

# Verstoring- en zoneringsonderzoek Dwingelderveld en Drents-Friese Wold

Broedvogels en herpetofauna

Christian Brinkman  
Jeroen van Delft  
Richard Struijk  
Henk Sierdsema



Sovon-rapport 2023/68  
Dit rapport is samengesteld  
in opdracht van Provincie Drenthe

*provincie* Drenthe

# Colofon

© Sovon Vogelonderzoek Nederland 2023

Dit rapport is samengesteld in opdracht van Provincie Drenthe

*Illustratie omslag:* Fietspad Kraloërheide, een van de belangrijkste knelpunten voor reptielen. Henk Sierdsema, 18-7-2023

*Wijze van citeren:* Christian Brinkman, Jeroen van Delft, Richard Struijk & Henk Sierdsema. 2023. Verstoring- en zoneringsonderzoek Dwingelderveld en Drents-Friese Wold; broedvogels en herpetofauna. Sovon-rapport 2023/68. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.

ISSN: 2212-5027

Niets uit dit rapport mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar worden gemaakt d.m.v. druk, fotokopie, microfilm, of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Sovon.

# Inhoud

1 Inleiding .....	2
1.1 Aanleiding voor dit onderzoek .....	2
1.2 Achtergrond verstoring .....	3
1.2.1 Verstoring en verstoringgevoeligheid.....	3
1.2.2 Onderzoek aan de effecten van recreatie op de Veluwe .....	5
2 Onderzoeksstappen.....	10
2.1 Dichtheidskaarten per soort.....	11
2.2 Kwantielkaarten .....	12
2.3 Gevoeligheidskaart en zoneringskaart .....	13
3 Resultaten broedvogels .....	16
3.1 Aekingerzand .....	16
3.2 Gevoelige gebieden .....	16
3.3 Kwetsbare gebieden .....	16
3.4 Zeer kwetsbare gebieden.....	16
3.5 Algemene randvoorwaarden voor geslaagde zonering .....	17
4 Gevoeligheidskaarten en zonering herpetofauna .....	20
4.1 Inleiding .....	20
4.3 Resultaten herpetofauna .....	22
4.3.1 Verkeersslachtoffers reptielen 2010-2022 .....	22
4.3.2 Gevoeligheidskaarten en zekere knelpunten .....	24
4.4. Discussie.....	31
4.5 Aanbevelingen.....	32
Literatuur.....	34
Bijlage 1. Vereisten aan mitigerende maatregelen herpetofauna.....	36

# 1 Inleiding

## 1.1 Aanleiding voor dit onderzoek

Een belangrijke factor bij de verspreiding van vogels in een natuurgebied is verstoring door menselijke activiteit. Het gaat bij dergelijke verstoring voornamelijk, maar niet uitsluitend, om verstoring door recreatie. Het inschatten welk effect verstoring heeft op de verspreiding van soorten kan een basis geven voor het creëren van zoneringskaarten; kaarten waar de gevoeligheid van een gebied wordt getoond aan de hand van de gevoeligheid van een selectie van soorten. Met zoneringskaarten in de hand kunnen terreinbeheerders beter overwogen beslissingen maken met betrekking tot de plaatsing van recreatie faciliteiten of -routes.

In zowel het Drents Friese Wold als het Dwingelderveld wordt al jarenlang onderzoek gedaan naar het voorkomen van flora en fauna. Vanuit de stuurgroep van deze twee Nationale Parken is de vraag gekomen de recreatiedruk in deze gebieden te concretiseren. Via terreinbeheerder Staatsbosbeheer is deze vraag vervolgens bij Sovon Vogelonderzoek Nederland en Stichting Ravon neergelegd. Aan de hand van de beschikbare data zijn Voor het Drents Friese Wold en het Dwingelderveld zoneringskaarten gemaakt voor vogels, reptielen en amfibieën.



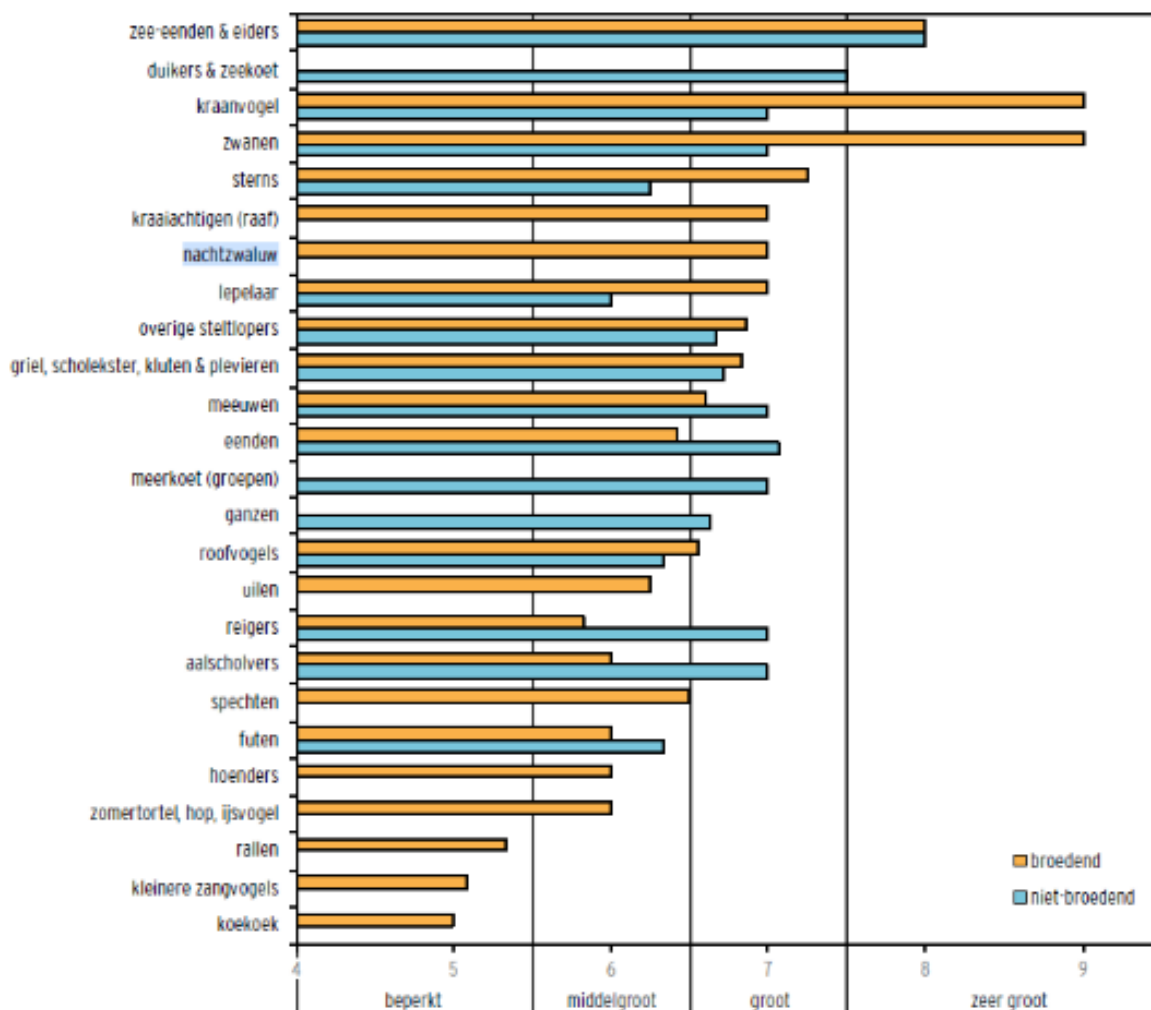
Boomleeuwerik (Saxifraga-Kees van Berkel)

## **1.2 Achtergrond verstoring**

Een belangrijke factor bij het behalen van de instandhoudingsdoelen is verstoring door menselijke activiteit. Verstoring door recreatie in het leefgebied van de soorten springt daarbij het meest in het oog, maar is niet de enige relevante vorm van verstoring. Ook van snelwegen en vliegverkeer, met name laagvliegende helikopters, is bekend dat ze een verstorend effect hebben op vogels. Dit onderzoek heeft zich uitsluitend gericht op het aanleveren van bouwstenen voor recreatiezoning. Er is niet gekeken naar andere (natuur)belangen en economische belangen die ook meegewogen kunnen worden in het komen tot een integrale recreatiezoning. Dit neemt niet weg dat de onderzoeksproducten (de zoneringskaarten) ook bruikbaar zijn om gewenste reductie van andere bronnen van verstoring te bepalen en te bespreken met partijen die daarop mogelijk invloed kunnen uitoefenen.

### **1.2.1 Verstoring en verstoringsgevoeligheid**

Alle vogelsoorten zijn in meer of mindere mate gevoelig voor verstoring. De verstoringsgevoeligheid varieert per soort. De soorten van bos zijn in het algemeen minder verstoringsgevoelig dan de soorten die zich ophouden in de open leefgebieden (figuur 1.1).



Figuur 1.1. Impact van recreatie op verschillende soortgroepen (uit: Krijgsveld et al. 2022)

Van de aanwezigheid en het gedrag van mensen en huisdieren kan een direct verstrend effect uitgaan, bijvoorbeeld op het broed- en foerageersucces, maar de negatieve effecten kunnen ook indirect zijn. Infrastructuur en voorzieningen leiden tot versnippering en verkleining van de leefgebieden, achtergelaten afval leidt tot vervuiling van de leefgebieden en betreding kan leiden tot beschadiging van vegetaties (Henkens et al. 2012).

Er zijn verschillende bronnen van verstoring in het gebied. De meest relevante zijn:

- Recreatie: honden uitlaten, struinen, wandelen, fietsen, mountainbiken, paardrijden, ecotoerisme (natuurfotografie, vlindersaars en vogelaars, etc.), luchtrecreatie (vliegen met drones en modelvliegtuigen, vliegeren, ballonvaarten) etc.
- Evenementen: georganiseerde gebeurtenissen op het gebied van sport, cultuur, natuur, lifestyle of historie.
- Verkeersbewegingen op gemeentelijke, provinciale en rijkswegen (verstoring door geluid en licht).
- Werkzaamheden ten behoeve van bos- en natuurbeheer (met mensen en machines).

Het verstorend effect dat uitgaat van bovengenoemde activiteiten varieert. Er is een aantal vuistregels, als we kijken naar de effecten op vogels (bron: Krijgsveld *et al.* 2008, Krijgsveld *et al.* 2022):

- Activiteiten in het broedseizoen (ca. half maart – september) hebben een groter verstorend effect dan activiteiten in najaar en winter.
- Onvoorspelbare activiteiten hebben een groter negatief effect op de vogelsoorten dan voorspelbare activiteiten. Een loslopende hond leidt bijvoorbeeld tot veel meer verstoring dan een wandelaar die – al dan niet met hond - op het gemarkeerde pad blijft.
- Langdurige aanwezigheid van mensen en huisdieren in een gebied heeft een groter effect dan kortdurende aanwezigheid. Een groep recreanten die picknickt naast een nest leidt bijvoorbeeld tot meer verstoring dan een passerende fietser.
- Intensief gemotoriseerd/snel verkeer leidt tot sterkere verstoring dan langzaam verkeer, met name als gevolg van geluidseffecten.
- Activiteiten op grote afstand hebben minder negatieve effecten dan activiteiten die dicht bij de aanwezige vogels plaatsvinden.

### **1.2.2 Onderzoek aan de effecten van recreatie op de Veluwe**

In de jaren zeventig van de vorige eeuw was de recreatiedruk nog relatief laag. Dagrecreatie in de natuur was sterk gebonden aan zon- en feestdagen. Op dergelijke dagen kon de recreatiedruk hoog zijn, waarbij, veel meer dan nu, recreanten natuurgebieden nog konden bezoeken met de auto. Het bermtoerisme nam een hoge vlucht. Op de overige dagen was het veel rustiger dan nu. Ook de recreatiedruk als gevolg van verblijfsrecreatie was aanzienlijk lager dan nu. De verblijfsrecreatie op vakantieparken was in die tijd sterk gebonden aan de vakantieperioden en er was nog geen sprake van gespreide vakanties.

Een positieve ontwikkeling in de dagrecreatie is dat het bermtoerisme na de zeventiger jaren sterk is afgenomen. De bereikbaarheid van natuurgebieden voor de auto is veel minder dan voorheen door het afsluiten van wegen. Voor het overige geldt dat de recreatiedruk in alle opzichten sterk is toegenomen. Het aantal recreatiedagen is heel sterk gegroeid (veel meer dagen per jaar), het aantal recreatievormen is toegenomen, er zijn veel meer recreanten en ze komen op meer plekken doordat nu veel verplaatsingen met de fiets en mountainbike plaatsvinden. Bij verblijfsrecreatie bestaat een vergelijkbaar beeld: huisjes op vakantieparken zitten tegenwoordig jaarrond nagenoeg vol.

Illustratief voor de sterk toegenomen recreatie-intensiteit is tabel 1.1 ontleend aan een onderzoek van Bijlsma in het Mosselse Zand (bron: Bijlsma, 2006).

