

Status van de Nederlandse otterpopulatie in 2022: nieuwe inzichten in genetische uitwisseling, mortaliteit en verkeerssterfte

G.A. de Groot, W. van 't Westende, D.R. Lammertsma, F. Warmer,
H.A.H. Jansman & M. Laar

| WOT-technical report 254



WAGENINGEN
UNIVERSITY & RESEARCH



Status van de Nederlandse otterpopulatie in 2022: nieuwe inzichten in genetische uitwisseling, mortaliteit en verkeerssterfte

Dit WOT-technical report is gemaakt conform het Kwaliteitsmanagementsysteem (KMS) van de unit Wettelijke Onderzoekstaken (WOT) Natuur & Milieu, onderdeel van Wageningen University & Research.

WOT Natuur & Milieu voert wettelijke onderzoekstaken uit op het beleidsterrein natuur en milieu. Deze taken worden uitgevoerd om een wettelijke verantwoordelijkheid van de minister van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (LNV) te ondersteunen. WOT Natuur & Milieu zorgt voor rapportages en data voor (inter)nationale verplichtingen op het gebied van agromilieu, biodiversiteit en bodeminformatie, en werkt mee aan producten van het Planbureau voor de Leefomgeving zoals de Balans van de Leefomgeving.

Disclaimer WOT-publicaties

De reeks 'WOT-technical reports' bevat onderzoeksresultaten van projecten die kennisorganisaties voor WOT Natuur & Milieu hebben uitgevoerd.

WOT-technical report 254 is het resultaat van onderzoek dat gefinancierd is door het ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (LNV).

Status van de Nederlandse otterpopulatie in 2022: nieuwe inzichten in genetische uitwisseling, mortaliteit en verkeerssterfte

G.A. de Groot¹, W. van 't Westende¹, D.R. Lammertsma¹, F. Warmer¹, H.A.H. Jansman¹ & M. Laar¹

¹ Wageningen Environmental Research

BAPS-projectnummer WOT-04-009-034.07

Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu

Wageningen, december 2023

WOT-technical report 254

ISSN 2352-2739

DOI 10.18174/645860

Referaat

Groot, G.A. de, W. van 't Westende, D.R. Lammertsma, F. Warmer, H.A.H. Jansman & M. Laar (2023). *Status van de Nederlandse otterpopulatie in 2022: nieuwe inzichten in genetische uitwisseling, mortaliteit en verkeerssterfte*. Wageningen, Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu, WOT-technical report 254.

Jaarlijks wordt in opdracht van het ministerie van LNV de Nederlandse otterpopulatie gemonitord. Het doel van de jaarlijkse monitoring is het volgen van trends met betrekking tot twee belangrijke aandachtspunten voor een duurzaam behoud van de populatie: a) het behoud van genetische variatie binnen de populatie en b) mortaliteit als gevolg van verkeersongevallen en mogelijkheden voor mitigatie van infrastructurele knelpunten. Dit jaar werd speciale aandacht besteed aan de mogelijkheden voor genetische uitwisseling met naburige populaties, een essentieel proces voor behoud van genetische variatie op de lange termijn. Op basis van genetische analyse van ottersprints werden in zes leefgebieden langs de Nederlands-Duitse grens in totaal 23 otters geïdentificeerd, waaronder tenminste één man en vrouw per leefgebied. In drie leefgebieden werd een otter geïdentificeerd met gedeeltelijk Duitse genen. Dit is het eerste bewijs op Nederlands grondgebied in tien jaar tijd voor reproductie tussen Nederlandse en Duitse otters.

Het aantal geverifieerde verkeersslachtoffers lag in 2022 op 159 (uit een totaal van 179 gemelde doodvondsten). Hoewel dit aantal hoger is dan alle voorgaande monitoringsjaren, zet de afvlakking in de groei van het jaarlijkse aantal slachtoffers, die sinds 2020 zichtbaar is, zich voort. De opvallende daling die in 2021 werd waargenomen bleek van tijdelijke aard. Per provincie zijn de belangrijkste knelpuntlocaties geïdentificeerd van wegen waar nog steeds veel otters sneuvelen in het verkeer en mitigerende maatregelen dus urgent zijn. Daarnaast is een inventarisatie uitgevoerd van aanvullende oplossingsrichtingen om de verkeerssterfte verder terug te dringen. Belangrijke aanknopingspunten zijn een overstap naar een voorspellender identificatie van knelpuntlocaties, meer aandacht voor het functioneren van faunapassages door zowel juiste uitvoering als periodieke onderhoudschecks en meer interne communicatie bij wegbeheerders over het grijpen van koppelkansen met andere werkzaamheden aan (water)wegen.

Trefwoorden: otter, genetische uitwisseling, grensoverschrijdend, mortaliteit, verkeersslachtoffers, mitigatie

Abstract

Status of the Dutch otter population in 2022: new insights in genetic exchange, mortality and traffic casualties

The Dutch otter population is surveyed each year for the Ministry of Agriculture, Nature and Food Quality, with particular attention to developments in the genetic status of the population and roadkill mortality. To support the long-term maintenance of genetic variation, this year we assessed the potential for genetic exchange with neighbouring otter populations. We investigated the presence and genetic origin of otters in six habitat areas near the Dutch-German border by collecting and analysing otter spraints. In total, 23 individuals were identified, including at least one male and one female per habitat area. In three areas, an otter was identified that carried alleles from the German gene pool. This is the first evidence of cross-breeding between Dutch and German otters to be found in the Netherlands in 10 years. The total number of verified traffic casualties in 2022 was 159 (out of a total of 179 reported dead otters). While this is the highest number since monitoring started, the annual growth in the number of casualties is slowing down, a trend that started in 2020. The surprising reduction in the number of casualties in 2021 remained limited to that year. The main roadkill hotspots were identified for each province in the Netherlands within the distribution area of the otter population. We also inventoried additional measures that could help to reduce the number of traffic casualties. Promising options are switching to a more predictive approach to identifying high-risk locations rather than relying on reported casualties, devoting more attention to the functionality of fauna passages through proper construction and regular maintenance checks, and better internal communication in road maintenance organisations aimed at combining mitigation measures with planned construction or maintenance works.

Foto omslag: Hugh Jansman (WENR)

Dit rapport is gratis te downloaden van <https://doi.org/10.18174/645860> of op www.wur.nl/wotnatuurenmilieu. WOT Natuur & Milieu verstrekt *geen* gedrukte exemplaren van rapporten.

© 2023 **Wageningen Environmental Research**
Postbus 47, 6700 AA Wageningen
Tel: (0317) 48 59 26; e-mail: g.a.degroot@wur.nl

Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu (unit binnen de rechtspersoon Stichting Wageningen Research),
Postbus 47, 6700 AA Wageningen, T 0317 48 54 71, info.wnm@wur.nl, www.wur.nl/wotnatuurenmilieu.

Dit rapport is gratis te downloaden van <https://doi.org/10.18174/643314> of op www.wur.nl/wotnatuurenmilieu.
WOT Natuur & Milieu verstrekt *geen* gedrukte exemplaren van rapporten.

- Overname, verveelvoudiging of openbaarmaking van deze uitgave is toegestaan mits met duidelijke bronvermelding.
- Overname, verveelvoudiging of openbaarmaking is niet toegestaan voor commerciële doeleinden en/of geldelijk gewin.
- Overname, verveelvoudiging of openbaarmaking is niet toegestaan voor die gedeelten van deze uitgave waarvan duidelijk is dat de auteursrechten liggen bij derden en/of zijn voorbehouden.

WOT Natuur & Milieu aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen.

Woord vooraf

De monitoring van de Nederlandse otterpopulatie wordt jaarlijks uitgevoerd in opdracht van het ministerie van LNV, Directie Natuur & Biodiversiteit. Het opsporen, melden en registreren van doodvondsten speelt daarbij een belangrijke rol, om locaties met veel verkeersslachtoffers in beeld te brengen en zo knelpunten te identificeren waar maatregelen nodig zijn. Voor dit veldwerk is nauw samengewerkt met de vrijwilligers van de werkgroep CaLutra van de Zoogdiervereniging, die actief zijn binnen het NEM-meetprogramma 'Verspreidingsonderzoek Otter' en met lokale beheerders van natuurterreinen, medewerkers van waterschappen, de muskusrattenbestrijding en weginspecteurs van RWS. Wij willen hen allen bedanken voor hun rol in het up-to-date houden van onze database van doodvondsten. Verder hebben in de winter van 2022-2023 diverse vrijwilligers van CaLutra ottersprijntjes verzameld in de grensprovincies. Ook hen willen we graag bedanken voor hun hulp en toewijding.

Een bijzondere rol bij beide activiteiten is weggelegd voor de regio-coördinatoren van het NEM Verspreidingsonderzoek Otter. Zonder hun grote bijdrage was dit onderzoek niet mogelijk geweest.

Arjen de Groot
Projectleider

Inhoud

Samenvatting	9
Summary	11
1 Inleiding	13
1.1 Monitoring van een groeiende otterpopulatie	13
1.2 Behoud van genetische variatie	14
1.3 Verkeerssterfte	16
2 Werkwijze	17
2.1 Genetische uitwisseling in de grensregio's	17
2.1.1 Monsterverzameling	17
2.1.2 Vaststellen genetische profielen	18
2.1.3 Data-analyse	18
2.2 Verkeerssterfte en overige mortaliteit	19
2.2.1 Registratie doodvondsten	19
2.2.2 Knelpuntenanalyse	19
3 Genetische uitwisseling in de grensregio's	20
3.1 Aanwezigheid van otters langs de grens	20
3.2 Genetische variatie bij otters langs de grens	22
4 (Verkeers)sterfte	24
4.1 Totale waargenomen sterfte en doodsoorzaken	24
4.2 Trends in aantallen verkeersslachtoffers	25
4.3 Verdeling van verkeersslachtoffers over provincies	27
4.4 Knelpunten op wegen per provincie	29
4.4.1 Overijssel	29
4.4.2 Friesland	31
4.4.3 Drenthe	33
4.4.4 Flevoland	35
4.4.5 Groningen	37
4.4.6 Gelderland	37
4.4.7 Overige provincies	38
4.5 Kansen voor verdere mitigatie van verkeerssterfte	39
4.5.1 Focus op maatregelen die bewezen effectief zijn	39
4.5.2 Aanleg van zoveel mogelijk nieuwe voorzieningen	40
4.5.3 Efficiënte prioritering van urgente locaties voor faunavoorzieningen	40
4.5.4 Verbetering van de functionaliteit van geplande en bestaande voorzieningen	41
4.5.5 Verminderen van de noodzaak of drang tot oversteken	41
5 Conclusies en aanbevelingen	44
5.1 Genetische uitwisseling	44
5.2 Veilige migratieroutes	45
5.3 Infrastructurele knelpunten mitigeren	46
5.3.1 Preventieve aanpak van verkeerssterfte ten behoeve van uitwisseling	46
5.3.2 Verdere mitigatie van bekende knelpunten in en rond kerngebieden	47
Literatuur	48
Verantwoording	50

Bijlage 1	Verkeersslachtoffers 2022	51
Bijlage 2	Individuen in de grensregio's	55

Samenvatting

Jaarlijks wordt in opdracht van het ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit de Nederlandse otterpopulatie gemonitord. Sinds in 2020 de geschatte populatieomvang de drempelwaarde bereikte die eerder werd gedefinieerd voor een levensvatbare populatie, is de monitoring afgeslankt en richt deze zich nog voornamelijk op een up-to-date inzicht in actuele drukfactoren en vooruitzichten voor de invloed daarvan op de populatie.

Doelstelling van de monitoring is sindsdien om ontwikkelingen te volgen in 1) de genetische vitaliteit van de populatie en 2) de rol van verkeer bij sterfte van otters. Daarbij wordt de actuele status van beide factoren gemonitord en wordt verkend of sprake is van ontwikkelingen (in populatie, landschap en/of beleid) die de druk ervan op de populatie kunnen doen toenemen of afnemen.

De genetische variatie in de Nederlands otterpopulatie als geheel is de laatste jaren gestabiliseerd, nadat deze in eerdere jaren achteruitging. Desondanks is een deel van de genetische varianten zeer zeldzaam aanwezig in de populatie. De kans is groot dat zulke varianten in de loop der jaren door toevalsprocessen (toevallige sterfte van de paar individuen die deze variatie bezitten) verloren gaan. Voor behoud van variatie op de lange termijn is het dan ook essentieel dat periodiek nieuwe variatie binnenkomt via uitwisseling met een of meerdere naburige populaties met een deels afwijkende genetische samenstelling. Dit was de reden om het huidige onderzoeksjaar te benutten voor een verkenning van de mogelijkheden voor genetische uitwisseling. De kans hierop is de laatste jaren toegenomen aan zowel de zuidgrens als (met name) de oostgrens van het Nederlandse verspreidingsgebied. In Vlaanderen worden in toenemende mate otters geïdentificeerd. In het Duitse Westmünsterland is al langer een otterpopulatie aanwezig, en ten noorden daarvan raakt het westelijke deel van Nedersaksen steeds verder door otters bezet.

In de winter van 2022-2023 werd, met hulp van vrijwilligers van het NEM Verspreidingsonderzoek Otter, in leefgebieden langs de grens een poging gedaan om otterspraints te vinden en bemonsteren. Uiteindelijk werden in totaal 86 spraints verzameld in de provincies Groningen, Drenthe, Overijssel en Gelderland. Op basis van genetische analyse van deze spraints werden in totaal 23 otters geïdentificeerd verspreid over zes leefgebieden, waaronder in alle gevallen tenminste één man en vrouw per leefgebied. In drie leefgebieden werd een otter geïdentificeerd waarvan de genetische samenstelling deels afkomstig was uit de Duitse genenpoel. Dit is het eerste bewijs op Nederlands grondgebied sinds tien jaar voor levende nakomelingen van reproductie tussen Nederlandse en Duitse otters. In westelijke Nedersaksen werd zulke gemengde reproductie in 2022 al aangetoond.

Al met al lijkt hiermee op meerdere plaatsen in de Nederlands-Duitse grensstreek sprake van 'schakelpopulaties', die als stapsteen kunnen dienen voor uitwisseling tussen de kerngebieden van de Nederlandse en de Oost-Duitse otterpopulaties. Tenminste ter hoogte van Drenthe en Overijssel betreft dit een grensoverschrijdend door otters bezet leefgebied.

Om deze nieuwe schakelpopulaties effectief te laten bijdragen in genetische uitwisseling, is het van belang dat otters de leefgebieden langs de grens veilig kunnen bereiken. Aan Nederlandse zijde staat elk van de zes hierboven besproken leefgebieden middels meerdere doorgaande waterwegen in verbinding met het kerngebied van de Nederlandse otterpopulatie. Van groot belang voor de duurzaamheid van de Nederlandse otterpopulatie is dat deze migratieroutes zo veilig mogelijk kunnen worden benut, en geen 'sink' vormen voor migranten met een relatief unieke genetische samenstelling. Het is daarom aan te bevelen om prioriteit te geven aan mitigatie van bekende en potentiële knelpunten langs deze routes.

Het aantal geverifieerde verkeersslachtoffers lag in 2022 op 159 (uit een totaal van 179 gemelde doodvondsten). Hoewel dit aantal hoger is dan alle voorgaande monitoringsjaren, zet de afvlakking in de groei van het jaarlijkse aantal slachtoffers, die sinds 2020 zichtbaar is, zich voort. Eenzelfde afvlakking is te zien in de uitbreiding van het verspreidingsgebied, wat doet vermoeden dat er sprake is van een minder snelle groei van de populatieomvang. Bij gebrek aan een actuele aantalsschatting voor de totale populatie, valt niet met zekerheid te zeggen of dit een sluitende verklaring vormt voor de tragere stijging in de verkeerssterfte. Ook een succesvolle mitigatie van de verkeerssterfte zou een rol kunnen spelen.

Per provincie zijn de belangrijkste knelpuntlocaties geïdentificeerd van wegen waar nog steeds veel otters sneuvelen in het verkeer en mitigerende maatregelen dus urgent zijn. Op diverse locaties zijn knelpunten met succes opgelost. Desondanks bestaat de knelpuntenlijst voor het grootste deel uit knelpunten die al eerder in beeld waren. Deels zijn hier nog geen maatregelen genomen, en soms blijken maatregelen nog niet voldoende effect te hebben.

Het voorliggende rapport presenteert ook de resultaten van een verkenning van oplossingsrichtingen voor (verdere) mitigatie van de verkeerssterfte. Belangrijke aanknopingspunten zijn:

- *Een overstap naar een voorspellender identificatie van knelpuntlocaties, met name in de periferie van het verspreidingsgebied en langs belangrijke migratieroutes.* Op basis van internationale literatuur en twintig jaar praktijkervaring in eigen land, is het goed mogelijk om risicofactoren te benoemen voor verkeerssterfte en deze als indicatoren te gebruiken voor het voorspellen van knelpuntlocaties. Deels worden zulke locaties al door lokale otterkenners herkend en besproken tijdens regionale otteroverleggen. Een systematischer (GIS-)analyse waarbij risico's op basis van objectieve beslisregels op kaart worden aangegeven kan de signalering en prioritering versnellen.
- *Meer aandacht voor het functioneren van faunapassages.* Daarbij moet allereerst worden gedacht aan een juiste uitvoering bij aanleg. Op basis van onderzoek en praktijkervaringen is vrij goed bekend welke maatregelen voor de otter effectief zijn, en is een leidraad beschikbaar voor uitvoering daarvan, die echter nog onvoldoende bekendheid geniet. Een tweede aandachtspunt is periodiek onderhoud van met name rasters, die af en toe schade oplopen bij werkzaamheden. Vaste jaarlijkse controlerondes, gecombineerd met het al vooraf inplannen van enige mate van capaciteit voor uitvoering van werkzaamheden kort na deze ronde, zou kunnen helpen om tenminste de urgentste problemen sneller op te lossen.
- *Meer interne communicatie bij wegbeheerders over het grijpen van koppelkansen met andere werkzaamheden aan (water)wegen.* Momenteel wordt bij werkzaamheden vaak niet, of te laat, stilgestaan bij de mogelijkheid om meteen ook een knelpunt voor de otter op te lossen, terwijl dit het verschil kan maken voor zowel financiële als praktische uitvoerbaarheid van mitigerende maatregelen.

Summary

Each year WENR surveys the Dutch population of otters (*Lutra lutra*) for the Dutch Ministry of Agriculture, Nature and Food Quality. In 2020 the estimated population size exceeded the defined threshold value for a sustainable population and the monitoring programme for subsequent years was scaled down. The aim now is to provide an up-to-date picture of pressure factors and their potential influence on population persistence. Concrete goals are to identify trends in genetic viability and traffic-related mortality.

After years of gradual decline, population-level genetic variation and heterozygosity have stabilised over the past five years. Nevertheless, part of the current variation is very rare and restricted to small sections of the distribution area. As a result, the risk of genetic erosion is still relatively high. To sustain genetic variation in the long term, the restoration of genetic exchange with neighbouring populations is essential. For this reason, this year we focused on investigating the potential for such exchange between the Dutch population and otter populations in Germany and Belgium. Sightings of otters have increased in recent years in Flanders (Belgium). In Westmünsterland (Germany) a small population of otters became established a decade ago and further north the western part of Niedersachsen is increasingly occupied by otters.

During the winter of 2022/2023, Dutch otter habitats along the eastern and southern border were searched for otter spraints with the help of volunteers of the Dutch otter distribution monitoring programme (NEM Otter). A total of 86 spraints were found and sampled for DNA analysis, in habitat areas in the provinces of Groningen, Drenthe, Overijssel and Gelderland. Genotyping of these spraints identified a total of 23 otter individuals spread over six key habitat areas, including at least one male and one female per area. In three habitat areas, an individual was identified that showed a partial match with the German gene pool. This is the first evidence of mixed reproduction between Dutch and German otters to be found in the Netherlands in 10 years. Evidence of mixed breeding had previously been found in Niedersachsen in 2022.

We conclude that connecting subpopulations have become established in multiple habitat areas along the Dutch-German border and may function as stepping stones for migration and genetic exchange between the larger core populations in the Netherlands and eastern Germany. As these subpopulations occupy both Dutch and German territory, at least along the borders of Drenthe and Overijssel, a cross-border approach for population conservation and management seems worthwhile. A key priority for enabling successful genetic exchange is reducing traffic mortality risks along the most important migration routes connecting these border habitats with the core habitats to the west and east.

The number of recorded verified traffic casualties in 2022 was 159 (89% of the total number of reported dead otters (179)). While this number is the highest since monitoring started in 2002, the annual growth of the number of casualties is levelling off, a process that started in 2020. A similar reduced growth rate is observed for the distribution area of the population, which suggests that the population size is also growing less rapidly than before. However, successful mitigation measures could also play a role in certain parts of the distribution area. A reliable estimation of the current population size, e.g. based on a (partial) restart of the genetic monitoring of spraints as performed until 2020, would be required to better understand what is driving the observed trend in traffic casualties.

An updated list of the most important roadkill hotspots has been drawn up for each province that contains part of the population distribution area. While successful mitigation measures have been completed at various past hotspots, the list of current hotspots mostly consists of locations that were identified in previous years. In some places the measures have turned out to be not as effective as expected; in others no measures have yet been taken.

This report also presents the results of an inventory of possible solutions to further reduce traffic mortality among Dutch otters. Promising options include the following:

-
- *A change towards a more prediction-based approach to identifying potential roadkill hotspots, rather than identifying hotspots solely based on reported casualties.* This is especially useful in the periphery of the current distribution area where numbers of otters, and therefore casualties, are still relatively low but may rise rapidly in the years to come. Based on international scientific studies and 20 years of hands-on experience in the Netherlands, risk factors can be identified that can be used as indicators to predict potentially problematic road sections. Some of these potential hotspots are already known to local volunteers and discussed in 'regional otter consultations'. A more systematic (GIS-based) risk inventory based on objective decision rules would speed up identification, help with setting priorities and improve mitigation.
 - *Devoting more attention to the functionality of existing and planned wildlife crossings.* This includes proper construction in line with existing guidelines, but also periodic maintenance and repairs of crossings and fencing. Fences in particular often get damaged, allowing otters to reach the road. Annual inspections for damage or obstructions would help to increase the functionality of mitigation measures.
 - *Better internal communication in road maintenance organisations to exploit opportunities to combine measures for wildlife conservation with planned construction or maintenance works for roads and waterways.* Such opportunities are often missed or identified too late, when plans are too far advanced to implement changes. Combining the construction of wildlife tunnels or other crossings with road works may save much time and money, and therefore greatly increase their feasibility.

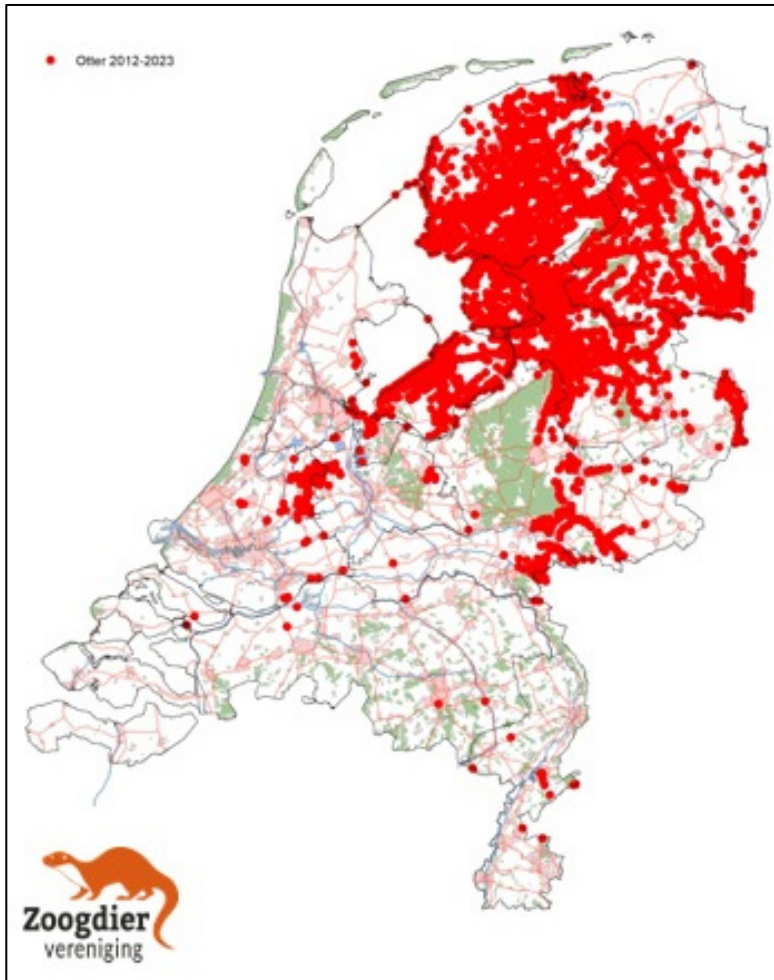
1 Inleiding

1.1 Monitoring van een groeiende otterpopulatie

In 2002 is het ministerie van LNV gestart met een herintroductieprogramma voor de otter (*Lutra lutra*) in Nederland, nadat deze soort in 1988 in ons land was uitgestorven (Nolet & Martens 1989). In de periode 2002-2008 werden in totaal 31 individuen uitgezet, voornamelijk in laagveengebied de Wieden-Weerribben (Overijssel), maar ook in de aangrenzende Lindevallei, Brandemeer en Rottige Meenthe in Friesland. Vanaf de start van de herintroductie is de populatie intensief gemonitord overeenkomstig de IUCN-richtlijnen voor herintroducties. Dit gebeurde op non-invasieve wijze, op basis van DNA uit uitwerpselen en doodvondsten die jaarlijks werden verzameld, verdeeld over het hele verspreidingsgebied van de Nederlandse otterpopulatie. Deze genetische monitoring stelde ons in staat om zowel aantallen, verspreiding, als ook de genetische vitaliteit (diversiteit en mate van inteelt) vast te stellen (Kuiters et al. 2020, 2021).

