

VERKENNING LEEFGEBIEDENHERSTEL ONTWERP

NATUURPLAN

Herstelopgave hazelmuis 1^e fase NHV

Datum	1 JUNI 2026
Projectnummer	2025.096
Projectnaam	LVVN HERSTEL LEEFGEBIEDEN NHV
Opdrachtgever	MINISTERIE VAN LANDBOUW, VISSERIJ, VOEDSELZEKERHEID EN NATUUR
Onderdeel	DIRECTIE INFORMATIEVOORZIENING
Auteur(s)	P. LEMMERS & R.P.B. FOPPEN
Projectleider	M. LA HAYE
Documentnummer	N2026.03
Deze notitie kan geciteerd worden als	LEMMERS, P. & FOPPEN, R.P.B, 2026. Herstelopgave hazelmuis 1e fase NHV. Notitie N2026.03. Natuurbalans & Zoogdierstichting, Nijmegen

1. Inleiding

Het Ministerie van LNV wil graag inzicht in de inspanningen die nodig zijn om de negatieve trend te stoppen van de hazelmuis (*Muscardinus avellanarius*) en wat daarvoor nodig is in kwantiteit en kwaliteit van het leefgebied van de soort op de korte termijn (tot 2030) en lange termijn. Adviezen worden gegeven om tot een Gunstige Staat van Instandhouding (GSvl) van hazelmuis te komen.

De hazelmuis komt in lage dichtheden voor in loofbossen of gemengde bossen met een goed ontwikkelde ondergroei (Juškaitis 2008). In Noordwest-Europa is het een struweelbewonende soort, zowel in natuurlijke leefgebieden zoals bosranden, open plekken in het bos als ook halfnatuurlijke leefgebieden zoals houtwallen en hagen (Goodwin et al. 2018).

2. Samenvatting

Voor het stoppen van de negatieve trend:

De hazelmuis vertoont qua aantallen in gebieden die gemonitord worden in het Netwerk Ecologische Monitoring (NEM) een matig toenemende trend sinds 1992. Wel is sinds de jaren '70 van de vorige eeuw sprake van een sterke achteruitgang in verspreidingsgebied. De actuele verspreiding is beperkt tot twee geïsoleerde metapopulaties. Hiervan vertoont de populatie ten oosten van de Geul een positieve aantaltrend. Ten westen van de Geul vertoont de populatie een stabiele trend op laag niveau. De noodzaak om deze leefgebieden met elkaar te verbinden is zeer hoog. Verbinding van deze populaties, alsook het verbinden van verschillende omliggende bosgebieden waar de hazelmuis beperkt voorkomt of voorkwam, is nodig om de algemene duurzaamheid van de populatie te vergroten. Dit zou moeten dienen als korte termijn doel (5-10 jaar). Hierbij dient ook aandacht voor grensoverstijgende samenwerking te zijn. Concrete aanbevelingen hiervoor zijn al uitgewerkt in Lemmers et al. (2021). Zodra de duurzame verbindingen ontwikkeld zijn, is de Gunstige Staat van Instandhouding binnen handbereik. Wanneer de huidige populaties robuuster zijn, kan gewerkt worden aan het lange termijn doel: terugkeer van de hazelmuis in het volledige 'historische' areaal. Oftewel een verdubbeling van het aantal bezette uurhokken (5x5 kmhokken) van 6 naar 12.

Handelingsperspectief (drukfactoren en maatregelen):

Het borgen van het juiste beheer van bosranden en hagen is essentieel voor het behoud en uitbreiding van populaties. Leefgebieden van hazelmuizen zijn niet statisch maar sterk onderhevig aan successie. Dit betekent dat de leefgebieden door natuurlijke ontwikkeling van de aanwezige vegetatie veranderen. Bosranden en struwelen grenzen doorgaans vaak aan percelen met een andere functie dan natuur, zoals particuliere gronden en agrarische (akker)percelen, maar ook aan wegen. Bosranden en struwelen kunnen daardoor niet op een natuurlijke wijze door het landschap 'lopen'. Beheer van bosranden, struwelen en hagen is daarmee essentieel om de kwaliteit van het habitat in het, voor hazelmuis, gunstige successiestadium te houden.

Over het meest wenselijke beheer is al veel informatie vastgelegd in rapportages (Lemmers et al. 2019; 2022; 2025). De meeste natuur- terreinbeheerders zijn ervan doordrongen dat cyclisch bos(rand)beheer de juiste aanpak voor het beheer van hazelmuisleefgebied is, maar deze kennis is beperkt aanwezig onder wegbeheerders, agrariërs en bij gemeentes. Een regelmatige evaluatie van het beheer kan leiden tot verbeterde inzichten en een voor hazelmuis geoptimaliseerd cyclisch beheer. Zoals hierboven al genoemd zal het inzetten op sterke en robuuste verbindingen tussen de metapopulaties, inclusief een cyclisch beheer van deze verbindingen, de versnippering van populaties opheffen en een boost geven aan de genetische variatie.

3. Vraagstelling

Hoofdvraag:

Wat er nodig is om de negatieve trend van de hazelmuis te stoppen?

Vervolg vragen:

- Welke condities moeten in het benodigde areaal gerealiseerd worden?
- Welke (beheer)maatregelen zijn dan nodig?

Huidige situatie populatie Nederland (2025)

Parameter	Waarde	Bron
Aantal bekende populaties (leefgebieden)	In Zuid-Limburg zijn twee populaties aanwezig 1) Bossen, bosranden en hagen aan de westkant van de Geul (van Bovenste Bos tot Dunnenbos) 2) Bossen, bosranden en hagen aan de oostkant van Geul (Vijlenerbossen-complex)	Lemmers et al. (2025)
Aantal populaties > 100 individuen	Twee (beide)	Lemmers et al. (2025)
Aantal populaties met $N_e \geq 500$	Twee (beide)	Lemmers et al. (2025)
Landelijke populatietrend	Op basis van de getelde NEM meetroute's toenemend sinds de jaren negentig, op korte termijn vermoedelijk geringe afname.	Lemmers et al. (2024)

Leefgebied

In Nederland is het huidige verspreidingsgebied van de hazelmuis beperkt tot zuidoostelijk Limburg. De hazelmuis gebruikt in de loop van de seizoenen verschillende vegetatietypen. Een gevarieerd aanbod van vruchtdragende boom- of struiksoorten is vereist om de hazelmuis het gehele voortplantingsseizoen, vanaf de zomer, van voedsel te kunnen voorzien. Hiervoor is een halfopen struweel- of bosrand nodig. In de winter overwinteren hazelmuis solitair in nesten op de koude, vochtige bodem van hellingbossen in een zelf gemaakt grasnest (Lemmers et al. 2022; Gubert et al. 2023). In de lente foerageert de hazelmuis in bomen, bovenin het bladerdak waar bloemen en knoppen worden gegeten (Bright & Morris 1996; Juškaitis et al. 2016). In het late voorjaar en de vroege zomer kan er (te) weinig voedsel zijn en eten hazelmuizen met name insecten (Bright & Morris 1996; Juškaitis 2007; Juškaitis et al. 2016). Tijdens de nazomer en herfst, als voorbereiding op de winterslaap, zoeken de dieren vruchten, zaden en noten in de bosrand, vooral braam en hazelaar (Foppen et al. 1999).

