

Individuele beverherkenning met cameravallen in het Engelse Werk

*Afstudeeronderzoek Daan
Slingerland*

Auteur	Daan Slingerland
Organisatie	Zodion Zoogdieronderzoek Nederland
Begeleider	Lidewij Disbergen
Opleiding	Toegepaste Biologie, Aeres Hogeschool Almere
Afstudeerdocent	Anne Krediet
Datum	3-7-2026

Inhoud

Samenvatting	3
Summary	4
1. Inleiding.....	5
2. Methode.....	7
2.1 Cameramodellen en camera-instellingen	7
2.2 Cameraopstelling	7
2.3 Onderzoekslocaties.....	8
2.4 Veldcontrole en dataverwerking.....	9
3. Resultaten	10
3.1 Foto's	10
3.2 Aantal bevers en frequentie van waarnemingen	10
3.3 Individuele bevers.....	12
3.4 Resultaten per locatie.....	16
4. Discussie.....	18
4.1 Resultaten en literatuur.....	18
4.2 Vergelijking resultaten Bos (2025)	18
4.3 Discussie methode.....	20
4.4 Discussie camera's	21
5. Conclusie	23
6. Aanbevelingen	23
Literatuur.....	25

Samenvatting

De bever (*Castor fiber*) heeft zich sinds zijn herintroductie succesvol in Nederland gevestigd. Door graverij en dambouw beïnvloedt de soort watersystemen en kan hij bijdragen aan biodiversiteit. Tegelijkertijd kan beveractiviteit in een dichtbevolkt laagland als Nederland risico's veroorzaken voor waterveiligheid, vooral wanneer bevers graven in of nabij waterkeringen. Daarom is meer kennis nodig over beveraantallen, gebiedsgebruik en geschikte monitoringsmethoden.

Dit onderzoek onderzocht in hoeverre gerichte cameravallen boven beverwissels gebruikt kunnen worden om individuele bevers in het Engelse Werk te herkennen. Tijdens de onderzoeksperiode zijn wildcamera's boven actief gebruikte wissels geplaatst. De camera's waren naar beneden gericht, zodat de staart van passerende bevers zichtbaar werd. Individuen zijn herkend op basis van staartkenmerken, zoals zenders, littekens, staartvorm en staartgrootte.

In totaal zijn 9.520 foto's gemaakt, waarvan 1.495 door dierlijke activiteit zijn veroorzaakt. Er zijn 89 afzonderlijke beverwaarnemingen vastgesteld. Bij 68 waarnemingen kon het individu met zekerheid worden herkend; 21 waarnemingen bleven onzeker of onbekend. Op basis van de herkenbare staartkenmerken zijn minimaal acht individuele bevers vastgesteld.

De resultaten laten zien dat gerichte cameraopstellingen boven beverwissels bruikbaar zijn voor individuele herkenning van bevers en voor het bepalen van een minimumaantal aanwezige dieren. Het vastgestelde aantal wijst op een relatief grote bezetting van het gebied. Voor vervolgonderzoek wordt aanbevolen om camera's rond 100 cm hoogte te plaatsen, meerdere camera's gelijktijdig in te zetten, vegetatie rond opstellingen te beheren en herkende individuen structureel vast te leggen.

Summary

The Eurasian beaver (*Castor fiber*) has successfully re-established in the Netherlands since its reintroduction. Through digging and dam-building, the species influences aquatic ecosystems and can support biodiversity. At the same time, beaver activity in a densely populated lowland country such as the Netherlands may create risks for water safety, especially when beavers dig in or near flood defences. More knowledge is therefore needed about beaver numbers, habitat use and suitable monitoring methods.

This study examined whether targeted camera traps above beaver trails can be used to identify individual beavers in the Engelse Werk area. During the research period, wildlife cameras were placed above active trails. The cameras were directed downward to capture the tails of passing beavers. Individuals were identified using tail characteristics, including transmitters, scars, tail shape and tail size.

A total of 9,520 photographs were collected, of which 1,495 were triggered by animal activity. In total, 89 separate beaver observations were recorded. In 68 observations, the individual could be identified with certainty; 21 observations remained uncertain or unknown. Based on recognizable tail characteristics, at least eight individual beavers were recorded.

The results show that targeted camera setups above beaver trails are useful for individual beaver recognition and for determining a minimum number of animals present in an area. The number recorded indicates a relatively high level of beaver activity in the study area. Future research should use cameras at approximately 100 cm height, deploy several cameras simultaneously, manage vegetation around the setups and document identified individuals systematically.

1. Inleiding

De bever (*Castor fiber*) heeft zich na zijn herintroductie in Nederland in 1988 succesvol gevestigd (Kurstjens & Niewold, 2011; Stam et al., 2025). Waar Nederland begin 2004 naar schatting maximaal 250 bevers telde, was dit aantal in 2011 toegenomen tot ongeveer 3.500 (Niewold, 2004; Dijkstra, 2019). Naar verwachting leven er nu ongeveer 7.000 bevers in Nederland (Van den Berg & Natarajan, 2023). Gezien de hoeveelheid water die Nederland herbergt, heeft de bever deze succesvolle ontwikkeling kunnen doormaken. De bever wordt beschouwd als een ecosysteemingenieur, doordat hij via dammenbouw, graven en vraat de structuur van watersystemen beïnvloedt (Rosell et al., 2005). Door het bouwen van dammen stijgt het waterpeil. Daardoor verandert de lokale waterhuishouding, wat gevolgen heeft voor de structuur en functioneren van het ecosysteem. Beverdammen ondersteunen biodiversiteit, doordat sediment met nutriënten wordt opgeslagen in deze waterlichamen (Brazier et al., 2021; Nica et al., 2022). Dit beïnvloedt de biodiversiteit van planten, maar ook van vissen, amfibieën en ongewervelden op een positieve manier. Om deze redenen mag een bever met recht een sleutelsoort voor 'zijn' ecosysteem genoemd worden. De aanwezigheid van bevers kan een belangrijke bijdrage leveren aan biodiversiteit in Nederlandse natuurgebieden.

Tegelijkertijd kan beveractiviteit tot problemen leiden. In een dichtbevolkt laagland als Nederland kunnen activiteiten van de bever materiële schade opleveren en zelfs gevaarlijk worden. Gevaren door beveractiviteit kunnen onder meer ontstaan door vraat, dambouw en graafactiviteit (Nolet & Rosell, 1998). Graafschade in dijken en rivierbeddingen wordt benoemd als een minder voorkomend probleem. De Nederlandse situatie is echter uniek, omdat dijken juist enorm van belang zijn voor de veiligheid. Gezien Nederland een aanzienlijk dijkstelsel herbergt, wordt dijkgraverij een meer toenemende dreiging (Stam et al., 2025). Omdat burchten en hoogwatervluchtplaatsen, met name in de uiterwaarden, bij hoogwater kunnen overstromen, bestaat het risico dat de bever bij gebrek aan leefgebied zich wendt tot de dijk (Van den Berg & Natarajan, 2023). Om risico's voor waterveiligheid beter te kunnen inschatten, is meer kennis nodig over het gedrag van de bever. Met deze kennis kan er worden gekeken naar hoe de bever zich mogelijk kan gedragen bij hoogwater. Wanneer risico's geïnventariseerd en voorspellingen gedaan kunnen worden, kan er worden gekeken naar gerichte maatregelen om graafschade in dijken te voorkomen.