Op basis van deze monitoringsgegevens weten we dat jaarlijks nieuwe nakomelingen werden geboren en de populatie gestaag groeide, tot een omvang van naar schatting circa 450 individuen in de winter van 2019-2020 (Kuiters et al. 2021). Via het NEM-verspreidingsonderzoek voor de otter, waarbij wordt gezocht naar spraints als bewijs voor aanwezigheid per kilometerhok, weten we dat ook het verspreidingsgebied zich steeds verder heeft uitgebreid. Het voormalige uitzetgebied vormde lange tijd de kern van de populatie, maar zo'n twee derde van de individuen van de Nederlandse populatie bevindt zich inmiddels buiten dit gebied. In vrijwel geheel Friesland en grote delen van Drenthe, Groningen, Flevoland en de rest van Overijssel komt de otter inmiddels weer voor (figuur 1.1). Terwijl in deze gebieden verdere verdichting plaatsvindt, vindt vanuit een kleine 'satellietpopulatie' in de Nieuwkoopse Plassen (Zuid-Holland) uitbreiding plaats naar onder andere de Reeuwijkse Plassen (Zuid-Holland), Ronde Venen en Naardermeer (Utrecht). In Gelderland komt de otter voor in de Gelderse Poort, Oude IJssel en Berkel.

Met een geschatte omvang van 450 individuen werd in de winter van 2019-2020 de drempelwaarde bereikt die eerder werd gedefinieerd voor een levensvatbare Nederlandse otterpopulatie (Ottburg & Van Swaay 2014). Vanuit de IUCN-richtlijnen voor herintroducties bestond er daardoor geen noodzaak meer om de populatie nog langer met dezelfde intensiteit te monitoren als voorheen het geval was. Vanuit de Habitatrichtlijn, waar de otter als strikt beschermde soort is opgenomen in Bijlage 2, bestaat echter nog wel een verplichting om de status van de otterpopulatie in Nederland tot op zekere hoogte in de gaten te blijven houden. Daarbij dient iedere zes jaar te worden gerapporteerd over populatieomvang en verspreiding, en dient tevens informatie gegeven te worden over actuele drukfactoren en vooruitzichten voor de invloed daarvan op de populatie in de komende jaren. Al met al resulteerde dit in de beslissing om het monitoringsprogramma voor de Nederlandse otterpopulatie per 2021 af te slanken, en de focus te verleggen naar trends in deze drukfactoren. Doelstelling van de monitoring is sindsdien om ontwikkelingen te volgen in 1) de genetische vitaliteit van de populatie en 2) de rol van verkeer bij sterfte van otters. Daarbij wordt de actuele status van beide factoren gemonitord en wordt verkend of er sprake is van ontwikkelingen (in populatie, landschap en/of beleid), die de druk ervan op de populatie kunnen doen toenemen of afnemen. Beide onderwerpen lichten we hieronder kort toe.



Figuur 1.1 Verspreiding van de otter in Nederland in 2023, zoals vastgesteld is via het NEM Verspreidingsonderzoek Otter. Weergegeven (in rood) zijn kilometerhokken met zekere aanwezigheid op basis van ottersporen (spraints). Brongegevens: NDFP/Zoogdierverseniging. Copyright kaartmateriaal: Zoogdierverseniging. Voor meer informatie: <https://www.zoogdierverseniging.nl/NEM-otter>.

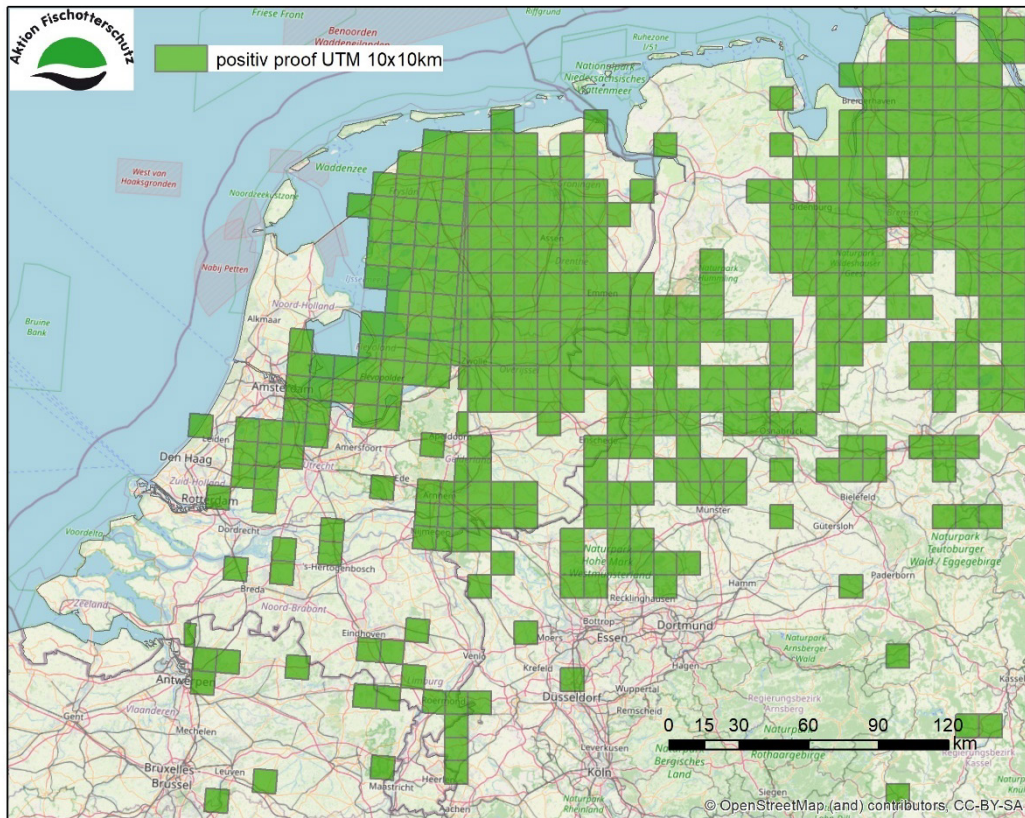
1.2 Behoud van genetische variatie

Voldoende genetische variatie is van levensbelang voor dierlijke populaties (De Groot et al. 2014). Het biedt een populatie de mogelijkheid om zich aan te passen aan nieuwe omstandigheden, zoals gevolgen van klimaatverandering. Daarnaast verkleint het de kans op schadelijke gevolgen door inteelt. Hoe sterker de genetische overeenkomst tussen vader en moeder, hoe groter de kans dat bij de nakomelingen genetische afwijkingen tot uiting komen die de overlevingskans en/of reproductief vermogen verminderen. De afgelopen decennia is in onderzoek steeds duidelijker gebleken, dat ook wilde populaties sneller uitsterven als de genetische variatie te laag is, en dat dit proces sneller verloopt in kleine (gefragmenteerde) populaties (Frankham 2010). Om deze reden werd voor de oorspronkelijke uitzetgroep voor herintroductie van de otter in Nederland gebruik gemaakt van individuen uit verschillende bronpopulaties (Kuiters et al. 2012). Het betrof zowel wilde otters (Wit Rusland, Letland en Polen) als verweesde otters die opgegroeid zijn in opvangcentra (Tsjechië, Zweden, Rusland en Duitsland). Hoewel de genetische variatie daardoor aanvankelijk hoog was, ging een deel daarvan al in de eerste jaren verloren, doordat uitgezette individuen stierven zonder zich voort te planten. Ook bleek een beperkt aantal mannetjes betrokken bij de reproductie, waardoor de genetische variatie nog verder terugliep (Kuiters et al. 2012).

Hoewel de populatie met de jaren groeide en het proces van genetische verarming daardoor werd vertraagd (in kleine populaties gaan zeldzame genetische varianten sneller door toevallige gebeurtenissen verloren), is de enige manier om de verloren variatie binnen afzienbare tijd weer aan te vullen het arriveren van nieuwe individuen met een andere genetische samenstelling. Na 2008 zijn op verschillende locaties nog verweesde otters die afkomstig waren van elders bijgeplaatst, waaronder in de Gelderse Poort (tien dieren afkomstig uit

Duitsland, Hongarije en Oostenrijk), Duursche Waarden (één dier afkomstig uit Duitsland), de IJssel bij Windesheim (één dier afkomstig uit Oostenrijk) en De Alde Feanen (vijf dieren afkomstig uit Tsjechië). Dit droeg bij aan een verdere stabilisatie van de genetische variatie in de Nederlandse populatie, zoals we die de laatste jaren hebben waargenomen (De Groot et al. 2022).

De vraag of de genetische variatie binnen de Nederlandse populatie ook op de langere termijn op peil zal blijven, is echter nog altijd actueel. Voor zover bekend is er tot dusver nog steeds sprake van een tamelijk geïsoleerde populatie waarin weinig vers bloed van buitenaf binnenkomt. Voor een duurzaam behoud van de genetische variatie, die onafhankelijk is van kunstmatige translocaties, is het dus van belang dat een robuuste natuurlijke genetische uitwisseling tot stand komt met naburige wilde otterpopulaties. Een hoopvol perspectief is de recente totstandkoming van kleine otterpopulaties in zowel Vlaanderen als de aan Nederland grenzende Duitse deelstaten Nordrhein-Westfalen en Nedersaksen (zie figuur 1.2).



Figuur 1.2 Verspreiding van otters in Nederland en de aangrenzende delen van België en Duitsland. Weergegeven (in groen) zijn hokken van 10x10 km waarin sporen van otters zijn waargenomen. Bronggegevens: Otter Spotter (www.otterspotter.de). Copyright: Aktion Fischotterschutz.

In Vlaanderen neemt het aantal waarnemingen van otters toe sinds in 2012 voor het eerst een wilde otter op camera verscheen (INBO 2022). Via genetische analyse kon worden vastgesteld dat een in het Vlaamse Lokeren waargenomen otter afkomstig was uit de Nederlandse populatie, wat betekent dat migratie tussen de populaties ondanks het grote aantal tussengelegen wegen af en toe succesvol is. In het Münsterland (Nordrhein-Westfalen) bevindt zich al langere tijd een kleine otterpopulatie. Van 2012 tot en met 2017 werden spraints uit deze populatie meegenomen in de genetische ottermonitoring van Wageningen Environmental Research (WENR), waaruit bleek dat een deel van de otters in het Münsterland van Nederlandse herkomst was (Niewold 2017). Recenter is ook in het grensgebied in Nedersaksen de otteractiviteit toegenomen. Met name rond de Vechtvallei is een populatie ontstaan, die in omvang en verspreiding toeneemt (persoonlijk bericht F. Schroder, Aktion Fischotterschutz, Hanksbüttel). Genetisch onderzoek door onderzoeksinstituut Senckenberg liet in 2021 zien dat deze populatie individuen bevat uit zowel de grotere Duitse populatie die zich vanaf Bremen verder oostwaarts uitstrekt (figuur 1.2), als ook uit de Nederlandse populatie (Van Norren et al. 2021). Een jaar later werd tevens reproductie aangetoond tussen deze individuen van Nederlandse en Duitse origine.

Duidelijk is dus dat af en toe overdracht van genen plaatsvindt vanuit de Nederlandse populatie naar buurpopulaties in Vlaanderen en Duitsland. De vraag is echter of dit ook andersom in voldoende mate plaatsvindt om genetische verarming in de Nederlandse populatie te voorkomen. Vaak wordt als vuistregel aangenomen dat sprake moet zijn van tenminste één effectieve immigrant (d.w.z. een immigrant die zich ook daadwerkelijk voortplant in de populatie) per generatie (Mills en Allendorf 1996). In de genetische monitoring op basis van spraints werd tot 2020 incidenteel een otter van Duitse afkomst waargenomen, met name in de grensstreek in Overijssel en Gelderland. Van een bewezen bijdrage aan de reproductie was echter weinig sprake. In veel gevallen betrof het doodgevonden individuen (Kuiters et al. 2020), waarvoor het zeer de vraag is of zij hun genen hebben doorgegeven. Sinds 2020 is slechts een steekproef van doodgevonden individuen genetisch onderzocht, en zijn gegevens over de herkomst van levende individuen dus niet meer beschikbaar. Om dit kennisgat te vullen is in de winter van 2022-2023 de genetische monitoring via spraints weer op kleine schaal opgestart, op basis van monsters die verzameld zijn in de grensprovincies. Jaarlijks worden op diverse plaatsen langs de grens otters aangetoond. Met name bij het Drentse Bargerveen, de Overijsselse Dinkelvallei en de Gelderse Poort en Rijnstrangen wordt veel otter-activiteit waargenomen. In principe zouden deze otters een belangrijke schakel kunnen vormen voor genetische uitwisseling tussen de kernpopulatie in Nederland en de populaties over de grens. Daarvoor is het echter van belang hoeveel individuen het betreft, waar deze individuen vandaan komen en in hoeverre dezelfde individuen langere tijd aanwezig zijn en zich weten voort te planten. In dit rapport proberen we hier op basis van de eerste resultaten uit de winter van 2022-2023 meer inzicht in te bieden.

1.3 Verkeerssterfte

Het monitoringsonderzoek van de afgelopen jaren heeft duidelijk gemaakt dat verkeersmortaliteit verreweg de belangrijkste drukfactor is op de Nederlandse otterpopulatie (Kuiters et al. 2020, 2021). Door verantwoordelijke wegbeheerders is op tal van plekken gewerkt aan mitigerende faunavoorzieningen. Dat heeft op lokaal niveau geresulteerd in een significante afname van het aantal otters dat verkeersslachtoffer werd. Tegelijkertijd zijn in het kerngebied van de populatie nog altijd locaties aan te wijzen waar bijna jaarlijks slachtoffers vallen. Ook duikt de otter op nieuwe plekken op, waar vaak nog geen maatregelen waren genomen om aanrijdingen te voorkomen. Op die plekken vallen vervolgens bovenmatig veel slachtoffers. Het blijft dus van groot belang om de infrastructurele knelpunten te monitoren en daar waar mogelijk mitigerende maatregelen te nemen (Niewold & Bosma 2020). Registratie van doodvondsten (locatie en vermoedelijke doodsoorzaak) is daarbij een belangrijk hulpmiddel. Dit helpt om de actuele invloed van verkeerssterfte op de populatie nader te kunnen duiden, door na te gaan hoeveel otters jaarlijks in het verkeer omkomen, hoe deze aantallen zich verhouden tot andere doodsoorzaken, en op welke plekken relatief veel otters slachtoffer worden van het verkeer. Hierdoor ontstaat een actueel beeld van nog bestaande knelpunten. Hoewel dit zeer relevante informatie biedt voor wegbeheerders voor mitigatie van verkeerssterfte, is het belangrijk dat maatregelen worden genomen die daadwerkelijk effect sorteren. Het voorliggende rapport presenteert daarom tevens de uitkomsten van een verkenning van mogelijkheden om mitigatie van verkeerssterfte onder otters verder te optimaliseren.

2 Werkwijze

2.1 Genetische uitwisseling in de grensregio's

2.1.1 Monsterverzameling

Gedurende de winterperiode van 1 oktober 2022 tot 1 april 2023 werden in totaal 86 ottersprints verzameld door vrijwilligers van het NEM-verspreidingsonderzoek, verdeeld over diverse grensgebieden met bekende otteractiviteit. Een overzicht van de monsterlocaties is zichtbaar in figuur 2.1. Inzamelingsvond plaats in Groningen (nabij Bad Nieuweschans (1)), Zuidoost-Drenthe (Coevorden/Bargerveen/Barger-Compascuum (2)), Overijssel (de Dinkel-vallei (3)) en Gelderland (langs de Berkel (4), langs de Oude IJssel (5), en in de Rijnstrangen (6)). Ook langs de grens met Vlaanderen in Noord-Brabant en Zeeland waren vrijwilligers actief, maar werden geen spraints aangetroffen.

Per spraint werd een gedeelte bemonsterd in vooraf door WENR aangeleverde monsterpotjes met een conserveringsbuffer (ethanol). Wanneer op een locatie meerdere spraints beschikbaar waren, werd alleen de meest verse bemonsterd.



Figuur 2.1 Locaties waar monsters zijn verzameld voor genetische analyses. Elke blauwe stip is een bemonsterde otterspraint.

2.1.2 Vaststellen genetische profielen

Van alle 86 monsters werd DNA geïsoleerd met behulp van de QIAamp Fast DNA Stool Mini Kit (Qiagen). Vervolgens is een analyse uitgevoerd voor het opstellen van een individueel genetisch profiel. Net als voorgaande jaren vond dit plaats op basis van zogenaamde microsatelliet-merkers. Microsatellieten zijn afzonderlijke fragmenten in het DNA (hieronder aangeduid als 'locus'; meervoud 'loci'), waarvoor individuen variatie vertonen in de exacte lengte van het fragment. Bij microsatelliet-analyse wordt per merker deze lengtevariatie in beeld gebracht. Voor elk individu zijn de waargenomen lengte-varianten (ook wel 'allelen' genoemd) per merker vervolgens samengevoegd tot een totaalprofiel. Dit profiel bestaat uit de waargenomen allelen op twaalf basis-merkers, plus een geslachtsbepaling op basis van een dertiende merker.

De laboratoriumanalyse volgde daarbij globaal het protocol van Koelewijn et al. (2010), waarbij per microsatelliet de allelen werden bepaald in drie onafhankelijke PCR-analyses (replica's), om te kunnen corrigeren voor de valse allelen of uitvallende allelen, die af en toe optreden bij monsters met lage DNA-kwaliteit. De relatief beperkte monsterset maakte het haalbaar om alle monsters direct te analyseren voor de volledige set van twaalf merkers, in plaats van het stapsgewijze protocol dat in eerdere jaren gebruikelijk was (zie Kuiters et al. 2020). Dit voorkomt dat monsters eventueel ten onrechte in een vroeg stadium uitvallen. Monsters waarvoor de analyse succesvol was voor minder dan negen van de twaalf merkers werden uit de dataset verwijderd. Uiteindelijk kon voor 50 van de 86 monsters (58%) succesvol een bruikbaar totaalprofiel worden vastgesteld. Dit is ruim hoger dan in de sprint-analyses in eerdere jaren (46-49% slagingspercentage in de jaren 2018 t/m 2020).

2.1.3 Data-analyse

De 50 verzamelde profielen werden vervolgens met elkaar vergeleken om na te gaan of hetzelfde profiel meermaals werd aangetroffen. De resulterende set unieke profielen zijn afkomstig van verschillende individuen, en geeft dus inzicht in het aantal aangetroffen individuen per verzamelgebied. Vervolgens werd elk profiel gescreend op allelen die niet tot de standaard genetische variatie binnen de Nederlandse populatie behoren. Het aantreffen van zulke allelen is indicatief voor een (gedeeltelijke) buitenlandse origine van het betreffende individu.

Om nader inzicht te krijgen in de herkomst van zulke individuen werd vervolgens een bronherkenning uitgevoerd. Hiertoe werd gebruik gemaakt van een reeds bestaande samenwerking met het Duitse onderzoeksinstituut Senckenberg, waarbij (net als met het Vlaamse INBO) overeenstemming is gezocht in de gebruikte set microsatelliet-merkers, en de laboratoriumprotocollen voor het scoren van allelen voor deze merkers zijn gestroomlijnd. Dit maakt het mogelijk om profielen van individuele otters rechtstreeks te vergelijken tussen de datasets van WENR, Senckenberg en INBO. Senckenberg beschikt over een database met genetische profielen van otterpopulaties uit het oosten van Nedersaksen, Noord-Duitsland (Schleswig-Holstein en Mecklenburg-Vorpommern) en Denemarken. Door deze samen te voegen met een referentieset van profielen uit de Nederlandse populatie ontstaat een referentie-dataset die bruikbaar is voor het toewijzen van de meest waarschijnlijke bronpopulatie(s) aan otters uit de grensstreek. Dezelfde referentieset werd in 2021 en 2022 reeds door Senckenberg benut voor het aantonen van otters van Nederlandse en gemengd Duits-Nederlandse herkomst aan de Duitse zijde van de grens in Nedersaksen (Schröder & Schmetz 2022). Voor deze bronherkenning wordt gebruik gemaakt van zogenaamde Bayesiaanse clustering, middels het softwareprogramma STRUCTURE (Pritchard et al. 2000). Per individu berekent dit programma een percentage toewijzing aan elk van genetische clusters (verschillende genetische 'bloedgroepen') die werd waargenomen in de referentiedataset. Deze toewijzing geeft aan met welke bronpopulatie het individu genetisch de grootste overeenkomst vertoont. Voor een uitgebreide beschrijving en toepassing van deze methodiek voor genetische bronherkenning verwijzen we naar De Groot et al. (2016).

2.2 Verkeerssterfte en overige mortaliteit

2.2.1 Registratie doodvondsten

Jaarlijks worden met hulp van derden (beheerders, vrijwillige otterspeurders, kantonniers) dood gevonden otters gemeld en geregistreerd. Per doodvondst wordt tenminste de locatie en datum geregistreerd, en indien mogelijk ook het geslacht en een schatting van de leeftijd (juveniel of adult). Sinds 1 januari 2021 wordt niet langer elk kadaver geborgen en naar Wageningen gebracht voor een post mortem onderzoek. Zo veel mogelijk wordt op locatie de doodsoorzaak ingeschat. Slechts doodvondsten waarvan de doodsoorzaak onduidelijk of onzeker is, worden naar Wageningen gebracht voor nader onderzoek door WENR. In geval van vermeende afwijkingen of ziekten wordt het kadaver voor nader onderzoek naar het *Dutch Wildlife Health Centre* (DWHC) van Universiteit Utrecht gebracht.

Gegevens van elke doodvondst worden door WENR toegevoegd aan een langjarige database, die alle geverifieerde meldingen van dode otters bevat die sinds de start van de monitoring in 2002 zijn binnengekomen. Deze database vormt de basis voor het bepalen van de trends in de (verkeers)sterfte in ruimte en tijd, zoals die gepresenteerd worden in dit rapport.

2.2.2 Knelpuntenanalyse

Per provincie zijn de locaties waar in 2021 otters in het verkeer zijn omgekomen toegevoegd aan een overzicht dat kon worden ingelezen in de GIS-applicatie *Excel2Google*. Daarmee is een overzichtskaart gemaakt van de locaties van alle verkeersslachtoffers in de laatste vijf jaar (2018-2022). Vervolgens werd ingezoomd op wegen waar binnen een traject van 2 km meerdere slachtoffers zijn gevallen. Dergelijke trajecten werden beschouwd als knelpunt. Er is gekozen voor een traject van enkele kilometers in verband met een mogelijke foutmarge in doorgegeven coördinaten en vanwege het feit dat otters vanaf een probleempunt (bijvoorbeeld een voor hen niet bruikbare watergang) soms een eind langs de weg lopen alvorens deze over te steken (bijvoorbeeld tot het einde van een raster).

Op basis van deze analyse is per provincie het overzicht van bekende knelpunten geactualiseerd en werden eventuele nieuw herkende knelpunten toegevoegd. Per provincie is dit overzicht vervolgens gedeeld met de regiocoördinator van het Verspreidingsonderzoek Otter (NEM) en/of een beleidsmedewerker van de provincie om na te gaan in hoeverre inmiddels reeds actie is ondernomen om de betreffende knelpunten op te lossen.

3 Genetische uitwisseling in de grensregio's

3.1 Aanwezigheid van otters langs de grens

In de uiteindelijke dataset van 50 genetische profielen uit ottersprints werden in totaal 23 unieke profielen waargenomen. Er werden dus 23 verschillende individuen gedetecteerd, verspreid over de zes grensregio's waar bemonstering plaatsvond. Ongeveer de helft van de individuen (11 van de 23) werd middels één sprint waargenomen, maar twee mannelijke otters in Drenthe werden middels respectievelijk 6 en 9 sprints waargenomen. Een vergelijking met de database van otterprofielen die WENR sinds de start van de monitoring van de Nederlandse otterpopulatie bijhoudt, liet geen volle matches zien. Ook een vergelijking met de database van Senckenberg leverde geen match op. Het betrof dus in alle gevallen individuen die nog niet eerder in de genetische monitoring in Nederland of Duitsland zijn waargenomen. De 23 nieuwe individuen kregen de codes NB1374 tot en met NB1396 mee. Een overzicht van de individu-toewijzingen voor alle succesvolle monsters is beschikbaar in bijlage 2.

