

Advies modellen ecologische verbindingzones

Provincie Gelderland

Vincent Elders



2023.38

Rapport van de Zoogdierverseniging
In opdracht van Provincie Gelderland

Advies modellen ecologische verbindingzones, Provincie Gelderland

Auteur(s): Vincent Elders

Kwaliteitscontrole: Maurice La Haye

Omslagfoto: Bijlage 6 Modellen voor ecologische verbindingzones, Provincie
Gelderland

Datum uitgave: 12-12-2023

Status: Definitief

Rapport nr.: 2023.38

Projectnummer: 2023.060

Productie: **Zoogdierstichting**, onderdeel van de Zoogdierverseniging.
Toernooiveld 1
6525 ED Nijmegen

Postbus 6531
6503 GA Nijmegen
024 7410500
secretariaat@zoogdierverseniging.nl
www.zoogdierverseniging.nl



Opdrachtgever: Provincie Gelderland

Dit rapport kan geciteerd worden als:

Elders V.G., 2023. Advies modellen ecologische verbindingzones, Provincie Gelderland. Rapport 2023.38.
Zoogdierverseniging, Nijmegen.

De Zoogdierverseniging is niet aansprakelijk voor gevolgschade, alsmede voor schade welke voortvloeit uit toepassingen van de resultaten van werkzaamheden of andere gegevens verkregen van de Zoogdierverseniging; opdrachtgever vrijwaart de Zoogdierverseniging voor aanspraken van derden in verband met deze toepassing.

Niets uit dit rapport mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt worden d.m.v. druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de opdrachtgever hierboven aangegeven en de Zoogdierverseniging, noch mag het zonder een dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor het is vervaardigd.

Inhoud

1	Inleiding	4
1.1	Aanleiding	4
1.2	Doelstelling	4
2	Model Das	5
2.1	Huidig model	5
2.2	Geschiktheid voor doelsoorten	6
2.3	Relevantie doelsoorten	7
2.4	Verspreiding doelsoorten	9
2.5	Ligging ecologische verbindingzones	14
2.6	Voorstel vernieuwde modeltekst	15
3	Model Winde	16
3.1	Huidig model	16
3.2	Geschiktheid voor doelsoorten	17
3.3	Relevantie doelsoorten	17
3.4	Verspreiding doelsoorten	19
3.5	Ligging ecologische verbindingzones	20
3.6	Voorstel modeltekst	20
4	Literatuur	21

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

Sinds begin 2000 probeert Provincie Gelderland natuurgebieden met elkaar te verbinden door middel van ecologische verbindingzones (EVZ), een uitwerking van de Ecologische Hoofdstructuur (tegenwoordig Natuur Netwerk Nederland). Voor het inrichten van deze verbindingen maakt de provincie gebruik van zeven modellen: Model das, -kamsalamander, -hagedis, -vuurvlieder, -ijsvogelvlieder, -rietzanger en -winde. Dit zijn geen rekenkundige modellen maar een combinatie van een visueel voorbeeld van de inrichting (zie titelpagina), gecombineerd met een aantal voorwaarden waar het model in de praktijk aan moet voldoen. Deze voorwaarden richten zich op het kwantificeren van de lengte, breedte en oppervlakte van elementen in de verbindingzone en de maximale onderbreking hiervan. Alsmede het type landschap van deze elementen. Deze modellen zijn gebaseerd op een modelsoort waarbij het idee is dat andere doelsoorten kunnen meeliften. Provincie Gelderland is nu bezig met een evaluatie van de gehanteerde modellen, hiervoor wordt informatie ingewonnen bij verschillende soortenorganisaties.

1.2 Doelstelling

Het doel van de evaluatie is het updaten van de modellen met nieuwe kennis, de modellen meer toespitsen op locatie en afzonderlijke doelsoorten. Om invulling te geven aan deze evaluatie wordt in deze rapportage een aantal vragen beantwoord met betrekking tot de zoogdieren van Model das en Model winde. Dit zijn voor Model das: das, boommarter, bunzing, wezel, baardvleermuis, Bechsteins vleermuis, bosvleermuis, franjestaart, gewone grootoorvleermuis, rosse vleermuis en watervleermuis. Voor Model winde zijn dit otter en waterspitsmuis. In deze rapportage worden de volgende vragen beantwoord voor de bovengenoemde modellen en doelsoorten.

1. Zijn de modellen geschikt om alle genoemde doelsoorten te bedienen?
2. Welke doelsoorten hebben speciale voorzieningen nodig?
3. Zijn alle soorten op de doelsoortenlijst nog relevant/ zijn er soorten die kunnen worden toegevoegd?
4. Liggen de huidige EVZ's op de juiste plek?
5. Welke huidige EVZ is voor welke soort relevant op basis van de huidige verspreiding?

2 Model Das

2.1 Huidig model

Hieronder volgt de huidige beschrijving en schematische weergave van model das:

Model das

Dit model bestaat uit een brede landschapszone. De zone is opgebouwd uit kleinschalig landschap waarin houtwallen, singels en bosjes dekking bieden en geleiding geven en waarin voldoende geschikte voedselgebieden aanwezig zijn. “Natte” elementen zijn niet noodzakelijk in deze zone. Dit model is, behalve voor das en boomarter, functioneel voor allerlei dieren van bossen, bosranden en kleinschalig landschap.

Landschapszone

Begroeiing: kleinschalig agrarisch gebied met vochtige weilanden, houtwallen, singels, lanen, bosjes en dergelijke.

Minimale breedte corridor: minimaal 500 meter, over korte afstand mag corridor smaller zijn (tot 100 meter breed).

Maximale lengte: 7,5 km

Maximale onderbreking: 1 kilometer; voor boomarter echter hooguit 100 m. Landschap in onderbreking: geen water, infrastructuur en dichte bebouwing.

Barrières: drukke wegen vormen geen absolute barrière. Wel bemoeilijken drukke wegen de dispersie en eisen zulke wegen veel slachtoffers. Daarom zijn op plaatsen waar een verbindingzone een drukke weg kruist mitigerende maatregelen noodzakelijk. Dassen maken gebruik van tunnels en ecoducten.

Nodig per kilometer: een corridor van 500 meter breed bestaande uit kleinschalig landschap. In de corridor bestaat ten minste 5% van de oppervlakte uit bos en houtwal/singel. Per km is dit 2,5 ha.



Figuur 1. Schematische weergave van model das in een landschap.

2.2 Geschiktheid voor doelsoorten

Das

De das is een mobiele soort die grote afstanden kan afleggen, een onderbreking van 1km is voor deze soort daarom te overbruggen. Uit de literatuur blijkt dat dassen graag gebruik maken van verbindende elementen in een landschap, en dat ze een sterke voorkeur hebben voor bredere houtwallen om zich door de verplaatsen. De begroeiing van de agrarische percelen tussen de houtwallen, singels, lanen, en bosjes hebben ook voor de das een effect op de geschiktheid van een verbindingzone. Verruigd kruidenrijk grasland, extensief beheerd grasland en maisakkers hebben de voorkeur boven kale landschappen. De invulling van de percelen is van groter belang op plekken waar de verbindingzone erg smal is. Het huidige model is geschikt voor de das maar er mag meer nadruk worden gelegd op hoe de houtwallen, singels en lanen eruitzien. Houtwallen met een gevarieerde begroeiing met bomen, een goed ontwikkelde struiklaag en van voldoende breedte hebben de sterke voorkeur. Een 'kale' bomenlaan zonder ondergroei heeft weinig functie voor een das en nog minder voor kleinere soorten. Sloten en stroompjes kunnen worden overgestoken, kanalen met steile kades vormen ook voor de das een barrière. Naast de aanleg van tunnels en ecoducten bij drukke wegen is ook de begeleiding van de dieren naar deze veilige oversteekplekken van belang. Dit kan door middel van sturing met groenstructuren maar ook door het plaatsen van rasters bij niet geschikte oversteekplaatsen die geleiden naar wel geschikte oversteekplaatsen of voorzieningen.

Boommarter / bunzing

Boommarter en bunzing zijn net als de das hele mobiele zoogdieren. De bovenstaande punten zijn ook voor deze soorten van toepassing. Deze kleinere soorten zijn in grotere mate afhankelijk van dekking. Een maximale onderbreking van 100m zoals al is opgenomen in het huidige model is wenselijk.

Wezel

Wezels zijn eveneens mobiele zoogdieren met relatief grote territoria. Echter vanwege zijn formaat heeft een wezel meer kans op predatie door roofvogels of uilen. Dekking in de vorm van structuurrijke brede houtwallen is ideaal, maar ook kruidenrijke ruigtes bieden voldoende dekking voor wezels.