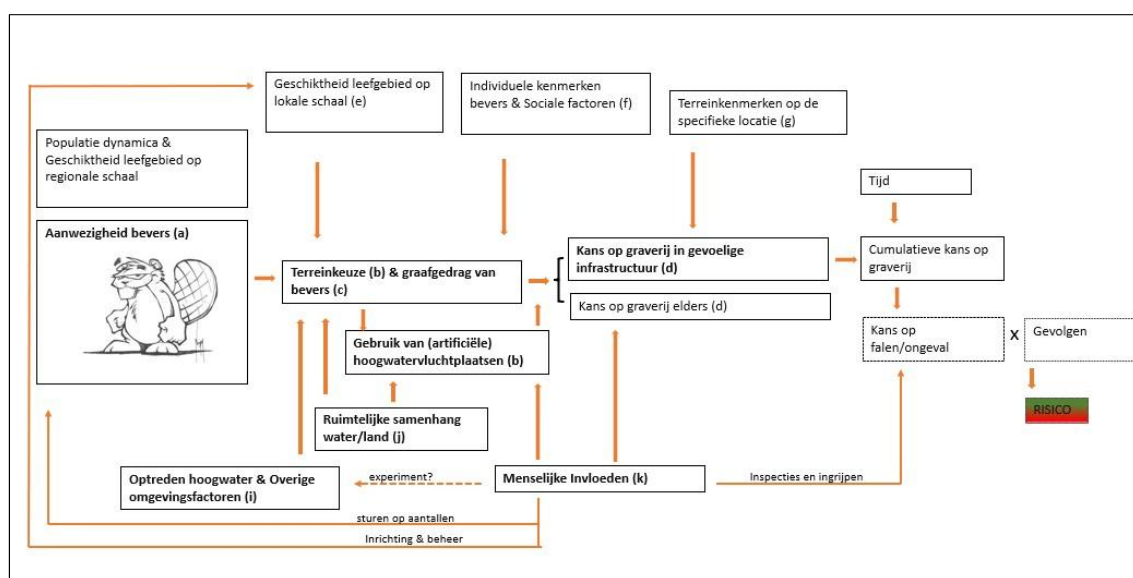
Om dit te kunnen bewerkstelligen, is het project, 'Graverij door bevers en (water-) veiligheid', opgezet (*Graverij door Bevers en (Water)Veiligheid*, 2026). Het is een samenwerkingsverband van verschillende organisaties. Hierin werken organisaties als Zodion, betrokken waterschappen zoals Drents-Overijsselse Delta & Aa en Maas, Hogeschool van Hall Larenstein en enkele andere organisaties samen om de gevolgen van bevergraverij inzichtelijk te maken, en te onderzoeken welke maatregelen getroffen kunnen en moeten worden. Om deze doelen te behalen zijn er drie werkpakketten opgezet, waarbij verschillende organisaties hun specialisatie inzetten om hun bijdrage te leveren aan een passend werkpakket. Zodion is betrokken bij werkpakket 1.1: Biologie van de bever en werkpakket 3: Uitwisseling kennis en overdracht. Werkpakket 3 bestaat uit het communiceren van informatie en resultaten van het onderzoek. Onder andere wordt hierin gewerkt aan de communicatie naar het grotere publiek door middel van persberichten en items.

Binnen werkpakket 1.1 wordt divers veldwerk verricht. De data wordt hoofdzakelijk verzameld door het vangen en zenderen van bevers in de aangewezen projectgebieden, het Engelse Werk in Zwolle, de Duursche Waarden bij Wijhe en aan de Brabantse kant van de Maas bij Oijen. Dit onderzoek richt zich op onderdeel a. van het conceptueel model van het RAAK-project (figuur 1). Dit is een model dat is uitgewerkt om te visualiseren welke eigenschappen en data van bevers en territoria onderzocht moeten worden om risicoanalyses en voorspellingen te kunnen opzetten. Populatiegrootte en verspreiding zijn belangrijke factoren die meegenomen moeten worden in het project.

Een van de hypothesen binnen het onderzoeksproject is: *'Hoe meer bevers, hoe meer kans op graverij'*. Het is daarom van belang om beveraantallen in de verschillende onderzoeksgebieden in beeld te krijgen. Daarom richt dit onderzoek zich op de volgende vraag: *'In hoeverre kan een gerichte cameraopstelling boven beverwissels gebruikt worden om individuele bevers in het Engelse Werk te herkennen?'*

De aanleiding voor het uitwerken van deze onderzoeksvraag komt voort uit onderzoek van Yesper Bos, oud-stagiair van de Zoogdiervereniging. Hij kon door middel van cameraonderzoek 9 individuele bevers in het Engelse Werk identificeren (Bos, 2025). De bevers werden herkend aan staartgrootte, -vorm en littekens. Het cameraonderzoek van Yesper kan echter, zoals in het rapport naar voren komt, gericht gedaan worden, waardoor resultaten duidelijker en efficiënter verkregen kunnen worden. Dit onderzoek gaat het eerdere cameraonderzoek dus uitwerken, en door middel van de methode van Dytkowicz et al. (2023) en Stettler (2024) verbeteren.

Het is hierbij de bedoeling om wildcamera's gericht te installeren op beverwissels, om op deze manier beverstaarten beter in beeld te krijgen, waardoor individuen makkelijker herkend kunnen worden. De verwachting is dat er winst gemaakt zal worden in het verbeteren van cameraonderzoek door een specifiekere methode in te zetten. Deze methode kan bijdragen aan een betrouwbaardere bepaling van het aantal aanwezige bevers in het Engelse Werk. Wanneer de resultaten van deze methode voldoende zijn voor het bepalen van beveraantallen op basis van staartkenmerken, kan de methode ook breder binnen beveronderzoek worden ingezet.



Figuur 1. Conceptueel model terreingebruik en graverij door bevers, relaties tussen de kans op graverij en factoren die de kans op graverij beïnvloeden

2. Methode

Dit hoofdstuk licht de gebruikte methode voor dit cameraonderzoek toe. Het beschrijft allereerst de materiaalkeuze en de specifieke instellingen voor de camera's. Vervolgens wordt de cameraopstelling beschreven, waarna de keuze van de locaties voor het onderzoek worden toegelicht. Deze locaties worden uitgewerkt, inclusief de cameramodellen die bij de specifieke locaties gebruikt zijn. Als laatste wordt het onderhoud van de cameravallen toegelicht en de verwerking van de data besproken.

2.1 Cameramodellen en camera-instellingen

In dit cameraonderzoek is gebruikgemaakt van drie cameramodellen: *Browning BTC-PATRIOT- FHD (model BR)*, *Bushnell Trophy Cam Aggressor (model TCA)* & *Bushnell Trophy Cam HD (model TCH)*. Camera *BR* was bedoeld voor het vooronderzoek, waarin de geschiktheid van de locaties getest werd. Er bleek langer beschikking te zijn over dit model, waardoor *BR* vanwege de hogere beeldkwaliteit en betere technologie gebruikt werd in de eerste weken van het cameraonderzoek. De *TCH*-cameramodellen stonden het grootste deel van de onderzoeksperiode in het veld; cameramodel *TCA* werd enkel gebruikt in de laatste fase van het onderzoek.

Om de beverstaarten op de juiste manier vast te kunnen leggen, moesten enkele, relevante instellingen correct worden ingesteld. De volgende instellingen golden voor cameramodellen *TCH* en *TCA*. De mode stond op camera, om foto's te kunnen maken, op een resolutie van 14MP. Per 'capture' werden 2 foto's gemaakt met wisselende intervallen per camera, variërend van 0.6 tot 5 seconden tussen de 'captures'. Om overbelichting te voorkomen is de LED-control op 'LOW' gezet en de sluitertijd, hierna NV-shutter, op 'HIGH'. Om te voorkomen dat er bij activiteit beverstaarten gemist werden, is de sensorlevel op 'HIGH' gezet. Deze instelling vergrootte het aantal niet-buikbare opnamen, maar verkleinde de kans dat waarnemingen werden gemist. De cameramode stond op 24HRS om zowel dag- als nachtsessies mee te pakken, om te voorkomen dat een bever buiten de normaal actieve periode gemist zou worden.