1. Groningen

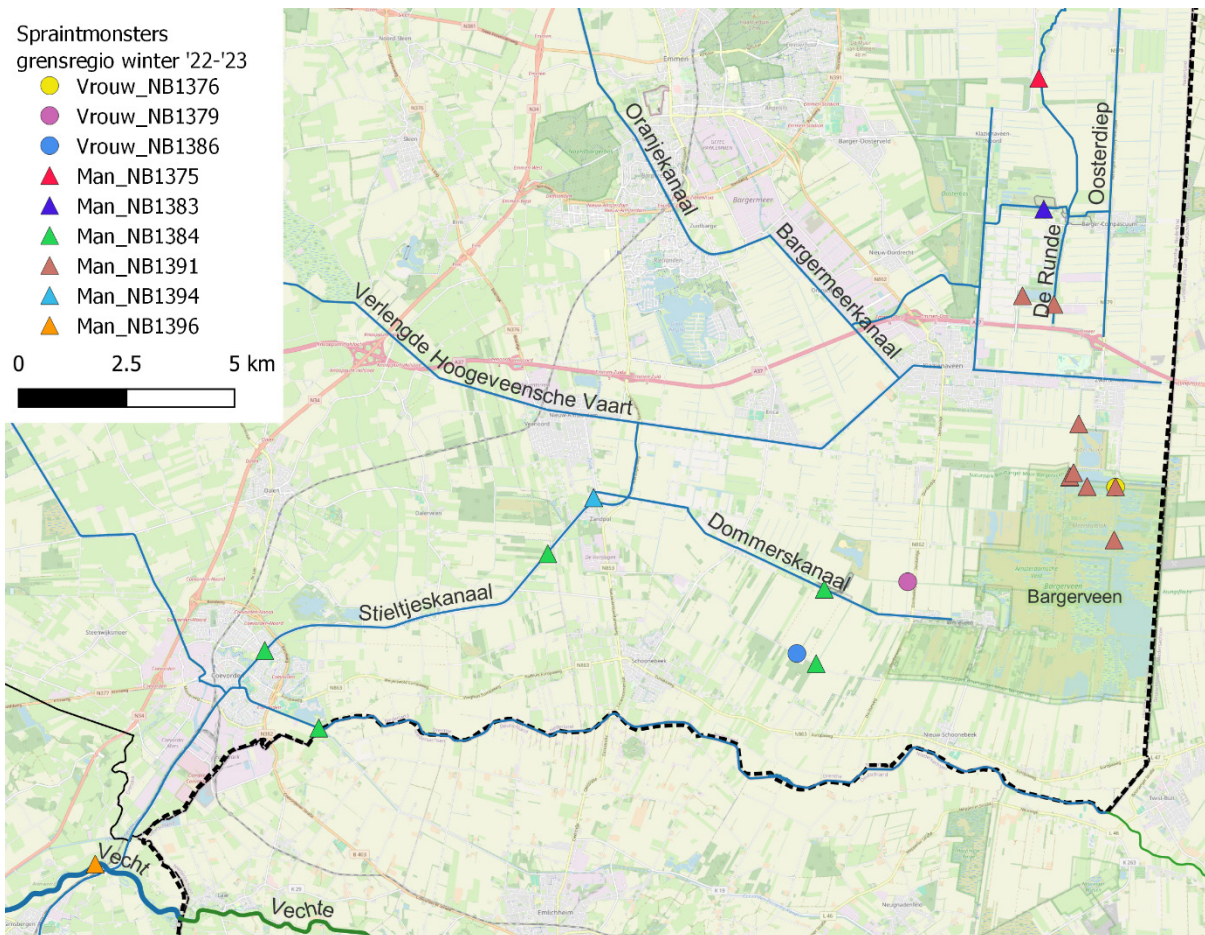
In Groningen troffen we één mannelijke en twee vrouwelijke otters aan. De otterman werd aangetroffen in de Westerwoldse Aa nabij Oudeschans. De twee vrouwelijke otters bevonden zich in natuurgebied de Bovenlanden, vlak aan de grens. Aan Duitse zijde van de grens ligt hier een waterrijk veengebied, dat doorloopt tot aan de Eemsvallei. Een van de twee vrouwen in de Bovenlanden werd ook een kleine 10 km verder naar het zuiden aangetoond, in de Veendiepplassen ten westen van Rhederbrug. Via het B.L. Tijdenskanaal dat langs de grens loopt, en de Westerwoldse Aa aan westzijde, staan deze gebieden in goede verbinding met elkaar. In zuidelijke richting vormt de Ruiten Aa een verbinding naar Ter Apel, waar het Rundedal start (zie onder) en een breed kanaal richting de Eems in Duitsland loopt.

2. Drenthe

In Drenthe werden in totaal negen otters aangetroffen in de diverse hoogveengebiedjes en tussengelegen kanalen in het zuidoosten van de provincie (figuur 3.1). Twee mannelijke otters werden aangetroffen langs de Runde, bij Foxel en Barger-Compascuum. Een derde otterman werd eveneens langs de Runde ten zuiden van het Veenpark aangetroffen, maar zijn territorium strekte zich uit tot diep in het Bargerveen. In het Bargerveen werden tevens drie ottervrouwen aangetroffen. Een volgende mannelijke otter werd waargenomen op diverse plekken langs het Dommerskanaal en Stieltjeskanaal, over het hele traject tussen het Bargerveen en Coevorden. Opvallend is de aanwezigheid van een tweede man midden op ditzelfde traject, nabij Zandpol. Bij Coevorden gaat het Stieltjeskanaal over in het Coevorden-Vechtkanaal, dat bij Gramsbergen uitmondt in de Vecht. Bij de vispassage nabij deze monding werd eveneens een mannelijke otter waargenomen. Al met al zijn alle verbindende waterwegen tussen het Rundedal en de Vecht dus bezet met otterterritoria.

3. Overijssel

In het oosten van Overijssel zijn otters met name actief langs de Dinkel. De Dinkel komt vanuit het Duitse Münsterland bij Losser ons land binnen en stroomt ten noorden van Denekamp weer Duitsland in, waar ze uitkomt in de Vecht. De meanderende vallei van de Dinkel vormt een mooi leefgebied voor otters en in totaal werden afgelopen winter vier individuen waargenomen verspreid langs dit traject. Rond Denekamp bezette een ottervrouw een flink territorium, dat zich vanaf de Dinkel uitstrekte naar het westen tot de Roelingsbeek. Ten zuiden van Denekamp werden drie mannelijke otters waargenomen, waarvan één in de Dinkel bij Beuningen en De Lutte, één in het Dinkelkanaal bij Beuningen en een derde nabij Losser.



Figuur 3.1 Aangetroffen otters in Zuidoost-Drenthe.

4. Berkel (Gelderland)

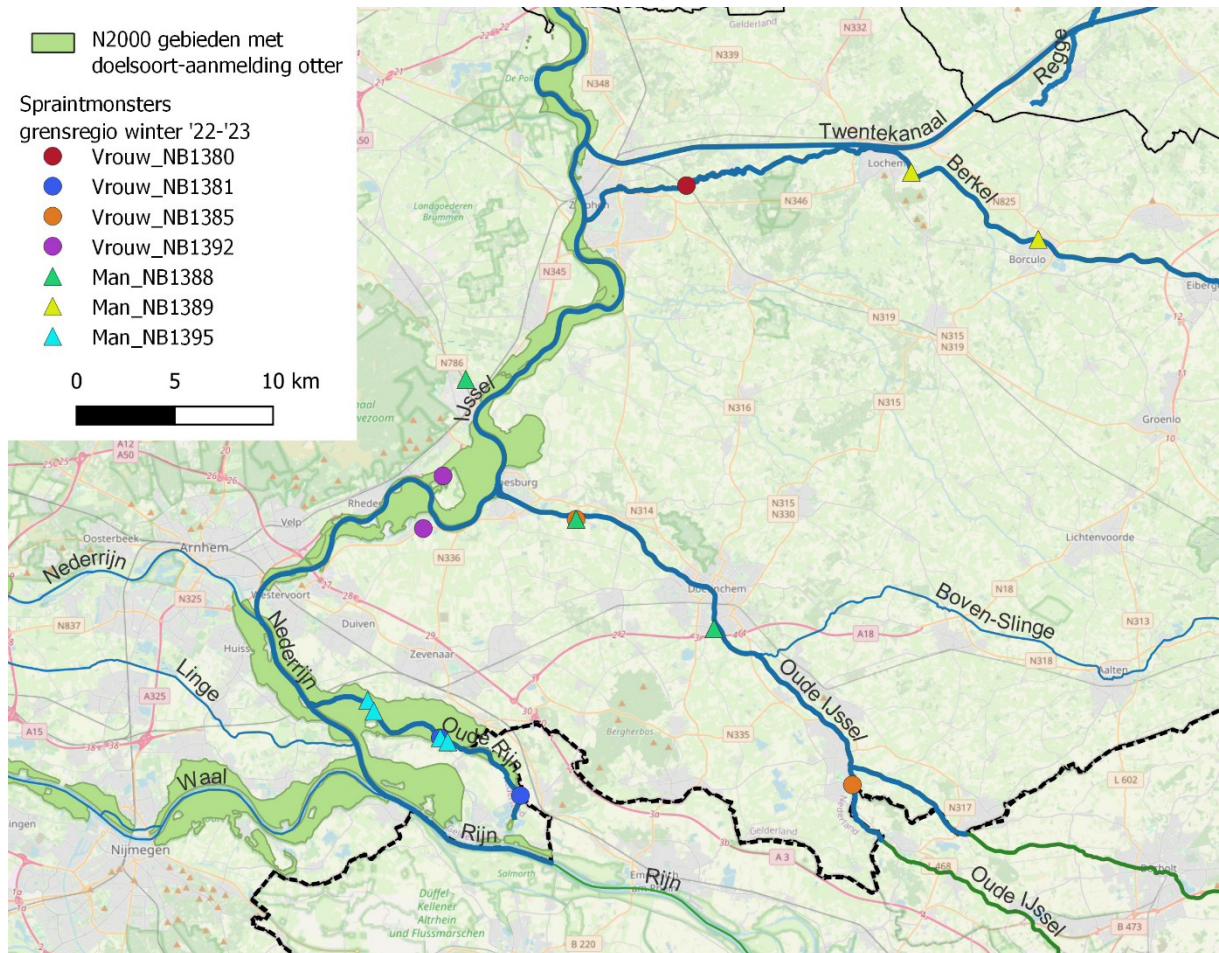
In het noordelijke grensgebied van Gelderland werden twee otters waargenomen langs een groot deel van het Nederlandse traject van de Berkel. Deze rivier ontspringt in het Duitse Münsterland en kronkelt vanaf daar door de Achterhoek om vervolgens bij Zutphen in de IJssel uit te monden. Een mannelijke otter werdesignaleerd over een traject van ongeveer 10 km, bij zowel Borculo als Lochem. Een vrouwelijke otter werd waargenomen in het westelijke deel van de Berkel bij Warnsveld en Almen.

5. Oude IJssel (Gelderland)

Verder naar het zuiden vormt de Oude IJssel een vergelijkbare oost-westverbinding tussen het Münsterland en de IJssel. In een flink deel van de Oude IJssel bevindt zich al vele jaren een otterterritorium dat zich uitstrekt van Doetinchem tot de monding in de IJssel bij Doesburg, hoewel dit territorium over de jaren heen door diverse ottermannen bezet is geweest. Afgelopen winter werd hier een nieuwe man aangetroffen, wiens spraints wederom bij zowel Doetinchem als nabij Doesburg (Eldrik) werden gevonden, maar daarnaast ook verder noordwaarts bij het Apeldoorns Kanaal bij Dieren (figuur 3.2). Ook een nieuwe vrouwelijke otter werd op ver uit elkaar gelegen locaties langs de Oude IJssel aangetoond, zowel bij Eldrik als aan de grens bij Gendingen. Daarnaast werd bij Giesbeek nog een tweede nieuwe ottervrouw aangetroffen.

6. Rijnstrangen (Gelderland)

Waar tijdens de laatste genetische monitoring via spraints uit het Rivierenland, in winter 2019-2020, geen otters konden worden geïdentificeerd in de Rijnstrangen, bleek hier nu een tot nu toe onbekend otterpaar actief. Spraints van de mannelijke otter werden verspreid over het hele westelijke en centrale deel van het Rijnstrangengebied (Groessen – Aerdt) aangetroffen (figuur 3.2). De vrouwelijke otter werd zowel bij Aerdt als op de grens bij Elten aangetoond.



Figuur 3.2 Aangetroffen otters in de Berkel, Oude IJssel en Rijnstrangen.

3.2 Genetische variatie bij otters langs de grens

Het overgrote deel van de waargenomen individuen (20 van de 23) liet een genetisch profiel zien dat geheel bestond uit allelen die ook in de Nederlandse populatie algemeen zijn. Ook de Bayesiaanse clusteranalyse wees deze individuen toe aan de Nederlandse populatie.

Bij drie individuen werden echter allelen aangetroffen die in de Nederlandse populatie zelden tot nooit aanwezig zijn, maar die we wel kennen uit spraintmonsters van Duitse otters. De clusteranalyse bevestigde voor deze individuen een gedeeltelijke toewijzing aan de genenpoel van de populatie in Nedersaksen, hoewel alle drie individuen ook gedeeltelijk aan de Nederlandse populatie werden toegewezen. Bij deze drie otters is dus sprake van tenminste een gedeeltelijk Duitse origine.

Een sterke aanwezigheid van Duitse allelen werd waargenomen bij individu NB1390, de otterman met een territorium in de Dinkel bij Denekamp. Dit individu liet op drie van de twaalf microsatelliet-merkers allelen van Duitse herkomst zien. Al deze allelen kwamen eveneens voor bij een ottervrouw van Duitse origine, die in winter 2019-2020 op dezelfde locatie werd waargenomen (NB1110; zie Kuiters et al. 2020). Een vergelijking van de rest van de genetische profielen bevestigt dat NB1110 waarschijnlijk de moeder is van NB1390. Onder deze aanname zijn alle allelen die NB1390 van de vader heeft geërfd algemeen aanwezig in de Nederlandse populatie. Al met al is dus zeer waarschijnlijk sprake van een nakomeling van een Duitse moeder en Nederlandse vader.

De twee andere individuen met deels Duitse allelen waren NB1383, aangetroffen langs de Runde waar deze het Veenpark bij Barger-Compascuum (Drenthe) doorsnijdt, en NB1385, aangetroffen aan beide uiteinden van de Oude IJssel (Gelderland), zowel aan de grens bij Gendringen als bij de monding in de IJssel bij Giesbeek. Het profiel van NB1385 bezit op twee merkers een allel uit de Duitse genenpoel, bij NB1383 was dat slechts voor één merker het geval. Alle overige allelen van deze individuen zijn algemeen aanwezig in de

Nederlandse populatie, maar het valt niet uit te sluiten dat deze ook in de Duitse populatie in Nedersaksen aanwezig zijn. Op basis van een vergelijking met referentieprofielen uit Nederland en Duitsland wees de clusteranalyse beide individuen echter voor 90% toe aan de Nederlandse populatie, wat ook voor deze otters een gemengd Duits-Nederlandse origine de meest waarschijnlijke verklaring maakt. Het is wel mogelijk dat deze vermenging al een of meer generaties eerder heeft plaatsgevonden.

4 (Verkeers)sterfte

4.1 Totale waargenomen sterfte en doodsoorzaken

In 2022 kwamen in totaal 179 geverifieerde meldingen binnen van doodgevonden otters (tabel 4.1). Dit zijn er ruim meer dan in 2021 (166 doodvondsten) en tevens meer dan alle jaren daarvoor. Dit aantal is, net als in voorgaande jaren, vrijwel zeker een sterke onderschatting van het totale aantal gestorven otters uit de Nederlandse populatie, aangezien het waarschijnlijk is dat een stervende otter een rustig plekje opzoekt uit het zicht van mensen en de kans dat deze dieren worden gevonden klein is. Met name de sterfte onder otters door natuurlijke oorzaken zal om deze reden worden onderschat. De jaarlijks gemelde doodvondsten geven dan ook vooral een indicatie van sterfte door menselijk toedoen, met name als gevolg van aanrijdingen in het verkeer.

Het grootste deel van de doodvondsten in 2022 betrof dan ook inderdaad verkeersslachtoffers. Dit waren er 159, oftewel 89% van het totaal aantal doodvondsten. Dit percentage blijft jaarlijks nagenoeg gelijk (sinds 2013 gemiddeld 87% met een standaardafwijking van 3%). In paragraaf 4.2. t/m 4.5 gaan we nader in op trends in aantallen en locaties van deze verkeersslachtoffers.

Bij de overige doodvondsten liep de (vermoedelijke) doodsoorzaak sterk uiteen. In Friesland werd een otter gevonden die was verdronken in een visfuik. Vrijwel jaarlijks worden één tot enkele van zulke verdrinkings-slachtoffers aangetroffen. Ook in muskusrattenvallen komen af en toe otters door verdrinking om het leven, maar in 2022 werden hier geen voorbeelden van gevonden.

Opvallend was de vondst van meerdere individuen met een verdenking van, of in enkele gevallen bewezen, ziekte. In januari 2022 werd in Natuurpark Lelystad een verzwakte otter aangetroffen, die kort daarna overleed. Het kadaver is vervolgens naar Wageningen Bioveterinary Research (WBVR) in Lelystad gebracht, waar kon worden aangetoond dat het individu besmet was met vogelgriep. Het bleef onzeker of dit ook de doodsoorzaak was. Door WBVR en het Dutch Wildlife Health Centre (DWHC) is tot dusver de ziekmakende vogelgriepvariant H5N1 aangetoond bij diverse wilde zoogdieren, waaronder naast vossen ook marterachtigen zoals bunzing en das (DWHC 2022a). In alle gevallen gaat het om soorten die (tenminste af en toe) aas eten en de ziekte vermoedelijk oplopen door het eten van besmette wilde vogels. Ook otters eten af en toe een vogel en kunnen op deze manier de ziekte oplopen. Tot nu toe bleef het aantal bewezen gevallen beperkt tot deze ene casus, maar het is zeer wel mogelijk dat af en toe een otter in het wild vogelgriep oploopt zonder dat dit wordt opgemerkt. Hoewel de kans dat mensen besmet raken met H5N1 nog steeds als gering wordt ingeschat, is dit niet onmogelijk (RIVM 2023). Het is dan ook raadzaam om onnodig direct contact met een dode otter te vermijden. Eventuele bemonstering voor onderzoek wordt uitgevoerd door een beperkte groep vrijwilligers die hiervoor instructies ontvangen. Bij een vermoeden van ziekte kan contact worden opgenomen met DWHC via een online webformulier (<https://dwhc.nl/meldingsformulier>).

In april 2022 werd nabij Zuidveen (Overijssel) een dode otter gevonden en ingestuurd naar DWHC. Het betrof een volwassen vrouwtje dat sterk vermagerd was en overleed aan een combinatie van een hartkwaal en tumoren in meerdere organen (DWHC 2022b). Kanker komt in diverse vormen bij veel zoogdieren voor en is ook bij otters meermaals aangetoond (zie o.a. Weber & Mecklenburg 2000 en Fuke et al. 2021). Tijdens post mortem analyses op otters te WENR werd tot nu toe twee keer een tumor vastgesteld bij een doodgevonden otter. Het betrof twee individuen uit de originele uitzetgroep van 2002 van respectievelijk 2 en 10 jaar oud.

In 2022 kwam tweemaal een verzwakte jonge otter binnen bij een opvang, waar deze vervolgens overleed. In beide gevallen bleef de doodsoorzaak onzeker. Ook bij dertien andere doodvondsten was de doodsoorzaak onbekend (tabel 4.1.). In een aantal gevallen betrof het de vondst van een kadaver dat in het water lag en in verregaande staat van ontbinding verkeerde, waardoor post mortem analyse niet haalbaar was. Het is zeer wel mogelijk dat hier sprake was van een natuurlijke dood als gevolg van bijvoorbeeld ouderdom en/of ziekte, hoewel een onnatuurlijke oorzaak niet kan worden uitgesloten. In andere gevallen kon het kadaver na

aanvankelijke melding en identificatie niet meer worden teruggevonden of lag deze op een locatie die nadere inspectie onmogelijk maakte.

Net als in 2021 (De Groot et al. 2022) was ook in 2022 voor één doodgevonden otter duidelijk dat deze was aangevallen door een hond. Dit incident deed zich voor in een woonwijk in Steekwijk. Otters worden steeds vaker aangetroffen in urbaan gebied, waarmee de kans op contact met honden zal toenemen. Het feit dat otters af en toe worden aangevallen door honden is echter met name ook in natuurgebieden een aandachtspunt. Niet-aangelijnde honden kunnen daar zorgen voor zowel verstoring als sterfte onder wilde dieren, waaronder dus ook otters. Een uitzonderlijke doodsoorzaak in 2022 betrof een individu dat klem kwam te zitten onder stapel hout.

Tabel 4.1 Jaarlijkse doodvondsten in de periode 2013-2022 met de meest waarschijnlijke doodsoorzaak.

Doodsoorzaak	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Verkeersslachtoffer	23	35	39	49	59	98	136	144	117	159
Muskusrattenva	1	1	-	-	5	3	-	6	4	-
Verdrinking in fuik	1	-	3	1	-	1	3	-	2	1
Ziekte	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
(Zieke) dieren overleden in opvang	-	-	-	-	7	2	3	3	2	2
Overig	-	-	-	-	-	-	-	-	3	2
Onbekend	1	4	3	6	2	5	10	13	4	13
Totaal	26	40	45	56	73	109	152	166	132	179

Van ongeveer de helft van de doodvondsten (86 van de 179) was het geslacht bekend. Het betrof iets meer mannen dan vrouwen (geslachtsverhouding M/V van 60/40). Deze ratio is nagenoeg gelijk aan eerdere jaren, maar is in toenemende mate onbetrouwbaar door het grote aantal individuen waarvoor het geslacht onbekend is. Ook de leeftijd van de doodgevonden otters was slechts voor een beperkt aantal individuen bekend.

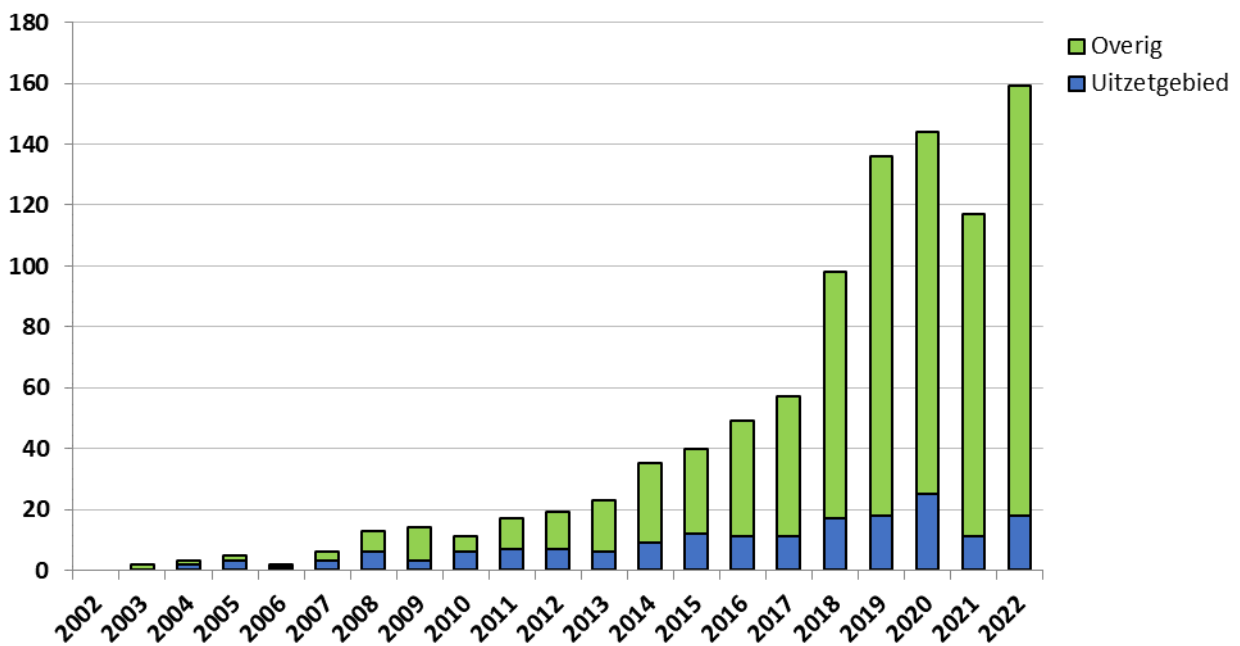
4.2 Trends in aantallen verkeersslachtoffers

Het totale aantal verkeersslachtoffers lag met 159 individuen hoger dan in alle voorgaande jaren (figuur 4.1). Dit aantal is opvallend hoger dan in 2021, toen voor het eerst een afname zichtbaar was in de verkeerssterfte, waarschijnlijk als gevolg van restricties in het wegverkeer als gevolg van de COVID19-pandemie (zie De Groot et al. 2022 voor een uitgebreidere duiding hiervan). Toch valt het aantal slachtoffers in 2022 in de trend van langzame afvlakking van de toename in verkeerssterfte die sinds 2019 zichtbaar is, na een jaarlijks sterkere groei in de jaren daarvoor.

Een mogelijke verklaring voor deze afvlakking is een gelijksoortige afvlakking in de populatiegroei. Tot 2017 bedroeg de verkeerssterfte jaarlijks gemiddeld ongeveer een kwart van de geschatte populatieomvang. Bij een dergelijke evenredig verband, zal een versnelling of vertraging in de populatiegroei dus eveneens resulteren in een versnelling of vertraging in de groei van het aantal verkeersslachtoffers. Een tragere populatiegroei zou kunnen optreden als gevolg van een dichtheidsafhankelijke afname in de worpgrootte (Lammertsma et al. 2008). Veel leefgebieden in de noordelijke provincies zijn inmiddels min of meer volledig bezet geraakt en de resultaten van het NEM-verspreidingsonderzoek voor de otter laten dan ook een vergelijkbare afvlakking zien in de toename van het aantal door otter bezette kilometerhokken in Nederland (Van Norren 2023). Dichtheden kunnen vervolgens nog wel toenemen doordat de gemiddelde territoriumgrootte afneemt. In de periode 2002-2010 werd een dergelijke afname van de territoriumgrootte waargenomen in de Wieden/Weerribben bij met name vrouwelijke otters, waarbij moeders hun oorspronkelijke territorium gingen delen met hun dochters (Vriend 2013). Deze toename in dichtheid zal echter steeds langzamer gaan totdat uiteindelijk een plafond wordt bereikt. Bij grotere, langzaam groeiende zoogdieren zoals de otter vinden dichtheidsafhankelijke effecten op de reproductie echter vaak pas plaats als dit plafond

bijna is bereikt (Fowler 1981). Tevens zou een verdichting van de populatie ook juist kunnen resulteren in meer verkeerssterfte, doordat meer otters wegtrekken op zoek naar onbezett leefgebied en daarbij vaker wegen oversteken. Een dergelijk effect werd al eerder vermoed, op basis van een trendbreuk vanaf 2018 in de verhouding tussen populatieomvang en het aantal verkeersslachtoffers (Kuiters et al. 2020). Tot en met 2017 nam de waargenomen verkeerssterfte evenredig toe met de geschatte populatieomvang op basis van genetische analyse van spraints. Tussen 2018 en 2020 lag het aantal verkeersslachtoffers hoger dan op basis van deze trend kon worden voorspeld.

