

INSTITUUT
NATUUR- EN
BOSONDERZOEK

ONDERZOEK NAAR HABITATGEBRUIK VAN BEVER

(*CASTOR FIBER*) IN RELATIE TOT SCHADEBEHEER.

**Verkenning van het ruimtegebruik voorafgaand aan
beheermaatregelen**

Frank Huysentruyt, Kristof Baert, Jim Casaer, Joris Vernaillen, Jan Vercammen

12 december 2019 18:45:00

Dankwoord

Tekst.

Voorwoord

Tekst.

Samenvatting

Tekst

Vette tekst.

Aanbevelingen voor beheer en/of beleid

- Tekstpunt 1
 - Tekstpunt 2 ‘cursieve tekst’

English abstract

English text.

Inhoudsopgave

.....	1
Dankwoord	2
Voorwoord	3
Samenvatting	4
Aanbevelingen voor beheer en/of beleid	5
English abstract	6
Inhoudsopgave	7
Lijst van figuren	8
Lijst van tabellen	8
1 Inleiding	9
1.1 Algemeen kader	9
1.2 Doelstellingen	9
2 Materiaal en Methoden	11
2.1 Inventarisatie	11
2.2 Telemetrie	11
2.2.1 Vangen	11
2.2.2 Zenderen	12
2.2.3 Telemetrie	13
2.3 Dataverwerking	14
3 Resultaten	15
3.1 Inventarisatie	15
3.1.1 April 2017	15
3.1.2 Augustus 2017	15
3.2 Telemetrie	16
3.2.1 Vangen en zenderen	16
3.3 Analyse	16
4 Discussie	18
Referenties	19

Lijst van figuren

Figuur 2.1	De verschillende types sporen die in kaart werden gebracht tijdens inventaristaties. Van links naar rechts: wissel, dagrustplaats en hol.	11
Figuur 2.2	Beeld van inloopkooi gemaakt door wildcamera (links). Gevangen bever in kooi met wildcamera (rechts).	12
Figuur 2.3	VHF-zender met uitwendige (links) en inwendige (rechts) antenne, aangebracht op staarttag bij bevers gevangen op de beneden-Dijle.	13
Figuur 2.4	Verdeling van het aantal bezoeken in een gegeven maand over de verschillende jaren van de studie	14
Figuur 3.1	Waargenomen sporen tijdens oeverinspectie op 17 april 2017.	15
Figuur 3.2	Waargenomen sporen tijdens oeverinspectie op 30 augustus 2017.	16

Lijst van tabellen

Tabel 3.1 Overzicht dataverzameling gezenderde bevers. 17

1 INLEIDING

1.1 ALGEMEEN KADER

De Europese bever, *Castor fiber* (hierna *bever*), was ooit algemeen en wijd verspreid in Europa, maar middelen 19^e eeuw uit Vlaanderen en grote delen van Europa door intensieve bezetting en habitatverlies ([Nolet & Rosell, 1998](#); [Van Wijngaarden, 1966](#)). Door herintroductieprojecten en een toenemende bescherming van de soort nam hun aantal in Europa in de laatste decennia opnieuw enorm toe en verkeert de soort momenteel in een gunstige IUCN status (*population increasing, least concern*) ([IUCN, 2019](#)).

Sinds het jaar 2000 komen ook in Vlaanderen opnieuw bevers voor, opgesplitst in twee deelpopulaties ([Agentschap voor Natuur en Bos, 2015](#); [Verkem et al, 2003](#)). De eerste populatie situeert zich in het Maasbekken en is het resultaat van natuurlijke areaaluitbreiding via de Maas vanuit zowel Nederland als Wallonië. De tweede populatie heeft de Dijlevallei als kerngebied, een gevolg van clandestiene uitzettingen in dit bekken aan zowel Waalse als Vlaamse zijde ([Agentschap voor Natuur en Bos, 2015](#); [Verkem et al, 2003](#)). De Vlaamse populatie werd in 2013 geschat op 150 – 200 dieren ([Agentschap voor Natuur en Bos, 2015](#)). Een recente evaluatie van de monitoring van bever in Vlaanderen schatte de minimale populatie in 2014 op 70 territoria of 196 bevers, een aantal dat sterk toenam tot 159 territoria of 445 bevers in 2018 ([Huysentruyt et al, 2019](#)). Hiermee bevindt deze waarde zich net onder de 167 territoria die in het soortbeschermingsprogramma voor bever als gunstige staat voor instandhouding voor de soort in Vlaanderen naar voor werd geschoven ([Agentschap voor Natuur en Bos, 2015](#)). De verwachting is dat deze gunstige staat in 2019 voor Vlaanderen zal worden bereikt.