Model *BR* was eenvoudiger in te stellen, omdat dit model vanwege de hogere kwaliteit rekening houdt met belichting in andere omstandigheden. De modus stond op 'Foto', met een rusttijd van '1sec'. De resolutie van de foto's stond op Ultra[24MP], en per 'capture' werden er 2 foto's gemaakt. De Smart IR stond 'Aan', de belichting op 'Max Battery' en de bewegingsdetectie op 'Normal'.

2.2 Cameraopstelling

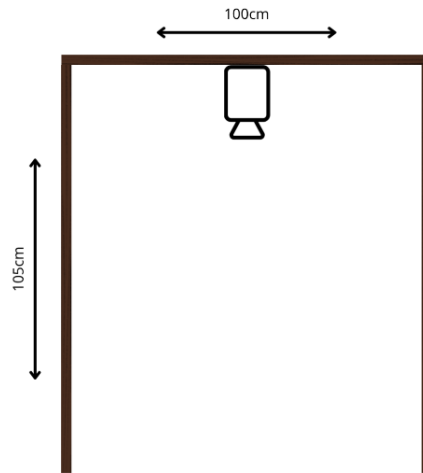
De camera's werden geplaatst op actieve beverwissels met een opstelling die afgeleid is van de methode van Dytkowicz et al. (2023) en de methode van Stettler (2024). Hierbij werden camera's boven een wissel geplaatst op een frame, waarbij er houten balken in de grond werden geplaatst, en een dwarsbalk op deze balken werd geplaatst. De camera's werden bevestigd op deze dwarsbalk op een hoogte van 80 cm, en naar beneden gericht. Uit contact met Nicolas Stettler bleek dat een hoogte van 80cm de beste resultaten gaf (*N. Stettler, persoonlijke communicatie, 25 februari 2026*). Op basis hiervan is eenzelfde frame gebouwd (*Figuur 2*).

De twee zijbalken van 85 cm werden in de grond geplaatst met een diepte van 5 cm. Deze diepte bleek voldoende te zijn om te voorkomen dat door aanrakingen of weersomstandigheden het frame zou vallen of gaan hangen. De dwarsbalk werd op deze zijbalken geplaatst, waarna de camera naar beneden gericht boven de wissel werd geplaatst. Ter configuratie werd een meetlint onder de camera gelegd,

zowel op de x- als de y-as om indien nodig de grootte van de staart nauwkeuriger te kunnen inschatten. Een van de cameraopstellingen op locatie 3 was 100 cm hoog, om een vergelijking te kunnen maken met de andere cameraopstellingen. Op 21 mei werden de cameraopstellingen van 80 cm opgehoogd met 10 cm, omdat tussentijds bleek dat de resultaten op de hogere opstelling kwalitatief beter waren.



Figuur 2. Cameraopstelling B37 op locatie 2



Figuur 3. Tekening met afmetingen cameraopstelling

2.3 Onderzoekslocaties

De camera's moesten op geschikte locaties geplaatst worden. Hiervoor is allereerst gekeken naar het onderzoek van Yesper Bos, waarin hij bepaalde wissels heeft gekozen voor zijn cameraonderzoek (2025). Daarnaast is door middel van veldbezoeken verder gekeken naar mogelijk interessante locaties om camera's te plaatsen. Wanneer een wissel veel gebruikt leek te worden door vraatsporen, voetsporen en geurmarkeringen, werd deze wissel aangemerkt als een mogelijke optie voor het onderzoek. Op basis van dit vooronderzoek kwamen 4 locaties naar voren die geschikt leken voor het onderzoek.

Locatie 1 was in de buurt van de burcht, bij twee wissels aan het einde van een korte watergang. De bevers liepen vanuit deze watergang het land op in de richting van een boom. Op beide wissels in deze locatie werd een cameraopstelling geplaatst, camera's 435, B27 en B28. Dit gebeurde op 14 april (435), 7 mei (B28) en op 12 mei (B27).

Locatie 2 was aan de dijkzijde van het water, waar een grote wissel met meerdere kleine wissels lag. Dit was ook de locatie van één van de vallen die gebruikt is voor het vangen voor het zenderonderzoek. Hier zijn Camera's B37 en B50 geplaatst. Deze werden op 7 mei geplaatst.

Locatie 3 was een stuk riet nabij de zomerburcht, waar vanaf eind april steeds meer beveractiviteit werd vastgesteld. Hier lagen meerdere belopen wissels, vanuit het water tot 10 m de rietkraag in het land op, met veel vraatsporen. Camera's B28 en B50 werden bij deze locatie geplaatst op 19 mei. Locatie 4 lag nabij de winterburcht, waar vanaf eind mei bevers werden aangetroffen. De frequentie van waarnemingen werd hierna steeds hoger, waardoor er duidelijk belopen wissels zichtbaar werden. Hier is camera 114 geplaatst op 15 juni.

Gedurende het onderzoek werd duidelijk dat verschillende wissels niet meer gebruikt werden. Bij de wissels van camera's B28 en B50 werden sporen aangetroffen, maar nadat de camera's geplaatst werden, zijn er geen bevers meer waargenomen. Om die reden zijn deze camera's geplaatst bij locatie

3, waar de activiteit van de bevers hoger werd na eind april. Camera B27 stond op 2 juni nog in het gebied. Het frame werd op 4 juni zonder camera aangetroffen. Hierbij is de SD-kaart met gegevens van 12 mei tot en met 2 juni verloren gegaan. Om deze reden werd er een nieuwe camera in het gebied geplaatst, camera 114.



Cameramodel	CameraID	Locatie
Browning BTC-PATRIOT FHD	435	1
Bushnell Trophy Cam HD	B27	1
"	B28	1&3
"	B37	2
"	B50	2&3
Bushnell Trophy Cam Aggressor	114	4

Tabel 1. Cameramodellen, ID en locaties

Figuur 4. Cameralocaties in het Engelse Werk

2.4 Veldcontrole en dataverwerking

Tijdens elk veldbezoek werden de SD-kaarten uit de camera's verwisseld met nieuwe SD-kaarten, met een grootte variërend van 16-32GB. Tijdens het controleren van de camera's werden de batterijen ook gewisseld. De lege batterijen werden hierna opgeladen, om bij een volgend veldbezoek opnieuw in te kunnen zetten. De resultaten werden opgeslagen in mappen voor de verschillende wissels. Hierna werden de foto's bekeken op de aanwezigheid van een bever, en daarna de zichtbaarheid van de staart. Door eerst de foto's globaal door te kijken, kon het overgrote deel van de onbruikbare foto's gelijk gefilterd worden. Hierna werden de potentieel nuttige foto's per stuk nagekeken of deze waardevol waren voor individuherkenning. Deze werden geselecteerd en vervolgens geanalyseerd op staartzenders, -grootte, vorm en littekens. Wanneer een bever op basis van de staart kon worden herkend, werden de foto's per bever apart ingedeeld. Een waarneming werd gedefinieerd als één bezoek van een bever aan een wissel. Herhaalde foto's binnen hetzelfde bezoek werden als één waarneming beschouwd. Voor de vastlegging van deze waarneming werd de meest typerende foto voor deze bever gebruikt. Een bezoek is gedefinieerd als het moment dat een bever de wissel inliep, tot het moment dat deze weer vertrok, of dat deze niet binnen een uur meer waargenomen werd op dezelfde camera. Op deze manier werd het aantal waarnemingen en het gebruik van de locaties per bever inzichtelijk.