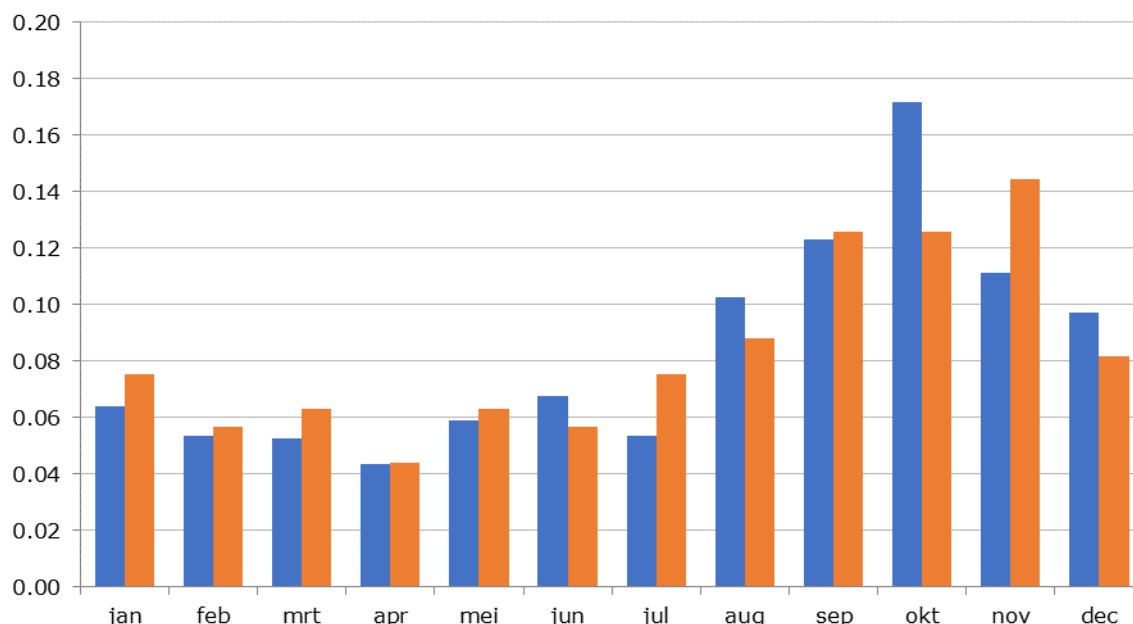
Een alternatieve verklaring voor de afvlakking in de groei van het aantal verkeersslachtoffers is een daling in het percentage otters (ten opzichte van de totale populatieomvang) dat omkomt in het verkeer, als gevolg van succesvolle mitigerende maatregelen. In diverse provincies binnen het verspreidingsgebied van de otter zijn de afgelopen jaren knelpunten aangepakt om verkeerssterfte te verminderen. Het is ook goed mogelijk dat sprake is van een combinatie van zowel een afname in populatiegroei als een afname van het procentuele aantal otters dat omkomt in het verkeer. Het ontbreken van een goede schatting van de populatieomvang sinds 2020, als gevolg van de beëindiging van de jaarlijkse genetische monitoring op basis van spraints uit het hele verspreidingsgebied, maakt het lastig om te bepalen welke factor de belangrijkste verklaring vormt.



Figuur 4.1 Ontwikkeling van het aantal verkeersslachtoffers binnen en buiten de grenzen van het voormalige uitzetgebied sinds de start van de herintroductie in 2002.

Het aantal verkeersslachtoffers vertoont jaarlijks een duidelijke seizoenspiek. Ieder jaar vallen er in de periode augustus-december beduidend meer verkeersslachtoffers dan in de overige maanden. Ook elders is dit seizoenspatroon waargenomen (Philcox et al. 1999). Deels hangt dit patroon vermoedelijk samen met een seizoensafhankelijk mobiliteitspatroon bij de otters, gerelateerd aan een seizoensgebonden piek in de reproductie. Op basis van waarnemingen in het veld lijkt in het najaar ook sprake van een piek in het aantal geboortes (persoonlijke waarneming Harrie Bosma). Wellicht resulteert dit in een relatief hoog aantal subadulten dat gedwongen wordt het ouderlijk nest te verlaten en dus wegtrekt naar andere gebieden. Een alternatieve verklaring is het onderhoud van watergangen in de herfstmaanden en het maaien van graslanden en bermen in de nazomer (Bosma 2018), wat kan leiden tot zowel een gebrek aan dekking (waardoor otters op zoek gaan naar plekken met meer beschutting) als verstoring. Beide zouden er toe kunnen leiden dat meer otters op de weg raken (zie ook paragraaf 4.5).

Op basis van het langjarige gemiddelde seizoensverloop ligt in Nederland de sterfte-piek in oktober (figuur 4.2). In 2022 viel de piek echter wat later, in november.



Figuur 4.2 Seizoensverloop in het aantal verkeersslachtoffers bij otters, gebaseerd op langjarige gemiddelden over de jaren 2002-2021 (blauw) en alleen het jaar 2022 (oranje). Let op: de weergegeven waarden zijn geen absolute aantallen, maar de percentuele verdeling over de maanden van het jaar.

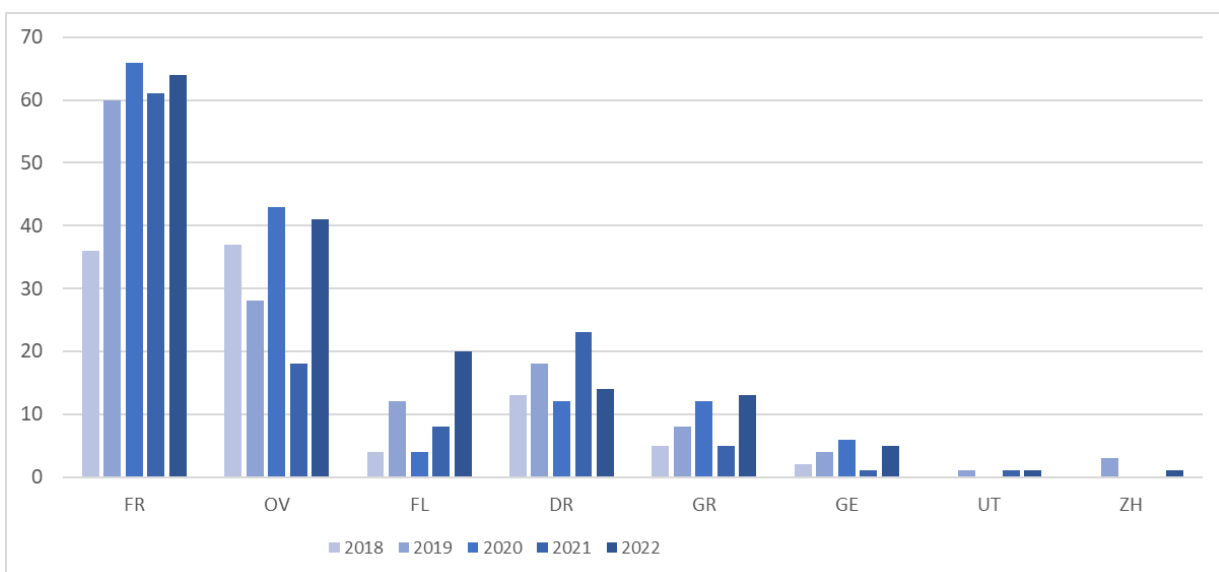
4.3 Verdeling van verkeersslachtoffers over provincies

Figuur 4.3 toont de ruimtelijke verdeling van gemelde verkeersslachtoffers in 2022. Een complete lijst inclusief wegnummer en provincie per gemeld slachtoffer is beschikbaar in bijlage 1. De meeste slachtoffers vielen dit jaar wederom verspreid over de provincies Friesland en Overijssel (respectievelijk 64 en 41 individuen; figuur 4.4). In beide provincies was de verkeerssterfte in 2022, na een flinke dip in met name Overijssel in 2021, weer nagenoeg terug op het oude peil van 2020. In Drenthe, waar de otter inmiddels wijd verspreid aanwezig is, was juist het omgekeerde patroon zichtbaar: hier was in 2021 een flinke piek in de sterfte zichtbaar, maar lag het aantal slachtoffers in 2022 met 14 individuen weer terug op het lagere peil van de jaren ervoor. Dat het landelijke aantal slachtoffers in 2022 hoger lag dan in voorgaande jaren, is met name het gevolg van een flinke stijging in Flevoland, waar 20 otters omkwamen op de weg, 2,5 maal zo veel als het jaar ervoor en bijna twee maal zo veel als het hoogste aantal tot nu toe (12 otters in 2020).

Langs de zuidrand van het verspreidingsgebied werden verkeersslachtoffers gemeld op de A12 bij Ede en Duiven (Gelderland) en in het Groene Hart bij Zegveld (Utrecht) en Aarlanderveen (Zuid-Holland).



Figuur 4.3 Locaties van verkeersslachtoffers onder otters in 2022.



Figuur 4.4 Jaarlijks aantal verkeersslachtoffers per provincie in de periode 2018-2022.

4.4 Knelpunten op wegen per provincie

Jaarlijks wordt een aanzienlijk deel van de verkeersslachtoffers aangetroffen op locaties waar ook eerder al slachtoffers vielen. Op basis daarvan kunnen knelpunten worden aangeduid waar een hoge prioriteit ligt voor het nemen van mitigerende maatregelen. Knelpunten worden daarbij gedefinieerd als locaties waar binnen een kort traject meermaals slachtoffers zijn gevallen. Concreet worden op basis van de WENR-database met gemelde verkeersslachtoffers de locaties bepaald waar gedurende de afgelopen vijf jaar binnen een traject van 2 km meerdere slachtoffers vielen (zie paragraaf 2.3 voor nadere toelichting). Voor deze inventarisatie zijn dus geen veldbezoeken uitgevoerd.

Vervolgens is gekeken in hoeverre dit locaties betreft die reeds bekend waren als knelpunt (vergelijking met de lijst zoals gepresenteerd in De Groot et al. 2022) en of er nieuwe knelpunten in beeld zijn gekomen wanneer de nieuwe doodvondsten uit 2022 worden meegerekend. Locaties waar de afgelopen vijf jaar (sinds 2018) niet meerdere doodvondsten zijn gevonden zijn van de lijst afgevoerd.

Hieronder geven we per provincie een actueel overzicht van knelpunten op basis van de jaren 2018-2022.

Voor de vijf provincies met meer dan tien doodvondsten (Overijssel, Friesland, Flevoland, Drenthe en Groningen) wordt hieronder eerst de status van reeds bekende knelpunten besproken en daarna aangegeven welke nieuwe knelpunten in beeld zijn gekomen (indien van toepassing). Bij de overige provincies is telkens een samenvatting weergegeven in één tabel met actuele knelpunten.

4.4.1 Overijssel

Bekende knelpunten

Opnieuw vielen de meeste Overijsselse slachtoffers in en direct rond het voormalige uitzetgebied, en in 2022 met name in en rond De Wieden (figuur 4.5). Op vijf reeds bekende knelpunten in dit gebied waren opnieuw aanrijdingen. De N334, die van noord naar zuid dwars door De Wieden loopt, blijft een voornaam punt van zorg. Zowel tussen Blauwe Hand en Beukersluis als tussen Giethoorn en Blauwe Hand vielen in 2022 slachtoffers (tabel 4.2). In totaal kwamen op het traject Beukersluis-Giethoorn de afgelopen vijf jaar achttien otters om het leven. Ook langs de zuidgrens van De Wieden, op de Zomerdijk tussen Zwartsluis en Meppel vielen twee slachtoffers. Nog verder zuidwaarts blijft de N377 tussen Hasselt en Nieuwleusen een knelpunt. Deze drukke weg loopt hier over een lang traject parallel aan de Dedemsvaart en dit leverde in 2022 het dertiende slachtoffer op in vijf jaar.

Twee knelpuntlocaties in deze regio uit eerdere jaren, de Lageweg naar Ossenzijl en de Stroinkweg naar Steenwijk, kenden geen nieuwe slachtoffers. Hier zijn recent maatregelen getroffen, die vooralsnog effectief lijken.

Nieuwe knelpunten

Op de Frieseweg ten noordwesten van Kampen vielen in 2022 twee slachtoffers op korte afstand van elkaar. Ook hier loopt de weg parallel aan een goede aquatische habitat voor de otter (het Noorddiep).

Een tweede nieuw knelpunt betreft de Rechterenseweg, die de twee delen van Natura 2000-gebied 'Olde Maten en Veerslootslanden' van elkaar scheidt. Precies ter hoogte van de Veerslootslanden viel zowel in 2021 als in 2022 een slachtoffer (figuur 4.6).

Verder werden twee nieuwe knelpunten geïdentificeerd langs de Overijsselse Vecht. De Vechtvallei is in toenemende mate door de otter bezet als leefgebied en vormt een goede verbindingroute met leefgebieden verder naar het oosten (zie ook hoofdstuk 5). Slachtoffers vallen met name op de plekken waar een grotere weg langs een bocht in de Vecht loopt. Dit is bijvoorbeeld het geval ten zuiden van Dalfsen waar ter hoogte van de rotonde in de N757 (Poppenallee) nabij het treinstation in 2022 twee slachtoffers vielen (tabel 4.2).

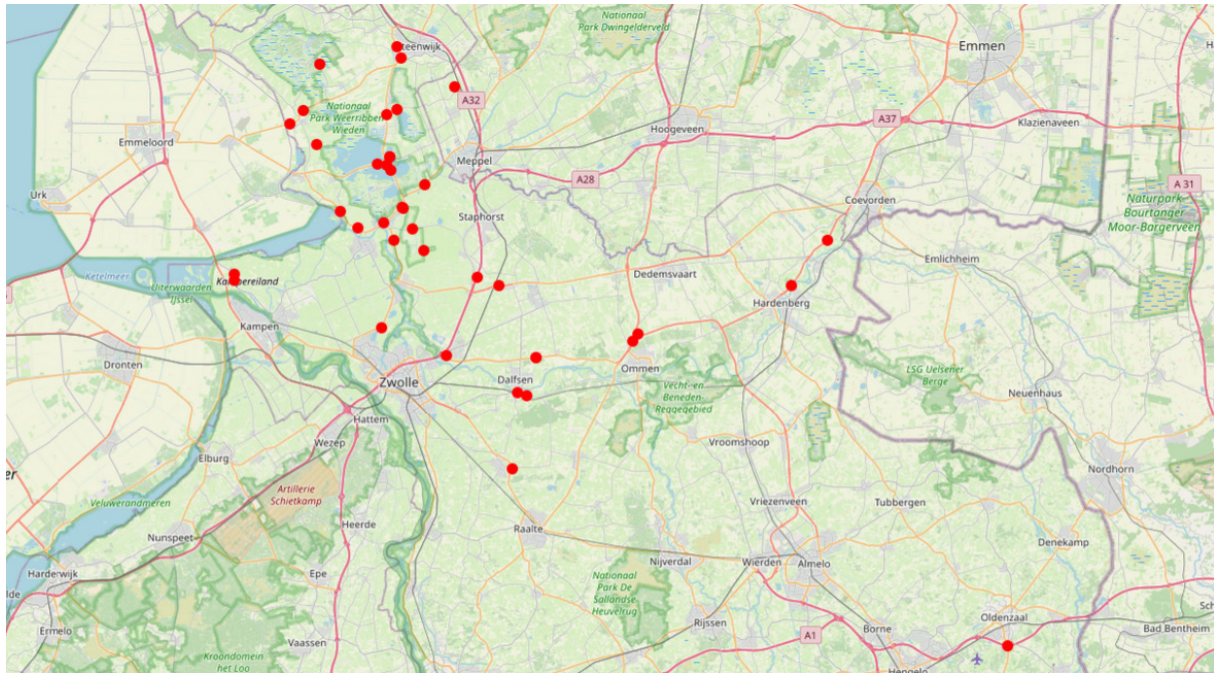
Een ander knelpunt is de N34 nabij Hardenberg, waar de rivier ter hoogte van het Engelandse bos naar de weg toebuigt en aan de overzijde van de weg een dode rivierarm een mooi leefgebied vormt. Een fauna-passage die dit stukje fourageerhabitat verbindt met de Vechtvallei zou slachtoffers helpen voorkomen.

Een volgend knelpunt is de aansluiting van de N340 met de N48 en N36, ten noorden van Ommen. De wegen lopen hier langs en over het Ommerkanaal, dat een extra verbinding vormt tussen de Vecht en het otterleefgebied in Zuidoost-Drenthe (Coevorden-Bargerveen, zie hoofdstuk 3).

Tenslotte is een nieuw knelpunt zichtbaar op de N331 tussen Hasselt en de Zwolse buitenwijk Stadshagen.

Nabij de bocht in de weg direct ten noorden van de Milligerplas steken otters de weg over om van en naar de Nieuwe Wetering te komen. In 2020 en 2022 viel op deze locatie een slachtoffer. Bij het schrijven van dit

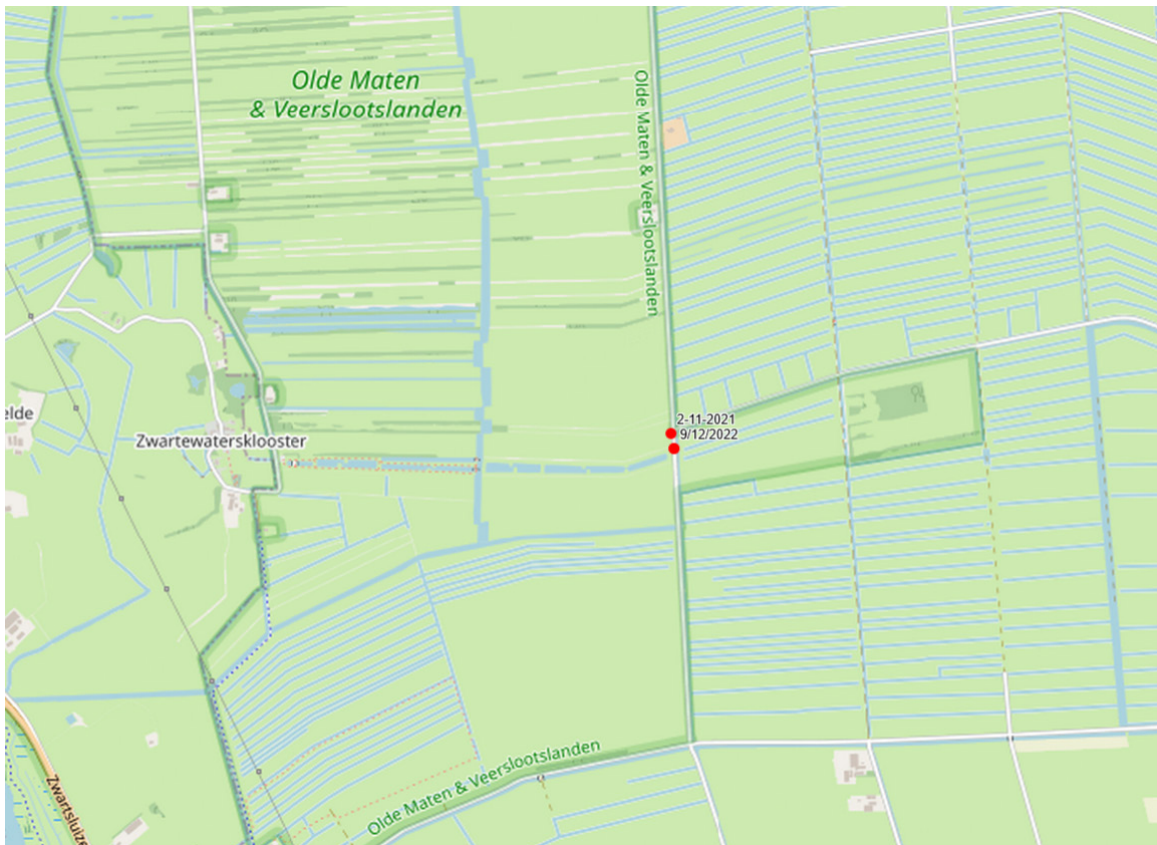
rapport is duidelijk dat begin 2023 nog drie slachtoffers vielen op deze locatie. Hoewel formeel geen onderdeel van de huidige analyse, onderstreept dit de urgentie van dit knelpunt.



Figuur 4.5 Verkeersslachtoffers onder otters in Overijssel in 2022.

Tabel 4.2 Overzicht van actuele knelpunten in Overijssel (meerdere doodvondsten sinds 2018). Nieuwe knelpunten ten opzichte van De Groot et al. (2022) zijn vetgedrukt.

Wegcode	Totaal	2018	2019	2020	2021	2022
A28 tussen De Lichtmis en Zwolle	5	1	3	1	-	-
N333 Steenwijkerweg/Blokzijlsegweg	5	1	-	2	1	1
N334 Blauwehandsegweg tussen Blauwe Hand en Beukersluis	10	2	2	3	1	2
N334 Beulakerweg tussen Giethoorn en Blauwe Hand	8	1	-	5	1	1
N334 Beulakerweg tussen Giethoorn en Steenwijk	3	1	-	2	-	-
N334 zomerdijk tussen Beukersluis en Zwartsluis	4	1	-	2	-	1
N351 Slijkenburgerdijk ten zuiden van Slijkenburg	5	4	1	-	-	-
N375 zomerdijk tussen Beukersluis en Meppel	6	1	2	1	1	1
N377 tussen Hasselt en Nieuwleusen	13	4	1	6	1	1
N762 Veneweg/Flevoweg tussen Sint Jans klooster en Ronduite	7	-	3	2	2	-
Lageweg richting Ossenzijl	5	3	-	1	1	-
Punterweg t.h.v. Kuinre	4	1	2	1	-	-
Hoogeweg tussen Ossenzijl en Wetering	2	-	1	-	1	-
N765 Frieseweg	2	-	-	-	-	2
Aansluiting N48-N36 nabij Ommen	3	-	1	-	-	2
N34 nabij Hardenberg, t.h.v. Engelangse Bos	2	-	1	-	-	1
Rechterenseweg	2	-	-	-	1	1



Figuur 4.6 De Rechterenseweg, die een knelpunt vormt voor uitwisseling tussen de Natura 2000-deelgebieden Oldematen en Veerslootslanden.

4.4.2 Friesland

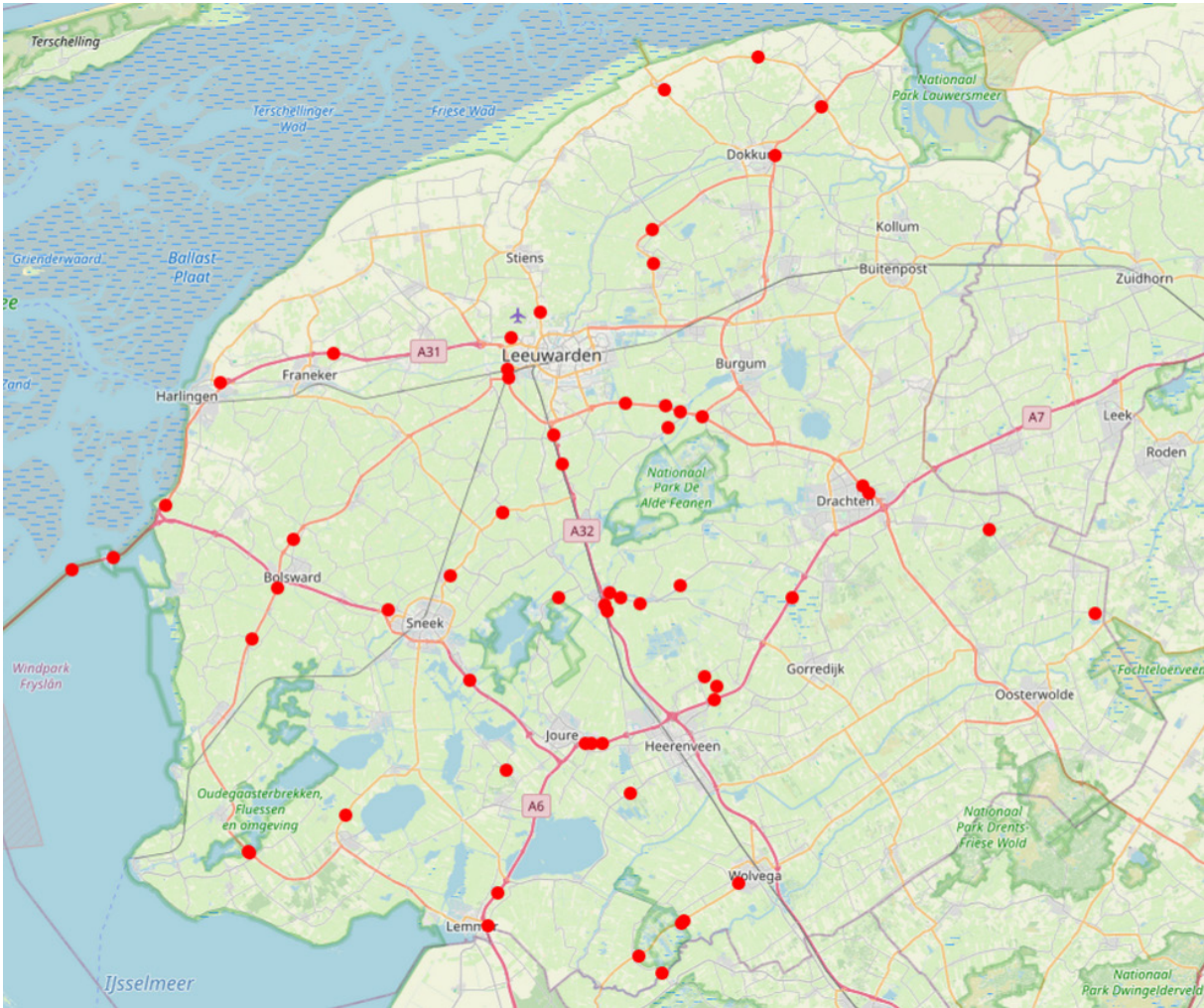
Bekende knelpunten

Verkeersslachtoffers vallen in Friesland verspreid over de hele provincie (figuur 4.7), die een enorm hoge dichtheid van waterwegen kent. Hoewel jaarlijks slachtoffers op nieuwe plekken vallen en het lastig zal zijn om alle mogelijke risico's te verkleinen, zijn er ook duidelijke knelpunten aan te wijzen waar vrijwel jaarlijks een of meer otters omkomen. Alle twaalf knelpunten in de provincie Friesland uit de vorige analyse (De Groot et al. 2022) zijn nog altijd actueel. In 2022 viel hier bijna een derde van de slachtoffers (19 van de 64, tabel 4.3), verdeeld over bijna alle knelpunten. Een positieve uitzondering is de A32 tussen Wolvega en Heerenveen, waar in de jaren 2020 t/m 2022 geen slachtoffers vielen. Inmiddels weten we echter dat in de eerste dagen van 2023 (data hier niet weergegeven) opnieuw twee otters om het leven kwamen op dit traject.

