

Recreatiegevoeligheidskaarten voor broedvogels en herpetofauna in het Noord-Hollands Duinreservaat

**Henk Sierdsema, André van Kleunen
& Thijs Schippers**



Colofon

© Sovon Vogelonderzoek Nederland 2025

Citeren als: Sierdsema H., van Kleunen A & Schippers, T.. 2025. Recreatiegevoeligheidskaarten voor broedvogels en herpetofauna in het Noord-Hollands Duinreservaat. Sovon-rapport 2025/43. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.

Foto's: Henk Sierdsema

ISSN-nr: 2212 5027

Sovon Vogelonderzoek Nederland
Toernooiveld 1
6525 ED Nijmegen

E-mail: info@sovon.nl

Website: www.sovon.nl

Dit rapport is samengesteld in opdracht van PWN Waterleidingbedrijf Noord-Holland



Inhoud

1. Inleiding	4
1.1 Aanleiding voor dit onderzoek	4
1.2 Achtergrond verstoring	5
1.2.1 Verstoring en verstoringsgevoeligheid van vogels	5
1.2.2 Onderzoek aan de effecten van recreatie op de Veluwe	6
2. Onderzoekstappen broedvogels	8
2.1 Dichtheidskaarten per soort	9
2.2 Kwantielkaarten	10
2.3 Gevoeligheidskaarten	11
3. Resultaten broedvogels	13
3.1 Gevoeligheidskaarten	13
3.2 Prioritaire gebieden voor zonerings	14
3.3 Algemene randvoorwaarden voor geslaagde zonerings	15
4. Gevoeligheidskaarten herpetofauna	16
4.1 Inleiding	16
4.2 Materiaal en methode	17
4.3 Resultaten herpetofauna	18
4.3.1 Verkeersslachtoffers reptielen en amfibieën 2011-2024	18
4.3.2 Gevoeligheidskaarten en zekere knelpunten	19
4.4 Discussie	21
4.5 Aanbevelingen	23
5. Literatuur	24
Bijlage 1. Vereisten aan mitigerende maatregelen herpetofauna	26

1. Inleiding

1.1 Aanleiding voor dit onderzoek

Een belangrijke factor bij de verspreiding van vogels is verstoring door menselijke activiteit. Het gaat bij dergelijke verstoring voornamelijk, maar niet uitsluitend, om verstoring door recreatie. Aanwezige wegen en paden in natuurgebieden kunnen voor amfibieën en reptielen, naast eerder genoemde verstoring, gevolgen hebben op de populatie en verspreiding hiervan. Tijdens het oversteken van en opwarmen aan (reptielen) het substraat zijn deze soorten kwetsbaar.

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.

Aan de hand van de beschikbare data zijn voor het Noord-Hollands Duinreservaat gevoeligheidskaarten gemaakt voor vogels, reptielen en amfibieën.

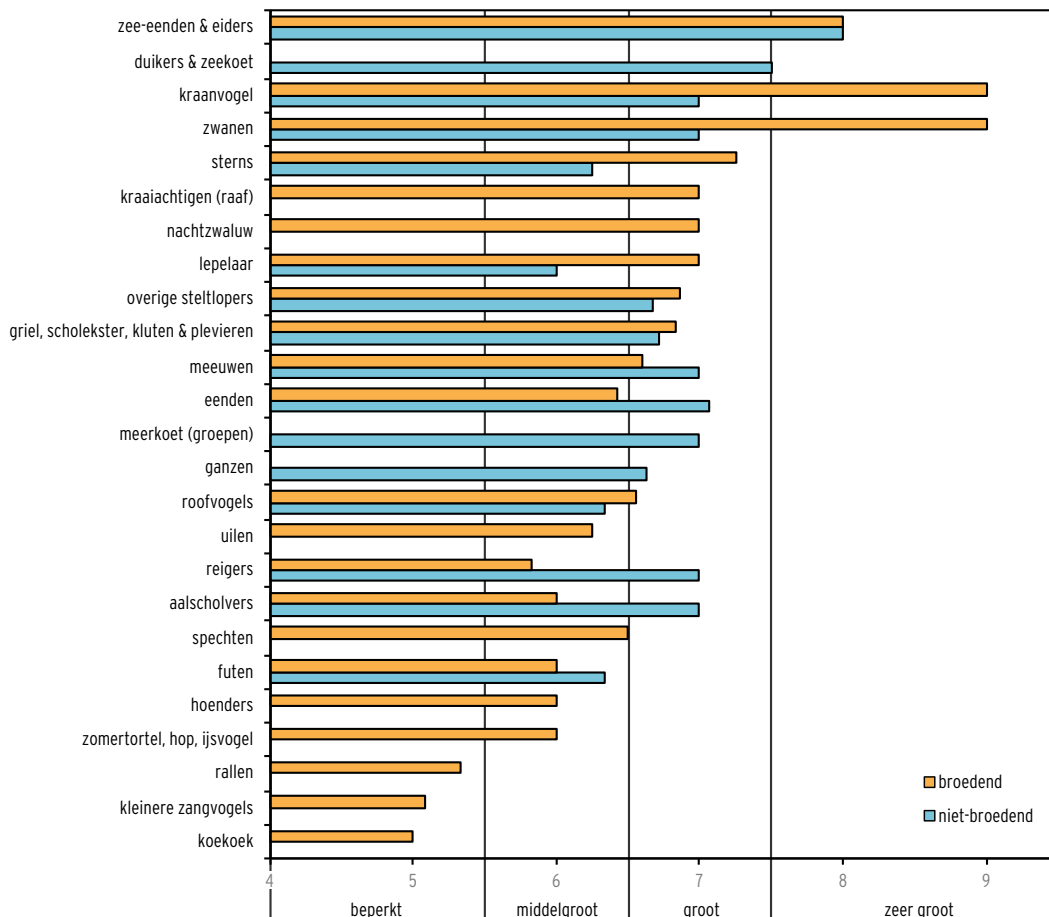


1.2 Achtergrond verstoring

Verstoring door menselijke activiteiten vormt een belangrijk knelpunt voor biodiversiteit in Nederland. 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 recreatiezonering. Er is niet gekeken naar andere (natuur)belangen en economische belangen die ook meegewogen kunnen worden in het komen tot een integrale recreatiezonering. Dit neemt niet weg dat de onderzoeksproducten (de gevoeligheidskaarten) 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 verstoringgevoeligheid van vogels

Alle vogelsoorten zijn in meer of mindere mate gevoelig voor verstoring. De verstoringgevoeligheid varieert per soort. De soorten van bos zijn in het algemeen minder verstoringgevoelig 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 verstorend 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 verstoringseffect 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.