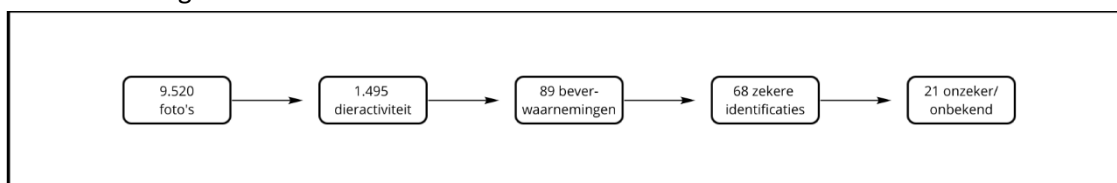
3. Resultaten

De resultaten worden gepresenteerd in vier onderdelen: foto's, aantal individuen, individuele bevers en resultaten per locatie.

3.1 Foto's

Over een duur van 73 dagen zijn er 9.520 foto's gemaakt. Het overgrote merendeel (7.986) van deze foto's is gemaakt na 7 mei, omdat vanaf dat moment vrijwel continu 4 camera's in het gebied stonden. Van deze 9.520 foto's zijn 1.495 foto's veroorzaakt door dierlijke activiteit (15.7%). Onder deze waarnemingen vielen dieren als bevers, hazen, vossen, marters, verschillende soorten vogels, muizen en kikkers. Behalve de bevers zijn de andere diergroepen niet geanalyseerd, maar enkel gebruikt om het aandeel dierlijke triggers ten opzichte van de 'false triggers' te beschrijven, waarbij bewegende bladeren/takken de camera activeerden.

Er zijn gedurende het onderzoek 89 afzonderlijke beverwaarnemingen vastgesteld. Dit komt overeen met 0.9% van alle gemaakte foto's. Hiervan kon er in 68 gevallen, 76.4%, door middel van de staartzender, littekens en staartgrootte achterhaald worden welk individu onder de camera doorliep; 21 waarnemingen bleven onzeker of onbekend.



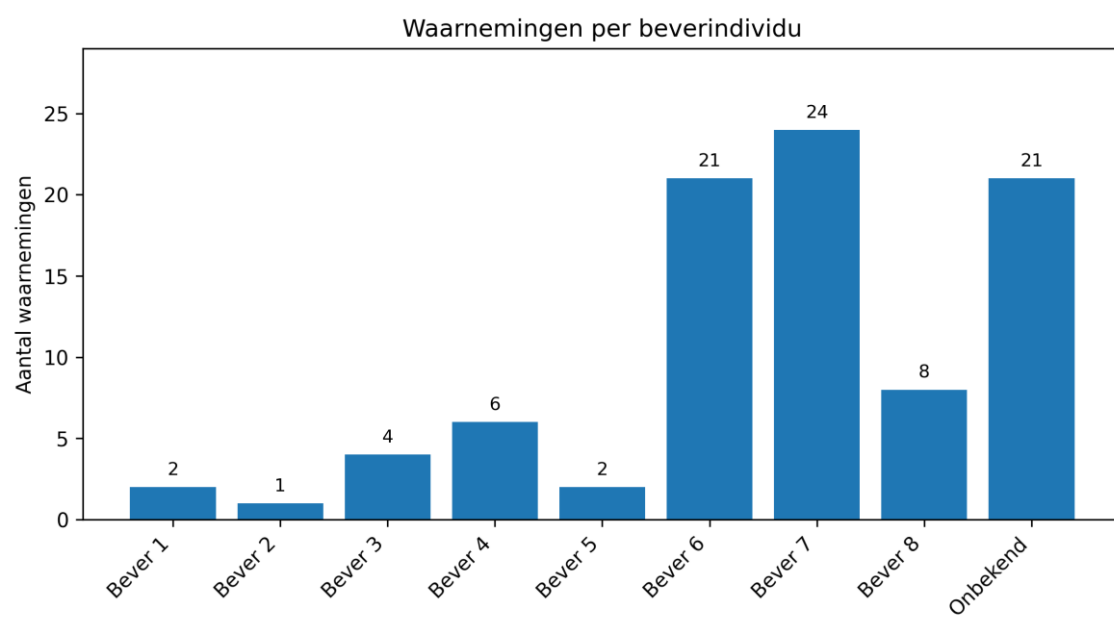
Figuur 5. Dataflow camerawaarnemingen

3.2 Aantal bevers en frequentie van waarnemingen

In totaal zijn er minimaal 8 individuele bevers herkend op basis van staartkenmerken. Bever 7 is het vaakst geïdentificeerd (24 waarnemingen) en bever 6 daarna (21 waarnemingen).

Individu	Locatie 1	Locatie 2	Locatie 3	Locatie 4	Totaal
Bever 1	0	0	0	2	2
Bever 2	0	0	1	0	1
Bever 3	0	2	0	2	4
Bever 4	0	1	0	5	6
Bever 5	1	0	0	1	2
Bever 6	6	8	1	6	21
Bever 7	0	3	0	21	24
Bever 8	0	1	1	6	8
Onbekend/onzeker	0	5	4	12	21

Tabel 2. Waarnemingen per beverindividu en per locatie



Figuur 6. Aantal beverwaarnemingen per individu

3.3 Individuele bevers

Bever 1 (LOTEK_1)

- Kenmerken:
- Zender linkerkant staart

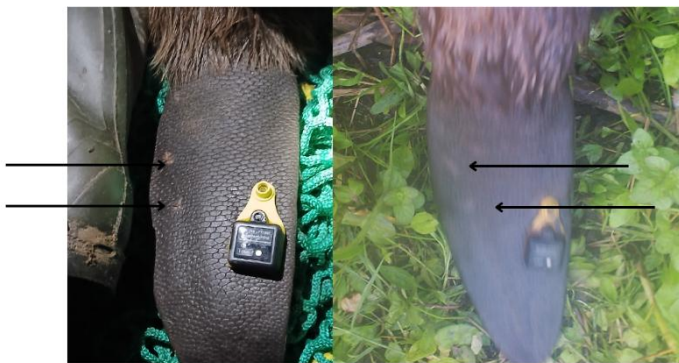


Figuur 7. Bever 1; Links: foto na vangactie, rechts: foto uit het cameraonderzoek

Bever 1, met VHF-zender nr. 1, is tijdens het cameraonderzoek 2 keer waargenomen op locatie 4

Bever 2 (LOTEK_7)

- Kenmerken:
- Zender rechterkant staart
 - Afwijkend schaalpatroon linkerkant staart



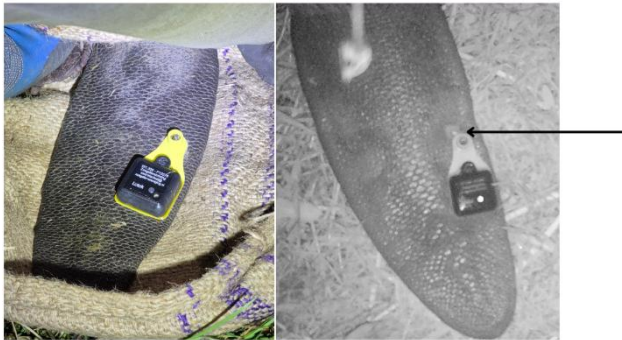
Figuur 8. Bever 2; Links: foto na vangactie, rechts: foto uit het cameraonderzoek

Bever 2, met VHF-zender nr.7, is 1 keer waargenomen op locatie 3

Bever 3 (LOTEK_8)

Kenmerken:

- Zender rechterkant staart
- Scheur in staart door zender



Figuur 9. Bever 3; Links: foto na vangactie, rechts: foto uit het cameraonderzoek

Bever 3, met VHF-zender nr. 8, 4 keer waargenomen: 2 keer op locatie 2 en 2 keer op locatie 4.

Bever 4 (LOTEK_9)

Kenmerken:

- Zender rechterkant staart
- Afwijking schaalpatroon boven zender ± 2 cm



Figuur 10. Bever 4; Links: foto na vangactie, rechts: foto uit het cameraonderzoek

Bever 4, met VHF-zender nr. 9, is 6 keer waargenomen: 1 keer op locatie 2 en 5 keer op locatie 4.