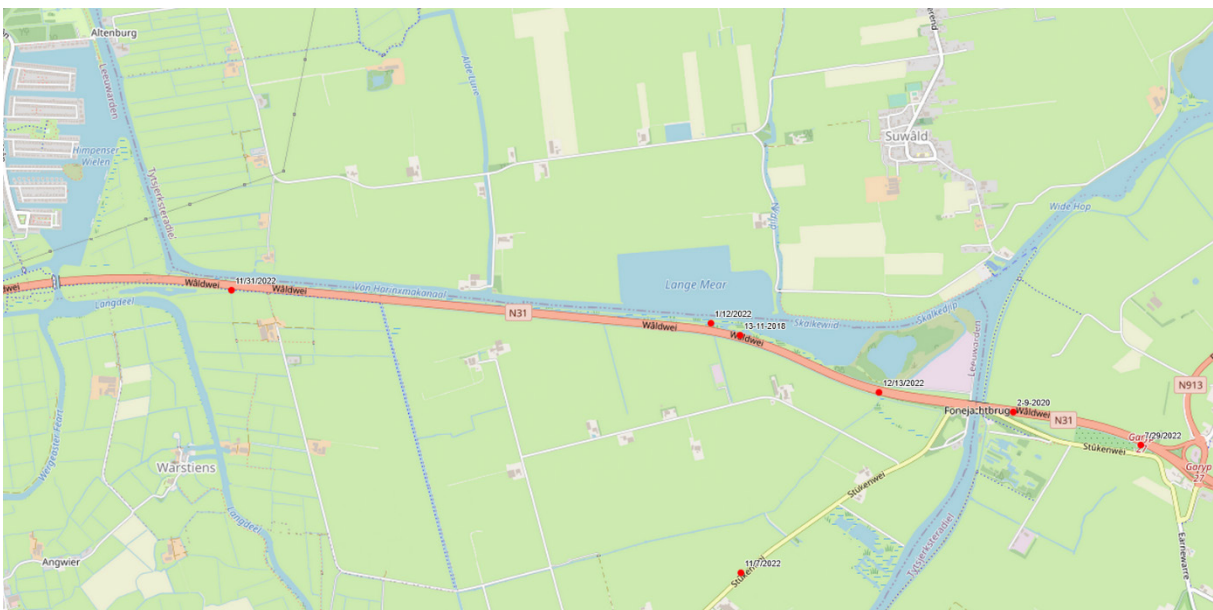
Grootste zorgpunt is al meerdere jaren de N31 (Waldwei) tussen Drachten en Leeuwarden (in totaal 19 doodvondsten in vijf jaar tijd, tabel 4.3). Op het traject tussen aquaduct Langdeel en de afslag Garijp vielen in 2022 vier slachtoffers (figuur 4.8). De weg loopt hier lange tijd parallel aan het Van Haringsmakanaal en de aanleg van een natuurlijke oever op dit traject van het kanaal heeft voor de otter een aantrekkelijke, maar gevaarlijke habitat gecreëerd. Weliswaar zijn twee faunabuizen aanwezig, maar doordat de afrastering niet over het hele traject doorloopt steken otters alsnog regelmatig de weg over. Doortrekken en goed onderhoud van het raster over het hele traject zou de effectiviteit van de faunabuizen kunnen verbeteren en slachtoffers kunnen voorkomen. Ook rond Drachten vallen regelmatig slachtoffers op de N31, waaronder twee in 2022, maar zonder dat een duidelijk probleempunt kan worden aangewezen.

De A7 levert op meerdere trajecten slachtoffers op. Een voorbeeld is het gedeelte Sneek-Joure, waar in 2022 opnieuw een dode otter werd aangetroffen. De snelweg kruist hier meerdere grote waterwegen (Prinses Margrietkanaal, Stobberak en Fammensrakken) en tussen de twee eerstgenoemde waterwegen is langs de snelweg een stuk natte natuur aangelegd. Doortrekken van de afrastering direct langs de vangrail tussen het aquaduct onder het Prinses Margrietkanaal en de brug over de Fammensrakken zou een belangrijk verschil

kunnen maken. Aan de oostkant van Joure zit een knelpunt ter hoogte van de wijk De Ekers, waar tussen de woonwijk veel water met natuurlijke oevers aanwezig is. Ook hier zou afrastering langs de snelweg de situatie voor otters die deze oevers benutten een stuk veiliger maken.



Figuur 4.7 Verkeersslachtoffers onder otters in Friesland in 2022.



Figuur 4.8 Verkeersslachtoffers in de afgelopen vijf jaar op de N31 (Waldwei) tussen Garijp en Leeuwarden.

Nieuwe knelpunten

Op basis van de data uit 2022 kwamen twee nieuwe knelpunten in beeld. Een eerste locatie is de N359 ten zuiden van de Galamadammen, waar de weg een klein stukje oever afsnijdt van een groter meer (De Holken). Een faunatunnel zou hier waardevol zijn.

Verder vielen twee slachtoffers vlak bij elkaar op de Afsluitdijk (A7) ter hoogte van Kornwerderzand. Een mogelijke verklaring zijn de werkzaamheden die hier plaatsvonden voor de aanleg van een vismigratierivier, inclusief een tijdelijke waterkering in 2022. Mogelijk heeft dit de doorgang voor otters belemmerd, waardoor zij een alternatieve route over de weg zochten. Hoewel dus mogelijk een knelpunt van tijdelijke aard, laat dit de meerwaarde zien van het meenemen van risico's voor soorten als de otter bij het plannen van werkzaamheden aan waterwegen die autowegen kruisen.

Tabel 4.3 Overzicht van actuele knelpunten in Friesland (meerdere doodvondsten sinds 2018). Nieuwe knelpunten ten opzichte van De Groot et al. (2022) zijn vetgedrukt.

Wegcode	Totaal	2018	2019	2020	2021	2022
N31 Waldwei (Drachten-Leeuwarden)	19	1	5	3	4	6
A7 bij Terwispel, t.h.v. Nije Faert/Ald Djip	13	5	2	2	3	1
A7 bij Joure, t.h.v. De Ekers	12	2	4	1	2	3
A7 tussen Joure en Sneek	8	1	4	2	-	1
A7 tussen Drachten richting Frieschepalen	5	1	2	1	1	-
A32 t.h.v. Wirdum/Wytgaard	13	1	1	7	2	2
A32 tussen Grou en Heerenveen	13	2	4	3	3	1
A32 tussen Wolvega en Heerenveen	3	1	2	-	-	-
N351 tussen Slijkerburg en Wolvega	12	1	1	2	5	3
N355 t.h.v. de Groote Wielen	8	1	2	3	2	-
N31 ten zuiden van Harlingen (knooppunt Zurich)	7	1	2	2	1	1
A6 t.h.v. Lemmer	6	-	1	2	2	1
A7 Afsluitdijk t.h.v. Kornwerderzand	3	-	-	1	-	2
N359 Suderseewei, ten zuiden van Galamadammen	3	-	-	1	-	2

4.4.3 Drenthe

Van de veertien verkeersslachtoffers onder otters in Drenthe viel iets minder dan de helft (zes individuen) op de A28, verspreid over diverse plekken (figuur 4.9 en tabel 4.4). Het traject Groningen-Tynaarlo vormt al jaren een knelpunt. Tussen knooppunt De Punt en de grens met Groningen vormt de snelweg een barrière tussen het leefgebied bij de Drentsche Aa aan de oostzijde en verbredingen in het Noord-Willemskanaal aan de westzijde (figuur 4.10). Recent zijn hier meerdere faunavoorzieningen aangelegd. De otterplanken bij de onderdoorgang van de Drentsche Aa onder de A28 en iets ten noorden daarvan bij Witte Molen worden door otters goed benut (Cindy de Jonge, persoonlijk bericht) en nabij Haren is een mooie nieuwe faunapassage gerealiseerd. Het zuidelijke deel van het traject, bij Knooppunt Eelde/Glimmen en De Punt, vormt echter nog wel een knelpunt. In 2022 kwamen hier twee otters om (figuur 4.10). Tenminste een verlenging van de rasters en idealiter een faunapassage is hier waardevol.

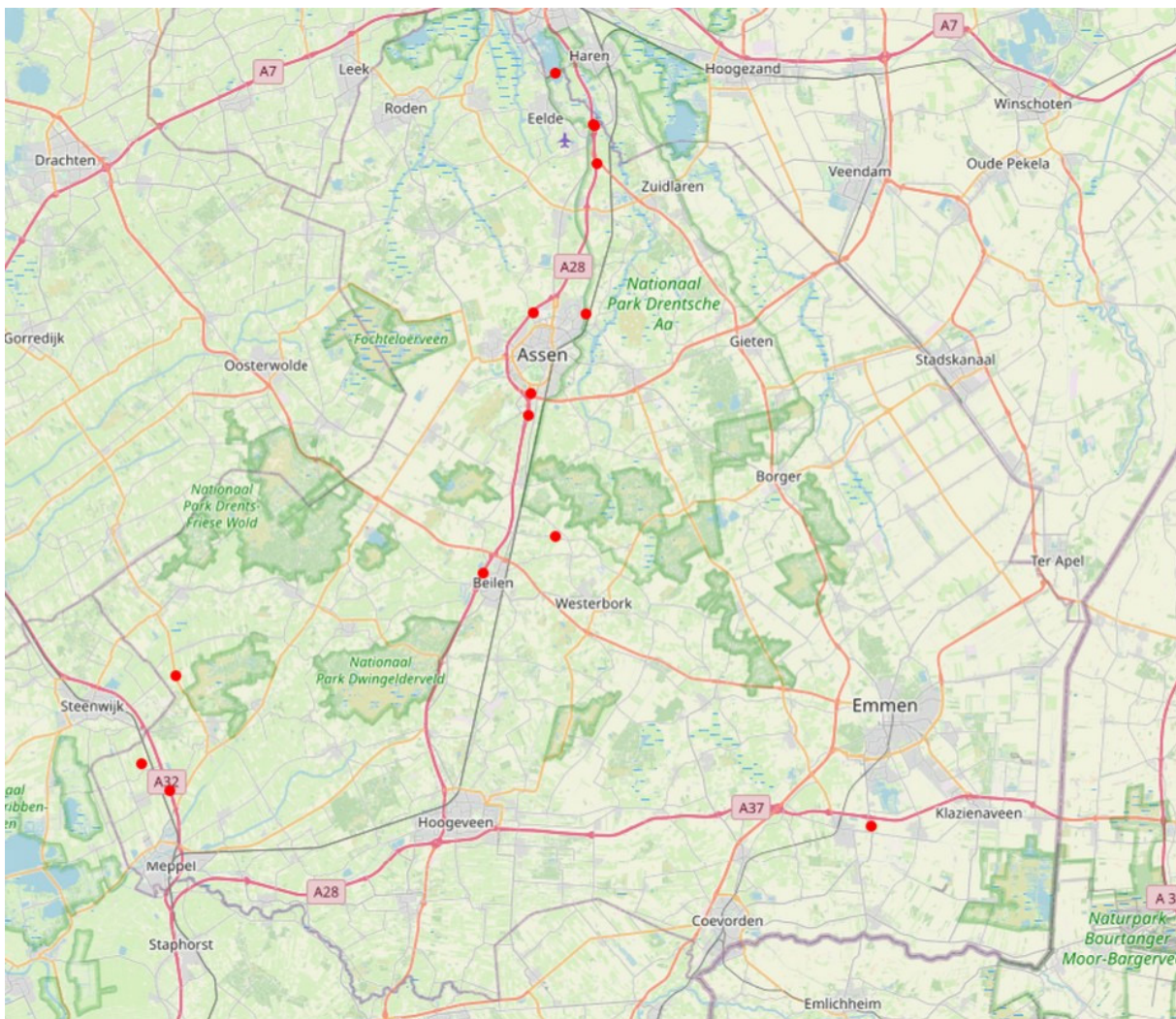
Tabel 4.4 Overzicht van actuele knelpunten in Drenthe (meerdere doodvondsten sinds 2018). Nieuwe knelpunten ten opzichte van De Groot et al. (2022) zijn vetgedrukt.

Wegcode	Totaal	2018	2019	2020	2021	2022
A28 tussen Meppel en Hogeveen	6	1	3	-	2	-
A28 tussen Groningen en Tynaarlo	5	1	1	-	1	2
A32 tussen Steenwijk en Meppel	11	2	4	4	-	1
N33 Assen-Gieterveen	4	-	-	-	4	-
N371 tussen Assen en Bovensmilde	3	-	-	-	3	-
A28 Knooppunt Assen	3	-	-	-	1	2

Verder vielen drie slachtoffers op de A28 rond Assen, waarvan twee op korte afstand van elkaar bij Knooppunt Assen aan de zuidkant van de stad. Dit knelpunt is recent ontstaan door de herinrichting van het gebied ten zuiden van het knooppunt. Aan de zuidoostzijde is een nieuw bedrijventerrein aangelegd met waterpartijen. Voor otters vormt dit een verbinding tussen natuurgebieden Geelbroek en Drentsche Aa aan de oostzijde en natuurgebied Witterveld aan de westzijde van de A28. Daarbij moeten echter de snelweg en meerdere op-/afritten worden overgestoken. Faunarasters zijn tot nu toe niet aanwezig, maar wel noodzakelijk.

Een derde knelpunt op de A28, het traject Meppel-Hoogeveen, leverde in 2022 geen slachtoffers meer op. De locatie is echter nog steeds risicovol, aangezien de suboptimale plaatsing van het raster bij Panjerd (De Groot et al. 2022) nog ongewijzigd is.

Een urgent probleem blijft de A32 tussen Meppel en Steenwijk. In 2022 viel hier het elfde slachtoffer in vijf jaar. Net ten noorden van Meppel kruist de snelweg de Drentse Hoofdvaart en de Oude Vaart, twee belangrijke verbindingen voor migratie van otters tussen het uitzetgebied en onder andere de Drentsche Aa.



Figuur 4.9 Verkeersslachtoffers onder otters in Drenthe in 2022.



Figuur 4.10 Verkeersslachtoffers op de A28 ten noorden van Knooppunt De Punt.

4.4.4 Flevoland

In 2022 viel in Flevoland een opvallend hoog aantal verkeersslachtoffers (twintig individuen), waarvan slechts een beperkt aantal op punten die onder de definitie van knelpunt vallen (meerdere slachtoffers op korte afstand van elkaar binnen vijf jaar). Het merendeel van de slachtoffers viel op gemeentewegen, op plekken waar nog niet eerder een otter werd gevonden. In figuur 4.11 vallen vooral de doodvondsten in Lelystad op, waar vijf verkeersslachtoffers vielen in diverse wijken van de stad.

Een duidelijk knelpunt is de Oostvaardersdijk (N701) ter hoogte van de Oostvaardersplassen. Na twee slachtoffers in 2019 vielen hier in 2022 drie slachtoffers (tabel 4.5). De dijk vormt een scheiding tussen het waterrijke leefgebied in de Oostvaardersplassen en het IJsselmeer.

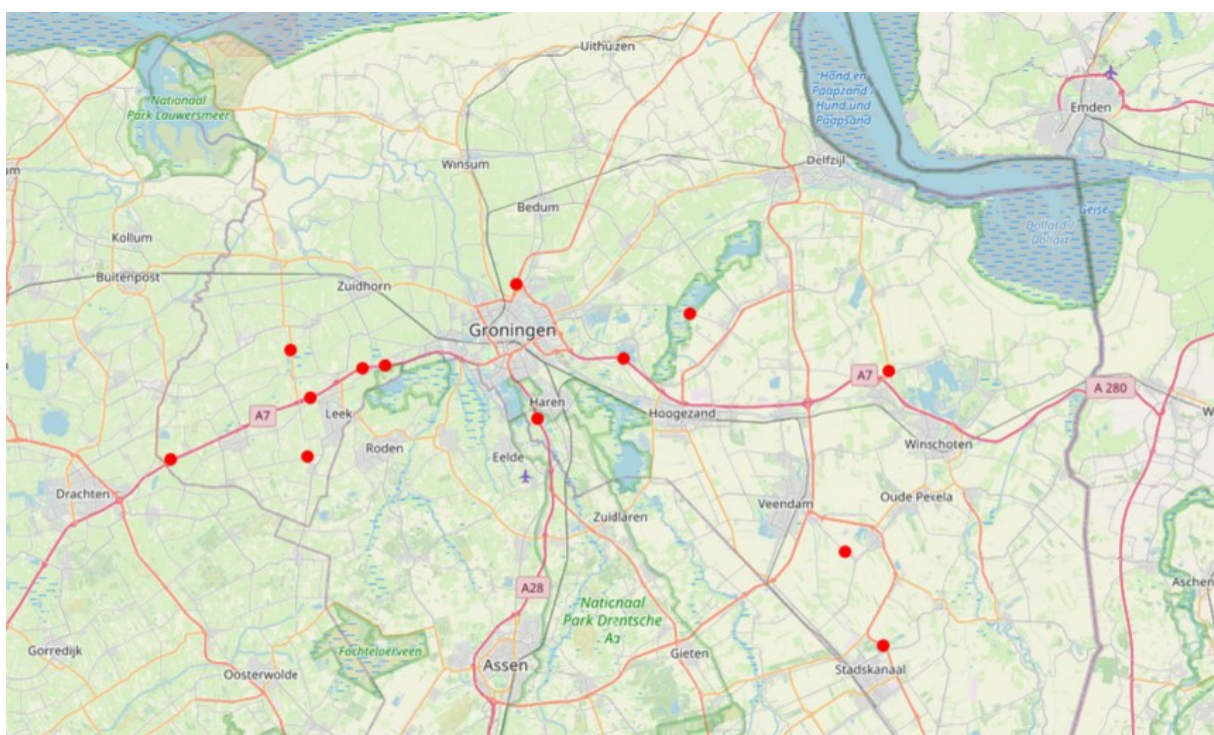
De snelweg A6 blijft voor verkeersslachtoffers onder otters zorgen. Een duidelijk knelpunt is het traject Emmeloord-Bant (tabel 4.5), waar ter hoogte van Bant meerdere waterwegen de snelweg kruisen en over het hele traject de Lemstervaart parallel loopt aan de snelweg. In 2022 viel een slachtoffer bij afslag Emmeloord, waar naast de snelweg een bosgebiedje ligt (het Emmelerbos), dat door de Lemstervaart wordt doorsneden. Een tweede knelpunt lijkt aanwezig ten zuiden van de Ketelbrug, waarin na jaren met weinig slachtoffers in 2022 wel twee otters werden doodgereden. De oorzaak en oplossing is hier nog onduidelijk.

Tabel 4.5 Overzicht van actuele knelpunten in Flevoland (meerdere doodvondsten sinds 2018). Nieuwe knelpunten ten opzichte van De Groot et al. (2022) zijn vetgedrukt.

Wegcode	Totaal	2018	2019	2020	2021	2022
A6 tussen Emmeloord en Bant	4	1	1	-	1	1
N307 t.h.v. Dronten	2	-	1	-	1	-
N701 Oostvaardersdijk t.h.v. de Oostvaarderplassen	5	-	2	-	-	3
A6 tussen Ketelbrug en afslag Lelystad Noord	2	-	-	-	-	2
N301 t.h.v. Horsterwold	2	-	-	-	-	2



Figur 4.11 Verkeersslachtoffers in de provincie Flevoland in 2022.



Figur 4.12 Verkeersslachtoffers in de provincie Groningen in 2022.

4.4.5 Groningen

Van de dertien doodvondsten in de provincie Groningen in 2022 werden er vijf gevonden op de A7 (figuur 4.12; bij Tolbert overlappen twee locaties van doodvondsten elkaar). Op dit traject vallen al jaren slachtoffers, maar de laatste jaren is een toename zichtbaar (tabel 4.6). Duidelijke knelpunten lijken desondanks niet aanwezig, en idealiter zou dan ook het hele traject worden uitgerasterd (in combinatie met faunapassages). Wel vielen twee slachtoffers in 2022 relatief dicht bij elkaar ter hoogte van Lettelbert. Aan de zuidkant van de snelweg ligt hier het Leekstermeergebied, een Natura 2000-gebied, dat als een van de vijf toplocaties voor de otter in Nederland is aangemerkt (Van Norren & Kuiters 2021). Aan de noordzijde van de snelweg heeft onlangs gebiedsontwikkeling plaatsgevonden in de Bergboezem met onder meer de aanleg van natuurvriendelijke oevers bij meerdere sloten (onderdeel van project Gebiedsontwikkeling Zuidelijk Westerkwartier). Beide gebieden zijn verbonden via het Lettelberterdiep, dat onder de snelweg doorloopt en in verbinding staat met diverse waterpartijen vlak langs de snelweg (zoals de Lettelberterplas). Duurzame (veilige) verbinding van deze mooie leefgebieden voor de otter is dan ook van belang, en is wellicht relatief eenvoudig te realiseren via een droge onderdoorgang onder de bruggen over het Lettelberterdiep.

In 2022 kwamen geen nieuwe knelpunten in beeld in de provincie Groningen. De overige slachtoffers vielen voornamelijk verspreid over diverse N-wegen op locaties waar nog niet eerder doodvondsten werden gemeld.

Bij het knelpunt op de N861 (Meerweg) ten zuiden van het Paterswoldsemeer, dat in 2021 nog drie slachtoffers opleverde (De Groot et al. 2022), is inmiddels de aanleg van een faunapassage afgerond. In 2022 werden hier geen otters meer doodgereden. Op de N361, N388 en N797 vielen tot en met 2020 meerdere slachtoffers, maar sindsdien niet meer. Onzeker is echter in hoeverre het knelpunt hier duurzaam is opgelost.

Tabel 4.6 *Overzicht van actuele knelpunten in Groningen (meerdere doodvondsten sinds 2018). Nieuwe knelpunten ten opzichte van De Groot et al. (2022) zijn vetgedrukt.*

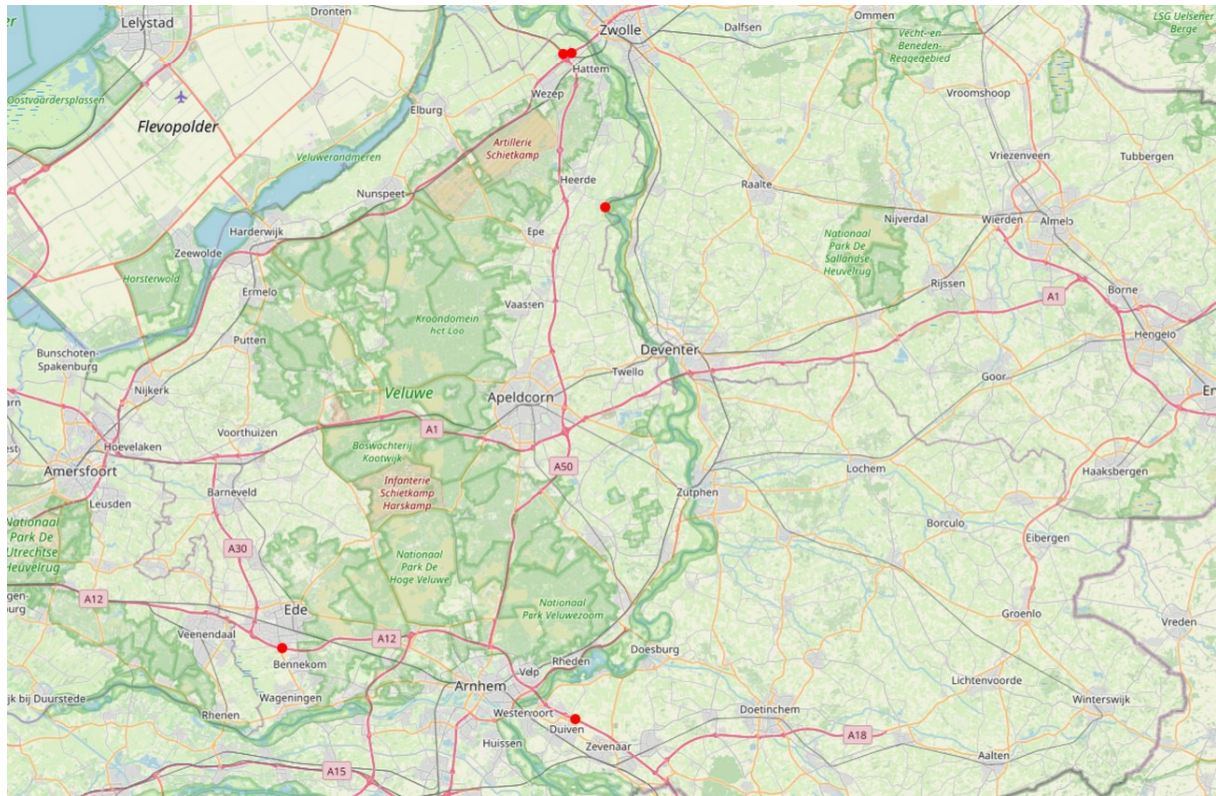
Wegcode	Totaal	2018	2019	2020	2021	2022
A7 tussen Drachten en Groningen	11	1	1	1	3	5
N361 Marneweg, ten oosten van het Lauwersmeer	3	1	-	2	-	-
N388 ten zuiden van Grijpskerk	3	-	2	1	-	-
N979 ter hoogte van Zevenhuizen	2	1	1	-	-	-

4.4.6 Gelderland

In Gelderland vielen in 2022 vijf verkeersslachtoffers (figuur 4.13), waarvan twee op de A12 (bij Ede en Duiven). Van duidelijk knelpunten is hier voornamelijk geen sprake. Dat is wel het geval bij Knooppunt Hattemerbroek (A28-A50), waar in 2022 twee slachtoffers vielen op de afritten van het knooppunt (tabel 4.7). De nabijgelegen uiterwaarden van de IJssel vormen een belangrijke migratieroute voor otters, die wegtrekken uit de kern van het verspreidingsgebied en aan weerszijden van de IJssel op zoek gaan naar een nieuw leefgebied. Binnen de lussen van het klaverblad van Knooppunt Hattemerbroek zijn diverse waterpartijen en bosschages aangelegd en ten noordwesten van het klaverblad ligt een meertje met natuurlijke oevers. Otters die deze plekken bezoeken, moeten meermaals banen van de snelwegen oversteken.