Gezien het belang van het Dijlebekken voor bevers in Vlaanderen en de recente sterke toename van de soort wordt al sinds enkele jaren hoge activiteit van bevers in het Dijlebekken vastgesteld. Waar de situatie langs de grens met Wallonië weinig risico's inhoudt, zorgt de aanwezigheid van waterkerende dijken verder stroomafwaarts ten noorden van Leuven wel voor hogere kans op schade door bevers. Door de aanleg van holten en gangenstelsels bestaat immers het risico op schade aan deze dijken, met eventuele overstromingen van de achterliggende gebieden tot gevolg. Hierbij rijst de vraag hoe groot deze risico's zijn en in welke mate ze beheersbaar kunnen worden gemaakt. In de regio tussen Betekom en Muizen (Vlaams-Brabant), een traject van ongeveer 20 km, vraagt de situatie in de laatste jaren stilaan om ingrepen om verdere schade te voorkomen en bestaande schade te herstellen. Deze regio werd daarom door De Vlaamse Waterweg nv (hierna DVW, voor 2018 Waterwegen en Zeekanaal W&Z) aangeduid als een zone waarin deze situatie moest worden onderzocht en geëvalueerd. Hierbij werden in 2015 bij een verkennende inspectie 45 aantastingen door bever, verspreid over drie clusters, aan de dijken vastgesteld.

Om meer inzicht te krijgen op de omvang van deze aantastingen, de aanwezigheid van bevers in het gebied en de manier waarop de bevers van dit gebied gebruik maken werd in 2017 een project in samenwerking met INBO opgestart. Dit onderzoek werd in 2019 afgerond en de bevindingen ervan vormen de inhoud van dit rapport.

1.2 DOELSTELLINGEN

Binnen dit project werden in een eerste fase werden hierin twee nieuwe gedetailleerde inventarisaties van oeverschade uitgevoerd. Daaropvolgend werd nagegaan in welke mate VHF-telemetrie een nuttige tool kon zijn om de activiteit van de bevers ter plaatse te volgen. Hiervoor moest worden nagegaan of

bevers makkelijk te vangen en van een zender te voorzien waren. Daarnaast werd geëvalueerd in welke mate verschillende zendertypes goede resultaten opleverden. Hiervoor moest worden getest of bevers makkelijk te vinden en te lokaliseren waren en hoe lang en consistent dit kon worden opgevolgd.

Wanneer de methodiek geschikt bleek had het opvolgen als doel informatie te bekomen over de exacte aantallen, de locatie van holten en burchten en de eventuele variatie erin doorheen de tijd, de verplaatsingen van de bevers en het concrete gebruik en grootte van het leefgebied. Al deze gegevens moeten toelaten om na te gaan wat de potentiële draagkracht voor bevers is van een systeem zoals het onderzochte stuk van de Dijle, met inbegrip van aanpalende vijvers en meanders. Deze informatie kan daarbij als basis dienen voor de opmaak van een beheerstrategie met concrete maatregelen die zowel bij de aanleg als bij het beheer van dijken kunnen worden toegepast om de impact van bevers te minimaliseren.

De concrete vragen die in deze studie werden behandeld zijn: - Hoeveel beverfamilies en individuele bevers zijn er naar schatting aanwezig? - Hoe groot zijn de verschillende territoria en in welke mate is er overlap? - Afgaande op aantallen en territoriumgrootte, wat is de draagkracht het systeem, met inbegrip van aanpalende vijvers en meanders? - Wat is de rol van de aanpalende meanders en in welke mate bepalen de karakteristieken ervan het gebruik door bevers? - In welke mate is VHF-telemetrie een goed, haalbaar en efficiënt onderzoeksinstrument voor het beantwoorden van deze vragen? - In welke mate kunnen preventieve maatregelen en/of strategisch beheer (bevers op geschikte locaties tolereren om erger te vermijden) bijdragen tot het beheersbaar maken van de risico's?

