardoor in relatief lage populatiedichtheden voor. Door het samenspel van dichtheidsafhankelijke mechanismen (voortplantingssucces en juveniele overleving, migratie, ...) worden deze dichtheden bovendien gebufferd en blijven dus vrij stabiel. Roofdieren en -vogels zullen dan ook slechts in beperkte mate de eventueel snel wisselende dichtheden van hun prooisoorten kunnen volgen: hun 'numerieke respons' is eerder gering (Opdam & Woldhek, 1985; Crawley, 1992). Enige dichtheidstoename op middellange termijn is wel mogelijk, doordat de territoria wat kleiner worden of de overleving van de jongen wat groter is, maar blijft binnen beperkte marges.

Binnen deze algemene ecologische context nemen wezels, als kleinste roofdiersoorten, een wat afwijkende positie in (King & Powell, 2007). Wezels zijn immers behoorlijk gespecialiseerd op kleine knaagdieren als prooi, kunnen twee worpen per jaar hebben, en zijn daardoor ook tot een wat grotere numerieke respons in staat. Deze valt evenwel alsnog niet te vergelijken met de soms zeer hoge en snelle numerieke respons die veel ongewervelde predatoren (insecten, mijten, ...) kunnen ontwikkelen. Predator-prooisystemen bij de ongewervelden kunnen dan ook veel efficiënter zijn als 'biologische bestrijding'. Dergelijke systemen zijn echter niet zomaar vergelijkbaar of overdraagbaar naar relaties bij roofdieren of roofvogels en hun prooien.

Toch kunnen ook roofdieren en roofvogels een wezenlijke bijdrage leveren aan het binnen de perken houden van potentieel plaagvormende knaagdiersoorten. Behalve de (beperkte) numerieke respons, treedt bij deze predatorsoorten doorgaans wel een – soms aanzienlijke – 'functionele respons' op (Opdam & Woldhek, 1985; King & Powell, 2007). Hierbij gaat de predatorsoort zijn gedrag aanpassen aan de veranderde prooisituatie, en zich concreet richten op die prooi soort of -categorie (jongen of nesten bv.) die het talrijkst voorkomt en makkelijkst te vangen is. Het is duidelijk dat het daarbij dan gaat om 'generalistische' predatoren, die een breed prooisortengamma hebben en effectief vlot kunnen omschakelen tussen de prooisoorten naargelang het respectievelijk aanbod ervan. Bovendien zal de predator zich ook meer richten op die plaatsen of delen van zijn territorium waar dit verhoogde prooiaanbod zich aandient. Precies in het vermijden dan wel afvlakken van tijdelijke of plaatselijke



piekdensiteiten bij plaagvormende knaagdiersoorten kunnen roofdieren en roofvogels een welgekomen rol vervullen (Van Den Berge, 1994; Mason & Litton, 2003, en referenties daarin).

Onder onze inheemse, niet-zeldzame of in areaal beperkte roofdiersoorten gaat het concreet om de vos, de steenmarter, de bunzing, de hermelijn en de wezel. Bij de dagroofvogels betreft het in principe vooral de buizerd en de torenvalk, en verder alle uilensoorten. Elk van deze soorten heeft een leefgebied of territorium met een oppervlakte in de grootteorde van enkele tientallen tot een paar honderden hectare. Wanneer we daarbij de combinatie maken met hun potentieel foerageer- en jachtgedrag in directe relatie tot menselijke bewoning en bebouwing – om zich desgevallend aldaar op een ‘plaagsituatie’ van knaagdieren te richten – dan komen enkel de nacht-actieve soorten in beeld, en vallen de dagroofvogels af wegens hun schuwheid. Private tuinen of parken kunnen, als deel van het veel grotere territorium, gedurende de nacht door jagende uilen en foeragerende marterachtigen en vossen gericht worden bezocht. Binnenin gebouwen (op zolders en schelven, in schuren en stallen) kunnen vooral de steenmarter en de kerkuil als knaagdierpredator optreden, soms ook wel de andere marterachtigen.

Het inzetten op de ‘biologische bestrijding’ van knaagdierplagen nabij menselijke bewoning en bebouwing impliceert het begunstigen van de leefomstandigheden van de beoogde predatoren. Voor kerkuil, steenuil en bosuil geldt klassiek dat speciale nestkasten op directe wijze kunnen bijdragen aan zowel hun lokale vestiging als aan hun broedsucces (Lambrechts et al., 2012). Roofdieren hebben nood aan meerdere dagrustplaatsen verdeeld over hun uitgestrekte territoria, om zich veilig te voelen en eventueel jongen groot te brengen (Van Den Berge & Gouwy, 2012). Takkenhopen, verspreid in het landschap opgeworpen op verloren hoekjes of in bosranden na snoei-, knot- of kapwerkzaamheden, worden door alle marterachtigen daartoe gretig gebruikt. Ook in tuinen kan een dergelijke hoop hen een extra steunpunt bieden, waarbij dan tegelijk een mogelijke plaagsituatie ook efficiënter kan worden ‘benut’.

Het is duidelijk dat het gebruik van rodenticiden, via secundaire intoxicatie-effecten, een nadelige impact kan hebben op de knaagdierpredatoren (Baert & Van Den Berge, 2016).

Tot slot dienen we hier te vermelden dat vanouds huiskatten worden gehouden ter preventie en bestrijding van knaagdieren – hun domesticatie wordt mede in die context verklaard (Clutton-Brock, 1999; Ottoni et al., 2017). Huiskatten kunnen, zeker in gebouwen, inderdaad een wezenlijke barrière opwerpen tegenover mogelijke indringing van (vooral) muizen en (soms) ratten (Mason & Littin, 2003). Voor het indijken van bestaande rattenpopulaties blijken huiskatten echter veel minder efficiënt: ratten zijn doorgaans ruim groter en zwaarder dan een gemiddelde kattenprooi, en slagen er bovendien meestal in te ontsnappen aan een aarzelende kat (Parsons et al., 2018). Bovendien wordt tegenwoordig het volledig vrij laten foerageren van huiskatten steeds meer gecontesteerd (o.a. Trouwborst & Samsen 2019), precies om reden van hun predatiegedrag, maar dan met betrekking tot kleine en middelgrote vogels en andere beschermde soorten zoals spitsmuizen. Huiskatten komen, anders dan bij de wilde predatorsoorten waarvan de dichtheid steeds spontaan op een laag niveau gereguleerd wordt door hun territoriaal gedrag en het globale prooi-aanbod, in zeer hoge ‘kunstmatige’ dichtheden voor en de katten die jagen kunnen daarbij een ongewenste impact hebben op de lokale biodiversiteit (o.a. McDonald et al. 2015; Loss & Marra 2017).



6.5 CHEMISCHE BESTRIJDING

Enkel als vorige stappen binnen de geïntegreerde bestrijding geen succes boden, is het verantwoord om over te gaan tot chemische bestrijding met rodenticiden. Rodenticiden zijn biociden die gebruikt worden om muizen, ratten en eventueel andere knaagdieren te bestrijden. Samen met de gewasbeschermingsmiddelen vormen ze de groep der pesticiden. Voor de bestrijding van bruine rat, zwarte rat en huismuis zijn er op dit ogenblik geen gewasbeschermingsmiddelen erkend in België.

Biociden definitie:

- ***alle stoffen of mengsels die, in de vorm waarin zij aan de gebruiker worden geleverd, uit een of meer werkzame stoffen bestaan dan wel die stoffen bevatten of genereren, met als doel een schadelijk organisme te vernietigen, af te schrikken, onschadelijk te maken, de effecten daarvan te voorkomen of op een andere dan louter fysieke of mechanische wijze te bestrijden;***
- ***alle stoffen of mengsels die worden gegenereerd door stoffen of mengsels die zelf niet vallen onder het eerste streepje, en die gebruikt worden met als doel een schadelijk organisme te vernietigen, af te schrikken, onschadelijk te maken, de effecten daarvan te voorkomen of op een andere dan louter fysieke of mechanische wijze te bestrijden.***

Behandelde voorwerpen waarvan de primaire werking een biocidale werking is, worden beschouwd als biociden;

Het gebruik van rodenticiden valt onder Verordening (EU) nr. 528/2012 Biocidal Product Regulation (BPR) en ze behoren tot productsoort 14. Elk product heeft op zijn minst een nationale of Europese erkenning. Deze erkenning houdt rekening met de te bestrijden diersoort en de omstandigheden waarin het gebruikt mag worden. De toegelaten actieve of werkzame stoffen binnen Europa zijn terug te vinden op de [website van het ECHA](#).

Rodenticiden op basis van anticoagulantia of cholecalciferol kennen een bijzondere erkenningsprocedure. Door hun ernstige impact op het milieu en de omgeving beschouwt het Europees Agentschap voor Chemische Stoffen (ECHA) deze rodenticiden als een mogelijke kandidaat voor vervanging. Dit wil zeggen dat ze niet meer op de markt toegelaten zullen worden, als er een waardig alternatief voorhanden is. Daarom is de duur van hun erkenning beperkt tot 5 in plaats van de gebruikelijke 10 jaar.

Alleen biociden die door de federale overheid zijn toegelaten mogen op de Belgische markt worden verkocht. De lijst met erkende biociden wordt maandelijks geüpdatet. Je vindt [deze lijst](#) via de webpagina van de FOD Volksgezondheid, Veiligheid van de Voedselketen en Leefmilieu. In deze lijst staat ook vermeld of het biocide behoort tot het vrije of gesloten circuit. Biociden met een verhoogd gezondheidsrisico behoren tot het gesloten circuit. Enkel geregistreerde of professionele gebruikers hebben toegang tot producten van het gesloten circuit zoals bepaald in het ‘Koninklijk besluit betreffende het op de markt aanbieden en het gebruiken van biociden’ van 4 april 2019. Particulieren mogen rodenticiden enkel in of rond gebouwen gebruiken. Professionele gebruikers kunnen dit daarnaast ook in open terrein, vuilnisbelten en rioolstelsels.

//

Het gebruik van rodenticiden is niet zonder gevaar voor niet-doelorganismen en het milieu. Daarom is het steeds aangewezen om andere maatregelen zoals preventie en niet-chemische bestrijding uit te voeren, voordat er rodenticiden gebruikt worden. Rodenticiden mogen niet preventief of als controlemiddel worden gebruikt.

Permanent giftig lokaas aanbieden (permanente baiting) is slechts uitzonderlijk toegestaan en enkel met producten die voor dit gebruik erkend zijn. De bijkomende voorwaarden zijn:

- enkel professionele gebruikers met aantoonbare vaardigheden;
- enkel op plaatsen waar het risico op herinfestatie groot is;
- enkel als er geen alternatieve middelen gebruikt kunnen worden;
- enkel als het tijdelijk gebruik van rodenticiden niet succesvol was;
- enkel als de permanente baiting strategie regelmatig wordt herbekeken.

In open terrein is permanente baiting enkel op vuilnisbelten toegestaan.

De gebruiker van rodenticiden volgt steeds strikt de gebruiksaanwijzing of de samenvatting van de productkenmerken (SPC).

Loopt het mis of is er een vermoeden van ongewenste intoxicatie neem dan contact op met het antigifcentrum: ☎ 070 245 245

6.5.1 Rodenticiden in lokaasvorm

6.5.1.1 Anticoagulantia

Anticoagulantia of antistollingsmiddelen werken in op de bloedstolling. Ze binden in de lever met het enzym vitamine-K-epoxide-reductase en verhinderen de vitamine K recyclage en indirect de nieuwe aanmaak van stollingsfactoren. Door een gebrek aan stollingsfactoren treden 1 à 2 dagen na opname van het vergif bloedingen op in spieren, gewrichten, buik- en borstholte, hersenen en andere vitale organen. Een bloeding op zich is niet pijnlijk, maar de opeenhoping van het bloed in de verschillende organen wel. De activiteit en eetlust van de dieren verminderen sterk, de dieren zitten dik in hun vacht en vertonen manken, verlammingen, moeilijke ademhaling en uitwendige bloedingen. De ratten en muizen sterven gemiddeld 4 tot 6 dagen na de opname ten gevolge van bloedarmoede of orgaanfalen door een gelokaliseerde bloeding in bijvoorbeeld hersenen of longen. Plotse sterfte zonder zichtbare symptomen kan ook optreden. Het gebruik van anticoagulantia in bestrijding wordt beschouwd als niet-diervriendelijk.

Anticoagulantia worden door de ECHA gezien als persistent (niet of nauwelijks afbreekbaar in het milieu), bioaccumulerend (ophoping van de stof in organismen) en toxisch (giftig) voor mens en ecosysteem. Anticoagulantia zijn daarom stoffen met hoge milieurisico's. Voor deze zogenaemde PBT-stoffen geldt dat de emissies naar het milieu moeten worden geminimaliseerd. Daarom worden PBT-stoffen in Europa onder de BPR in principe niet goedgekeurd. Voor anticoagulantia is daarop een uitzondering gemaakt vanwege de maatschappelijke noodzaak van deze stoffen voor de bestrijding van knaagdieren. De BPR regelt dat middelen op basis van deze stoffen alleen op de markt mogen worden gebracht als alle maatregelen worden voorgeschreven om de risico's te minimaliseren (Komen et al., 2020).

Klassiek spreekt men van eerste en tweede generatie anticoagulantia. De allereerste actieve stof warfarine, die als anticoagulantia op de markt kwam is niet langer beschikbaar als



rattenvergift op de Belgische markt. Ook als bloedverdunner is warfarine als medicijn sinds december 2020 niet meer verkrijgbaar in de Belgische apotheken (persoonlijke mededeling Herbert Baert, 2021). De eerste generatie anticoagulantia zijn minder toxisch omdat ze vlugger uitgescheiden worden door het lichaam. Van de eerste generatie anticoagulantia is alleen coumatetralyl nog erkend in België. Producten op basis van coumatetralyl veroorzaken minder kans op secundaire intoxicatie maar kunnen niet gebruikt worden voor de bestrijding van resistente ratten.

De tweede generatie anticoagulantia (bromadiolone, difenacoum, brodifacoum, flocoumafen, difethialon) zijn er gekomen als een reactie op het ontstaan van resistentie tegen de eerste generatie (Pelz et al., 2005). Door hun lipofiel karakter en trage metabolisatie hebben deze tweede generatie anticoagulantia een langere halfwaardetijd en zijn ze dus toxischer. Het is vooral deze tweede generatie anticoagulantia die aanleiding geven tot secundaire intoxicatie of doorvergiftiging. In Vlaanderen vertonen 80% van de onderzochte marterachtigen residuen van anticoagulantia waarvan 40% boven de kritische drempel (Baert & Van Den Berge, 2016).

Evengoed zien we hier ook een hoge resistentiegraad, gemiddeld zijn 4 op 10 ratten genetisch resistent tegen anticoagulantia. Dat is een verdubbeling van de resistentie in de laatste 15 jaar. In sommige rivierbekkens in Vlaanderen loopt resistentie zelfs op tot meer dan 80% (<https://rattenbestrijding.inbo.be>; Baert et al., 2012a; Baert et al., 2012b).

Ook bij muizen komt resistentie tegen anticoagulantia voor. Voor Vlaanderen zijn hiervan geen gegevens bekend. Gezien de grote geografische variatie die we elders in Europa zien, kunnen we voor de bestrijding van muizen hier moeilijk rekening mee houden. Bij falende bestrijding moet het aspect resistentie zeker steeds meegenomen worden in de herevaluatie van de bestrijdingsstrategie.

Anticoagulantia worden in verschillende formuleringen aangeboden op de markt, o.a. als losse graantjes, pasta's en waxblokken. Zo is het bijvoorbeeld interessanter om in vochtige omstandigheden te werken met waxblokken. Verifieer steeds de SPC of gebruiksaanwijzing om na te gaan in welke omstandigheden het aangeboden product mag gebruikt worden.

Ook bij anticoagulantia wordt een onderscheid gemaakt tussen het vrije en het gesloten circuit.

- De toegelaten concentraties van de actieve stof, wegens de nadelige impact op de voortplanting bij de mens liggen lager voor particulieren (< 30 ppm of mg/kg, (EU) No. 2016/1179);
- De maximale inhoud van verpakkingen voor particulieren is beperkt:
 - enkel voor muizen:
 - korrels, pellets of pasta: 50 g
 - bloklokaas: 100 g
 - niet enkel voor muizen:
 - korrels, pellets of pasta: 150 g
 - bloklokaas : 300 g
- De inhoud van verpakking voor professionele gebruikers heeft een minimum van 3 en een maximum van 10 kg.

Het is duidelijk dat anticoagulantia op basis van hun impact op het milieu, de hoge resistentiegraad en dierenwelzijn best enkel uitzonderlijk gebruikt worden. Bijkomende maatregelen bij het gebruik van anticoagulantia moeten er daarenboven voor zorgen dat het risico voor de omgeving en de gebruiker beperkt blijft:



6.5.1.2 Cholecalciferol (vitamine D3)

Sinds kort is er opnieuw een product op basis van cholecalciferol of vitamine D3, op de Belgische markt verkrijgbaar. Het is een tijd van de Europese markt verdwenen maar als tijdelijk alternatief voor anticoagulantia terug opgepikt. In USA en Nieuw-Zeeland wordt het frequent gebruikt. Het is enkel beschikbaar voor de professionele gebruiker in de vorm van een pasta. Het nieuwe product is erkend zowel voor de bestrijding van muizen als ratten.

Vitamine D wordt in de huid onder de invloed van zonlicht (UVB-straling) natuurlijk aangemaakt. Het werkt als een prohormoon van calcitriol dat de uiteindelijk actieve vorm is die het calciummetabolisme regelt. Het risico van menselijke blootstelling is verwaarloosbaar. Vitamine D komt van nature voor, wordt endogeen geproduceerd en is essentieel voor de menselijke gezondheid. Binnen een fysiologisch concentratiebereik wordt cholecalciferol goed verdragen door de mens.

Cholecalciferol is een traagwerkend rodenticide dat inspeelt op het calcium- en fosformetabolisme. Calcium wordt uit het bot gemobiliseerd en de opname in de darm wordt verhoogd. Cholecalciferol intoxicatie gaat gepaard met hoge calcium en fosfor bloedspiegels (hypercalciëmie, hyperfosfatemie), nierfalen, hartritme stoornissen, hoge bloeddruk, depressie van het centraal zenuwstelsel, beperkte eetlust, overgeven, diarree en lethargie. De verhoogde calcium- en fosforwaarden in het bloed leiden tot verkalking van het zacht weefsel van voornamelijk long en nier door verkalking van de talrijk aanwezige bloedvaten. Het geeft ook aanleiding tot verkalking van de bloedvatwand. Eerste symptomen ontwikkelen zich 18 tot 36 uur na opname: sufheid, beperkte eetlust, veelvuldig plassen en drinken. Gevolgd door misselijkheid, overgeven en bloedbraken, en een algemeen orgaanfalen met de dood tot gevolg. De dood treedt 4 tot 7 dagen na opname op (Mason & Littin, 2003).

In vergelijking met anticoagulantia rodenticiden scoort cholecalciferol beter op het vlak van secundaire intoxicatie. Vooral vogels blijken minder gevoelig te zijn. Ook is er geen resistentie tegen cholecalciferol. Toch moet er omzichtig mee omgesprongen worden want naar diervriendelijkheid toe scoort het even slecht. Ten gevolge van de lange symptomatische periode en intensiteit van de symptomen kreeg cholecalciferol de slechtst mogelijke dierenwelzijnsscore van het expertenpanel. Een ongewenste intoxicatie kan behandeld worden met corticosteroiden, bisfosfonaat en kent een goede prognose. Mogelijk nadeel is dat een intoxicatie niet vlug herkend zal worden.

