



**Vlaanderen**  
is wetenschap

## Screening van de prevalentie van de Vossenlintworm in de Muskusrat in Vlaanderen

Screening op de aanwezigheid van cysten in muskus-  
ratten gevangen in kader van bestrijding in 2022

Frank Huysentruyt, Emma Cartuyvels, Kristof Baert

INSTITUUT  
NATUUR- EN BOSONDERZOEK

**Auteurs:**

Frank Huysentruyt , Emma Cartuyvels , Kristof Baert 

**Reviewers:**

Anneleen Rutten 

Het INBO is het onafhankelijk onderzoeksinstituut van de Vlaamse overheid dat via toegepast wetenschappelijk onderzoek, data- en kennisontsluiting het biodiversiteitsbeleid en -beheer onderbouwt en evalueert.

**Vestiging:**

INBO Brussel

Herman Teirlinckgebouw, Havenlaan 88, 1000 Brussel

[vlaanderen.be/inbo](https://vlaanderen.be/inbo)

**e-mail:**

[frank.huysentruyt@inbo.be](mailto:frank.huysentruyt@inbo.be)

**Wijze van citeren:**

Huysentruyt, F.; Cartuyvels, E. & Baert, K. (2024). Screening van de prevalentie van de Vossenlintworm (*Echinococcus multilocularis*) in de Muskusrat (*Ondatra zibethicus*) in Vlaanderen. Screening op de aanwezigheid van cysten in muskusratten gevangen in kader van bestrijding in 2022. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2024 (14). Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel. DOI: 10.21436/inbor.102571850

**D/2024/3241/115**

**Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2024 (14)**

**ISSN: 1782-9054**

**Verantwoordelijke uitgever:**

Hilde Eggermont

**Foto cover:**

foeragerende muskusrat / Yves Adams (Vildaphoto)



SCREENING VAN DE PREVALENTIE VAN DE  
VOSSENLINTWORM  
(ECHINOCOCCUS MULTILOCULARIS) IN DE MUSKUSRAT  
(ONDATRA ZIBETHICUS) IN VLAANDEREN

**Screening op de aanwezigheid van cysten in  
muskusratten gevangen in kader van bestrijding in  
2022**

Frank Huysentruyt, Emma Cartuyvels, Kristof Baert

## Inhoudsopgave

Inhoudsopgave	1
Lijst van figuren	2
Lijst van tabellen	2
Dankwoord	3
Samenvatting	4
Aanbevelingen voor beheer en/of beleid	5
English abstract	6
1 Inleiding en onderzoekskader	7
1.1 Inleiding	7
2 Methodes	8
2.1 Sampling van de muskusratten-populatie	8
2.2 Dissecties en visuele controle van de lever	8
2.3 Analyse	8
3 Resultaten	9
3.1 Opdeling per geslacht	10
3.2 Opdeling per maand	10
3.3 Opdeling per lichaamsgewichtsklasse	12
4 Discussie	13
5 Conclusie	14
6 Referenties	15

## Lijst van figuren

Figuur 3.1	Aantal besmette muskusratten per deelgemeente. . . . .	10
Figuur 3.2	Distributie van het lichaamsgewicht van de gedissecteerde muskusratten per maand. . . . .	11
Figuur 3.3	Distributie van lichaamsgewichten van alle onderzochte muskusratten. . . . .	12

## Lijst van tabellen

Tabel 3.1	Aantallen en prevalentie per provincie . . . . .	9
Tabel 3.2	Aantallen en prevalentie EM per geslacht . . . . .	10
Tabel 3.3	Aantallen en prevalentie EM per vangstmaand . . . . .	11
Tabel 3.4	Aantallen en prevalentie EM per gewichtsklasse . . . . .	12

## Dankwoord

Dit onderzoek werd uitgevoerd in opdracht van de Vlaamse Milieumaatschappij (VMM), Afdeling Operationeel Waterbeheer. Het was enkel te realiseren door hun bereidwilligheid om alle gevangen muskusratten ter beschikking te stellen voor dit onderzoek. Daarnaast bedanken we ook Rato vzw en de provincie West-Vlaanderen voor het verzamelen en ter beschikking stellen van de door hen gevangen muskusratten in respectievelijk Oost- en West-Vlaanderen. Door het continue en semi-gebiedsdekkende karakter van het bestrijdingswerk van deze drie instanties vormen deze gegevens het essentiële vertrekpunt van al het verdere onderzoek. Tenslotte willen we zeker ook iedereen bedanken die mee de handen uit de mouwen stak in het labo. Bedankt Emily, Emma DM, Filip, Kelly, Kurt en Silke voor de lange maar tegelijk erg leuke labodagen.