Aanvankelijk was zou binnen de voorziene termijn ook worden nagegaan hoe bevers reageren op preventieve maatregelen die genomen worden tegen schade aan de waterkerende dijken of op andere geplande maatregelen in het gebied zoals herstelwerken of het heraansluiten van oude meanders op de hoofdwaterloop. Omdat deze werken echter pas op het einde van de onderzoeksperiode werden uitgevoerd, op een moment waarop nog slechts weinig bevers met een actieve zender in het gebied aanwezig waren kon dit onderdeel niet rechtstreeks worden onderzocht. Het rapport geeft daarom in zijn conclusies enkel weer wat, op basis van de gedane observaties, de te verwachten reacties zouden zijn en doet vanuit die context aanbevelingen voor het verder beheer. Omdat de Dijle een kernzone vormt voor de beverpopulatie, met navante schaderisico's werd de studie in dit gebied uitgevoerd. De ervaringen die met deze studie opgedaan worden, zullen echter ook bruikbaar zijn op andere locaties in Vlaanderen waar gelijkaardige situaties zich voordoen.

2 MATERIAAL EN METHODEN

2.1 INVENTARISATIE

In 2017 werden op 19 april en 30 augustus twee grondige inspecties van de oevers uitgevoerd vanop het water. Daarbij werd bij een gecontroleerd verlaagde waterstand met kano vanaf de samenvloeiing van Demer en Dijle in Werchter tot aan de brug ter hoogte van de brugstraat in Muizen gevaren. Door de positie op het water en de lage waterstand werden holten die zich onder de waterlijn bevonden zichtbaar.

Tijdens de inventarisaties werden de verschillende beversporen opgedeeld in drie types sporen (fig. 2.1: - wissels, - dagrustplaatsen, - holten).

Vooral holten vormen een structurele bedreiging voor de stabiliteit van de dijken. Ook sommige dagrustplaatsen kunnen in de dijk zijn ingegraven maar bevinden zich steeds boven de hoogwaterlijn en strekken zich veel minder diep (<1m) in de dijk uit. Op locaties waar verschillende spoortypes zich op dezelfde plaats bevonden werden alle spoortypes beschreven maar werd de locatie getypeerd in volgorde van belang (hol > dagrustplaats > wissel) (zie ook 3.1 en 3.2).

Deze aanpak zorgde ervoor dat een eerste indruk werd verkregen van een eventuele clustering van sporen binnen het studiegebied om zo een inschatting van het aantal mogelijke territoria te krijgen. Daarnaast liet het toe na te gaan op welke plaatsen het risico op structurele schade het hoogst was en of daar seizoenale verschuivingen (voorjaar/zomer) in bestonden.



Figuur 2.1: De verschillende types sporen die in kaart werden gebracht tijdens inventarisaties. Van links naar rechts: wissel, dagrustplaats en hol.

2.2 TELEMETRIE

2.2.1 Vangen

Voor het levend vangen van bevers werd binnen een initiële verkenningsronde tussen juli en oktober 2017 geëxperimenteerd met kooivallen en klapvallen (type *Bailey*). Gedurende deze periode werden vier bevers gevangen. Drie bevers werden in een kooival gevangen, de vierde (BE1004) werd met een schepnet

gevangen op een betonnen vijver waarin het dier vast was komen zitten. Op basis van deze ervaringen werd geopteerd om enkel een inloopkooi op het land met valdeuren aan beide zijden te gebruiken, een zogenaamde tunnelval-principe dat zijn effectiviteit voldoende heeft bewezen ([Rosell & Kvinlaug, 1998](#)). De hier gebruikte vallen hebben een afmeting van L 2,15 * B 0,60 * H 0,70m en zijn vervaardigd uit bouwstaalmatten van 8 mm met een maaswijdte van 5 cm (zie fig. 2.2 links). Binnen dit project werden vanaf 2018 in totaal zeven van dergelijke vallen ingezet. De vallen werden uitgerust met wildcamera's van het type *Dörr Snapshot Mobil SSL GPRS 5.1 Black* (zie fig. 2.2 rechts). Dergelijke camera's sturen bij detectie van warmte en beweging een beeld door naar een e-mail postvak zodat een directe controle mogelijk is en in geval van vangst snel mensen ter plaatse kunnen zijn .

Na de proefperiode in 2017 werden binnen de projecttermijn in totaal nog vier bijkomende vangstperiodes georganiseerd (5 feb – 16 maa 2018, 28 mei – 11 jun 2018, 17 sep - 6 okt 2018 en 28 jan – 22 feb 2019). Binnen deze periodes werd een maximaal aantal vallen langere tijd op plaatsen met gekende activiteit opgesteld. In functie van activiteit op camera's, sporen en het aantal gekende dieren dat kon worden gevangen, werd het aantal vallen en locaties gaandeweg aangepast doorheen deze periodes zodat de vangstgegevens binnen dit project niet toelaten een analyse van de efficiëntie op de verschillende tijdstippen uit te voeren. Wel tonen de vangstgegevens van de gezenderde bevers aan dat zowel voorjaar (februari-mei) als het najaar (september-oktober) zeer geschikt zijn om te vangen, zoals ook beschreven door ([Rosell & Kvinlaug, 1998](#)) en ([Windels & Belant, 2016](#)).