Ratten en muizen die een cholecalciferol lokaas opnemen stoppen vaak met het lokaas op te nemen door de negatieve gevolgen die ze ervaren. Indien de opname hierdoor onvoldoende is zullen de dieren niet sterven. Voldoende opname vormt in de bestrijding met cholecalciferol dan ook een belangrijk aandachtspunt (Harmonix folder, Bayer). Daartegenover stellen Eason & Wickstrom (2001) dat dieren het gif slechts éénmaal moeten opnemen waardoor er volgens hen geen noodzaak is om aan 'pre-baiting' te doen.

Dezelfde risicobeperkende maatregelen zoals beschreven bij de anticoagulantia rodenticiden zijn van toepassing.



6.5.1.3 Chloralose

Chloralose, een anestheticum dat vroeger veel werd gebruikt bij paarden, onderdrukt de hersenactiviteit. Hierdoor vertraagt het metabolisme, de hartslag en de ademhaling. Hierdoor zakt lichaamstemperatuur zodanig dat kleine zoogdieren met een hoog metabolisme zoals muizen onderkoeld raken. De lichaamstemperatuur van een verdoofde muis kan met wel 20°C dalen (Meehan 1984). Het is meestal de onderkoeling die tot de dood leidt, hoewel ademhalingsfalen ook kan voorkomen. De muizen verliezen hun bewustzijn binnen de 15 minuten en zijn binnen een dag dood (Mason & Littin, 2003).

Chloralose kreeg een gemiddelde score voor dierenwelzijn van experts. De score werd onder andere toegekend op basis van de excitatie die zich voordoet bij de aanvang van de verdoving. Er was ook bezorgdheid rond de opname door ratten hoewel het middel daarvoor niet erkend is.

Chloralose is enkel erkend voor de bestrijding van muizen binnenshuis. Afhankelijk van de producent zijn ze erkend voor particulieren, professionele gebruikers of beide. Ze behoren tot het vrije circuit en worden aangeboden onder verschillende formuleringen: granen, pasta en blokken. Een bijzonder punt voor de goede werking van chloralose is dat het enkel gebruikt mag worden bij een temperatuur lager dan 16°C. Anders speelt het effect van onderkoeling niet langer en verliest het product zijn werking.

6.5.2 Rodenticiden in gasvorm

Fumigeren of het behandelen van een infestatie met gas is een zeer effectieve methode voor het bestrijden van ratten en muizen (Meerburg et al., 2008; Meehan, 1984). Fumigatie is een proces dat veel kennis vereist en een hoog risico met zich meebrengt. Het mag dus enkel uitgevoerd worden door een ervaren en erkende fumigator.

In termen van dierenwelzijn heeft het ook twee grote voordelen (Mason & Littin, 2003):

- Aangetaste dieren zijn niet gevaarlijk voor roofdieren, zodat de risico's op secundaire vergiftiging verwaarloosbaar zijn.
- Alle aanwezige dieren worden tegelijkertijd vergiftigd, zodat afhankelijke jongen worden gedood samen met hun moeders, in plaats van te worden achtergelaten om in het nest van ontbering te sterven. Dit is voor ratten natuurlijk enkel het geval indien een gangenstelsel wordt gefumigeerd en niet enkel een gebouw, aangezien zij niet in de gebouwen zelf leven.

Sommige dieren kunnen echter blootgesteld worden aan een te lage dosis gas, waardoor ze niet sterven maar wel (blijvende) letsels oplopen. Bovendien is fumigatie meestal duur (doordat speciale apparatuur door een erkende fumigator moet worden gebruikt), moeten de gangenstelsels worden gevonden en om veiligheidsredenen kan deze methode niet worden gebruikt in huiselijke omgevingen, in de buurt van vee of wanneer de grond zanderig of los is omdat dan accidentele vergiftiging van niet-doelsoorten een reëel risico is (Mason & Littin, 2003).



6.5.2.1 Aluminiumfosfide

Aluminiumfosfide werkt doordat het in aanraking met water omgevormd wordt tot het dodelijke fosfinegas. Zinkfosfide werkt volgens hetzelfde principe als aluminiumfosfide, daarom worden hier studies over beiden geciteerd (SCBP, 2008).

Aluminiumfosfide kan zowel in lokaasvorm als als fumigant gebruikt worden. Indien het om de lokaasvorm gaat wordt water opgenomen uit de darm van het dier. Indien het om een fumigant gaat wordt water uit de lucht opgenomen. Dit is een traag proces en brengt vragen met zich mee over de concentratie van het gas. In België wordt aluminiumfosfide enkel als fumigant gebruikt. Hierbij worden tabletten met aluminiumfosfide in hollen gestoken. Pas 1 à 2 uur nadat de tabletten zijn uitgelegd en vocht uit lucht en bodem op het middel hebben ingewerkt ontstaat beduidende hoeveelheden fosfinegas. Na ongeveer 12 uur wordt de maximale concentratie bereikt; na 48 uur is zo goed als al het gas weer verdwenen.

Fosfine zorgt ervoor dat er geen zuurstof meer kan worden opgenomen. Zuurstofgevoelige organen zoals het hart en de hersenen zijn hierbij het gevoeligst. De dood wordt meestal veroorzaakt door hart- en ademhalingsfalen, voorafgegaan door stuipen en convulsies.

Bij mensen veroorzaakt het inademen van fosfine doorgaans:

- hoesten, verstikking, kortademigheid en druk op de borst
- misselijkheid en braken
- long- en buikpijn
- hoofdpijn en zoemen in de oren
- geelzucht
- intense dorst
- verstoringen van het evenwicht en de bewegingscoördinatie
- een onprettig prikkelend, tintelend of brandend gevoel
- trillingen en convulsies

Uiteindelijk gevolgd door een coma (Meehan 1984; Mason & Littin, 2003).

Ook bij vergiftigde knaagdieren zien we soortgelijke tekenen van pijn en irritatie van de luchtwegen (Meehan 1984):

- overmatige speeksel- en traanproductie
- krabben aan het aangezicht
- kortademigheid
- het gezicht wassen wat kan wijzen op oog- en luchtwegirritaties
- rillingen
- kippenvol
- zich vastklampen aan de wanden van de kooi
- uitstekende oogbollen
- convulsies en verlamming van de achterpoten

Uiteindelijk gevolgd door volledige verlamming en overlijden (Mason & Littin, 2003).

Dieren vertonen maximaal 30 minuten na blootstelling symptomen en sterven meestal binnen de 2 uur (varieert tussen 50 minuten tot 3 uur, afhankelijk van de dosis).



Er lijkt weinig blijvende schade te zijn bij proefpersonen die aan niet-fatale niveaus worden blootgesteld. Ook bij dieren die herstelden werden geen duidelijke nadelige effecten gevonden (Mason & Littin, 2003).

Na overleg werd door de experts een score 6E gegeven. Vooral de dosis en de duur waren voorwerp van discussie. Het traag vrijkomen en de heel sterke convulsies die teweeggebracht worden, bepaalden onder meer de score.

6.5.2.2 Koolstofdioxide

Koolstofdioxide is een gas dat in ons land weinig gebruikt wordt voor bestrijding van ratten en muizen. De enige erkende toepassing is een val gericht op muizen. Wanneer de muis in de val loopt wordt deze afgesloten en komt er een kleine hoeveelheid koolstofdioxide vrij. De experts gaven koolstofdioxide een score van 2E.

Koolstofdioxide zorgt voor een zeer sterke prikkeling en irritatie van de neus en bovenste luchtwegen, dit waarschijnlijk door de productie van koolzuur wanneer CO₂ in contact komt met de slijmvliezen. Bij concentraties boven de 40% veroorzaakt CO₂ zuurstofgebrek (anoxie), wat leidt tot het verlies van de normale hersenfunctie en uiteindelijk ademhalingsfalen, met de dood als gevolg. De dood kan ook veroorzaakt worden door de gevolgen van acidose, waaronder acidose van het hersenvocht (Danneman et al., 1997; Mason & Littin, 2003).

Bij een concentratie van 100% verliezen ratten binnen de twee tot drie minuten het bewustzijn (Danneman et al., 1997). Wanneer de concentratie slechts 50% bedraagt neemt deze tijd al toe tot 16 minuten (Danneman et al., 1997). Tijdens bestrijdingsacties kan het moeilijk zijn om een voldoende hoge concentratie te garanderen en onderzoek toont aan dat het 2 tot 24 uur kan duren alvorens de ratten in zo'n situatie sterven (Meehan 1984). Dit is problematisch aangezien het inademen van CO₂ een branderig, verstikkend gevoel dat zeer onaangenaam is veroorzaakt in mensen (Danneman et al., 1997). Ook ratten vertonen een aversie van CO₂ (Mason & Littin, 2003) en ondervinden dus waarschijnlijk vergelijkbare symptomen. Een andere mogelijke reden voor een dergelijke vermijding is dat zelfs lage concentraties CO₂ als een krachtige ademhalingsstimulus werken en als gevolg daarvan hyperventilatie en gevoelens van kortademigheid veroorzaken (Mason & Littin, 2003). Ook geven lagere concentraties aanleiding tot meer zwellingen en bloedingen in de longen dan hoger concentraties, waarschijnlijk omdat de dieren voor langere tijd blootgesteld waren aan de CO₂ alvorens ze stierven (Danneman et al., 1997).

Aan de positieve kant is het echter onwaarschijnlijk dat er langetermijneffecten zijn op knaagdieren die overleven, omdat het gas snel via de longen wordt geëlimineerd (Danneman et al., 1997) - hoewel de hersenen mogelijk beschadigd blijven door langdurige anoxie (Mason & Littin, 2003).



6.5.2.3 Waterstofcyanide

Cyanide is voornamelijk een centraal werkend toxine dat de celademhaling en de activiteit van het centraal zenuwstelsel onderdrukt, wat leidt tot ademhalingsproblemen en hartstilstand. Cyanide bindt met hemoglobine en verhindert zo de opname van zuurstof wat leidt tot cyanose en anoxie, waarbij de hersenwerking verstoord wordt. Na inhalatie treden nagenoeg onmiddellijk volgende symptomen op: duizeligheid, verhoogd hartritme, ademnood en misselijkheid. De dood treedt bij een voldoende hoge dosis snel in (binnen enkele minuten), maar als het knaagdier de intoxicatie overleeft verwachten we blijvende zenuwstoornissen.

Waterstofcyanide werd door de experts als 5C gescoord voor diervriendelijkheid, een eerder lage score. Wel werd de kanttekening gemaakt dat de score op basis van de voorziene beschrijving moeilijk in te schatten was. De concentratie en de tijdsperiode van vrijgave van het gas spelen namelijk een belangrijke rol in het bepalen van het dierenwelzijn. Mason & Littin (2003) beschouwen het als een diervriendelijk bestrijdingsmiddel dat dieren op korte tijd doodt.

Voor het gebruik van waterstofcyanide bestaan er in België twee methodes. De eerste zijn niet herbruikbare blikken waarin kartonnen schijven zitten die doorweekt zijn met het product. De vrijgave van het gas is bij deze methode is eerder langzaam. De tweede methode is om het gas rechtstreeks via een buis in het hermetisch afgesloten gebouw te laten stromen. Hierbij wordt met herbruikbare cilinders gewerkt waarbij stikstof gebruikt wordt om waterstofcyanide uit de cilinder, door de buis, in het gebouw te verspreiden.

Hoewel er weinig studies gedaan zijn over de tijd tot dood bij ratten en muizen bestaan deze wel voor konijnen en buidelratten. Bij een concentratie van 1 mg/l sterven konijnen op minder dan één minuut, bij een concentratie van 0,22 mg/l werd dat 6 tot 18 minuten. Er wordt aangenomen dat muizen gevoeliger aan het gif zijn dan konijnen. Ratten zijn er wellicht minder gevoelig aan. Ook bij buidelratten, die met cyanide in aas worden bestreden, sterven de dieren binnen 2 tot 5 minuten en vertonen ze 40 tot 70 seconden symptomen. Het is daarom te verwachten dat ratten en muizen bij een voldoende hoge concentratie binnen enkele minuten zullen sterven en maar kort symptomen zullen vertonen (Mason & Littin, 2003). Het is echter aan te raden deze conclusie met verder onderzoek te staven.

Een nadeel van waterstofcyanide is dat, ondanks het feit dat er tegengif voor bestaat, het zeer moeilijk is om dit tijdig toe te dienen in geval van een ongeluk omdat het een snelwerkende stof is. Een tweede nadeel is dat een sublethale dosis kan leiden tot het ontwikkelen van Parkinson (in honden en mensen) hoewel dit zeker niet altijd het geval is (Mason & Littin, 2003).



6.6 ANDERE BESTRIJDINGSMIDDELEN

6.6.1 Anticonceptie

Het gebruik van anticonceptie voor het beheer van ratten en muizen staat nog in zijn kinderschoenen. Principieel is een toepassing die de vruchtbaarheid vermindert enkel geschikt voor plaatsen waar er een beperkte populatie knaagdieren aanwezig is die getolereerd kan worden onder een bepaalde aantalsdrempel. Het is per definitie een preventieve aanpak met een trage werking, niet geschikt voor bestrijding in een situatie waar het aantal knaagdieren zo snel mogelijk verminderd moet worden, eventueel wel als opvolgactie.

In de VS wordt sinds een aantal jaar (2016) een anticonceptiemiddel van de firma SenesTech als bestrijdingsmiddel voor ratten erkend. De werkende bestanddelen vinylcyclohexaandiepoxide en triptolide werken in op de vruchtbaarheid. Vinylcyclohexaandiepoxide doodt vooral bij muizen immature eicellen, maar bleek minder effectief bij ratten. Daarom werd ook triptolide, dat inwerkt op de motiliteit van de zaadcellen, aan de formulering toegevoegd. Omdat het effect van triptolide omkeerbaar is, moet het anticonceptiemiddel blijvend aangeboden worden om enig effect te hebben. Bovendien bestaat de kans dat migrerende mannelijke ratten de effecten van het product tenietdoen. De firma geeft aan dat het anticonceptiemiddel voor een reductie van 50% van de populatie zorgt. Het toepassingsgebied moeten we zien in grotere al dan niet gesloten systemen (boerderijen, rioolstelsels, metro, ...) en zeker niet als particulier bestrijdingsmiddel. De vraag die we hierbij moeten durven stellen is of een reductie van 50% voldoende is om eventuele schade te beperken en of die reductie niet even goed haalbaar is met het toepassen van een aantal preventieve maatregelen.

Ook in andere landen wordt geëxperimenteerd met middelen die de fertiliteit van knaagdieren kunnen verminderen. Er is reeds heel wat onderzoek verricht naar het gebruik van formuleringen met quinestrol en levonorgestrel (EP-1), vooral in China maar meer recent ook in Afrika. Het product wordt vooral uitgetest met het oog op het beperken van populatie-explosies bij knaagdieren in landbouwgebieden. (Fu et al., 2013; Liu, 2019; Massawe et al., 2018; Liu, 2019).

Een recente studie van Massei et al. (2020) geeft aan dat de eerste stappen naar een oraal immunocontraceptie vaccin gezet zijn. Hierbij worden GnRH (Gonadotropin-releasing hormone) moleculen geïnactiverd zodat de ontwikkeling of hormonale werking van testes en ovaria onderdrukt worden, met mindere vruchtbaarheid tot gevolg. Verdere studies zullen moeten aantonen of de immunrespons en werking verhoogd kan worden en of er mogelijkheden naar commercialisatie zijn. Ook het vermijden van effecten bij andere soorten dan de doelgroep van knaagdieren is daarbij een bekommernis.

Belangrijk hierbij om in het achterhoofd te houden is dat veel hormonen of stoffen die de hormoonbalans verstoren ook een rol spelen in het sociaal gedrag dat dieren vertonen. Dit betekent dat behandelde dieren hierdoor ook nadelige effecten (vb lagere sociale status) in de populatie kunnen ervaren. Het welzijn of de integriteit van deze dieren wordt hierdoor op zijn minst ook beïnvloed.

6.6.2 EKO1000 / Strygoo SmarTrap

Deze multitrapp is oorspronkelijk afkomstig uit Italië. Ze bestaat onderaan uit een reservoir gevuld met een oplossing met daarboven een platform met lokaas. De val is voorzien van een soort ladder waarlangs de rat het platform kan bereiken. Dat bestaat uit een carroussel die na triggering een kwartslag draait waardoor de rat in de oplossing valt. Deze oplossing is op basis van water, alcohol en olie en zorgt ervoor dat de rat volgens de fabrikant bedwelmt voordat ze verdrinkt. De val is ook voorzien van een teller, wat de controle vergemakkelijkt. Het geheel bestaat uit plastic maar is vergezeld van een inox behuizing. Een vergelijkbaar type 'Strygoo SmarTrap' werkt met een elektronisch detectie-oog en is van op afstand instelbaar en op te volgen.

Er is best nog wel wat discussie over het gebruik van dit valtype. Het is niet duidelijk of de gebruikte vloeistof al dan niet als biocide beschouwd moet worden. Ook de meningen bij de Dienst Biociden van de FOD Volksgezondheid, Veiligheid van de Voedselketen en Leefmilieu zijn hierover verdeeld. Het gebruik van de oplossing is alvast in Nederland niet toegestaan omdat het niet als biocide erkend is. Daarnaast is niet duidelijk of de dieren al dan niet bedwelmd raken voordat ze verdrinken. Door de alcohol en olie in de oplossing wordt de waterafstootbaarheid van de vacht onmiddellijk opgeheven en de dichtheid van de oplossing verlaagd. Beide hebben tot gevolg dat de dieren nog moeilijk aan de oppervlakte kunnen blijven. Bovendien is het onwaarschijnlijk dat een 20% alcoholoplossing na inhalatie tot bedwelming leidt.

Verdrinkingsvallen zijn om redenen van dierenwelzijn o.a. in Zweden en Frankrijk verboden en in Duitsland mag het mechanisme van deze vallen net daarom zelfs niet onder laboratoriumomstandigheden getest worden. De expertengroep samengebracht in kader van het COHBRAM-project beoordeelde een verdrinkingsdood als dieronvriendelijk. In Nederland werd een studie over de effectiviteit en impact van kastvallen op het dierenwelzijn uitbesteed aan de universiteit van Wageningen (WUR). De EKO1000-val wordt in dit onderzoek meegenomen. Het resultaat van deze studie wordt eind 2021 verwacht en zal waarschijnlijk meer inzicht bieden op de manier hoe de dieren gedood worden en wat het effect is op het welzijn van de ratten en muizen.

6.6.3 Huis-, tuin- en keukenmiddeltjes

Op het internet circuleren een aantal alternatieve middeltjes voor het bestrijden van ratten en muizen. Een klassieker is bijvoorbeeld gips mengen onder bloem. Andere raden dan weer aan om zwavelkopjes van lucifers of glasscherven onder bloem te mengen. Van gips met bloem is alvast aangetoond dat het niet werkt, wat wel niet uitsluit dat de dieren er ge en hinder van ondervinden. Het gebruik van dergelijke middeltjes is ten strengste af te raden en conform de biocidenwetgeving gewoonweg verboden. Niemand mag zelf mengsels of vergif aanmaken die dieren kunnen doden. Bovendien is naast de effectiviteit ook niets geweten over hun impact op het dierenwelzijn. Gebruik ze dus niet en deel ze zeker ook niet op sociale media. Daar wordt niemand beter van.



6.7 PARTICULIEREN, PROFESSIONALS EN SAMENWERKING

Particulieren geven de voorkeur aan het zelf bestrijden boven het inschakelen van een professional (Baker et al., 2020). Particulieren onderschatten echter vaak hoeveel klemmen of vergif nodig zijn en hoelang deze opgesteld moeten worden om een infestatie adequaat te verwijderen (Meyer & Kaukeinen, 2015). Bovendien zijn particulieren vaak weinig of niet op de hoogte van de noodzaak van het nemen van preventieve maatregelen en de impact van de verschillende bestrijdingsmiddelen op het dierenwelzijn.