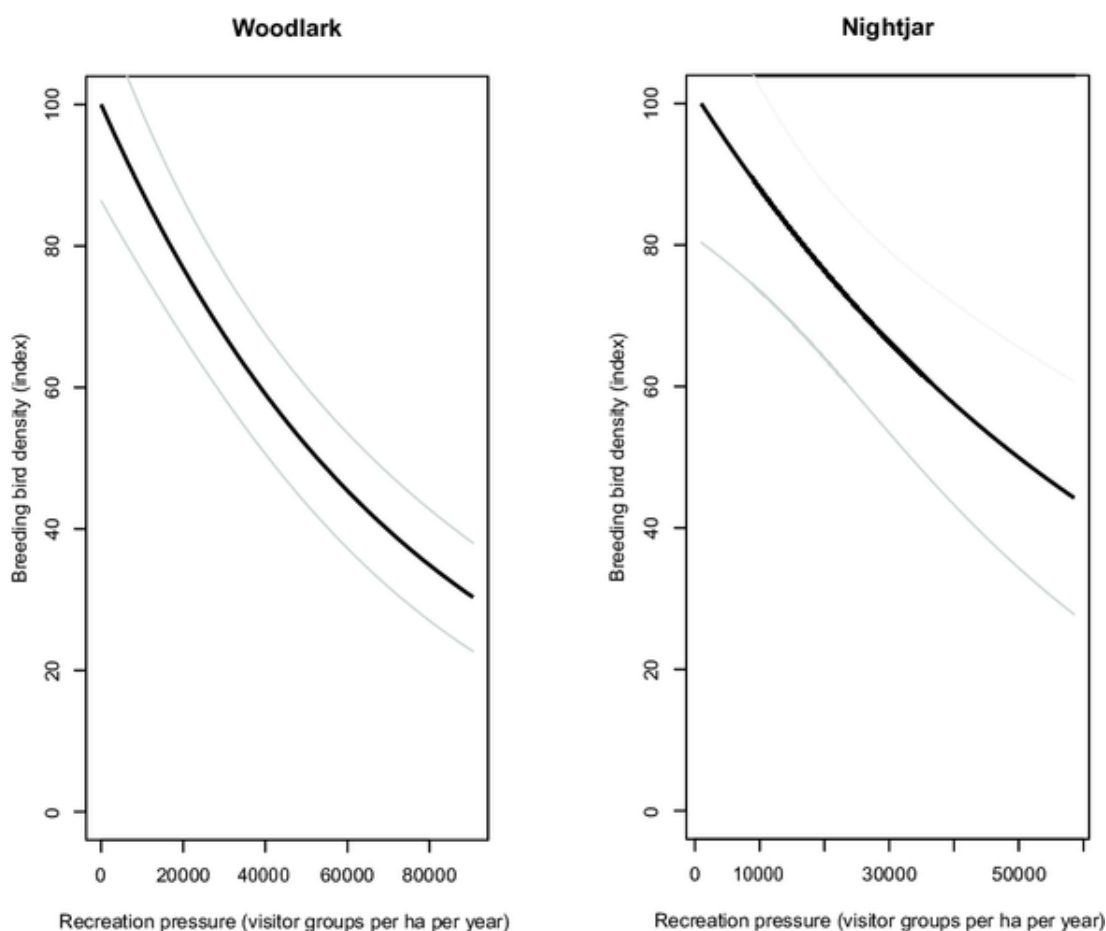
Periode	Aantal uren	Opengesteld N/100 uur	Afgesloten N/100 uur
1968-70	21	19	5
1971-75	73	41	1
1976-80	215	37	6
1981-85	139	57	4
1986-90	172	82	2
1991-95	83	186	27
1996-00	75	336	20
2001-05	78	678	55

Tabel 1.1. Intensiteit van de recreatie, uitgedrukt als aantal recreanten per 100 velduren in maart-augustus, in opengestelde en afgesloten delen van het Mosselse Zand in 1968-2005. (bron: Bijlsma, 2006).

De recreatiedruk in het Mosselse Zand (onderdeel van het Planken Wambuis) is in de periode 2001-2005 in de opengestelde gebieden meer dan dertig maal zo hoog als in de periode 1968-1970. Opvallend is dat zelfs in de voor recreatie afgesloten gebieden de recreatiedruk meer dan vertienvoudig is. Aannemelijk is dat de recreatiedruk na 2005 nog verder gestegen is.

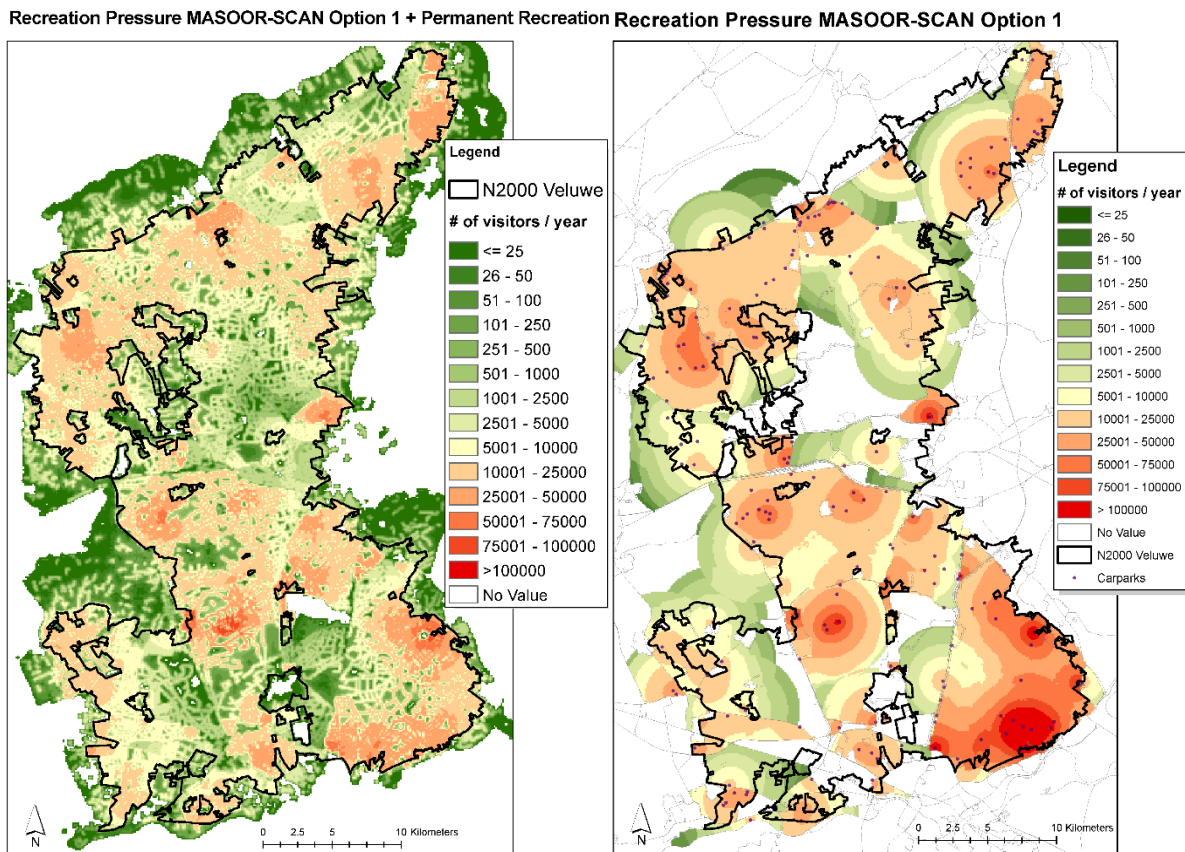
De recreatiedruk en de daarmee gepaard gaande verstoring heeft effect op het voorkomen van vogelsoorten. Voor een aantal soorten, waaronder Boomleeuwerik en Nachtzwaluw, is voor de Veluwe onderzocht wat de relatie is tussen de recreatiedruk en de lokale dichtheid aan broedparen (Pouwels *et al.*, 2017). Dit is weergegeven in figuur 1.2. Duidelijk is dat voor beide soorten geldt dat een toenemende recreatiedruk een aanzienlijk effect heeft op de broedpaardichtheid.





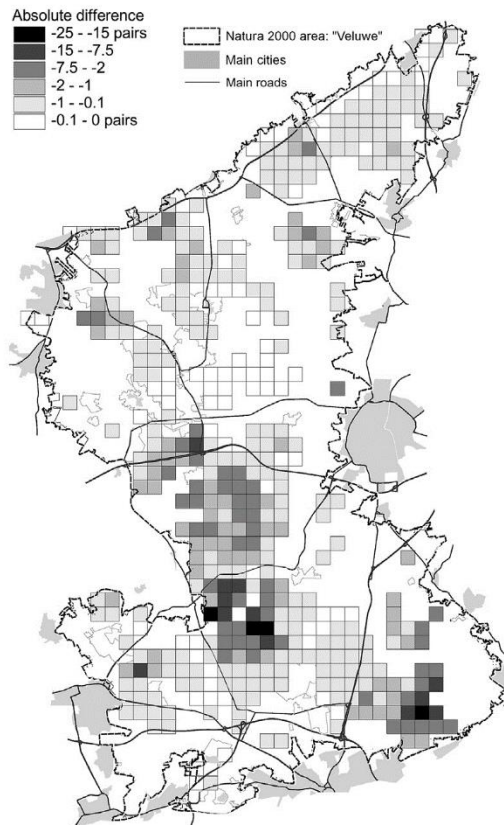
*Figuur 1.2. Recreatiedruk en broedpaardichtheid bij Boomleeuwerik (Woodlark) en Nachtzwaluw (Nightjar) (bron: Pouwels et al., 2017). De dichtheid is uitgedrukt in de vorm van een index waarbij de situatie zonder recreanten op 100 is gesteld. Uit de figuur is bijvoorbeeld af te lezen dat de dichtheid van Boomleeuweriken bij een recreatiedruk van 80000 groepen per ha per jaar nog maar 30% is van die in een situatie zonder recreanten.*

In figuur 1.3 zijn, gebaseerd op hetzelfde onderzoek, twee kaarten opgenomen waarin de recreatiedruk op de Veluwe, berekend met twee verschillende methodieken, is afgebeeld (zie: Pouwels et al. 2017). De kaarten betreffen de recreatiedruk in 2008-2009.



Figuur 1.3 Recreatiedrukkaarten Veluwe 2008-2009 berekend met twee methoden

Deze kaarten zijn gebruikt om te bepalen wat de relatie is tussen het voorkomen van Boomleeuwerik en Nachtzwaluw en de recreatiedruk ter plekke (zie hiervoor fig. 1.2). Vervolgens is deze relatie gebruikt om voor elke locatie op de Veluwe uit te rekenen hoe groot de populatie zou zijn bij afwezigheid van recreatie. Het verschil tussen deze beide kaarten, met andere woorden het procentuele verschil in de populatieomvang van de Boomleeuwerik tussen de situatie met en zonder de recreatiedruk van 2008 en 2009, is weergegeven in figuur 1.4.



*Figuur 1.4 Het verschil in populatieomvang per km-hok als gevolg van de recreatiedruk anno 2008-2009 voor de Boomleeuwerik*

Rond 2008-2009 waren de aantallen Boomleeuweriken op de Veluwe als gevolg van de toenmalige recreatiedruk ca. 30% lager dan in een (denkbeeldige) situatie zonder recreatiedruk. Bij de Nachtzwaluw was de populatie 15-35% lager als gevolg van de toenmalige recreatiedruk op de Veluwe. Ook in het Planken Wambuis zijn duidelijke recreatie-effecten op de broedvogelpopulatie en het broedsucces vastgesteld in relatie tot verschillen in recreatiedruk (bron: Bijlsma, 2006).

Voor de soorten van open gebieden liggen deze percentages naar verwachting hoger en voor de soorten van bos lager. Voor de Zwarte Specht – een bossoort - is in een onderzoek naar MTB-routes niettemin vastgesteld dat nabij druk bereden MTB-routes minder Zwarte Spechten voorkomen dan elders in bosgebieden (bron: Sierdsema & Kampichler, 2018).

## 2 Onderzoeksstappen

Voor zowel het Drents Friese Wold als het Dwingelderveld worden al jarenlang grootschalige broedvogelkarteringen uitgevoerd. Deze dataset zorgt voor een mooie basis om te vormen tot zoneringskaarten van het gebied. Hoewel een deel van de gebieden voor het laatst gekarteerd is in 2015 vormen ze nog steeds een goede basis van een zoneringskaart. Aanvullend modelwerk was dan ook niet nodig om te komen tot gebiedsdekkende verspreidingskaarten van vogels. De gebruikte jaren voor het creëren van de zoneringskaarten zijn 2015-2022.

Voor de zoneringskaarten zijn 59 soorten uit het gebied uitgekozen waarvan we op basis van onderzoek (Krijgsveld et al 2022) en expert-kennis aannemen dat ze in meer of mindere mate gevoelig zijn voor verstoring. Het gaat hier om de soorten zoals opgenomen in tabel 2.1.

Tabel 2.1. Behandelde soorten

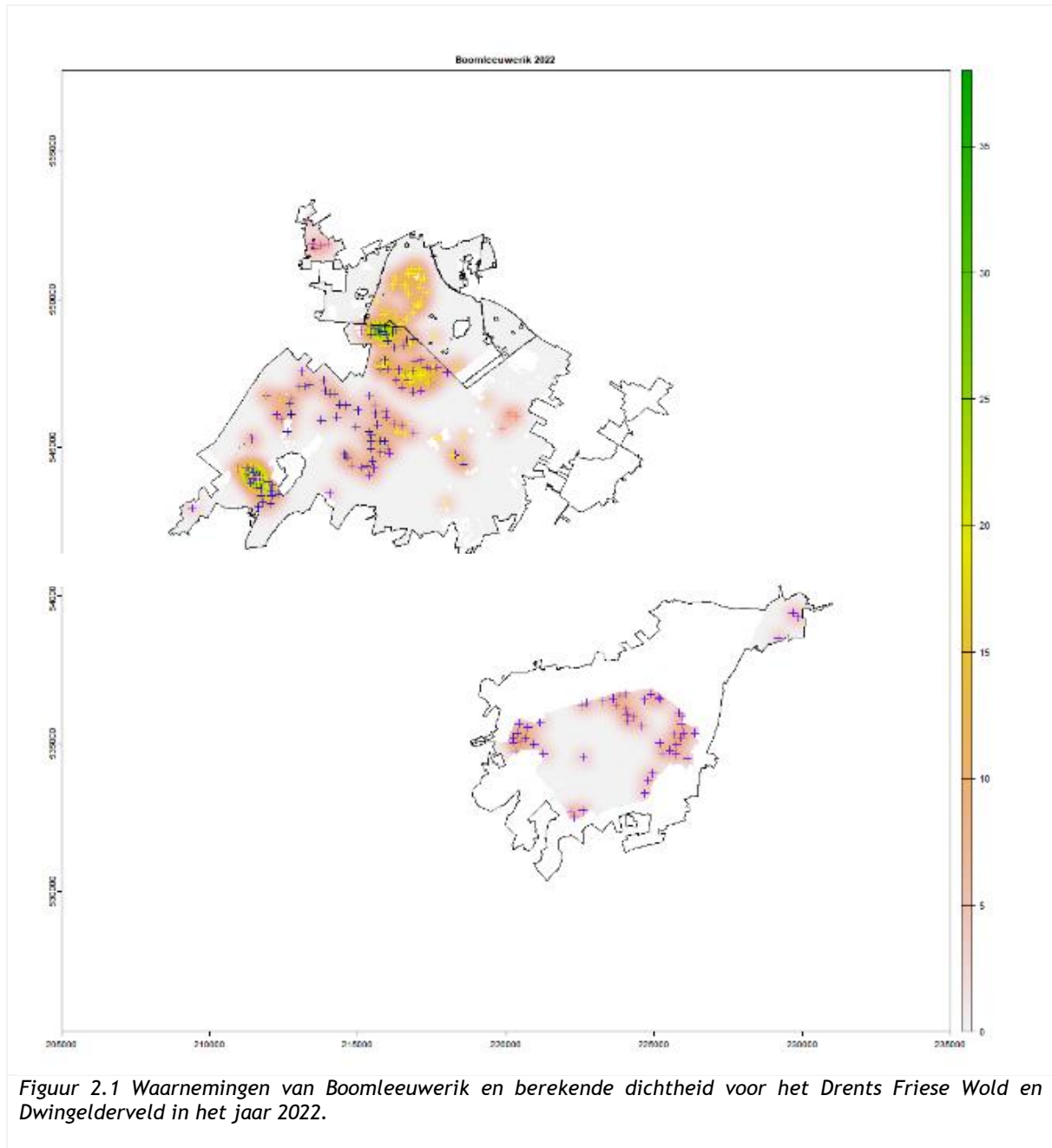
Dodaars	Scholekster	Blauwborst
Geoorde Fuut	Kievit	Paapje
Roerdomp	Houtsnip	Roodborsttapuit
Wilde Zwaan	Grutto	Tapuit
Bergeend	Wulp	Grote Lijster
Wintertaling	Bosuil	Snor
Zomertaling	Ransuil	Rietzanger
Slobeend	Nachtzwaluw	Bosrietzanger
Tafeleend	IJsvogel	Kleine Karekiet
Kuifeend	Draaihals	Spotvogel
Wespendief	Groene Specht	Braamsluiper
Bruine Kiekendief	Zwarte Specht	Grasmus
Blauwe Kiekendief	Grote Bonte Specht	Tuinfluitier
Grauwe Kiekendief	Middelste Bonte Specht	Fluiter
Havik	Kleine Bonte Specht	Fitis
Sperwer	Boomleeuwerik	Grauwe Klauwier
Buizerd	Veldleeuwerik	Raaf
Torenavalk	Boompieper	Kneu
Boomvalk	Graspieper	Geelgors
Kraanvogel	Nachtegaal	