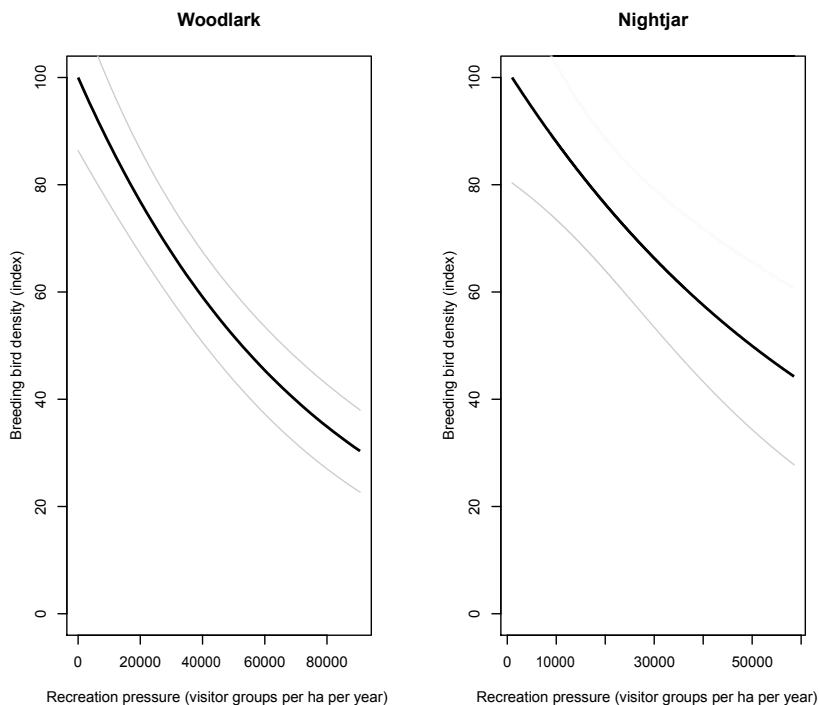
Illustratief voor de sterk toegenomen recreatie-intensiteit is tabel 1.1 ontleend aan een onderzoek van Bijlsma in het Mosselse Zand (bron: Bijlsma, 2006).

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).

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

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 vertienvoudigd 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.

2. Onderzoekstappen broedvogels

In het projectgebied zijn de afgelopen jaren broedvogelkarteringen uitgevoerd (Slaterus *et al.* 2021, Sovon *unpublished*). Deze karteringen vormen een basis voor het maken van verspreidingskaarten. De gebruikte jaren voor het creëren van de gevoeligheidskaarten zijn 2018-2024.

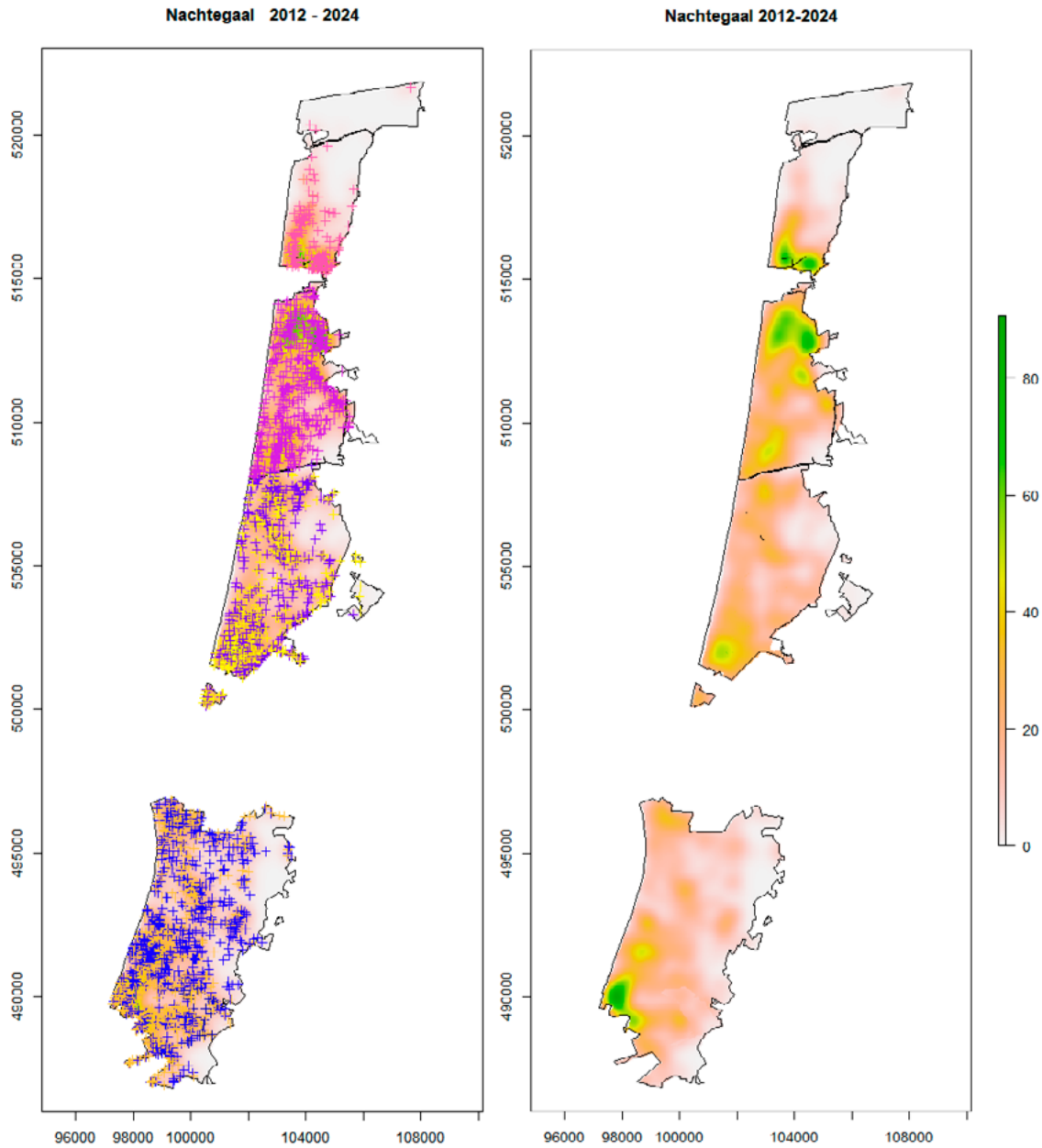
Voor de zoneringskaarten zijn 51 soorten uit het gebied uitgekozen waarvan we op basis van onderzoek (Krijgsveld *et al.* 2022) en expert-kennis aannemen dat ze in meer of mindere mate gevoelig zijn voor verstoring. Het gaat hier om de soorten zoals opgenomen in tabel 2.1.