Professionals hebben een groter gamma aan mogelijke bestrijdingsmiddelen beschikbaar. Zo hebben alleen professionele bestrijders toegang tot rodenticiden van het gesloten circuit vb. anticoagulantia met een hogere concentratie aan werkzame stoffen (>0,003%) en kunnen ze deze in andere omstandigheden gebruiken. Ook de fumiganten waterstofcyanide en aluminiumfosfide mogen enkel gebruikt worden door professionelen. Zij zullen hier binnenkort ook een opleiding voor moeten volgen. Daarnaast is het zeer belangrijk dat bestrijding op een voldoende grote schaal gebeurt. Preventie en bestrijding gebeuren immers best over het hele gebied waar de dieren voor overlast zorgen. Om deze redenen kan het dus soms een goed idee zijn om een professionele bestrijder in te schakelen.

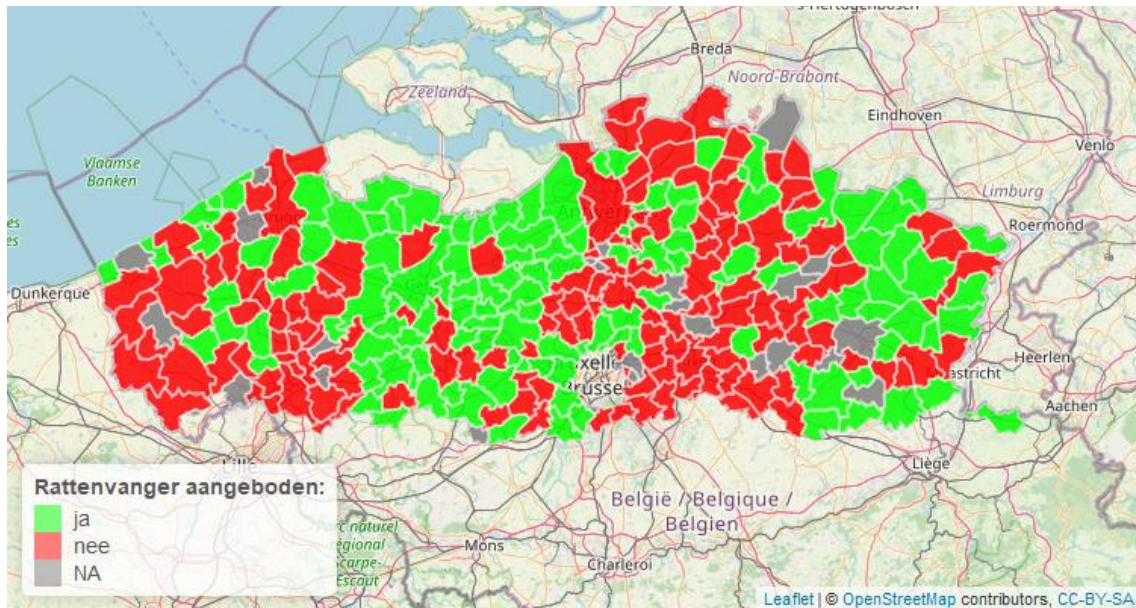
Steden en gemeenten kunnen hun inwoners hierbij helpen door een gemeentelijk meldpunt voor ratten- of muizenoverlast, afval, achterstallig onderhoud en kapotte riolering te voorzien en te zorgen dat meldingen snel en adequaat worden afgehandeld (Komen et al., 2020). Hiervoor kan eventueel de gemeentelijke rattenvanger of een gespecialiseerd bedrijf ingeschakeld worden.

Belangrijk is dat de professional die ter plaatse komt ook goed kijkt welke preventieve maatregelen genomen kunnen worden en hier de nodige voorlichting over geeft. Ook dient hij of zij op de hoogte te zijn van IPM en de verschillende diervriendelijke opties voor bestrijding en deze ook toe te passen.

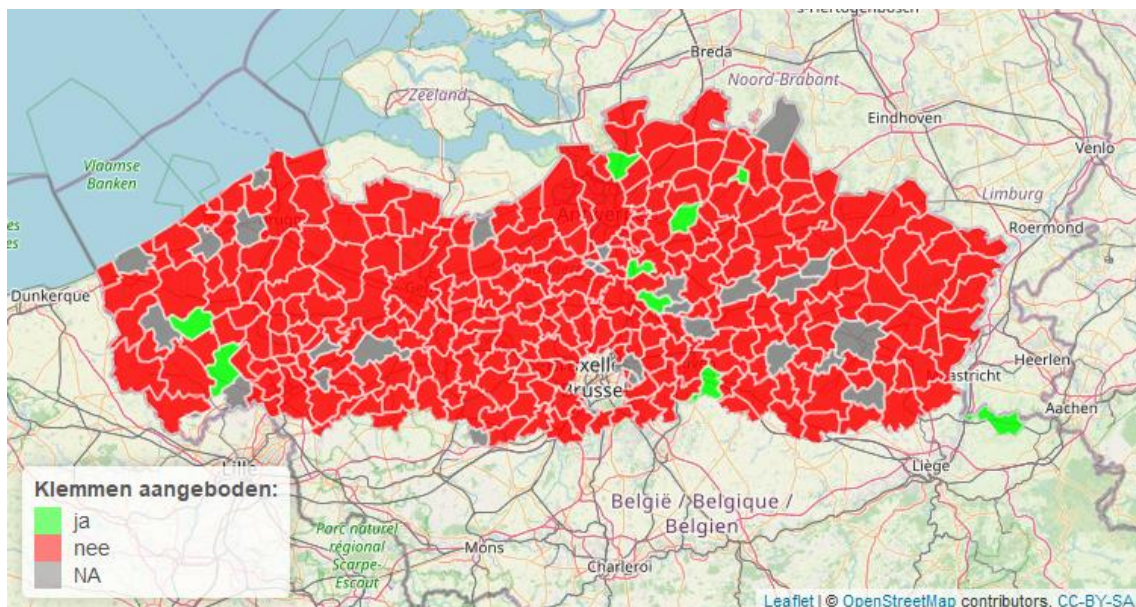


6.8 EVALUATIE

Tot slot is het zeer belangrijk om na elke genomen bestrijdingsactie deze grondig te evalueren. Welke preventieve of bijkomende maatregelen kan je nemen om te voorkomen dat er weer een probleem ontstaat? Is het probleem op voldoende grote schaal aangepakt, is er bijvoorbeeld een buurman die nog steeds ratten aantrekt door overmatig zijn kippen te voederen? Als je het gevoel hebt dat je bestrijdingsactie niet het gewenste resultaat opleverde kan het een goed idee zijn om een professional in te schakelen. Veel gemeenten bieden ondersteuning aan bij een ernstig ratten- of muizenprobleem (Figuur 6 & 7).



Figuur 6: Gemeenten die professionele ondersteuning bieden (kaart opgemaakt op basis van informatie van gemeentelijke websites).



Figuur 7: Gemeenten die klemmen aanbieden (kaart opgemaakt op basis van informatie van gemeentelijke websites).

7 DISCUSSIE

De bestrijding van ratten en muizen is een maatschappelijk belangrijk probleem. De dieren vormen een risico voor de volksgezondheid en veroorzaken schade. De bestrijding moet echter op een verantwoorde en diervriendelijke manier gebeuren. De dierenwelzijnswet is daar duidelijk over. Het doden van dieren kan in het kader van bestrijding enkel verricht worden volgens de meest selectieve, de snelste en minst pijnlijke methode.

De huidige bestrijdingsstrategie die vooral gericht is op het gebruik van anticoagulantia is ontoereikend en geeft geen gepaste invulling aan de dierenwelzijnswet. Zowel de literatuur als de experts geven aan dat het gebruik van anticoagulantia niet diervriendelijk is. Niet alleen duurt het erg lang, voor de dood intreedt, namelijk 4 tot 6 dagen, maar ook de manier waarop de dieren sterven is problematisch. Bloedingen en de opstapeling van het bloed in de verschillende lichaamsweefsels en vitale organen verklaren dat de methode de slechtst mogelijke score voor dierenwelzijn haalt. Dat maakt dat het middel dat momenteel het frequentst wordt ingezet, het meeste pijn en lijden veroorzaakt.

Anticoagulantia staan al langer ter discussie door hun impact op het milieu, op niet-doeldieren en via secundaire intoxicatie ook op predatoren. Ook het risico op ongewenste intoxicatie van mensen en vooral kinderen is een blijvende bron van bezorgdheid. Daarnaast wordt de werking van anticoagulantia sterk gehypotheekeerd door toenemende resistentie. Hierdoor worden ze minder effectief en nemen de negatieve gevolgen verhoudingsgewijs toe.

Het is dus niet verwonderlijk dat deze producten op Europees niveau beschouwd worden als te vervangen. Zodra er zich een waardig alternatief zou aanbieden, wordt de erkenning niet langer verlengd en zullen ze van de markt verdwijnen. Dit gedoogbeleid is intussen natuurlijk een mes dat langs twee kanten snijdt. Het laat ons toe om, indien nodig, toch gebruik te maken van deze rodenticiden, maar het verhindert ongetwijfeld innovatief onderzoek naar gepaste alternatieven omdat de noodzaak om nieuwe middelen op de markt te brengen ontbreekt.

Het gebruik van anticoagulantia moet dus een laatste redmiddel zijn. Een optie is om net zoals in Californië een positieflijst op te maken, waarbij duidelijk is wanneer anticoagulantia nog wel kunnen worden gebruikt (Quinn 2018). Dit schept mogelijk meer duidelijkheid dan een restrictief beleid, waarbij het achterpoortje altijd op een kier staat op weg naar een minder geschikte creatieve oplossing.

Hier en daar ontstaan intussen toch initiatieven in de richting van alternatieven. Onlangs werd cholecalciferol op de Belgische markt gelanceerd, een product dat eerder binnen Europa was erkend maar van de markt verdween in concurrentie met de tweede generatie anticoagulantia. Het product heeft een duidelijk lagere impact op het milieu dan anticoagulantia, maar op vlak van dierenwelzijn scoort het net zo slecht.

Ook zien we een verhoogde interesse in het gebruik van mechanische vangmiddelen. Momenteel werkt het Duitse Federaal Agentschap voor Milieu in opdracht van de Europese Commissie aan een certificering rond het gebruik van klemmen. Hierbij is het de bedoeling om zowel de impact op het dierenwelzijn als de effectiviteit te beoordelen. De klemmen krijgen dan het label A of B, afhankelijk van de tijd waarbinnen een bepaald percentage geteste ratten of muizen sterven. Ook de effectiviteit van de klemmen zal op een vergelijkbare manier zoals

bij rodenticiden getest worden. Dit proces legt wel een dubbele standaard bloot bij de beoordeling van dierenwelzijn van de verschillende bestrijdingsmethodes. De beoordeling van alternatieven zoals vallen blijkt veel strenger dan die van rodenticiden, die eerder vaag zijn geëvalueerd (Schmolz & Friesen, 2020). Het zal nog enige tijd duren voordat het nieuwe certificeringsprotocol uitgevoerd en geïmplementeerd is, maar het biedt wel de nodige perspectieven voor een meer diervriendelijke bestrijding.

Verder zien we dat de FOD Volksgezondheid, Veiligheid van de Voedselketen en Leefmilieu gestart is met de uitwerking van een opleiding voor professionele gebruikers van rodenticiden. Deze opleiding zal bestaan uit een basisopleiding en een jaarlijkse bijscholing. Een initiatief dat we toejuichen, zeker omdat professionalisering een positieve invloed heeft op de uitvoering van de bestrijding. In Nederland zal tegen 2023 een totaalverbod op het gebruik van rodenticiden door particulieren gelden. Daartegenover staat wel dat een volledige opleiding voor professionele bestrijders wordt voorzien. Daarbij gaat men er vanuit dat de huidige opleiding om onder andere rodenticiden te mogen gebruiken te beperkt is voor de uitdagingen volgens IPM.

Overwegingen rond dierenwelzijn spelen dus een alsmaar toenemende rol in de bestrijding van ratten en muizen. Hoe mensen daartegenover staan is evenwel vaak een kwestie van perceptie. Zo ervaren sommige mensen het gebruik van klemmen als minder diervriendelijk omdat ze geconfronteerd worden met een dood dier met zichtbare letsels. Dat is niet het geval met rodenticiden. Meestal worden de vergiftigde muizen of ratten niet eens gevonden en zelfs indien dat wel zo is worden gebruikers niet zichtbaar geconfronteerd met het pijn en lijden dat deze middelen hebben veroorzaakt. Toch werden klemmen door de focusgroep met score 3C als vrij diervriendelijk ingeschat en zijn ze dus op dat vlak de betere keuze.

Natuurlijk kan ook vangmateriaal zoals klemmen bij slecht gebruik zijn voordeel naar diervriendelijkheid verliezen. Maar dit geldt voor alle bestrijdingsmiddelen op de markt. Ook rodenticiden kunnen verkeerd gebruikt worden. Te weinig vergif uitleggen met een te beperkte opname tot gevolg, leidt ertoe dat dieren een te kleine dosis gif binnenkrijgen en niet sterven. Afhankelijk van de dosis kan dit leiden tot een langzaam herstel of, in het ergste geval, blijvende schade en impact. Het is daarom belangrijk steeds goed het advies van de fabrikant op te volgen, zowel bij het gebruik van chemische als mechanische bestrijdingsmiddelen.

Er bestaan ook grote kwaliteitsverschillen tussen de verschillende beschikbare klemtypes. Een vuistregel is dat vallen met een grotere openingshoek en dubbele springveren zorgen voor een grotere slagkracht en impact. Dit resulteert dan in een snellere en minder pijnlijke dood. Als alternatief voor de klassieke klem zijn de meer gesofisticeerde elektrocutievallen een even diervriendelijke optie.

Het meest diervriendelijke valtype (score A1) bestaat uit een val waarbij een niet-penetrerende slagpin de kop van rat of muis verbrijzelt waardoor de dood nagenoeg onmiddellijk intreedt. Uit eigen veldonderzoek waarbij verschillende mechanische valsystemen werden vergeleken (Huysentruyt et al., 2019) was een dergelijk type duidelijk minder succesvol voor het vangen van bruine rat dan de klassieke klem die toen als beste naar voor kwam. Er werden wel veel wilde muizen als nevenvangst mee gevangen, waardoor dit valtype mogelijk een bepaald potentieel heeft voor het wegvangen van huismuis. Shiels (2019) bevestigt dit potentieel voor huismuis maar geeft aan dat in proefomstandigheden na drie dagen tijd nog steeds een derde van de dieren niet gevangen werd. Hij suggereert om de keuze van het lokaas goed te overwegen. Vast staat dat al de dieren die gevangen werden snel dood waren, gemiddeld in minder dan een minuut. Dit ondersteunt de keuze van de focusgroep naar



diervriendelijkheid. Het valtype is wel aan de duurdere kant en dus niet voor iedereen bereikbaar. Daarnaast zijn er ook bezorgdheden rond het veilig gebruik ervan. Eens de val geactiveerd is kan het triggermechanisme niet geblokkeerd worden.

Niet alle nieuwe valsysteemen zijn per se diervriendelijk. Een recent valsysteem waarbij de dieren in een 20% alcoholoplossing terecht komen, is vermoedelijk niet meer dan een verdrinkingsgeval. Dat de dieren bedwelmd zijn alvorens te verdrinken zoals vaak door fabrikanten wordt beweerd, valt sterk te betwijfelen. De vacht slorpt zich door de alcohol en olie in de oplossing onmiddellijk vol vocht. Door het gewicht gaat het dier snel onder en verdrinkt. Verdrinkingsdood scoorde slecht in de evaluatie door de experts qua diervriendelijkheid en verdrinkingsvallen zijn in sommige Europese landen niet toegelaten. Los daarvan is het gebruikte product in België niet erkend als biocide en dat is gezien de geclaimde werkwijze van de val noodzakelijk. Het is om die reden dan ook dat ze niet geëvalueerd werd door de experts.

Kooien waarmee de dieren levend gevangen worden lijken op het eerste zicht diervriendelijk te zijn. Gevangen niet-doelsoorten kunnen terug vrijgelaten worden wat de selectiviteit positief beïnvloed. Maar wat met de muizen of ratten die we vangen? Voor de particulier is dit een dilemma en vrijlaten op een andere plaats is aantrekkelijk als alternatief voor het eigenhandig doden van het dier, maar geen goede optie. Het bezorgt de dieren onnodige stress en uiteindelijk is de kans groot dat ze toch sterven. In een niet-vertrouwde omgeving loert predatie nog meer om de hoek of is de rivaliteit te groot. Uit het oog, uit het hart is hier dan ook niet de beste optie. Bovendien is het wettelijk niet toegelaten om ratten die levend gevangen werden, ergens anders terug vrij te laten.

Kunnen er meerdere dieren gevangen worden per levend vangkooi dan verwachten we een grotere negatieve impact op het dierenwelzijn en de integriteit van het dier. Het is dus aanbevolen om te werken met levend vangkooien waarbij er maar slechts één dier gevangen kan worden. Dagelijkse controle van dergelijke vallen is noodzakelijk. Het beste gebeurt dit 's ochtends omdat ratten en muizen vooral schemer- en nachttactief zijn. Een extra controle in de namiddag is aangewezen, zeker als het over muizen gaat.

Lijmvallen kregen van de experts een gelijkaardig lage score als een levendvangkooi voor meerdere dieren. De lijmval heeft een zware impact op het dierenwelzijn en het gebruik wordt in vele landen afgeraden of zelfs verboden. Vooral ook omdat het over een dier bij volle bewustzijn gaat dat op een wrede manier geïmmobiliseerd wordt. Maar de impact wordt duidelijk beïnvloed en versterkt door het visuele aspect ervan. De duur of de graad van pijn en lijden in vergelijking met het lijden dat optreedt na de opname van anticoagulantia blijkt nog steeds minder te zijn. Het afschaffen of verbieden van lijmvallen zou dan vooral een symbolische waarde hebben en dan ook enkel en alleen maar als er gekozen wordt voor een diervriendelijker alternatief (dus ook geen gebruik van anticoagulantia). Lijmvallen maken bovendien maar een beperkt deel van de markt uit waardoor de impact van een verbod beperkt is tot een kleine fractie van al de dieren die bestreden worden.

Binnen de groep van de chemische bestrijdingsmiddelen is chloralose het diervriendelijkste in gebruik. Nadeel is dat het enkel geregistreerd is om muizen binnenshuis te bestrijden en daarenboven moet de omgevingstemperatuur voldoende laag zijn. Temperaturen hoger dan 16°C doen de werking van het rodenticide teniet. Daarnaast zien we dat er nog een aantal als rodenticide gebruikte gassen voor een snelle dood kunnen zorgen. Door het beperkte gebruik, enkel door erkende en getrainde gebruikers en in een aantal bijzondere omstandigheden, bieden deze middelen geen uitkomst naar een meer globale diervriendelijkere bestrijding.

//

Een diervriendelijke bestrijding is niet enkel uitermate belangrijk voor de dieren die bestreden worden, maar heeft ook een impact op de bestrijders. Een Nederlandse enquête onder bestrijders geeft aan dat bijna de helft van de ondervraagde bestrijders het moeilijk vindt om de belangen van knaagdieren af te wegen tegen die van hun klanten. Dit heeft vaak te maken met klanten die niet genoeg willen investeren in preventieve maatregelen (van Gerwen et al., 2020).