Hazelmuizen hebben een activiteitengebied van enkele hectaren (Juškaitis & Büchner 2012; Lemmers et al. 2022). Ze zijn niet territoriaal, binnen het activiteitengebied kunnen meerdere adulte mannetjes, vrouwtjes en jonge dieren voorkomen. Hazelmuizen krijgen in de regel één worp, soms twee. Gemiddeld worden hierbij vier jongen geboren (zie geciteerde referenties in Lemmers et al. 2025).

Kwaliteitsdimensie

Hazelmuizen zijn sterk afhankelijk van kwalitatief goed ontwikkelde struweelhagen, bosranden en bossen die ruimtelijk met elkaar verbonden zijn. De kwaliteit van het leefgebied van de hazelmuis wordt bepaald door diverse aspecten zoals een gevarieerde bosrand (zie hierboven) en het (maatwerk)beheer dat hiervoor zorgt.

In de huidige praktijk zijn er veel 'harde' overgangen tussen bos, struweel en open gebied, terwijl meer gevarieerde 'brede en zachte' overgangen optimaal zijn. Een terugkerend (cyclisch) beheerregime is essentieel om het habitat in een optimale kwaliteit te krijgen en duurzaam te behouden. Zonder actief bosrandbeheer wordt het leefgebied uiteindelijk ongeschikt voor hazelmuis. Beheervormen waarbij de bomen en struiken in de bosrand (of haag) fors worden teruggesnoeid of weggezaagd leidt tot tijdelijk ongeschikt of minder geschikt habitat. Het is daarom belangrijk dat er 'refugia' in tijd en ruimte worden gespaard en blijven bestaan. Leefgebieden moeten dus niet aaneengesloten worden beheerd, maar gespreid in ruimte en tijd (Lemmers et al. 2025). De dispersiecapaciteit van hazelmuizen, hoe ver de dieren willen of kunnen lopen, is een complicerende factor bij de ontwikkeling en beheer van hazelmuishabitat. Met name jonge dieren weten tot op circa 1500m geschikt leefgebied te vinden (Juškaitis & Büchner 2012), maar volwassen dieren zijn meer honkvast en verspreiden zich spaarzamer, tot circa 200-300 m. Echter, de afstanden die de dieren afleggen zijn sterk afhankelijk van goede verbindingen (connectiviteit) tussen de geschikte leefgebieden. De hazelmuis heeft een sterke voorkeur voor bovengrondse verbindingen via de vegetatie en komt zelden op de grond (Bright & Morris 1996). Hoe beter leefgebieden zijn verbonden, hoe verder de dieren lopen.

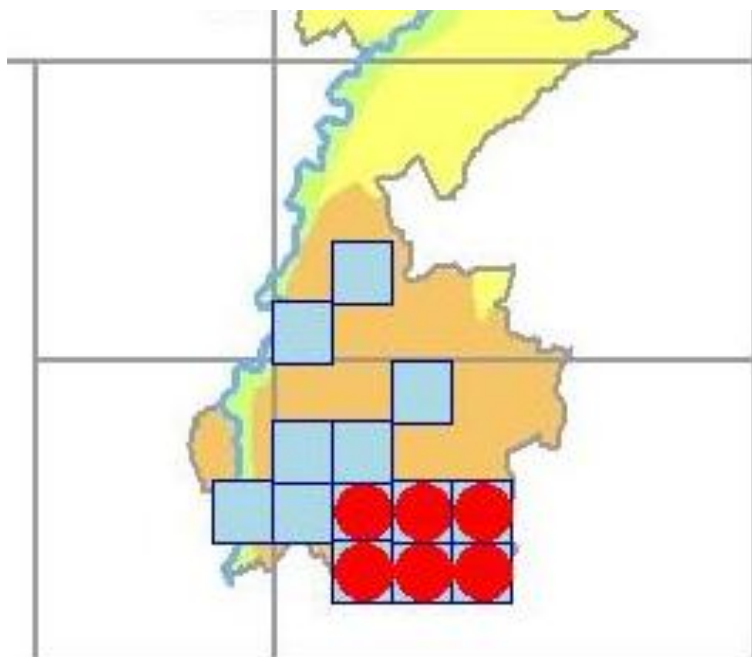
Huidige habitatsituatie

Huidige Situatie Leefgebied (2025)

De hazelmuis kwam historisch in Limburg voor in 13 uurhokken (figuur 1). Tegenwoordig zijn dit zes uurhokken (Lemmers et al. 2021). Uit de provincie Gelderland is een eenmalige waarneming bekend uit Beek-Ubbergen (in 1936, nadien nooit meer aangetroffen).

In Limburg zijn historische meldingen uit de eerste helft van de vorige eeuw bekend uit de omgeving van Noorbeek, Valkenburg, Schinveld, Heerlen en Vlodrop. In de periode 1960-1985 is de soort verdwenen uit het Savelsbos, de Wijlrebossen in het zuidelijk Geuldal en bij Crapoel. De historische waarnemingen van hazelmuizen uit De Dellen hebben hoogstwaarschijnlijk betrekking op eikelmuisen (mond. med. L. Verheggen in Lemmers et al. 2019). Daarna zette de krimp van het areaal door, voor het jaar 2000 verdween de soort uit de Platte Bosschen en Elseberg bij Reijmerstok (Verheggen & Boonman 2006). Het huidige verspreidingsgebied bestaat in Limburg grofweg uit twee 'metapopulaties':