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 respectievelijk 20% en 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 landschapsmaskers aangebracht: zoneringskaart met continue schaal (paragraaf 2.3)
- Deze zoneringskaart is vervolgens omgezet met per gebiedscategorie drie gradaties: gevoeligheidskaart (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 Territoria van de Nachtegaal in 2012-2024 (links) en berekende gemiddelde dichtheid (rechts).

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 de q20 en de q50, oftewel het kleinste gebied waarbinnen resp. 20% en 50% van de populatie zich bevindt (figuur 2.3).



Figuur 2.2 Kwantielkaarten van de Nachtegaal. Afgebeeld zijn de kleinste gebied waar respectievelijk 20% en 50% van de broedpopulatie zich bevindt

2.3 Gevoeligheidskaarten

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 2.1). In tabel 2.1 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 2.1).

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: open water, open landschap, halfopen landschap en bos. Daarna zijn de zoneringskaarten per landschap samengevoegd in één kaart volgens de rangorde in tabel 2.2. Deze rangorde is noodzakelijk omdat op dezelfde locatie zowel soorten van bijvoorbeeld halfopen landschap en bos voor kunnen komen.

Tabel 2.1 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	Gewicht
bos	Blauwe Reiger	2	TNB	0	2
bos	Wespendief	2	TNB	0	2
bos	Havik	1	TNB	0	1
bos	Sperwer	1	TNB	0	1
bos	Buizerd	2	TNB	0	2
bos	Houtsnip	1	TNB	0	1
bos	Bosuil	1	TNB	0	1
bos	Ransuil	1	KW	2	3
bos	Groene Specht	2	TNB	0	2
bos	Grote Bonte Specht	1	TNB	0	1
bos	Kleine Bonte Specht	1	TNB	0	1
bos	Grote Lijster	1	KW	2	3
bos	Fluiter	1	TNB	0	1
halfopen	Torenvalk	1	KW	2	3
halfopen	Nachtzwaluw	2	TNB	0	2
halfopen	Boomleeuwerik	2	TNB	0	2
halfopen	Boompieper	1	TNB	0	1
halfopen	Nachtegaal	1	KW	2	3
halfopen	Spotvogel	2	GE	1	3
halfopen	Braamsluiper	1	TNB	0	1
halfopen	Grasmus	1	TNB	0	1
halfopen	Tuinfluiter	1	TNB	0	1
halfopen	Fitis	1	TNB	0	1
halfopen	Kneu	1	GE	1	2
open	Scholekster	2	TNB	0	2
open	Kievit	2	TNB	0	2
open	Grutto	2	GE	1	3

Landschap	Soort	Gevoeligheid	Rode Lijst	Rode Lijst-score	Gewicht
open	Wulp	2	KW	2	4
open	Veldleeuwerik	1	GE	1	2
open	Graspieper	1	GE	1	2
open	Blauwborst	2	TNB	0	2
open	Roodborsttapuit	1	TNB	0	1
open	Tapuit	2	BE	3	5
open	Sprinkhaanzanger	1	TNB	0	1
open	Grauwe Klauwier	1	BE	3	4
open	Rietgors	1	TNB	0	1
water	Dodaars	1	TNB	0	1
water	Geoorde Fuut	1	TNB	0	1
water	Roerdomp	3	KW	2	5
water	Bergeend	2	TNB	0	2
water	Krakeend	1	TNB	0	1
water	Wintertaling	2	KW	2	4
water	Zomertaling	2	BE	3	5
water	Slobeend	2	KW	2	4
water	Tafeleend	2	TNB	0	2
water	Kuifeend	1	TNB	0	1
water	IJsvogel	2	TNB	0	2
water	Snor	2	KW	2	4
water	Rietzanger	1	TNB	0	1
water	Bosrietzanger	1	TNB	0	1
water	Kleine Karekiet	1	TNB	0	1