Een paar kilometer naar het zuiden op de A28, bij Wezep, vielen in 2020 kort na elkaar twee slachtoffers. Sindsdien is dit niet meer het geval geweest, maar of het risico ter plaatse is opgelost is onbekend. Deze locatie wordt daarom voorlopig nog wel als knelpunt aangemerkt. Langs de N325 tussen Beek en Ubbergen, waar in 2018 en 2019 otters verkeersslachtoffer werden, is het raster inmiddels verlengd.

Het vijfde slachtoffer in Gelderland in 2022 viel op de IJsseldijk ten zuiden van Heerde (figuur 4.13). Ook hier ligt een waterrijk natuurgebiedje binnendijks dat bezocht wordt door otters, en dat een verbinding vormt met natuurlijke oevers langs de Terwoldse Wetering en Grote Wetering.



Figuur 4.13 Verkeersslachtoffers in Gelderland in 2022.

Tabel 4.7 *Overzicht van actuele knelpunten in Gelderland (meerdere doodvondsten sinds 2018). Nieuwe knelpunten ten opzichte van De Groot et al. (2022) zijn vetgedrukt.*

Wegcode	Totaal	2018	2019	2020	2021	2022
A28 ter hoogte van Wezep:	2	-	-	2	-	-
Knooppunt Hattumerbroek (A50/A28)	3	1	-	-	-	2

4.4.7 Overige provincies

In de provincies Utrecht, Zuid-Holland, Noord-Holland, Noord-Brabant en Limburg is het aantal verkeersslachtoffers (vooralsnog) heel beperkt. In 2022 vielen in deze provincies in totaal twee slachtoffers, aan weerszijden van de Nieuwkoopse Plassen (figuur 4.14) bij respectievelijk Zegveld (Utrecht) en Aarlanderveen (Zuid-Holland). Het laatstgenoemde slachtoffer viel op de Zierendeweg, een knelpuntlocatie die opgelost leek na de aanleg van een faunabuis met geleidend raster (De Groot et al. 2022). Het nieuwe slachtoffer viel echter een stukje ten noorden van het einde van het raster. Doortrekken van de afrastering langs de Zierendeweg in noordelijke richting is dan ook aan te bevelen.



Figuur 4.14 Verkeersslachtoffers rond de Nieuwkoopse Plassen in 2022.

4.5 Kansen voor verdere mitigatie van verkeerssterfte

4.5.1 Focus op maatregelen die bewezen effectief zijn

Door wegbeheerders wordt een breed pallet aan maatregelen getroffen op of rond wegen, om aanrijdingen met fauna, waaronder otters, te voorkomen. Grofweg zijn deze in te delen in vier groepen: maatregelen die dieren de toegang tot de weg belemmeren (opwerpen van een fysieke barrière tussen het leefgebied en de weg, al dan niet in combinatie met het bieden van een alternatieve oversteekroute via een faunapassage), maatregelen die dieren moeten afschrikken om de weg te betreden, maatregelen die gericht zijn op de weggebruiker (waarschuwborden, verlagen van de maximumsnelheid, verlagen van de verkeersintensiteit of zelfs het afsluiten van een weg voor gemotoriseerd verkeer) en maatregelen die het terreingebruik van otters beïnvloeden (habitatmodificatie). Uit een combinatie van wetenschappelijk onderzoek en praktijkervaringen is op hoofdlijnen vrij goed bekend welke maatregelen wel en niet effectief zijn voor wilde fauna (zie Soanes et al. 2024 voor een review van het wetenschappelijk bewijs tot dusver). Deels zijn deze bevindingen ook van toepassing op otters. Een goede samenvatting van de huidige kennis met betrekking tot effectiviteit van verschillende soorten maatregelen voor otters is bijvoorbeeld beschikbaar in [Van der Grift & Jansman \(2016\)](#). De belangrijkste punten vatten we hier samen:

- Meest effectief blijken faunapassages in de vorm van droge onderdoorgangen: droge duikers, faunabuizen en - op plekken waar een watergang onder een weg door kruist en otters de neiging blijken te hebben om het water te verlaten - een droge passage onder de brug door (loopplank of droge oeverzone). Aanleg van een geleidend raster aan weerszijden van de faunapassage kan de effectiviteit verder vergroten.
- Een fysieke barrière in de vorm van een kerend raster kan eveneens effectief zijn, mits juist ingezet (zie paragraaf 4.5.3).
- Hoewel afschrikkende maatregelen voor otters in het verleden regelmatig zijn ingezet als oplossing, is de werking hiervan zeer twijfelachtig. We ontraden dan ook de inzet van dit type maatregelen. Dit geldt zowel voor afschrikking via geluid (ribbels in het wegdek als waarschuwing voor naderende auto's) als via zicht (wildspiegels, reflectoren) en geur (aanbrengen van geurstoffen). In al deze gevallen is er flinke kans op gewenning (Smulders et al. 2021).
- Verlaging van de verkeerssnelheid is zinvol, maar slechts indien dit daadwerkelijk wordt afgedwongen met snelheidsbeperkende maatregelen als drempels of wegversmallingen. Alleen het plaatsen van (permanente) waarschuwborden of gebodsborden zet onvoldoende zoden aan de dijk, omdat deze te vaak worden genegeerd. Een waarschuwbord gekoppeld aan een wilddetectiesysteem heeft meer

invloed op de rijnsnelheid, maar is duur en storingsgevoelig, en wordt alsnog regelmatig genegeerd. Het verlagen van de verkeersintensiteit is effectief maar ingrijpend en kan problemen verplaatsen naar elders.

De crux zit dan ook vooral in het realiseren van meer faunavoorzieningen in de vorm van passages en/of rasters, een goede prioritering van de urgentste locaties voor het realiseren van nieuwe faunavoorzieningen, en het optimaliseren van het functioneren van zowel geplande als bestaande faunavoorzieningen. Daarnaast kan in sommige gevallen de noodzaak of drang voor otters om de weg te passeren worden verminderd. Hieronder gaan we op deze drie onderwerpen verder in.

4.5.2 Aanleg van zoveel mogelijk nieuwe voorzieningen

Om de kosten van maatregelen specifiek voor de otter te beperken, en zo de kans op realisatie op zo veel mogelijk locaties te vergroten, is het waardevol om te verkennen of een combinatie mogelijk is met reeds geplande werkzaamheden voor een ander doeleinde. Denk daarbij aan regulier onderhoud van een brug of sluis, of de aanleg van buizen voor bekabeling. In de praktijk blijkt het vaak lastig om dergelijke koppelkansen te verzilveren, door te lange lijnen tussen betrokken ambtenaren. Het is waardevol om binnen de diverse organisaties te verkennen hoe deze kansen tijdig in beeld kunnen worden gebracht, bijvoorbeeld door periodiek een lijst met urgente knelpunten te delen met de verantwoordelijke ambtenaar voor onderhoudswerkzaamheden.

Korte lijnen met vrijwilligers in de ottermonitoring zijn hierbij eveneens van waarde. Concrete afspraken over kennisuitwisseling kunnen gemaakt worden tijdens periodieke 'otteroverleggen' op regionaal niveau.

4.5.3 Efficiënte prioritering van urgente locaties voor faunavoorzieningen

Aangezien zowel budget als uitvoerende capaciteit voor de aanleg van faunavoorzieningen regelmatig beperkend is, is het zaak om de beschikbare middelen zo efficiënt mogelijk in te zetten. Dat wil zeggen, een goede prioritering van maatregelen richting locaties waar naar verwachting ook in de toekomst relatief veel verkeersslachtoffers zullen vallen.

In gebieden waar de otter al langere tijd actief is, biedt de knelpuntenanalyse op basis van het in kaart brengen van slachtoffers, zoals in dit rapport is uitgevoerd, zicht op de urgentste probleemlocaties waar maatregelen nodig zijn. Vergelijking van de resultaten van meerdere jaren laat zien dat in deze gebieden een aantal plekken aan te wijzen zijn waar regelmatig opnieuw slachtoffers vallen. Voor actieve wegbeheerders in deze gebieden zijn de tabellen met knelpunten per provincie uit dit rapport dan ook bruikbaar als leidraad voor besluitvorming over te nemen maatregelen.

In de gebieden waar de otter momenteel flink aan het uitbreiden is, vallen echter ook veel slachtoffers op nieuwe locaties, die nog niet via de verkeerssterfte-database in beeld waren. Dat betekent in de praktijk dat men hier met deze aanpak per definitie achter de feiten aanloopt. Dit is een belangrijk aandachtspunt, omdat op deze wijze otters die nieuwe gebieden koloniseren veel risico lopen. Aangezien uitbreiding van de otterpopulatie momenteel juist plaatsvindt via vergroting van het verspreidingsgebied en invulling van stukjes nog onbezet leefgebied binnen het verspreidingsgebied, heeft juist het terugdringen van sterfte van zulke koloniserende otters prioriteit. Een preventieve verkenning van mogelijke knelpunten is dan waardevoller. Zo'n risicoanalyse is goed mogelijk op basis van bestaande kennis uit binnen- en buitenland over het habitatgebruik van otters en kenmerken van bekende knelpuntlocaties (zie o.a. Körbel 1994, Philcox et al. 1999, Hauer et al. 2002). Voorbeelden zijn locaties waar een voor de otter belangrijke watergang onder een weg door kruist, plekken waar een belangrijke watergang over een langere afstand parallel loopt aan de weg, en plekken waar een weg een geschikt leefgebied doorsnijdt. Dergelijke preventieve verkenningen zijn in andere landen met otters van nut gebleken (zie bijvoorbeeld Fabrizio et al. 2019). In Nederland werd in 2023 voor de Provincie Overijssel een GIS-analyse uitgevoerd die potentiële knelpunten in beeld bracht, ten behoeve van het opstellen van een 'otterbeleidsplan'. Een vergelijkbare actie zou ook in andere provincies zeer waardevol zijn.

4.5.4 Verbetering van de functionaliteit van geplande en bestaande voorzieningen

Een belangrijke vraag is in hoeverre voorzieningen die worden genomen, ook daadwerkelijk tot het gewenste resultaat leiden: neemt het aantal verkeersslachtoffers ook daadwerkelijk af? Hoewel we in algemene zin weten welk type maatregelen effectief kan zijn, hangt de daadwerkelijke meerwaarde af van onder andere een juiste aanleg en een goed periodiek onderhoud. Een brede evaluatie van het effect van genomen maatregelen via een vergelijking van aantallen slachtoffers in de jaren voor en na de aanleg, zou waardevol zijn. In principe biedt de database van verkeersslachtoffers van WENR een basis om een dergelijke vergelijking met terugwerkende kracht uit te voeren voor het volledige verspreidingsgebied van de otter in Nederland. Voor deze vergelijking is echter ook informatie nodig over de exacte locaties en opleverdatums van genomen maatregelen in alle provincies. Voor de huidige rapportage was deze data niet op systematische wijze beschikbaar. Op basis van ervaringen zoals besproken in onder andere de landelijke en regionale otteroverleggen, zijn echter wel een aantal aandachtspunten te benoemen.

4.5.4.1 Juiste uitvoering van de faunavoorzieningen.

Specifieke richtlijnen voor aanleg van zowel passages als rasters zijn beschikbaar in de '[Leidraad Faunavoorzieningen bij infrastructuur](#)' van Rijkswaterstaat (Smulders et al. 2021). Bredere bekendheid van deze richtlijnen bij ook andere wegbeheerders (provincies, gemeenten, waterschappen) is van nut. In diverse provincies wordt geprobeerd dit via de periodieke otteroverleggen te faciliteren. Een gerichte aanvullende informatievoorziening richting provinciale en gemeentelijke beleidsambtenaren is wellicht waardevol.

4.5.4.2 Vermijden van lange rasters zonder faunapassages

Aanleg van alleen een fysieke barrière (kerend raster) is ter plaatse effectief gebleken voor bekende knelpunten. Dit geldt echter alleen wanneer het de otters dwingt naar een plek waar wel een veilige passagemogelijkheid is. Bij aanleg van relatief korte rasters waarbij aan de uiteinden een veilige passage niet aanwezig is of wordt aangebracht, verplaatst men slechts het probleem. Verlenging van het raster over grote afstanden, zonder dit te combineren met een passage, voorkomt weliswaar aanrijdingen, maar blokkeert de toegang voor otters naar leefgebied aan de overkant van de weg. Dit kan een tijdelijke oplossing zijn, maar is geen duurzame maatregel, omdat het zorgt voor een verdere versnippering van het leefgebied en het uitwisseling tussen leefgebieden blokkeert. Een uitzondering is wellicht te maken voor situaties waar alle waardevolle habitat aan één zijde van de weg ligt.

4.5.4.3 Periodieke controle van de werking van bestaande faunavoorzieningen

Belangrijk is met name controle van rasters op openingen door schade (gaten waar de otter alsnog doorheen kan) of hekken die per abuis open zijn gelaten, en controle van faunapassages (tunnels, loopplanken onder bruggen) op eventuele blokkades (zoals stenen, grofvuil of muskusratvallen). Schade of blokkades kunnen jaarrond ontstaan en een wekelijkse of maandelijks check in het hele werkgebied van een wegbeheerder is in de praktijk onhaalbaar. Een jaarlijkse controleronde zou echter een groot verschil kunnen maken, indien opgemerkte problemen ook daadwerkelijk op korte termijn worden hersteld. Een goed moment hiervoor is de nazomer (augustus), kort voor de jaarlijkse piek in de verkeerssterfte, of laat in het najaar (november), als alle maairondes (een belangrijke oorzaak van schade) zijn afgerond en de balans kan worden opgemaakt. Een voordeel van dit laatste moment is, dat de vegetatie langs de rasters kort is, zodat schade beter zichtbaar wordt.

Jaarrond zijn korte lijnen met vrijwilligers in de regio van grote waarde voor tijdige signalering van problemen. Een praktisch knelpunt bij wegbeheerders blijkt echter de beschikbaarheid van (ingehuurd) personeel voor herstelwerkzaamheden. Ook hiervoor is een vast jaarlijks controlemoment wellicht van nut, zodat op voorhand al (contractuele) afspraken kunnen worden gemaakt over een herstelronde kort daarna.

4.5.5 Verminderen van de noodzaak of drang tot oversteken

Een andere oplossingsrichting die tot nu toe relatief weinig aandacht heeft gekregen, is het verminderen van de aanleiding voor otters om onnodig vaak een weg te passeren.

4.5.5.1 Ruimtelijke planning bij natuurontwikkeling

Een eerste aanknopingspunt om gevaarlijke situaties op voorhand te voorkomen is veiligheidsrisico's beter mee te nemen bij het plannen van de ontwikkeling van nieuwe leefgebied. De aanleg van natuurvriendelijke oevers langs watergangen is waardevol voor vele diersoorten waaronder de otter. Regelmatig wordt echter

gekozen voor trajecten die eindigen bij of onderbroken worden door een kruising met een drukke weg, of voor trajecten die parallel lopen met een aangrenzende drukke weg. Dit creëert een gevaarlijke situatie voor de otter, die bij een klein uitstapje buiten deze habitats meteen op de weg raakt. Het is raadzaam om met deze risico's al rekening te houden bij de planvorming en vergunningverlening voor aanleg van nieuwe natuur met otter als een van de doelsoorten.

4.5.5.2 Voldoende dekking

Otters hebben behoefte aan zowel geschikt foerageerhabitat (plekken met veel voedsel, zoals vissen), als habitat dat schuilplekken biedt: plekken met voldoende dekking om veilig uit te rusten of eventueel jongen te werpen. Het territorium van een otter omvat meestal meerdere van dit soort schuilplekken. Belangrijk is daarom om te voorkomen dat otters geneigd zijn om hun territorium zo te kiezen, dat het foerageerhabitat en de schuilplekken aan verschillende kanten van een drukke weg liggen. Toch is dat soms tijdelijk of structureel het geval.

Een tijdelijk gebrek aan dekking in de buurt van het foerageergebied kan ontstaan door onderhoud van bermen of andere nabij de weg gelegen vegetatiestroken. Een relatief kleine ingreep die een oplossing kan bieden is de aanplant van losse struiken (bijvoorbeeld wilg) op verschillende plekken langs het traject, of het laten staan van enkele spontaan opgeschoten struikwilgen langs de oever. Een andere oplossing is zogenaamd gefaseerd maaibeheer: per maaibeurt een gedeelte van de vegetatie laten staan, in stroken, blokken of sinusvormige banen. Op voedselrijke bodems kan dit resulteren in een groter aantal maaibeurten, en daarmee hogere beheerskosten (al hoeft dit dus niet het geval te zijn). Hetzelfde type beheer draagt echter ook in bredere zin bij aan biodiversiteitsbehoud door voedsel en schuilplaats te bieden aan tal van andere diersoorten, zoals bestuivers en andere insecten. Ecologisch maaibeheer wordt door steeds meer waterschappen en gemeenten toegepast, en kan tegelijkertijd ook bijdragen aan klimaatadaptatie en plaagbestrijding (o.a. eikenprocessierups). Waardevol voor wegbeherende overheden is dan ook om koppelkansen te zoeken met andere beleidsthema's, om zo de benodigde draagvlak en financiële middelen te vinden. Ook op iets grotere afstand van de wegberm gelegen vegetatiestroken of graslanden is echter meer dekking te creëren door aangepaste timing en fasering van maaibeheer. Zeker als specifieke knelpunten in beeld zijn, is het dan ook waardevol om beheerders van omliggende terreinen ook te betrekken in periodieke otteroverleggen op regionaal niveau. Meer informatie over kosten en baten is te vinden in de brochure "[Kosten en baten van bijvriendelijk beheer](#)" (De Jong et al. 2018). Praktische informatie over invulling van het beheer is te vinden in het boekje '[Ecologische bermbeheer in de praktijk](#)' van de Vlinderstichting (Vliegthart et al. 2020).

Voor beide oplossingen (struiken en aangepast maaibeheer) geldt dat uitvoering per locatie maatwerk vereist, met oog voor de verkeersveiligheid.

Een terugkerende vraag is in hoeverre de jaarlijkse piek in verkeersterfte in het najaar (zie paragraaf 4.2) zou kunnen samenhangen met maaierwerkzaamheden. Als dit het geval zou zijn, is het waarschijnlijker dat dit samenhangt met een gebrek aan dekking als gevolg van massaal maaien in de zomer en nazomer (juli-september) dan met directe verstoring (zie paragraaf 4.5.5.3), aangezien de piek meestal ruim later valt dan de periode dat het maaibeheer plaatsvindt. Ook in het voorjaar vindt op grote schaal maaibeheer plaats in graslanden en bermen, maar is geen piek in de verkeersterfte zichtbaar. Een verklaring zou kunnen zijn dat in deze periode de vegetatie – en daar mee dekking – sneller teruggroeit. Een gericht onderzoek zou nodig zijn om een eventueel verband tussen timing van maaien en pieken in verkeersslachtoffers vast te stellen.

Op sommige locaties is van nature veel voedsel aanwezig, maar is er ofwel structureel gebrek aan schuilplaatsen, ofwel zijn er schuilplaatsen van veel betere kwaliteit beschikbaar in de buurt, aan de overzijde van een weg. In zulke gevallen kan de aanleg van kunstmatige schuilplaatsen wellicht uitkomst bieden. In Overijssel en Flevoland worden zulke zogenaamde 'otterholts' momenteel getest (zie: www.otterholt.nl). De eerste resultaten met betrekking tot het gebruik van zulke voorzieningen lijken positief. De effectiviteit als maatregel om verkeersterfte terug te dringen is echter nog niet expliciet onderzocht.

4.5.5.3 Vermijden van verstoring

Verstoring van otters door menselijke activiteiten kan resulteren in beweging; als schrikreactie, om een rustigere plek te vinden, of simpelweg uit onrust door het verbreken van hun normale gedrag. Individuen kunnen zich gaan verplaatsen binnen hun home range of de home range kan gaan opschuiven. Doherty et al. (2021) toonden aan dat verstoring bij veel zoogdieren leidt tot een gemiddelde toename in zowel de

frequentie als de afstand waarover wordt bewogen. Het is niet ondenkbaar dat zulke extra, en deels ongerichte, bewegingen ook resulteren in een hogere kans dat otters op de weg belanden en dus een hoger risico op verkeerssterfte. Voorbeelden van verstorende activiteiten waarvoor een dergelijk effect denkbaar is zijn beheerswerkzaamheden (o.a. schonen en baggeren van sloten, boskap, maaien van riet of grasland, of bewerking van agrarische percelen), recreatie (waaronder in natuurgebieden) of specifieke evenementen (waaronder het afsteken van vuurwerk). Verder kan het plaatsen van een nieuw voorwerp leiden tot neofobie bij otters, die vervolgens hun bewegingen aanpassen. Een voorbeeld is het (al dan niet tijdelijk) mijden van een faunatunnel na het plaatsen van een wildcamera.

Het ontbreekt echter tot nu toe aan systematisch onderzoek naar effecten van verstoring op verkeerssterfte onder wilde dieren.

5 Conclusies en aanbevelingen

5.1 Genetische uitwisseling

De Nederlandse otterpopulatie heeft inmiddels een omvang bereikt waarbij genetische verarming trager verloopt en de genetische monitoring heeft de afgelopen jaren ook inderdaad een stabilisatie van de genetische diversiteit laten zien. Desondanks is een deel van de genetische varianten zeer zeldzaam aanwezig in de populatie en de kans is groot dat zulke varianten in de loop der jaren door toevalsprocessen (toevallige sterfte van de paar individuen die deze variatie bezitten) verloren gaan. Voor behoud van variatie op de lange termijn is het dan ook essentieel dat periodiek nieuwe variatie binnenkomt via uitwisseling met een of meerdere naburige populaties met een deels afwijkende genetische samenstelling.

In de genetische monitoring zoals deze tot 2020 werd uitgevoerd, werd met enige regelmaat een individu van Duitse origine aangetoond. In vrijwel alle gevallen werden deze individuen waargenomen in het oosten van het land, met name langs de Dinkel en in het Rivierengebied. Vaak werden deze otters echter dood gevonden of verdwenen ze snel van de radar. In 2012 werden bij Doesburg nakomelingen aangetoond van een Nederlandse ottermoeder en een Duitse vader. Echter, ook hier betrof het in één geval een doodvondst en werden de andere in de jaren erna niet meer waargenomen. Al met al verdwenen de Duitse allelen die deze individuen meebrachten hierdoor telkens weer snel uit de populatie. Het is dan ook belangrijk dat de populaties naar elkaar toe groeien, waarbij tussen de kernpopulaties sprake is van solide satellietpopulaties. Op die manier hoeft een Duitse migrant niet langer honderden kilometers af te leggen alvorens zijn of haar genen door te geven, maar kan dit stapsgewijs plaatsvinden over enkele generaties.

Al in 2012 bestond de hoop dat langs de Dinkel en met name in het Rivierengebied zulke satellietpopulaties tot stand zouden komen. De afgelopen jaren schommelden de aantallen otters in beide gebieden echter aanzienlijk en was sprake van een hoge turnover (jaarlijks nieuwe individuen in dezelfde territoria). Daarmee kwamen de gehoopte satellietpopulaties nooit echt tot stand.

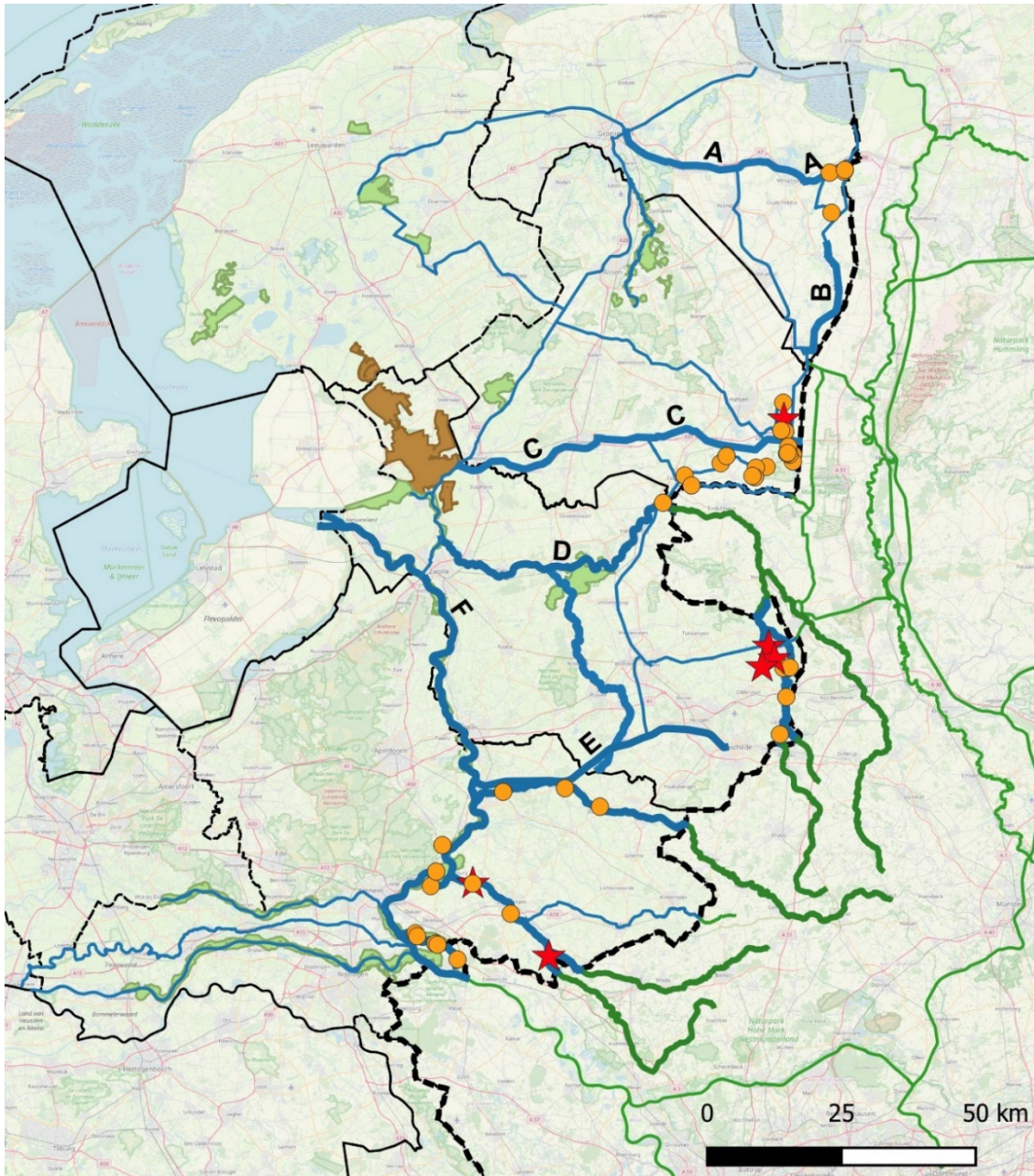
In 2020, toen voor het laatst spraken uit de grensstreek werden geanalyseerd, werd in de Dinkel één individu aangetoond, in de Oude IJssel twee individuen en een derde in de Ooijpolder. De verspreidingskaart van 2020 laat geen activiteit zien in Oost-Groningen en Oost-Drenthe.