Bever 5 (GPS)

Kenmerken:

- Inkeping staart rechtsboven



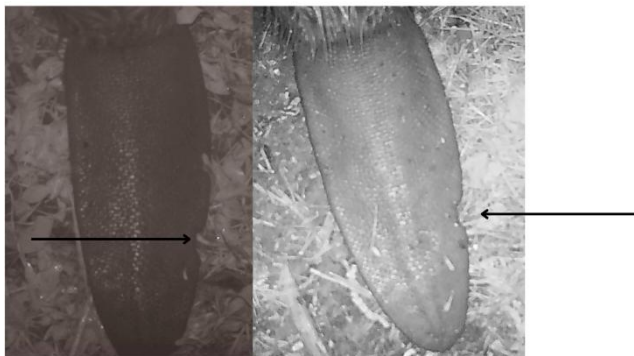
Figuur 11. Bever 5; Links: foto na vangactie, rechts: foto uit het cameraonderzoek

Bever 5, tot 30 april voorzien van een GPS-zender, is 2 keer waargenomen: 1 keer op locatie 1 en 1 keer op locatie 4.

Bever 6

Kenmerken:

- Inkeping staart onderhelft rechtst



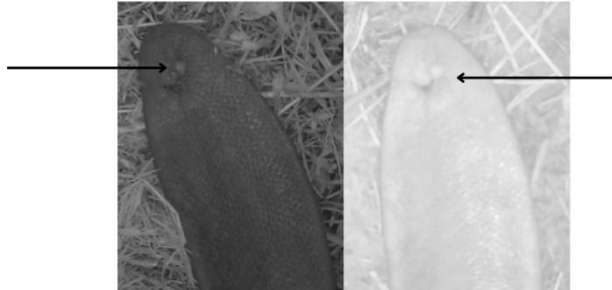
Figuur 12. Bever 6; Links + rechts: foto's uit het cameraonderzoek

Bever 6, herkenbaar aan een litteken rechtsonder in de staart, is ten minste 21 keer waargenomen. Deze bever kwam als enige individu op alle vier locaties in beeld: 6 keer op locatie 1, 8 keer op locatie 2, 1 keer op locatie 3 en zes keer op locatie 4.

Bever 7

Kenmerken:

- 'Deuk' in staart achterkant midden



Figuur 13. Bever 7; Links + rechts: foto's uit het cameraonderzoek

Bever 7, herkenbaar aan een litteken midden onderin de staart, is 24 keer waargenomen: 3 keer op locatie 2 en 21 keer op locatie 4.

Bever 8

Kenmerken:

- Zichtbaar intacte staart
- Kleiner dan meeste staarten ± 10 cm



Figuur 14. Bever 8; Links + rechts: foto's uit het cameraonderzoek

Bever 8, herkenbaar aan een kleinere staart zonder duidelijke littekens, is 8 keer waargenomen: 1 keer op locatie 2, 1 keer op locatie 3 en 6 keer op locatie 4.

Gezenderde bevers, onbekend

Waardoor niet te herkennen:

- Slechts deel staart in beeld/vegetatie blokkeert zicht
- Zenders 7-9 op zelfde locatie staart



Figuur 15. Gezenderde bevers onbekend; Links + rechts: foto's uit het cameraonderzoek

Er zijn 5 waarnemingen van een bever met een zender waarbij niet met zekerheid kon worden vastgesteld om welk individu het ging.

Bevers, onbekend

Waardoor niet te herkennen:

- Slechts deel staart in beeld/vegetatie blokkeert zicht
- Overbelichting/slechte kwaliteit foto



Figuur 16. Bevers onbekend; Links + rechts: foto's uit het cameraonderzoek

Er zijn daarnaast 16 waarnemingen waarbij de staart niet volledig zichtbaar was, of waarbij geen betrouwbare kenmerken konden worden vastgesteld.

3.4 Resultaten per locatie

De verschillende locaties bieden verschillende resultaten op basis van het cameraonderzoek. Locatie 4 leverde het hoogste aantal beverwaarnemingen op, met een aantal van 55 waarnemingen. Hierdoor werden ten minste 7 herkenbare individuen vastgesteld. 1.5% van alle foto's bevatte een individuele

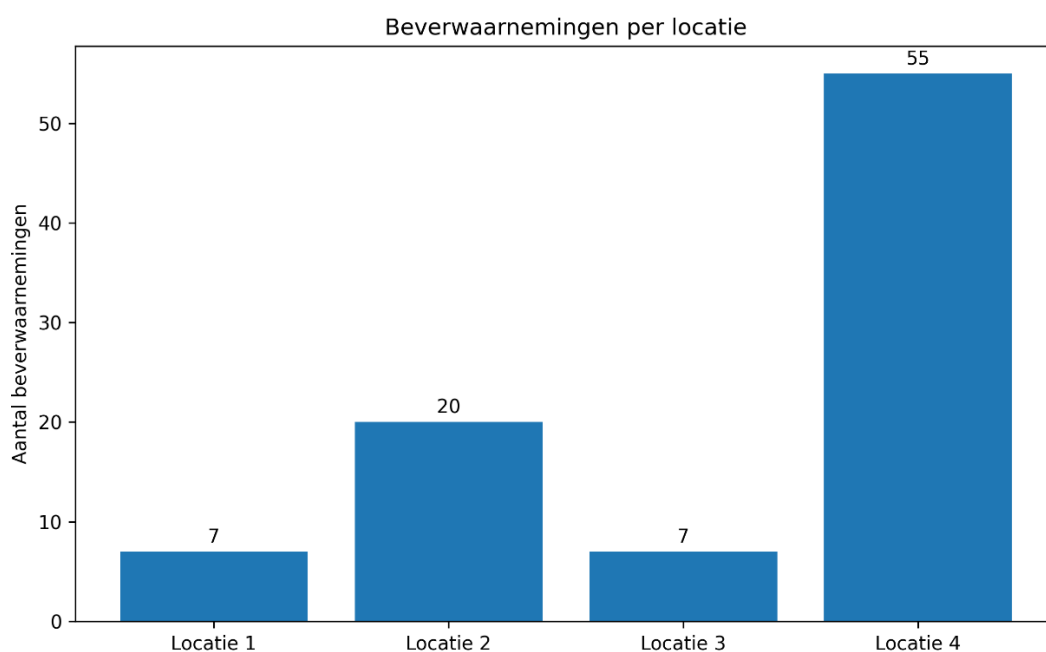
beverwaarneming. Op deze locatie werden bevers waargenomen van 15 juni tot 25 juni. Locatie 2 leverde 20 waarnemingen op met ten minste 5 herkenbare individuen. Deze locatie behaalde het hoogste percentage waarnemingen ten opzichte van het totale aantal foto's (2.6%). Waarnemingen werden gedaan van 25 mei tot 22 juni.

Locatie 3 leverde 7 waarnemingen op met ten minste 3 herkenbare individuen. Deze locatie behaalde het laagste percentage waarnemingen ten opzichte van het totale aantal foto's (0.2%). Vanaf 22 mei tot 14 juni werden hier bevers waargenomen.

Locatie 1 leverde 7 waarnemingen op. Op deze locatie was 0.4% van de foto's een individuele waarneming. Er zijn enkel waarnemingen van 14 april tot 12 mei, omdat op 2 juni camera B27 met de SD-kaart is verdwenen. Deze bevatte de data van de periode 12 mei tot 2 juni, waardoor de data verloren is gegaan. Camera B28 leverde geen beverwaarnemingen op.

Locatie	Foto's	Beverwaarnemingen	Aantal bevers
1	1.834	7	2
2	767	20	≥5
3	3.325	7	≥3
4	3.594	55	≥7
Totaal	9.520	89	≥8

Tabel 3 Resultaten per locatie



Figuur 17. Aantal beverwaarnemingen per locatie

Samenvattend zijn ten minste acht individuen vastgesteld. De meeste zekere waarnemingen betroffen bever 6 en 7. Locatie 4 leverde de meeste waarnemingen op, maar verschillen tussen locaties moeten worden gezien in relatie tot camera-inzet.