In dit hoofdstuk beschrijven we de onderzoeksstappen en de producten die deze stappen hebben opgeleverd:

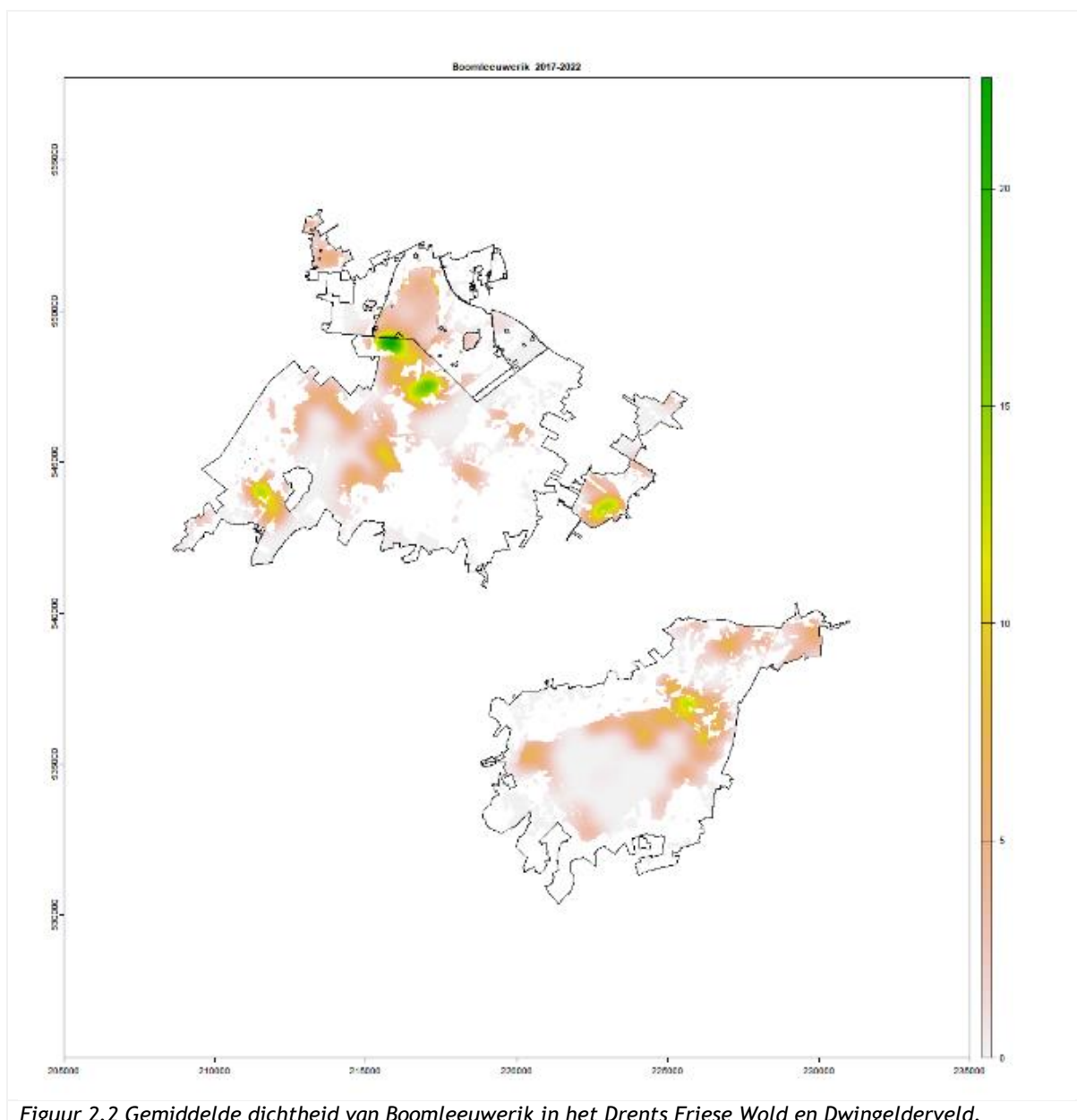
- Het berekenen van een gemiddelde dichtheid per soort: dichtheidskaart per soort (paragraaf 2.1)
- Het omzetten van deze dichtheidskaart in het kleinst mogelijk oppervlak waar 50% van de populatie voorkomt: kwantielkaart (paragraaf 2.2)
- Deze kwantielkaarten zijn vervolgens vermenigvuldigd met de gevoeligheid van de soort: gevoeligheidskaart per soort (paragraaf 2.3)
- Van de soorten uit een specifiek habitat zijn de gevoeligheidskaarten opgeteld en zijn zogenaamde landschapmaskers aangebracht: zoneringskaart met continue schaal (paragraaf 2.3)
- Deze zoneringskaart is vervolgens omgezet met per gebiedscategorie drie gradaties: zoneringskaart (paragraaf 2.3)

## 2.1 Dichtheidskaarten per soort

Om tot dichtheidskaarten per soort te komen zijn eerst per jaar de territoria per soort geplot (figuur 2.1). Hierbij is rekening gehouden met het feit dat niet alle gebieden ieder jaar zijn geteld. Vervolgens is van de jaren waarin de soort geteld is het gemiddelde genomen. Hieruit komt een gemiddelde dichtheidskaart per soort uit (figuur 2.2).



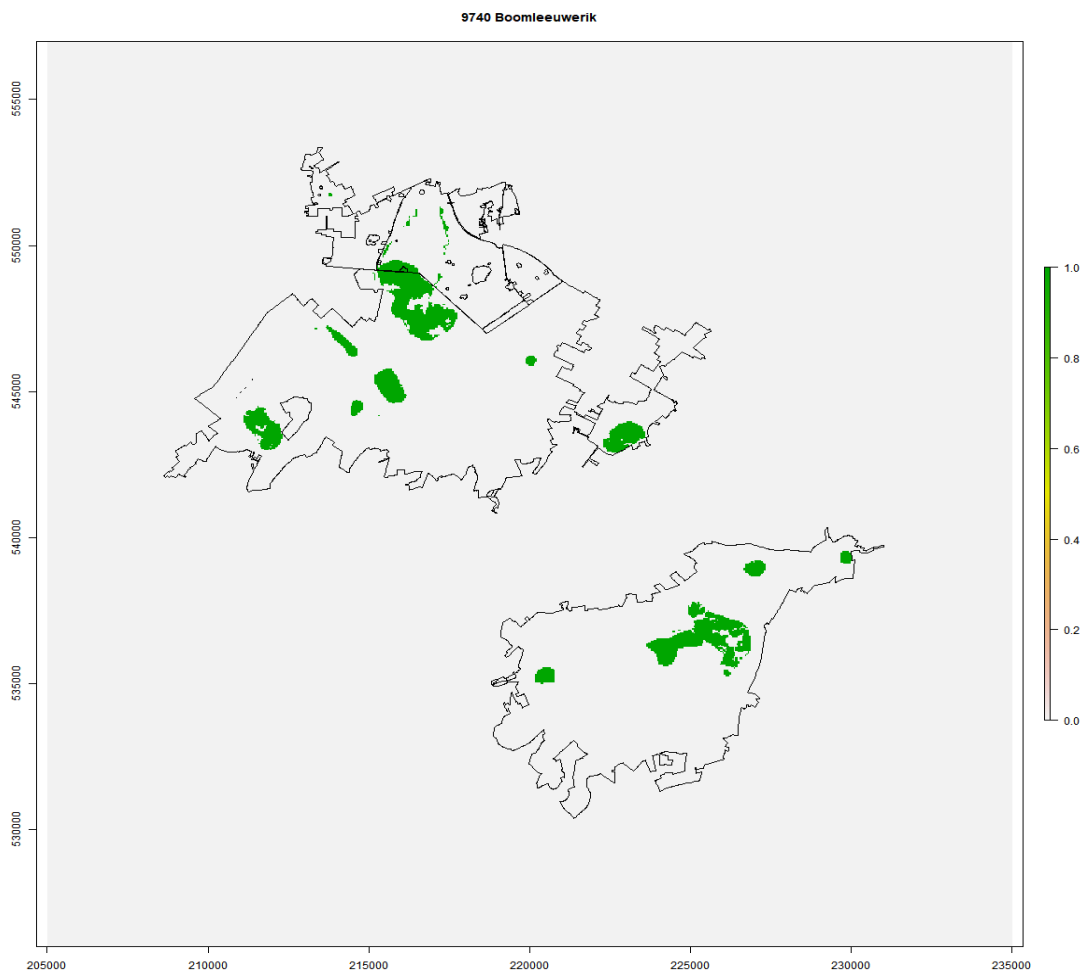
Figuur 2.1 Waarnemingen van Boornleeuwerik en berekende dichtheid voor het Drents Friese Wold en Dwingelderveld in het jaar 2022.



Figuur 2.2 Gemiddelde dichtheid van Boomleuwerik in het Drents Friese Wold en Dwingelderveld.

## 2.2 Kwantielkaarten

De volgende stap om te bepalen welke gebieden belangrijk zijn voor een soort is het berekenen van de zogenaamde kwantielkaarten. De representatie van de gegevens wordt bij kwantielkaarten binair weergegeven: een soort komt ergens wel of niet voor. Vervolgens kan gespeeld worden met het percentage van de populatie dat een kwantielkaart weergeeft. Een kwantielkaart met een representatie van q75 geeft het kleinste oppervlak van de verspreiding weer waarbinnen 75% van de populatie zich bevindt. Voor de berekeningen in deze rapportage is uitgegaan van q50, oftewel het kleinste gebied waarbinnen de helft van de populatie zich bevindt (figuur 2.3).



Figuur 2.1 Kwantielkaart van Boomleeuwerik voor het Drents Friese Wold en Dwingelderveld. Afgebeeld is het kleinste gebied waar 50% van de populatie zich bevindt (q50-kaart).

### 2.3 Gevoeligheidskaart en zoneringskaart

Voor iedere soort is bepaald hoe gevoelig deze is voor verstoring op een schaal van 1 (gevoelig voor verstoring) tot 4 (zeer kwetsbaar voor verstoring) (zie ook paragraaf 1.2) (tabel 2.2). In tabel 2.2 is ook aangegeven wat het habitat van de soort is om tot gecombineerde gevoeligheidskaarten per biotoop te komen. Naast de gevoeligheid voor verstoring is aan soorten die op de Rode Lijst van 2016 staan extra gewicht gegeven waarbij ernstig bedreigde soorten een groter gewicht hebben gekregen dan gevoelige soorten. De som van de gevoeligheid voor verstoring en de Rode Lijst-score leveren het totale gewicht op per soort (tabel 2.2).

Om tot een inschatting te kunnen komen in welke mate een deel van het gebied gevoelig is voor verstoring, ergo in welk deel de meeste gevoelige of meest gevoelige soorten voorkomen zijn de locaties uit de q50-kaart vermenigvuldigd met de gevoeligheid. Hieruit komen gevoeligheidskaarten per soort. Om tot een reële inschatting te komen voor elk landschap is een zogenaamd landschapsmasker aangebracht, voor soorten die in water- of

boslandschappen zitten wordt geen zoneringskaart gemaakt in open landschappen en vice versa.

Tot slot is voor de toegankelijkheid de continue schaal omgezet in een schaal met drie categorieën: gevoelig, kwetsbaar en zeer kwetsbaar gebied. Dit is gedaan voor elk soortengroep afzonderlijk: moeras en open water, open landschap, halfopen landschap en bos. Daarna zijn de zoneringskaarten per landschap samengevoegd in één kaart volgens de rangorde in tabel 2.3. Deze rangorde is noodzakelijk omdat op dezelfde locatie zowel soorten van bijvoorbeeld halfopen landschap en bos voor kunnen komen.

Tabel 2.2 Gevoeligheid voor verstoring en habitat per vogelsoort (1 = laagste, 4 = hoogste gevoeligheid) en Rode Lijst-score op basis van de status op de Nederlandse Rode Lijst.