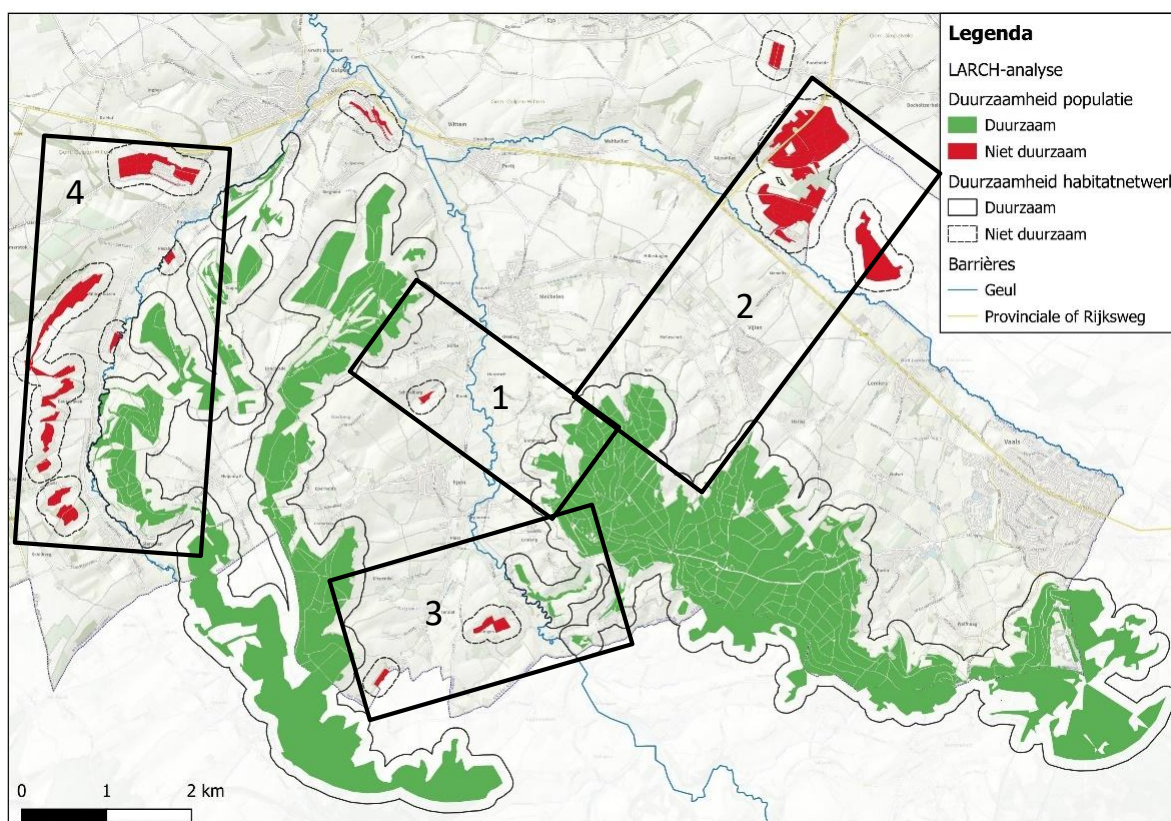
- 1) Boscomplexen ten westen van de Geul, van het Bovenste Bos tot het Dunnenbos en de bossen die westelijk van de Gulp naar het noorden toe lopen.
- 2) Het Vijlenerbossen-complex ten oosten van de Geul inclusief uitlopers richting Vaals



Figuur 1. Het voorkomen van hazelmuis in Nederland beperkt zich momenteel tot 6 uurhokken, het historische areaal in de provincie Limburg is groter en betrof in totaal 13 uurhokken (bron: Verspreidingsatlas/NDFF).

De huidige situatie van het verspreidingsgebied is ook terug te zien aan de hand van genetische parameters. Met behulp van 'microsatellieten' is aangetoond dat er geen (genetische) uitwisseling plaatsvindt tussen de twee onderscheiden metapopulaties (Dorenbosch et al. 2013). De metapopulatie in het boscomplex ten westen van de Geul bleek tekenen van inteelt te vertonen, het complex ten oosten bleek genetisch aanzienlijk gevarieerder. De genetische diversiteit heeft mogelijk (of is de oorzaak van) de lage aantallen en matige aantalsontwikkeling van de metapopulatie aan de westkant van de Geul (zeker in het noordelijk deel). Tegelijkertijd kan de grotere genetische variatie in de metapopulatie aan de oostkant van de Geul bijdragen aan de grotere populatie in dat gebied en de veel positievere trend in aantal. Mede daarom is geadviseerd om een verbindingszone tussen de twee leefgebieden te ontwikkelen (Lemmers et al. 2019), waarvoor forse inrichtingsmaatregelen nodig zijn (Lemmers et al. 2021).

Voor de huidige twee hazelmuisleefgebieden in Zuid-Limburg is zeer recent een populatie-duurzaamheidsanalyse uitgevoerd (Lemmers et al. 2025). De duurzaamheid, ofwel levensvatbaarheid, van populaties wordt bepaald door omvang en connectiviteit (verbindingen) van leefgebieden via struweelhagen en geschikte bosranden. De populatieduurzaamheid is geanalyseerd door middel van een LARCH-analyse (Foppen & Nieuwenhuizen 1999). LARCH staat voor 'Landscape ecological Analysis and Rules for Configuration of Habitat'. Het is een geschikt model om netwerkevaluaties mee uit te voeren. Ter beoordeling van de duurzaamheid van de hazelmuispopulatie moest de kennis over de lokale grootte van populaties en de leefgebied-netwerken worden getoetst aan criteria voor duurzaamheid. Hiervoor is uitgegaan van een set van normen die berusten op onderzoeksresultaten van empirische studies en modelstudies, gecombineerd met deskundigenkennis (zie voor methodiek: Lemmers et al. 2025).



Figuur 2. Duurzaamheid van netwerkpopulaties van de hazelmuis op basis van de LARCH-analyse. Twee duurzame netwerkpopulaties zijn te onderscheiden (groen, zwarte omlijning): omgeving Crapoel - Schweibergerbos - Groote Bosch - Kruisbossencomplex, grensoverstijgend met het Bovenste Bos - Roebelboscomplex in België en het Vijlenerbossencomplex grensoverstijgend met het Aachener Wald in Duitsland. Tevens is met zwarte vierkanten aangegeven waar vier verbindingen tussen de leefgebieden dienen te komen ter versterking en uitbreiding van de populaties (figuur overgenomen uit: Lemmers et al. 2025 en aangepast).

Zowel de metapopulatie aan de oostkant van de Geul (het Vijlenerbossencomplex grensoverstijgend met het Aachener Wald in Duitsland) als de metapopulatie aan de westkant van de Geul (omgeving Crapoel - Schweibergerbos - Groote Bosch - Kruisbossencomplex, grensoverstijgend met het Bovenste Bos - Roebelboscomplex in België) kunnen worden beschouwd als **duurzame** netwerkpopulaties (figuur 2). **Niet-duurzame** delen liggen hoofdzakelijk ten westen van de Geul en de Platte Bosschen, gelegen ten noorden van het Vijlenerbossencomplex.

Voor zover bekend is de hazelmuis verdwenen uit de Platte Bosschen sinds minimaal het jaar 2000 (Verheggen & Boonman 2006). Gevreesd werd dat populaties in de geïsoleerde bossen ten westen van de Geul hetzelfde lot hadden ondergaan. Echter in het najaar van 2024 zijn hier opnieuw hazelmuizen waargenomen. Vermoed wordt echter dat het hier om een kleine populatie gaat die slecht tot nauwelijks verbonden is met de rest van de metapopulatie (ten westen van de Geul).