Baardvleermuis / Bechsteins vleermuis / franjestaart / gewone grootoorvleermuis

De gewone grootoorvleermuis, Bechsteins vleermuis, franjestaart en baardvleermuis zijn zeer sterk afhankelijk van begeleidende vegetatie als ze door een landschap vliegen omdat de dieren daarbij gebruik maken van echolocatie om zich te oriënteren. Dit kan zijn tijdens de migratie van zomer naar winterhabitat, maar ook dagelijks tussen de verblijfplaats en het foerageergebied. De verbinding van het functionele habitat door middel van lijnvormige elementen (o.a.: lanen, houtwallen, sloten met verruigde oevers) is voor deze vleermuizen van groot belang. Voor deze soorten vormen onderbrekingen in een lijnvormig element van meer dan 10 meter al een groot obstakel. Het lijnvormig element dient meerdere doelen: oriëntatiepunt voor echolocatie, bescherming tegen predatoren en beschutting tegen harde wind. Ook verlichting vormt voor deze soorten een hindernis, voornamelijk doordat de kans op predatie vele malen hoger is in het licht. De combinatie van verlichting en een onderbreking van een lijnvormig element vormt vrijwel altijd een onoverkomelijk

obstakel en dient vermeden te worden. Een onderbreking door kruising met een weg kan worden voorkomen door aan weerszijden van de weg bomen te planten waarvan de kronen boven de weg naar elkaar toe groeien en bij deze kruising geen of alleen zeer lage straatlantaarns te plaatsen (die niet naar boven uitstralen). Doordat vleermuizen zich verplaatsen langs lijnvormige elementen is het van belang dat deze georiënteerd zijn in de richting van de corridor. Houtwallen, bomenlanen en singels die haaks op de verplaatsingsrichting staan zijn nuttig als extra dekking en habitat maar hebben weinig functie voor verplaatsing via de corridor. Voor vleermuizen is kroonverbinding van groot belang, dit kunnen bomen zijn of een doorlopende struiklaag. Ook hier heeft een structureel complexe houtwal de voorkeur vanwege de goede mate van beschutting en de verscheidenheid aan voedsel.

Watervleermuis

Voor watervleermuizen, die zich verplaatsen langs lanen, singels of houtwallen, gelden dezelfde voorschriften als hierboven beschreven. Maar daarnaast verplaatst de watervleermuis zich ook geregeld laag over het wateroppervlak van sloten, kanalen en rivieren. Dit zijn vaak goed doorlopende corridors zonder onderbrekingen en met weinig obstakels. De grootste barrièrewerking voor verplaatsing via waterwegen vindt plaats in de vorm van verlichting. Watervleermuizen zijn erg gevoelig voor verlichting op bruggen over waterwegen omdat de dieren zonder dekking vlak boven het wateroppervlak vliegen.

Rosse vleermuis / bosvleermuis

De rosse- en bosvleermuis vallen onder de groep vleermuizen die tot op grotere hoogte (tot 50 meter en hoger) vliegen en verplaatsen. Deze vleermuizen zijn daarmee minder afhankelijk van lijnvormige elementen voor hun vlieg- en migratieroutes. Beide vleermuizen foerageren echter ook in open kleinschalig landschap, dus voor deze soorten is deze functie van de verbindingzone ook van belang.

2.3 Relevantie doelsoorten

Huidige doelsoorten

Het aanleggen van ecologische verbindingzones is voor alle huidige doelsoorten, op bosvleermuis en rosse vleermuis na, van groot belang. De bos- en rosse vleermuis zijn minder afhankelijk van lijnvormige elementen voor verplaatsing. De overige soorten vleermuizen zijn daarentegen zeer sterk afhankelijk van begeleidende vegetatie, zowel voor seizoenmigratie als voor dagelijkse verplaatsing tussen verblijfplaats en foerageergebied. Voor deze soorten is het huidige model nog niet voldoende toereikend door de te grote onderbrekingen. Hier is extra aandacht voor nodig in de nieuwe versie van het model. De Bechsteins vleermuis is zeer zeldzaam in Gelderland en ook in de rest van Nederland, maar dit is geen reden om deze soort te laten vallen als doelsoort. Habitatfragmentatie speelt voor deze soort mogelijk een grote rol, aangezien de Bechsteins vleermuis afhankelijk is van zeer specifiek leefgebied (oude eiken/beukenbossen) en sterk afhankelijk is van lijnvormige elementen tijdens verplaatsing.

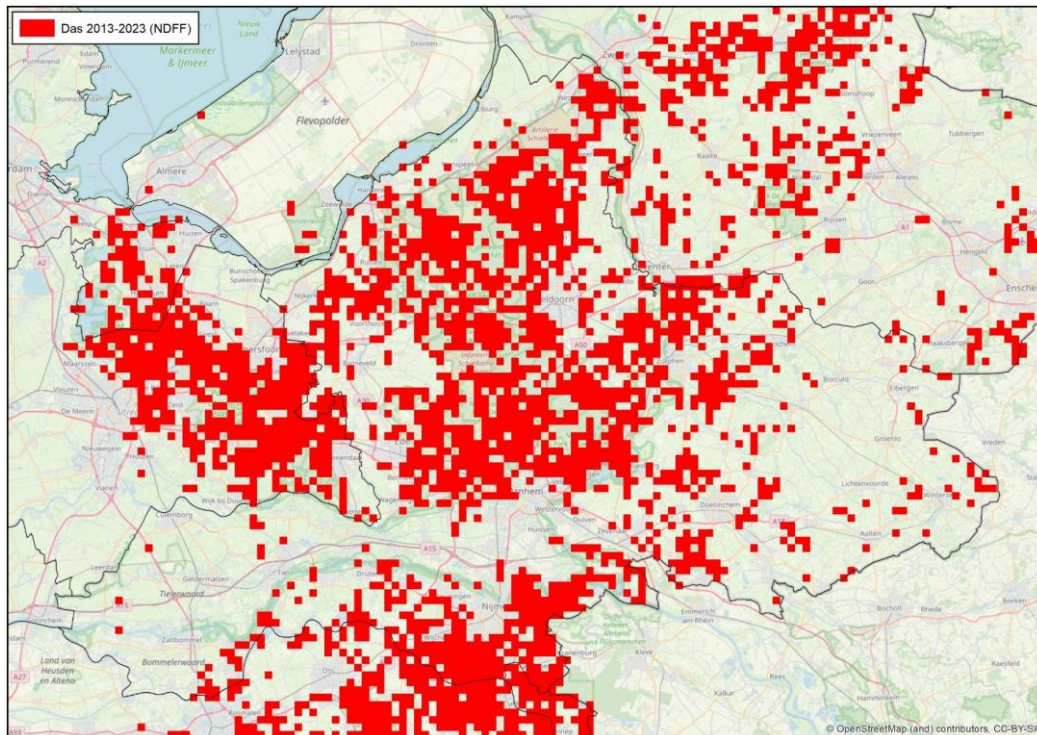
Potentiële nieuwe doelsoorten

Ook vleermuissoorten van het stedelijk gebied (gewone dwergvleermuis, ruige dwergvleermuis en laatvlieger) hebben baat bij ecologische verbindingzones. Gebouwbewonende vleermuizen

foerageren veelal in het buitengebied rondom het dorp/de stad waar ze een verblijfplaats hebben. Voor verplaatsing tussen verblijfplaats en foerageergebied volgen deze soorten, net als de huidige doelsoorten uit Model das, vliegrouen langs lijnvormige elementen. Wanneer er vanuit de EVZ voor aansluiting met aangrenzende dorpskernen/stedelijk gebied wordt gezorgd kunnen ook gebouwbewonende vleermuissoorten profiteren van de verbeterde connectiviteit. De volgende landzoogdieren kunnen ook profiteren van EVZ in Gelderland aangelegd volgens Model das: hermelijn, haas, ree, eekhoorn en egel. Voor de in deze paragraaf genoemde soorten zijn naast de in 2.3 voorgestelde aanpassingen geen aanvullingen aan het model nodig.