Landschap	Soort	Gevoeligheid	Rode Lijst	Rode Lijst-score
bos	Wespendief	2	TNB	0
bos	Havik	1	TNB	0
bos	Sperwer	1	TNB	0
bos	Buizerd	2	TNB	0
bos	Houtsnip	1	TNB	0
bos	Bosuil	1	TNB	0
bos	Ransuil	1	KW	2
bos	Groene Specht	2	TNB	0
bos	Zwarte Specht	2	TNB	0
bos	Grote Bonte Specht	1	TNB	0
bos	Middelste Bonte Specht	1	TNB	0
bos	Kleine Bonte Specht	1	TNB	0
bos	Grote Lijster	1	KW	2
bos	Fluiter	1	TNB	0
bos	Raaf	1	GE	1
halfopen	Torenvalk	1	KW	2
halfopen	Boomvalk	1	KW	2
halfopen	Nachtzwaluw	2	TNB	0
halfopen	Draaihals	3	EB	4
halfopen	Boomleeuwerik	2	TNB	0
halfopen	Boompieper	1	TNB	0
halfopen	Nachtegaal	1	KW	2
halfopen	Spotvogel	2	GE	1
halfopen	Braamsluiper	1	TNB	0
halfopen	Grasmus	1	TNB	0
halfopen	Tuinfluiter	1	TNB	0
halfopen	Fitis	1	TNB	0
halfopen	Kneu	1	GE	1
halfopen	Geelgors	1	TNB	0
moeras	Roerdomp	3	KW	2
moeras	Bruine Kiekendief	2	TNB	0
moeras	Snor	2	KW	2
moeras	Rietzanger	1	TNB	0
moeras	Bosrietzanger	1	TNB	0
moeras	Kleine Karekiet	1	TNB	0
open	Blauwe Kiekendief	2	GE	1
open	Grauwe Kiekendief	2	EB	4
open	Kraanvogel	4	GE	1
open	Scholekster	2	TNB	0
open	Kievit	2	TNB	0



open	Grutto	2	GE	1
open	Wulp	2	KW	2
open	Veldleeuwerik	1	GE	1
open	Graspieper	1	GE	1
open	Blauwborst	2	TNB	0
open	Paapje	1	BE	3
open	Roodborsttapuit	1	TNB	0
open	Tapuit	2	BE	3
open	Grauwe Klauwier	1	BE	3
water	Dodaars	1	TNB	0
water	Geoorde Fuut	1	TNB	0
water	Wilde Zwaan	2	GE	1
water	Bergeend	1	TNB	0
water	Wintertaling	2	KW	2
water	Zomertaling	2	BE	3
water	Slobeend	2	KW	2
water	Tafeleend	2	TNB	0
water	Kuifeend	1	TNB	0
water	IJsvogel	2	TNB	0

Tabel 2.3. Gebruikte rangorde voor het combineren van de zoneringskaarten per landschap in één zoneringskaart. De zones met de hoogste rangordenummers liggen bovenop.

**Rangorde Zone**

0	overig
1	gevoelig bos
2	kwetsbaar bos
3	gevoelig halfopen gebied
4	zeer kwetsbaar bos
5	gevoelig open gebied
6	gevoelig open water
7	kwetsbaar halfopen gebied
8	kwetsbaar open gebied
9	kwetsbaar open water
10	zeer kwetsbaar halfopen gebied
11	zeer kwetsbaar open gebied
12	zeer kwetsbaar open water

## 3 Resultaten broedvogels

De zoneringskaart van het Nationaal Park Drents Friese Wold en Dwingelderveld voor broedvogels geeft per gebiedscategorie weer welke gebieden gevoelig, kwetsbaar of zeer kwetsbaar zijn (figuur 3.1).

### 3.1 Aekingerzand

Doordat bij het maken van de huidige kaart gewerkt is met data van actuele broedvogelgegevens loopt men het risico gebieden te missen waar, bij een lagere hoeveelheid recreatie, gevoelige of kwetsbare soorten wel tot broeden zouden komen. Dit zou kunnen resulteren in het missen van gebieden waarbij de potentie voor kwetsbare of gevoelige soorten om te broeden hoog is. Een van de meest uitgesproken van deze gebieden is het Aekingerzand. Het Aekingerzand is een zandverstuivingsgebied en beslaat een groot deel van het Friese en een beperkter deel van het Drenthse deel van het Nationaal Park Drents Friese Wold. Gevoelige soorten als Nachtzwaluw, Tapuit en Boomleeuwerik broeden jaarlijks in het Aekingerzand. Door een combinatie van de benadering in deze opdracht en de huidige broedvogelsamenstelling komt een groot deel van het Aekingerzand dus niet goed naar voren als zijnde kwetsbaar gebied. Om recht te doen aan de kwetsbaarheid van het Aekingerzand is dit gebied handmatig toegevoegd aan de categorie zeer kwetsbare open gebieden.

### 3.2 Gevoelige gebieden

Binnen alle drie de typen landschappen komen gevoelige gebieden voor. De open gebieden betreffen voornamelijk heidevelden en open veengebieden in zowel het Nationaal Park Drents Friese Wold als het Dwingelderveld. Rond Wapse betreft het ook een deel het stroomgebied van de Vledder Aa. Vijf (delen van) open wateren worden aangeduid als gevoelig: Canadameer, een ven aan de Boylerstraat, de Makkumerplas en delen van de Holtveenslenk en het Koelevaartsveen. Gevoelige bosgebieden liggen wat verspreider of aan de periferie van kwetsbare bosgebieden.

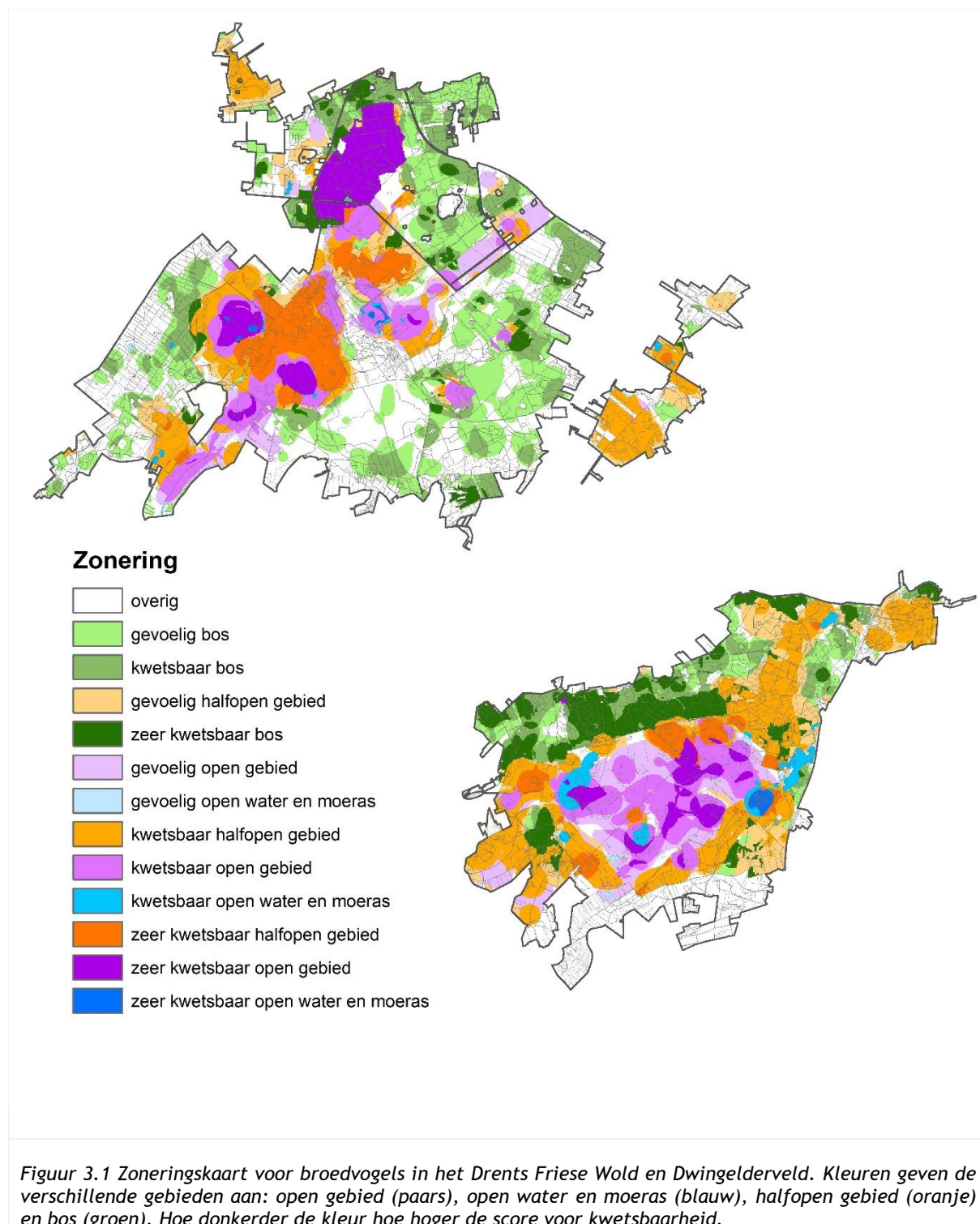
### 3.3 Kwetsbare gebieden

Net als de gevoelige gebieden komen ook de kwetsbare gebieden in elk landschapstype voor. Kwetsbaar open water ligt uitsluitend in het Dwingelderveld, het gaat hier om (delen van): de Meeuwenplas, de Davidsplassen, Leislout en de Holtveenslenk. Voor het kwetsbare open gebied gaat het in het Nationaal Park Drents Friese Wold onder andere om delen van het Wapser- en Doldersummerveld en de bovenloop van de Vledder Aa. In het Dwingelderveld gaat het met name om delen van het Noordenveld en de Dwingelose Heide. Net als bij de gevoelige gebieden liggen de kwetsbare bosgebieden verspreid over het hele gebied, regelmatig in het centrum van gevoelige bosgebieden.

### 3.4 Zeer kwetsbare gebieden

Voor open gebieden en open water zijn binnen het Nationaal Park Drents Friese Wold en Dwingelderveld gebieden aangewezen. Voor landschapstype bos liggen met name in het Dwingelderveld grotere delen zeer kwetsbaar bos. Zeer kwetsbaar open water komt voor in zowel Nationaal Park Drents Friese Wold als het Dwingelderveld in beperkte mate, met de Benderse Plassen en het Holtveen als grotere gebieden. Zeer kwetsbaar open gebied bevindt zich voornamelijk in het Drents Friese Wold: Aekingerzand (paragraaf 3.1), Waterseveld en een deel van het Wapserveld. In het Dwingelderveld vindt men met name zeer kwetsbaar open gebied op de overgang tussen de Dwingelose Heide, Kraloërheide en Noordenveld.

NB: van het dal van de Ruiner Aa zijn geen broedvogelkarteringen beschikbaar. Er is daarom geen overzicht van de gewenste zoneringsaldaar opgenomen in de kaart.



### 3.5 Algemene randvoorwaarden voor geslaagde zonerings

Binnen de verschillende kwetsbaarheidzones moet de toegankelijkheid en padenstructuur worden afgestemd op de gewenste mate van toegankelijkheid.

Zeer kwetsbaar gebied: Geen toegang in het broedseizoen in open gebieden

- maaswijdte paden van 100 ha of meer in open gebied, d.w.z. minimaal 1 km tussen twee naastliggende paden. In besloten gebieden maaswijdte van 25-50 ha.
- gebieden zonder paden (stuifzanden) niet toegankelijk in broedseizoen (1 maart – 31 augustus)

Kwetsbaar en gevoelig open gebied:

- alleen extensieve dagrecreatie (geen evenementen, vliegers, drones, etc.; vermijden van drukbelopen wandel- of MTB routes )
- geen paden langs > 50% van de bosranden
- maaswijdte paden van 50 ha of meer, d.w.z. minimaal ca. 700 m. tussen twee naastliggende paden

Kwetsbaar en gevoelig bos:

- alleen extensieve dagrecreatie
- maaswijdte paden van 25 ha of meer, d.w.z. minimaal 500 m. tussen twee naastliggende paden

Kwetsbare locaties hebben een grotere prioriteit voor het nemen van maatregelen dan gevoelige locaties.

Om te komen tot een voor vogels gunstige recreatiezonering is samenwerking tussen de betrokken partijen van groot belang. Afsluiten van stuifzanden in het broedseizoen en het dichtleggen van paden zijn onvermijdelijk. Deze maatregelen zullen ongetwijfeld stof doen opwaaien. Het helpt als de partners gezamenlijk een sterk verhaal hebben over nut en noodzaak van deze maatregelen.

Als noodzakelijke randvoorwaarden komen de volgende punten naar voren:

- De provincie moet de regie nemen op de uit te voeren recreatiezonering. Bij het bepalen welke maatregelen waar genomen moeten worden en bij de vergunningverlening voor activiteiten, speelt (ook) accumulatie van verstoring een belangrijke rol. De geaccumuleerde verstoringdruk is voor individuele grondeigenaren en bevoegd gezagen niet te overzien. De provincie is de partij die dit overzicht zou moeten hebben, ook voor de eigen vergunningverlening.
- De ervaring leert dat zonering zonder toezicht en handhaving slechts beperkt effect heeft. Een goede handhavingsstrategie is noodzakelijk, inclusief het toezicht op evenementen. Intensivering van toezicht en handhaving zijn volgens de betrokkenen een vereiste.
- Voorafgaand aan toezicht en handhaving is communicatie met het oog op bewustwording noodzakelijk. Voor recreanten moet duidelijk zijn waarom zonering nodig is en wat het positieve effect daarvan is op de natuurkwaliteit van de Veluwe. Ook moet gecommuniceerd worden waar en wanneer zij de gebieden wel kunnen beleven. De handhavingsstrategie moet met andere woorden vergezeld worden van een goede communicatiestrategie.
- Bij grondeigenaren moet veel duidelijker tussen de oren komen dat voor nieuwe activiteiten met mogelijke negatieve impact op natuurwaarden altijd een vergunning in het kader van de Wet Natuurbescherming aangevraagd moet worden. Zij moeten initiatiefnemers daarvoor doorverwijzen naar de provincie. Gerichtte communicatie hierover richting partijen die nu vergunningen toetsen is van groot belang.

- Er moet bij de toetsing van vergunningaanvragen van evenementen beter gekeken worden naar de na-ijleffecten. Het eenmalig toestaan van de Giro levert bijvoorbeeld jarenlang meer wielrenners op die het Giro-parcours rijden.

## 4 Gevoeligheidskaarten en zonering herpetofauna

### 4.1 Inleiding

Reptielen en amfibieën zijn relatief kleine, grondgebonden dieren die voor velen onopvallend in gebieden aanwezig zijn. Hoewel het veel recreanten ontgaat, vallen er in diverse gebieden grote aantallen slachtoffers onder amfibieën en reptielen (herpetofauna) op fiets- en mtb-paden en wegen door natuurgebieden.