Figuur 2.2: Beeld van inloopkooi gemaakt door wildcamera (links). Gevangen bever in kooi met wildcamera (rechts).

2.2.2 Zenderen

Gevangen bevers werden vanuit de kooi gevangen in een schepnet, waarin ze op de grond werd gefixeerd en waarbij de kop werd afgedekt. Op deze manier gefixeerde bevers houden zich verder rustig zodat alle nodige handelingen in minder dan 30 minuten kunnen worden afgewerkt. Tijdens deze fixatie werden eerst lichaamslengte (snuit-staart), staartlengte en staartbreedte genoteerd. Het geslacht werd op dit moment niet bepaald, dit kan immers enkel door palpatie van het baculum, wat moeilijk is, zodat vaak ook genetische analyse of post-mortem onderzoek voor geslachtsbepaling wordt gebruikt ([Windels & Belant, 2016](#)). Er werd daarom geopteerd om de dieren niet ter plaatse te seksen maar naderhand op basis van waarnemingen en gedrag een inschatting van het geslacht te maken.

Na het verzamelen van deze biometrische gegevens werd bij elke bever een onderhuidse passieve transponder (PIT, type *Trovan ID-100*) ingeplant ter hoogte van de linkerschouder. Dit moet toelaten later teruggevonden of –gevangen bevers te identificeren met een uitleesapparaat (hier type *Trovan LID 560*) ook wanneer andere merktekens zouden zijn verdwenen. In de staart werd verder, op enkele centimeter van de rand, een gemodificeerd oormerk met VHF-zender en mortaliteitssensor aangebracht ([Arjo et al,](#)

2008; Windels & Belant, 2016). Aanvankelijk werden zowel zenders met uitwendige antenne als met inwendige antenne gebruikt (fig. 2.3). Zenders met een uitwendige antenne zouden een beter signaal kunnen genereren, wat bij een voornamelijk in het water levend zoogdier als bever niet onbelangrijk is. Evenwel bleek snel dat zenders met uitwendige antenne sneller uit de staart scheurden, vermoedelijk door het ophopen van plantmateriaal rond de antenne. Om die reden werd tijdens het project overgeschakeld naar enkel zenders met inwendige antennes. Vier van de uiteindelijk gebruikte zenders met uitwendige antenne waren van het type *Advanced Telemetry Systems Tail Tag Transmitter* (38g) en twee van het type *Sirtrack Ear Tag V2E 154B Whip* (30g). Er werden daarnaast 19 zenders met inwendige antenne aangebracht van het type *Sirtrack Ear Tag V2E 154A Loop* (27g). Dit geeft een totaal van 25 zenders op 22 opgevolgde bevers, een gevolg van het opnieuw zenderen van bevers bij wie de zender was verdwenen of waarvan de batterijlevensduur was verstrekken. Bij het manipuleren van gevangen bevers werd final, in functie van eventuele heridentificatie op camervalfoto's, een beeld van de staart gemaakt, nadat de zender werd geplaatst (zie ook fig. 2.3) en werden bevers gewogen tot op 100g nauwkeurig. Alle zenders werden geprogrammeerd op een pulse frequentie van 30 pulses/min. en een mortaliteitsinterval van 6h, wat overeenkomt met een verwachte levensduur van de batterij van 420 dagen.