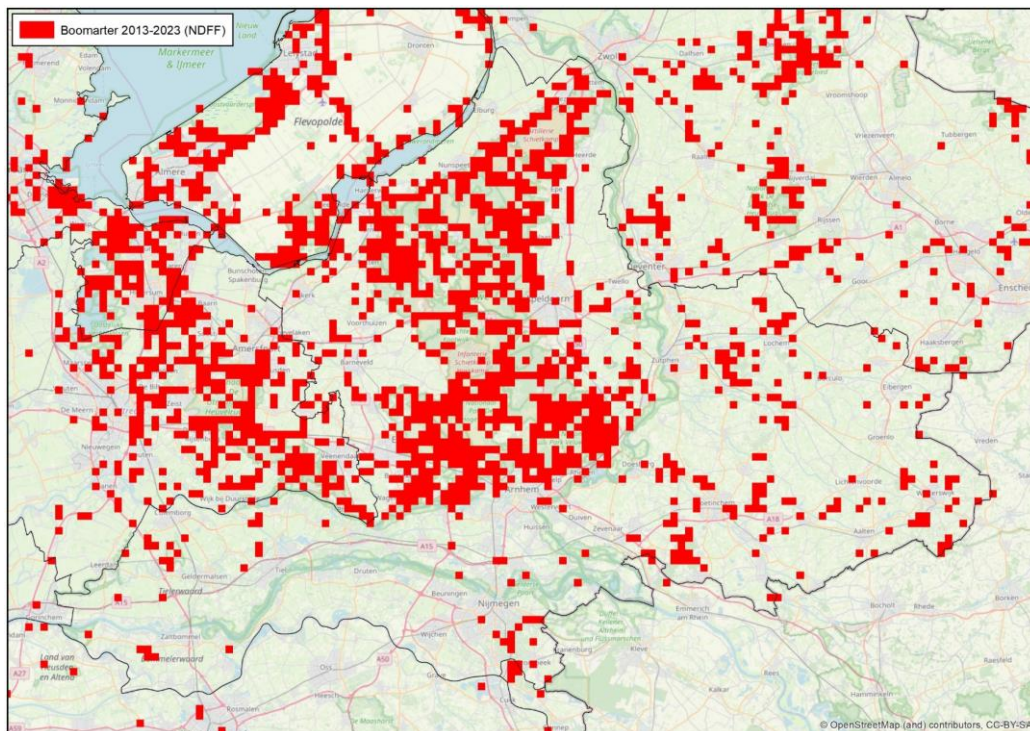
2.4 Verspreiding doelsoorten

Das



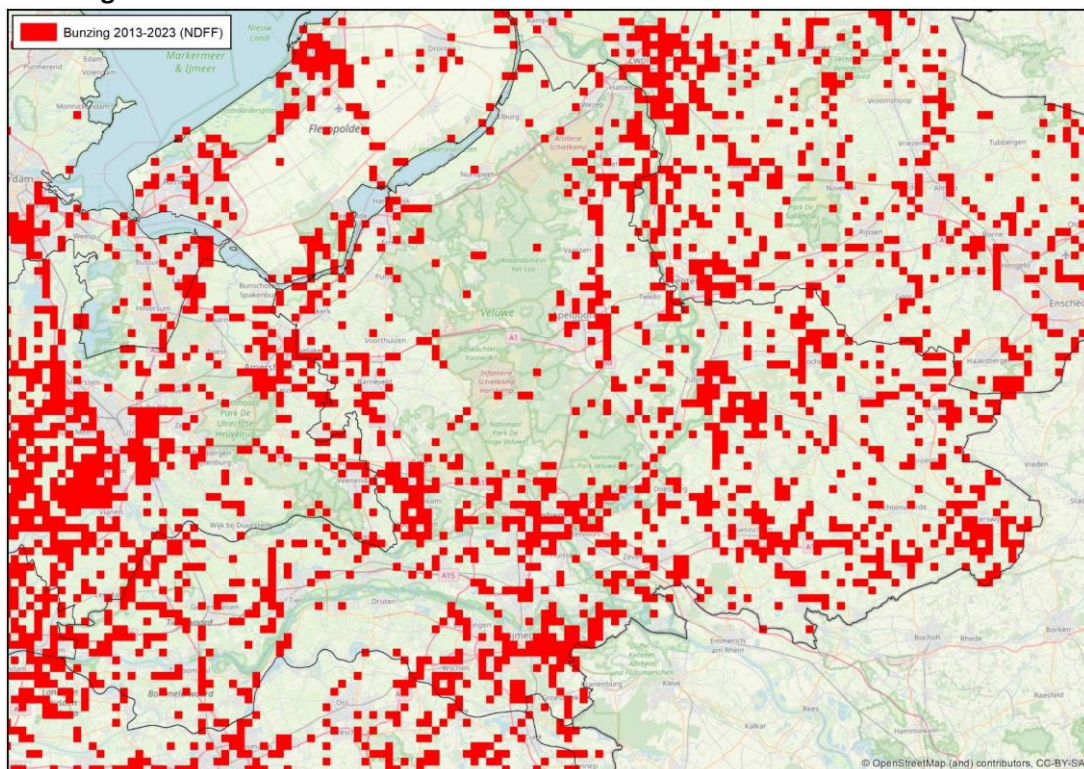
Figuur 2. Kilometerhokken met waarnemingen van das in de periode 2013-2023, bron: NDFF (Nationale Databank Flora en Fauna).

Boommarter



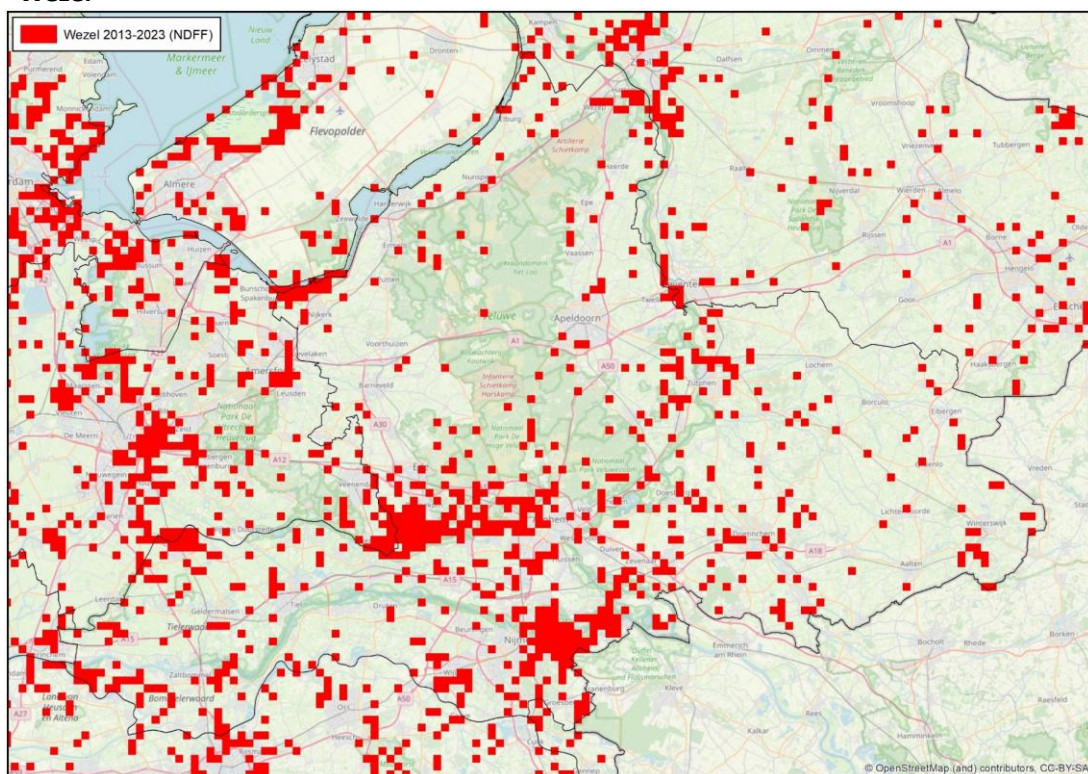
Figuur 3. Kilometerhokken met waarnemingen van boommarter in de periode 2013-2023, bron: NDFF