De huidige resultaten, waarbij in totaal 23 individuen werden waargenomen verspreid over zes leefgebieden in Groningen, Drenthe, Overijssel en Gelderland, zijn dan ook zeer hoopgevend. In elk leefgebied was tenminste één man en één vrouw aanwezig, wat kans biedt voor lokale reproductie. In Zuidoost-Drenthe lijkt een nieuw bolwerk te zijn ontstaan, met in de winter 2022-2023 in totaal negen individuen. Zowel hier als langs de Dinkel en in het Gelderse Rivierengebied is reeds sprake van inmenging van Duitse genen. Voor het eerst in tien jaar werd weer bewijs gevonden voor gemengde reproductie van Duitse en Nederlands individuen. Het blijft onzeker of deze reproductie ook op Nederlands grondgebied plaatsvond. Het is eveneens mogelijk dat dit gebeurde aan Duitse zijde van de grens, waar door Duitse collega-onderzoekers zulke gemengde reproductie al een jaar eerder werd aangetoond (Schröder & Schmetz 2022). Even goed is het mogelijk dat in beide gevallen sprake was van reproductie in territoria op Nederlands grondgebied. Dit is in feite triviaal. Belangrijker is dat de gecombineerde resultaten van de Duitse en Nederlandse monitoring suggereren dat tenminste ter hoogte van Drenthe en Overijssel sprake is van een aaneengesloten grensoverschrijdend leefgebied waarbinnen met regelmaat uitwisseling optreedt. Hiermee lijkt inderdaad sprake van een populatie die een belangrijke schakel kan vormen tussen de kernpopulaties in Nederland en verder oostwaarts in Duitsland (oostelijk Nedersaksen).

Belangrijk is nu om de komende jaren te blijven volgen in hoeverre individuen in deze grensregio langjarig weten te overleven en te reproduceren, en in welke mate sprake blijft van genetische vermenging tussen de Nederlandse en Duitse genenpoel. Daarnaast is het van belang om na te gaan of ook in de andere leefgebieden langs de grens, zoals in Oost-Groningen, genetische menging tot stand komt. Dit vereist ook de komende jaren periodieke monitoring in de grensstreek, idealiter aan zowel Nederlandse als Duitse zijde.

5.2 Veilige migratieroutes

Om deze nieuwe schakelpopulaties effectief te laten bijdragen in genetische uitwisseling, is het van belang dat otters de leefgebieden langs de grens veilig kunnen bereiken. Aan Nederlandse zijde staat elk van de zes hierboven besproken leefgebieden middels meerdere doorgaande waterwegen in verbinding met het kerngebied van de Nederlandse otterpopulatie. De belangrijkste verbindingen zijn aangegeven in figuur 5.1 en bespreken we hierna.



Sprintmonsters
grensregio winter '22-'23



Voornaamste
waterwegen



N2000 gebieden met
doelsoort-aanmelding otter



Figuur 5.1 Overzicht van waterwegen die belangrijke migratieroutes vormen van en naar de door otters bezette leefgebieden langs de Duits-Nederlandse grens. Zie hoofdtekst voor namen van waterwegen behorende bij de letter-aanduidingen.

Van groot belang voor de duurzaamheid van de Nederlandse otterpopulatie is, dat deze migratieroutes zo veilig mogelijk kunnen worden benut, en geen 'sink' vormen voor migranten met een relatief unieke genetische samenstelling. Het is daarom aan te bevelen om prioriteit te geven aan mitigatie van bekende en potentiële knelpunten langs deze routes.

Vanuit Oost-Groningen kunnen otters via de **Pekel Aa en het Winschoterdiep** (A in figuur 5.1) de Onlanden bereiken, een volgend leefgebied dat een belangrijke schakel vormt in uitwisseling richting Duitsland (Van Norren et al. 2021). In zuidelijke richting verbindt de **Ruiten Aa** (B) Oost-Groningen met het Rundedal.

Vanuit het Rundedal vormt de **(Verlengde) Hoogeveense Vaart** (C) een directe verbinding met het voormalige uitzetgebied Wieden-Weerribben.

Vanuit het leefgebieden Coevorden/Bargerveen kan via het Coevorden-Vechtkanaal de **Vecht** (D) worden bereikt. Alvorens ons land te bereiken loopt deze rivier midden door het door otters bezette deel van Nedersaken, en ook de Dinkel mondt in Duitsland al uit in de Vecht. Het Nederlandse deel, de Overijsselse Vecht, die vlak bij de Wieden-Weerribben in de IJssel uitkomt, vormt daarmee op meerdere manieren een hoofdadere voor uitwisseling met Duitsland. Vanaf het zuidelijke deel van de Dinkelvallei vormt het **Twentekanaal** (E) een verbinding met de IJssel.

Vanuit de Rijnstrangen en Gelderse Poort vormt de **IJssel** (F) een tweede hoofdadere richting de Wieden-Weerribben. Ook otters in de Berkel en Oude IJssel kunnen via de IJssel verder noordwaarts trekken.

De bevinding dat in het Nederlands-Duitse grensgebied feitelijk sprake is van een grensoverschrijdende otterpopulatie maakt het verkennen van mogelijkheden voor een grensoverschrijdende aanpak van de versterking van ecologische verbindingroutes de moeite waard. Meest waardevol is een gecombineerde aanpak van habitatverbetering en het oplossen van knelpunten voor verkeerssterfte nabij deze habitats. In het stroomgebied van de Rijn vond van 2017 t/m 2021 al samenwerking plaats tussen diverse Nederlandse en Duitse partners via het project 'Groen Blauwe Rijn Alliantie' (www.gbra.eu/nl). Een vergelijkbare aanpak zou langs de hele oostgrens waardevol zijn en wordt idealiter gecombineerd met het monitoren van zowel het habitatgebruik als (verkeers)mortaliteit.

5.3 Infrastructurele knelpunten mitigeren

5.3.1 Preventieve aanpak van verkeerssterfte ten behoeve van uitwisseling

Gedeeltelijk zijn op basis van de knelpuntenanalyse (hoofdstuk 4) al locaties in beeld langs de hierboven besproken migratieroutes, waar mitigatie urgent is. Een belangrijk voorbeeld is de infrastructuur langs de Overijsselse Vecht. Zoals besproken in paragraaf 4.4.1 werden hier twee nieuwe knelpunten geïdentificeerd (de Poppenallee N757 bij Dalfsen, en de N34 bij Hardenberg). Ook op diverse andere plekken loopt echter een grotere N-weg of A-weg dicht langs zo'n route, en vormt daarmee een potentieel risico. Voorbeelden zijn de A37 Hoogeveen-Klazienaveen, en de A7 ten oosten van Groningen. Met name plekken waar de rivier of het kanaal langere tijd parallel loopt aan het water vormen een risico. Langs de Vecht en IJssel liggen net buiten de uiterwaarden op diverse plekken mooie kleine stukjes leefgebied, die door otters echter alleen kunnen worden bereikt door een drukke dijkweg over te steken. Veel van zulke locaties zijn nog niet als knelpunt aangemerkt, maar het is zeer wel mogelijk dat hier de komende jaren otters verkeersslachtoffer worden. Ook elders langs de randen van het huidige verspreidingsgebied is het aantal aangetoonde knelpunten nu nog vrij laag, maar gezien de sterke uitbreiding van de otterpopulatie in juist deze gebieden is de kans groot dat dit zal veranderen.

Zoals besproken in hoofdstuk 4 is het om het deze reden aan te bevelen om tenminste in deze uitbreidingsgebieden en langs de eerder besproken migratieroutes meer aandacht te besteden aan het preventief opsporen van locaties waar de bestaande infrastructuur een herkenbaar risico vormt voor verkeerssterfte onder otters. Op basis van wetenschappelijke literatuur en praktijkervaringen op gedaan bij de registratie van doodvondsten gedurende de afgelopen 20 jaar, is het goed mogelijk om risicofactoren te benoemen voor

verkeerssterfte en deze als indicatoren te gebruiken voor het voorspellen van knelpuntlocaties. Deels worden zulke locaties al door lokale otterkenners herkend en besproken tijdens regionale otteroverleggen. Een systematischer (GIS-)analyse waarbij risico's op basis van objectieve beslisregels op kaart worden aangegeven kan echter helpen om de mitigatie te versnellen. Een combinatie met een habitatsgeschiktheidsanalyse helpt risicolocaties te prioriteren.

5.3.2 Verdere mitigatie van bekende knelpunten in en rond kerngebieden

Ook in de kern van het huidige verspreidingsgebied, zoals rond de Wieden-Weerribben en in Friesland, zou een dergelijke risicoanalyse waardevol zijn. Hier zijn echter al een flink aantal knelpunten in beeld op basis van bewezen doodvondsten, die nog niet allemaal (afdoende) zijn opgelost en die als eerste prioriteit kunnen worden aangemerkt voor mitigatie.

De knelpuntanalyse inclusief de gegevens uit 2022 leverde per provincie enkele nieuwe knelpunten op. Met de provincies waar zich veel otters bevinden houdt WENR actief contact om actuele gegevens over knelpunten te delen, zodat nieuwe maatregelen zo gericht mogelijk kunnen worden genomen. De actuele knelpuntenlijsten bestaan echter voor het grootste deel uit locaties die al in beeld waren. Deels zijn hier nog geen maatregelen genomen, en deels blijken maatregelen nog niet voldoende effect te hebben. De voor deze rapportage uitgevoerde verkenning van oplossingsrichtingen voor verdere mitigatie van verkeerssterfte leverde een aantal belangrijke aanknopingspunten op:

- Sterkere en directere communicatie bij wegbeheerders tussen verantwoordelijken voor natuur en duurzaamheid en verantwoordelijken voor planning en uitvoering van werkzaamheden, zou kunnen helpen om koppelkansen beter te benutten. Het direct meenemen van maatregelen voor de otter bij werkzaamheden aan bijvoorbeeld bruggen en gemalen en sluizen, kan veel kosten besparen en daarmee de aanleg van bijvoorbeeld een faunapassage mogelijk maken die op zichzelf niet haalbaar was geweest. In de praktijk zijn plannen echter vaak al in een te ver gevorderd stadium wanneer zulke verbindingen worden gelegd. Het paraat hebben van een prioriteitenlijstje voor ottermaatregelen en deze periodiek langs de langetermijnplanning van werkzaamheden leggen, zou dit in de toekomst wellicht helpen voorkomen. Andersom kan bij planning van werkzaamheden in een vroegtijdig stadium navraag worden gedaan bij collega's en/of via otterkenners in regionale otteroverleggen.
- Meer aandacht voor de functionaliteit van geplande en bestaande maatregelen, zoals rasters en faunapassages, helpt om knelpunten definitief op te lossen.
- Concrete aanbevelingen bij het plannen van nieuwe maatregelen zijn het volgen van de 'Leidraad Faunavoorzieningen bij infrastructuur' van Rijkswaterstaat, het vermijden van te korte rasters aan weerszijden van faunapassages, en het vooraf nadenken over duurzame oplossingen om te voorkomen dat otters door het raster glippen bij noodzakelijke onderbrekingen (zoals een dranger en/of waarschuwing bij hekken in het raster die per ongeluk open kunnen blijven staan). Ook periodieke checks van bestaande maatregelen op schade kan voorkomen dat otters alsnog op de weg raken. Capaciteit voor het uitvoeren van herstelwerkzaamheden blijkt (momenteel) een flinke belemmering. Vaste jaarlijkse controlerondes, gecombineerd met het al vooraf inplannen van enige mate van capaciteit voor uitvoering van werkzaamheden kort na deze ronde, zou kunnen helpen om tenminste de urgentste problemen sneller op te lossen.

Literatuur

- Bosma, H. (2018). De otter. Van uitsterven tot nieuw begin. Bornmeer. 95p.
- De Groot, G.A., H.A.H. Jansman, J. Bovenschen, I. Laros, Y. Meyer-Lucht & J. Höglund (2014). Inteelt onder Sallandse korhoenders; de genetische gevolgen van een kleine populatieomvang. Wageningen, Alterra-rapport 2599.
- De Groot G.A., G-J. Spek, J. Bovenschen, I. Laros, T. van Meel, J.F. de Jong & H.A.H. Jansman (2016). Herkomst en migratie van Nederlandse edelherten en wilde zwijnen; Een basiskaart van de genetische patronen in Nederland en omgeving. Wageningen, Alterra-rapport 2724.
- De Groot G.A., J. Bovenschen, M. Laar, N. Villing, D.R. Lammertsma & H.A.H. Jansman (2022). Status van de Nederlandse otterpopulatie: genetische variatie, mortaliteit en infrastructurele knelpunten in 2021. Wageningen, Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu, WOt-technical report 229.
- De Jong, A., H. Korthof, A. Piepers, M. Rosaria (2018). Kosten en baten bijvriendelijk beheer. Brochure Groene Cirkel Bijenlandschap.
- Doherty T.S., G.C. Hays, D.A. Driscoll (2021). Human disturbance causes widespread disruption of animal movement. *Nature Ecology & Evolution* 5: 513-519.
- DHWC (2022a). Bunzing en vossen besmet met vogelgriep. Online nieuwsbericht, 20 januari 2022. Webpagina: <https://dwhc.nl/bunzing-en-vossen-besmet-met-vogelgriep>
- DHWC (2022b). Wildlife diagnostic report 201642. Necropsy number 3220411001. Utrecht, 16 mei 2022.
- Fabrizio M., M. Di Febbraro, A. Loy (2019). Where will it cross next? Optimal management of road collision risk for otters in Italy. *Journal of Environmental Management* 251: 109609.
- Frankham, R. (2010). Inbreeding in the wild really does matter. *Heredity* 104: 124.
- Fuke N., N. Van Diep, T. Hirai, M. Suwanruengsri, U.Z. Izzati, R. Yamaguchi (2021). Three neoplasms in a Eurasian otter (*Lutra lutra*): malignant melanoma, trichoblastoma and mammary gland adenoma. *Journal of Veterinary Medical Science* 83: 1661-1665.
- Fowler C.W. (1981) Density dependence as related to life history strategy. *Ecology* 62: 602-610.
- Hauer S., H. Ansorge, O. Zinke (2002). Mortality patterns of otters (*Lutra lutra*) from eastern Germany. *Journal of Zoology* 256: 361-368.
- INBO (2022). 2022: Otters troef!. *Roofdiernieuws* 29. Webpagina: <https://www.vlaanderen.be/inbo/roofdiernieuws-29/2022-otters-troef/>
- Koelewijn, H.P., M. Pérez-Haro, H.A.H. Jansman, M.C. Boerwinkel, J. Bovenschen, D.R. Lammertsma, F.J.J. Niewold & A.T. Kuiters (2010). The reintroduction of the Eurasian otter (*Lutra lutra*) into the Netherlands: hidden life revealed by noninvasive genetic monitoring. *Conservation Genetics* 11: 601-614.
- Körbel O. (1994). Hindering otter *Lutra lutra* road kills Part 1. *IUCN Otter Specialist Group Bulletin* 10: 14-20.
- Kuiters, A.T., D.R. Lammertsma, H.A.H. Jansman & H.P. Koelewijn (2012). Status van de Nederlandse otterpopulatie na herintroductie. Kansen voor duurzame instandhouding en risico's van uitsterven. Wageningen, Alterra-rapport 2262.
- Kuiters, A.T., G.A. de Groot, D.R. Lammertsma, H.A.H. Jansman & J. Bovenschen (2020). Genetische monitoring van de Nederlandse otterpopulatie 2019/2020. Ontwikkeling van populatieomvang en genetische status. Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu, WOt-technical report 188, Wageningen. 70p.
- Kuiters, A.T., G.A. de Groot, D.R. Lammertsma, H.A.H. Jansman & J. Bovenschen (2021). Status van de Nederlandse otterpopulatie: genetische variatie, mortaliteit en infrastructurele knelpunten in 2020. Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu, WOt-technical report 211. Wageningen. 62p.
- Lammertsma, D.R., F.J.J. Niewold, H.A.H. Jansman, H.P. Koelewijn & A.T. Kuiters (2008). Kansen voor de otter in de regio Nieuwkoopse Plassen – Reeuwijkse Plassen – Krimpenerwaard: een haalbaarheidsstudie. Wageningen, Alterra-rapport 1822.
- Mills, L.S. en F.W. Allendorf (1996). The one-migrant-per-generation rule in conservation and management. *Conservation Biology* 10: 1509-1518.

-
- Niewold, F. & H. Bosma (2020). Veilig oversteken met voorzieningen op maat. Buizen voor otters onder wegen. *Zoogdier* 31 (3): 16-18.
- Niewold, F.J.J. (2017). Decline of the small isolated otter population of Westmunsterland (BRD) during 2016 – Yearly monitoring of the population by genetic analysis of spraints. Niewold Wildlife Infocentre.
- Nolet, B.A. en V. Martens (1989). De achteruitgang van de otter in Nederland. *De Levende Natuur* 90: 34-37.
- Norren, E. van en L. Kuiters (2021). Otter in Natura 2000-gebieden. Beoordeling van populatie en leefgebied in de Standard Data Forms. Rapport 2021.21. Zoogdierverseniging, Nijmegen.
- Norren, E. van, F. Schröder, G.A. de Groot, B. Cocchiararo (2021). Grenzen vormen geen obstakel voor otters in Duitsland, België en Nederland. *Nature Today*, 16 december 2021.
- Norren, E. van (2023). Landelijke verspreiding bever en otter. Presentatie Calutra-dag 2023; Natuur en Vogelwacht Biesbosch, 28 oktober 2023.
- Ottburg, F.G.W.A. & C.A.M. van Swaay (red.) (2014). Gunstige referentiewaarden voor populatieomvang en verspreidingsgebied van soorten van bijlage II, IV en V van de Habitatrichtlijn. Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu, WOt-rapport 124. Wageningen University & Research. 269 p.
- Philcox, C.K., A.L. Grogan & D.W. MacDonald (1999). Patterns of otter *Lutra lutra* road mortality in Britain. *Journal of Applied Ecology* 36: 748-762.
- Pritchard J.K., M. Stephens, P. Donnelly (2000). Inference of population structure using multilocus genotyping data. *Genetics* 155: 945-959.
- RIVM (2023). Vogelgriep. Webpagina (bekeken november 2023): <https://www.rivm.nl/aviare-influenza>.
- Schröder F., Schmetz M. (2022). Otter Spotter in Germany – How otters reclaim their previous territories in Western Germany. Poster; 15th IUCN/SSC International Otter Congress, Sospel, Frankrijk, 19-13 september 2022.
- Soanes K., T. Rytwinski, L. Fahrig, M.P. Huijser, J.A.G. Jaeger, F.Z. Teixeira, R. van der Ree & E.A. van der Grift (2024) Do wildlife crossing structures mitigate the barrier effect of roads on animal movement? A global assessment. *Journal of Applied Ecology*, DOI: 10.1111/1365-2664.14582.
- Smulders, P.B., D.E.H. Wansink, E. van der Grift, L. Nouwens, A.C. Hofland (2021) Leidraad Fauna-voorzieningen bij Infrastructuur. Rijkswaterstaat, Dienst Water, Verkeer en Leefomgeving, Delft / ProRail, Utrecht.
- Van der Grift, E.A & H.A.H. Jansman (2016). Mitigerende maatregelen voor de otter in de Vechtplassen; Advies voor ontsnipperende maatregelen bij de Vreelandseweg en Bloklaan. Wageningen, Alterra-rapport 2697.
- Vliegthart, A., A. Stip, K. Veling, M. Wieringa, N. Thierry (2020). Ecologisch bermbeheer in de praktijk: ervaringen vanuit Kleurkeur. Brochure. Wageningen, De Vlinderstichting.
- Vriend S. (2013). The social organization of the Eurasian otter (*Lutra lutra*). Wageningen, MSc-thesis.
- Weber H. en L. Mecklenburg (2000). Malignant melanoma in a Eurasian otter (*Lutra lutra*). *Journal of Zoo and Wildlife Medicine* 31: 87-90.

Verantwoording

WOT-technical report: 254

BAPS-projectnummer: WOT-04-009-034.07

De uitvoering van de genetische monitoring van de otterpopulatie is begeleid door de Directie Natuur & Biodiversiteit van het ministerie van LNV. Dit rapport is van commentaar voorzien door Menno de Ridder, Harrie Bosma, Cindy de Jonge en Johan Spinder.

De auteurs bedanken allen voor hun bijdrage aan het tot stand komen van deze rapportage.

Akkoord Extern contactpersoon

functie: Beleidsmedewerker Soorten, ministerie van LNV

naam: Menno de Ridder

datum: 04-01-2024

Akkoord Intern contactpersoon

naam: Anne Schmidt

datum: 11-1-2024

Bijlage 1 Verkeersslachtoffers 2022

Tabel B1 Overzicht van locaties waar in 2022 otters als verkeersslachtoffer zijn gemeld en geverifieerd (n=159), op chronologische volgorde.

Wegcode	Provincie	Datum	GPS (RD x)	GPS (RD y)	Locatie	Uitzetgebied
A28	GR	1/1/2022	235800	575450	A28 t.h.v. Haren	
N34	OV	1/2/2022	239326	512035	Hardenberg, hmp 35.2-35.4	
N388	GR	1/4/2022	217596	580205	Bakkerom	
N705	FL	1/11/2022	160166	477056	Spiekweg Zeewolde	
N31	FR	1/12/2022	189917	575893	N31 hmp 58.8 Waldwei	
n.v.t.	OV	1/14/2022	204079	516838	Olde Maten / Conradsweg	ja
n.v.t.	FR	1/15/2022	178683	568464	Raard	
n.v.t.	FL	1/17/2022	162397	502566	Kustendreef / Lelystad	
N928	FR	1/17/2022	167885	547463	Ypecolsga (tussen Balk en Woudsent)	
n.v.t.	OV	1/17/2022	202550	527850	De Bramen t.h.v. Giethoorn	ja
A6	FR	1/18/2022	177750	539800	A6 hmp 296.4 t.h.v. Lemmer	
N917	FR	1/26/2022	212367	567546	N917 Koningsdiep t.h.v. Siegerswoude	
n.v.t.	FL	2/10/2022	160742	503658	Lelystad - Kofschip	
N354	FR	2/14/2022	178683	568464	N354 t.h.v. Bernsterburen	
N757	OV	2/15/2022	213978	501711	Uiterwaarden Poppenallee, Dalfsen	
n.v.t.	FL	2/16/2022	160122	502156	Lelystad - Schouw / Hanzepark	
n.v.t.	OV	2/17/2022	203162	518695	Stouweweg tussen Zwartsluis en Baarlo	ja
N765	OV	2/17/2022	187500	512500	Frieseweg Kampereiland	
N354	FR	2/19/2022	175052	564080	N354 Zwettewei t.h.v. Scharnegoutum	
A6	FR	2/24/2022	178441	542067	A6 t.h.v. Oosterzee	
N31	FR	2/25/2022	179000	577750	N31 hmp 45,5R	
n.v.t.	FR	3/2/2022	193583	556510	Landweg bij Haudmare Tjallebert	
n.v.t.	FR	3/4/2022	178992	578354	Leeuwarden	
N34	OV	3/4/2022	242624	516302	N34 Gramsbergen-Coevorden	
A7	GR	3/7/2022	222912	578981	A7 t.h.v. Tolbert	
N334	OV	3/11/2022	202000	522250	N334 Blauwe Handseweg hmp 6.4	ja
n.v.t.	GR	3/12/2022	258699	565987	Nieuwe Pekela - Vloeveld Avebe	
N701	FL	3/21/2022	150725	497325	N701 Oostvaardersdijk	
n.v.t.	ZH	3/21/2022	111573	459277	Ziendeweg Aarlanderveen	
A7	FR	3/22/2022	176458	556818	A7 tussen Joure en Sneek	
N361	FR	3/30/2022	188908	588044	N361 hmp 66.7	
n.v.t.	FR	4/2/2022	192716	557166	Tjalleberd	
n.v.t.	GR	4/2/2022	246918	583446	Slochterdiep	
N340	OV	4/2/2022	215647	505036	Dalfsen - Dalfserveld	
A1	OV	4/17/2022	260192	478892	A1 hmp 169.8 Oldenzaal (einde oprit naar Bentheim)	
N359	FR	4/19/2022	164210	566580	N359 Westergoawei, Hichtum	
A31	FR	4/22/2022	159101	577352	A31 De Waadhoek thv Zurich	