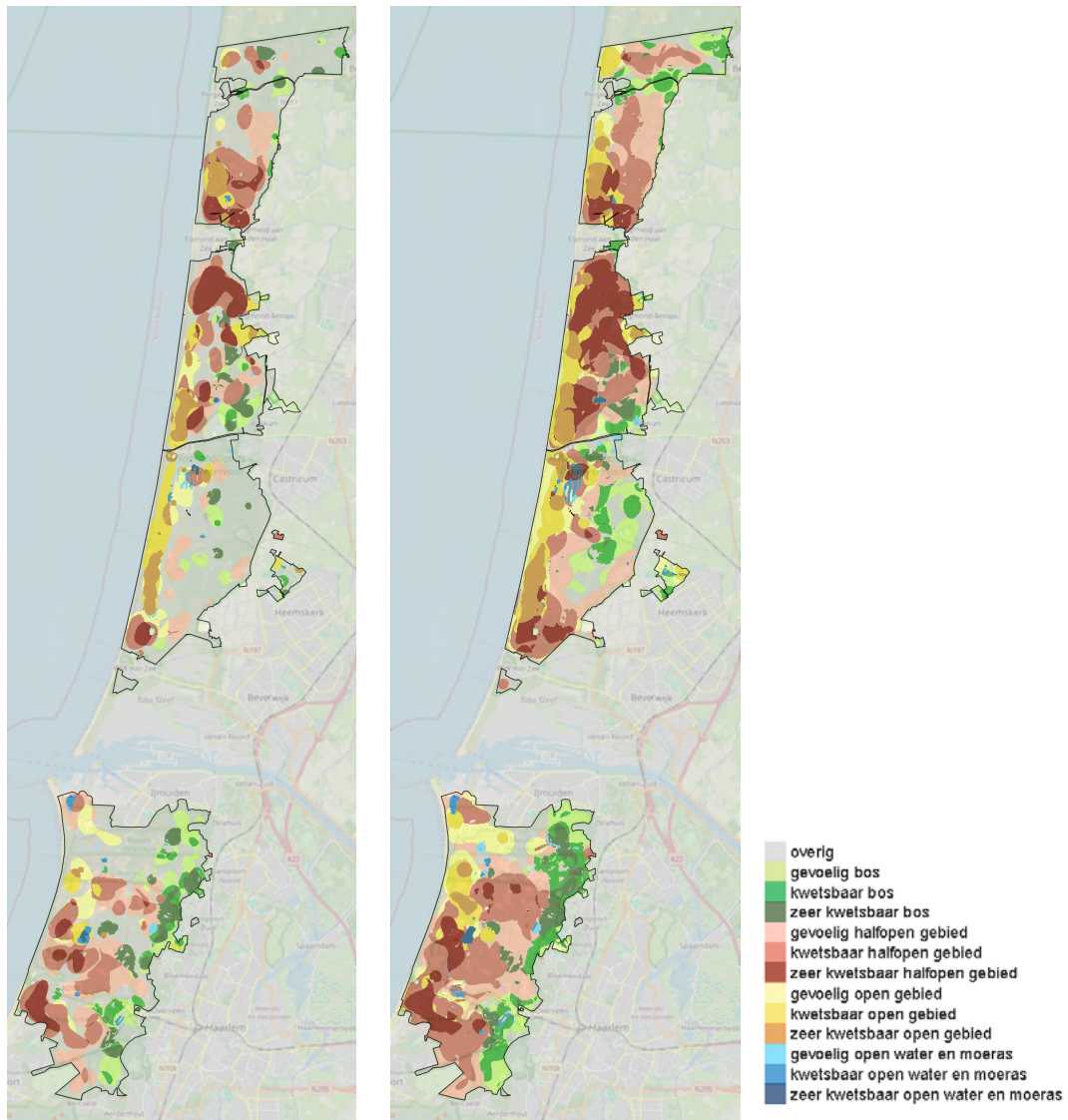
Tabel 2.2. Gebruikte rangorde voor het combineren van de zoneringskaarten per landschap in één zoneringskaart. De zones met de hoogste rangordenummers liggen bovenop.

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

3.1 Gevoeligheidskaarten

De gevoeligheidskaarten voor broedvogels geven per gebiedscategorie weer welke gebieden gevoelig, kwetsbaar of zeer kwetsbaar zijn (figuur 3.1).