Met deze COHBRAM studie in opdracht van de Dienst Dierenwelzijn is een eerste en belangrijke stap gezet in de goede richting van een diervriendelijke en duurzame bestrijding. De [folders, beslissingsboom](#) en deze gids zullen mensen, firma's en openbare besturen sensibiliseren om op een diervriendelijke manier ratten en muizen te bestrijden. De FOD Volksgezondheid, Veiligheid van de Voedselketen en Leefmilieu die verantwoordelijk is voor de opleiding van professionele biocidegebruikers zal naar aanleiding van deze studie het aspect dierenwelzijn mee opnemen in hun basisopleiding en bijscholing. Hierdoor komt deze kennis rechtstreeks terecht bij mensen die in de praktijk verantwoordelijk zijn voor het uitvoeren van de bestrijding. Daarnaast zal BEPMA (Belgian Pest Management Association), die als organisatie de verschillende professionele actoren binnen de bestrijding van onder andere ratten en muizen groepeerd, het thema dierenwelzijn verder uitdiepen binnen hun werking.

Het wordt stilaan tijd dat we als maatschappij onze verschillende houdingen ten opzichte van ratten en muizen als huisdier, labodier of te bestrijden diersoort op elkaar afstemmen. Dat zal ertoe leiden dat dierenwelzijn een meer prominente rol opeist in de bestrijding van ratten en muizen. Het gaat immers over individuen van dezelfde diersoort, met dezelfde cognitieve mogelijkheden en dezelfde ervaringen van pijn en lijden.

Nochtans zien we dat het gebruik van bestrijdingsmiddelen voor ratten en muizen, de soorten die wereldwijd waarschijnlijk het meest bestreden worden, de minst wettelijke reglementering kent. Voor pelsdieren zoals de muskusrat kennen we de 'Agreement on International Humane Trapping Standards (AIHTS)' en voor invasieve exoten ontwikkelt IUCN momenteel een handboek voor de diervriendelijke bestrijding ervan. Ratten en muizen lijken nog steeds vogelvrij. Proulx et al. (2020) kaarten aan dat de AIHTS dringend aan herziening toe is en merken terecht op dat ratten en muizen daar ook in opgenomen moeten worden. Wij zijn ervan overtuigd dat er inderdaad nood is aan een meer uitgesproken wettelijk kader, waarbij duidelijk aangegeven wordt welke middelen er geschikt zijn voor de bestrijding van ratten en muizen en in welke situatie. Dit is belangrijk omdat bestrijding maatwerk is en heel erg afhankelijk van de context. Of dit dan aan een reeds bestaande overeenkomst gekoppeld moet worden, kan bekeken worden maar voor Vlaanderen is een link met het soortenbesluit wellicht het meest voor de hand liggend. We kijken alvast ook uit naar de certificering van muizen- en rattenvallen op Europees niveau. Dit zal ertoe bijdragen om een concretere invulling te geven aan het gebruik van diervriendelijkere vangmiddelen.

Feit is dat ratten en muizen ook in de toekomst nog bestreden zullen worden. Veel bestrijdingssituaties kunnen vermeden worden door het toepassen van een aantal, soms eenvoudige preventieve maatregelen. Op zich vormt preventie de beste garantie voor een diervriendelijk beleid. Dieren die er niet zijn, hoeven we niet bestrijden. Wanneer echter de nood om toch over te gaan tot bestrijding bestaat, dan moeten diervriendelijke methoden de voorkeur genieten. Enkel zo kan de bestrijding verder evolueren tot een meer duurzame en verantwoorde bestrijding.



Referenties

- Adduci, L. B., León, V. A., Busch, M., & Frascina, J. (2019). Effects of different odours on the reproductive success of *Mus musculus* as an alternative method of control. *Pest management science*, 75(7), 1887-1893.
- Aisner, R., & Terkel, J. (1991). Sympatric black rat (*Rattus rattus*) populations. Different food handling techniques. *Mammalia*, 55(2), 307-310.
- Baert K., Stuyck J., Breyne P, Jansen I., Pieters S. (2012a) Bestrijding van de bruine rat in Vlaanderen – resistentie tegen rodenticiden. Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel, 69 pp, K., & Van Den Berge, K., (2016). Secundaire vergiftiging bij bunzing en steenmarter – DIERPLAGEN Informatie 2016 (2), 4-6.
- Baert K., Stuyck J., Breyne P., Maes D., Casaer J. (2012b) Distribution of anticoagulant resistance in the brown rat in Belgium. *Belgian Journal of Zoology*, 142: 39-48.
- Baert, K. & Van Den Berge, K. (2016). Secundaire vergiftiging bij bunzing en steenmarter – DIERPLAGEN Informatie 2016 (2): 4-6.
- Baker, S.E., Ellwood, S.A., Tagarielli, V.L. & Macdonald, D.W. (2012). Mechanical performance of rat, mouse and mole spring traps, and possible implications for welfare performance. *PLoS ONE*, 7(6), e39334.
- Baker, S. E., Maw, S. A., Johnson, P. J., & Macdonald, D. W. (2020). Not in my backyard: Public perceptions of wildlife and 'pest control' in and around UK homes, and Local Authority 'pest control'. *Animals*, 10(2), 222.
- Bartal, I. B. A., Decety, J., & Mason, P. (2011). Empathy and pro-social behavior in rats. *Science*, 334(6061), 1427-1430.
- Bateson, P. (1991). Assessment of pain in animals. *Animal behaviour*, 42(5), 827-839.
- Belmain, S. R., Meyer, A. N., Timbrine, R., & Penicela, L. (2003). Managing rodent pests in households and food stores through intensive trapping. *ACIAR MONOGRAPH SERIES*, 96, 440-445.
- CRRU (2015). Campaign for Responsible Rodenticide Use UK: Best Practice and Guidance for Rodent Control and the Safe Use of Rodenticides.
- Clapperton, B.K. (2006). A Review of the Current Knowledge of Rodent Behaviour in Relation to Control Devices. *DOC Science for Conservation 263*, Department of Conservation, Wellington, 55 pp.
- Clutton-Brock J. (1999). A Natural History of Domesticated Mammals – Cambridge University Press, Cambridge.
- Crawley M.J. (1992). Natural Enemies. The Population Biology of Predators, Parasites and Diseases – Blackwell Scientific Publications, Oxford.
- Danneman, P. J., Stein, S., & Walshaw, S. O. (1997). Humane and practical implications of using carbon dioxide mixed with oxygen for anesthesia or euthanasia of rats. *Laboratory animal science*, 47(4), 376-385.



- Deuis, J. R., Dvorakova, L. S., & Vetter, I. (2017). Methods used to evaluate pain behaviors in rodents. *Frontiers in molecular neuroscience*, 10, 284.
- Dubois, S., Fenwick, N., Ryan, E. A., Baker, L., Baker, S. E., Beausoleil, N. J., Carter, S., Cartwright, B., Costa, F., Draper, C., Griffin, J., Grogan, A., Howald, G., Jones, B., Littin, K.E., Lombard, A.T., Mellor, D.J., Ramp, D., Schuppli, C.A. & Fraser, D. (2017). International consensus principles for ethical wildlife control. *Conservation Biology*, 31(4), 753-760.
- Eason, C. T. & Wickstrom, M. (2001). Vertebrate pesticide toxicology manual (poisons). Department of Conservation Technical Series, 23, 122.
- Fu, H. P., Zhang, J. W., Shi, D. Z., & Wu, X. D. (2013). Effects of contraception control on Mongolian gerbil wild populations: a case study. *Integrative Zoology*, 8, 277-284.
- Greaves, J. H., & Rowe, F. P. (1969). Responses of confined rodent populations to an ultrasound generator. *The Journal of Wildlife Management*, 409-417.
- Heindl-Erdmann, C., Axmann, R., Kreitz, S., Zwerina, J., Penninger, J., Schett, G., Brune, K. & Hess, A. (2010). Combining functional magnetic resonance imaging with mouse genomics: new options in pain research. *Neuroreport*, 21(1), 29-33.
- Hess, A., Sergejeva, M., Budinsky, L., Zeilhofer, H. U., & Brune, K. (2007). Imaging of hyperalgesia in rats by functional MRI. *European Journal of Pain*, 11(1), 109-119.
- HSA (Humane Slaughter Association) (2000). Electrical stunning of red meat animals: guidance notes No. 4.
- Huysentruyt, F., Baert, K., Jansen, I. & Cartuyvels, E. (2019) Exploring the broad scale use of mechanical trap types in brown rat management. 12th European Vertebrate Pest Management Conference, Clermont-Ferrand (France), Proceedings, 32-33.
- ISO (1999). ISO 10990 – 4:1999 Animal (mammal) traps –Part 4: Methods for testing killing-trap systems used on land or underwater. First edition. Geneva, Switzerland: International Standards Office. 28
- Jansen, P. (2011). The Goodnature® A24 automatic rat & stoat Kill Trap Evaluation of Humaneness. Ministry for Primary Industries, NAWAC, Wellington, New Zealand.
- King, C.M., & Powell, R.A., (2007). *The Natural History of Weasels and Stoats. Ecology, Behavior, and Management* – Oxford University Press, New York.
- Komen, C. M. D., Scheepmaker, J. W. A., & Wezenbeek, J. M. (2019) Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM). Duurzame en effectieve knaagdierbeheersing: Verkennend onderzoek effectiviteit en optimalisatie geïntegreerde knaagdierbeheersing.
- Lambrechts, M.M., Wiebe, K.L., Sunde, P., Solonen, T., Sergio, F., Roulin, A., Møller, A.P., López, B.C., Fargallo J.A., Exo, K.M., Dell’Omo, G., Costantini, D., Charter, M., Butler, M.W., Bortolotti, G.R., Arlettaz, R. & Korpimäki, E. (2012). Nest box design for the study of diurnal raptors and owls is still an overlooked point in ecological, evolutionary and conservation studies: a review – *Journal of Ornithology* 153: 23-34.
- Langford, D. J., Cragger, S. E., Shehzad, Z., Smith, S. B., Sotocinal, S. G., Levenstadt, J. S., Chanda, M.L., Levitin, D.J. & Mogil, J. S. (2006). Social modulation of pain as evidence for empathy in mice. *Science*, 312(5782), 1967-1970.



Langford, D. J., Bailey, A. L., Chanda, M. L., Clarke, S. E., Drummond, T. E., Echols, S., Glick, S., Ingraio, L., Klassen-Ross, T., LaCroix-Fralish, M.L., Matsumiya, L., Sorge, R.E., Sotocinal, S.G., Tabaka, J.M., Wong, D., van den Maagdenberg A.M.J.M., Ferrari, M.D., Craig, K.D. & Mogil, J. S. (2010). Coding of facial expressions of pain in the laboratory mouse. *Nature methods*, 7(6), 447-449.

Liu, X. H. (2019). Rodent biology and management: Current status, opinion and challenges in China. *Journal of Integrative Agriculture*, 18(4), 830-839.

Loss S.R. & Marra P.P. (2017). Population impacts of free-ranging domestic cats on mainland vertebrates – *Front Ecol Environ* 15 (9), 502-509.

Lund, M. (1988) Ultrasound devices. In: Prakash, I. (ed.) *Rodent Pest Management*. CRC Press, Boca Raton, Florida, pp. 407–409.

Mason G. & Littin K.E. (2003). The Humaneness of Rodent Pest Control – *Animal Welfare* 2003, 12: 1-37.

Massawe, A. W., Makundi, R. H., Zhang, Z., Mhamphi, G., Liu, M., Li, H. J., & Belmain, S. R. (2018). Effect of synthetic hormones on reproduction in *Mastomys natalensis*. *Journal of pest science*, 91(1), 157–168.

Massei, G., Cowan, D., Eckery, D., Mauldin, R., Gomm, M., Rochaix, P., Hill, F., Pinkham, R. & Miller, L. A. (2020). Effect of vaccination with a novel GnRH-based immunocontraceptive on immune responses and fertility in rats. *Heliyon*, 6(4), e03781.

McDonald J., Maclean M., Evans M.R. & Hodgson D.J. (2015). Reconciling actual and perceived rates of predation by domestic cats – *Ecology and Evolution* 5 (14): 2745–2753.

Meehan, A. P. (1976). Attempts to influence the feeding behaviour of brown rats using ultrasonic noise generators. *International pest control*. July/Aug, 12-15.

Meehan, A.P. (1984) *Rats and Mice: Their Biology and Control*, Rentokil Ltd, East Grinstead, UK.

Meerburg, B. G., Brom, F. W. & Kijlstra, A. (2008). The ethics of rodent control. *Pest Management Science: formerly Pesticide Science*, 64(12), 1205-1211.

Meyer, A. N., & Kaukeinen, D. E. (2015). *Rodent Control in Practice: Protection of Humans and Animal Health*. *Rodent pests and their control*, 2nd Edn. CAB International, Boston, 231-246.

New Zealand Animal Welfare Advisory Committee (NAWAC). (2005). *NAWAC Guideline 09: Assessing the welfare performance of restraining and kill traps*. Ministry of Agriculture and Forestry (NZ), Wellington, New Zealand.

Opdam, P. & Woldhek, S. (1985). *De invloed van roofvogels en uilen op hun prooidieren, een literatuuronderzoek – RIN-Rapport 85/1*, Rijksinstituut voor Natuurbeheer, Arnhem, Leerssem.

Otoni, C., Van Neer, W., De Cupere, B., et al. (2017). The palaeogenetics of cat dispersal in the ancient world – *Nature Ecology & Evolution* 1, art. nr. 0139.

Parsons M.H., Banks P.B., Deutsch M.A. & Munshi-South J. (2018). Temporal and Space-Use Changes by Rats in Response to Predation by Feral Cats in an Urban Ecosystem – *Frontiers in Ecology and Evolution*, Vol 6, Art 146.



Pelz H., Rost S., Hunerberg M., Fregin A., Heiberg AC., Baert K., Macnicoll A., Prescott C., Walker A., Oldenburg J. & Muller C. (2005) The genetic basis of resistance to anticoagulants in rodents. *Genetics*, 170: 1839-1847.

Proulx, G., Cattet, M., Serfass, T. L., & Baker, S. E. (2020). Updating the AIHTS Trapping Standards to Improve Animal Welfare and Capture Efficiency and Selectivity. *Animals*, 10(8), 1262.

Quinn, N., Kenmuir, S., & Krueger, L. (2018). A California without Rodenticides: Challenges for Commensal Rodent Management in the Future. *Proceedings of the Vertebrate Pest Conference*, 28. Published at Univ. of Calif., Davis. Pp. 40-46.

Schmolz, E., Friesen, A. (2020,). *Biased perception of humaneness in rodent control: rodenticides vs traps* [Pdf slides]. German Environment Agency. NoCheRo II Workshop, Brussels, Belgium. February 5, 2020.

Schlötterburg, A, Geduhn, A., Schmolz, E., Friesen, A., Baker, S., Martenson, N., Le Laidier, G., Urzinger, M., Klute, O., Schröer, D., Brigham, A., Puschmann, M. (2021) NoCheRo-Guidance for the Evaluation of Rodent Traps. Part A Break back/Snap traps. German Environment Agency.

Schumake, S. A. (1995, August). Electronic rodent repellent devices: a review of efficacy test protocols and regulatory actions. In *National Wildlife Research Centre Repellents Conference 1995* (p. 34).

Sharp, T., & Saunders, G. (2011). A model for assessing the relative humaneness of pest animal control methods (Second edition). Australian Government Department of Agriculture, Fisheries and Forestry, Canberra, ACT. Printed by: New Millennium Print

Shiels, A. B., Bogardus, T., Rohrer, J., & Kawelo, K. (2019). Effectiveness of snap and A24-automated traps and broadcast anticoagulant bait in suppressing commensal rodents in Hawaii. *Human–Wildlife Interactions: Vol. 13 : Iss. 2 , Article 9.*

Smit, F. J. L. (2015). *Ethics in Rodent Control. Rodent pests and their control*, 2nd Edn. CAB International, Boston, 315-329.

Smith, R. H., & Meyer, A. N. (2015). *Rodent control methods: non-chemical and non-lethal chemical, with special reference to food stores. Rodent pests and their control*, 2nd Edn. CAB International, Boston, 101-122.

Standing Committee on Biocidal Products (SCBP) (2008). Directive 98/8/EC concerning the placing of biocidal products on the market Inclusion of active substances in Annex I or IA to Directive 98/8/EC. Assessment Report. Aluminium phosphide releasing phosphine Product-type 14 (Rodenticides)

Stenberg, J. A. (2017). A conceptual framework for integrated pest management. *Trends in plant science*, 22(9), 759-769.

Talling, J. C. & Inglis, I. R. (2009) Improvements to trapping standards. DG ENV, 361 p. http://ec.europa.eu/environment/biodiversity/animal_welfare/hts/pdf/final_report.pdf

Tobin, M. E., Koehler, A. E., & Sugihara, R. T. (1997). Effects of simulated rat damage on yields of macadamia trees. *Crop protection*, 16(3), 203-208.



- Trouwborst, A. & Somsen, H. (2019). Domestic Cats (*Felis catus*) and European Nature Conservation Law—Applying the EU Birds and Habitats Directives to a Significant but Neglected Threat to Wildlife –*Journal of Environmental Law*, 2019, 0: 1–25.
- Van Den Berge K. (1994). Natuurgerichte bosbouw en Faunabeheer –*Groene Band* 94: 1-29.
- Van Den Berge K. & Gouwy J. (2012). Dagrustplaatsen bij middelgrote roofdieren –*Natuur.focus* 11 (2): 62-73.
- van Gerwen, M. A., Nieuwland, J., van Lith, H. A., & Meijboom, F. L. (2020). Dilemmas in the Management of Liminal Rodents—Attitudes of Dutch Pest Controllers. *Animals*, 10(9), 1614.
- Warburton, B. (2002) Rat Zapper Test Results. Unpublished report to National Animal Welfare Advisory Committee, New Zealand [via Mason & Littin 2003].
- Weile P. (2001) Report concerning test of alternative rats control in the municipality of Albertslund 2000/2001. The Island's Rat Control Consultant of the Danish Environmental Protection Agency: Copenhagen, Denmark.
- Whishaw, I. Q., & Kolb, B. (Eds.). (2004). *The behavior of the laboratory rat: a handbook with tests*. Oxford university press.
- Wilkins, K. T. (1982). Highways as barriers to rodent dispersal. *Southwestern Naturalist*, 27(4), 459-460.
- Yeates, J. (2010). What can pest management learn from laboratory animal ethics? *Pest Management Science*, 66(3), 231-237.



Bijlage I: Dierenwelzijnsscore voor ratten en muizen voor verschillende bestrijdingsmethoden.



COHBRAM

DIERENWELZIJNSSCORING VOOR RATTEN EN MUIZEN VOOR VERSCHILLENDE BESTRIJDINGSMETHODEN

Rapport juni 2020

Auteurs: Ciska De Ruyver en Christel Moons

Faculteit Diergeneeskunde
Vakgroep Voeding, Genetica en Ethologie
Onderzoeksgroep Ethologie en Dierenwelzijn

Heidestraat 19, 9820 Merelbeke
E Ciska.DeRuyver@UGent.be | Christel.Moons@UGent.be

www.ugent.be

INHOUDSOPGAVE

Inhoudsopgave	2
1 Context van het project	4
2 Doel en opzet van het onderzoek	4
3 Materialen en methoden	4
3.1 Taak 1: Literatuurstudie en ontwikkeling scoresheet	4
3.2 Taak 2: Expertenpanel voor de scoring van de dierenwelzijnsparameters	5
3.3 Taak 3: Experten-focusgroepsessie	5
4 Resultaten	6
4.1 Eindscoring veertien bestrijdingsmethoden	6
4.2 Bijkomende duiding voor een aantal scores	7
4.2.1 Levendvangkooi	7
4.2.2 Lijmval	8
4.2.3 Verdrinking	8
4.2.4 Klem	8
4.2.5 Goodnature A24	8
4.2.6 Aluminiumfosfide	8
4.2.7 Chloralose	8
4.2.8 Waterstofcyanide	9
4.3 SWOT-analyse van de gebruikte methodologie	9
4.4 Adviezen voor de toekomst	9
4.4.1 Sharp&Saunders-model	10
4.4.2 Gebruiksaanwijzingen bestrijdingsmethoden	10
4.4.3 Onderzoek naar impact van de bestrijdingsmethoden	10
5 Referenties	10
5.1 Model	10
5.2 Tekstmateriaal experten	10
6 Bijlagen	11
6.1 Instructies voor het scoren	11
6.2 COHBRAM project – Achtergrondinformatie	11
6.3 Beoordelen van de welzijns- en lijdensimpact: stap voor stap	11

1 CONTEXT VAN HET PROJECT

In opdracht van de dienst Dierenwelzijn ontwikkelt INBO een “Code van goede praktijk voor de humane bestrijding van ratten en muizen (COHBRAM)”. De onderzoeksgroep Ethologie en Dierenwelzijn van de Universiteit Gent stelde in het kader van deze opdracht een dierenwelzijnscore op voor verschillende bestrijdingsmethoden voor ratten en muizen.