## Samenvatting

Sinds 1994 worden in Vlaanderen (en net over de grens met Wallonië en Frankrijk) gevangen muskusratten (*Ondatra zibethicus*) gedissecteerd om hun ecologie te doorgronden. Tijdens deze dissecties vielen de grote hoeveelheden parasieten in de buikholte van onderzochte dieren op, waarbij *Taenia*-lintwormsoorten veruit het meest voorkomend waren.

In 2008 werd de eerste muskusrat besmet met vossenlintworm (*Echinococcus multilocularis* of EM) gevonden, afkomstig uit Lessines (Henegouwen), nabij de gewestgrens. Vanaf 2009 werden daarom alle muskusratten, die door VMM-bestrijders werden gevangen in Vlaanderen, Wallonië of Frankrijk, ingezameld en bij het INBO onderzocht.

Bij een visuele controle van de lever van 15.948 muskusratten uit de periode 2008 tot 2017 werden 203 met EM besmette dieren aangetroffen (1,27%). In Vlaanderen ging het om 82 besmette exemplaren van de 9.425 (0,87%). Door de lage prevalentie en hoge inspanning voor het inzamelen werd in 2017 beslist om de screening slechts eens om de vijf jaar uit te voeren, zij het dan wel gebiedsdekkend. In dit opvolgingsrapport bespreken we de resultaten van de eerste screening in 2022.

In 2022 waren slechts 25 (0,59%) van de 4.203 onderzochte muskusratten besmet met EM. Voor Vlaanderen werden 10 EM-besmettingen op een totaal van 2.937 onderzochte muskusratten gevonden. Dit is met 0,34% een beduidend lagere prevalentie dan in de periode 2008-2017. In Wallonië lag deze prevalentie nog steeds aanzienlijk hoger en waren 15 van 398 (3,77%) onderzochte muskusratten besmet.

Deze resultaten tonen dus aan dat een uitbreiding van vossenlintworm vanuit Wallonië over Vlaanderen niet heeft plaatsgevonden. Zoals eerder geargumenteed speelt het laag houden van de muskusrattenpopulatie in Vlaanderen hierin vermoedelijke een belangrijke rol.

## Aanbevelingen voor beheer en/of beleid

Omdat de resultaten geen verdere uitbreiding van het voorkomen van *Echinococcus multilocularis* in Vlaanderen aantonen, blijven de aanbevelingen van Cartuyvels *et al.* (2020) van kracht. Het blijven inzetten op het zo sterk mogelijk beperken van de muskusrattenpopulatie in Vlaanderen blijft daarbij de belangrijkste aanbeveling. Verder bevelen wij aan om blijvend in te zetten op sensibilisatie van de bevolking en meer specifiek op volgende punten:

- Het grondig wassen van groenten en laaggroeiend fruit vooraleer het te consumeren.
- Het toepassen van elementaire hygiëne-maatregelen (handen wassen voor het eten) na buiten-activiteiten.
- Het regelmatig ontwormen van honden met ontwormingsmiddelen op basis van praziquantel, zeker wanneer ze regelmatig knaagdieren opeten en/of recent naar voor EM endemisch gebied (Ardennen, Noordoost-Frankrijk, Zuid-Duitsland, Zwitserland of Alpen Oostenrijk) zijn geweest.
- Er een goede hygiëne op nahouden in het omgaan met honden.

De grote inspanning en erg lage prevalentie maken een herhaling van een dergelijke gebiedsdekkende screening, zelfs al is die vijfjaarlijks, niet aangewezen. Gelet op het feit dat de prevalentie regionaal heel sterk verschilt, met vrij hoge uitschieters in enkele gemeenten in Henegouwen, blijft waakzaamheid evenwel geboden en lijkt een regionale gerichte screening een optie. Dat betekent wel dat eventuele nieuwe, tot nu ongekende locaties met verhoogde prevalentie niet in de screening zouden worden opgepikt. Deze aanpak is te verkiezen boven het schrappen van elke vorm van EM screening in Vlaanderen. Ook kan, als alternatief voor een gebiedsdekkende screening, een hernieuwde screening bij vos (*Vulpes vulpes*) als eindgastheer opnieuw worden overwogen.