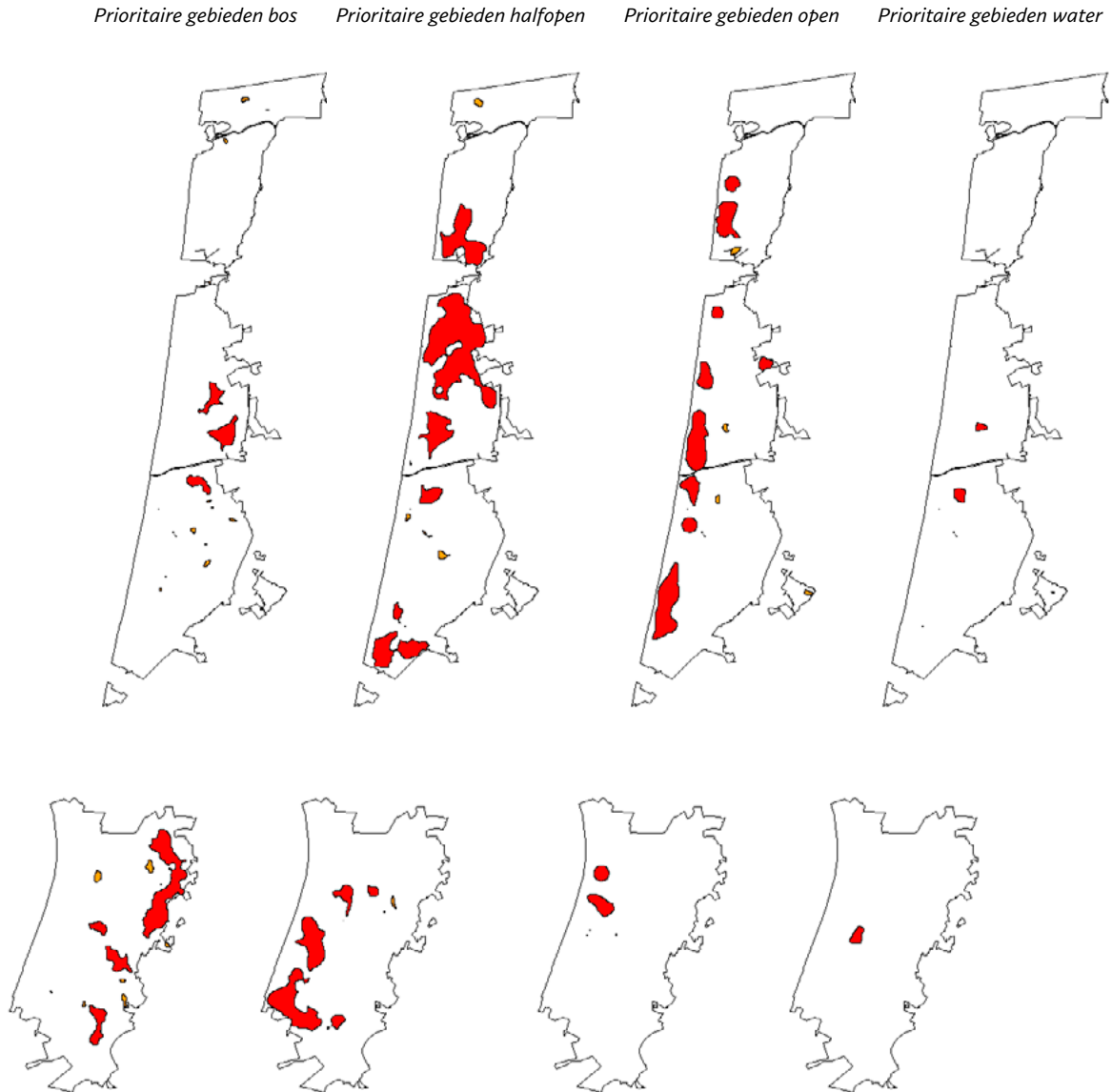


Figuur 3.1. Gevoeligheidskaarten broed vogels q20 topgebieden (links) en q50 topgebieden (rechts).

Figuur 3.1 toont de gevoeligheidskaarten op basis van de q20-kwantielkaarten en de q50-kwantielkaarten. Van de witte gebieden in de kaarten zijn geen broedvogelkarteringen beschikbaar. Deze figuren zijn slechts bedoeld als globaal overzicht: voor de kaarten zelf wordt verwezen naar de digitale bijlagen.

3.2 Prioritaire gebieden voor zonerings

Aan de hand van de q50-gevoeligheidskaart uit figuur 3.1 is een overzicht gemaakt van locaties waar recreatiezonerings prioritair is. Dit is afzonderlijk bepaald voor de vier verschillende habitatgroepen. De resultaten zijn weergegeven in figuur 3.2.



Figuur 3.2. Prioritaire locaties voor recreatiezonerings.

3.3 Algemene randvoorwaarden voor geslaagde zonerings

Binnen de verschillende kwetsbaarheidzones moet de toegankelijkheid en padenstructuur worden afgestemd op de gewenste mate van toegankelijkheid. Hiervoor kunnen indicatief de volgende inrichtingseisen en gebruiksvormen worden gehanteerd. Deze zijn onder meer afgeleid van de verstoringafstanden zoals vermeld in Krijgsveld *et al.* (2006) en Krijgsveld *et al.* (2022)

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 (open duin) 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 open duingebieden 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.

4. Gevoeligheidskaarten herpetofauna

4.1 Inleiding

Reptielen en amfibieën (herpetofauna) 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 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, open (struweel)duin, hoogveen, open bos en (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; Brinkman et al. 2023). Een voorbeeld om de verkeersmortaliteit te beperken bij amfibieën wordt in het landelijke project padden.nu samen met vrijwilligers uitgevoerd. In het voorjaar worden de dieren overgezet naar de overkant van de weg om vervolgens de migratie richting de voorplantingswateren te kunnen voortzetten.

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 en 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; Brinkman et al. 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 (Brinkman *et al.* 2023).

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 rugstreeppad is ook dagactiviteit als extra risico meegenomen

Dit leidde tot de wegingsfactoren zoals beschreven in tabel 4.1

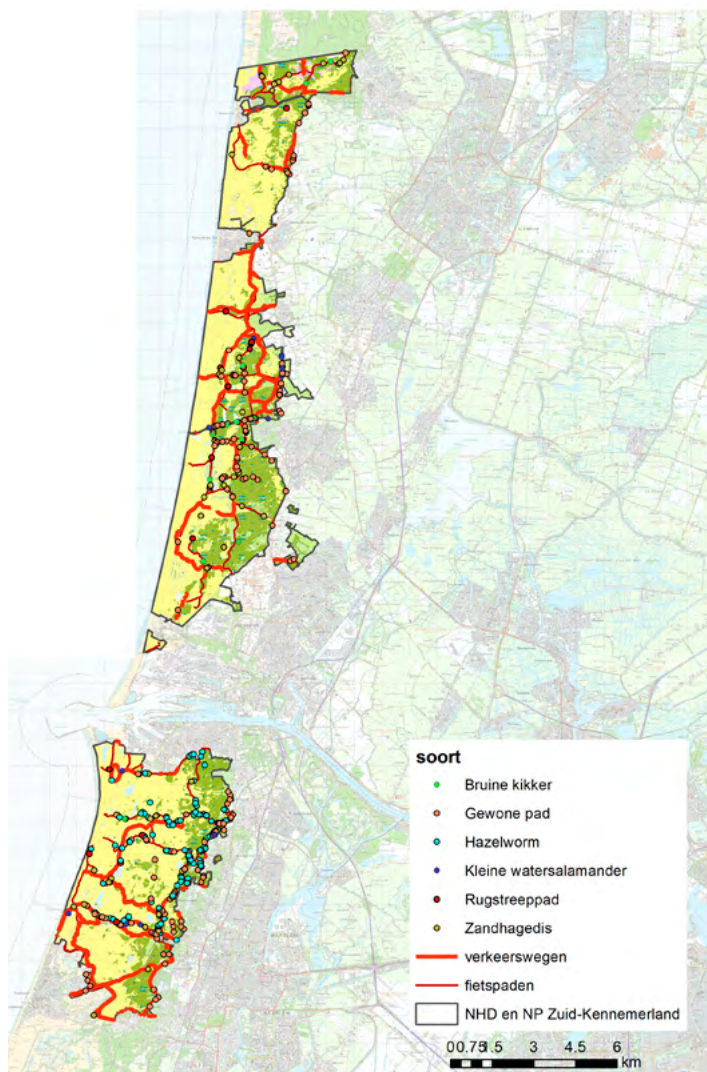
Tabel 4.1 Gevoeligheid van herpetofauna-soorten voor verstoring (1 = laagste, 4 = hoogste gevoeligheid)