2 DOEL EN OPZET VAN HET ONDERZOEK

Het doel van het onderzoek was om tot een gevalideerde welzijnscore per bestrijdingsmethode te komen.

3 MATERIALEN EN METHODEN

3.1 Taak 1: Literatuurstudie en ontwikkeling scoresheet

Op basis van de literatuurstudie werd besloten, in overleg met de projectleiders van INBO, om te werken met het Sharp&Saunders-model (Sharp & Saunders, 2011) voor het ontwikkelen van een scoringsheet voor het bepalen van de impact op dierenwelzijn van verschillende bestrijdingsmethoden.

Het doel van het Sharp&Saunders-model is om het effect van een bestrijdingsmethode op individuele dieren te evalueren en om te bepalen welke methoden meer of minder humaan zijn in vergelijking met andere methoden. Dit model omvat alle belangrijke dimensies van welzijn (zowel fysieke als mentale componenten) en kan op een vergelijkende manier worden toegepast op een breed scala aan bestrijdingsmethoden voor plaagdieren. Het Sharp&Saunders-model maakt gebruik van het Five Domains-model van Mellor&Reid (Mellor & Reid, 1994) die de Five Freedoms van Brambell (Brambell, 1965) als basis voor de ontwikkeling van een systeem om het effect van experimenten, onderwijs en het testen van procedures op dieren te beoordelen.

Er zijn twee delen voor het beoordelen van de welzijnsimpact. In deel A wordt de "impact op het dier" en de “duur van het veroorzaakte lijden” onderzocht van een niet-dodelijke methode of de niet-dodelijke voorgaande fase van een dodelijke methode. Dit wordt de Welzijnsimpact (WI) genoemd. Voor de dodelijke bestrijdingsmethodes wordt in deel B vervolgens gekeken naar de “werkelijke wijze van sterven” en de “duur van het veroorzaakte lijden tot bewusteloosheid”. Dit wordt de Lijdensimpact (LI) genoemd. Het beoordelen van de welzijnsimpact voor een niet-dodelijke bestrijdingsmethode gebeurt enkel aan de hand van het eerste deel en voor een dodelijke bestrijdingsmethode aan de hand van beide delen. Er wordt uitgegaan van de goede uitvoering van de bestrijdingsmethodes zoals uiteengezet in de standaardwerkwijzen, gebaseerd op de gebruiksaanwijzingen bij de bestrijdingsmethodes, waarvoor een toelichtend document wordt aangeleverd.

INBO gaf veertien verschillende bestrijdingsmethodes op die gescoord dienden te worden: Levendvangkooi, lijmvat, verdrinking, ontbering, cervicale dislocatie, elektronische val, klem, Goodnature A24, anticoagulantia, aluminiumfosfide, chloralose, koolstofdioxide, waterstofcyanide en cholecalciferol.

De uit het werk van Sharp & Saunders (2011) vertaalde scoringsheet met bijhorende uitleg werd op begrijpbaarheid en gebruiksgemak getest bij vijf personen. Op basis van de testresultaten werden nog enkele aanpassingen gedaan.

3.2 Taak 2: Expertpanel voor de scoring van de dierenwelzijnsparameters

Eveneens in overleg met de projectleiders van INBO werd een lijst opgesteld van dertien experten die uitgenodigd werden volgens een vooraf bepaalde prioriteit, met de bedoeling een focusgroep van een achttal leden samen te stellen. Er werd vervolgens aan dat panel nog een extra expert (Prof. Herwig Leirs, onderaannemer in dit project) toegevoegd. Uiteindelijk haakte één expert alsnog af, na toezegging en ontvangst van het voorbereidend materiaal (zie 3.3), met als opgegeven reden dat dit toch niet binnen de eigen expertise viel. De uiteindelijke acht deelnemende experten waren (alfabetische volgorde): Dr. Lies Beernaert (praktijkdierenarts, VIVES hogeschool); Prof. Siska Croubels (toxicologe, UGent); Dhr. Marc De Meersman (veldexpert VMM); Prof. Katleen Hermans (proefdierkunde, UGent); Prof. Herwig Leirs (Danish Pest Infestation Laboratory, University of Aarhus, Denemarken); Dhr. Erik Pede (veldexpert Kontich); Prof. Frank Tuytens (dierenwelzijnsexpert / onderzoeker naar rattenbestrijding, ILVO); Mevr. Maite van Gerwen (Nederlandse knaagdierbestrijdingsexperte, Universiteit Utrecht).

3.3 Taak 3: Expertenfocussessie

Elke expert ontving, na toezegging, voorafgaand aan de focusgroep een scoresheet met instructies voor het scoren en een document met achtergrondinformatie. Voorafgaand aan het gesprek bezorgden de experten hun individuele scoring aan de focusgroepleider. Een focusgroepdiscussie met de experten werd georganiseerd op vrijdag 5 juni 2020, van 13u00 tot 15u25 via Microsoft Teams®. De individuele scores werden besproken om tot één scoring en begrip van de dierenwelzijnsimpact te komen. Na de focussessie werd een verslag met scores en bijhorende uitleg ter validering aan de experten voorgelegd. Een minimale tekstaanpassing werd na het voorleggen doorgevoerd.

4 RESULTATEN

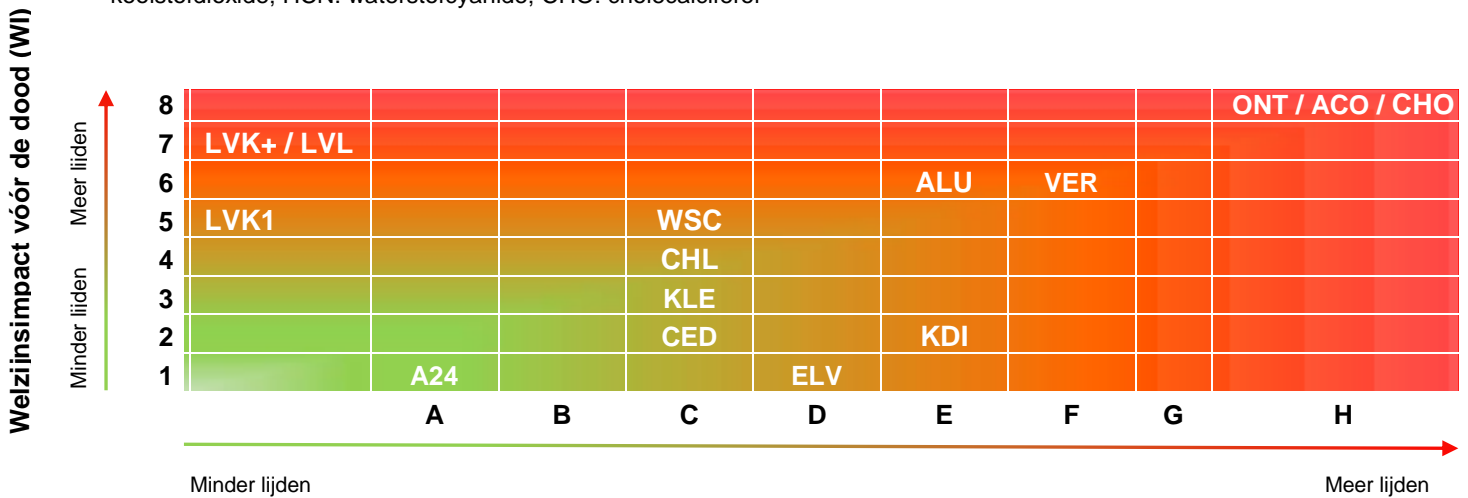
4.1 Eindscoring veertien bestrijdingsmethoden

De toegekende scores op basis van het Sharp&Saunders-model worden weergegeven in Tabel 1 en Grafiek 1. De experts kwamen tot een unanieme set scores (Welzijnsimpactscore en Lijdensimpactscore) voor de veertien bestrijdingsmethoden. Ze maakten een opsplitsing bij de levendvangkooi en gaven daardoor één score voor een enkel dier en één score voor meerdere dieren. Voor wat betreft waterstofcyanide voelden de experts zich niet genoeg geïnformeerd of onderlegd om volledig zeker te zijn van hun score. De experts wensten daarnaast nog twee zaken te benadrukken, (1) dat ratten- en muizenbeheer vooral een verhaal van preventie is en (2) dat de kans op nevensvangst ook een belangrijke overweging is bij het kiezen van een methode. Met andere woorden als er op de locatie veel mogelijkheid is op nevensvangst, wordt best overwogen worden of er met niet-dodelijke of dodelijke methodes aan de slag gegaan zal worden.

Tabel 1: Tabelweergave van de consensus bij het expertenpanel over de dierenwelzijnsscores van de verschillende bestrijdingsmethoden voor ratten en muizen. WI: Welzijnsimpactscore (1-8) en; LI: Lijdensimpactscore (A-H) met 1 en A de laagste impact en 8 en H de hoogste impact. De rechterkolom geeft het aantal experts weer die een score toekenden via de individuele voorbereiding.

METHODE	SCORE WI/LI	Aantal expertscores
Levendvangkooi 1 DIER	5/-	8
Levendvangkooi MEERDERE DIEREN	7/-	
Lijmval	7/-	8
Verdrinking	6/F	7
Ontbering	8/H	8
Cervicale dislocatie	2/C	WI: 7 / LI:8
Elektronische val	1/D	8
Klem	3/C	8
A24	1/A	8
Anticoagulantia	8/H	8
Aluminiumfosfide	6/E	5
Chloralose	4/C	6
Koolstofdioxide	2/E	6
Waterstofcyanide	5/C	5
Cholecalciferol	8/H	6

Grafiek 1: Visuele weergave van de consensus bij het expertenpanel over de dierenwelzijnsscores van de verschillende bestrijdingsmethoden voor ratten en muizen. LVK1: levendvangkooi 1 dier; LVK+: levendvangkooi meerdere dieren; LVL: lijmval; VER: verdrinking; ONT: ontbering; CED: cervicale dislocatie; ELV: elektronische val; KLE: Klem, Goodnature A24: A24; ACO: anticoagulantia; ALU: aluminiumfosfide; CHL: chloralose; KDI: koolstofdioxide; HCN: waterstofcyanide; CHO: cholecalciferol



Tijd tot bewusteloosheid en mate van lijden (LI)

4.2 Bijkomende duiding voor een aantal scores

Er waren vier bestrijdingsmethodes waarvoor de individuele scoring identiek was tussen de experten: de lijmval, verdrinking, ontbering, Goodnature A24 en anticoagulantia. Voor de overige scores werd consensus bereikt na overleg. Hieronder wordt bijkomende duiding gegeven voor een aantal van de methoden, volgens de bespreking in de focusgroep.

4.2.1 Levendvangkooi

Score: 5 (kooi voor één dier) en 7 (kooi voor meerdere dieren)

De experten wensten een onderscheid te maken tussen de kooien waarmee één dier gevangen kan worden en de kooien waar meerdere dieren gevangen kunnen worden, omdat het een verschil maakt op de dierenwelzijnsimpact. Bij meerdere dieren ontstaat namelijk risico op onderlinge gevechten, alsook wanneer er verschillende diersoorten (nevenvangst) in een kooi gevangen zitten.

De experten benadrukten daarnaast dat het belangrijk is om aan te bevelen dat de standaardbeschrijving wordt uitgebreid voor goed/correct gebruik, omdat er bij deze methode veel fout kan lopen bij slecht gebruik. De aandacht dient gevestigd te worden op diverse risico's zoals impact van weersomstandigheden en rechtstreekse blootstelling aan bv. neerslag of felle zon, aanwezigheid van predatoren en onrust/paniek door andere omgevingsprikkels, toestand van het dier (vb. dorst/reserves, verwondingen door de vangst of door ontsnappingspogingen), de duur dat het dier opgesloten zit, de toegang tot voedsel/water en de tijd nodig om het dier uit de kooi te halen bij de controle.

4.2.2 Lijmval

Score: 7

De score werd unaniem toegekend. Belangrijke randvoorwaarde voor alle experten was dat er meerdere malen per dag gecontroleerd wordt. Indien dit niet gebeurt, zou eerder score 8 toegekend worden.

4.2.3 Verdrinking

Score: 6F

De score werd unaniem toegekend. Belangrijk is om aan te geven dat het over een directe onderdompeling gaat en niet over zwemmen tot uitputting.

4.2.4 Klem

Score: 3C

De experten kwamen tot een gemeenschappelijke score na overleg. Deze score werd toegekend op voorwaarde dat het gaat over een goede kwaliteitsklem die correct geplaatst wordt. Experten gaven aan dat er veel variatie is in soorten klemmen. Veel zaken lopen fout bij deze methode doordat particulieren goedkope klemmen vaak niet juist plaatsen. Soms worden ook bijvoorbeeld muizenklemmen voor het vangen van ratten gebruikt. Daarnaast is nevenvangst een probleem.

Het Europees certificeringssysteem voor mechanische valtypes dat in de maak is (Non-Chemical Alternatives for Rodent Control (NoCheRo)), is zeer welkom. Daarbij komen labels A/B met als finaal doel B-labels uit te faseren. In het huidige voorstel zijn de voorwaarden voor een A-label maximaal 30 sec. tot bewustzijnsverlies met de dood tot gevolg. Voor B-label geldt maximaal 180 sec., alles daarboven wordt niet gecertificeerd.

4.2.5 Goodnature A24

Score: 1A

De score werd unaniem toegekend. De experten gaven aan dat plaatsing wel een belangrijk element is voor goed gebruik.

4.2.6 Aluminiumfosfide

Score: 6E

De experten kwamen tot een gemeenschappelijke score na overleg. Vooral de dosis en de duur waren voorwerp van discussie. Het traag vrijkomen en de heel sterke convulsies die teweeggebracht worden, bepaalden onder meer de score.

4.2.7 Chloralose

Score: 4C

De experts kwamen tot een gemeenschappelijke score na overleg. De score werd onder andere toegekend op basis van de excitatie bij de inductie (eerste fase). Een bezorgdheid rond de dosisname werd doorgesproken. Muizen zullen hier niet te weinig van eten. Bij ratten kan dit een risico vormen.

4.2.8 Waterstofcyanide

Score: 5C

De initiële individuele scores lagen ver uiteen. Oorzaak hiervan was dat het voor de experts op basis van de voorziene beschrijving moeilijk in te schatten was, hoe het gas (vrij)komt. De tijdsspanne van vrijgave speelt een belangrijke rol. De experts kwamen tot een gemeenschappelijke score met de kanttekening dat ze niet zeker zijn dat ze deze methode correct gescoord hebben.

4.3 SWOT-analyse van de gebruikte methodologie

Sterktes:

- Evenwichtig samengesteld expertisepanel.
- Gebruik van internationaal vergelijkbare methode (Sharp&Saunders-model).
- Manier van scores kan gebruikt worden voor andere diersoorten die bestreden worden.

Zwaktes:

- Weinig literatuur voorhanden over de impact van een methode zoals ervaren door het dier (ratten / muizen).
- Experts zijn soms meer of minder vertrouwd met bepaalde bestrijdingsmethoden.
- Opsplitsing scoring in twee delen (WI / LI) zorgde soms voor verwarring.

Kansen:

- Beschikbaarheid van inschatting over impact van verschillende bestrijdingsmethoden om kenbaar te maken aan het brede publiek.
- Geeft aan waar er meer onderzoek nodig is naar impact van de bestrijdingsmethoden (via experimenten).
- Standaardwerkwijzen bij bestrijdingsmethoden worden op punt gesteld.

Bedreigingen:

- Het niet verder gebruiken of verspreiden van de scores.
- Dat de wijze van scores als subjectief wordt ervaren.
- Dat standaardwerkwijzen niet uitgetest werden.

4.4 Adviezen voor de toekomst

De experts vonden de methode waarbij de scoring opgesplitst werd in twee delen welzijn (WI) en lijden (LI) niet altijd evident omdat het aanleiding gaf tot twijfel over waar wat te scoren. Daarnaast is het vertrekken van eenzelfde basis aan standaardwerkwijzen noodzakelijk.

Hieronder worden nog enkele adviezen geformuleerd voor toekomstig werk.

4.4.1 Sharp&Saunders-model

De opsplitsing in het model van beoordeling in twee delen (WI en LI) leidde bij de individuele scores soms tot uiteenlopende resultaten. Tijdens het gesprek werden de wijze van scoren van beide delen afgestemd op elkaar. De experts gaven verschillende malen aan dat de opsplitsing soms moeilijk was, bijvoorbeeld wanneer bij een bepaalde methode de fase voorafgaand aan de dood quasi gelijk is aan deze die de dood veroorzaakt. Dit kan ook verklaren waarom de anticoagulantia van de experts een score 8 kregen voor deel A, waarbij deze in de Sharp&Saunders-paper een score 1 krijgen. Er dient nagedacht te worden over een helderdere opsplitsing om de vergelijkbaarheid te vergroten.

4.4.2 Gebruiksaanwijzingen bestrijdingsmethoden

De gebruiksaanwijzingen bij de bestrijdingsmethodes werden als uitgangspunt gebruikt, maar soms waren deze echter onvolledig (vb. klem), niet precies genoeg (vb. waterstofcyanide) of dubbelzinnig (vb. levendvangkooi). Dit leidde soms tot discussie over de impact van de bestrijdingsmethode. Er is nood aan een meer volledige beschrijving van het goed gebruik van de bestrijdingsmethoden.

4.4.3 Onderzoek naar impact van de bestrijdingsmethoden

Hoewel het inzetten van een expertenpanel een beproefde methode is (en een voorwaarde in het model), moest in dit geval vaak een inschatting gemaakt worden op basis van voorhanden zijnde, maar onvolledige informatie. Onderzoek naar bepaalde bestrijdingsmethoden zelf (vb. waterstofcyanide, chloralose en aluminiumfosfide), zou een meerwaarde zijn, waarbij een experimentele proefopzet moet toelaten de impact op het dierenwelzijn objectief te meten.

5 REFERENTIES

5.1 Model

- Brambell, F. W. R. (1965). Report of the Technical Committee to Enquire Into the Welfare of Animals Kept Under Intensive Livestock Husbandry Systems. *Fisheries (Bethesda)*, p. 85. H.M.S.O.
- Mellor, D., & Reid, C. (1994). Concepts of animal well-being and predicting the impact of procedures on experimental animals. In *Improving the well-being of animals in the research environment*. <https://doi.org/10.4274/tjo.14602>
- Sharp, T., & Saunders, G. (2011). *A model for assessing the relative humaneness of pest animal control methods. Second edition June 2011 by Trudy Sharp and Glen Saunders. Vertebrate Pest Research Unit. Commonwealth of Australia*. Retrieved from <http://www.ag.gov.au/cca>

5.2 Tekstmateriaal experts

De voorbereidende teksten van de experts, verzonden tijdens het scoringsproces, kunnen niet gebruikt of verspreid worden. Deze vormden een onderdeel van het voorbereidingsproces voor de focusgroep en zijn niet bedoeld als finale teksten. Aan de experts werd meegedeeld dat deze niet gebruikt zouden worden.