In figuur 2 zijn vier ecologische verbindingzones tussen leefgebieden aangegeven die als belangrijk worden beschouwd om uitwisseling van hazelmuizen tussen de populaties te faciliteren, de duurzaamheid van metapopulaties te vergroten en om te zorgen voor herkolonisatie van het verloren gegaan leefgebied. Als onderdeel van een eerdere opdracht zijn kansen en knelpunten voor verbindingzones 1 en 2 al uitgewerkt in Lemmers et al. (2021); figuren 3-4. Voor de verbindingzones 3 en 4 uit figuur 2 is dit nog niet gedaan.

Totaal potentieel leefgebied areaal in Nederland (= Zuid-Limburg)

Categorie	Oppervlakte (ha)	Status	Kwaliteit voor hazelmuis
Totaal relevant habitat	Onbekend maar zich uitstrekkend over minimaal 13 uurhokken.	Potentieel habitat	Afhankelijk van kwaliteit bosranden
Actueel aanwezig areaal habitat	Onbekend maar zich uitstrekkend over 6 uurhokken.	Potentieel habitat	Grotendeels ongeschikte randen
Areaal in goede staat uitgedrukt in bosrandlengte	Naar schatting minimaal 20-40 km bosrandlengte heeft een goede staat (ongeveer 30% van totaal aan bosranden in actueel leefgebied).	Beheer door terreinbeherende instanties	Geschikt
Areaal NIET in goede staat	Naar schatting 70% van alle bosranden is matig of ongeschikt	Geen beheer	Ongeschikt of slechte kwaliteit
Verloren gegaan (historisch)	Onbekend		

Binnen het potentiële areaal

- Actueel bewoond door hazelmuis: 37 km-hokken (6 uurhokken) en naar schatting 20-40 km aan bosranden (lengte).
- Populatiekernen met $N_e \geq 500$: 2 (geïsoleerd van elkaar)
- Herstelopgave: uitbreiding van het huidige aantal uurhokken, van 6 naar 13.

Landelijk Benodigd Areaal voor stoppen negatieve trend = verschil tussen behoefte en huidig oppervlak

Behoefte: Voor het bewerkstelligen van een verbetering van de SvI dient te worden gestreefd naar het versterken van de kwaliteit leefgebied bij bestaande populaties met aandacht voor genetische aspecten en tevens een uitbreiding van areaal bezet leefgebied.

De effectmeting in 2019 (Lemmers et al. 2021) heeft laten zien dat er ca. 100km bosrand aanwezig in beide leefgebieden, maar daarvan was slechts 36% optimaal habitat, 38% was marginaal habitat en 26% was potentieel habitat. Op korte termijn zou gestreefd moeten worden naar een verdubbeling van optimaal habitat en halvering van het marginale en potentiële habitat. In 2050 zou 100% van de bosranden uit optimaal habitat moeten bestaan. Van de bosranden ligt ca. 95% in N2000.

Om effectieve verbindingen tussen de deelgebieden te bewerkstelligen dient het landelijk (agrarisch) gebied tussen en direct grenzend aan de beide bosgebieden optimaal ingericht en beheerd te worden voor de hazelmuis, inclusief de verbingszone richting de Platte Bossen. Dit betreft een oppervlak van ca. 25 km². In elke km² dient ca. 10 km aan optimaal beheerde heggen en hagen aanwezig te zijn, die onderling verbonden zijn. In elk km² dient bovendien een 'stapsteen', een bosje met een oppervlak van 1-2 ha., aanwezig te zijn om hazelmuizen in staat te stellen om lokaal te overwinteren. Op korte termijn dient 50% van de aanwezige heggen en hagen optimaal beheer te gaan worden en zal in elke km² 10 km aan heggen en hagen aanwezig moeten zijn of worden aangelegd. In 2050 moeten in alle 25 km² minimaal 10 km optimaal beheerde heggen en hagen aanwezig zijn en stapstenen zijn gerealiseerd. Van de heggen en hagen ligt minder dan 5% in N2000.

Concreet bestaat de behoefte uit:

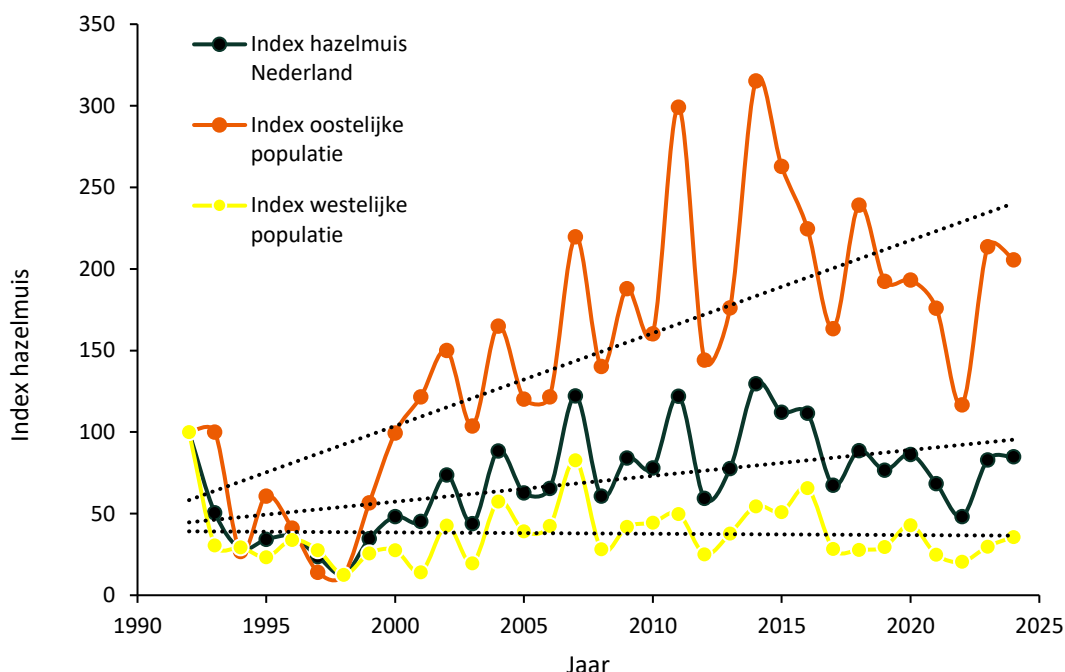
- Op korte termijn (5-10 jaar) dienen de metapopulaties met elkaar te zijn verbonden (zie figuur 2 voor de voorgestelde verbindingen tussen de leefgebieden) én dienen de gebieden (satellieten) die rood zijn aangemerkt in figuur 2, tevens duurzaam te zijn verbonden aan de metapopulaties. Inzetten op het herstellen van robuuste verbindingen (connectiviteit) tussen leefgebieden is essentieel. Hierbij dient ook over de grens te worden samengewerkt met Duitsland en België (zowel Wallonië en Vlaanderen in Voerstreek).
- 1) De noodzaak om de genetische variatie te verhogen van de metapopulatie aan de westkant van de Geul is hoog, aangezien deze in het jaar 2013 al tekenen van inteelt vertoonde (Dorenbosch et al. 2013). Mogelijk verklaart dit ook de stabiele populatietrend op een laag niveau van de westelijke populatie. Verkend dient te worden of de magere genetische basis zich vertaalt in een kleinere populatie en minder groei.
En deze populatie moet zo snel als mogelijk met de oostelijke metapopulatie worden verbonden.
- 2) De metapopulaties lijken voorsnog duurzaam op basis van het oppervlak aan leefgebied. Naast het inzetten op connectiviteit ten behoeve van de genetische uitwisseling en versterking van de populaties, dienen ook de metapopulaties zelf overeind te worden gehouden door gefaseerd en cyclisch maatwerkbeheer (Lemmers et al. 2025).
- 3) Het borgen van het juiste beheer is essentieel voor hazelmuis. Dit heeft betrekking op:
 - Financiële borging (bijv. speciaal beheerpakket vanuit SNL en ANLb);
 - a. Kennisborging van het juiste beheer. Enerzijds dienen deskundigen te betrokken te zijn om de aan- of afwezigheid van hazelmuis vast te stellen. Anderzijds dienen terreinbeheerders de financiële ruimte te krijgen om geschikt beheer te kunnen uitvoeren.
- Voor de lange termijn is een verdubbeling van het aantal bewoonde uurhokken, van zes (huidig) naar 12 noodzakelijk voor de GSvl.