Bunzing



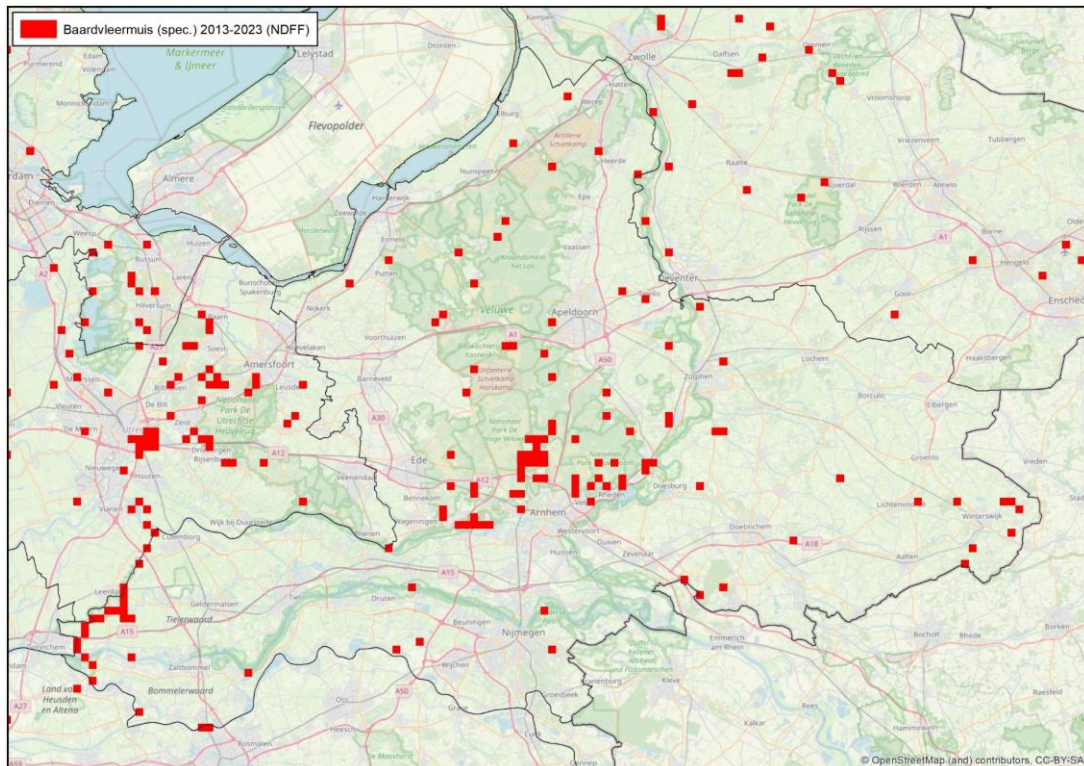
Figuur 4. Kilometerhokken met waarnemingen van bunzing in de periode 2013-2023, bron: NDFF.

Wezel



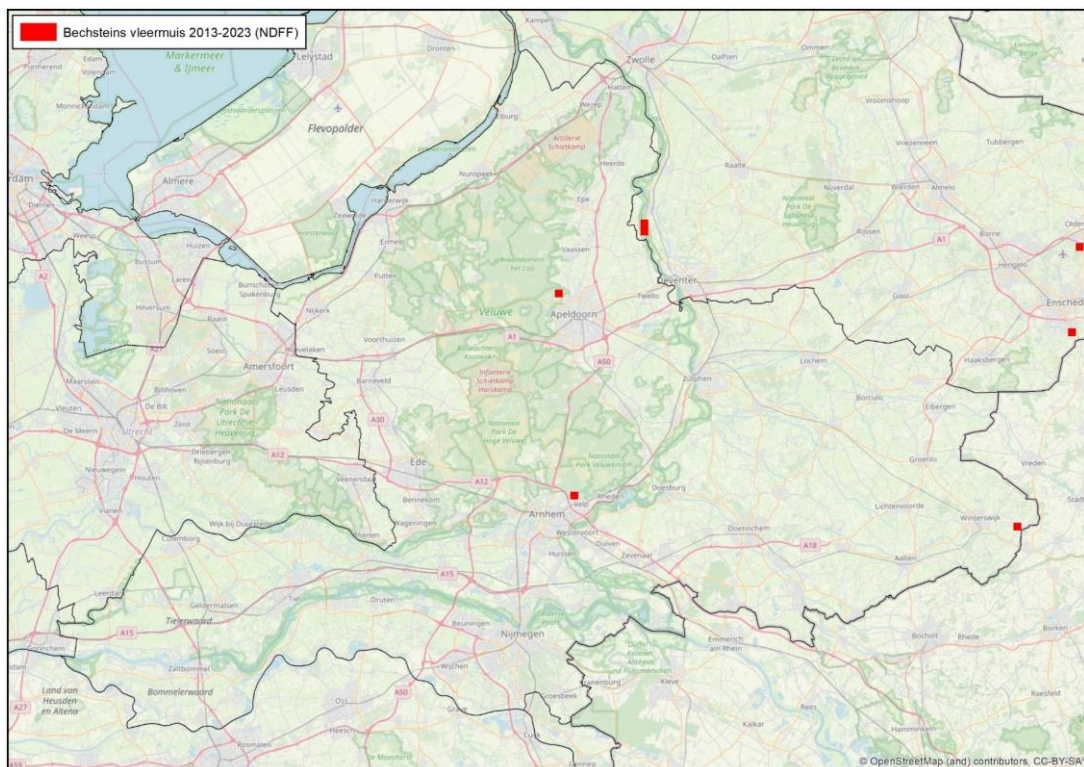
Figuur 5. Kilometerhokken met waarnemingen van wezel in de periode 2013-2023, bron: NDFF.

Baardvleermuis



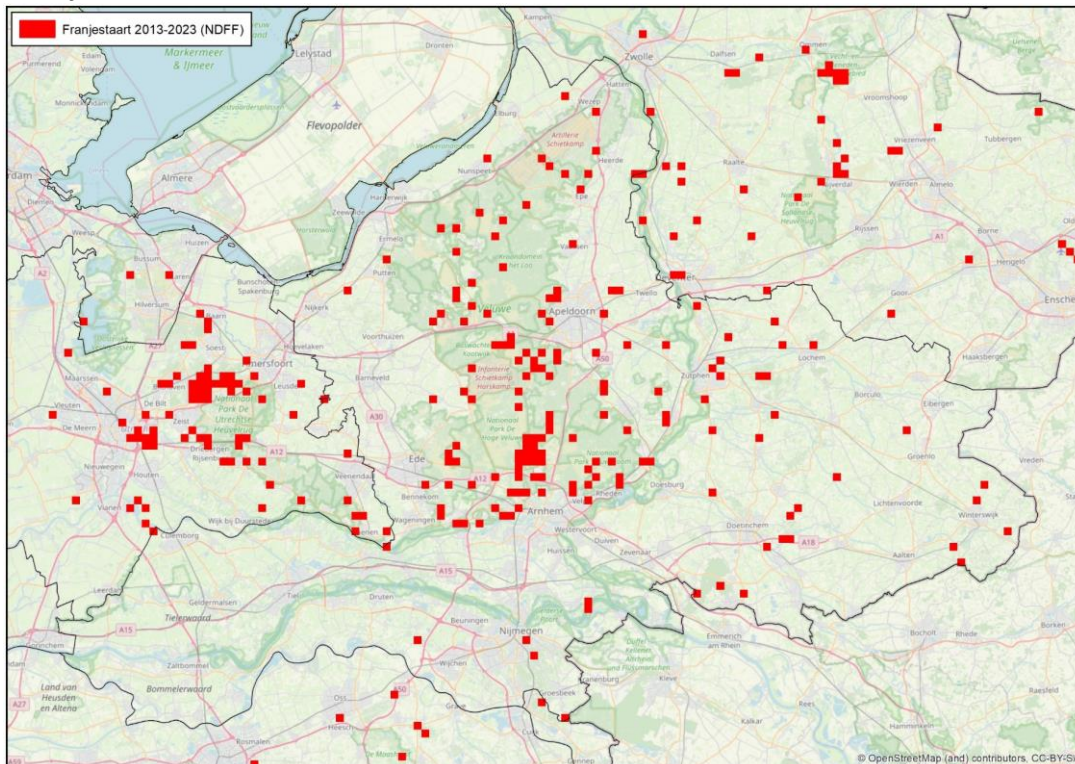
Figuur 6. Kilometerhokken met waarnemingen van baardvleermuis spec. in de periode 2013-2023, bron: NDFF.