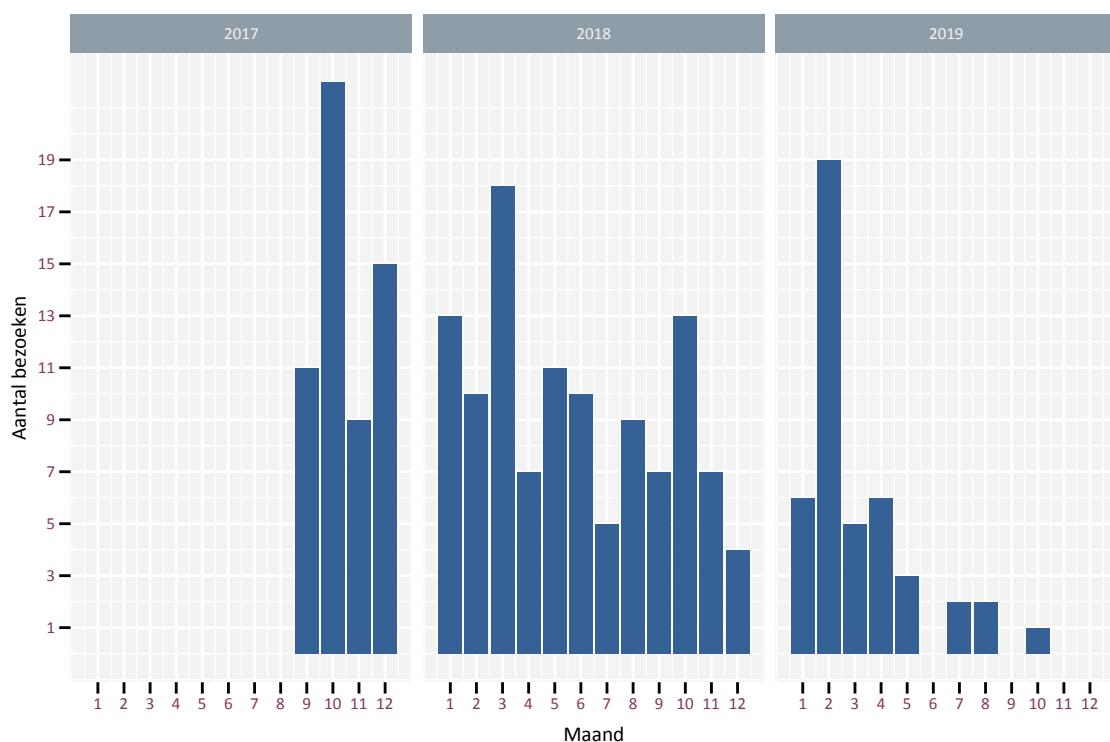
Figuur 2.3: VHF-zender met uitwendige (links) en inwendige (rechts) antenne, aangebracht op staarttag bij bevers gevangen op de beneden-Dijle.

2.2.3 Telemetrie

Bevers die van een zender waren voorzien konden worden opgevolgd via telemetrie. Hiervoor gebruikten we een ontvanger, type *Biotrack Sika receiver* en twee verschillende antennes. Dit laat toe de omgeving af te scannen op de specifieke frequenties die door elk van de actieve beverzenders worden uitgezonden. In eerste instantie werd met behulp van een vaste, met een magneet op het dak van een wagen bevestigde antenne, type *Magmount omni-directional*, de wijde omgeving al rijdend gescand. Het oppikken van een ritmisch piepend geluid op een bepaalde frequentie betekent dan dat de bever met de zender die op die specifieke frequentie uitzendt in de buurt is, meestal binnen enkele honderden meters. Een enkel ritmisch signaal wees op een actieve bever, groepen van kort op elkaar volgende piepjess wijzen op langdurige inactiviteit (> 6h, mortaliteitssignaal). Na het oppikken van een signaal met de dakantenne werd lokaal overgeschakeld op een in de hand gehouden antenne, type *Lintec flexible Yagi*. Door met deze antenne telkens de richting te bepalen waarin het signaal het sterkst is kon de exacte locatie van het signaal worden bepaald. Door het feit dat bevers zich voornamelijk op waterlopen ophouden kon dit hoofdzakelijk

worden gedaan door op de jaagpaden op de dijken te rijden en daar vervolgens op verder te stappen. Dit resulteerde ofwel in een directe waarneming van de bever of in een signaal van een bever die zich op een vaste locatie onder de grond in een hol of burcht bevond zodat het telkens mogelijk was aan de hand van gps en orthofoto's binnen de Google Maps applicatie op smartphone de exacte locatie van de bever op dat tijdstip te bepalen. Bij het oppikken van een mortaliteitssignaal werd telkens geprobeerd de zender terug te bemachtigen of tijdens volgende controles bevestiging van het mortaliteitssignaal op dezelfde locatie te krijgen. Na bevestiging werden deze zender als inactief geregistreerd en werden bij verdere data-analyse de gegevens van deze zender beperkt tot en met het laatste actieve signaal.