## English abstract

Since 1994 muskrats (*Ondatra zibethicus*) caught in Flanders (or just across the Walloon and French border) have been dissected with the aim of understanding their ecology. Whilst doing so a large number of parasites were observed in the abdomen of the dissected animals, most notably *Taenia*-tapeworm species.

In 2008 a first individual infected with fox tapeworm (*Echinococcus multilocularis* or EM) was found, caught just across the regional border in Wallonia. Hence, from 2009 onwards, all muskrats caught in Flanders, Wallonia and France by pest controllers of the Flanders Environment Agency (VMM) were collected and dissected with the aim of understanding the prevalence of this parasite.

Visual examination of the livers of 15.948 muskrats caught between 2008 and 2017 revealed 203 infected animals (1,27%). Regionally we found 82 infected animals out of 9.425 (0,87%) in Flanders. Given this low prevalence and the high sampling effort needed, it was decided in 2017 to only perform a region-wide screening every five years. This follow-up report describes the findings of this first screening in 2022.

In 2022, only 25 (0,59%) out of a total of 4.203 examined muskrats were EM infected. 3.335 of these had geographic information that allowed to assign the muskrats to a municipality. In muskrats with incomplete geographic information, no infected animals were found. For Flanders, we found 10 EM infections out of 2.937 muskrats examined. This equates to a prevalence of 0,34% which is markedly lower than in the 2008-2017 period. In Wallonia, prevalence was still considerably higher with 15 out of 398 (3,77%) examined muskrats infected.

These results show that an expansion of fox tapeworm across Flanders from Wallonia has not taken place. As argued earlier, keeping muskrat populations low through extensive culling programs have probably aided in stopping this spread.



## 2 METHODES

### 2.1 SAMPLING VAN DE MUSKUSRATTEN-POPULATIE

De muskusratten werden gevangen door de rattenvangers van de VMM, Rato vzw en de Provincie West-Vlaanderen in het kader van de reguliere bestrijding en werden ter beschikking gesteld van het INBO. De dieren werden vervolgens ingevroren bij ca. -20°C in afwachting van verdere verwerking.

De datum en plaats van vangst werden door de rattenvangers genoteerd op een plastic label dat aan een achterpoot van het gevangen dier werd vastgemaakt.

Bij de verwerking op het INBO kregen alle ingezamelde dieren na ontdooiing een individueel identificatienummer, waaraan alle gegevens van de verschillende stappen in de verwerking werden gelinkt.

De datum die werd genoteerd, is de datum van de controle van het vangmateriaal, niet noodzakelijk de datum waarop de muskutrat in de val terecht kwam. De vallen werden minimaal elke week gecontroleerd, bij hoge densiteiten van muskusratten werden vallen meestal dagelijks gecontroleerd.

De vangstplaats werd in de regel aangegeven via coördinaten (Lambert of WGS84). Waar die aanduiding niet aanwezig was werd zo goed als mogelijk een exact vangstpunt afgeleid op basis van de bijgevoegde plaatsbeschrijving. Als dat niet kon werd enkel de gemeente waarin de vangst plaatsvond als locatie weerhouden. Voor dieren waarbij alle locatie-informatie ontbrak werden enkel bijkomende inspanningen gedaan om deze informatie toch te bekomen wanneer zou blijken dat ze met EM besmet waren.

### 2.2 DISSECTIES EN VISUELE CONTROLE VAN DE LEVER

Bij het dissecteren van de muskusratten werden standaard voorzorgsmaatregelen toegepast. De protoscolecen en/of germinatieve cellen van de metacestode werden vooraf onschadelijk gemaakt door de muskusratten in te vriezen. In het laboratorium werden de ontdooide muskusratten indien nodig ontdaan van vuil (slijk, bladeren, steentjes, ...) en overtollig water in de pels. Daarna werd het gewicht en geslacht genoteerd.

Na het opensnijden werd de lever nagekeken op mogelijke aanwezigheid van macroparasieten, waarbij het volledige oppervlak geïnspecteerd werd op oneffenheden, verkleuringen, letsels e.d. De aanwezigheid van cysten in de lever werd als volgt beoordeeld:

- De aanwezigheid van *Taenia sp.* werd ingedeeld in 4 klassen volgens het aantal aanwezige cysten (onbesmet, licht: 1-3, matig: 4-10 en zwaar: >10 cysten).
- EM aanwezigheid werd gescoord als positief of negatief.
- Hoewel in de meeste gevallen de aanwezigheid van EM duidelijk herkenbaar is, werd bij elke potentiële infectie ter bevestiging een preparaatje gemaakt en onmiddellijk onder de lichtmicroscopie onderzocht op aanwezigheid van hakenkransen (scolecen).