Huidige situatie: Op grond van de NEM monitoring is er sinds begin jaren 90 geen sprake meer van een neerwaartse trend; sinds die tijd is het aantal gestelde nestjes, als maat voor de populatieomvang, aanzienlijk toegenomen (figuur 5). De landelijke lange termijn-trend op basis van CBS classificaties is matig toenemend. De korte termijn trend (laatste 12 jaar) vertoont een matige afname.

Door de behoorlijke jaarlijkse variatie in getelde aantallen nestjes en ook de effecten van beheer op bepaalde monitoringplekken is het lastig vast te stellen of de recente daling daadwerkelijk om een structurele afname van de populatie gaat. Duidelijk is in ieder geval dat de omvang van de populatie een cyclisch patroon vertoont waarbij er soms goede en soms slechte jaren zijn.

Ook blijkt er een duidelijk verschil in trend van de (aantals)indexen tussen beide onderscheiden deelgebieden / metapopulaties: de trend in het westelijke deel vertoont sinds begin 90-er jaren géén toename (Figuur 5).

Ondanks het feit dat de aantalstrends op grond van de monitoring in het huidige verspreidingsgebied positief zijn en mogelijk sprake is van herstel is dit niet voldoende om van een gunstige SvI te spreken. Dat komt door de enorme afname in het bezette areaal in Zuid-Limburg. In de tweede helft van de 20^e eeuw is dit met meer dan 50% verminderd.



Figuur 5. Trends in aantalsontwikkeling van de hazelmuis sinds 1992 op basis van het meetprogramma van de Netwerk Ecologische Monitoring (NEM) van neststellingen. De index van het CBS (zwart) representeert de landelijke trend, die matig toeneemt. De populatie oostelijk van de Geul (oranje) laat een vrij sterke toename zien; de westelijke populatie (geel) is vrij stabiel op een laag niveau (bron: Zoogdierverseniging/CBS).

Leefgebiedkenmerken, drukfactoren, maatregelen, relevante habitattypen

Essentiële Leefgebiedkenmerken

De herstelopgave voor de hazelmuis is enerzijds te koppelen aan bos- en boslandecosystemen (type c) en anderzijds aan het 'agrarisch cultuurlandschap' vallend onder 'andere ecosystemen' (type j). De leefgebiedkenmerken staan in onderstaande tabel.

Kenmerk	Optimaal	Suboptimaal	Ongeschikt
Reliëf	Zuidelijk geëxponeerde randen	Andere exposities	n.v.t.
Voortplantingsvegetatie	Soortenrijk struweel met braam aan bosranden of in houtwallen	Soortenarme randstruwelen met weinig dekking van bramen	Randen zonder struweel of met weinig dekking
Voedsel	Divers aanbod aan plantaardige en dierlijke eiwitbronnen, vruchten, noten met name hazelaar, kers maar ook braam en lijsterbes	n.v.t.	n.v.t.
Ruimtelijke indeling landschap	Goed ruimtelijk verbonden bosrandstruwelen en houtwallen die vooral verplaatsing via struiken of bomen mogelijk maken	Geïsoleerde houtwallen en bosranden met <25 meter afstand tussen habitatelementen	Geïsoleerde houtwallen of bosranden met >25 meter afstand
Overwintering	Vochtige humus / bladerophopen in bos	n.v.t.	n.v.t.