Dit terreinwerk werd uitgevoerd op 212 verschillende momenten doorheen de studieperiode, verdeeld over de verschillende maanden zoals getoond in figuur 2.4. Daar wordt duidelijk dat maandelijks zo goed als steeds minstens vijf veldbezoeken gebeurden, behalve in de tweede helft van 2019, toen er nog maar een beperkt aantal bevers met actieve zenders in het gebied aanwezig waren. Ook is duidelijk dat, met uitzondering van de maand juni, elke maand in minstens twee verschillende jaren werd bemonsterd. Verder werden in elke maand over alle jaren minstens 10 veldbezoeken uitgevoerd, hier met uitzondering van de maand juli, waar in totaal zeven veldbezoeken plaatsvonden over twee verschillende jaren. In het totaal werden 2731.8 uren gepresteerd aan telemetrierwerk, berekend als de tijd tussen de registratie van de eerste localisatie en de laatste tijdens eenzelfde bezoek. De duur van een enkel bezoek bedroeg gemiddeld 3.99 uren, met een maximum van 13.65.



Figuur 2.4: Verdeling van het aantal bezoeken in een gegeven maand over de verschillende jaren van de studie

2.3 DATAVERWERKING

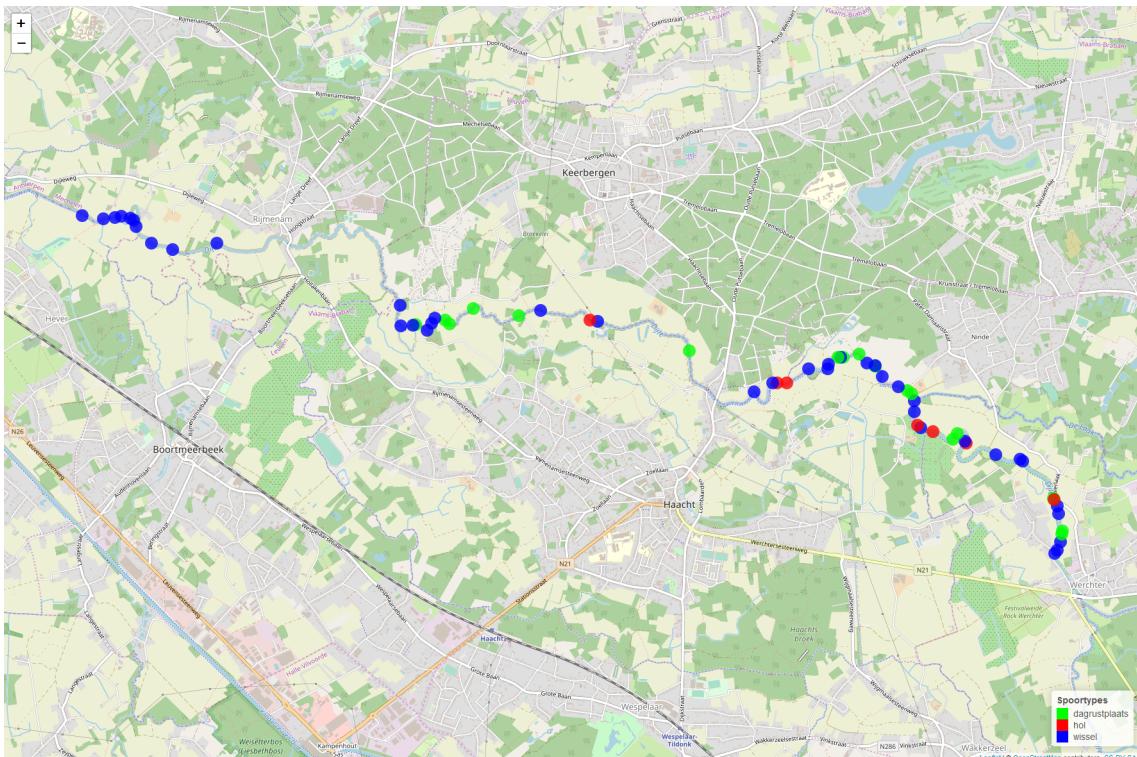
De verwerking van de gegevens gebeurde in het programma *R* versie 3.5.1. ([R Core Team, 2019](#)).

3 RESULTATEN

3.1 INVENTARISATIE

3.1.1 April 2017

Tijdens de eerste inventarisatie op 19 april 2017 werden 64 locaties met sporen aangetroffen (getypeerd als 17 dagrustplaats, 7 hol en 40 wissel). Zoals te zien in Fig. 3.1, waren deze sporen verdeeld in drie verschillende clusters. Een eerste cluster bevond zich tussen Werchter en Haacht waar 39 van de 64 sporen werden gevonden, waaronder 6 van de 7 holen en 11 van de 17 dagrustplaatsen. In een tweede zone, gelegen tussen Haacht en Rijmenam, werden 15 sporen gevonden, waarvan 1 van de 7 holen en 6 van de 17 dagrustplaatsen. In een laatste zone, tussen Rijmenam en Muizen werden nog 10 van de 64 sporen gevonden, allemaal wissels.