4. Discussie

4.1 Resultaten en literatuur

De gerichte cameraopstelling boven de beverwissels leverde bruikbare beelden op voor individuherkenning. Ten minste acht individuen konden worden onderscheiden, op basis van zenders, littekens en staartvorm. Dit is een hoger aantal dan gemiddelde groepsgroottes die in de literatuur genoemd worden. Halley et al. (2012) beschrijven dat gemiddelde beverfamilies 4 individuen tellen. In het onderzoek van Stettler (2024) is door middel van cameraonderzoek een gemiddelde familie grootte van 6.2 individuen vastgesteld. Zonder pasgeboren bevers was dit aantal 5.8. Hier is één familie van 9 individuen gevonden. Campbell et al. (2005) vonden in Noorwegen één beverfamilie bestaande uit 11 individuen, maar werden hier per beverfamilie een gemiddelde van 4.5 individuen waargenomen. Ze stelden in Nederland, de Biesbosch, een gemiddelde van 3 individuen vast, in beide landen zonder pasgeboren bevers. Ook vond dit onderzoek geen correlatie tussen groepsgrootte en territoriumgrootte. Ondanks het feit dat het Engelse Werk kleiner is dan de onderzoeksgebieden in de bovenstaande onderzoeken, betekent een kleiner territorium dus niet automatisch dat er minder individuen aanwezig zijn. Zonder genetische gegevens en jaarronde data is niet met zekerheid vast te stellen of de waarnemingen één beverfamilie aantonen, of dat er zwervende of naburige dieren in het territorium aanwezig zijn. Op basis van wisselgebruik en het zenderonderzoek lijkt het minimumaantal bevers binnen het onderzoeksgebied acht individuen te bedragen. Tijdens het veldwerk bij het beverzenderonderzoek werden er na zonsondergang meerdere malen 8 individuen tegelijk waargenomen.

4.2 Vergelijking resultaten Bos (2025)

De resultaten sluiten deels aan bij het onderzoek van Bos (2025) (*Figuur 18*). Hij onderscheidde 9 individuele bevers in het Engelse Werk. In het huidige onderzoek zijn dat er 8. Dit verschil hoeft niet te betekenen dat er één individu minder aanwezig is in het gebied. Zo is in de resultaten van de camerolocaties te zien dat locaties 1 en 3 minder resultaat opleverden dan locaties 2 en 4. Het onderzoek van Bos laat echter veel meer waarnemingen zien gedurende het onderzoek. Vooral wissel_4 laat een groot aantal bevers zien (304 waarnemingen). Dit laat zien dat het gebiedsgebruik in de jaren 2025 en 2026 verschilde van elkaar. In 2025 was de activiteit gecentreerd rond de zomerburcht, bij locatie 1. In het huidige onderzoek in 2026 was deze activiteit vanaf halverwege mei juist rond de winterburcht, bij locatie 4.

Beide onderzoeken laten een duidelijke weergave zien van de waargenomen beverindividuen. Dit zorgt ervoor dat de bevindingen goed vergeleken kunnen worden. Om onderscheid te kunnen maken tussen de bevers in beide onderzoeken, worden de bevers uit het onderzoek van Bos benoemd als 'Bever_0X' en de bevers in het huidige onderzoek als 'Bever X'.

Door de camerabeelden is te zien dat bever_01 en bever 1 dezelfde bever is. Dit individu is herkenbaar doordat de staartzender als enige aan de linkerzijde van de staart was bevestigd.

Bever_03 is in 2026 aangetroffen als bever 5, de GPS-bever. In beide onderzoeken was dit individu goed te herkennen aan het typerende litteken rechtsboven in de staart.

Bever_08 is in het huidige onderzoek te zien als bever 6, te herkennen aan een kleine hap uit de staart, rechts onderaan.

Het is lastig om verdere vergelijking te maken tussen de waargenomen bevers in beide onderzoeken. Voor de overige individuen blijft een koppeling onzeker, omdat kenmerken ontbreken of onvoldoende zijn waargenomen.

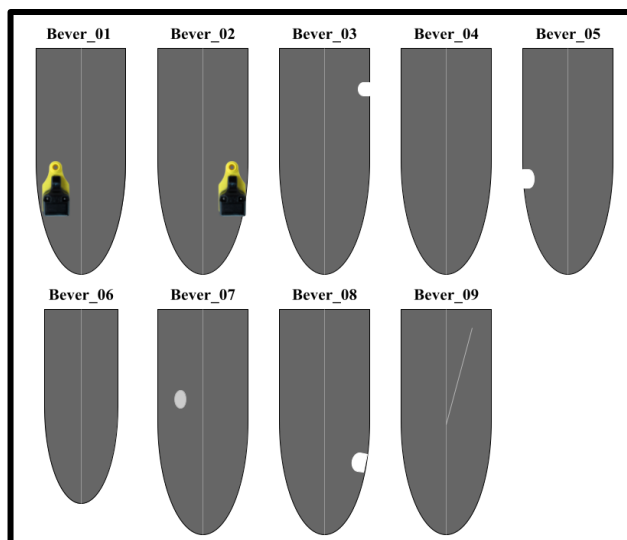
Bever_04 zou bever 7 uit het huidige onderzoek kunnen zijn. Dit is namelijk een individu met een grote staart, en een kenmerkend litteken in de staart. Dit litteken zou deze bever in het afgelopen jaar opgelopen kunnen hebben, waardoor bever_04 nog een gave staart had.

In het geval van bever_06 zou het goed kunnen dat dit één van de gezenderde bevers in het huidige onderzoek is (7-9), omdat deze allen een niet volgroeide staart hadden. Het zou echter ook bever 8 kunnen zijn, die een kleinere staart had. Op basis van de beelden van Bos is dit echter niet te zeggen. Ook bever_09 zou bever 7 uit het huidige onderzoek kunnen zijn. Hoewel er geen streep in de staart is waargenomen, lijkt er een licht afwijkend patroon in de onderkant van de staart te zien. Als dit geen afwijking is door belichting of cameratechniek, zou dit kunnen duiden op het litteken van bever 7, die een duidelijke deuk had midden onderin de staart.

Bever_02 is met zekerheid niet aangetroffen in het huidige onderzoek. Deze bever had een staartzender, welke in 2025 is afgefallen. Hiervan zou dan een litteken zichtbaar moeten zijn, welke niet is aangetroffen in het cameraonderzoek. Het is daarnaast onwaarschijnlijk dat dit individu nog voorkomt in het onderzoeksgebied. Deze bever werd in 2025 al binnendijs in het park Engelse Werk aangetroffen. Uit gesprek met muskusrattenbestrijder van WDOD, Denny, is gebleken dat bever_02 verder weg in de stad is aangetroffen op camerabeelden (*D. Kooijker, persoonlijke communicatie, 23 juni 2026*).

Ook is te zeggen dat bever_05 in het huidige onderzoek niet is aangetroffen. Van deze bever valt met zekerheid te zeggen valt dat het dier te herkennen is aan een litteken in de linkerkant van de staart, maar in het huidige onderzoek is deze bever niet gezien.

Datzelfde is in voorzichtige mate ook te zeggen voor bever_07, welke een herkenbare deuk links middenin de staart had. Deze bever is in het huidige onderzoek niet aangetroffen. In het onderzoek van Bos is dit individu echter slechts 2 keer waargenomen. Omdat het tijdsverschil tussen de twee waarnemingen niet bekend is, kan het theoretisch mogelijk zijn dat dit een moddervlek of reeds herstelde wond is. Dat zou zekere identificatie in het huidige onderzoek onmogelijk maken.