### 2.3 ANALYSE

De ruwe dataset bevatte 4.237 observaties waarvan er 864 (20,39%) verwijderd werden wegens het ontbreken van locatiegegevens. De data werden geanalyseerd met behulp van R (R Core Team, 2018).

////////////////////////////////////

### 3 RESULTATEN

In 2022 waren van de 4.203 muskusratten die op aanwezigheid van vossenlintworm konden worden gecontroleerd (34 kadavers waren niet geschikt voor dissectie), 25 (0,59%) dieren besmet. Voor *Taenia sp.* lag de prevalentie veel hoger. Daar waren 1.467 van 4.204 onderzochte dieren besmet, goed voor een totale prevalentie van 34,9%. Van de besmette dieren had 1.220 (29,02%) een lichte infectie, 206 (4,9%) een matige infectie en 41 (0,98%) een zware infectie.

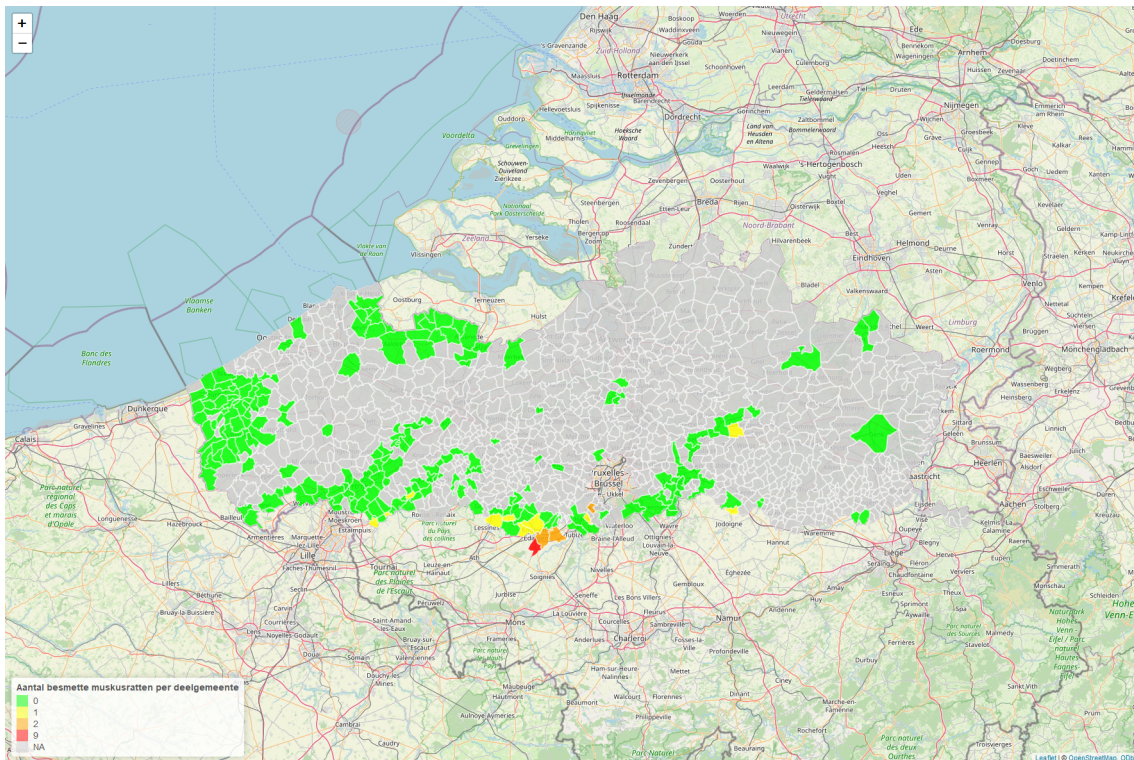
Wanneer we kijken naar de ruimtelijke spreiding wordt duidelijk dat van de 3.336 gevangen muskusratten die aan een gemeente konden worden toegewezen, het merendeel (1.713, 51,35%) in West-Vlaanderen werd gevangen (Fig. 3.1, Tab. 3.1). Slechts 3 (0,18%) van de dieren daar was besmet met EM. Ook in Oost-Vlaanderen lagen de gevangen aantallen relatief hoog (791 gevangen, goed voor 23,71% van de totale vangst in Vlaanderen) maar lag de prevalentie met slechts 1 dieren erg laag (0,13%). In Vlaanderen lag de prevalentie het hoogst in Vlaams-Brabant waar 6 van 328 (1,83%) van de muskusratten positief was op de aanwezigheid van EM. In deze provincie werd in Rillaar (Aarschot) ook de enige besmette muskusrat teruggevonden die niet in de grensregio werd gevangen (Fig. 3.1). In zijn totaliteit bedroeg de prevalentie in Vlaanderen 0,34%.