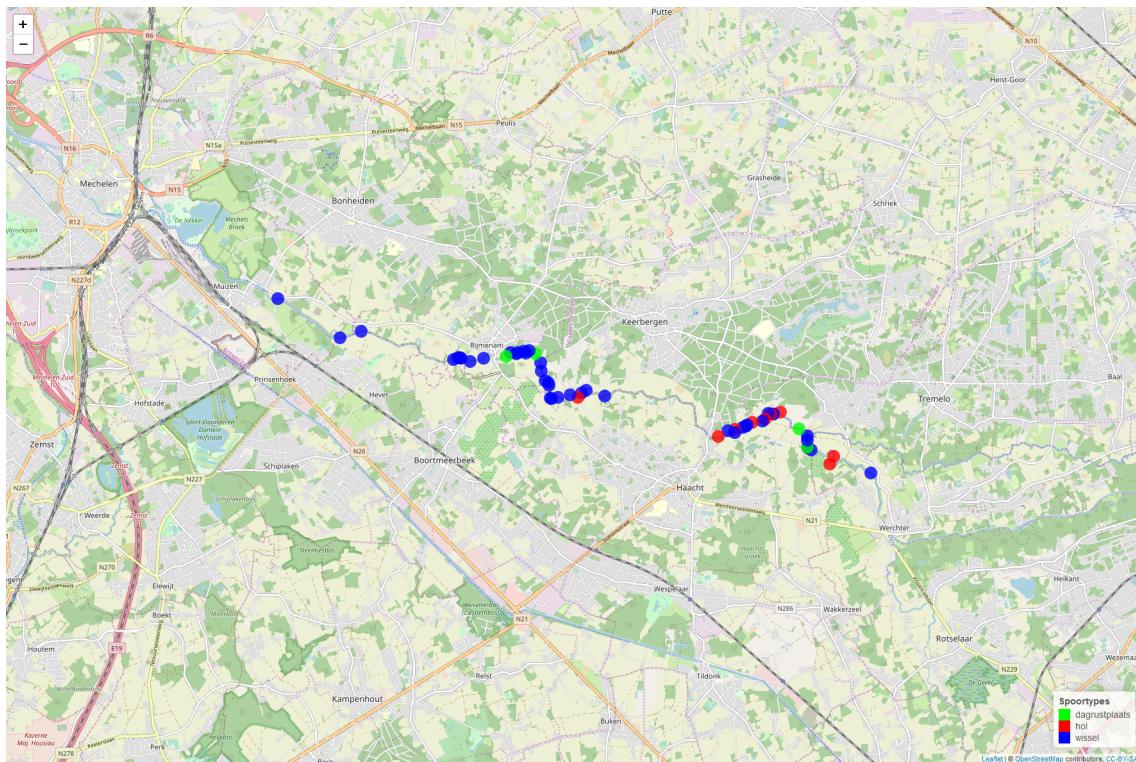


Figuur 3.1: Waargenomen sporen tijdens oeverinspectie op 17 april 2017.

3.1.2 Augustus 2017

De inventarisatie op 30 augustus 2017 leverde 54 locaties met sporen op (getypeerd als 4 dagrustplaats, 9 hol en 41 wissel). Deze aantalen zijn sterk vergelijkbaar met de inventarisatie in April 2017, enkel het aantal dagrustplaatsen lag iets lager. Dit kan echter een effect zijn van hogere vegetatie die het vinden van dit soort sporen in deze periode moeilijker maakt. Zoals te zien in Fig. 3.2, waren deze sporen opnieuw verdeeld in drie verschillende clusters, maar zijn er toch wat verschuivingen in vergelijking met April. Wanneer we dezelfde clusterafbakening hanteren als in april, lagen 24 van de 54 sporen in de cluster Werchter-Haacht,

waarvan 8 van de 9 holen en 2 van de 4 dagrustplaatsen. In de tweede zone, tussen Haacht en Rijmenam, werden 21 sporen gevonden, waarvan 1 van de 9 holen en 2 van de 4 dagrustplaatsen. In de laatste zone, tussen Rijmenam en Muizen werden opnieuw enkel wissels waargenomen, goed voor 9 van de 64 sporen.



Figuur 3.2: Waargenomen sporen tijdens oeverinspectie op 30 augustus 2017.