6 BIJLAGEN

6.1 Instructies voor het scoren

6.2 COHBRAM project – Achtergrondinformatie

6.3 Beoordelen van de welzijns- en lijdensimpact: stap voor stap

6.1 INSTRUCTIES VOOR HET SCOREN

1	Beoordelen van de welzijnsimpact: stap voor stap.....	2
2	Een model voor de beoordeling van de welzijnsimpact van bestrijdingsmethoden voor plaagdieren.....	3
2.1	Twee beginselen.....	4
2.2	Bestrijdingsmethoden beoordelen op hun welzijnsimpact	4
2.3	Deel 1.....	4
2.3.1	Vijf domeinen	4
2.3.1.1	Domein 1: Watergebrek/voedselgebrek/ondervoeding.....	5
2.3.1.2	Domein 2: Omgevingsimpact	5
2.3.1.3	Domein 3: Ziekte/letsel/functiebeperking	6
2.3.1.4	Domein 4: Gedrags- of interactieve beperking	7
2.3.1.5	Domein 5: Angst/vrees/pijn/nood	8
2.3.1.6	Totale welzijnsimpactgraad.....	9
2.3.2	Bepaal de duur van de welzijnsimpact van de methode.....	9
2.3.3	Onderbouw uw beoordeling	9
2.4	Deel 2.....	10
2.4.1	Niveau van het lijden (na toepassing van de methode die de dood veroorzaakt, maar vóór de ongevoeligheid).....	10
2.4.2	Bepaal de tijd tot de ongevoeligheid voor de actie die de dood veroorzaakt	12
2.4.3	Onderbouw uw beoordeling	12

1 Beoordelen van de welzijnsimpact: stap voor stap

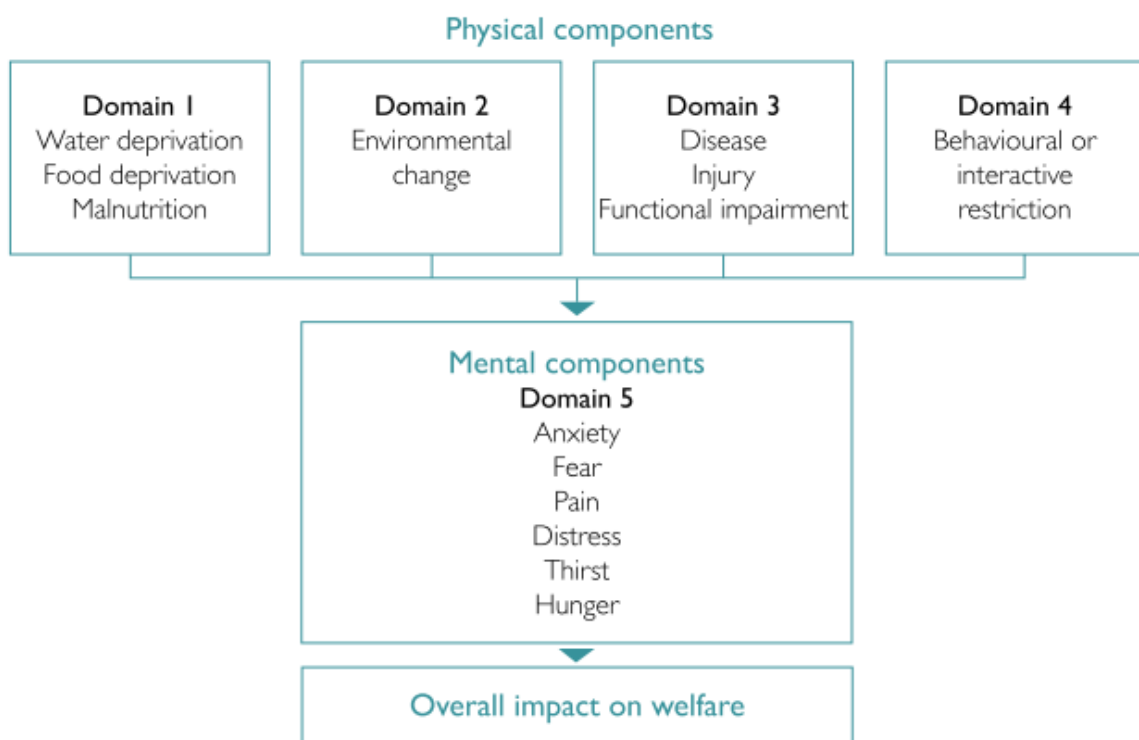
- Elke beoordeling is van toepassing op de huismuis (*Mus musculus*), de bruine rat (*Rattus norvegicus*) en de zwarte rat (*Rattus rattus*). Indien er afwijkende scores per soort nodig zouden zijn, kan dit in de verduidelijking bij de methode toegelicht worden.
- Beoordeel de impact op een **individueel dier**.
- Ga uit van de **goede uitvoering van de bestrijdingsmethodes** zoals uiteengezet in de standaardwerkwijzen (zie document achtergrondinformatie).
- Uw score geeft de toestand van het dier op het moment van de maximale impact weer.
- Het beoordelen van de welzijnsimpact gebeurt in **1 deel voor een niet-dodelijke bestrijdingsmethode en in 2 delen voor een dodelijke bestrijdingsmethode**. In deel 1 wordt de "impact op het dier" en de "duur van het veroorzaakte lijden" onderzocht van een niet-dodelijke methode of de niet-dodelijke voorgaande fase van een dodelijke methode. Voor de dodelijke bestrijdingsmethodes wordt in deel 2 vervolgens gekeken naar de "werkelijke wijze van sterven" en de "duur van het veroorzaakte lijden tot bewusteloosheid".
- In **deel 1** wordt de impact gemeten aan de hand van vijf domeinen. De eerste drie domeinen omvatten fysieke overlevingsgerelateerde componenten, het vierde een fysiek moment-gerelateerde component en het vijfde de affectieve ervaring of de mentale component. Domein 1: Watergebrek/voedselgebrek/ondervoeding; Domein 2: Omgevings-impact; Domein 3: Ziekte/letsel/functiebeperking; Domein 4: Gedrags- of interactieve beperking en Domein 5: Angst/vrees/pijn/nood. De score van Domein 5 is meestal gebaseerd op de scores van de vier andere domeinen. De algemene beoordeling of de totale welzijnsimpactgraad (variërend van geen impact tot extreme impact) meestal de score die werd toegewezen aan Domein 5: Mentale toestand. Indien echter de intensiteit van de angst/vrees/pijn/nood/... veroorzaakt door een bepaalde methode niet bekend is of niet kan worden geëvalueerd, wordt de score van het/de ander(e) bekende domein(en) gebruikt om het totale welzijnsimpactcijfer te bepalen.
- In **deel 2** worden de gevolgen ingeschat op basis van kennis en waarnemingen van de fysiologische, gedragsmatige en pathologische reacties. Deze informatie kan worden verkregen uit de literatuur (bijv. experimentele studies of een evaluatie van de effecten op de doelsoorten of verwante soorten). In sommige gevallen kunnen extrapolaties van menselijke gevallen nodig zijn. Bij gebrek aan objectieve informatie (vooral met betrekking tot de beoordeling van pijn, ongemak, angst, enz.) moet het belang van het dier als leidraad dienen bij de beoordeling van de impact. Bepaal met behulp van de impactschaal het niveau van het door het dier ervaren lijden na toepassing van de dodingsmethode, maar vóór het begin van bewusteloosheid.
- Sommige bestrijdingstechnieken zijn een combinatie van twee methodes: vangen (niet-dodelijke methode) en doden (dodelijke methode).
- **Onderbouw uw toegekende beoordeling en scores** (literatuur, ervaring en voorbeelden).

2 Een model voor de beoordeling van de welzijnsimpact van bestrijdingsmethoden voor plaagdieren

Het doel van het Sharp&Saunders-model (Sharp and Saunders, 2011) is om het effect van een bestrijdingsmethode op individuele dieren te evalueren en om te bepalen **welke methoden meer of minder humaan zijn** in vergelijking met andere methoden. Dit model omvat alle belangrijke dimensies van welzijn (zowel fysieke als mentale componenten) en kan op een vergelijkende manier worden toegepast op een breed scala aan bestrijdingsmethoden voor plaagdieren.

Het Sharp&Saunders model maakt gebruik van het **Five Domains-model** van Mellor&Reid (Mellor and Reid, 1994) die de Five Freedoms van Brambell (Brambell, 1965) als basis voor de ontwikkeling van een systeem om het effect van experimenten, onderwijs en het testen van procedures op dieren te beoordelen. Ze herdefinieerden de vrijheden om zo de reikwijdte van welzijn beter te omvatten. De vijf domeinen zijn (zie figuur 1):

Figure 1: Five domains of potential welfare impact divided broadly into physical and mental components. Modified from Mellor (2004)



De **vijf domeinen** zijn:

Domein 1: Watergebrek/voedselgebrek/ondervoeding;

Domein 2: Omgevings-impact;

Domein 3: Ziekte/letsel/functiebeperking;

Domein 4: Gedrags- of interactieve beperking

Domein 5: Angst/vrees/pijn/nood.

De eerste drie domeinen omvatten fysieke overlevingsgerelateerde componenten, het vierde een fysiek momentgerelateerde component en het vijfde de affectieve ervaring of de mentale component.

Met behulp van de impactscores (geen impact, milde, matige, ernstige of extreme impact) geeft u een impactaanduiding voor de vijf domeinen om het welzijnsniveau van de controlemethode weer te geven. Deze score geeft de toestand van het dier op het moment van de maximale impact weer.

2.1 Twee beginselen

Bij de beoordeling van het lijden van plaagdieren nemen we twee beginselen in acht:

1. Bij de beoordeling van de impact van de bestrijdingsmethode op elk van de domeinen moeten we ervan uitgaan dat de methode wordt uitgevoerd volgens **de "de goede uitvoering van de methodes"** zoals uiteengezet in de standaardwerkwijzen.
2. De **score** geeft de toestand van het dier op het **moment van de maximale impact** weer. Bij het bepalen van de welzijnseffecten is het belangrijk om rekening te houden met wat er in de meeste situaties gebeurt. Men moet uitgaan van het ergste geval (worst case); dus aannemen dat het ergste geval zich voordoet.

2.2 Bestrijdingsmethoden beoordelen op hun welzijnsimpact

Het beoordelen van de welzijnsimpact gebeurt in 1 deel voor een niet-dodelijke bestrijdingsmethode en in 2 delen voor een dodelijke bestrijdingsmethode. In deel 1 (zie 2.3) wordt de "impact op het dier" en de "duur van het veroorzaakte lijden" onderzocht van een niet-dodelijke bestrijdingsmethode of de niet-dodelijke voorgaande fase van een dodelijke methode. Voor de dodelijke bestrijdingsmethodes wordt in deel 2 (zie 2.4) vervolgens ook gekeken naar de "werkelijke wijze van sterven" en de "duur van het veroorzaakte lijden tot bewusteloosheid".

2.3 Deel 1

In deel 1 van het sjabloon worden de methoden geëvalueerd op de impact die ze hebben op het dier maar niet de dood veroorzaken. De beoordeling bepaalt het totale welzijnseffect op basis van de vijf domeinen en de duur van de welzijnsimpact.

Belangrijk om te onthouden bij de beoordeling is dat een niet goed uitgevoerde niet-dodelijke bestrijdingsmethode tot de dood kan leiden, bijv. een muis die op een lijmval sterft door uitdroging of een rat die in een levendvangkooi sterft door ontbering. Deze bestrijdingsmethodes worden getoetst op basis van hun oorspronkelijk doel, niet op de mogelijke effecten bij de niet correcte toepassing van de methode. Dieren gevangen door een niet-dodelijke bestrijdingsmethode worden nadien gedood of sterven zoals net aangegeven door oneigenlijk gebruik. De welzijnsimpact hiervan valt onder deel 2.

2.3.1 Vijf domeinen

Met behulp van de impactscores (geen impact, milde, matige, ernstige of extreme impact) wordt een impactaanduiding gegeven voor de vijf domeinen (Domein 1:

Watergebrek/voedselgebrek/ondervoeding; Domein 2: Omgevings-impact; Domein 3:

Ziekte/letsel/functiebeperking; Domein 4: Gedrags- of interactieve beperking en Domein 5: Angst/vrees/pijn/nood) voor het welzijnsniveau van de bestrijdingsmethode.

2.3.1.1 Domein 1: Watergebrek/voedselgebrek/ondervoeding

DOMEIN 1: WATERGEBREK, VOEDSELGEBREK, ONDERVOEDING		
IMPACT	BESCHRIJVING	VOORBEELDEN
GEEN IMPACT	Geen effect op de voedsel-/wateropname	
MILDE IMPACT	Korte termijnwater- of voedselbeperkingen die binnen de gebruikelijke tolerantieniveaus liggen voor de soort.	Een dier is een paar uur zonder water, in de schaduw. Kortstondig voedseltekort.
MATIGE IMPACT	Water- of voedselbeperkingen die leiden tot ernstige effecten op korte termijn of matige langetermijneffecten op de fysiologische toestand of lichaamsconditie. De effecten blijven echter binnen de capaciteit van het lichaam om te reageren op voedingsvariaties en laat spontaan herstel toe na opnieuw een kwalitatief goed dieet.	Een dier is een paar uur zonder water, in warme, zonnige omstandigheden. Het voedseltekort is lang waardoor de lichaamsvetvoorraden aangesproken worden.
ERNSTIGE IMPACT	Sterke water- of voedselbeperkingen die leiden tot significante niveaus van zwakheid.	Een dier is vele uren zonder water. Voedselontbering voor vele dagen resulterend in ernstig lichaamsgewichtverlies.
EXTREME IMPACT	Extreme water- of voedselbeperkingen die waarschijnlijk zullen leiden tot sterven door uitdroging of honger.	Een dier is vele dagen zonder water en/of voedsel en sterft aan ernstige dehydratie en/of honger.

2.3.1.2 Domein 2: Omgevingsimpact

DOMEIN 2: OMGEVINGSIMPACT		
IMPACT	BESCHRIJVING	VOORBEELDEN
GEEN IMPACT	Blootstelling aan omgevingsuitdagingen is geen kenmerk of gevolg van de methode.	Blootstelling aan omgevingscondities die binnen het thermoneutraal bereik liggen eigen voor de soort.

MILDE IMPACT	Kortstondige blootstelling aan omgevingsomstandigheden die buiten het normaal bereik van het dier, maar binnen hun fysiologisch aanpassingsvermogen blijven.	Blootstelling aan warmte- of koude die buiten het thermoneutraal bereik van de soort liggen, maar niet leiden tot verzwakking op lange termijn.
MATIGE IMPACT	Ernstige effecten op korte termijn of matige langetermijneffecten die lichaamsreacties uitlokken die het fysiologisch aanpassingsvermogen overstijgen, maar die gemakkelijk worden teruggedraaid door het herstel van normale omgevingscondities.	Kortstondige hittestress veroorzaakt door blootstelling aan hoge omgevingstemperaturen in combinatie met beweging.
ERNSTIGE IMPACT	Ernstige omgevingsuitdagingen die leiden tot ernstige fysiologische aantastingen of permanente disfunctie, letsel of ziekte.	Een dier wordt blootgesteld aan ernstige hitte of kou, wat mogelijk kan leiden tot het falen van de thermoregulatie en ineenstorting.
EXTREME IMPACT	Langdurige blootstelling aan extreme warmte of koude die de dood van het dier veroorzaken door hyper- of hypothermie (oververhitting en onderkoeling).	Dieren in klemvallen in extreme warmte of koude, waardoor ze sterven door en vervolgens sterven door hyper- of hypothermie (oververhitting en onderkoeling).

2.3.1.3 Domein 3: Ziekte/letsel/functiebeperking

DOMEIN 3: Ziekte/letsel/functiebeperking		
IMPACT	BESCHRIJVING	VOORBEELDEN
GEEN IMPACT	Geen ziekte, letsel of functionele beperking als gevolg van de methode.	
MILDE IMPACT	Lichaamsreacties blijven binnen de homeostatische capaciteit van het dier om te reageren met geen resterende of geringe letsels of beperkingen.	Kleine verwondingen (bijv. rijtwonden, oedemateuze zwellingen van poot en/of been, lichte verwondingen aan de mond). Kleine functiestoornissen (bijv. licht braken, matige bloedingen, diarree).
MATIGE IMPACT	Ziekte/letsel/functiebeperking die leidt tot gedeeltelijke invaliditeit of beperkingen, maar waarvan het herstel	Gedeeltelijke verwondingen (bijv. schade aan kleine pees of ligament, teenamputatie,

	normaal gesproken spontaan ontstaat.	tandbreuk, gewrichtsdislocatie). Matige functionele beperking (bijv. braken, diarree, verhoogde ademhaling, bloedingen, stuiptrekkingen).
ERNSTIGE IMPACT	Ziekte/letsel/functiebeperking die leidt tot ernstige invaliditeit of beperkingen en een permanente handicap veroorzaakt. Omvat verwondingen die de overlevingskansen verminderen als het dier zou worden vrijgelaten.	Ernstige verwondingen (bijv. diepe en brede rijtwonden, doorgesneden pezen, gebroken voet- en pootbotten, amputaties). Ernstige functionele beperkingen (bijv. ernstig braken, zware diarree, abnormale ademhaling, ernstige bloedingen).
EXTREME IMPACT	Ziekte/letsel/functiebeperking die leidt tot zeer ernstige invaliditeit of beperkingen.	Extreme verwondingen (bijv. overmatig bloedverlies of shock, ruggengraatletsel, ernstige inwendige bloeding, breuken van meer dan één lidmaat, ernstige kaakbreuk, breuken van ledematen boven de elleboog). Extreme functiebeperkingen (bijv. extreem hardnekkig braken, extreme diarree, blindheid, volledige uitputting, overmatig en langdurig bloeden).

2.3.1.4 Domein 4: Gedrags- of interactieve beperking

DOMEIN 4: Gedrags- of interactieve beperking		
IMPACT	BESCHRIJVING	VOORBEELDEN
GEEN IMPACT	Geen verstoring van de gedragsbehoeften van het dier (een dier zijn gedragsbehoeften omvatten die activiteiten die wanneer ze worden gedwarsboemd onaangename fysiologische of psychologische impact meebrengen).	
MILDE IMPACT	Lichte verstoring van de gedragsbehoeften van het dier.	Lichte en kortdurende fysieke beperking met als gevolg een kleine gedragsmatige of interactieve beperking.

MATIGE IMPACT	Matige interferentie met de gedragsbehoeften van het dier wat resulteert in negatieve fysiologische of psychologische effecten die na herstel van de normale omstandigheden gemakkelijk worden teruggedraaid.	Beperking die leidt tot onrust door het niet kunnen uitvoeren van natuurlijk gedrag waarvoor het dier zeer gemotiveerd is, zoals bijv. zich voeden en verzorgen, bewegen, rusten, en paren.
ERNSTIGE IMPACT	Ernstige interferentie met de gedragsbehoeften van het dier wat resulteert in fysiologische of psychologische beperkingen die op lange termijn leiden tot permanente negatieve effecten.	Ernstig abnormaal gedrag, bijv. kauwen/bijten op voeten en ledematen. Normaal verdedigings- en/of ontsnapingsgedrag op de zichtbaarheid of aanwezigheid van roofdieren wordt verhinderd.
EXTREME IMPACT	Extreme interferentie met de gedragsbehoeften van individuen of groepen van dieren die leiden tot psychotisch of agonistisch gedrag dat resulteert in zeer ernstig letsel of de dood.	Beperking die resulteert in extreem abnormaal zelfgestuurd gedrag, overmatige agressie, stereotypie (bijv. hevige gevechten tussen onverenigbare sociale groepen, onbekende individuen in de nabijheid). Onvermogen om te ontsnappen aan een aanval door een roofdier.