Bechsteins vleermuis



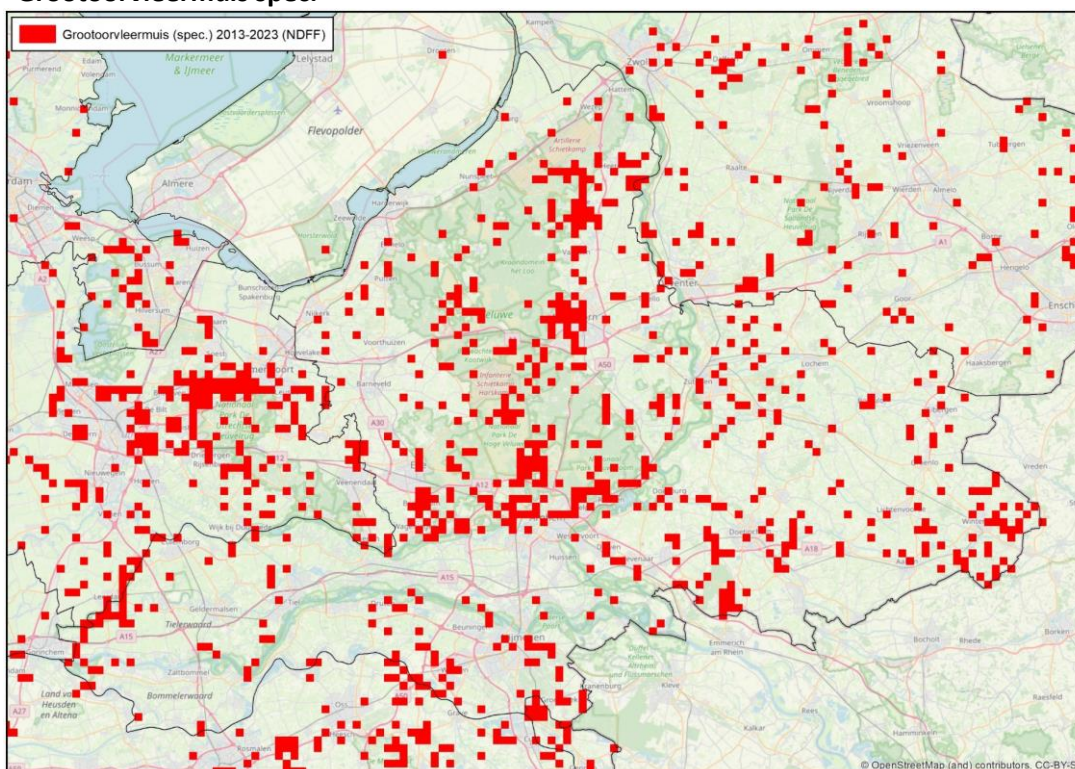
Figuur 7. Kilometerhokken met waarnemingen van Bechsteins vleermuis in de periode 2013-2023, bron: NDFF.

Franjestaart



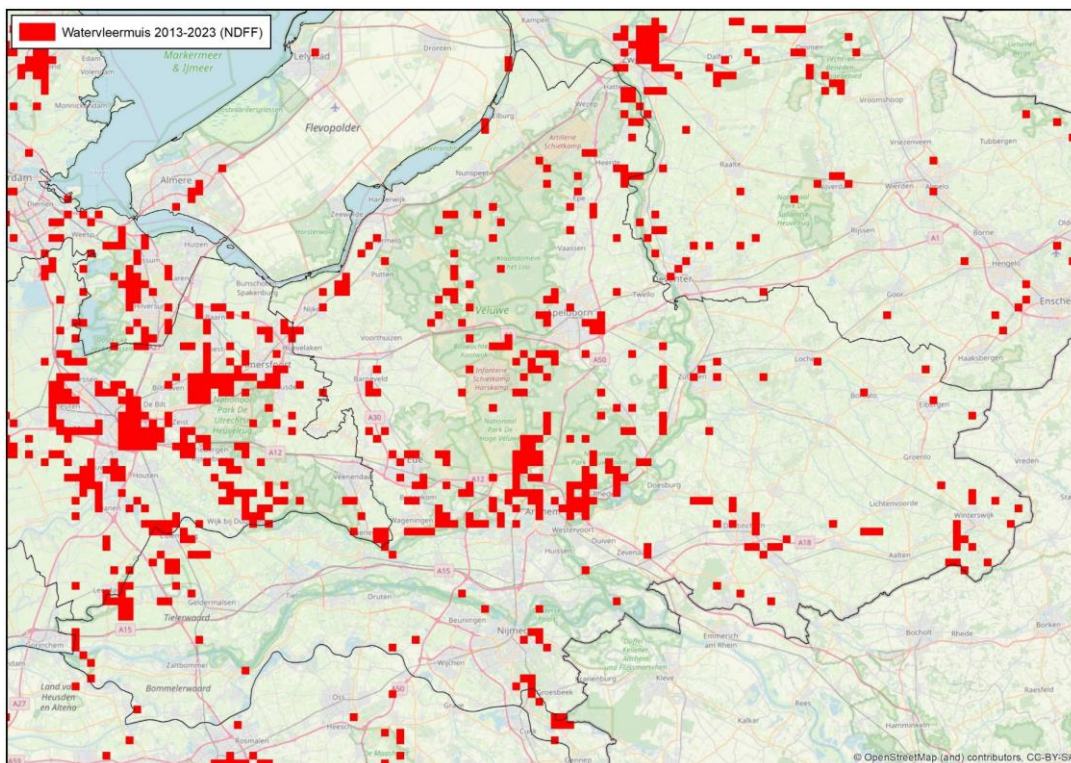
Figuur 8. Kilometerhokken met waarnemingen van franjestaart in de periode 2013-2023, bron: NDFP.

Grootoorvleermuis spec.



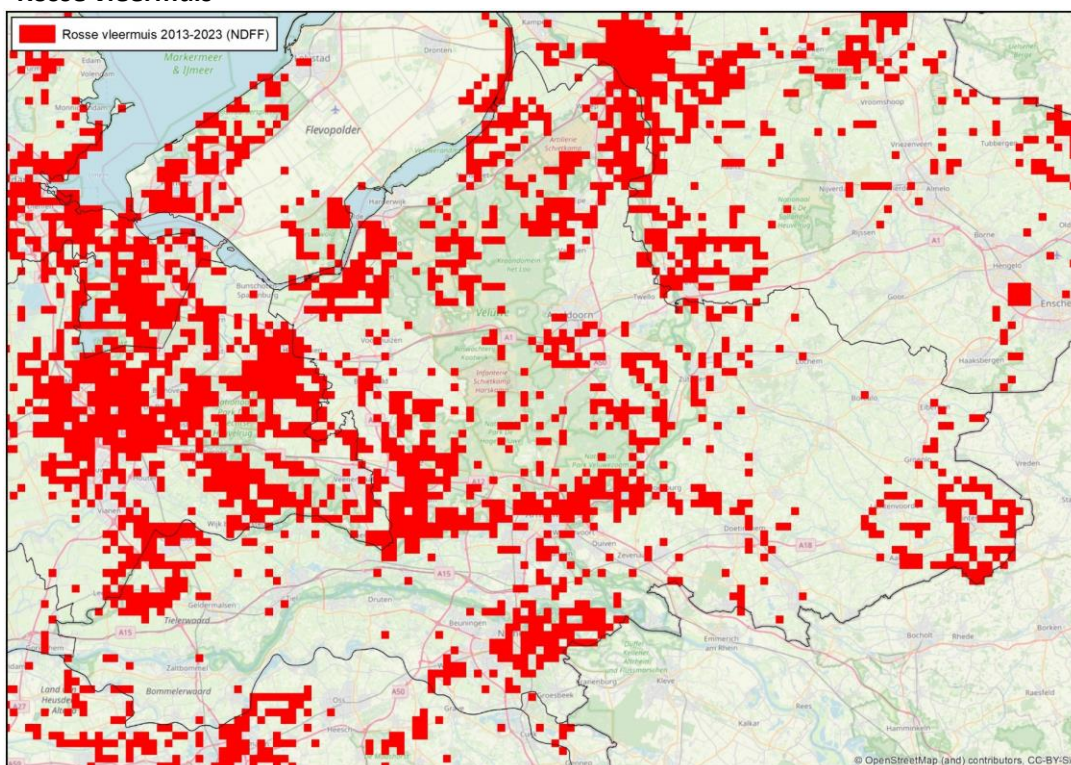
Figuur 9. Kilometerhokken met waarnemingen van grootoorvleermuis spec. in de periode 2013-2023, bron: NDFP.

Watervleermuis



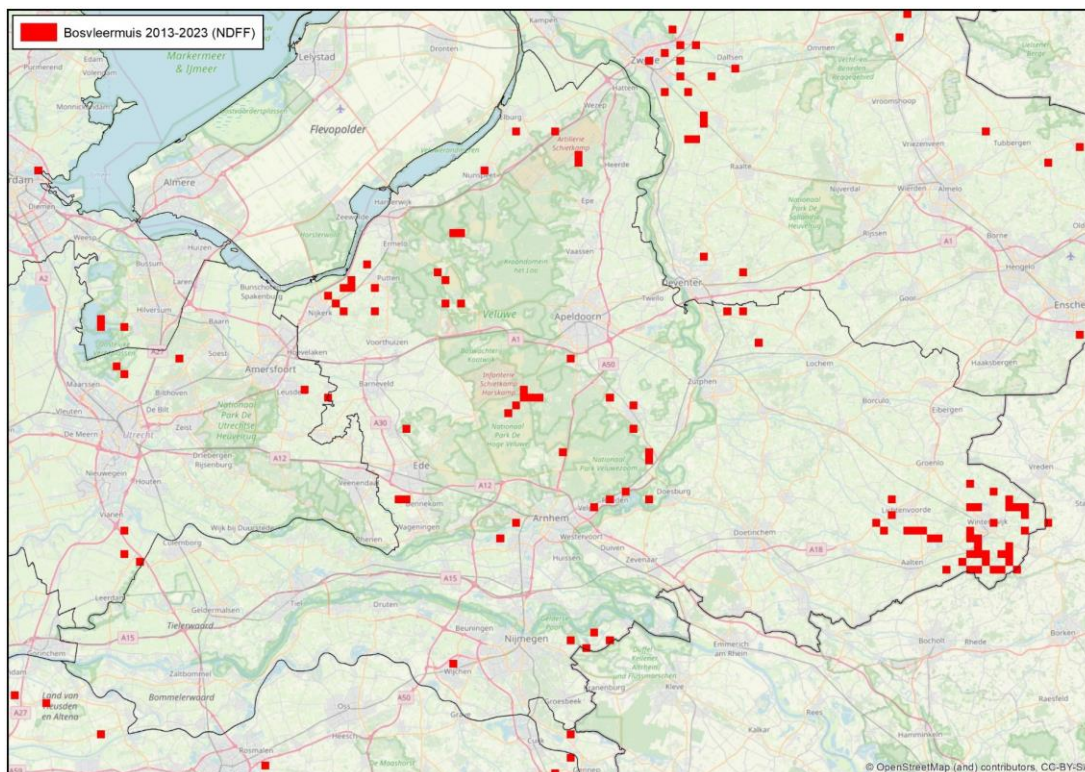
Figuur 10. Kilometerhokken met waarnemingen van watervleermuis in de periode 2013-2023, bron: NDFF.