Huidige Knelpunten

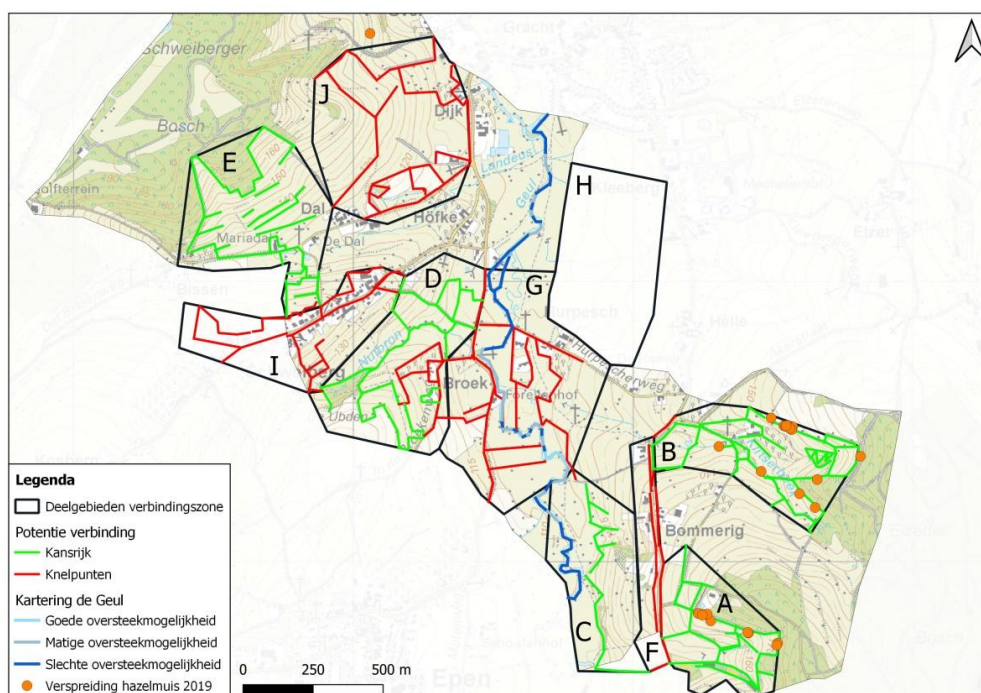
Genetisch

Voor het onderzoeken van de genetische basis werden tussen 2010-2012 DNA-samples (haren) verzameld. De metapopulatie in het boscomplex ten westen van de Geul bleek toen al tekenen van inteelt te vertonen, het complex ten oosten bleek genetisch aanzienlijk meer gevarieerd (Dorenbosch et al. 2013). De lagere genetische variatie is een mogelijke oorzaak van de matige ontwikkeling van de aantallen zoals vastgesteld aan de hand van de monitoringgegevens van de populatie ten westen van de Geul. Het is niet bekend wat de huidige genetische variatie is, circa 15 jaar na het onderzoek van Dorenbosch et al. (2013). Gezien het feit dat er nog geen uitwisseling tussen de beide metapopulaties kan plaatsvinden door een gebrek aan verbindingen, is het aannemelijk dat de genetische verarming in de populatie aan de westkant van de Geul verder is toegenomen. Voor het behoud en herstel van de westelijke populatie is (herstel van) een robuuste genetische variatie essentieel.

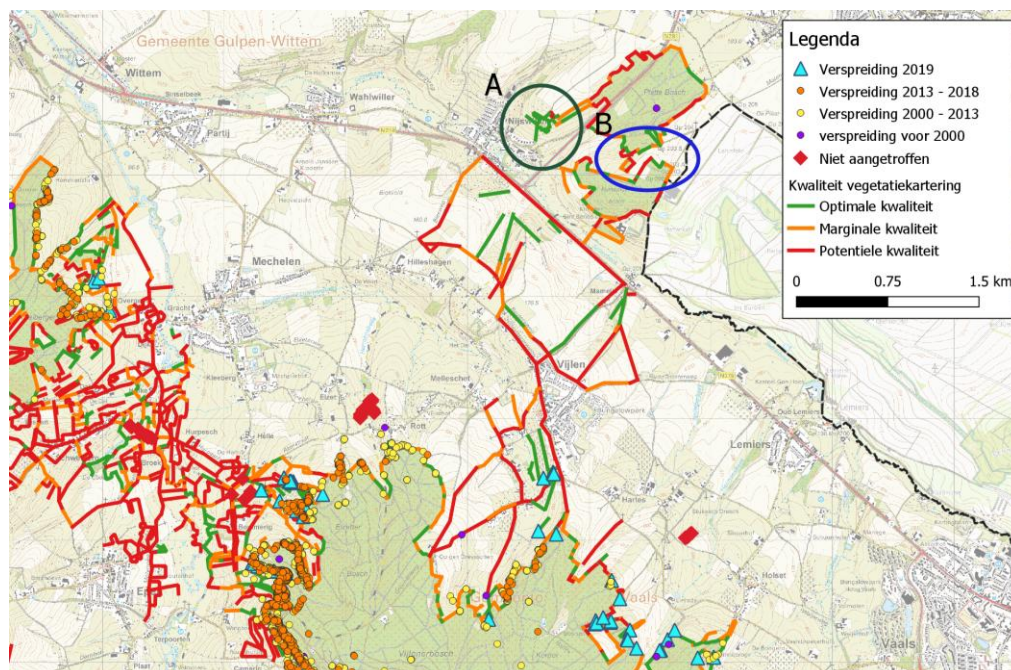
Connectiviteit leefgebieden

De hazelmuis is een soort die strikte eisen stelt aan het landschap als het gaat om uitwisseling tussen leefgebieden. Een goede connectiviteit van het leefgebied via verbindingzones is essentieel voor het duurzaam voortbestaan van populaties. Op dit moment schort het in het overgrote deel van het actuele en potentiële leefgebied aan goede verbindingzones en tussenliggende 'stapstenen'. Voor een duurzame Nederlandse populatie dienen de twee onderscheiden metapopulaties (zie figuur 2) te worden verbonden. Een voldoende grote dichtheid en onderlinge verbondenheid aan goed ontwikkelde en soortendiverse struweelhagen, graften (minimaal 10 km per km²) en 'stapstenen' maken het landschap geschikt voor dispersie (uitwisseling) tussen de gebieden. Eerder is al een onderzoek uitgevoerd naar kansen en knelpunten voor het verbinden van de deelgebieden en hieruit bleek dat op korte termijn het noordwestelijke deel van de Vijlenerbossen kan worden verbonden met het Schweibergerbos (figuur 3; Lemmers et al. 2021). Ook zijn de kansen verkend voor het verbinden van de Vijlenerbossen met de Platte Bosschen, om uitbreiding van hazelmuis naar dit oorspronkelijke leefgebied op termijn te bewerkstelligen (figuur 4; Lemmers et al. 2021).

Het realiseren van de bovenstaande verbindingzones wordt beschouwd als essentiële actie voor de hazelmuis voor de korte termijn (2030), aangezien hier veel mee te bereiken is. De gunstige Staat van Instandhouding van hazelmuis kan op de lange termijn alleen gehaald worden door de verspreiding te herstellen in het gehele historische leefgebied (figuur 1). Hiervoor dient op de 1^e plaats in het westelijke deelgebied de metapopulatiestructuur te worden versterkt, onder meer middels de voorgestelde verbindingen (onderdeel maatregelen), stapstenen en optimaal bosrandbeheer. Een grensoverstijgende samenwerking met België en Duitsland is hierbij ook heel belangrijk.



Figuur 3. Dit betreft de 'leefgebiedverbinding 1' uit figuur 2, in detail uitgewerkt: Kansen en knelpunten voor optimalisatie van hazelmuisleefgebieden in tien deelgebieden (zwarte omlijnning) om tot een functionerende verbindingzone te komen tussen de Vijlenerbossen en Schweibergerbos. Groene lijnen geven struwelen weer die (in potentie) kansrijk zijn voor het voorkomen van hazelmuisen. Rode lijnen geven struwelen weer die momenteel ongeschikt zijn voor de hazelmuis en die anders beheerd moeten gaan worden. Letters geven de volgende deelgebieden aan: A = Bommerigerbeek; B = Klitserbeek; C = Schoutenhof; D = Nutbron; E = Mariadal; F = Bommerigerweg; G = De Geul; H = Kleeberg; I = Schweiberg; J = Overgeul. Met oranje stippen is de verspreiding van hazelmuisen in 2019 weergegeven (figuur overgenomen uit: Lemmers et al. 2021).