Soort	Gevoeligheid
Hazelworm	3
Zandhagedis	2
Poelkikker	2
Rugstreepad	4

4.3 Resultaten herpetofauna

4.3.1 Verkeersslachtoffers reptielen en amfibieën 2011-2024

Figuur 4.1 toont de in het NHD geregistreerde verkeersslachtoffers onder reptielen en amfibieën in de periode 2011-2024. Het merendeel van deze verkeersslachtoffers zijn geregistreerd op wegen en fietspaden. Het gaat hierbij om losse waarnemingen en niet om structurele tellingen. In totaal liggen binnen het gebied 140 km aan paden waar mountainbikers gebruik van mogen maken vanaf zonsopgang tot 10:30 in de ochtend. Het is bekend, uit andere natuurgebieden (zie paragraaf 4.1), dat op paden die voor mountainbikers zijn opengesteld slachtoffers onder reptielen veroorzaken.

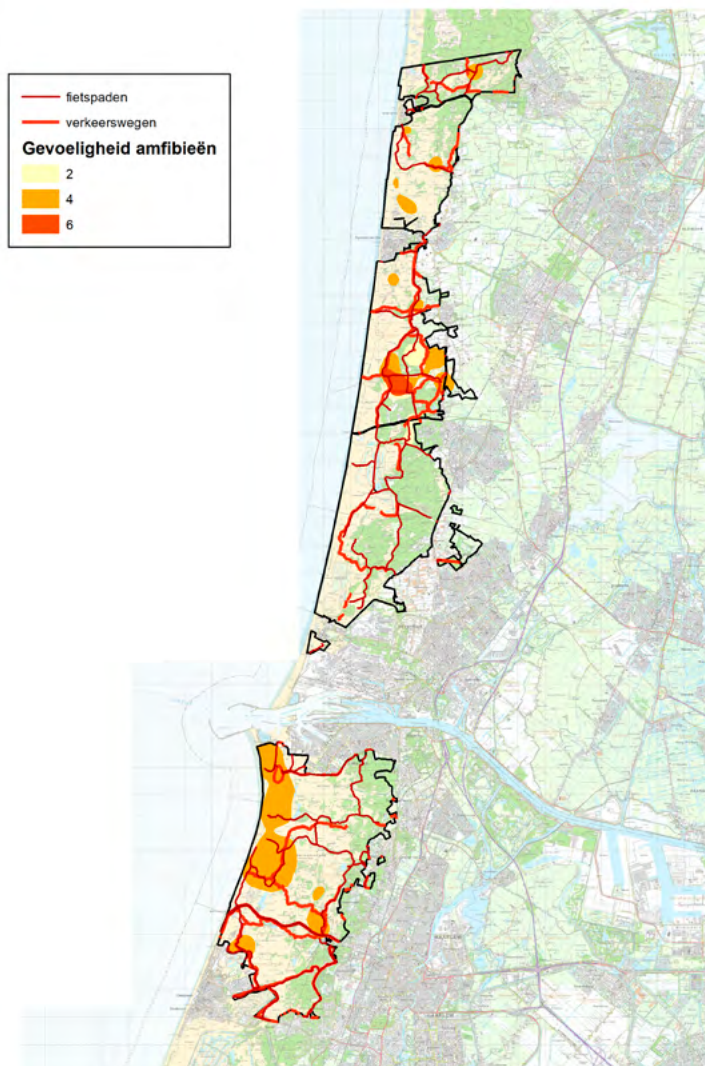


Figuur 4.1. Geregistreerde (verkeers)slachtoffers onder de reptielen en amfibieën in de periode 2011-2024.

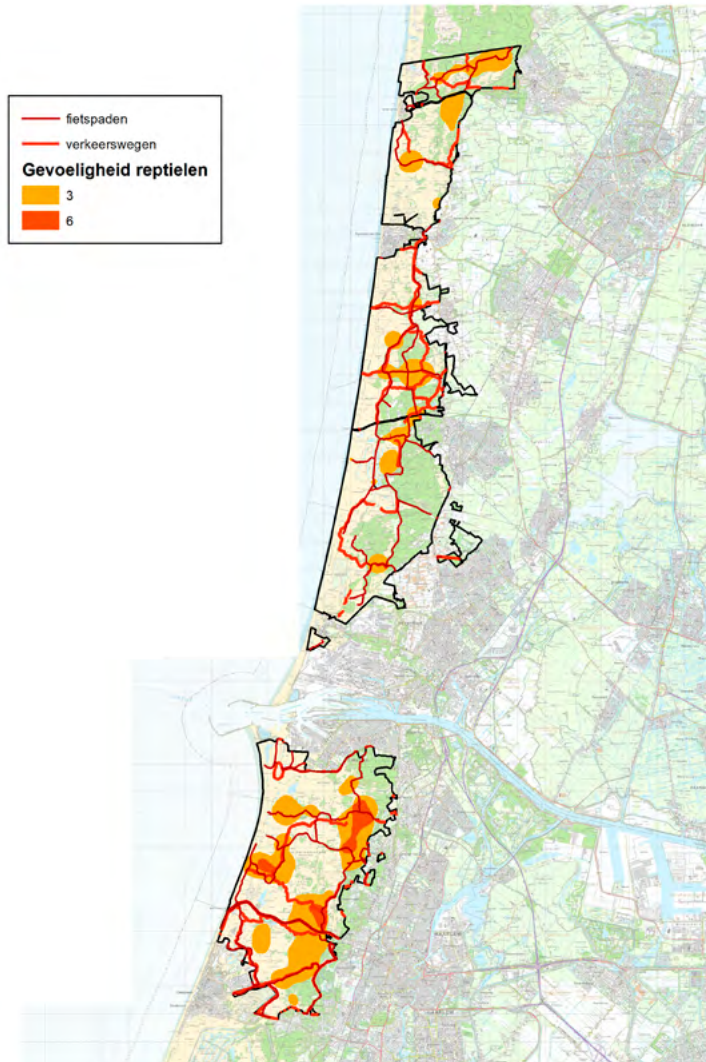
4.3.2 Gevoeligheidskaarten en zekere knelpunten

De gevoeligheidskaarten laten een duidelijk beeld zien van de (potentiële) conflictzones tussen wegen en fietspaden en 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.