Rosse vleermuis



Figuur 11. Kilometerhokken met waarnemingen van rosse vleermuis in de periode 2013-2023, bron: NDFF.

Bosvleermuis



Figuur 12. Kilometerhokken met waarnemingen van bosvleermuis in de periode 2013-2023, bron: NDFF.

2.5 Ligging ecologische verbindingzones

Het aanleggen van een EVZ heeft ontsnippering van het leefgebied van organismen als doel. Deze ontsnippering dient over het algemeen twee hoofddoelen: het bevorderen van genetische uitwisseling tussen populaties, en het stimuleren van de (re)kolonisatie van nieuw leefgebied. Door alleen te kijken naar de huidige verspreiding van soorten bij het aanleggen van EVZ wordt geen recht gedaan aan het tweede doel. Bijvoorbeeld: een soort als de das komt niet veel voor in Flevoland toch kan een connectie tussen de Veluwe en het Horsterwold ecologisch erg waardevol zijn voor de das.

De verspreidingskaartjes hierboven laten zien dat de meeste doelsoorten van Model das een sterke binding hebben met bosgebieden, twee uitzonderingen hierop zijn bunzing en wezel. Kijkend naar de verspreiding van alle doelsoorten kan een aantal belangrijke gebieden worden geïdentificeerd: de Veluwe, de uiterwaarden en bosgebieden rondom Nijmegen, de Utrechtse Heuvelrug, de natuurgebieden in zuidelijk Flevoland, de IJsselvallei, de bosgebieden rondom Ommen, de Sallandse Heuvelrug, de natuurgebieden rond Enschede en de bossen rondom Winterswijk. De Veluwe ligt centraal tussen al deze gebieden in en kan hierdoor functioneren als het verbindende knooppunt. Veel van deze connecties zijn al aanwezig in de huidige kaart van ecologische verbindingzones. Echter in het centraal/oostelijke deel van de achterhoek liggen veel zones met Model kamsalamander waar doelsoorten van Model das ook veel profijt bij kunnen hebben. Hetzelfde geldt voor de verbindingzone tussen Apeldoorn en Deventer. Over het algemeen geldt dat het overal loont om de verschillende typen verbindingzones te combineren. Het toevoegen van een doorlopende brede houtwal bij de modellen die gericht zijn op watergangen heeft voor veel soorten meerwaarde.

2.6 Voorstel vernieuwde modeltekst

Model das

Dit model bestaat uit een brede landschapszone. De zone is opgebouwd uit kleinschalig landschap waarin houtwallen, singels en bosjes dekking bieden en geleiding geven en waarin voldoende geschikte voedselgebieden aanwezig zijn. “Natte” elementen zijn niet noodzakelijk in deze zone. Dit model is, behalve voor das en boomarter, functioneel voor allerlei dieren van bossen, bosranden en kleinschalig landschap.

Landschapszone

Begroeiing: kleinschalig gebied met vochtige weilanden **en ruigten**. **Dooraderd met** houtwallen, singels, lanen, bosjes en dergelijke. **De dooradering bestaat idealiter uit gelaagde structuurrijke houtwallen met diverse boom en struiksoorten en een minimale breedte van 4m.**

Minimale breedte corridor: minimaal 500 meter, over korte afstand mag corridor smaller zijn (tot 100 meter breed).

Maximale lengte: 7,5 km

Maximale onderbreking: 1 kilometer; voor boomarter echter hooguit 100 m. **Voor de vleermuizen van dit model geldt een maximale onderbreking van lijnvormige elementen van 10-20m, in of bij deze onderbreking mag geen verlichting aanwezig zijn.**

Landschap in onderbreking: geen water, infrastructuur en dichte bebouwing.

Barrières: drukke wegen vormen geen absolute barrière. Wel bemoeilijken drukke wegen de dispersie en eisen zulke wegen veel verkeersslachtoffers. Daarom zijn op plaatsen waar een verbindingzone een drukke weg kruist mitigerende maatregelen noodzakelijk. Dassen maken gebruik van tunnels en ecoducten. **Brede watergangen met steile oevers vormen voor de grondgebonden zoogdieren een barrière, maar kunnen worden overgestoken middels bruggen mits deze niet te druk en weinig verlicht zijn.**

Nodig per kilometer: een corridor van 500 meter breed bestaande uit kleinschalig landschap. In de corridor bestaat ten minste 5% van de oppervlakte uit bos en houtwal/singel. Per km is dit 2,5 ha.

3 Model Winde

3.1 Huidig model

Hieronder volgt de huidige modeltekst en schematische weergave van model winde:

Model winde

Dit model bestaat uit een corridor met stapstenen. Herstel van stromende wateren staat centraal; een beek of rivier vormt de corridor. De stapstenen bieden plaats aan bijzondere watermilieus, paaiplaatsen, etc. De gehele waterfauna, van eendagsvlieg tot ijsvogel, profiteert van dit model. Wanneer in het beek- of rivierdal waardevolle geïsoleerde wateren aanwezig zijn, moet niet lichtvaardig tot aankoppeling aan het stromende water overgegaan worden.

Corridor

Inrichting corridor: een over een zo lang mogelijke periode stromende waterloop zonder barrières. Ca. een kwart van de oeverlengte is ingericht met plasdrasbermen en bosschages.

Maximale lengte corridor: 3 km

Barrières: gemalen, stuwen, sluizen, schotten en wellicht ook duikers.

Stapstenen

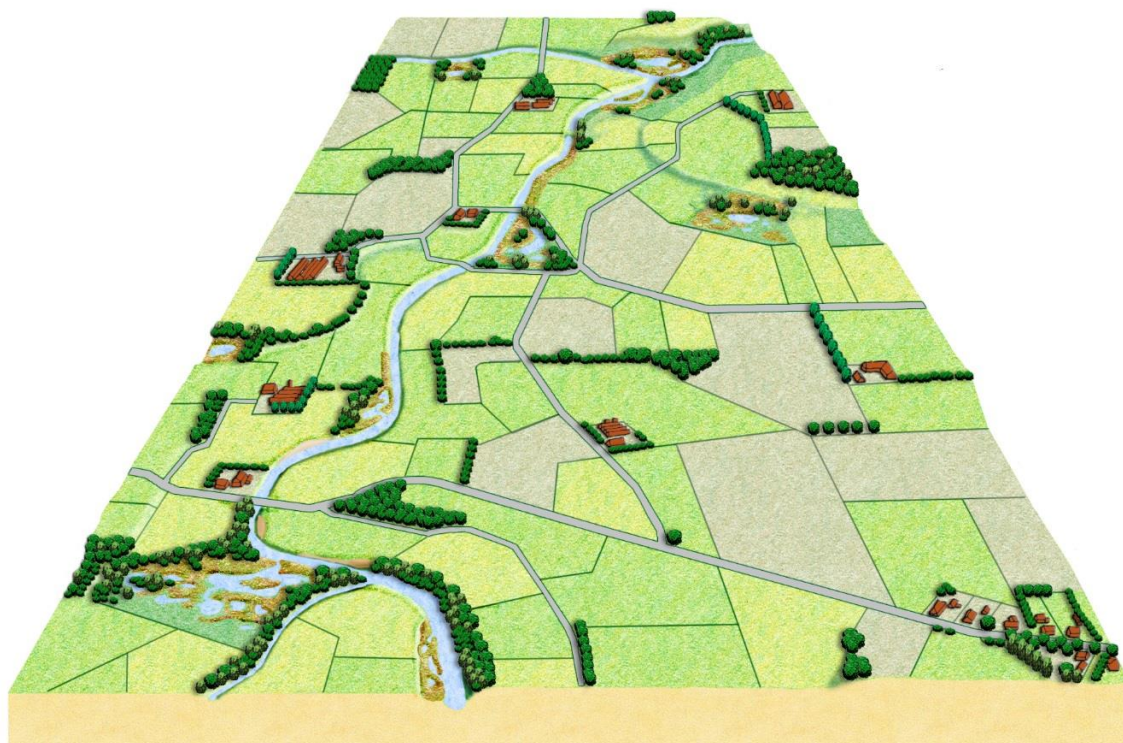
Inrichting stapstenen: open water met in het water groeiende moerasplanten (riet, lisdodde) en waterplantenbegroeiing; overstromingsvlaktes; verdiepte rivierbochten, aangekoppelde rivierarmen en/of meestromende nevengeulen.