Figuur 18. Resultaten cameraonderzoek Yesper Bos

4.3 Discussie methode

Ondanks dat er bruikbare resultaten uit het cameraonderzoek naar voren zijn gekomen, zijn er aanmerkingen op de gebruikte methode. Hoewel het onderzoek van Dytkowicz et al. (2023) uitging van een camerahoogte van 100cm als meest efficiënt, heeft dit onderzoek voor de methode van Stettler gevolgd, met een hoogte van 80cm. Deze keuze is gemaakt omdat uit contact met Stettler bleek dat in dat onderzoek 100 en 120cm minder effectief waren in zijn onderzoek. In dat onderzoek werd echter gebruikt gemaakt van een kwalitatief beter cameramodel, waardoor deze hoogte in dit cameraonderzoek ontoereikend bleek. Hoewel in de proefopstelling van dit onderzoek een hoogte van 80cm voldoende bleek voor alle cameramodellen, bleek een hoogte van 100cm voor beter resultaat te geven. Dit komt ook bij Dytkowicz et al. terug, waar een hoogte van 70cm resultaat opleverde, maar waarbij opnames lang niet altijd van voldoende kwaliteit waren. Een hoogte van 100cm blijkt geschikter te zijn voor deze camera's.

Er is gekozen voor een houten frame. In het onderzoek van Dytkowicz et al. komt deze materiaalkeuze ook terug omdat dit een duurzamer en bewerkbaarder materiaal is. Uit gesprek met Wesley Overman, projectmedewerker bij Zodion, kwam naar voren dat het risico op vraat van bevers klein is, omdat deze constructie geen blokkade was voor de gebruikte wissels (*W. Overman, 14 april 2026, persoonlijke communicatie*). Tijdens het gehele onderzoek is geen enkele camera aangevreten door bevers. Ook bleken deze opstellingen weersomstandigheden, zoals regen en harde wind, goed te weerstaan. De houten frames bleven zelfs staan wanneer bevers grote takken onder de opstellingen vervoerden.

De meeste belopen wissels stonden in het riet. Terugkijkend op deze locaties was het nuttig geweest om het riet rondom de camera's deels te verwijderen. Vanwege het jaargetijde en de hoeveelheid regenval gedurende het onderzoek groeide het riet snel, waardoor enkele camera's in een paar dagen tijd valse triggers kregen. Hierdoor heeft camera B28 in 4 dagen tijd 2.500 foto's gemaakt, waarvan geen enkele bever. Het is dus van belang om niet alleen rekening te houden met vegetatie, maar ook met de groei van vegetatie. Wanneer deze vegetatie volgroeid is, moet er enkel rekening gehouden worden met de huidige locatie. In het voorjaar is het belangrijk om plantgroei mee te nemen in locatiekeuze of het geschikt maken van de locatie. Op basis van de activiteiten van de bevers zal het verwijderen van riet direct rondom de frames waarschijnlijk geen verschil maken in de looproutes van

de bevers. Het is meerdere keren voorgekomen dat de dieren grote takken onder de opstellingen door sleepten, terwijl op een meter afstand een andere wissel lag, die vanuit hetzelfde punt naar het water gaan.

Ook is het belangrijk om rekening te houden met het gebruik van wissels door bevers. Dit bleek in het Engelse Werk niet specifiek volgens een vast patroon te lopen. Op twee wissels na werden er geen wissels gebruikt waar de bevers elke nacht actief waren. Het is een mogelijkheid dat dit veroorzaakt wordt door de dalende waterstand, wat in het begin van het onderzoek hoger stond dat aan het einde. Hierdoor wisselt de geschiktheid van de wissels en het achterliggende foerageergebied met de waterstand. Om te voorkomen dat er een week lang geen bever in beeld komt, is het nuttig om het aantal camera's op te schalen. Dit verhoogt de werklast, maar is het ten aanzien van de te verkrijgen data wenselijker om meer camera's in te zetten. In de onderzoeksperiode werden maximaal 4 camera's tegelijk gebruikt, maar voor dit onderzoek is het nuttig om meer dan 5 camera's in het veld te hebben staan. Als laatste punt is het van belang rekening te houden met de toegankelijkheid van de locatie. Camera B27 stond op wissel 1 bij de burcht. Deze camera stond in het zicht van een voetpad, zij het een voetpad wat op afgesloten terrein staat. Dit weerhield mensen er niet van om dit pad te belopen. In combinatie met de kleur van het frame, wat lichter is dan de omgeving, viel de camera in het zicht. Het frame werd in de nacht van 4 juni aangetroffen zonder camera, die is meegenomen.

4.4 Discussie camera's

Bij cameramodellen *TCH* en *TCA* was het van belang om de juiste instellingen te gebruiken. Tijdens het testen van de proefopstelling leken deze camera's voldoende resultaat te behalen, maar in de praktijk bleken andere instellingen nodig te zijn om beverstaarten in beeld te brengen. Het grootste obstakel was de belichting, welke door de NV-shutter en de LED-control bepaald werden. Omdat de bevers vaak bewegend door beeld liepen en de camera's kort op de bevers stonden, was het van belang om de NV-shutter op 'HIGH' te zetten, om een 'bevroren' beeld te krijgen. De LED-control stond op 'LOW', omdat een hogere instelling automatisch tot overbelichting leidde. Ondanks dat beide instellingen op de minst belichte stand stonden, waren tijdens de vroege avonden en de ochtenden foto's soms toch overbelicht, terwijl 's nachts de foto's soms onderbelicht waren. Deze instellingen hebben over het grootste gedeelte van de foto's wel de beste resultaten opgeleverd. Bij model *TCH* was de kwaliteit van de foto's in combinatie met overbelichting aanzienlijk lager dan model *TCA* (Figuur 19).

Belichting van deze camera kwam in het onderzoek van Dytkowicz et al. ook aan de orde (2023). In dat onderzoek was de overbelichting dusdanig van proportie dat beverstaarten helemaal niet zichtbaar waren. De resultaten van dit cameraonderzoek zijn positiever, omdat er bruikbare foto's uit zijn gekomen voor dit doeleinde. Echter is de kwaliteit bij model *TCH* zoals gezegd lager dan wenselijk.

Het aantal foto's per capture had geen invloed op het aantal kwalitatieve foto's. Per capture zat er 0.2 sec tussen de foto's, wat niet genoeg was om het verschil te maken tussen een eerste slechtere foto en een beter tweede foto. Effectiever bleek de tijd tussen de captures. De beste resultaten kwamen voort uit een interval van 0.6-1sec, omdat bij een hoger interval de camera regelmatig een (volledige) staart miste.

Het verschil in kwaliteit per foto is voor een groot deel te wijten aan het cameramodel. In het onderzoek van Dytkowicz et al. kwam het model *TCH* als slechtste uit het onderzoek (2023). De resultaten van dit onderzoek zijn positiever, omdat het doel van de methode enkel was om staarten zichtbaar en herkenbaar in beeld te krijgen, niet om op schaalpatroon te determineren. In vergelijking met foto's

van cameramodel *TCA* en *BR* waren de resultaten van model *TCH* matig (*Figuur 19*). Model *TCH* is toch gekozen voor dit onderzoek, omdat deze vanuit Zodion voor de gehele onderzoeksperiode beschikbaar was. Op papier leek het verschil tussen model *TCH* en *TCA* niet aanwezig te zijn, waardoor er niet eerder gekozen is voor het tweede model. Echter is het verschil in resultaat goed zichtbaar. Het verschil tussen model *TCA* en *BR* zit vooral in het instellen van de camera's. Voor *BR* was dit aanzienlijk eenvoudiger, omdat de belichting in het model beter afgesteld is op de omstandigheden. Bij model *TCA* moesten de instellingen goed staan, maar als deze goed stonden, was het verschil tussen *BR* en *TCA* niet groot, in enkele gevallen leverde *TCA* zelfs betere beelden op dan *BR*.