Op basis van best professional judgement zijn op de kaarten met prioritaire knelpunten de onzes inziens belangrijkste actuele risicotrajecten aangegeven. Verspreid over het gebied zijn er enkele hotspots zichtbaar die worden doorsneden/ aangesneden door fietspaden, paden met beperkt mtb-gebruik en verharde wegen.



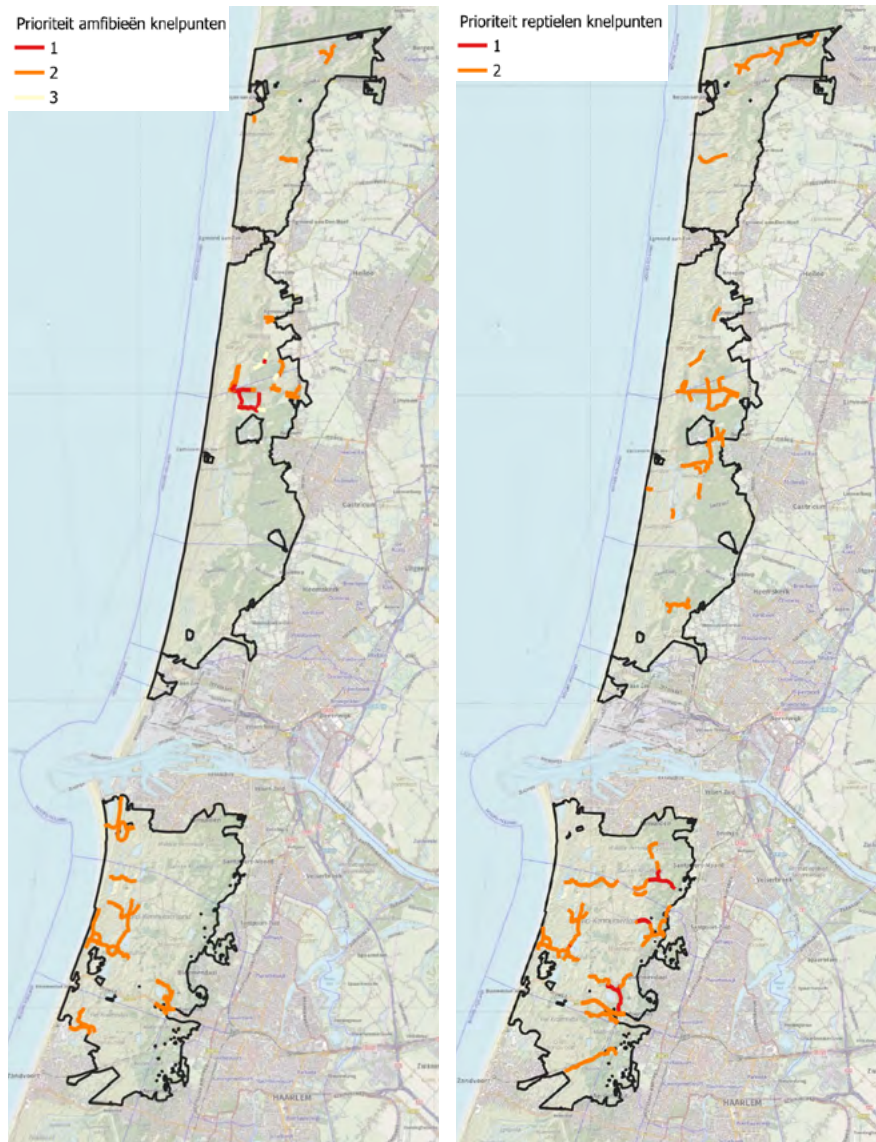
Figuur 4.2. Gevoeligheidskaart amfibieën met weergave van de beschikbare kennis over de ligging van fietspaden en wegen. Paden met beperkt mtb-gebruik zijn deels /niet opgenomen in deze analyse (zie toelichting in tekst).



Figuur 4.3. Gevoeligheidskaart reptielen met weergave van de beschikbare kennis over de ligging van fietspaden en wegen. Paden met beperkt mtb-gebruik zijn deels /niet opgenomen in deze analyse (zie toelichting in tekst).

Vanuit de gevoeligheidskaarten zijn prioritaire knelpunten aan te wijzen (figuur 4.4). 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 open duin en bosranden.



Figuur 4.4 Kaart met indicatieve prioritaire knelpunten voor herpetofauna. De linker kaart de situatie voor amfibieën de rechterkaart voor reptielen. Aangezien er geen vlakdekkend en gericht slachtofferonderzoek heeft plaatsgevonden, is niet zeker of dit alle belangrijke knelpunten zijn (zie toelichting in tekst). De paden met beperkt voor mtb-gebruik zijn hier deels / niet in opgenomen.

4.4 Discussie

Op de kaarten met (verkeers)slachtoffers onder amfibieën en reptielen is zichtbaar dat verspreid over het gebied slachtoffers zijn gemeld. Het gaat in het NHD bij amfibieën om gewone pad, kleine watersalamander, bruine kikker, poelkikker en rugstreeppad. Bij de soortgroep reptielen gaat het om zandhagedis en hazelworm. 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 NDFF. 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 gemeden, vanwege de gescheiden recreiestromen die in veel natuurgebieden gangbaar zijn en ook om het drukke en snelle fietsverkeer daar te mijden (voor NHD is dit deels van toepassing omdat een klein

dagdeel mtb-ers kunnen fietsen over een deel van de overige paden) 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. 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 gedeeltelijke overlap bestaat tussen herpetofauna-hotspots en wegen en paden. In het projectgebied liggen de waarnemingen ook voor het grootste deel langs fietspaden en wegen. Mogelijk bieden de paden meer structuur en misschien net wat meer reliëf, maar een waarnemerseffect kan hierin ook een rol spelen. Er wordt in het open duin relatief weinig gezocht, aangezien de meeste mensen op de paden (moeten) blijven en vanaf daar hun waarnemingen doen. Het is 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 (Brinkman et al. 2023).