2.3.1.5 Domein 5: Angst/vrees/pijn/nood

Bij het bepalen van de impact in Domein 5 is het belangrijk om te onthouden dat deze impact meestal een cumulatief effect is van de andere vier domeinen en over het algemeen, maar niet altijd, gelijk is aan de meest extreme potentiële impact.

DOMEIN 5: Angst/vrees/pijn/nood		
IMPACT	BESCHRIJVING	VOORBEELDEN
GEEN IMPACT	Angst, vrees, pijn, ziekte, ademnood, misselijkheid, lethargie / zwakte, duizeligheid, grotere dorst dan normale dorst en/of honger of andere negatieve affectieve ervaringen zijn geen kenmerk of gevolg van de methode.	
MILDE IMPACT	Milde angst, vrees, pijn, ziekte, ademnood, misselijkheid,	

	lethargie/zwakte, duizeligheid, onbevredigde dorst en/of honger of andere negatieve affectieve ervaringen.	
MATIGE IMPACT	Matige angst, vrees, pijn, ziekte, ademnood, misselijkheid, lethargie/zwakte, duizeligheid, onbevredigde dorst en/of honger of andere negatieve affectieve ervaringen.	
ERNSTIGE IMPACT	Ernstige angst, vrees, pijn, ziekte, ademnood, misselijkheid, lethargie/zwakte, duizeligheid, onbevredigde dorst en/of honger of een andere negatieve affectieve ervaring.	
EXTREME IMPACT	Extreem onontkoombare angst, vrees, pijn, ziekte, ademnood, misselijkheid, lethargie/zwakte, duizeligheid, onbevredigde dorst en/of honger of een andere negatieve affectieve ervaring die buiten de grenzen van een redelijk uithoudingsvermogen liggen en kan resulteren in de dood van het dier.	

2.3.1.6 *Totale welzijnsimpactgraad*

Bepaal de totale welzijnsimpactgraad (variërend van geen impact tot extreme impact). De algemene beoordeling is meestal die welke is toegewezen aan Domein 5. Indien echter de intensiteit van de angst/vrees/pijn/nood etc. veroorzaakt door een bepaalde methode niet bekend is of niet kan worden geëvalueerd, wordt de score van de gekende domeinen gebruikt om het totale impactcijfer te bepalen.

2.3.2 *Bepaal de duur van de welzijnsimpact van de methode*

Bepaal de duur van de welzijnsimpact (onmiddellijk tot seconden, minuten, uren, dagen of weken).

2.3.3 *Onderbouw uw beoordeling*

Vermeld de referenties/bewijsstukken die zijn gebruikt om de beoordeling uit te voeren of te onderbouwen.

2.4 Deel 2

Voor methoden die het doden van het dier veroorzaken, voer zowel deel 1 als deel 2 van de beoordeling uit. Daarbij wordt de beoordeling van de dodingsmethode op basis van tijd tot ongevoeligheid en de intensiteit van lijden bepaald.

2.4.1 Niveau van het lijden (na toepassing van de methode die de dood veroorzaakt, maar vóór de ongevoeligheid)

Schat de gevolgen van de dodelijke bestrijdingsmethode in op het individuele dier gebaseerd op kennis en waarnemingen van de fysiologische, gedragsmatige en pathologische reacties. Deze informatie kan worden verkregen uit de literatuur (d.w.z. experimentele studies of een evaluatie van de effecten op de doelsoorten of verwante soorten). In sommige gevallen kunnen extrapolaties van menselijke gevallen nodig zijn. Bij gebrek aan objectieve informatie (vooral met betrekking tot de beoordeling van pijn, ongemak, angst, enz.) moet het belang van het dier als leidraad dienen bij de beoordeling van de impact.

Bepaal met behulp van de impactschaal het niveau van het door het dier ervaren lijden na toepassing van de dodingsmethode, maar voor het begin van bewusteloosheid. Onderdelen van het lijden zijn onder meer angst, pijn, verdriet, vrees.

BEOORDELING van de wijze van overlijden		
IMPACT	BESCHRIJVING	VOORBEELDEN
GEEN LIJDEN	<p>Geen lijden voor de dood. Er is onmiddellijke dood of onmiddellijk verlies van het bewustzijn tot aan de dood.</p> <p>Merk op dat componenten van het lijden onder meer bestaan uit (maar niet beperkt zijn tot) angst, vrees, pijn, angst, ziekte, vermoeidheid, dorst, honger. Aversie verwijst naar de vermijding of poging tot vermijding van onaangename en schadelijke prikkels.</p>	<p>Directe vernietiging / hersenschudding van hersenweefsel met als gevolg een snelle bewusteloosheid, bijvoorbeeld een nauwkeurig schot in de kop.</p> <p>Ingeademde damp zonder irriterend effect dat bewusteloosheid zonder pijn veroorzaakt of waarneembaar ongemak.</p> <p>Gaat niet gepaard met menselijk contact met een zekere mate van fysieke manipulatie.</p>
MILD LIJDEN	<p>Het verlies van het bewustzijn is niet onmiddellijk en er is geen of slechts minimale aversie en geen of slechts licht lijden voor de dood.</p>	<p>Ingeademde damp veroorzaakt lichte irritatie en lichte pijn en/of ongerief.</p> <p>Milde ademnood.</p> <p>Lichte mate van ziekte, bijv. braken, diarree, verhoogde ademhaling enz.</p>

		<p>Gaat niet gepaard met menselijk contact met een zekere mate van fysieke manipulatie.</p>
MATIG LIJDEN	<p>Het verlies van het bewustzijn is niet onmiddellijk en er is een gematigde aversie en lijden voor de dood.</p>	<p>Ingeademde damp veroorzaakt matige irritatie en matige pijn en/of leed.</p> <p>Matige mate van ziekte, bijv. braken, diarree, verhoogde ademhaling enz.</p> <p>Matige ademnood.</p> <p>Kan gepaard zijn met menselijk contact met een zekere mate van fysieke manipulatie, bijv. om een injecteerbaar middel via intraveneuze (IV) of intraperitoneale (IP) weg toe te dienen, cervicale dislocatie, hoofdbotbreuk.</p>
ERNSTIG LIJDEN	<p>Verlies van bewustzijn is niet onmiddellijk en er is ernstig lijden voor de dood.</p>	<p>Ingeademde damp die ernstige irritatie veroorzaakt en hevige pijn en/of leed.</p> <p>Stuip trekkingen die zich voordoen tijdens bewusteloosheid, wanneer het dier nog even bewustzijn hervat voor de dood (d.w.z. spierspasmen met periodes van ontspanning als bij klonische stuip trekkingen). Als gevolg van snel bloedverlies, scheuring van grote slagaders, hypovolemie en schok.</p> <p>Ernstige mate van ziekte, bijv. braken, diarree, verhoogde ademhaling enz.</p> <p>Kan betrekking hebben op de fysieke behandeling, bijv. via een injecteerbaar middel aan een niet verdoofd dier via een moeilijke weg (bijv. intracardiaal, intrahepatisch, ...).</p>

EXTREEM LIJDEN	Verlies van bewustzijn is niet onmiddellijk en er is extreem lijden voor de dood.	<p>Ingeademde damp die extreme irritatie en extreme pijn en/of leed veroorzaakt.</p> <p>Gedeeltelijke of volledige verlamming bij bewustzijn. Stuiprekkingen bij bewustzijn (d.w.z. langdurige spierkrampen zonder periodes van ontspanning).</p> <p>Extreme mate van ziekte, bijv. braken, diarree, enz.</p> <p>Extreme ademnood.</p> <p>Ernstige inwendige bloedingen.</p>
-----------------------	---	--

2.4.2 Bepaal de tijd tot de ongevoeligheid voor de actie die de dood veroorzaakt

Bepaal de duur van de welzijnsimpact (onmiddellijk tot seconden, minuten, uren, dagen of weken).

Bepaal de tijd tot ongevoeligheid voor de actie die de dood veroorzaakt. Voor sommige methoden (bijv. anticoagulantia) zou een vertragingstijd worden afgetrokken van de totale tijd, op voorwaarde dat het dier geen negatieve welzijnsgevolgen ondervinden tijdens deze periode.

2.4.3 Onderbouw uw beoordeling

Vermeld de referenties/bewijsstukken die zijn gebruikt om de beoordeling uit te voeren.

6.2 COHBRAM project – Achtergrondinformatie

1. Ecologie van de doelsoorten	2
2. Bestrijdingsmethoden	5
2.1 Overzicht van de bestrijdingsmethoden per diersoort	5
2.2 Valsystemen	6
i. Levendvangkooien	6
ii. Lijmvallen	6
iii. Elektronische vallen	7
iv. Klem	7
v. A24 Goodnature	8
2.3 Rodenticiden	10
i. Anticoagulantia (professioneel + publiek gebruik)	10
ii. Aluminiumfosfide (professioneel gebruik)	10
iii. Chloralose (professioneel + publiek gebruik)	11
iv. Muizenval op basis van Koolstofdioxide (professioneel gebruik)	12
v. Waterstofcyanide (professioneel gebruik)	12
vi. Cholecalciferol	13

1. Ecologie van de doelsoorten

Commensale knaagdieren zijn knaagdieren die meestal gevonden worden in de buurt van mensen en meestal afhankelijk zijn van menselijke infrastructuur voor hun voedselvoorziening of schuilplaats. In Vlaanderen zijn dit bruine rat, huismuis en in mindere mate zwarte rat. Doordat deze dieren in onze nabijheid leven en ons voedsel delen, veroorzaken ze vaak overlast.

	Bruine rat (<i>Rattus norvegicus</i>)	Zwarte rat (<i>Rattus rattus</i>)	Huismuis (<i>Mus musculus</i>)
Kop-romp lengte	16 - 27 cm	16 - 23.5 cm	7.2 - 10.3 cm
Staartlengte	12.5 - 23 cm	18.6 - 25 cm	7.0 - 9.5 cm
Verhouding	Staart ≤ kop-romp	Staart > kop-romp	Staart > kop-romp
Gewicht	140 - 550 g	135 - 250 g	12 - 22 g
Volwassen op	3 maanden	4 maanden	6 – 12 weken
Aantal nesten per jaar	5	3 tot 6	5 tot 10
Gemiddelde nestgrootte	7 jongen	7 jongen	3 tot 12 jongen
Voortplantingsseizoen	jaarrond	jaarrond	jaarrond
Levensduur	90 % populatie < 1 jaar	90 % populatie < 1 jaar	Meeste leven minder dan 12-18 maanden
Oren	Dik, klein en weinig behaard	Dun en groot, nagenoeg kaal	Groot met enkele haren
Kleur	Schutkleur: wildkleur of zwart Buik: wit met grijze ondervacht	Schutkleur: zwart of wildkleur Buik: uniform wit, vaalgeel of grijs	Schutkleur: grijs-bruin tot zwart Buik: bleker dan rug
Uitwerpselen	Spoelvormig, 20 mm	Worstvormig, 15 mm	Spoelvormig, 6mm
Voedsel	Omnivoor (voorkeur voor granen)	Omnivoor (voorkeur voor granen en ander plantaardig voedsel)	Omnivoor (voorkeur voor granen, zaden, noten, wortelen en insecten, larven en wormen, maar bij gebrek aan beter voedsel kunnen ze ook papier of zelfs zeep en lijm eten). Ze eten het liefst vet- en eiwitrijk voedsel; koolhydraatrijk voedsel als fruit en groene planten worden minder vaak gegeten.
Habitat	De bruine rat vestigt zich het liefst in een vochtige en niet te warme omgeving. Zijn favoriete habitats zijn kelders,	Vooral in varkens- en kippenstallen daarnaast ook in havens, schepen en gebouwen als pakhuizen en supermarkten	De huismuis leeft in een grote verscheidenheid aan leefgebieden, maar bijna altijd in de buurt van de mens. Ze zijn

	<p>kruipruimten, schuren, stallen, vuilnisbelten, graan- en houtopslagplaatsen, aan de rand van sloten en dijken, onder de grond in uitgebreide holen en op sommige plekken in de buurt van riolen en ander vervuild water.</p> <p>Een bruine rat die 's zomers in de natuur bij slootkanten leeft, trekt 's winters vaak naar de warmte en beschutting van huizen en stallen of andere gebouwen.</p>	<p>met een ruime voedselvoorraad, en in gebouwen met holle muren of kleine zolders. In het wild worden zwarte ratten minder gevonden.</p>	<p>onder andere in huizen, winkels, fabrieken, pakhuizen en molens, stallen en heggen te vinden.</p> <p>Ze kunnen ook in open veld voorkomen. Vooral populaties op nauwelijks begroeide eilanden in de Middellandse Zee en de Atlantische Oceaan en huismuispopulaties in gebieden rond de Middellandse Zee zijn minder of helemaal niet aan de mens gebonden.</p>
Gedrag	<p>De bruine rat is voornamelijk een nachtdier. Kan zowel boven als onder water goed zwemmen. Ze graven vaak uitgebreide holen. Bruine ratten leven in grote sociale groepen. Ze zijn erg vocaal (ultrasoon en voor de mens hoorbaar geluid) en ook lichaamstaal speelt een belangrijke rol bij de communicatie. Bruine ratten hebben een relatief goed gehoor en tastvermogen. Ze zijn in staat om zeer kleine trillingen in de grond te voelen en hun weg te vinden in totale duisternis met hun poten en snorharen. Tot slot hebben bruine ratten ook een spectaculair reukvermogen. Dit helpt hen om voedsel te vinden en onderscheid te maken tussen individuen van een groep.</p>	<p>Graaft geen ondergrondse tunnels. Nachtdier. Hij is erg snel, en kan goed klimmen en springen (tot 1,5 meter hoog). De zwarte rat klimt met gemak in een boom. Hij kan zwemmen, maar zal dit niet snel doen. Het dier vormt regelmatig grote sociale groepen. Sommige van deze groepen kunnen bestaan uit wel zestig ratten. Vrouwtjes zijn agressiever dan die van de bruine rat, en zullen andere zwarte ratten wegjagen van voedsel.</p> <p>Zwarte ratten zijn vocale dieren, ze piepen wanneer ze worden bedreigd of om te socialiseren. Ze produceren ook buiksmeer dat op specifieke plaatsen worden achtergelaten om territoriale grenzen te illustreren. Zicht, gehoor, aanraking en geur worden allemaal gebruikt bij het waarnemen van de omgeving.</p>	<p>Huismuizen zijn voornamelijk 's nachts actief. Ze maken een rond hol in de grond, dat met een ingang is verbonden met een nestkamer, die op twintig centimeter diepte ligt. Soms leggen ze ook voedselvoorraden aan, in heuveltjes tot wel 50 centimeter hoog. In gebouwen leven ze onder de vloer of tussen opgeslagen artikelen.</p> <p>Agressiviteit is afhankelijk van groepsgrootte. Kleine familiegroepjes zullen enkel vreemde muizen aanvallen, maar binnen middelgrote groepen hebben mannetjes meestal een territorium en één of meer vrouwtjes, die ze fel verdedigen tegen andere mannetjes. In grote groepen zijn er ook onderdanige dieren, die geen territoria zullen stichten en zich niet zullen voortplanten.</p> <p>Huismuizen hebben een uitstekend zicht en gehoor, een scherp reukvermogen en gebruiken hun snorharen om luchtbewegingen en oppervlaktestructuren te voelen. Huismuizen piepen vaak tegen elkaar in het</p>

			nest. Ze gebruiken feromonen en andere geuren om met elkaar te communiceren over sociale dominantie, gezinssamenstelling en reproductieve status. Onlangs werd ontdekt dat mannelijke muizen complexe, ultrasone liedjes produceren als reactie op vrouwelijke feromonen.
Verspreiding / origine	Vermoedelijk komt de bruine rat uit Noord-China. Rond 1700 arriveert ze in Europa. Tegenwoordig komt ze over bijna de gehele wereld voor. De soort ontbreekt in al te koude streken als Antarctica, ver boven de noordpoolcirkel, hoog in de bergen en op enkele kleine eilandjes, ver van de kust. Sinds de jaren 1950 heeft de provincie Alberta in Canada een ratvrije status door doorgedreven bestrijdingsinspanningen.	De zwarte rat wordt wereldwijd gevonden. Hij is waarschijnlijk afkomstig van India en bereikte in de 8ste eeuw Europa. Aangezien deze soort het goed doet in de buurt van mensen en op schepen werd de zwarte rat oorspronkelijk vooral in kustgebieden en steden gevonden. De soort doet het goed in tropische regio's, in mildere klimaten worden ze vaak weggeconcentreerd door bruine rat.	Muizen kwamen oorspronkelijk voor van China tot het Middellandse Zeegebied. Als cultuurvolger komen ze nu overal voor waar mensen gevestigd zijn.

2. Bestrijdingsmethoden

Hieronder wordt een overzicht gegeven van de verschillende te beoordelen bestrijdingsmiddelen en hun correct gebruik. Tenzij anders vermeld, dient van dit correct gebruik te worden uitgegaan bij de beoordeling.

2.1 Overzicht van de bestrijdingsmethoden per diersoort

	(Niet-) Dodelijke Methode > (N)DM	Huismuus	Zwarte rat	Bruine rat
Levendvangkooien	NDM	x	x	x
Lijmvallen	NDM	x	x	x
Elektronische vallen	DM	x	x	x
Verdrinking	DM	x	x	x
Ontbering	DM	x	x	x
Cervicale dislocatie	DM	x	x	x
Klem	DM	x	x	x
A24	DM	x	x	x
Anticoagulentia	DM	x	x	x
Aluminiumfosfide	DM			x
Chloralose	DM	x		
Koolstofdioxide	DM	x		
Waterstofcyanide	DM	x	x	x
Cholecalciferol	DM	x	x	x

2.2 Valsystemen

i. Levendvangkooien

Voorbeeld model: Victor® TIN CAT® Mouse Trap with Window

Gebruik:

- Dagelijkse controle (instructies geven enkel aan dit tijdig te doen)
- Lokmiddel
- Geen nestmateriaal voorzien
- Geen water voorzien
- Ruimte voor 30 muizen
- Dieren moeten gedood worden: verdrinking, cervicale dislocatie (nek breken), tik op de kop (na fixatie van het dier in een jutte zak)

ii. Lijmvallen

Voorbeeld model: Victor® Mouse Glue Board (ook modellen voor rat zijn beschikbaar op de markt)

Gebruik:

- Dagelijks meermaals controleren
- Lijmval verspreidt geur van pinda's
- Geen voedsel/water voorzien
- Dieren worden dood aangetroffen of moeten in sommige gevallen nog gedood worden: verdrinking, cervicale dislocatie (nek breken), tik op de kop (na fixatie van het dier in een jutte zak)



De gevangen dieren zitten vast aan hun poten of vacht wat leidt tot een beperkte bewegingsvrijheid en soms verstikking. De dieren kunnen ook verwondingen oplopen als gevolg van paniek en ontsnappingspogingen, zoals uittrekken van haren, afscheuren van huid en gebroken ledematen. Ook worden dieren na enkele uren teruggevonden bedekt met hun eigen ontlasting en urine. Sommige dieren bijten hun eigen ledematen af om te kunnen ontsnappen.

iii. Elektronische vallen

Voorbeeld model: Rat Zapper® Ultra Rat Trap

Gebruik:

- Lokaas voorzien
- Geeft stroomstoot van 2000V gedurende 2 min
- Led licht geeft lage batterijen aan



De stroomstoot zorgt ervoor dat het hart gaat fibrilleren en de ademhalingspijpen niet meer functioneren, waarna het falen van deze organen de dood veroorzaakt. Het dier sterft binnen de twee minuten.

iv. Klem

Voorbeeld model: Victor® Metal Pedal Rat Trap (ook voor muizen bestaan vergelijkbare modellen)

Gebruik:

- Voorzie lokaas
 - Plaats de val waar activiteit waargenomen werd
 - Plaats de val met het uiteinde met het lokaas tegen een muur
- Plaats om 0.5-1m een val



Het slagmechanisme veroorzaakt fysieke schade aan het zenuwstelsel, bloedvaten en organen, terwijl de klemkracht een gewond dier in de val houdt, waardoor het dier kan verstikken of er occlusie van bloedvaten optreedt. Er zijn van dergelijk model verschillende uitvoeringen op de markt. Kwalitatief goede klemmen veroorzaken in het merendeel van de vangsten een snelle dood (binnen de paar minuten). Als muizen en ratten de val op een verkeerde manier benaderen worden zij soms niet onmiddellijk gedood (bv. impact op het lichaam en niet op kop of nek) of enkel gefixeerd (bv. enkel staart in de klem). Bij minder kwalitatieve vallen kan de doodstrijd langer duren door een te beperkte slagkracht. Dit gaan we vooral bij ratten zien. Momenteel wordt er op Europees niveau voor ratten gewerkt aan een certificering voor dergelijke vallen.

v. A24 Goodnature

Gebruik:

- Plaats de val waar activiteit van knaagdieren waargenomen werd
- Bevestig de val 12cm boven de grond aan een rechte paal of boom waar de ondergrond vrij is
- Controleer dat de val stevig verankerd is en niet wiebelt
- Test steeds of het mechanisme correct werkt
- Plaats lokaas in de val en onderaan de boom/paal
- Ververs het lokaas elke maand
- Vervang het gaspatroon elke 6 maanden

De A24 val doodt knaagdieren doordat een stamper aangedreven op CO₂-gas explosief de kop raakt. Hierdoor worden de schedel en hersenen verbrijzeld. Een veldexperiment in Nieuw-Zeeland vond dat tien opeenvolgende ratten in minder dan 30 seconden onomkeerbaar bewusteloos waren. Deze 30 seconden zijn inclusief de tijd nodig tussen de valactivering door het getroffen dier en het benaderen van de val en het uitvoeren van een reflextest door de onderzoeker.

goodnature® HOME PRODUCTS VIDEOS PESTS SUPPORT ABOUT US | 🔍 | 🛒

ABOUT THE A24 RAT & STOAT TRAP

Pest free havens in national parks to homes around the world are now a reality thanks to the A24 self-resetting multi-species kill trap targeting rats and stoats. It is small, easy to install and delivers a powerful impact that kills pests instantly every time.