3.2 TELEMETRIE

3.2.1 Vangen en zenderen

Zoals vermeld onder @ref(h:vangen_mm), werden tijdens een eerste proefperiode in 2017 vier bevers gevangen om het vangen, zenderen en opvolgen via telemetrie te testen. De gegevens van twee van deze bevers bleken niet bruikbaar voor verdere verwerking. Beide andere bevers leverden wel al direct bruikbare data op. Samen met de bevers gevangen in de daaropvolgende vangstsessies werden over de ganse projectperiode in totaal 24 verschillende bevers gevangen, waarvan er 22 met een zender werden uitgerust (tabel 3.1). In de laatste sessie werd immers, door een gelimiteerd aantal zenders dat nog ter beschikking was, geopteerd om niet alle bevers te zenderen. Bevers die niet werden gezenderd werden wel van een staarttag met identificatiecode en een onderhuidse PIT-tag voor identificatie voorzien.

tekst

3.3 ANALYSE

Tabel 3.1: Overzicht dataverzameling gezenderde bevers.

Bever	Startdatum	Laatste datum	Aantal dagen	Aantal datapunten	Max. afstand
BE1001	22/10/2017	22/10/2017	1	0	0.0
BE1002	09/09/2017	29/12/2017	112	69	5.0
BE1003	29/09/2017	03/07/2019	643	165	8.6
BE1004	27/10/2017	28/10/2017	2	1	2.7
BE1005	17/02/2018	17/05/2019	455	108	4.3
BE1006	20/02/2018	03/04/2018	43	18	2.9
BE1007	05/03/2018	16/08/2018	165	16	5.8
BE1008	07/03/2018	23/05/2018	78	16	3.6
BE1009	13/03/2018	10/12/2018	273	75	3.5
BE1010	28/05/2018	10/09/2018	106	28	2.6
BE1011	02/06/2018	18/07/2019	412	22	7.8
BE1012	18/09/2018	02/10/2019	380	50	3.9
BE1013	21/09/2018	05/12/2018	76	38	3.0
BE1014	21/09/2018	20/11/2018	61	22	3.5
BE1015	02/10/2018	03/10/2019	367	34	3.5
BE1016	05/02/2019	05/02/2019	1	0	0.0
BE1017	05/02/2019	16/04/2019	71	5	15.7
BE1018	09/02/2019	10/02/2019	2	2	3.4
BE1019	09/02/2019	28/02/2019	20	11	11.5
BE1020	10/02/2019	06/08/2019	178	20	5.0
BE1021	10/02/2019	14/02/2019	5	3	6.6
BE1023	18/02/2019	06/03/2019	17	2	3.6

4 DISCUSSIE

Referenties

- Agentschap voor Natuur en Bos (2015). Soortenbeschermingsprogramma voor de Europese bever (*Castor fiber*) in Vlaanderen. Agentschap voor Natuur en Bos, Brussel, België, 106 paginas.
- Arjo, W., Joos, R., Kochanny, C., Harper, J., Nolte, D. & Bergman, D. (2008). Assessment of transmitter models to monitor beaver *Castor canadensis* and *C. fiber* populations. *Wildlife Biology* 14 (3): 309–317.
- Huysestruyt, F., Van Daele, T., Verschelde, P., Boone, N., Devisscher, S. & Vernaillen, J. (2019). Evaluatie van de monitoring van bever (*Castor fiber*) in Vlaanderen: Kwaliteitscontrole in het kader van het soortbeschermingsprogramma. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel, België, 19 paginas.
- Nolet, B. & Rosell, F. (1998). Comeback of the beaver *Castor fiber*: An overview of old and new conservation problems. *Biological Conservation* 83 (2): 165–173.
- R Core Team (2019). R: A Language and Environment for Statistical Computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>.
- Rosell, F. & Kvinlaug, J. (1998). Methods for live-trapping beaver (*Castor spp.*). *Fauna norvegica. Serie A.* 19: 1–28.
- Van Wijngaarden, A. (1966). De Bever *Castor fiber* in Nederland. *Lutra* 8 (3): 123–140.
- Verkem, S., De Maeseneer, J., Vandendriessche, B., Verbeylen, G. & Yskout, S. (2003). Zoogdieren in Vlaanderen. Ecologie en verspreiding van 1987 tot 2002. Natuurpunt Sutdie en JNM-Zoogdierenwerkgroep., Mechelen en Gent, België, 451 paginas.
- Windels, S. & Belant, J. (2016). Performance of tail-mounted transmitters on American beavers *Castor canadensis* in a northern climate. *Wildlife Biology* 22 (3): 124–129.