Figuur 4. Dit betreft de leefgebiedverbinding 2 uit figuur 2, in detail uitgewerkt: Mogelijkheden voor leefgebiedverbinding tussen de Vijlenerbossen en het Kolmonderbos. A bevat kwalitatief optimale struwelen en is nog geschikt leefgebied voor hazelmuisen. B bevat een aanplant van bomen tussen het Kolmonderbos en het Platte Bos (figuur overgenomen uit: Lemmers et al. 2021).

Financiële borging van beheer

Belangrijke landschapselementen van verbindingzones voor hazelmuizen (goed ontwikkelde, soortendiverse struweelhagen, graften en bosranden) kunnen liggen op terrein van agrariërs, terreinbeherende organisaties, gemeentes of particulieren. Het borgen van de instandhouding en kwaliteit van deze elementen is essentieel voor een functionerende verbindingzone. Uit een eerdere evaluatie van SNL- en ANLb-subsidiestelsels ten behoeve van hazelmuis is door een rondvraag bij terreinbeheerders en -eigenaren inzicht gekregen in mogelijke kansen en knelpunten hieromtrent (Lemmers et al. 2019). Terreinbeherende organisaties ervaren dat beheer dat in het kader van de SNL-natuurbeheersubsidie en ANLb-subsidie wordt uitgevoerd niet volledig ten goede komt aan de hazelmuis. De belangrijkste nog niet geadresseerde knelpunten waren als volgt:

- Uitvoerperiode in het seizoen (SNL);
- SNL-pakket N17.01 is niet toereikend voor hazelmuis (SNL);
- De omvang van de financiële middelen zijn niet toereikend (SNL & ANLb);
- Fasering van de werkzaamheden om een element subsidiabel te houden (ANLb);
- Nieuwe en bestaande landschapselementen subsidiabel krijgen en houden (ANLb).

Om elementen SNL- of ANLb-subsidiabel te houden is het verplicht om beheer te plegen (zie volgende paragraaf over maatregelen en beheer). De beheerders stellen dat het SNL-pakket N17.01 'Vochtig hakhout en middenbos' niet toereikend is voor hazelmuisbeheer. In tegenstelling tot bijvoorbeeld hamsterbeheer zit hazelmuisbeheer momenteel niet in een SNL- of ANLb-pakket. De soort kan echter wel meeliften op de maatregelen die getroffen worden in het kader van de twee subsidiestromingen. De huidige fasering van beheer in het kader van SNL-natuurbeheer is daarnaast volgens de beheerders niet optimaal voor hazelmuis: in bosranden kan slechts éénmaal per tien jaar worden beheerd (niet vaak genoeg). In het kader van de ANLb moeten scheerhagen van het beheertype L01.05.01b tweemaal per zes jaar worden beheerd om SNL-subsidiabel te blijven (te vaak). Voor deze twee knelpunten wordt daarom geadviseerd om een SNL/ANLb-pakket op en open te stellen specifiek voor hazelmuisbeheer.

De beheerders hebben ook aangegeven dat het lastig is om nieuwe en bestaande landschapselementen subsidiabel te krijgen. Er is behoefte aan een garantie dat beheervergoedingen langer dan de huidige beheervergoeding (zes jaar) beschikbaar zijn. Deze onzekerheid leidt er voornamelijk bij potentiële deelnemers uit de agrarische sector toe dat men terughoudend is met de ontwikkeling van elementen ten behoeve van de hazelmuis, ondanks het feit dat er volgens Natuurrijk Limburg veel animo voor is. Deze deelnemers zouden sneller heggen laten uitgroeien tot struweel of nieuwe elementen aanplanten, wanneer men de garantie heeft dat het beheer hiervan voor een langere duur (minimaal 15 jaar of levenslang) wordt gewaarborgd middels een beheervergoeding.

Maatregelen en beheer

In de huidige constellatie van het landschap met vaak 'harde' randen tussen open en gesloten vegetaties veroorzaakt door eigendomsgrenzen zijn van nature dynamische successiestadia met geschikte struwelen lastig te realiseren. Dat kan wel met een aangepast en regelmatig terugkerend (cyclisch) beheerregime van landschapselementen en bosranden. Dit vormt zeker een uitdaging voor beheerders, maar het is essentieel om het hazelmuisleefgebied (en daarnaast ook geschikt leefgebied voor veel andere randsoorten) in optimale kwaliteit te houden. Indien geen beheer plaatsvindt, raakt op veel plaatsen het leefgebied uiteindelijk ongeschikt voor hazelmuis. Dit betekent dat een belangrijke element van het beheer van het leefgebied van de hazelmuis het terugzetten is van bosranden, zodat de randen zich daarna ontwikkelen tot het geschikte successiestadium. Hierdoor

kunnen leefgebieden tijdelijk minder geschikt zijn. De ervaring leert echter dat na enige jaren deze aangepakte randen zich ontwikkelen tot optimaal leefgebied. Belangrijk daarbij is echter dat de aanpak niet te grootschalig is waardoor er altijd op korte afstand van de beheerde stukken ‘refugia’ zijn met individuen die voor herkolonisatie zorgen. Een goede afwisseling van beheer is dus essentieel (Lemmers et al. 2025). Na grootschalige beheeringrepen duurt het circa 6-7 jaar voor een bosrand van optimale kwaliteit is, en 15 jaar na de ingreep raakt deze weer minder geschikt. Tegenwoordig vindt cyclisch beheer van bosranden al veelvuldig plaats door goede afstemming tussen hazelmuispecialisten en terreinbeherende organisaties, die het beheer uitvoeren. Belangrijk is dat cyclisch beheer geborgd blijft en ook dat evaluaties hiervan plaatsvinden om tot een optimale aanpak te komen.

Naast een cyclisch beheerregime is ook de periode dat het beheer wordt uitgevoerd van belang. Voorheen schreef de gedragscode van de VBNE voor dat beheer van hazelmuisleefgebied in de winter, van 1 december tot 1 maart, diende te geschieden. Uit zenderonderzoek bleek echter dat dit juist de meest kwetsbare periode was omdat de overwinterende hazelmuizen dan op de bosbodem liggen en niet kunnen vluchten (Lemmers et al. 2022). Naar aanleiding van dit onderzoek zijn nieuwe beheerrichtlijnen en beslisschema’s in samenspraak met de Provincie Limburg (Ludy Verheggen) opgesteld voor alle landschapselementen waarvan hazelmuis gebruikmaakt. Terreinbeheerders gaven onlangs echter aan dat de vernieuwde richtlijnen te ingewikkeld waren en onvoldoende concreet. Zodoende is door het OBN een Raad en Daad-adviestraject gestart om de richtlijnen te vereenvoudigen, met als doel om ze beter werkbaar te maken voor terreinbeheerders, en ervoor te zorgen dat de richtlijnen ook worden gedragen door deskundigen en beheerders. Terreinbeheerders hebben zich hieraan geconformeerd en bij goedkeuring zal het Raad en Daad-document de huidige VBNE-gedragscode vervangen (de laatstgenoemde is dan niet meer geldig). Een belangrijk aspect is dat deskundigen dienen te bepalen of het te beheren terrein voor hazelmuis geschikt leefgebied is. Er zijn op het ogenblik weinig deskundigen die dat kunnen, daarom worden mogelijkheden voor het opleiden van hazelmuisdeskundigen door het OBN verkend.