De hoogste cijfers werden echter niet in Vlaanderen, maar in Wallonië opgetekend (Fig. 3.1, Tab. 3.1). Zo werd in Waals-Brabant een prevalentie van 2,73% opgetekend en in Henegouwen zelfs 4,33%. Dit maakt voor Wallonië een totale prevalentie van 3,77%.

Door de lage prevalentie is het niet mogelijk meer gedetailleerde analyses omtrent de invloed van geslacht, lichaamsgewicht of seizoentaliteit uit te voeren. Deze gegevens worden daarom verder gewoon in tabelvorm weergegeven.

Tabel 3.1: Aantallen en prevalentie per provincie

Provincie	Gevangen	Besmet	Prevalentie
Antwerpen	70	0	0,00
Brussel	1	0	0,00
Henegouwen	277	12	4,33
Limburg	35	0	0,00
Luik	11	0	0,00
Oost-Vlaanderen	791	1	0,13
Vlaams-Brabant	328	6	1,83
Waals-Brabant	110	3	2,73
West-Vlaanderen	1713	3	0,18



Figuur 3.1: Aantal besmette muskusratten per deelgemeente.

### 3.1 OPDELING PER GESLACHT

Er werden meer mannelijke muskusratten gevangen dan vrouwelijke (tabel 3.2), maar de prevalentie aan besmettingen met vossenlintworm was van gelijke grootte-orde in beide geslachten.

Tabel 3.2: Aantallen en prevalentie EM per geslacht

Geslacht	Aantal	Besmet	Prevalentie
M	2225	13	0,58
V	1772	12	0,68
NA	240	0	0,00

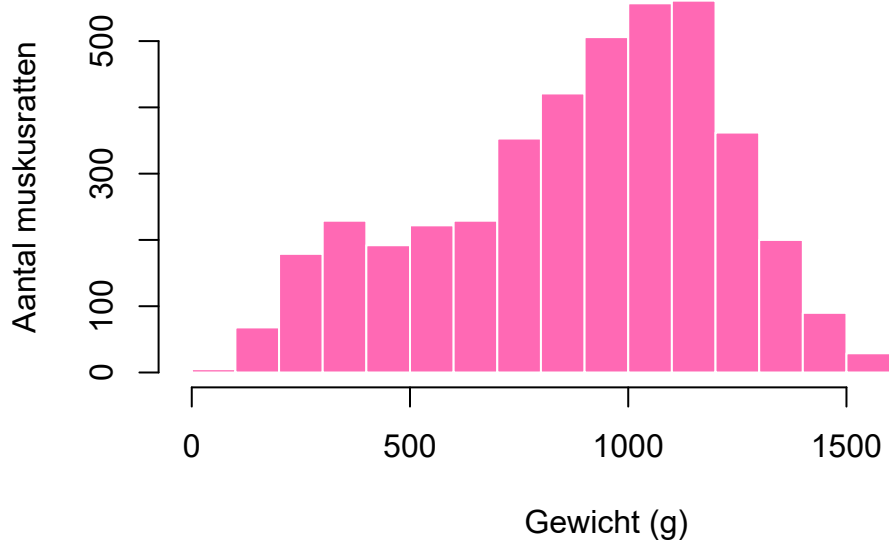
### 3.2 OPDELING PER MAAND

Het grootste percentage besmette muskusratten vinden we in het voorjaar. Gezien de seizoensale voortplanting van de muskusrat, verandert de leeftijdsstructuur van de populatie tijdens het jaar. Het percentage jonge dieren stijgt drastisch vanaf mei terwijl in het najaar minder jongen geboren worden. De voorjaarspopulatie bestaat overwegend uit overwinterde subadulte dieren en een kleinere fractie oudere dieren (> 1 jaar) (Fig. 3.2, Tab. 3.3). Dit verklaart dan ook deels het verschil in prevalentie tussen beide jaarhalften.