Wegcode	Provincie	Datum	GPS (RD x)	GPS (RD y)	Locatie	Uitzetgebied
N31	FR	4/26/2022	193348	193348	N31 hmp 62.0R Waldwai	
n.v.t.	OV	5/1/2022	215666	505036	Dalfsen	
N928	FR	5/4/2022	169566	169566	N928 tussen Blak en Woudsent	
A7	FR	5/8/2022	151715	565278	A7 bij afsluitdijk Kornwerderzand	
A7	FR	5/9/2022	148826	564458	A7 hmp 89.0 afsluitdijk richting Den Oever	
N377	OV	5/17/2022	212124	511633	Punthorst - Rollocate e.o.	
n.v.t.	FR	5/20/2022	191007	563512	Beetsterdyk 14, Oldeboorn	
n.v.t.	FR	5/23/2022	186110	562945	Akkrum (brug)	
N351	FR	5/24/2022	191383	540250	Stuiversantweg, vlakbij Helomavaart, Rottige meentehe	ja
N366	GR	5/27/2022	261684	559042	N366 hmp 15.9 thv Veenhuizerstukken, Stadskanaal	
n.v.t.	OV	5/29/2022	200709	522792	Wanneperveen	ja
A7	GR	6/1/2022	242068	579958	A7 hmp 209.2	
N333	OV	6/1/2022	193792	527673	Blokzijlsegweg (hmp 6.8)	ja
A7	FR	6/3/2022	184920	552527	A7 t.h.v. Joure	
N359	FR	6/7/2022	161362	559683	N359 hmp 37.5 t.h.v. kruispunt Parrega	
A7	FR	6/7/2022	184450	552476	A7 hmp 311.5L, knooppunt Joure	
A32	DR	6/12/2022	20969	527980	A32, Nijeveen	
A6	FL	6/13/2022	166175	510916	Swifterbant	
A7	FR	6/19/2022	185643	552503	A7 hmp 138.6L, knooppunt Joure	
N358	FR	6/22/2022	196118	600006	N358 Hantumhuizen	
N861	DR	7/2/2022	234223	575512	Meerweg	
A31	FR	7/2/2022	166945	579455	A31 hmp 25.1 Franeker	
A32	FR	7/7/2022	182129	573848	A32 Wirdum	
N301	FL	7/8/2022	159672	478480	Zeewolde - Schillinckweg	
A7	GR	7/8/2022	224606	579220	A7 hmp 187.5L Lettellt	
N334	OV	7/9/2022	203094	518843	N334 2.7	ja
N760	OV	7/17/2022	198401	513764	Genemuiden Kamperzeedijk	
n.v.t.	GR	7/24/2022	218954	572370	Jonkersvaart t.h.v. Zevenhuizen	
N705	FL	7/25/2022	160164	477054	Zeewolde	
A32	FR	7/25/2022	185738	562091	A32 hmp 58.1	
n.v.t.	FR	7/27/2022	178970	550635	Langwarderdyk, Boornzwaag	
N31	FR	7/29/2022	192458	575198	N31 Garijp	
A28	DR	8/6/2022	232851	553098	A28, t.h.v. TT circuit Assen	
n.v.t.	FR	8/6/2022	200435	596562	Metselaarwier	
N334	OV	8/9/2022	201616	527392	Beulakerweg, Giethoorn	ja
N331	OV	8/20/2022	202363	515744	Zwarte Water - Veldiger Buitenland (hmp 13.0)	ja
N48	OV	8/22/2022	224674	506659	Ommen - Emsland	
N301	FL	8/23/2022	159672	478480	Zeewolde - Schillinckweg	
A28/A50	GE	8/23/2022	197910	500370	A28/A50 Knooppunt Hattermerbroek	
N361	FR	8/25/2022	188988	585747	N361 hmp 70.0 Gytsjerk	
A7	FR	8/27/2022	198730	562758	A7 hmp 156.3 t.h.v. Koningsdiep	
N36	OV	8/27/2022	225167	507377	Ommen	
A7	FR	8/29/2022	193412	555576	A7 hmp 146.8R t.h.v. Tjalleberd-Knipe	

Wegcode	Provincie	Datum	GPS (RD x)	GPS (RD y)	Locatie	Uitzetgebied
A7	FR	8/29/2022	193412	555576	A7 hmp 146.8R t.h.v. Tjalleberd-Knipe	
n.v.t.	OV	8/29/2022	214828	501504	Dalfsen - Millingen	
n.v.t.	FR	8/30/2022	186886	562637	Beetsterdijk 3 t.h.v. Oldeboorn (8495 NC)	
A28	DR	9/5/2022	233051	559875	A28 hmp 177.5L, t.h.v. ter Aard	
A12	GE	9/7/2022	173170	447400	A12 hmp 109.1L t.h.v. Ede	
A28	GE	9/9/2022	198695	500466	A28 / A50 - Knooppunt Hattemerbroek	
N362	GR	9/9/2022	261642	579402	Midwolda, t.h.v. Gereweg 8	
n.v.t.	OV	9/12/2022	205169	514888	Rouveen Veerslootslanden, Rechterensweg	ja
A28	OV	9/14/2022	207347	505162	Zwolle Hessenpoort (Nieuwleusenerdijk), nabij A28	
N356	FR	9/15/2022	189628	597676	N356 Holwerd	
N331	OV	9/15/2022	197398	518357	Vollenhove - Oppen Swolle	
A12	GE	9/18/2022	199499	441229	A12 hmp 138.9R Duiven	
A32	FR	9/19/2022	185931	561704	A32 hmp 57.4, Akkrum	
N853	DR	9/20/2022	255841	526634	Erica - Buitengebied	
n.v.t.	DR	9/20/2022	236492	559794	Marsdijk	
n.v.t.	FR	9/20/2022	191245	540101	Lindedijk (bij de Van Helomavaart)	ja
N305	FL	9/22/2022	174178	495736	N305, t.h.v. Biddinghuizen; Karrekietweg	
N359	FR	9/22/2022	161163	544861	Hemelum	
N334	OV	9/24/2022	201412	517391	t.h.v. Zwartsluis	
N334	OV	9/25/2022	201578	522727	Wanneperveen, hmp 7.1 HA	ja
A28	DR	9/26/2022	236822	579220	A28 hmp 191.2R	
A7	GR	9/27/2022	219079	576766	A7, Tolbert, hmp 181.5	
N334	OV	9/29/2022	236552	567309	N334 hmp 186.2L	
A7	GR	10/1/2022	208871	572009	A7 hmp 170.2L	
n.v.t.	DR	10/4/2022	207789	529987	Meppel (Nijeveense Bovenboer)	
n.v.t.	OV	10/4/2022	207798	530036	3e Nijeveense Kerkweg	
A32	DR	10/5/2022	209669	528214	A32 hmp 132R	
n.v.t.	FR	10/7/2022	189935	536595	Marktweg Spanga	ja
N353	DR	10/8/2022	209944	535726	N353, Wapserveen	
n.v.t.	FL	10/10/2022	165404	488216	Zeewolde	
N375	OV	10/11/2022	205159	520986	Wanneperveen, zomerdijk	ja
n.v.t.	FR	10/12/2022	187603	549048	Hegedijk 88, Sintjohannesga	
A32	FR	10/12/2022	182798	571829	A32, Weregga	
n.v.t.	UT	10/12/2022	118060	457782	Zegveld	
n.v.t.	OV	10/13/2022	195083	524539	Duinweg, Blokzijl	
n.v.t.	OV	10/18/2022	202900	532600	Steenwijk	
N361	FR	10/19/2022	197331	593208	N361 hmp 56.2 Lauwerseewei	
A28	DR	10/20/2022	230087	542749	A28 hmp 158.8R thv Beilen	
n.v.t.	FR	10/22/2022	195202	542845	Wolvega, Peterstuiversantweg	
N359	FR	10/22/2022	163114	563235	N359, bij afslag A7 Bolsward	
N31	FR	10/24/2022	155353	568948	N31 hmp 8.7 Zurich	
N331	OV	10/26/2022	199015	516893	Zwarte water - Broekpolder	
n.v.t.	FL	10/31/2022	?	?	Oostvaardersdijk, Almere	
n.v.t.	FL	11/1/2022	158766	502067	Visarenddreef (Lelystad)	

Wegcode	Provincie	Datum	GPS (RD x)	GPS (RD y)	Locatie	Uitzetgebied
N35	OV	11/1/2022	213563	494659	Heino (hmp 14.7)	
n.v.t.	FR	11/7/2022	190103	574428	Warten	
n.v.t.	FR	11/8/2022	182560	562636	Terhernsterdijk (tussen Terhorne en Akkrum)	
N46	GR	11/9/2022	234176	585390	N46 hmp 11.1 (li)	
N359	FR	11/10/2022	161088	544916	N359 Sudergowei Hemelum	
A6	FL	11/13/2022	180930	526355	Emmeloord	
n.v.t.	OV	11/15/2022	201872	523467	Veneweg, Wanneperveen	
A28	DR	11/16/2022	232971	554574	A28, oprit Assen	
n.v.t.	FL	11/16/2022	160633	503632	Houtribdreef	
N701	FL	11/16/2022	146003	494001	Oostvaardersdijk, Almere	
n.v.t.	GE	11/16/2022	201738	486801	Veessen (IJssel)	
N33	OV	11/18/2022	192612	526483	Blokzijl - Blokzijler Buitenlanden	
n.v.t.	FL	11/22/2022	169114	486312	Zeewolde - Harderbroek	
n.v.t.	FR	11/22/2022	170750	561680	Ysbrechten	
N31	FR	11/22/2022	203531	570470	N31 hmp 74.1	
n.v.t.	OV	11/22/2022	201872	523467	Veneweg, Wanneperveen	ja
n.v.t.	FL	11/23/2022	185840	514591	Kruising Ramsweg/Zwartemeerweg	
N357	FR	11/24/2022	181194	582359	Bredyk 18, Jellsum	
n.v.t.	FR	11/25/2022	219751	561895	Rolpaal, Haulerwijk	
A6	FL	11/26/2022	164772	508170	Swifterbant	
n.v.t.	FR	11/28/2022	188244	562225	Boarnsterdijk Oldeboorn	
N334	OV	12/1/2022	202485	533687	Ruxveenseweg, Steenwijk	
N351	FR	12/2/2022	188277	537742	Stuiversantweg , Spanga	ja
n.v.t.	FR	12/5/2022	179175	580576	Poptawei, Marsum-Leeuwarden	
N765	OV	12/5/2022	187584	511919	Frieseweg (hmp 18.4)	
N917	FR	12/12/2022	212386	567481	Koningsdiep	
A31	FR	12/13/2022	190909	575495	A31 hmp 59.3R	
n.v.t.	OV	12/19/2022	195342	532009	Wetering-oost	ja
N31	FR	12/21/2022	203955	569996	N31 hmp 74.1 Drachten	
N331	OV	12/21/2022	201241	507629	Mastenbroek-Milligerslag (hmp 4.0)	
n.v.t.	DR	12/23/2022	234783	545245	Oranjekanaal	
n.v.t.	FL	12/27/2022	143379	485049	Almere – Beginbos	
A28	OV	12/27/2022	210120	512442	Rouveen	
A28	DR	12/28/2022	236828	572116	A28 t.h.v. Eelde	
N31	FR	11/31/2022	187091	576067	N31 hmp 55.6	

Bijlage 2 Individuen in de grensregio's

Tabel B2 *Overzicht van geïdentificeerde individuen per grensregio, inclusief geslacht, meest waarschijnlijke populatie van origine en exacte vindlocatie van spraint-monsters op basis waarvan dit individu werd aangetoond.*

Deelregio	Individucode	Geslacht	Origine	Locatie	GPS (RD x)	GPS (RD y)
1	NB1382	V	NL	in faunapassage	275111	576391
				Duiker stuw	274979	576121
	NB1387	M	NL	Oudeschans, naast brug	272402	575893
	NB1393	V	NL	veendieplassen	272909	568701
2	NB1375	M	NL	vispassage Bad Nieuweschans	275124	576455
				Foxel, de Runde, brug	265018	534309
	NB1376	V	NL	Bargerveen, laagwaterbuffer	267005	524930
	NB1379	V	NL	Amsterdamsche veld, Bargerveen	262249	522641
	NB1383	M	NL - DE	Bargercompascuum, Veenpark, wissel	265201	531300
	NB1384	M	NL	Amsterdamscheveld	260325	522429
				Oostereindse landen	260173	520704
				Coevorden brug	247416	520751
				Couvorden Schoonebeekendiep	248699	518984
				Zandpol, brug	254948	524428
				oude spoorbrug Stieltjeskanaal	253916	523111
	NB1386	V	NL	Kanaal A Oostereindse landen	259723	520931
	NB1391	M	NL	Bargerveen	267003	524940
				Bargerveen	267000	523713
				De Runde, Wissel	265486	529110
				Zwarte meer, begin van de Runde	266119	526373
				Bargerveen	266346	524931
				De Runde, visvijver	264754	529294
				Bargerveen	265940	525135
				Bargerveen	265943	525151
			op eilandje	266026	525244	
NB1394	M	NL	Zandpol brug	254949	524426	
NB1396	M	NL	vispassage stuw Gramsbergen	243585	515750	
3	NB1374	M	NL	Zoekerbrug, Goormatenweg, Losser	265761	474011
	NB1377	M	NL	Dinkel, Beuningerveldweg	266132	486131
				Dinkel t.h.v. Wewelstad	266777	480851
	NB1378	M	NL	Dinkel, Beuningerveldweg	267258	486287
	NB1390	V	NL - DE	Kanaal AN	263353	489992
Dinkel Denekamp				264470	487691	
			Dinkel	262248	486224	
4	NB1380	V	NL	vistrappen tussen Zutphen en Almen	215184	462599
	NB1389	M	NL	Borculo, bij een brug	232990	460134
				Lochem, bij een brug	226531	463416
5	NB1385	V	NL - DE	Eldrik	209800	445700
				Gendringen, loopplank onder autobrug	223981	432443
	NB1388	M	NL	Eldrik	209800	445700
				Dieren, Apeldoornse kanaal	204140	452706

Deelregio	Individucode	Geslacht	Origine	Locatie	GPS (RD x)	GPS (RD y)
				Doetinchem, onder viaduct	216850	440250
	NB1392	V	NL	N347 Giesbeek	202063	445158
				Ruiters Aa, Havikerwaard	203037	447825
6	NB1381	V	NL	Gelderse Poort	203021	434584
				Brug Lobith-Elten	207126	431699
	NB1395	M	NL	Jezuïtenwaai landtong	199322	436442
				Stuw zuid strang	203021	434584
				Stuw zuid strang	203408	434377
				Berghoofdseveerweg	199643	435899

Recent verschenen WOT-technical reports

213	During, R., R.I. van Dam, J.L.M. Donders, J.Y. Frissel, K. van Assche (2022). <i>Veerkracht in de relatie mens-natuur; De cursus omgaan met tegenslag gaat morgenavond wederom niet door (Herman Finkers)</i>	226	Commissie Deskundigen Meststoffenwet (2022). <i>Advies Mestverwerkingspercentages 2022 & Verkenning 'contouren toekomstig mestbeleid'</i> .
214	Sanders, M.E., G.W.W. Wamelink, R. Jochem, H.A.M. Meeuwsen, D.J.J. Walvoort, R.M.A. Wegman, H.D. Roelofsen, R.J.H.G. Henkens (2022). <i>Milieucondities en ruimtelijke samenhang natuurgebieden; Technische achtergronden indicatoren digitale Balans van de Leefomgeving 2020.</i>	227	Kramer, H. & S. Los (2022). <i>Basiskaart Natuur 2021; Een landsdekkend basisbestand voor de terrestrische natuur in Nederland.</i>
215	Chouchane H., A. Jellema, N.B.P. Polman, P.C. Roebeling (2022). <i>Scoping study on the ability of circular economy to enhance biodiversity; Identifying knowledge gaps and research questions.</i>	228	Ehlert, P.A.I., L. Veenemans, H.J. Smit, P.A.C. Suyker, K. Dallinga, H.H.J. Walthaus, P.H.J. Goorhuis, W.M.J.A. Duret en O. Oenema (2022). <i>Verkenning van mogelijke wijzigingen in de Meststoffenwet door implementatie van verordening (EU) nr. 2019/1009; Opties voor nationale bepalingen voor vrij handelsverkeer.</i>
216	Bakker, G. (2022). <i>Hydrofysische gegevens van de bodem; Uitbreiding gegevens in 2021 en overdracht naar de Basisregistratie Ondergrond.</i>	229	Groot, G.A., J. Bovenschen, M. Laar, N. Villing, D.R. Lammertsma & H.A.H. Jansman (2022). <i>Status van de Nederlandse otterpopulatie: genetische variatie, mortaliteit en infrastructurele knelpunten in 2021.</i>
217	Arets, E.J.M.M., S.A. van Baren, H. Kramer, J.P. Lesschen & M.J. Schelhaas (2022). <i>Greenhouse gas reporting of the LULUCF sector in the Netherlands; Methodological background, update 2022.</i>	230	Braakhekke, M. C., D. van Kraalingen, A. Tiktak, F. van den Berg, J.J.T.I. Boesten (2022). <i>FOCUSPEARL version 5.5.5 - technical description of the database.</i>
218	Schalkwijk, L. van, M.J.L. Kik, A. Gröne & L.L. IJsseldijk (2022). <i>Postmortaal onderzoek van bruinvissen (Phocoena phocoena) uit Nederlandse wateren, 2021; Biologische gegevens, gezondheidsstatus en doodsoorzaken.</i>	231	Kruijne, R., D. van Kraalingen and J.A. te Roller (2022). <i>User manual for the Groundwater Atlas for pesticides version 2022.</i>
219	Ehlert, P.A.I., R.P.J.J. Rietra, P.F.A.M. Römkens, L. Timmermans & L. Veenemans (2022). <i>Effectbeoordeling van invoering van Verordening EU/2019/1009 op de aanvoer van zware metalen in Nederland.</i>	232	Kramer, H. & J. Clement (2022). <i>Basiskaart Natuur 2017; Een landsdekkend basisbestand voor de terrestrische natuur in Nederland.</i>
220	Faber M. & M.H.M.M. Montforts (2022). <i>Organic contaminants in fertilising products and components materials.</i>	233	Wamelink G.W.W., L. Biersteker, H.D. Roelofsen, R. Jochem, J.G.M. van der Gref, B. de Knecht en R.J.H.G. Henkens (2022). <i>Model for Nature Policy - MNP; Automatisering validatie, automatisering draagkrachten, rekenmethode van de randvoorwaarden binnen MNP en gevoeligheids- en onzekerheidsanalyse.</i>
221	Boonstra F.G. en R. Folkert (red.) (2022). <i>Methodeontwikkeling kosteneffectiviteit natuurbeleid; Lessen voor de Lerende Evaluatie Natuurrpact.</i>	234	Thouément, H.A.A, W.H.J. Beltman, M.C. Braakhekke (2022). <i>Manual for the TOXSWA SedDis Tool v1; Testing segmentation of the sediment layer in TOXSWA.</i>
222	Meeuwsen, H.A.M. & G.W.W. Wamelink (2022). <i>Neerschaling beheertypenkaarten; Methode zoals gebruikt bij ex-anteanalyse Natuurrpact.</i>	235	Glorius, S.T. & A. Meijboom (2022). <i>Ontwikkeling van enkele droogvallende mosselbanken in de Nederlandse Waddenzee; periode 1995 tot en met 2021.</i>
223	Os, J. van, en J. Kros (2022). <i>Geografische Informatie Agrarische Bedrijven 2019; Documentatie van het GIAB 2019-bestand.</i>	236	Knecht, B. de, L. Biersteker, M. van Eupen, J.G.M. van der Gref, A.H. Heidema, R. Koopman, R. Jochem, M.E. Lof, H.M. Mulder, P. van Rijn, H.D. Roelofsen, S. de Vries, I. Woltjer (2022). <i>Natural Capital Model.</i>
224	Bruggen, C. van, A. Bannink, A. Bleeker, D.W. Bussink, C.M. Groenestein, J.F.M. Huijsmans, J. Kros, L.A. Lagerwerf, H.H. Luesink, M.B.H. Ros, M.W. van Schijndel, G.L. Velthof en T. van der Zee (2022). <i>Emissies naar lucht uit de landbouw berekend met NEMA voor 1990-2020.</i>	237	Houtkamp, J.M. (2023). <i>Visualisatietechnieken voor kennisintegratie; Het gebruik van verschillende soorten kennis in de context van beleidsvraagstukken.</i>
225	Schaminée, J.H.J. & N.M. van Rooijen (2022). <i>Het heft in eigen hand; Een verkenning naar wettelijke verplichtingen voor het behoud van botanische biodiversiteit in ons land die voortkomen uit internationale verdragen.</i>	238	Arets, E.J.M.M., S.A. van Baren, C.M.J. Hendriks, H. Kramer, J.P. Lesschen & M.J. Schelhaas (2023). <i>Greenhouse gas reporting of the LULUCF sector in the Netherlands. Methodological background, update 2023.</i>

239	Van Schalkwijk, L., Schotanus, E.T., Kik, M.J.L., Gröne, A & IJsseldijk, L.L. (2023). <i>Postmortaal onderzoek van bruinvissen (Phocoena phocoena) uit Nederlandse wateren, 2022; Biologische gegevens, gezondheidsstatus en doodsoorzaken.</i>
240	Langers, F. (2023). <i>Recreatie in groenblauwe gebieden; Actualisatie van CLO-indicator 1258 op basis van data van het Continu Vrijetijdsonderzoek uit 2018.</i>
241	Schmidt, A.M., P.J.H. Mathijssen, R.H. Jongbloed, J.E. Tamis, A.B. Goutbeek, R. Reinartz, R. Vogel, M.E. Sanders, J.T. van der Wal en I. Woltjer (2023). <i>Advies over de Nederlandse pledges voor de Europese Biodiversiteitsstrategie 2030; Toelichting op het advies van Wageningen Research en Sovon Vogelonderzoek aan het ministerie van Landbouw Natuur en Voedselkwaliteit.</i>
242	Bruggen, C. van, A. Bannink, A. Bleeker, D.W. Bussink, H.J.C. van Dooren, C.M. Groenestein, J.F.M. Huijsmans, J. Kros, L.A. Lagerwerf, K. Oltmer, M.B.H. Ros, M.W. van Schijndel, L. Schulte-Uebbing, G.L. Velthof en T.C. van der Zee (2023). <i>Emissies naar lucht uit de landbouw berekend met NEMA voor 1990-2021.</i>
243	Lerink, B.J.W., M.J. Schelhaas, F. Dolstra, J. Oldenburger, S. Teeuwen & A.P.P.M. Clerkx (2023). <i>Veldinstructie Achtste Nederlandse Bosinventarisatie (2022-2026); Versie 1.0.</i>
244	Kruijne, R. en D.W.G. van Kraalingen (2023). <i>Overdracht van meetresultaten van provincies naar de Grondwateratlas voor bestrijdingsmiddelen, versie 2022.</i>
245	Riel, M.C. van, R.C.M. Verdonschot, P.F.M. Verdonschot (2023). <i>Natuurherstel en klimaatbuffers in beekdalen; Een verkenning van de mogelijkheden tot integratie van wateropgaven in beekdalen.</i>
246	Sanders, M.E., H.J. Agricola, J.H. Faber, D.A. Kamphorst, F.H. Kistenkas, F. Langers, T. Selnes, M.J.M. Smits, G.B. Woltjer (2023). <i>De bijdrage en potentiële bijdrage van verschillende partijen aan de veranderingen in het natuur-, landbouw- en voedselsysteem; Achtergrondinformatie voor de Balans van de Leefomgeving 2023.</i>
247	Bouwma, I.M. & J. Frissel. (2023). <i>Analyse eerste tranche provinciale programma's Uitvoeringsprogramma Natuur.</i>
248	Van Delft, S.P.J., G.J. Maas (2023). <i>Landschappelijke Bodemkartering (LBK); Achtergronden, toepassingen en technische documentatie.</i>
249	Grashof-Bokdam, C.J., J.M. Houtkamp, B. de Knegt (2023). <i>Concept-denkmodel Basiskwaliteit Natuur; Discussiestuk Wageningen Environmental Research & Planbureau voor de Leefomgeving.</i>

250	Houtkamp, J.M., J. Sitters, J.B. Visser, A.M. Schmidt, N.A.C. Smits, R. Pouwels, S.W.M. Poppeliers (2023). <i>Toelichting op de monitoring- en beoordelingssystematiek van de Vogelrichtlijn en Habitatrichtlijn; Ten behoeve van de evaluatie van het Programma Stikstofreductie en Natuurverbetering.</i>
251	Los, S., C. van Haren, A. Cormont (2023). <i>Rapportage Modelinventarisatie voor klimaat-effecten en adaptatie.</i>
252	Roebeling, P.C., R. Michels, N.B.P. Polman, H. Chouchane (2023). <i>Derde lerende evaluatie natuurpact: Reflectie en projectie voortgang ontwikkelingsopgaven natuur; Lessen voor de Derde Lerende Evaluatie Natuurpact (LEN3).</i>
253	Pouwels R., I. Woltjer, B. de Knegt, H.D. Roelofsen & L. Biersteker (2023). <i>Achtergrondrapportage modelanalyses biodiversiteit en ecosysteemdiensten ten behoeve van de Ruimtelijke Verkenning.</i>
254	Groot, G.A. de, W. van 't Westende, D.R. Lammertsma, F. Warmer, H.A.H. Jansman & M. Laar (2023). <i>Status van de Nederlandse otterpopulatie in 2022: nieuwe inzichten in genetische uitwisseling, mortaliteit en verkeerssterfte.</i>



Thema Informatievoorziening Natuur

Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu
Postbus 47
6700 AA Wageningen
T 0317 48 54 71
E info.wnm@wur.nl
wur.nl/wotnatuurenmilieu

ISSN 2352-2739

De missie van Wageningen University & Research is 'To explore the potential of nature to improve the quality of life'. Binnen Wageningen University & Research bundelen Wageningen University en gespecialiseerde onderzoeksinstituten van Stichting Wageningen Research hun krachten om bij te dragen aan de oplossing van belangrijke vragen in het domein van gezonde voeding en leefomgeving. Met ongeveer 30 vestigingen, 7.600 medewerkers (6.700 fte) en 13.100 studenten en ruim 150.000 Leven Lang Leren-deelnemers behoort Wageningen University & Research wereldwijd tot de aansprekende kennisinstellingen binnen haar domein. De integrale benadering van de vraagstukken en de samenwerking tussen verschillende disciplines vormen het hart van de unieke Wageningen aanpak.