Minimum oppervlakte stapstenen: deze is in het algemeen niet aan te geven en hangt o.m. af van het formaat van de waterloop; gemiddelde oppervlakte enkele ha's.

Nodig per km

stapsteen: 1 ha

corridor: 0,4 ha, kan wellicht grotendeels binnen het profiel gevonden worden.



Figuur 13. Schematische weergave van model winde in een landschap.

3.2 Geschiktheid voor doelsoorten

Voor veel van de doelsoorten van model winde is de waterloop van belang als ecologische verbindingzone. De stapstenen dienen als (tijdelijke) verblijfplaats tijdens de verplaatsing. Zowel otter als waterspitsmuis brengen relatief veel tijd door op de oever. Otters leggen grote afstanden vrijwel altijd lopend op de oever af. Waterspitsmuis verplaatst zich vaker via de waterloop maar is ook afhankelijk van de beschutting die de oever biedt. Voor de zoogdieren die gebruik maken van model winde is daarom meer aandacht nodig voor de lengtes oever tussen de stapstenen.

Otter

Otters kunnen net als andere marterachtigen grote afstanden afleggen en bewonen een groot leefgebied. Ze kunnen hierdoor een grote afstand overbruggen via ongeschikt terrein zonder verblijfplaatsen of foerageergebied. De afstand tussen de stapstenen in model winde is voor otter goed te overbruggen. Wanneer een waterloop onder een brug door gaat en er geen doorlopende oever is steken otters de bovenliggende weg over in plaats onder de brug door te zwemmen. Dit zorgt voor een hoge mortaliteit bij bruggen, duikers en andere onderdoorgangen zonder doorlopende oever of loopplanken. Waar een doorlopende oever niet mogelijk is kan dit worden opgelost door de aanleg van loopplanken.

Waterspitsmuis

Waterspitsmuis is een kleine diersoort die geen grote afstanden per dag kan afleggen omdat hij slechts 2 uur achtereen actief is tussen rustmomenten. Hierdoor moet vrijwel de gehele lengte van de corridor naast geschikt zijn voor verplaatsing ook een zekere mate van geschiktheid hebben als verblijfplaats en foerageergebied. Hiervoor zijn voornamelijk de oevers van de waterloop belangrijk, deze dienen voldoende dekking te bieden door de aanwezigheid van een ruige begroeiing. Kruidige begroeiing is hiervoor voldoende, kort grasland, akkerland en kale oevers van bijv. stortsteen worden vermeden. Waterspitsmuizen blijven veelal dicht bij de oever een verruigde oever van drie meter breed is voldoende. Bij bruggen of onderdoorgangen zonder doorlopende oever kan de waterspitsmuis zich via de waterloop verplaatsen.

3.3 Relevantie doelsoorten

Huidige doelsoorten

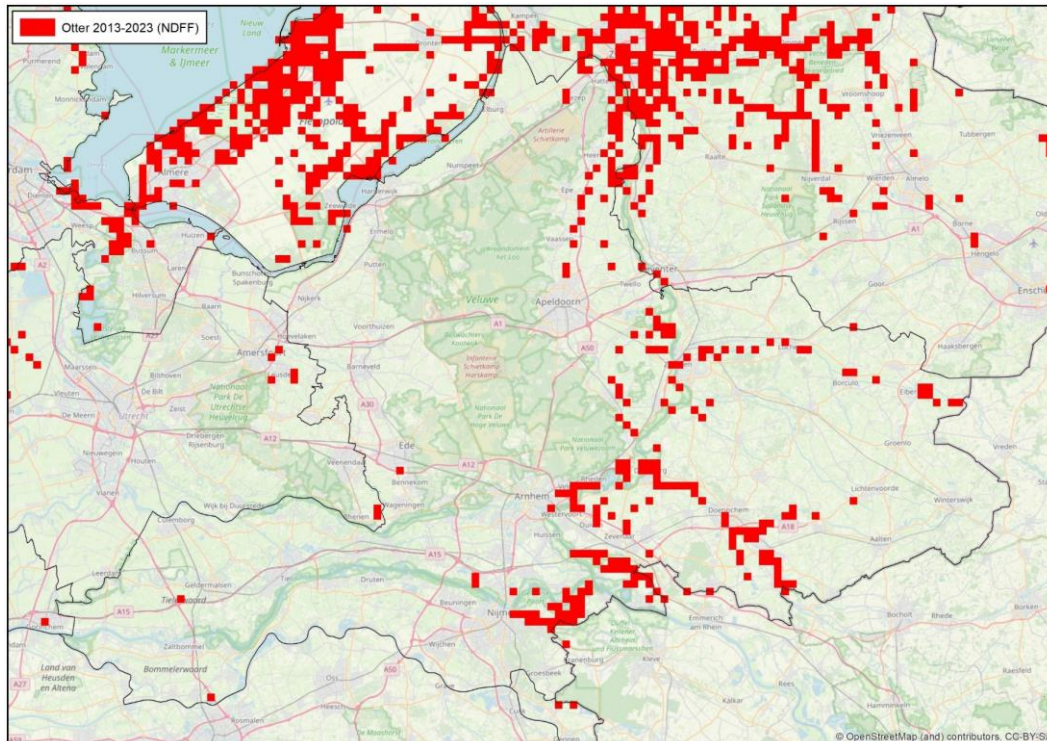
Zowel voor otter als voor waterspitsmuis is het aanleggen van ecologische verbindingzones nog steeds zeer relevant. De otter is sinds zijn herintroductie in de Wieden-Weerribben bezig gestaag nieuw terrein te koloniseren. Er is echter nog steeds veel potentieel leefgebied beschikbaar in Nederland. Bij de waterspitsmuis is het verhaal omgekeerd, na 1970 liet de soort een sterke achteruitgang in verspreiding zien. Dit was waarschijnlijk te wijten aan een verslechterende waterkwaliteit, het verdwijnen van onverharde oevers en beekkanalisatie. Tegenwoordig lijkt het tij op sommige plekken gekeerd, waardoor ook voor deze soort het bevorderen van (re)kolonisatie nu van belang is.

Potentiële nieuwe doelsoorten

Wanneer strikt wordt gekeken naar alleen de toepassing van Model Winde zonder combinaties met andere modellen kunnen de watervleermuis en meervleermuis worden aangewezen als doelsoort. Deze twee vleermuizen verplaatsen en jagen laag boven het wateroppervlak. Aanvullende wensen voor deze soorten zijn een enkele meters breed donker wateroppervlak met begeleidende vegetatie als windbreker. Als Model winde wordt gecombineerd met een begeleidende houtwal kan een groot aantal andere zoogdieren ook gebruik maken van deze EVZ.