Attracted in by a long-life lure for either rats or stoats, once triggered the killed pests fall from the trap which immediately resets itself up to 24 times per CO₂ canister meaning more bang for your buck.

Developed and tested in harsh outdoor environments the A24 is just as happy in your backyard or attic as it is in the bush meaning everyone can do effective pest control. Get involved!

SPEC

- Patented self-resetting technology
- Easy to install and maintain
- Contains no toxins
- Long-life lures for rats or stoats
- Targeted and humane (A-Class rats and stoats)
- Multi-award winning design
- New Zealand designed and made

Best. Best.

SNIFF SNIFF **KAPOW!** **AUTO-RESET** **SNIFF SNIFF...** **SCAVENGED**

2.3 Rodenticiden

Slechts na het toepassen van IPM (integrated pest management), waarbij het nemen van preventieve maatregelen centraal staat, kan overgegaan worden tot het gebruik van rodenticiden. Elk product is erkend voor een bepaald toepassingsdomein (binnen, en/of buiten rond gebouwen, en/of open gebieden, en/of vuilnisbelten, en/of riolen). Voor gebruik dient het etiket en de SPC (summary of product characteristic) steeds geraadpleegd te worden ten einde het product correct te gebruiken. Er is een onderscheid tussen het open (groot publiek) en gesloten (professionelen) circuit. Rodenticiden op basis van anticoagulantia worden het frequentst gebruikt en nemen een groot deel van de markt voor hun rekening.

i. Anticoagulantia (professioneel + publiek gebruik)

Doelsoorten: bruine rat, zwarte rat en huismuis.

Actieve stoffen: coumatetralyl (1e generatie), bromadiolone, difenacoum, brodifacoum, difethialone, flocoumafen

Formulering: Losse granen, bloklokaas, pellets, pasta en gel

Werkingsmechanisme:

Anticoagulantia of antistollingsmiddelen werken in op de bloedstolling. Ze verhinderen de vitamine K recyclage in het lichaam waardoor stollingsfactoren niet langer geactiveerd worden. Door een gebrek aan nieuwe stollingsfactoren treden 1 à 2 dagen na opname van het vergif en na verbruik van de nog aanwezige stollingsfactoren bloedingen op in spieren en gewrichten, in buik- en borstholte, en in de hersenen en andere vitale organen. Een bloeding op zich is niet pijnlijk, maar de opeenhoping van het bloed in de verschillende organen wel. De activiteit en eetlust van de dieren verminderen sterk, de dieren zitten dik in hun vacht en vertonen manken, verlammingen, moeilijke ademhaling en uitwendige bloedingen. Het dier sterft uiteindelijk 4 tot 6 dagen na de opname ten gevolge van anemie of orgaanfalen door een gelokaliseerde bloeding bv in de hersenen, longen, ... Plotse sterfte zonder zichtbare symptomen kan ook optreden.

Gebruiksaanwijzingen:

- Verwijder alle voedsel dat gemakkelijk toegankelijk is voor knaagdieren.
- Kuis het te behandelen gebied niet op om de ratten en muizen niet te verstoren.
- Plaats het lokaas dicht bij de plaats waar de activiteit werd waargenomen.
- Controleer het lokaas regelmatig, vervang indien nodig het verbruikte lokaas.
- Bied voldoende lokaas aan op meerdere locaties om te lage opname te voorkomen.

ii. Aluminiumfosfide (professioneel gebruik)

Samenvatting gebruiksaanwijzing voor het in Vlaanderen gebruikte Detia WM, Arvalin® PHOS:

- De eigenlijke werkzame stof is fosfine (fosforwaterstof), een gas dat vrijkomt aluminiumfosfide pillen 1 à 2 uur nadat deze voldoende vocht uit de omgeving hebben opgenomen. Binnen 12 uur zal veelal de maximale concentratie zijn bereikt en na 48 uur is zo goed als al het gas weer verdwenen.
- 56% aluminiumfosfide waaruit fosfine vrijkomt + 21% ammoniumcarbamaat.
- Bestemd voor: bruine rat (*Rattus norvegicus*) en woelratten (*Arvicola terrestris*).
- Toepassingsgebied: buiten.
5 pillen om de 3-5m in holen in lichte grond of om de 8-10m in holen in andere types grond. Elke pil geeft 0,2 g fosfine vrij.

Fosfine verhindert op celniveau het cytochroom oxidase proces met bijkomende cytotoxische effecten. Bij inhalatie van hoge concentraties treedt spoedig (na enkele minuten) de dood in. Zuurstofgevoelige organen zoals het hart en de hersenen zijn hierbij het gevoeligst voor schade. De dood wordt meestal veroorzaakt door hart- en ademhalingsfalen, voorafgegaan door stuipen en convulsies.

iii. Chloralose (professioneel + publiek gebruik)

Samenvatting gebruiksaanwijzing voor het in Vlaanderen gebruikte **RENTOKIL RAPID PRO:**

- Lokmiddel (klaar voor gebruik) 4% alfachloralose.
- Doelorganisme: huismuis (*Mus musculus*).
- Toepassing: binnen, in lokaasdozen.
- Tot 8g lokaas (2 x 4g) aangebracht met een spuitpistool.
- Lokaas bevat 3.996% alfachloralose.
- Plaats de lokaasdozen op een afstand van 2 tot 3 meter van elkaar (3 meter in geval van een lage infestatie tot 2 meter in geval van een hoge infestatie).
- Controleer de lokaasdozen regelmatig.
- Vervang elk opgegeten lokaas.
- Vervang elk beschimmeld of vervuild lokaas.
- Als al het lokaas opgegeten werd, verhoog het aantal lokaasdozen en/of de bezoekfrequentie.
- Het lokaas vervangen tot er in het geheel geen opname meer is.
- Optimale efficiëntie wordt bereikt bij lage omgevingstemperaturen d.w.z. bij voorkeur 16°C of lager dan 16°C.
- Product is werkzaam vanaf 24 uur tot 48 uur.
- Om de opname van lokaas te bevorderen, zorg ervoor dat alternatieve voedingsbronnen verwijderd worden waar dat mogelijk is.

Chloralose is een anestheticum dat de hersenactiviteit onderdrukt, hierdoor vertragen het metabolisme, het hart en de ademhaling en verlaagt de lichaamstemperatuur zodat onderkoeling ontstaat. De lichaamstemperatuur van een bewusteloze muis kan met wel 20°C dalen, het is meestal de onderkoeling die tot de dood leidt, hoewel ademhalingsfalen ook kan voorkomen. De muizen verliezen hun bewustzijn binnen de 15 minuten en zijn binnen een dag dood.

iv. Muizenval op basis van Koolstofdioxide (professioneel gebruik)

Samenvatting gebruiksaanwijzing voor het in Vlaanderen gebruikte **RADAR**:

- Gas bedoeld voor het doden van huismuis (*Mus musculus*).
- 2,8g of 8g 100% koolstofdioxide.
- Binnenshuis.
- Plaats de gasfles in de val. Telkens wanneer een muis vast zit, wordt de eenheid geactiveerd en komt de koolstofdioxide vrij. Inspecteer lokaaspunten regelmatig en stel de eenheid zo nodig opnieuw in.
- De activeringstijd van het product is circa 1 minuut.
- Niet verdunnen of andere stoffen aan de verzegelde gasfles toevoegen.
- Controleer de vallen regelmatig (minstens om de 8 weken).
- Wanneer de val in werking is gezet, gooit u de dode muis weg, maakt u de val schoon en vervangt u de gasfles.

Koolstofdioxide veroorzaakt bij concentraties boven 40% zuurstofgebrek (anoxie), wat leidt tot het verlies van de normale hersenfunctie en uiteindelijk ademhalingsfalen, met de dood als gevolg. De dood kan ook veroorzaakt worden door de gevolgen van acidose, waaronder acidose van het hersenvocht. Koolstofdioxide zorgt voor een zeer sterke prikkeling, irritatie van de neus en de bovenste ademhalingswegen, bewustzijnsverlies treedt bij voldoende hoge concentratie snel op (<1min).

v. Waterstofcyanide (professioneel gebruik)

Samenvatting gebruiksaanwijzing voor het in Vlaanderen gebruikte **BLUEFUME**:

- Vloeistof 98% waterstofcyanide.
- 10 g/m³ voor opslagplaatsen, gebouwen, landbouw, voertuigen.
- 1 g/m³ voor gebouwen/voertuigen die niet langs boven verlucht kunnen worden (e.g. een vliegtuig).
- Mag niet gebruikt worden bij temperaturen onder 12°C.
- De fumigatie dient minimum 48u te duren bij een temperatuur tussen de 12-18°C.
- De fumigatie dient minimum 24u te duren bij een temperatuur boven de 18°C.

Cyanide is voornamelijk een centraal werkend toxine dat het cytochroomoxidasysteem van alle cellen remt en de activiteit van het centraal zenuwstelsel onderdrukt, wat leidt tot ademhalingsproblemen en hartstilstand. Cyanide bindt ook met hemoglobine en verhindert zo de opname van zuurstof door rode bloedcellen wat leidt tot cyanose en weefselanoxie, waarbij opnieuw de hersenen het zwaarst getroffen orgaan zijn. Na inhalatie zien we nagenoeg onmiddellijk volgende symptomen: duizeligheid, verhoging

hartritme, ademnood, misselijkheid. De dood treedt bij een voldoende hoge dosis snel in (binnen enkele minuten), maar als het knaagdier de intoxicatie overleeft dan verwachten we blijvende zenuwstoornissen.

vi. Cholecalciferol

Momenteel nog niet op de markt maar de erkenningsprocedure loopt momenteel. Traagwerkend rodenticide (vitamine D3) dat inspeelt op het calcium- en fosformetabolisme.

Calcium wordt uit het bot gemobiliseerd en de opname in de darm wordt verhoogd. Cholecalciferol intoxicatie gaat gepaard met hypercalciëmie en hyperfosfatemie, nierfalen, hartritmestoornissen, hoge bloeddruk, depressie van het centraal zenuwstelsel, beperkte eetlust, overgeven, diarree en lethargie. Het verhoogde calcium en fosfor in het bloed leidt tot verkalking van het zacht weefsel van voornamelijk long en nier door verkalking van de vele bloedvaten. Het geeft ook aanleiding tot verkalking van de bloedvatwand. Eerste symptomen ontwikkelen zich 18 tot 36 uur na opname: depressie, beperkte eetlust, polyurie en polydipsie. Gevolgd door misselijkheid, overgeven en bloedbraken en verdere depressie met de dood tot gevolg (nierfalen, hartfalen). De dood treedt 4 tot 7 dagen na name op.

6.3 Beoordelen van de welzijnsimpact: stap voor stap

- Elke beoordeling is van toepassing op de huismuis (*Mus musculus*), de bruine rat (*Rattus norvegicus*) en de zwarte rat (*Rattus rattus*). Indien er afwijkende scores per soort nodig zouden zijn, kan dit in de verduidelijking bij de methode toegelicht worden.
- Beoordeel de impact op een **individueel dier**.
- Ga uit van de **goede uitvoering van de bestrijdingsmethodes** zoals uiteengezet in de standaardwerkwijzen (zie document achtergrondinformatie).
- Uw score geeft de toestand van het dier op het moment van de maximale impact weer.
- Het beoordelen van de welzijnsimpact gebeurt in **1 deel voor een niet-dodelijke bestrijdingsmethode** en in **2 delen voor een dodelijke bestrijdingsmethode**. In deel 1 wordt de "impact op het dier" en de "duur van het veroorzaakte lijden" onderzocht van een niet-dodelijke methode of de niet-dodelijke voorgaande fase van een dodelijke methode. Voor de dodelijke bestrijdingsmethodes wordt in deel 2 vervolgens gekeken naar de "werkelijke wijze van sterven" en de "duur van het veroorzaakte lijden tot bewusteloosheid".
- In **deel 1** wordt de impact gemeten aan de hand van vijf domeinen. De eerste drie domeinen omvatten fysieke overlevingsgerelateerde componenten, het vierde een fysiek moment-gerelateerde component en het vijfde de affectieve ervaring of de mentale component. Domein 1: Watergebrek/voedselgebrek/ondervoeding; Domein 2: Omgevings-impact; Domein 3: Ziekte/letsel/functiebeperking; Domein 4: Gedrags- of interactieve beperking en Domein 5: Angst/vrees/pijn/nood. De score van Domein 5 is meestal gebaseerd op de scores van de vier andere domeinen. De algemene beoordeling of de totale welzijnsimpactgraad (variërend van geen impact tot extreme impact) meestal de score die werd toegewezen aan Domein 5: Mentale toestand. Indien echter de intensiteit van de angst/vrees/pijn/nood/... veroorzaakt door een bepaalde methode niet bekend is of niet kan worden geëvalueerd, wordt de score van het/de ander(e) bekende domein(en) gebruikt om het totale welzijnsimpactcijfer te bepalen.
- In **deel 2** worden de gevolgen ingeschat op basis van kennis en waarnemingen van de fysiologische, gedragsmatige en pathologische reacties. Deze informatie kan worden verkregen uit de literatuur (bijv. experimentele studies of een evaluatie van de effecten op de doelsoorten of verwante soorten). In sommige gevallen kunnen extrapolaties van menselijke gevallen nodig zijn. Bij gebrek aan objectieve informatie (vooral met betrekking tot de beoordeling van pijn, ongemak, angst, enz.) moet het belang van het dier als leidraad dienen bij de beoordeling van de impact. Bepaal met behulp van de impactschaal het niveau van het door het dier ervaren lijden na toepassing van de dodingsmethode, maar vóór het begin van bewusteloosheid.
- Sommige bestrijdingstechnieken zijn een combinatie van twee methodes: vangen (niet-dodelijke methode) en doden (dodelijke methode).
- **Onderbouw uw toegekende beoordeling en scores** (literatuur, ervaring en voorbeelden).

ONDERBOUW UW SCORES OP VOLGENDE PAGINA('S)	Dom1: Watergebrek / voedselgebrek	Dom2: Omgevings-impact	Dom3: Ziekte / letsel /functie-beperking	Dom4: Gedrags- of interactieve beperking	Dom5: Angst / vrees / pijn / nood	Deel 1: TOTALE WELZIJS-SCORE	Deel 1: Duur	Deel 2: Niveau van het lijden	Deel 2: Tijd tot ongevoeligheid / Duur
Levendvangkooi	Choose an item.	Choose an item.	Choose an item.	Choose an item.	Choose an item.	Choose an item.	Choose an item.		
Lijmval	Choose an item.	Choose an item.	Choose an item.	Choose an item.	Choose an item.	Choose an item.	Choose an item.		
Verdrinking	Choose an item.	Choose an item.	Choose an item.	Choose an item.	Choose an item.	Choose an item.	Choose an item.	Choose an item.	Choose an item.
Ontbering	Choose an item.	Choose an item.	Choose an item.	Choose an item.	Choose an item.	Choose an item.	Choose an item.	Choose an item.	Choose an item.
Cervicale dislocatie	Choose an item.	Choose an item.	Choose an item.	Choose an item.	Choose an item.	Choose an item.	Choose an item.	Choose an item.	Choose an item.
Elektronische val	Choose an item.	Choose an item.	Choose an item.	Choose an item.	Choose an item.	Choose an item.	Choose an item.	Choose an item.	Choose an item.
KLEM	Choose an item.	Choose an item.	Choose an item.	Choose an item.	Choose an item.	Choose an item.	Choose an item.	Choose an item.	Choose an item.
A24	Choose an item.	Choose an item.	Choose an item.	Choose an item.	Choose an item.	Choose an item.	Choose an item.	Choose an item.	Choose an item.
Anticoagulantia	Choose an item.	Choose an item.	Choose an item.	Choose an item.	Choose an item.	Choose an item.	Choose an item.	Choose an item.	Choose an item.
Aluminiumfosfide	Choose an item.	Choose an item.	Choose an item.	Choose an item.	Choose an item.	Choose an item.	Choose an item.	Choose an item.	Choose an item.
Chloralose	Choose an item.	Choose an item.	Choose an item.	Choose an item.	Choose an item.	Choose an item.	Choose an item.	Choose an item.	Choose an item.
Koolstofdioxide	Choose an item.	Choose an item.	Choose an item.	Choose an item.	Choose an item.	Choose an item.	Choose an item.	Choose an item.	Choose an item.
Waterstofcyanide	Choose an item.	Choose an item.	Choose an item.	Choose an item.	Choose an item.	Choose an item.	Choose an item.	Choose an item.	Choose an item.
Cholecalciferol	Choose an item.	Choose an item.	Choose an item.	Choose an item.	Choose an item.	Choose an item.	Choose an item.	Choose an item.	Choose an item.

Onderbouw uw toegekende beoordeling en scores (ervaring, voorbeelden en literatuur)

Deel 1: NIET-DODELIJKE METHODEN (methodes met als doel vangen)

1. Levendvangkooi
2. Lijmval

Deel 2: DODELIJKE METHODEN (methodes met als doel doden)

3. Verdrinking
4. Ontbering
5. Cervicale dislocatie
6. Elektronische val
7. KLEM
8. A24
9. Anticoagulantia
10. Aluminiumfosfide
11. Chloralose
12. Koolstofdioxide
13. Waterstofcyanide
14. Cholecalciferol