Figuur 19. Representatieve staartfoto's per camera. Links: BR; Midden: TCA; Rechts: TCH

5. Conclusie

De onderzoeksvraag van het cameraonderzoek was: *‘In hoeverre kan een gerichte cameraopstelling boven beverwissels gebruikt worden om individuele bevers in het Engelse Werk te herkennen?’*. Het onderzoek laat zien dat een gerichte cameraopstelling boven beverwissels bruikbaar is om individuele bevers in het Engelse Werk te herkennen. In 73 onderzoeksdagen zijn 9.520 foto's gemaakt, waaruit 89 afzonderlijke beverwaarnemingen zijn voortgekomen. Bij 68 waarnemingen kon het individu met zekerheid worden herkend; bij 21 waarnemingen bleef het onduidelijk welk individu het betrof. Op basis van staartkenmerken, zenders en littekens zijn minimaal acht individuele bevers vastgesteld. Dit minimumaantal ligt hoger dan gemiddelde groeps groottes die in de literatuur voor bevers worden genoemd. De resultaten wijzen daarom op een relatief grote bezetting van het territorium in het Engelse Werk. Tegelijkertijd moet het aantal met voorzichtigheid worden geïnterpreteerd, omdat niet alle waarnemingen met zekerheid konden worden geïdentificeerd.

Locatie 4 leverde de meeste beverwaarnemingen op en liet zien dat deze locatie in de onderzoeksperiode intensief werd gebruikt door meerdere individuen. Locatie 2 had relatief gezien de hoogste opbrengst ten opzichte van het aantal foto's. De vergelijking met Bos (2025) laat zien dat meerdere individuen waarschijnlijk in beide onderzoeksjaren aanwezig waren, maar ook dat het gebruik van wissels en burchtomgeving tussen de jaren verschoven is.

De methode is daarmee geschikt als praktische manier om het minimumaantal bevers in een gebied in beeld te brengen, mits de cameraopstelling, camerahoogte, vegetatiebeheer en camera-inzet zorgvuldig worden toegepast. Aanvullende monitoring is nodig om een beter beeld te krijgen van de groepssamenstelling en territoriumgebruik.

6. Aanbevelingen

Voor een vervolgonderzoek waarbij cameraopstellingen gebruikt worden om bevers te identificeren, is het belangrijk om enkele punten in overweging te nemen. Gebruik bij cameraonderzoek vanuit Zodion de modellen TCA of BR. TCH-camera's zijn bruikbaar, maar vragen meer inspanning en leveren vaker onbruikbare beelden op. Werk met een hoogte van de opstelling rond 100cm boven de wissel. Deze hoogte gaf binnen dit onderzoek de meest consistente resultaten en sluit beter aan bij de gebruikte cameramodellen.

Vergroot de onderzoeksopzet. Zet meer dan vijf camera's gelijktijdig in om meerdere wissels per territorium te volgen. Dit verkleint de kans dat bevers gemist worden wanneer het gebruik van wissels verschuift door waterstand, foerageergedrag of andere onvoorziene omstandigheden.

Houd vegetatie rond opstellingen actief bij. Verwijder of beheer riet en omliggende vegetatie direct rond de cameraopstelling, voornamelijk in het voorjaar. Dit vermindert valse triggers en voorkomt dat staarten deels worden geblokkeerd.

Vermijd zichtbare locaties van camera's ten opzichte van wandelpaden en voor mensen toegankelijk gebied.

Als laatste punt is het nuttig om op basis van cameraonderzoek de waarnemingen van de geïdentificeerde bevers in het Engelse Werk goed te documenteren. Dit kan gedaan worden door een lijst op te stellen, waarbij elk individu op basis van staartkenmerken een eigen ID krijgt. Voor gemak kunnen de ID's uit dit onderzoek worden aangehouden, maar als uit praktische overwegingen blijkt dat andere ID's beter werken, is dit wenselijk. De bevers kunnen zo ook gekoppeld worden aan andere ID's

binnen het project, zoals bijvoorbeeld zender Lotek_1. Door zo'n lijst aan te houden, zullen de beveraantallen en activiteit over de jaren heen overzichtelijk blijven.

Literatuur

- Bos, Y. (2025). *Afstudeerstage De Zoogdiervereniging: Beverterreingebruik tijdens laagwater in uiterwaardgebied 'Het Engelse Werk' (Zwolle) en omgevingsfactoren die graafgedrag tijdens hoogwater beïnvloeden* [Afstudeeronderzoek]. Wageningen University and Research. https://www.kenniscentrumbever.nl/sites/default/files/2025-12/msc_internship_report_yesper_bos_final_2025.pdf
- Brazier, R. E., Puttock, A., Graham, H. A., Auster, R. E., Davies, K. H., & Brown, C. M. L. (2020). Beaver: Nature's ecosystem engineers. *Wiley Interdisciplinary Reviews Water*, 8(1), e1494. <https://doi.org/10.1002/wat2.1494>
- Campbell, R. D., Rosell, F., Nolet, B. A., & Dijkstra, V. A. A. (2005). Territory and group sizes in Eurasian beavers (*Castor fiber*): echoes of settlement and reproduction? *Behavioral Ecology And Sociobiology*, 58(6), 597–607. <https://doi.org/10.1007/s00265-005-0942-6>
- Dytkowicz, M., Hinds, R., Megill, W. M., Buttschardt, T. K., & Rosell, F. (2023). A camera trapping method for the targeted capture of Eurasian beaver (*Castor fiber*) tails for individual scale pattern recognition. *European Journal Of Wildlife Research*, 69(2). <https://doi.org/10.1007/s10344-023-01654-6>
- Dijkstra, V. (2019). Monitoring bevers in Habitatrictlijngebieden in Gelderland. Tussenrapport 2018-2019. Rapport 2019.021.
- STOWA. (2026, 1 januari). *Graverij door bevers en (water)veiligheid*. <https://www.stowa.nl/onderwerpen/waterveiligheid/inspecteren-beheren-en-onderhouden/graverij-door-bevers-en-waterveiligheid>
- Halley, D., Rosell, F. & Saveljev, A. (2012). Population and Distribution of Eurasian Beaver (*Castor fiber*). *Baltic Forestry* 18(1): 168-175.
- Kurstjens, G., & Niewold, F. (2011). De verwachte ontwikkelingen van de beverpopulatie in Nederland: Naar een bevermanagement. Faunafonds.
- Nica, A., Petrea, M.S., Simionov, I.A., Antache, A. & Cristea V. (2022). Ecological impact of European beaver, *Castor fiber*. *Scientific Papers. Series D. Animal Science*, Vol. LXV, Issue 1, ISSN 2285-5750, 640-647.
- Niewold, F. (2004). Ontwikkeling van de beverpopulaties in Nederland van 2000-2004. *Socio-Environmental Systems Modeling*. <https://research.wur.nl/en/publications/ontwikkeling-van-de-beverpopulaties-in-nederland-van-2000-2004>
- Rosell, F., Bozsér, O., Collen, P., & Parker, H. (2005). Ecological impact of beavers *Castor fiber* and *Castor canadensis* and their ability to modify ecosystems. *Mammal Review*, 35(3–4), 248–276. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2907.2005.00067.x>
- Stam, M., Jacobs, D., & Zwikstra, W. (2025). Nationale beveraankpak. TwynstraGudde. <https://open.overheid.nl/documenten/747e2484-3d6f-45f4-ad44-ece58fd40ac8/file>

Stettler, N. (2024). *Family size and age structure of the Eurasian Beaver Castor fiber under density dependence* [Bachelor Thesis]. University of Bern.

Van den Berg, F., & Natarajan, A. (2023). *Beaver behaviour during high water regarding burrows in levees*. (Nr. I1000679-001-OA-0002). Deltares.