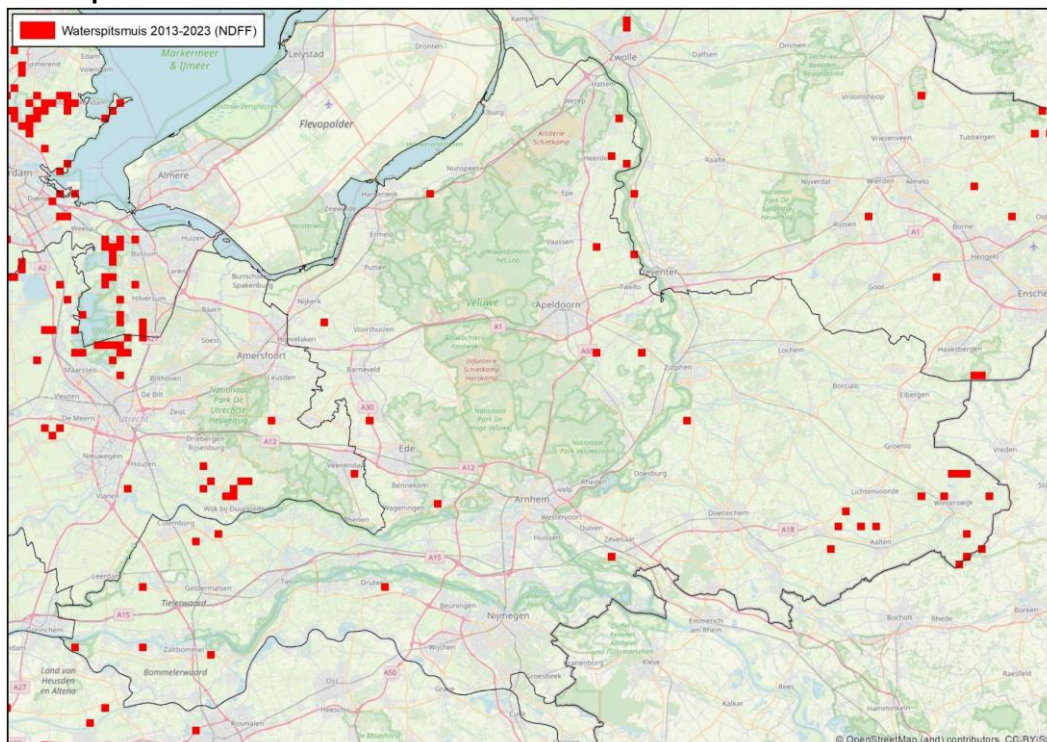
3.4 Verspreiding doelsoorten

Otter



Figuur 14. Kilometerhokken met waarnemingen van otter in de periode 2013-2023, bron: NDFF.

Waterspitsmuis



Figuur 15. Kilometerhokken met waarnemingen van waterspitsmuis in de periode 2013-2023, bron: NDFF.

3.5 Ligging ecologische verbindingzones

De grote rivieren (Rijn, Waal en IJssel) met veelal natuurrijke uiterwaarden vormen voor de zoogdieren van Model winde al een goede ecologische verbindingzone. Dit is ook terug te zien in de verspreidingskaart van zowel otter als waterspitsmuis, waar vooral op deze plekken waarnemingen te zien zijn in verder onbewoond gebied. Met de ontwikkeling van nieuwe EVZ valt voornamelijk veel winst te halen uit het verbinden van de grote rivieren met geschikte kleinere watergangen. Een groot deel van de kleinere watergangen in Gelderland zijn al aangewezen voor Model winde. Op de kaart 'Atlas kernkwaliteiten Groene ontwikkelingszone' is bij een aantal watergangen de combinatie van Model winde met Model kamsalamander te zien. Er zijn echter ook veel EVZ waar alleen Model kamsalamander of een combinatie van kamsalamander met andere modellen wordt toegepast zonder Model winde. Voornamelijk ten zuiden van de Waal en in de achterhoek. Ook bij deze watergangen kan Model winde naar mijn inzicht goed worden toegepast.

3.6 Voorstel modeltekst

Model winde

Dit model bestaat uit een corridor met stapstenen. Herstel van stromende wateren staat centraal; een beek of rivier **met een smalle verruigde oever** vormt de corridor. De stapstenen bieden plaats aan bijzondere watermilieus, paaiplassen, etc. De gehele waterfauna, van eendagsvlieg tot ijsvogel, profiteert van dit model.

Wanneer in het beek- of rivierdal waardevolle geïsoleerde wateren aanwezig zijn, moet niet lichtvaardig tot aankoppeling aan het stromende water overgegaan worden.

Corridor

Inrichting corridor: een over een zo lang mogelijke periode stromende waterloop zonder barrières. Ca. een kwart van de oeverlengte is ingericht met plasdrasbermen en bosschages. **De overige oevers bestaan voor minimaal 3m vanaf de waterrand uit ruigte.**

Maximale lengte corridor: 3 km

Barrières: gemalen, stuwen, sluizen, schotten, duikers, **bruggen en kale stukken oever.**

Stapstenen

Inrichting stapstenen: open water met in het water groeiende moerasplanten (riet, lisdodde) en waterplantenbegroeiing; overstromingsvlaktes; verdiepte rivierbochten, aangekoppelde rivierarmen en/of meestromende nevengeulen.

Minimum oppervlakte stapstenen: deze is in het algemeen niet aan te geven en hangt o.m. af van het formaat van de waterloop; gemiddelde oppervlakte enkele ha's.

Nodig per km

stapsteen: 1 ha

corridor: 0,4 ha, **waterloop met begeleidende oever.**

4 Literatuur

Deze literatuurlijst bevat de publicaties die zijn gelezen ter voorbereiding van het huidige advies over ecologische verbindingzones in Gelderland. Er zijn in deze rapportage geen directe citaties van literatuur gebruikt, de literatuurlijst is hier toch weergegeven als interessant leesmateriaal voor de lezer van dit rapport.

- Blary, C., Kerbiriou, C., Le Viol, I., & Barré, K. (2021). Assessing the importance of field margins for bat species and communities in intensive agricultural landscapes. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 319, 107494.
- Carlier, J., & Moran, J. (2019). Landscape typology and ecological connectivity assessment to inform Greenway design. *Science of the Total Environment*, 651, 3241-3252.
- Davies, Z. G., & Pullin, A. S. (2007). Are hedgerows effective corridors between fragments of woodland habitat? An evidence-based approach. *Landscape ecology*, 22, 333-351.
- Dondina, O., Kataoka, L., Orioli, V., & Bani, L. (2016). How to manage hedgerows as effective ecological corridors for mammals: a two-species approach. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 231, 283-290.
- Ferretti, V., & Pomarico, S. (2013). An integrated approach for studying the land suitability for ecological corridors through spatial multicriteria evaluations. *Environment, development and sustainability*, 15, 859-885.
- Gilbert-Norton, L. Y. N. E., Wilson, R., Stevens, J. R., & Beard, K. H. (2010). A meta-analytic review of corridor effectiveness. *Conservation biology*, 24(3), 660-668.
- Hale, J. D., Fairbrass, A. J., Matthews, T. J., Davies, G., & Sadler, J. P. (2015). The ecological impact of city lighting scenarios: exploring gap crossing thresholds for urban bats. *Global change biology*, 21(7), 2467-2478.
- Hilty, J., Worboys, G. L., Keeley, A., Woodley, S., Lausche, B., Locke, H., ... & Tabor, G. M. (2020). Guidelines for conserving connectivity through ecological networks and corridors. *Best practice protected area Guidelines Series*, 30, p-122.
- Isola, F., Leone, F., & Zoppi, C. (2022). Mapping of ecological corridors as connections between protected areas: a study concerning Sardinia, Italy. *Sustainability*, 14(11), 6588.
- Laforge, A., Pauwels, J., Faure, B., Bas, Y., Kerbiriou, C., Fonderflick, J., & Besnard, A. (2019). Reducing light pollution improves connectivity for bats in urban landscapes. *Landscape Ecology*, 34, 793-809.
- Limpens, H.G.J.A, V.J.A. Hommersen, M. van Oene E.A. Jansen en M.J. Schillemans, 2016. Van Mook tot Maastricht - integrale landschappelijke aanpak migratielandschap voor vleermuizen van Maas en Julianakanaal. Rapport 2017.18 van de Zoogdierverseniging, Nijmegen, i.o.v. Provincie Limburg, RWS en WL (WRO/WPM).
- Mech, S. G., & Hallett, J. G. (2001). Evaluating the effectiveness of corridors: a genetic approach. *Conservation Biology*, 15(2), 467-474.
- Oosterveld, E.B, Visser, T., Jonker, M., La Haye, M., Bekker D., Stip, A., Zollinger, R., Creemers, R., (2022) Ecologie en beheer van droge dooradering. OBN Deskundigenteam Cultuurlandschap. OBN/VBNE, Driebergen.
- Peng, J., Zhao, H., & Liu, Y. (2017). Urban ecological corridors construction: A review. *Acta Ecologica*

Sinica, 37(1), 23-30.

Pinaud, D., Claireau, F., Leuchtmann, M., & Kerbiriou, C. (2018). Modelling landscape connectivity for greater horseshoe bat using an empirical quantification of resistance. *Journal of Applied Ecology*, 55(6), 2600-2611.

Resasco, J. (2019). Meta-analysis on a decade of testing corridor efficacy: what new have we learned?. *Current Landscape Ecology Reports*, 4, 61-69.

Van Der Windt, H. J., & Swart, J. A. A. (2008). Ecological corridors, connecting science and politics: the case of the Green River in the Netherlands. *Journal of Applied Ecology*, 45(1), 124-132.