4.5 Aanbevelingen

Om slachtoffers te voorkomen zijn enkele aanbevelingen te geven (Brinkman et al. 2023):

1. Verleggen van routes. Als deze worden verplaatst naar zeer ruime afstand van open (struweel)duin, naar dicht bos of agrarisch gebied, zullen er naar verwachting minder slachtoffers vallen dan op routes door het open (struweel)duin, door halfopen bos, of gesloten bos dichtbij het open duin. 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. RAVON stelt als gesloten periode 15 februari – 15 oktober voor. Een nauwgezette en continue handhaving op dit verbod is wel strikt noodzakelijk. Wanneer dit geen wenselijke optie is dan heeft het grote voorkeur om het tijdvak van zonsopkomst tot 10:30 aan te passen naar meer reptielvriendelijkere tijden van 11:30 tot 14:30.

5. Literatuur

- Anonymous 2001. Handboek Robuuste Verbindingen; ecologische randvoorwaarden.
- van Beek A. 2022. De stille dood op mtb-routes. Vakblad natuur bos landschap 190: 20-23.
- Bergers P.M.J. & Kalkhoven J.R.T. 1996. Versnippering van de natuur in Nederland. DLO-instituut voor Bos- en Natuuronderzoek, Wageningen.
- Bijlsma R.G. 2021. Hazelworm vaker slachtoffer van fietsers. De Levende Natuur 122(2): 56-61.
- Brinkman C., Sierdsema H., van Delft J.J.C.W & Struijk R.P.J.H. 2023. Verstoring- en zone-ringsonderzoek Dwingelderveld, Drents-Friese Wold en Holtingerveld; broedvogels en herpetofauna. Sovon-rapport 2023/68. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.
- Creemers R.C.M. & van Delft J.J.C.W. (RAVON)(Redactie) 2009. De amfibieën en reptielen van Nederland. Nederlandse Fauna 9. Nationaal Natuurhistorisch Museum Naturalis, European Invertebrate Survey - Nederland, Leiden.
- van Delft J.J.C.W. 2009. Ecologie en levenswijze. In: Creemers, R.C.M. & van Delft J.J.C.W. (RAVON)(Redactie) 2009. De amfibieën en reptielen van Nederland. Nederlandse Fauna 9. Nationaal Natuurhistorisch Museum Naturalis, European Invertebrate Survey - Nederland, Leiden.
- van Delft J.J.C.W. & Struijk R.P.J.H. 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 2023-1050 van College aan Gemeenteraad.
- Henkens, R.J.H.G., M.E.A. Broekmeyer, A.G.M. Schotman, C.M. Goossen en R. Pouwels, 2012. Recreatie en Natuur: Kennis over effecten, kwetsbaarheid, handelingsperspectieven en monitoring van recreatie in Natura 2000-gebieden. Wageningen, Alterra, Alterra-rapport 2334.
- Krijgsveld K.L., Smits R. & van der Winden J. 2008. Verstoringgevoeligheid van vogels. Update literatuurstudie naar de reacties van vogels op recreatie. Rapport nr. 08-173. Vogelbescherming Nederland, Zeist.
- Krijgsveld K.L., Klaassen B. & van der Winden J. 2022. Verstoring van vogels door recreatie. Literatuurstudie van verstoringgevoeligheid en overzicht van maatregelen. Deel 1 hoofd-rapport & deel 2 soortbesprekingen. Uitgave Vogelbescherming Nederland, Zeist.
- Pouwels R., Sierdsema H., Foppen R. P. B., Henkens R., Opdam P. F. M., & van Eupen M. 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.
- van Rijsewijk A., van Aalst J. & van Delft J. 2019. De gladde slang. Ervaringen met een mysterieus reptiel. KNNV Uitgeverij, Zeist.
- van Rijsewijk A. 2021. Monitoring van de gladde slang in de Kempen 2021. RAVON-werkgroep gladde slang de Kempen, Tilburg.
- van Rijsewijk A. 2022. Monitoring van de gladde slang in de Kempen 2022. RAVON-werkgroep gladde slang de Kempen, Tilburg.

Slaterus R., Klemann M., Schekkerman H. & Hissel B. 2020. Broedvogels van het Noord-Hollands Duinreservaat in 2018-2020. Sovon-rapport 2021/29. Sovon Vogelonderzoek Nederland, 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. 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., van Leeningen R.A. & van Delft J.J.C.W. 2019. Reptielenkartering Dwingelderveld en Holtingerveld 2018 – 2019. Stichting RAVON, Nijmegen.

Struijk R.P.J.H., Schippers T.C. & ter Harmsel R. 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., van Leeningen R.A. & van Delft J.J.C.W. 2020. Drents-Friese Wold 2019. Stichting RAVON, Nijmegen.

de Wild-Scholten M. 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 tunnallengte 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

karacteristieken 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.



Sovon Vogelonderzoek Nederland

Postbus 6521
6503 GA Nijmegen
Toernooiveld 1
6525 ED Nijmegen
024 7 410 410

info@sovon.nl
www.sovon.nl

Sovon Vogelonderzoek Nederland werkt met een ISO 9001 gecertificeerd kwaliteitsmanagementsysteem, gecertificeerd door EIK Certificering overeenkomstig ISO 9001:2015. Dit rapport is met uiterste zorg door Sovon (en eventuele andere partijen) opgesteld. Sovon aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van gegevens van dit onderzoek.



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 en/of opdrachtgever.