Reptielen en amfibieën hebben een aantal karakteristieken die hen gevoelig maken voor versnippering van het landschap en voor (fiets)verkeer. Alle soorten zijn grondgebonden en kunnen infrastructuur alleen kruipend passeren. De meeste soorten doen dit traag, waardoor ze bij een overstek relatief lang op paden en wegen aanwezig zijn. Sommige soorten gebruiken – als ‘koudbloedige’ dieren – het opgewarmde substraat van wegen en paden ook voor de thermoregulatie, waardoor ze er extra lang op blijven liggen. Voor zandhagedissen kunnen de zandkantjes van mtb-routes een aantrekkelijk, maar zeer riskant eiafzetsubstraat zijn. De meeste soorten leggen in een jaar vaak niet meer dan enkele honderden meters af, in een gebied waarin aan al hun levensvoorwaarden wordt voldaan (van Delft, 2009). Veel soorten kennen ook een sterke plaatstrouw. De meeste soorten leven slechts in specifieke habitats, waarbij met name heide, hoogveen, open bos een (aangrenzend) kleinschalig cultuurlandschap voor reptielen van cruciaal belang zijn. Deze habitats zijn ook voor een reeks amfibieënsoorten van groot belang en vormen een groot deel van de oppervlakte van onderhavige gebieden. Slangen kennen bovendien doorgaans lage dichtheden, waardoor grote oppervlakten, verbonden en kwalitatief hoogstaand habitat noodzakelijk zijn, voor de duurzame instandhouding van een (meta)populatie. Sommige soorten zijn gespecialiseerd op bepaalde prooien of hebben specifieke eiafzetplekken, zoals de ringslang, waarvoor gerichte verplaatsingen nodig zijn. De kans overreden te worden als er infrastructuur in de habitat van amfibieën en reptielen aanwezig is, is daardoor groot. Dit alles maakt deze dieren zeer gevoelig voor landschapsversnippering door onder andere infrastructuur (Anonymous, 2001; Bergers & Kalkhoven, 1996; Creemers & van Delft, 2009). Het Drents-Friese Wold en Dwingelderveld zijn op landelijke schaal uiterst waardevolle gebieden voor de herpetofauna. Er zijn nog grote populaties aanwezig van een aanzienlijk aantal (inter)nationaal beschermde soorten en bij aanleg en ‘opwaardering’ (verbreding, verharding e.d.) van wegen en paden in of nabij hun habitats, is een toename van verkeersslachtoffers onder deze soorten onvermijdelijk. Het is daarom van groot belang om verkeersslachtoffers en verdere versnippering van leefgebieden te voorkomen.

#### **Achtergrond slachtoffers herpetofauna op mtb-/fietspaden en wegen**

Wegen, fietspaden en mtb-routes zorgen op diverse plekken in Nederland voor sterfte onder reptielen en amfibieën. Slechts in enkele van die gebieden vindt (enige) structurele monitoring van slachtoffers plaats. In die gevallen worden aanzienlijke aantallen doodgereden reptielen op de paden gevonden.

Een voorbeeld is een fietspad op de Brabantse Cartierheide. Hier worden jaarlijks tientallen doodgereden jonge gladde slangen (enige slangensoort ter plaatse) gevonden: 2018: 21, 2019: 44, 2020: 45 (van Rijsewijk *et al.*, 2019; van Delft & Struijk, 2021), 2021: 19, 2022: 30 (van Rijsewijk, 2021, 2022). Dergelijke aantallen doodgereden gladde slangen op fietspaden zijn nergens anders in Nederland bekend. Op de Sallandse Heuvelrug blijken op mtb-routes jaarlijks vele tientallen reptielen (hazelworm, zandhagedis en levendbarende hagedis) te sneuvelen. In 2018 werden op een beperkt deel van de route 41, in 2019 47 slachtoffers gevonden. In 2020 werd een groter deel onderzocht, wat 98 slachtoffers opleverde. De

uitbreiding van mtb-routes in de Nationaal Park en Habitatrichtlijngebied zorgt duidelijk voor een aanzienlijke sterfte onder de beschermde reptielen (Struijk *et al.*, 2019; van Beek, 2022). In de Schoorlse duinen werden (vooral) op een nieuw betonfietspad in 2018 40 overreden zandhagedissen gevonden (de Wild-Scholten, 2018). Bijlsma (2021) onderzocht in de periode 1990-2020 systematisch de sterfte van hazelwormen op twee Drentse fietspaden. Van de 163 op beide fietspaden aangetroffen hazelwormen, waren er 135 dood (83 %). Op het fietspad liggende hazelwormen blijken geen vluchtreactie te vertonen en zijn derhalve kansloos bij naderende fietsers. Bijlsma toonde bovendien aan dat het aantal fietsers in het onderzoeksgebied ten opzichte van de periode 1990-2000 24-voudig was toegenomen. In zijn data is te zien dat elke verdubbeling van het aantal fietsers ook een verdubbeling in het aantal slachtoffers onder hazelwormen betekende. In de Spoorkuil bij Groesbeek is in 2014 een fietspad aangelegd. De discussie over de al dan niet schadelijkheid hiervan voor de lokale reptielenpopulatie, leidde uiteindelijk tot de aanleg van tunnels en schermen over een deel van het traject. Sindsdien worden jaarlijks overreden zandhagedissen op het fietspad gevonden. In 2022 bleek de populatie zo sterk achteruitgegaan te zijn, dat niet meer van een duurzame populatie kan worden gesproken. Vooral in het gedeelte van de heide waar geen schermen langs het pad staan, zijn bijna geen levende hagedissen meer gezien. Het aantal dood gevonden hagedissen op of naast het fietspad blijft door de jaren heen redelijk gelijk. Ze worden vooral gevonden op het gedeelte waar geen schermen staan. De extra sterfte door het verkeer op het fietspad wordt gezien als een belangrijke oorzaak van de achteruitgang van de populatie (Gemeente Berg en Dal, 2023).

## 4.2 Materiaal en methode

De methode voor het maken van gevoeligheidskaarten voor herpetofauna is identiek aan die van de vogels zoals beschreven in hoofdstuk 2.

### *Wegingsfactoren*

Om de potentiële impact van verkeersslachtoffers van prioritaire reptielen en amfibieën te kunnen kwantificeren is aan elke soort een gewicht toegekend. Hoe hoger dit getal, hoe zwaarder de schade die bij overrijden op populatieniveau wordt toegebracht. Op basis van de verspreiding van soorten kan op deze manier een gevoeligheidskaart worden gemaakt die de zwaarste risicolocaties weergeeft, op basis van de nu bekende verspreiding van deze soorten.

Soorten zijn gescoord aan de hand van:

- Status op de Habitatrichtlijn
- Status op de Nederlandse Rode Lijst
- Regionale zeldzaamheid
- De mate waarin zij met andere drukfactoren kampen, zoals verdroging, landschapsversnippering en eutrofiëring
- Voortbeweging (en de traagheid daarvan), lichaamsbouw en schrikreflex in relatie tot de kwetsbaarheid voor overrijding
- Bij de rugstreppad is ook dagactiviteit als extra risico meegenomen

Dit leidde tot de wegingsfactoren zoals beschreven in tabel 4.1

*Tabel 4.1 Gevoeligheid van herpetofauna-soorten voor verstoring (1 = laagste, 4 = hoogste gevoeligheid)*

<b>Soort</b>	<b>Gevoeligheid</b>
Gladde slang	4
Adder	4
Ringslang	3
Hazelworm	3
Levendbarende hagedis	2
heikikker	3
poelkikker	2
rugstreepad	4
kamsalamander	4

### 4.3 Resultaten herpetofauna

#### Dichtheid aan infrastructuur

Om te bezien hoe dicht het netwerk aan fietspaden, mtb-routes en verharde wegen in beide gebieden is, is bekeken in welk percentage van de kilometerhokken deze infrastructuur aanwezig is (zie tabel 4.2). Voor beide gebieden geldt dan in maar liefst circa 90% van de kilometerhokken infrastructuur aanwezig is voor autoverkeer en/of fiets- en aanverwant recreatief verkeer. Andere typen paden (wandelpaden, ruiterspaden e.d.) zijn buiten beschouwing gelaten.

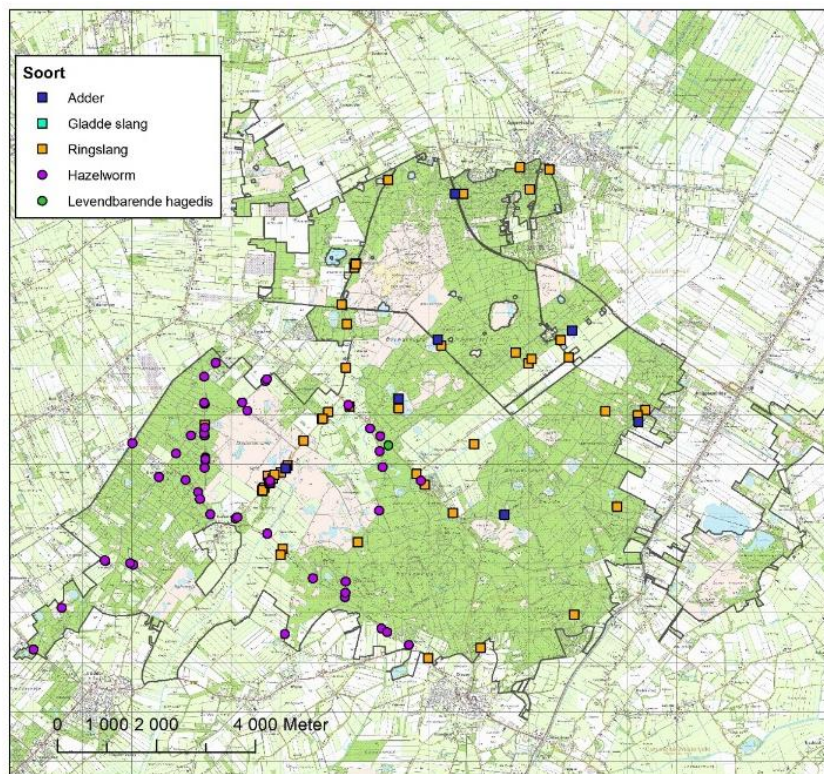
*Tabel 4.2: Percentage van alle kilometerhokken van het Drents Friese Wold en Dwingelderveld met de verschillende vormen van paden / wegen.*

	<b>Totaal aantal km-hokken</b>	<b>Km-hokken met fietspad</b>	<b>Km-hokken met mtb-route</b>	<b>Km-hokken met verharde weg</b>	<b>Km-hokken met enige vorm van fiets-/mtb-pad of weg</b>
Drents Friese Wold	141	44%	25%	71%	89%
Dwingelderveld	82	39%	23%	78%	92%

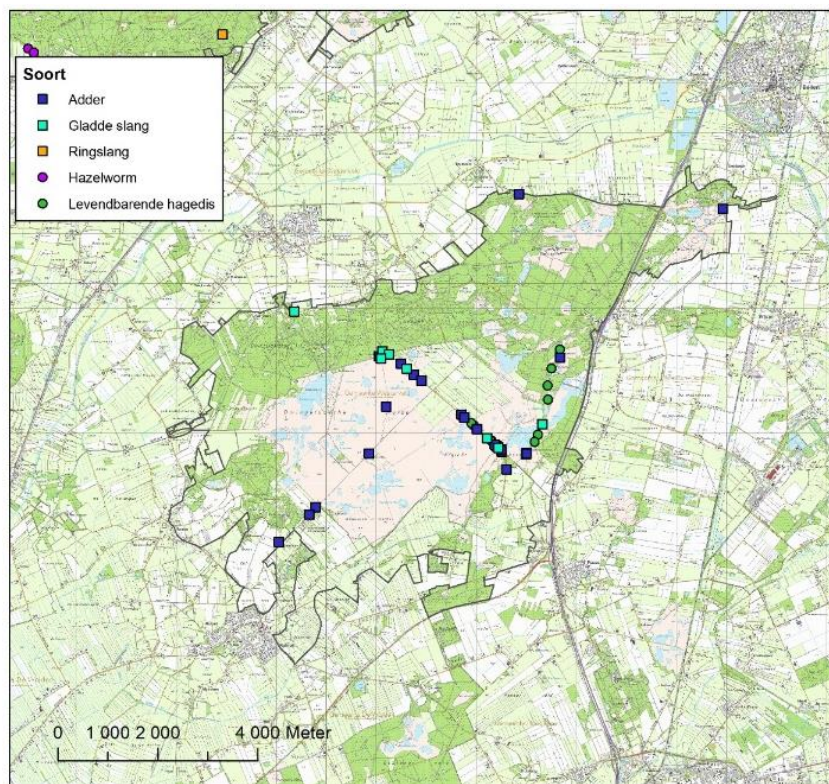
#### 4.3.1 Verkeersslachtoffers reptielen 2010-2022

De figuren 4.1 en 4.2 tonen voor beide gebieden de geregistreerde verkeersslachtoffers onder reptielen in de periode 2010-2022.





Figuur 4.1. Geregistreeerde (verkeers)slachtoffers onder de reptielen in het Drents-Friese Wold in de periode 2010-2022.



Figuur 4.2. Geregistreeerde (verkeers)slachtoffers onder de reptielen in het Dwingelderveld in de periode 2010-2022.

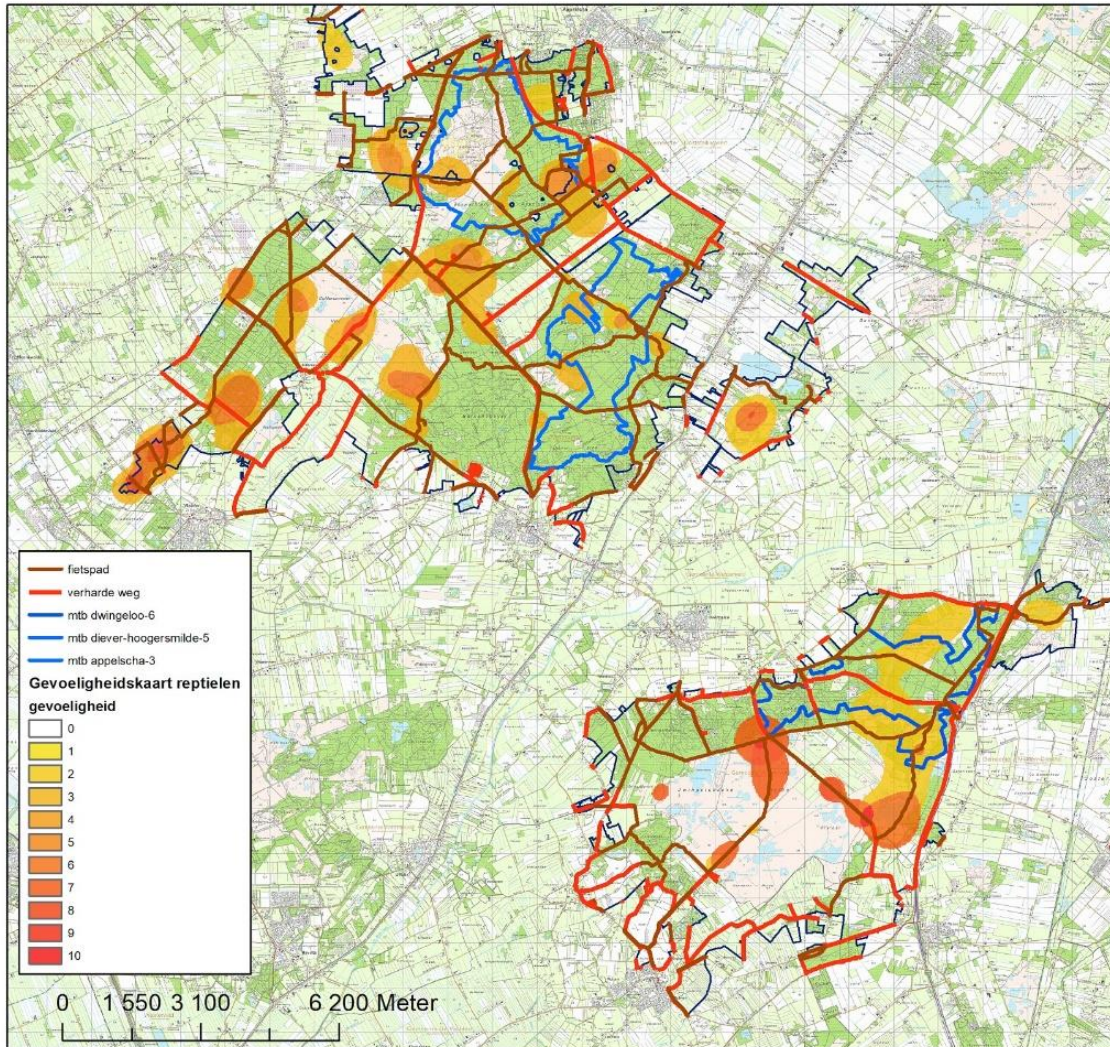
#### 4.3.2 Gevoeligheidskaarten en zekere knelpunten

De gevoeligheidskaarten laten een duidelijk beeld zien van de (potentiële) conflictzones tussen fietspaden, mtb-routes en de herpetofauna.