### 3.3 OPDELING PER LICHAAMSGEWICHTSKLASSE

Figuur 3.3 toont de distributie van de lichaamsgewichten van alle gedissecteerde muskusratten. Onder normale omstandigheden (geen bestrijding) verwachten we dat deze gewichten een normale verdeling vertonen. De data tonen echter een links-scheve distributie. Met lichaamsgewicht als maat voor leeftijd toont dit aan dat er relatief meer jonge dieren gevangen worden.



Figuur 3.3: Distributie van lichaamsgewichten van alle onderzochte muskusratten.

Vanaf het spenen loopt een jonge muskusrat het risico om besmet te geraken met de lintwormeieren. De kans op besmetting neemt toe naarmate het dier langer en actiever aanwezig is op het terrein. Na opname van EM-eieren neemt ook de kans geleidelijk toe dat er cysten in de lever worden gedetecteerd. Met een toenemende leeftijd mag dan ook een toename van de kans op een zichtbare infectie verondersteld worden. Wanneer we het lichaamsgewicht gebruiken als proxy voor de leeftijd, blijkt dit ook uit onze resultaten (Tab. 3.4). Zo zien we dat de infectiekans van muskusratten onder de 500 g bijzonder laag is in vergelijking met zwaardere/meer volwassen dieren. Het feit dat we minder besmette dieren met een gewicht > 1500 g vinden kan verklaard worden doordat dit een zeer kleine cohorte is (34 dieren).

Tabel 3.4: Aantallen en prevalentie EM per gewichtsklasse

Gewichtsklasse	Aantal	Besmet	Prevalentie
<500	673	0	0,00
500-1000	1731	5	0,29
1000-1500	1770	19	1,07
>1500	34	1	2,94

## 4 DISCUSSIE

Het percentage geïnfecteerde muskusratten bedroeg in Vlaanderen in 2022 0,34%. Dit is een erg lage prevalentie en het aandeel ligt beduidend lager dan de 0,87% uit de periode 2008-2017. Dit kan te maken hebben met het feit dat de meeste dieren werden gevangen in Oost- en vooral West-Vlaanderen, waar de prevalentie lager ligt (Tab. 3.1) De geïnfecteerde dieren werden gevonden in gemeenten langs de boven-Schelde op de grens met Henegouwen (Spiere-Helkijn, Bossuit) en iets noordelijker in Vlaanderen in Kerkhove, langs de Mark in Viane, Sint-Pieters-Kapelle en Herne en langs de Zenne in Buizingen en Lot. Verder werd slechts 1 besmet dier dieper in Vlaanderen gevonden. In Rillaar in het Demerbekken werd op 17 mei een volwassen drachtig vrouwtje (>1500 g) gevangen met een EM-infectie. Toch kunnen we stellen dat EM in Vlaanderen zo goed als exclusief voorkomt in dieren dichtbij de grens met Wallonië.

Samen met de gedaalde infectiegraad in Vlaanderen bevestigt dit het vermoeden dat het gaat om trekkende muskusratten die de infectie in Wallonië opgelopen hebben. Muskusratten trekken vooral in het voorjaar als jong-adulten wanneer ze op zoek gaan naar een partner. Mannetjes trekken hierbij verder dan de vrouwtjes en worden hierdoor ook vaker gevangen tijdens de trek (Plug, 1988). We vinden inderdaad, net als in de gegevens tot 2017, meer mannelijke dieren en zien nog steeds een links-scheve distributie van de gewichten, wat wijst op een relatief hoog aandeel jonge dieren. Dit geeft aan dat de Vlaamse populatie sterk afhankelijk is van instroom van trekkende dieren. Dit blijkt ook uit de globale verspreiding van alle onderzochte muskusratten (niet-geïnfecteerde + geïnfecteerde exemplaren). Ook daar stellen we vast dat het overgrote deel van de dieren gevangen wordt aan de grenzen met Wallonië, Frankrijk (Nord) en Nederland (Zeeland). Dieper in Vlaanderen worden muskusratten vooral gevangen langs waterlopen die vanuit Frankrijk en Wallonië Vlaanderen binnenstromen, met afnemende aantallen meer stroomafwaarts.