Het blijven borgen van het juiste beheer van leefgebied, afgestemd op de ecologie van de hazelmuis, is essentieel voor het behoud van de soort.

Kennislacunes

- Waarom neemt de hazelmuispopulatie ten westen van de Geul niet toe, in tegenstelling tot de oostelijke?
 - Beter monitoring van deze populatie is nodig;
 - De genetische basis van de populaties is onduidelijk. Speelt inteelt een rol? Meer kennis hiervan is nodig om te verkennen wat de noodzaak is om de genetische basis te versterken. Aanbevolen wordt om de informatie over de genetische situatie te updaten gebruikmakend van nieuwe metabarcoding-technieken.
- Analyse kader GSvI ontwikkelen. Een goed analysekader voor het bepalen en verder kwantificeren van wat nodig is voor een Gunstige Staat van Instandhouding is nog niet beschikbaar. Om duidelijke, gekwantificeerde doelen te kunnen stellen zou dit verder ontwikkeld dienen te worden.
- Modelmatig is ingeschat wat optimale beheerscenario’s voor hazelmuis zijn (Lemmers et al. 2025), het is raadzaam om deze kennis verder door te ontwikkelen vanuit het veld. Het resultaat van cyclische beheeringrepen in Zuid-Limburgse bosranden dient te worden

gemonitord om hiervan te leren en het beheer waar mogelijk op te kunnen bijsturen / optimaliseren.

- Eén onderdeel in de levenscyclus van de hazelmuis is onbekend en dat is ecologie en gebruik van het leefgebied in het voorjaar, onmiddellijk nadat de dieren wakker worden na de winterslaap. Welke eisen stelt de soort dan aan het leefgebied. Ecologisch onderzoek hiernaar is wenselijk.

4. Literatuur

Bright, P.W., P.A. Morris (1996) Why are dormice rare? A case study in conservation biology. *Mammal Review* 26: 157–187.

Dorenbosch, M., A. Mouton, J. Michaux, R. Krekels (2013) Genetische variatie en populatiestructuur van de hazelmuis in de Limburgse grensregio. *Natuurbalans - Limes Divergens BV, Nijmegen*.

Foppen, R.P.B., W. Nieuwenhuizen (1997) Probleemanalyse ten behoeve van het soortbeschermingsplan hazelmuis *Muscardinus avellanarius*. Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek (IBN-DLO), Wageningen.

Foppen, R.P.B., R. Haverman, J.H.J. Schaminée, N.A.C. Smits (1999) Achter de bramen; een vegetatiekundige beschrijving van het leefgebied van de hazelmuis *Muscardinus avellanarius* met aanbevelingen voor het beheer. Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek (IBN-DLO), Wageningen.

Goodwin, C.E.D., D.J. Hodgson, S. Bailey, J. Bennie, R.A. McDonald (2018) Habitat preferences of hazel dormice *Muscardinus avellanarius* and the effects of tree-felling on their movement. *Forest Ecology and Management* 427: 190–199.

Gubert L, F Mathews, R McDonald, RJ Wilson, RPB Foppen, P Lemmers, M La Haye & J Bennie (2023) Using high-resolution LiDAR-derived canopy structure and topography to characterise hibernaculum locations of the hazel dormouse. *Oecologia* 202: 641–653.

Juškaitis R. (2008) The common dormouse *Muscardinus avellanarius*: ecology, population structure and dynamics. Institute of Ecology of Vilnius University Publishers, Vilnius.

Juškaitis, R. (2007) Feeding by the common dormouse (*Muscardinus avellanarius*): a review. *Acta Zoologica Lituanica* 17: 151–159.

Juškaitis, R., S. Büchner (2012) The hazel dormouse: *Muscardinus avellanarius*. Westarp wissenschaften verlagsgesellschaft, Hohenwarsleben, Saxony-Anhalt.

Juškaitis, R., L. Baltrūnaitė, N. Kitrytė (2016) Feeding in an unpredictable environment: Yearly variations in the diet of the hazel dormouse *Muscardinus avellanarius*. *Mammal Research* 61: 367–372.

Lemmers, P., R. Krekels, D. Bekker, M. La Haye, R.P.B. Foppen (2019) Evaluatie van Herstelplan voor de hazelmuis in het Drielandenpark 2013 & Actieplan hazelmuis 2019-2021. *Natuurbalans - Limes Divergens BV / Zoogdierverseniging, Nijmegen*.

Lemmers P., Q.J. Wiegerink, R. Krekels, J.J.F. Verhees, M. La Haye, R.P.B. Foppen (2021) Effectmeting van de verbindingzones voor hazelmuis. Inventarisatie van hazelmuisverspreiding en kwaliteit & knelpunten van leefgebieden in 2019. Natuurbalans - Limes Divergens BV & Zoogdiervereniging, Nijmegen.

Lemmers, P., T. van der Putten, L. Vonk, R. Krekels, G. Müskens, D. Bekker, M. La Haye, R.P.B. Foppen, (2022) Zenderonderzoek hazelmuis 2018-2019. Onderzoek naar najaarsactiviteit en winterverblijfplaatsen. Natuurbalans - Limes Divergens BV / Zoogdiervereniging, Nijmegen.

Lemmers P., T. Amorij, R. Krekels, J.. Verhees, M. La Haye, E. Jongejans, R.P.B. Foppen (2024) Analyse van de duurzaamheid en effectiviteit van hazelmuisbeheer en -landschapsinrichting. Natuurbalans - Limes Divergens BV, Zoogdiervereniging & Radboud Universiteit, Nijmegen.

Lemmers, P., Q.J. Wiegerinck, J.J.F. Verhees, R. Krekels, M. La Haye & R.P.B. Foppen (2024) Het verspreidingsbeeld en leefgebiedbeoordeling van de Hazelmuis (*Muscardinus avellanarius*) geactualiseerd: Kansen voor verder herstel. Natuurhistorisch Maandblad 113(10): 281–288.

Lemmers P., T.H.L.S. Amorij, R. Krekels, J.J.F. Verhees, M. La Haye, E. Jongejans, R.P.B. Foppen (2025) Analyse van de duurzaamheid en effectiviteit van hazelmuisbeheer en -landschapsinrichting. Natuurbalans - Limes Divergens BV, Zoogdiervereniging & Radboud Universiteit, Nijmegen.

Verheggen, L.S.G.M., M. Boonman (2006) Actieplan hazelmuis Limburg 2006-2010. Natuurbalans - Limes Divergens BV, Nijmegen / Zoogdiervereniging VZZ, Arnhem.