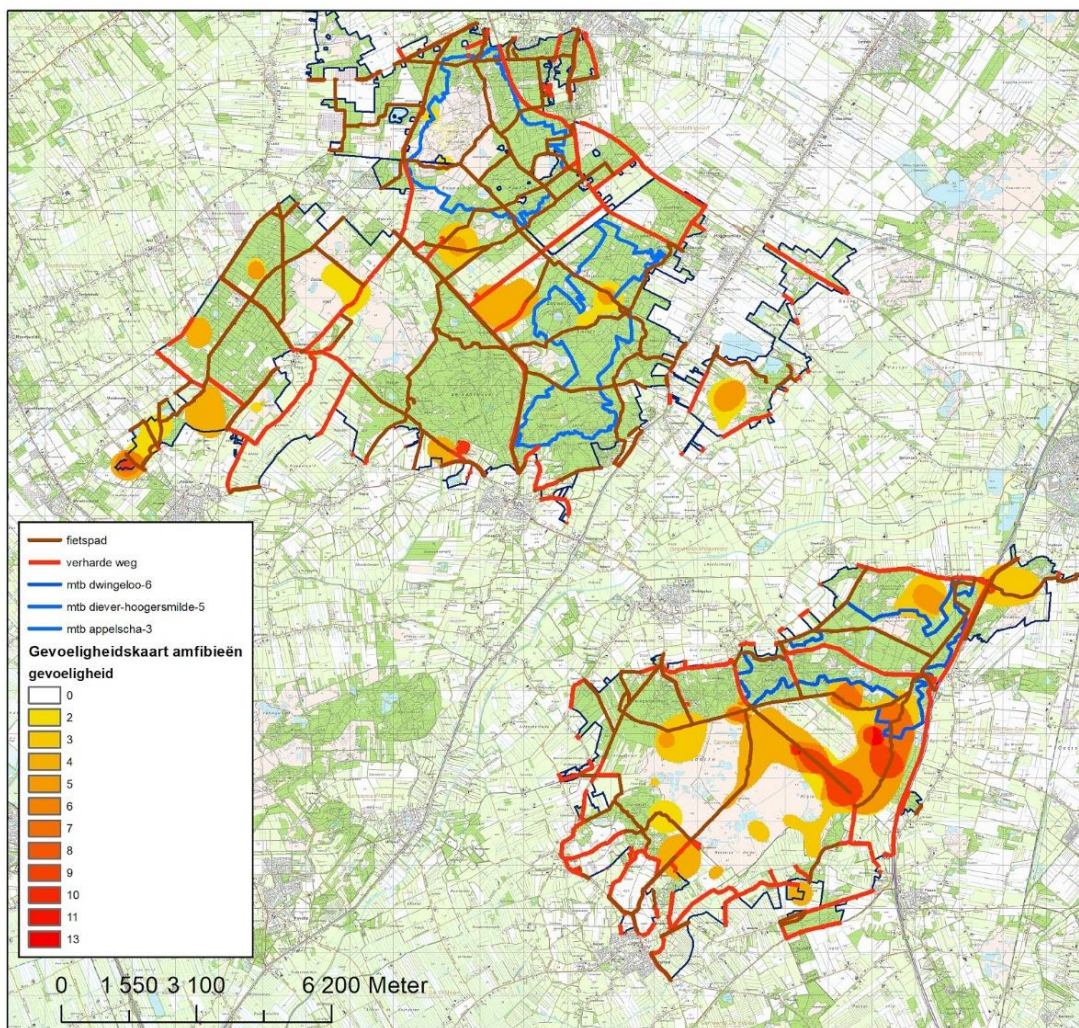
Onderstaand wordt gesproken over ‘actuele risico’s’, om aan te geven dat de in de figuren weergegeven conflictzones, slechts de huidige stand van kennis weergeven. Bij diepgaander onderzoek komen mogelijk nog nieuwe herpetofauna-hotspots aan het licht. Daarnaast kunnen gunstige aanpassingen in het beheer, snel voor nieuwe hotspots zorgen. Het simpelweg mijden van de actuele conflictzones, is dus geen garantie voor het uitblijven van verdere slachtoffers in de toekomst.

Voor het Dwingelderveld zijn met name belangrijke actuele risico’s zichtbaar op beide fietspaden over de grote open heide. Daarnaast lopen ook de mtb-route ten noordoosten van de heide en het stukje fietspad in het uiterste noordoosten (oost van A28) van het gebied deels door gevoelig gebied. Op basis van best professional judgement zijn op de kaarten met prioritaire knelpunten de ons inziens belangrijkste actuele risicotrajecten aangegeven.

Voor het Drents-Friese Wold zijn met name belangrijke actuele risico’s zichtbaar in het noorden van het gebied, waar zowel fietspaden als de mtb-route op diverse plekken ‘gevoelig’ gebied doorkruisen. In het uiterste zuidwesten van het gebied, nabij Vledder, speelt dit op kleinere schaal ook. Het betreft daar fietspaden. Verspreid over het gebied zijn er nog enkele hotspots zichtbaar die worden doorsneden / aangesneden door fietspaden en een mtb-route. De Huenderweg vormt een groot knelpunt in het Drents Friese Wold (figuur 4.3. Deze weg, die voor zowel fiets- als autoverkeer toegankelijk is, doorsnijdt over een lengte van bijna 1,2 kilometer het heidegebied 'Doldersumse Veld'. Enkel aan de zuid- en noordrand is een open faunapassage met een (zeer) kort geleidingsscherm aanwezig. Middenin het traject bevindt zich nog een brugconstructie over een vochtige slenk, waar herpetofauna risicoloos onderdoor kan migreren. Hoewel er dus enkele faunapassages aanwezig zijn en reptielen daar tenminste in het verleden ook gebruik van hebben gemaakt (Struijk, 2011) ontbreken schermen vrijwel volledig en zijn fietspad en weg overal moeiteloos bereikbaar; de habitat grenst plaatselijk zelfs strak aan de verharding. Het feit dat faunapassages worden gebruikt betekent ook niet dat er geen slachtoffers meer vallen. De maatregel om een klinkerbestrating aan te brengen om de trillingen van het verkeer te versterken, zodat reptielen het naderende verkeer dan voelen aankomen en kunnen vluchten, valt binnen de categorie 'wishfull thinking'. Een wegtrilling zal reptielen niet eerder bereiken dan het naderende voertuig of fietser en van een extra vluchtmogelijkheid is dus geen sprake. Dit soort knelpunten vragen om een volledige uitrastering van de weg met een hoge dichtheid aan faunapassages. Alleen dan kan er sprake zijn van een duurzame vorm van mitigatie/ontsnippering.



*Figuur 4.3. Gevoeligheidskaart reptielen Drents-Friese Wold en Dwingelderveld met weergave van de beschikbare kennis over de ligging van fietspaden en mtb-routes (zie toelichting in tekst).*



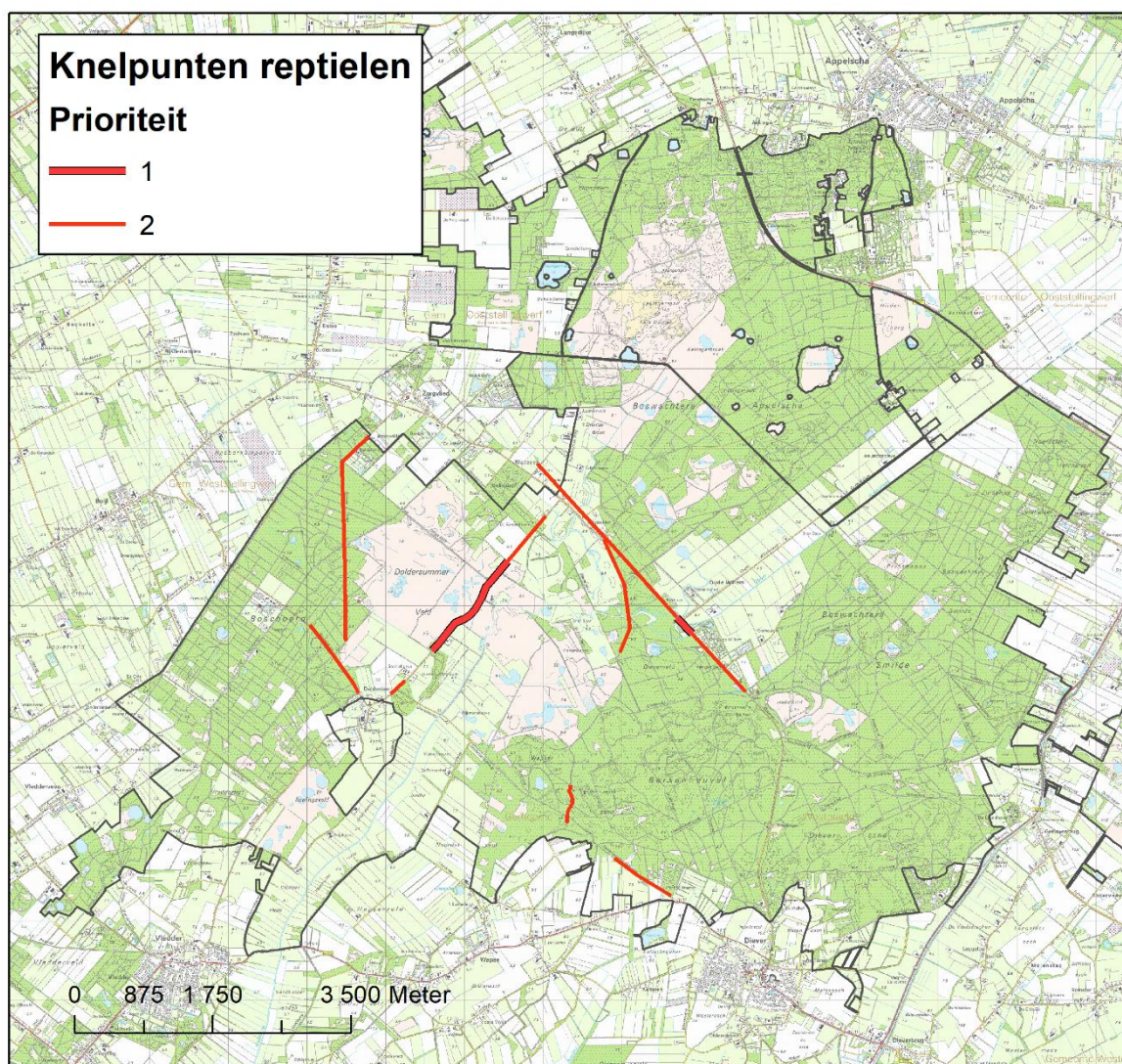
*Figuur 4.4. Gevoeligheidskaart amfibieën Drents-Friese Wold en Dwingelderveld met weergave van de beschikbare kennis over de ligging van fietspaden en mtb-routes (zie toelichting in tekst).*



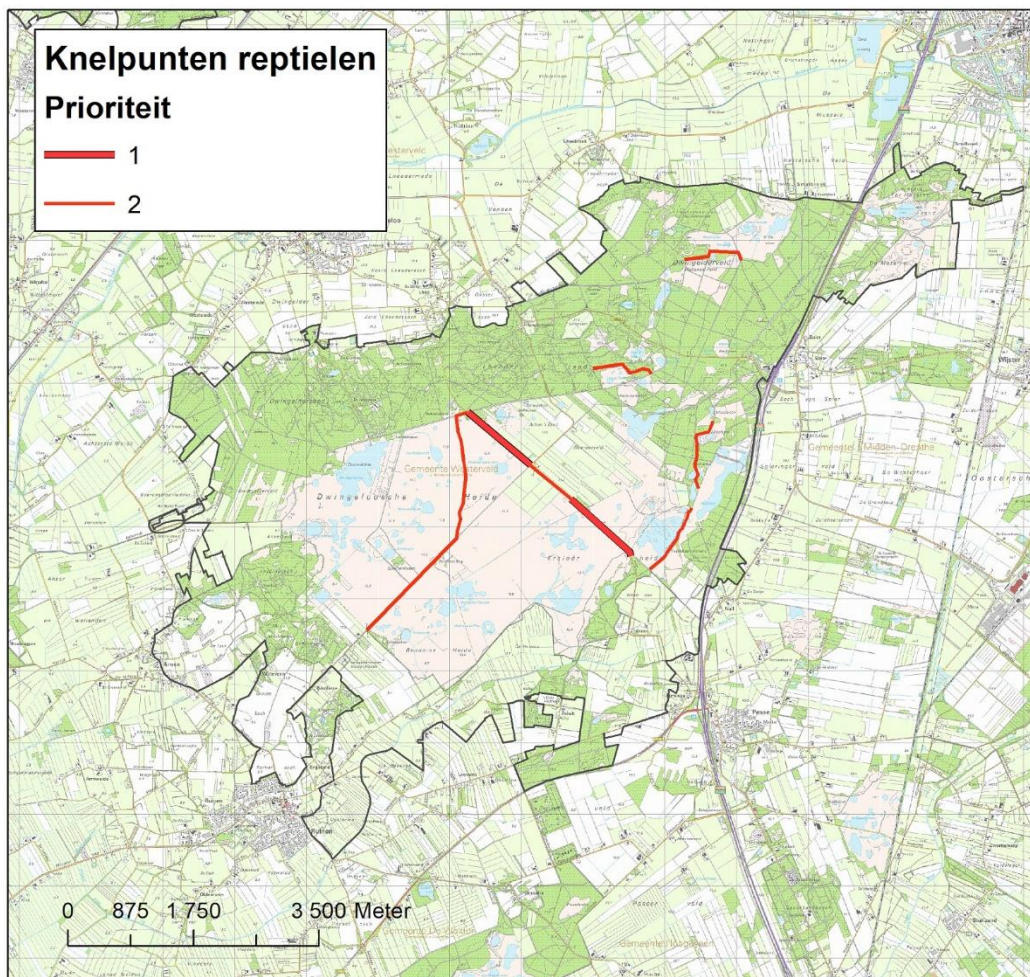
*Voorbeeld van een mtb-route door tophabitat voor reptielen (structuurrijke heide met verspreide opslag, op een reliëfrijke bodem) op het Holtlingerveld, met onder meer overwinteringsplekken van ringslangen en adders. Op dergelijke plekken zouden, ter bescherming van de herpetofauna, geen mtb- en fietspaden moeten liggen (Foto: R. Struijk).*

Vanuit de gevoeligheidskaarten zijn prioritaire knelpunten aan te wijzen (figuren 4.5 t/m 4.7). Voor amfibieën in het Drents-Friese Wold zijn er geen langere, belangrijke trajecten met hoge risico's en om die reden is daarvoor geen knelpuntenkaart opgenomen. Op grond van de gevoeligheidskaart kunnen beheerders uiteraard op puntlocaties altijd nog maatwerk treffen om risico's te verminderen.