In samenspraak met VMM werd indertijd beslist om niet langer jaarlijks alle muskusratten in te zamelen en te dissecteren, maar om dit slechts vijfjaarlijks gedurende één volledig jaar te doen. Onder de huidige prevalentiegraad blijkt een screening van EM via muskusratten als tussengastheer echter niet langer de beste optie. Om een duidelijk beeld te behouden zou met een te hoge regelmaat een zeer hoge proportie van de muskusratpopulatie dienen onderzocht te worden. Gelet op het feit dat de prevalentie regionaal heel sterk verschilt, met vrij hoge uitschieters in enkele gemeenten in Henegouwen, blijft waakzaamheid evenwel geboden en lijkt een regionale gerichte screening een optie. Toch betekent deze aanpak een voorafname op de verwachte verspreiding zodat eventuele nieuwe locaties met verhoogde prevalentie niet in de screening zullen worden opgepikt. Toch is deze aanpak wel nog te verkiezen boven het schrappen van elke vorm van EM screening in Vlaanderen. Wel kan, als alternatief voor een gebiedsdekkende screening, ook een hernieuwde screening bij vos (*Vulpes vulpes*) als eindgastheer opnieuw worden overwogen.



## 5 CONCLUSIE

Vlaanderen kent nog steeds een erg lage prevalentie van EM in muskusratten. Het merendeel van de geïnfecteerde dieren wordt in Vlaanderen gevangen langs de gewestgrenszone, wat doet vermoeden dat het gaat om trekkende muskusratten die de infectie in Wallonië opgelopen hebben. Ook komen, door gerichte, intensieve bestrijding in Vlaanderen al sinds enkele jaren niet langer overal nog muskusratten voor. Dit zorgt er voor dat opvolging van EM in muskusratten niet langer een goede maat meer is om de aanwezigheid van EM in Vlaanderen mee op te volgen. We concluderen daarom dat blijven inzetten op intensief gebiedsdekkend muskusrattenbeheer in Vlaanderen belangrijk is in het voorkomen van EM en raden aan om de tussentijdse screening van EM in muskusratten in Vlaanderen te vervangen door hetzij een regionale steekproef, hetzij door een screening van andere soorten zoals vos.

Omdat EM dus wel degelijk nog in Vlaanderen voorkomt, willen we als aanbeveling wel nog stellen dat een degelijke voorlichting en bewustmaking van het grote publiek belangrijk en tegelijk voldoende is, en meer specifiek met betrekking tot volgende punten:

- Het grondig wassen van groenten en laaggroeiend fruit vooraleer het te consumeren.
- Het toepassen van elementaire hygiëne-maatregelen (handen wassen voor het eten) na buiten-activiteiten.
- Het regelmatig ontwormen van honden met middelen op basis van praziquantel, zeker wanneer ze regelmatig knaagdieren opeten en/of recent naar endemisch gebied (Ardennen, Noordoost-Frankrijk, Zuid-Duitsland, Zwitserland of Alpen Oostenrijk) zijn geweest.
- Er een goede hygiëne op nahouden in het omgaan met honden.

## 6 REFERENTIES

- Cartuyvels E., Baert K., Van Den Berge K., Berlengeer F. & Stuyck J. (2020). Het voorkomen van de Vossenlintworm (*Echinococcus multilocularis*) in de Muskusrat (*Ondatra zibethicus*) in Vlaanderen: Screening op de aanwezigheid van cysten in muskusratten gevangen door VMM in kader van bestrijding. Nr. INBOR.17747724. Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel.
- Hanosset R., Saegerman C., Adant S., Massart L. & Losson B. (2008). *Echinococcus multilocularis* in Belgium: prevalence in red foxes (*Vulpes vulpes*) and in different species of potential intermediate hosts. *Veterinary parasitology* 151 (2–4): 212–217.
- Oksanen A., Siles-Lucas M., Karamon J., Possenti A., Conraths F.J., Romig T., Wysocki P., Mannocci A., Mipatrini D., La Torre G. & others (2016). The geographical distribution and prevalence of *Echinococcus multilocularis* in animals in the European Union and adjacent countries: a systematic review and meta-analysis. *Parasites & vectors* 9 (1): 519.
- Plug K. (1988). *Handboek Muskusrattenbestrijding*. Landbouw en Visserij: directie Natuur, Milieu en Faunabeheer, Den Haag, Nederland.