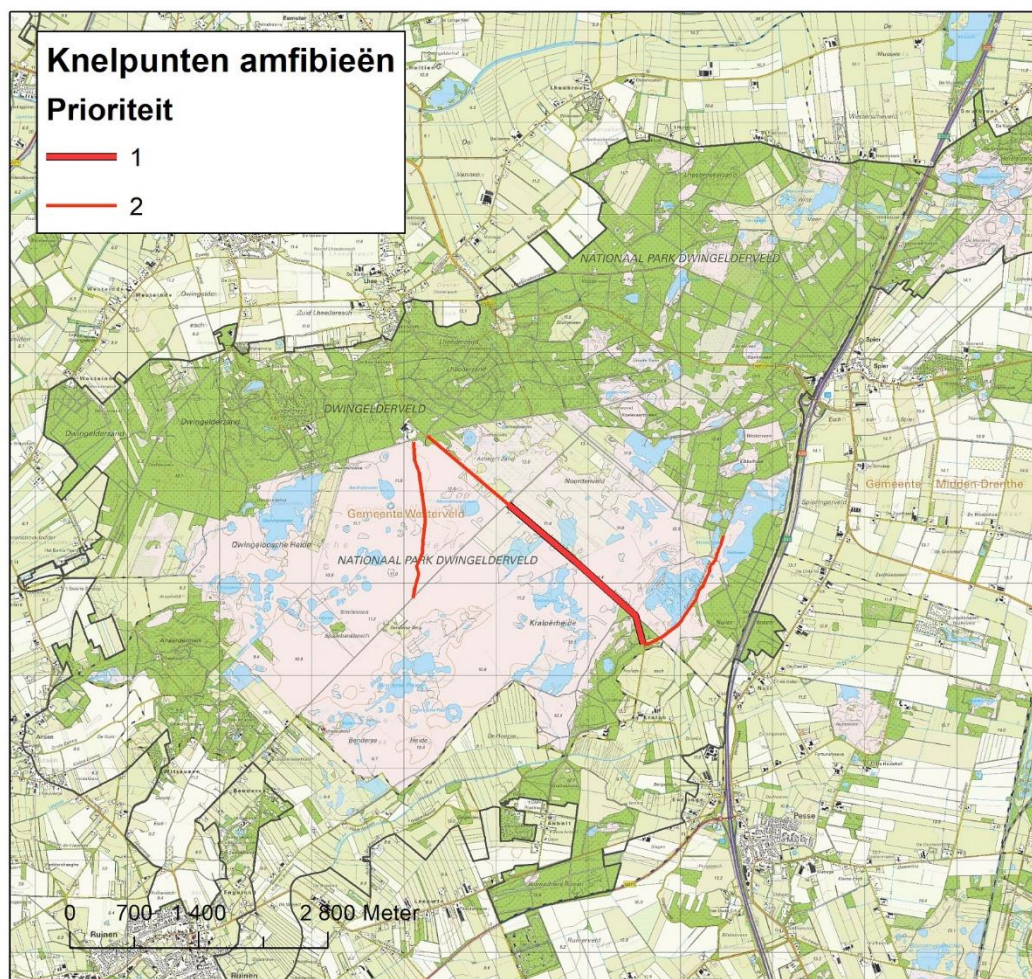
Dit betreft slechts een eerste inschatting. Er heeft namelijk geen vlakdekkend en gericht slachtofferonderzoek plaatsgevonden. Het is daardoor goed mogelijk dat op paden die minder worden bezocht door ervaren waarnemers, ook belangrijke aantallen slachtoffers vallen, zonder dat dat bekend is. Daarmee moeten de op kaart getoonde knelpunten worden beschouwd als een eerste aanzet om belangrijke knelpunten te identificeren. Gericht vervolgonderzoek zou er meer kunnen opleveren. Wij zijn echter wel overtuigd dat de nu bekende prioritaire knelpunten relevant zijn, vanwege hun ligging in of nabij bekende hotspots (van slachtoffers) en/of in of nabij belangrijk habitat als heide en bosranden.



*Figuur 4.5 Kaart met prioritaire knelpunten voor de reptielen in het Drents-Friese Wold. Aangezien er geen vlakdekkend en gericht slachtofferonderzoek heeft plaatsgevonden, is niet zeker of dit alle belangrijke knelpunten zijn (zie toelichting in tekst).*



*Figuur 4.6. Kaart met prioritaire knelpunten voor de reptielen op het Dwingelderveld. Aangezien er geen vlakdekkend en gericht slachtofferonderzoek heeft plaatsgevonden, is niet zeker of dit alle belangrijke knelpunten zijn (zie toelichting in tekst).*



*Figuur 4.7 Kaart met prioritaire knelpunten voor de amfibieën op het Dwingelderveld. Aangezien er geen vlakdekkend en gericht slachtofferonderzoek heeft plaatsgevonden, is niet zeker of dit alle belangrijke knelpunten zijn (zie toelichting in tekst).*



#### 4.4. Discussie

Het is opvallend dat zelfs in natuurgebieden van deze statuur in vrijwel elk kilometerhok fiets-/mtb-paden en/of verharde wegen aanwezig zijn. De indruk bestaat bovendien dat de beschikbare data met betrekking tot de ligging van fietspaden onvolledig zijn. Waarschijnlijk is het percentage kilometerhokken met dergelijke infrastructuur dan ook nog hoger.

Op de kaarten met (verkeers)slachtoffers onder de reptielen is zichtbaar dat in het Drents-Friese Wold meer verspreid over het gebied slachtoffers zijn gemeld. Het betreft vooral hazelwormen en ringslangen. Op het Dwingelderveld valt in het bijzonder het fietspad op dat vanaf de radiotelescoop over de heide richting het zuidoosten loopt. Daar zijn veel vondsten. Het betreft hier vooral adder en gladde slang. Bij de interpretatie van deze gegevens is het belangrijk te realiseren dat het aantal registraties meestal geen goede maat voor de werkelijke situatie is. Het actuele beeld is gebaseerd op de voornamelijk toevallige waarnemingen die worden gedaan en worden doorgegeven aan de NDDF. Juist de drukbezochte plekken zullen een groter aantal vondsten opleveren. Vaak worden er van mtb-routes weinig slachtoffers gemeld. Waarschijnlijk komt dit doordat deze door wandelaars worden gemedend, vanwege de gescheiden recreatiestromen die in veel natuurgebieden gangbaar zijn en ook om het drukke en snelle fietsverkeer daar te mijden. De vindbaarheid van verkeersslachtoffers is er vaak ook lastiger. De meeste in herpetofauna geïnteresseerde personen gaan vooral op zoek naar levende herpetofauna en dat doen ze vooral lopend buiten (fiets)paden en wegen. Daardoor blijven slachtoffers op mtb-/fietspaden en wegen in grote mate onderbelicht. Daarnaast is het registreren van waarnemingen van verkeersslachtoffer onder reptielen en amfibieën, minder vanzelfsprekend dan die van levende dieren. De ervaring leert inmiddels dat het gezegde ‘wie zoekt, zal vinden’, van toepassing is als het om verkeersslachtoffers gaat. Het vereist ervaring en doorzettingsvermogen om naar de kadavers te (blijven) zoeken. Het staat buiten kijf dat slechts een (beperkt) deel van alle slachtoffers gevonden wordt. Kadavers zijn klein en ze vallen niet op. Zeker na vaak overreden te zijn en ook bij zonnig, warm weer, zijn de kadavers al relatief snel slecht herkenbaar. Bovendien verdwijnen ze vaak snel door aaseters (o.a. kraaiachtigen, buizerd, vos), doordat ze ondergewoeld raken in het zand of van het pad in de berm worden gelegd door recreanten. Een deel van de aangereden dieren zal ook nog net de berm halen en daar sterven. Ze vallen daar niet of nauwelijks op. Beide figuren met verkeersslachtoffers zijn dus slechts illustratief en geven met zekerheid een afgezwakt beeld van de werkelijkheid weer. Redenen daarvoor zijn dat, met uitzondering van Bijlsma (2021) in het Drents-Friese Wold – deze is specifiek gericht geweest op hazelworm en niet gebiedsdekkend uitgevoerd – er geen gericht onderzoek is uitgevoerd. Maar ook de vele verkeersslachtoffers van Bijlsma (2021) lijken niet (als zodanig) in de NDDF opgenomen te zijn. Intensief en gericht (meerjarig) onderzoek is noodzakelijk om een betrouwbaar slachtofferonderzoek uit te voeren (Struijk, 2019). Dan nog zullen nooit alle slachtoffers worden gevonden. De daadwerkelijke sterfte is zeker groter.

In hoeverre het vallen van grote aantallen verkeersslachtoffers populaties in gevaar brengt, is niet duidelijk. Dat vergt onderzoek naar de populatiedynamica (populatieomvang, aanwas, sterfte, leeftijdsopbouw), eventueel gecombineerd met modellering. Bijlsma (2021) constateert wel een duidelijke afname van het aandeel volwassen dieren onder de verkeersslachtoffers op de paden, wat mogelijk duidt op een grote sterfte van adulten. Er zijn echter ook andere mogelijke verklaringen voor dit fenomeen (Bijlsma, 2021).

Uit de gevoeligheidskaarten valt af te lezen dat op een aantal locaties een sterke overlap bestaat tussen herpetofauna-hotspots en wegen en paden. Ook valt het relatief geringe aantal waarnemingen op de open heide op. In het projectgebied liggen de waarnemingen ook voor het grootste deel langs paden. Mogelijk bieden de paden meer structuur en misschien net wat meer reliëf, maar een waarnemerseffect kan hierin ook een rol spelen. Er wordt op de open

heide relatief weinig gezocht, aangezien de meeste mensen op de paden (moeten) blijven en vanaf daar hun waarnemingen doen. In sommige open heidedelen heeft (in het verleden) grootschalig beheer gericht op openheid plaatsgevonden, waardoor grote delen niet optimaal of zelfs ongeschikt zijn voor reptielen (Struijk *et al.*, 2019, 2020). Toch is het van belang om gebiedsdelen met potentieel habitat maar weinig waarnemingen, niet af te schrijven voor reptielen. Er kunnen, door de lage waarnemingsinspanning, onontdekte deelpopulaties aanwezig zijn en bovendien kunnen ze door aanpassingen in het beheer soms relatief snel ten goede veranderen en wél geschikt worden.

De afgelopen jaren wordt steeds duidelijker dat fietspaden en mtb-routes tot (vrij) veel reptielenslachtoffers kunnen leiden (Struijk *et al.*, 2019). Uitbreiding en opwaardering van fiets- en mtb-paden is tenminste in de bekende hotspots voor de herpetofauna onwenselijk.

## 4. 5 Aanbevelingen

Om slachtoffers te voorkomen zijn enkele aanbevelingen te geven:

1. Verleggen van routes. Als deze worden verplaatst naar zeer ruime afstand van de heide, naar dicht bos of agrarisch gebied, zullen er naar verwachting minder slachtoffers vallen dan op routes over de heide, door halfopen bos, of gesloten bos dichtbij de heide. Reptielen zijn namelijk gebonden aan (half)open terreinen vanwege de benodigde thermoregulatie. Zij kunnen echter ook stukken door minder geschikt terrein, zoals gesloten bos, migreren. Daarom is een zeer ruime afstand tot potentieel leefgebied van groot belang. In gebieden waar de hazelworm voorkomt – deze leeft met name langs bosranden en in open bos – is de kans reëel dat het aantal slachtoffers onder deze soort zal toenemen, als gevolg van verleggingen naar bosgebied. Men dient zich hiervan bewust te zijn.
2. Reductie van de fiets-/mtb-pad/weglengte in en nabij (potentieel) leefgebied. Dit is uiteraard een goede manier om de kans op doding te voorkomen. In veel gebieden zien we diverse routes (soms van verschillende terreineigenaren) op korte afstand van elkaar. Gezamenlijke afstemming kan leiden tot een reductie. Ook kunnen bijvoorbeeld fiets- en mtb-paden pal naast elkaar worden gelegd, waarna mitigatiemaatregelen kostenefficiënter doorgevoerd kunnen worden en er een minder groot gebied met versturende werking is. Ook in onderhavige gebieden zien we dat er bijna geen kilometerhok is zonder verharde weg en/of fiets-/mtb-pad. Een herbezinning op dichte routenetwerken is wellicht zinvol.
3. Behalve het verleggen en reduceren van wegen en paden, is het ook een optie om op plekken goede mitigerende voorzieningen te treffen. Het kan daarbij gaan om de realisatie van tunnels en de daar altijd bijhorende deugdelijke schermen (zie bijlage 1). Dit kan veel slachtoffers voorkomen. Ook kan het pad op gevoelige trajecten zwevend worden aangelegd, bijvoorbeeld op vlonders op lage poten; dit is onder meer in de Schoorlse Duinen gedaan.
4. Het alleen openstellen van routes buiten het actieve seizoen van reptielen en amfibieën is een goede optie om slachtoffers nagenoeg volledig te voorkomen. In Salland gebeurt dit nu voor de mtb-routes, waar alleen in herfst en winter van gebruik gemaakt mag worden. RAVON stelt als gesloten periode 15 februari – 15 oktober voor. Een nauwgezette en continue handhaving op dit verbod is wel strikt noodzakelijk.
5. In twee inventarisaties van het Dwingelderveld en Drents-Friese Wold viel het op dat aanzienlijke oppervlakten heide, door een relatief grootschalig en intensief beheer (plaggen/chopperen, begrazing etc.), een eenvormige vegetatiestructuur kennen die ongunstig wordt geacht voor reptielen (Struijk *et al.*, 2019, 2020). Op dergelijke plekken werden ook weinig reptielen aangetroffen. Het Dwingelderveld bijvoorbeeld

heeft veel meer potentie voor reptielen (Struijk *et al.*, 2019). Een extensivering van het beheer, aangevuld met actieve, kleinschalige ingrepen om de structuurvariatie snel te vergroten, kan reptielenpopulaties een flinke impuls geven. Dit kan het aantal hotspots voor de herpetofauna vergroten, ook op ruime afstand van wegen en paden. Daardoor neemt de schade die aanwezige fietspaden en mtb-routes voor de herpetofauna veroorzaken, relatief af.

## Literatuur

- Anonymous, 2001. Handboek Robuuste Verbindingen; ecologische randvoorwaarden.
- Arcadis 2008. Startnotitie zoutwinning Frisia Zout B.V. Arcadis, 110312/CE8/002/000345, Arnhem.
- Alterra, Research Instituut voor de Groene Ruimte, Wageningen.
- Beek, A. van, 2022. De stille dood op mtb-routes. Vakblad natuur bos landschap 190: 20-23.
- Bergers, P.M.J. & J.R.T. Kalkhoven, 1996. Versnippering van de natuur in Nederland. DLO-instituut voor Bos- en Natuuronderzoek, Wageningen.
- BELL M.C. 1995. UINDEX 4. A computer programme for estimating population index numbers by the Underhill-method. The Wildfowl & Wetland Trust, Slimbridge.
- Bijlsma, R.G., 2006. Effecten van menselijke verstoring op grondbroedende vogels van Planken Wambuis. De Levende Natuur 107 (5): 191-198.
- Bijlsma, R.G., 2021. Hazelworm vaker slachtoffer van fietsers. De Levende Natuur 122(2): 56-61.
- Creemers, R.C.M. & J.J.C.W. van Delft (RAVON)(Redactie), 2009. De amfibieën en reptielen van Nederland. Nederlandse Fauna 9. Nationaal Natuurhistorisch Museum Naturalis, European Invertebrate Survey - Nederland, Leiden.
- Delft, J.J.C.W. van, 2009. Ecologie en levenswijze. In: Creemers, R.C.M. & J.J.C.W. van Delft (RAVON)(Redactie), 2009. De amfibieën en reptielen van Nederland. Nederlandse Fauna 9. Nationaal Natuurhistorisch Museum Naturalis, European Invertebrate Survey - Nederland, Leiden.
- Delft, J.J.C.W. van & R.P.J.H. Struijk, 2021. Aanbevelingen t.a.v. mitigatie fietspad Cartierheide. Notitie Stichting RAVON, Nijmegen.
- Gemeente Berg en Dal, 2023. Het treffen van extra maatregelen tot behoud van de populatie reptielen in de Spoorkuil. Informatienota 2023-I050 van College aan Gemeenteraad.
- VAN DIJK A.J., BOELE A., HUSTINGS F., KOFFIJBERG K. & PLATE C.L. 2008. Broedvogels in Nederland in 2006. SOVON-monitoringrapport 2008/01. SOVON Vogelonderzoek Nederland, Beek-Ubbergen.
- Krijgsveld KL, R. Smits & J van der Winden, 2008. Verstoring gevoeligheid van vogels. Update literatuurstudie naar de reacties van vogels op recreatie. Rapport nr. 08-173. Vogelbescherming Nederland, Zeist.
- Krijgsveld KL, B Klaassen & J van der Winden, 2022. Verstoring van vogels door recreatie. Literatuurstudie van verstoring gevoeligheid en overzicht van maatregelen. Deel 1 hoofdrapport & deel 2 soortbesprekingen. Uitgave Vogelbescherming Nederland, Zeist.
- Pouwels, R., H. Sierdsema, R. P. B. Foppen, R. Henkens, P. F. M. Opdam, & M. van Eupen. 2017. Harmonizing outdoor recreation and bird conservation targets in protected areas: Applying available monitoring data to facilitate collaborative management at the regional scale. Journal of Environmental Management 198:248-255.
- Rijsewijk, A. van, J. van Aalst & J. van Delft, 2019. De gladde slang. Ervaringen met een mysterieus reptiel. KNNV Uitgeverij, Zeist.
- Rijsewijk, A. van, 2021. Monitoring van de gladde slang in de Kempen 2021. RAVON-werkgroep gladde slang de Kempen, Tilburg.
- Rijsewijk, A. van, 2022. Monitoring van de gladde slang in de Kempen 2022. RAVON-werkgroep gladde slang de Kempen, Tilburg.
- Sierdsema, H., H. ten Holt, S. Martens, M. Nijssen & P. Verburg. 2019. Natuurbeheer- en zoneringsmaatregelen voor zeven aangewezen vogelsoorten in Natura 2000-gebied Veluwe. Bouwstenen Soortenherstel Beheerplan Natura 2000 Veluwe. Hoofdrapport. Sovon-rapport 2019/76. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.

- Sierdsema, H., H. ten Holt, S. Martens, M. Nijssen & P. Verburg. 2019. Natuurbeheer- en zoneringsmaatregelen voor zeven aangewezen vogelsoorten in Natura 2000-gebied Veluwe. Bouwstenen Soortenherstel Beheerplan Natura 2000 Veluwe. Achtergrondrapport. Sovon-rapport 2019/76. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.
- Sierdsema H. & Kampichler C. 2018. Invloed van mountainbikeroutes op broedvogels. Sovon-rapport 2018/67. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.
- Struijk, R.P.J.H., 2011. Het gebruik van faunapassages door reptielen. *De Levende Natuur* 112(3): 108-113.
- Struijk, 2019. Ecoduct Oud Reemst. Verboden voor wolven, maar hoe zit het met de herpetofauna? Presentatie RAVON-dag. 9 november 2019, Nijmegen.
- Struijk, R.P.J.H., 2011. Het gebruik van faunapassages door reptielen. *De Levende Natuur* 112(3): 108-113.
- Struijk, R.P.J.H., R.A. van Leeningen & J.J.C.W. van Delft, 2019. Reptielenkartering Dwingelderveld en Holtingerveld 2018 – 2019. Stichting RAVON, Nijmegen.
- Struijk, R.P.J.H., T.C. Schippers & R. ter Harmsel, 2019. ATB-routes in Nationaal Park De Sallandse Heuvelrug. Effectiviteitsbeoordeling van mitigerende maatregelen voor verkeersslachtoffers onder reptielen. Stichting RAVON, Nijmegen: 28pp.
- Struijk, R.P.J.H., R.A. van Leeningen & J.J.C.W. van Delft, 2020. Drents-Friese Wold 2019. Stichting RAVON, Nijmegen.
- Wild-Scholten, M. de, 2018. Zandhagedissen in de Schoorlse Duinen op de kaart gezet. *RAVON* 20(3): 49-52.

## Bijlage 1. Vereisten aan mitigerende maatregelen herpetofauna

Onderstaand een bondig overzicht van de belangrijkste eisen voor schermen, tunnels en verhardingsmaterialen voor amfibieën en reptielen. Bij de toepassing van dergelijke mitigerende maatregelen is het van groot belang om de lokale situatie goed in ogenschouw te nemen en deskundig maatwerk te leveren, om zodoende tot werkelijk effectieve mitigatie te komen. Onderstaande is dus zeker geen blauwdruk.

### Vereisten schermen

RAVON heeft onderzoek gedaan naar en veel ervaring opgedaan met schermen die reptielen en amfibieën kunnen weren. Schermen van (polymeer)beton of staal blijken veel duurzamer en onderhoudsvriendelijker dan alle vormen van kunststof. Kunststof is namelijk kwetsbaar en daarmee erg onderhoudsgevoelig. De praktijk leert dat dit soort schermen niet adequaat wordt beheerd én dat gebreken al kort na aanleg leiden tot verlies van functie (Struijk, 2011). Schermen dienen enigszins diagonaal op de tunnel te worden geplaatst. Hierdoor worden dieren veel meer naar de tunnel toe geleid. De lengte van het scherm dient minimaal de ‘gevaarzone’ te beslaan met aan weerskanten een bufferlengte van 15 meter aan elke zijde. Door in het verlengde van de tunnel stobbenwanden aan te leggen (zo dicht mogelijk tegen de tunnel aan), worden dieren nog beter naar de tunnel geleid. Extra stobbenwanden nabij de tunnel zorgen daarnaast voor een concentratie aan reptielen en amfibieën en verhogen daarmee de kans op uitwisseling tussen de (deel)populaties aan beide kanten van de weg of het fiets-/mtb-pad.

Karakteristieken van goede, duurzame geleidingscherm zijn:

- Glad en zeer stevig, duurzaam materiaal ((polymeer)beton of metaal);
- Een overstekende rand (ca. 10 cm) aan de bovenzijde (zie foto's);
- Een horizontale rand aan de voet om begroeiing met vegetatie te voorkomen en beheer te vereenvoudigen (zie foto's);
- Minimaal 60 cm boven het maaiveld (hogere schermen hebben minder snel last van overhangende vegetatie);
- Tegen ondergraving van zoogdieren minimaal 10-20 cm in de grond;
- Lengte scherm overspant de breedte van de corridor of de gevaarzone + minimaal 15 meter bufferlengte (het bos in) aan elke zijde;
- Scherm loopt trechtervormig naar de passage toe.

Cruciaal is een goede en zeer nauwkeurige aanleg. Slangen zijn ontsnappingskunstenaars en hebben aan kleine oneffenheden genoeg om te kunnen klimmen en kunnen door zeer nauwe kieren en openingen kruipen. Met name de aansluiting van schermen op tunnels gaat vaak mis. Vaak sluit het onvoldoende aan, of ontstaan ruwe, krappe hoeken, waar slangen zich tegen omhoog kunnen werken.

De schermen mogen niet overgroeid raken of door ophoping van organisch materiaal aan de voet, voor reptielen en amfibieën overklimbaar raken. Frequente controle en beheer zijn dan ook noodzakelijk. Uiteraard worden gebreken aan het scherm zelf, direct verholpen. Door het gebruik van duurzame materialen die tegen een stootje kunnen, kan met een bosmaaier worden gewerkt. Het gebruik van bosmaaiers en andere maaimachines bij kunststofschermen, leidt onherroepelijk tot schade en daarmee functieverlies. Andere bekende veelvoorkomende oorzaken van schade aan kunststofschermen zijn uitzet en krimp als gevolg van temperatuurwisselingen, weggebruikers die het scherm raken, vallend hout en vandalisme.



**Figuur bijlage 1:** Twee voorbeelden van geschikte betonnen schermen. Beide hebben aan de bovenzijde een overstekende rand om te voorkomen dat dieren over de rand kunnen klimmen en aan de voet een horizontale rand om de groei van vegetatie te voorkomen en onderhoud te vereenvoudigen (Foto 's: Richard Struijk (links, Veenhuizen) en Maibach GmbH (rechts)).

### Vereisten tunnels

Afhankelijk van de situatie komen verschillende tunneltypen in aanmerking. Voorbeelden zijn een halfopen kleine faunatunnel (bv. ACO KT500-520), een dicht type faunatunnel (bv. ACO KT500-640) en een meer natuurlijke overspanning. Met dit laatste wordt bedoeld dat de standaard betonplaten worden verlengd en dat daaronder een ruime glooiende laagte wordt gecreëerd. Omdat inpassing, zowel landschappelijk als praktisch, per locatie flink kan verschillen dient hiervoor maatwerk te worden geleverd. Om enig idee te geven van aantallen; afhankelijk van de locatie, zijn altijd minimaal twee, maar op lange afgeschermd trajecten vele tientallen faunapassages nodig. Zeker routes over of dichtbij de heide dienen over een forse lengte aan weerskanten afgeschermd te worden met schermen. Dit betekent dan ook een groot aantal tunnels, om de doorgang voor reptielen en amfibieën, maar ook alle overige grondgebonden fauna, te waarborgen. Waar een route een heidecorridor of beperkte open ruimte van max. 50 meter passeert, adviseren wij twee tunnels (rechthoekig profiel van ca. 40-50 cm). Bij voorkeur zijn dit open tunnels, afgedekt met een rooster of betonnen dek met sleufjes/gaten, maar bij een beperkte breedte van de fiets-/mtb-paden (< 3,5 meter), mogen dat ook gesloten tunnels zijn. Hierbij is het uitgangspunt dat de tunnellengete de breedte van het fietspad beslaat en niet veel meer. Immers, hoe korter de tunnel, hoe beter.

Zowel tussen tunnels als naast de tunnels dient een deugdelijk scherm aangebracht te worden. Bij aanleg van tunnels is vaak te weinig aandacht voor geleiding (Struijk, 2011). De geleiding is van zeer grote invloed op het gebruik van faunapassages en tunnels in het bijzonder. Voor karakteristieken van een goed, duurzaam geleidingsscherm wordt verwezen naar de tekst hierboven. Een stobbenwal die aan beide zijdes in het verlengde van de tunnel wordt

geplaatst, zorgt voor geleiding en maakt het een aantrekkelijke plek voor reptielen en amfibieën, met hogere aantallen dieren tot gevolg. Reptielen en amfibieën gebruiken stobbenwallen voor onder andere beschutting, thermo- en vochtregulatie en het zoeken van voedsel. Dit vergroot de kans op uitwisseling door de tunnel.

### **Vereisten halfverharding en verharding**

Slangen en hazelwormen blijken op gladde materialen, zoals glad beton of asfalt, slecht vooruit te komen en daardoor onnodig lang over een oversteek te doen (Bijlsma, 2021; van Delft & Struijk, 2021). Om de voortbeweging van slangen op wegen en paden te vergemakkelijken, is een ruw materiaal gewenst. Een bijkomend voordeel dat daarbij soms ook wordt genoemd, is dat grote groepen wielrenners dergelijke paden mijden, wat de veiligheid en rust van recreatieve fietsers bevordert.

Opties zijn het tot een relevant niveau opruwen van het verhardingsmateriaal. Halfverharding moet ook ruw zijn. Halfverharding die zeer glad wordt afgewerkt, biedt geen voordelen voor slangen en hazelwormen. Een pad van schelpen, grind of leem met een korrelige structuur, kan wel voldoen. Uitgangspunt moet zijn dat het voldoende grip geeft voor de buikschubben van slangen en hazelwormen.