

Vleermuisonderzoek energietransitie:

Onderdeel A3e: Baardvleermuis eDNA

Notitie van de Zoogdierverseniging

Datum	22-04-2026
Projectnummer	2021.035
Projectnaam	Vleermuisonderzoek energietransitie: Onderdeel A3e – Baardvleermuis eDNA
Subsidieverstrekker	Ministerie van LNV
Onderdeel	A3e
Auteur(s)	Erik Broer
Kwaliteitscontrole	Herman Limpens
Projectleider	M. Epe
Documentnummer	N2026.012
Deze notitie kan geciteerd worden als	Broer, E. & Limpens, H.J.G.A., 2026. Vleermuisonderzoek energietransitie. Onderdeel A3e – Baardvleermuis eDNA. Notitie N2026.012 Zoogdierverseniging, Nijmegen

1. Inleiding

De kennis over de verspreiding van de baardvleermuis (*Myotis mystacinus*) in Nederland is beperkt. Voorkomen en verspreiding van de groep baardvleermuis/Brandts vleermuis (*Myotis mystacinus/brandtii*) in Nederland is vooral bekend van winterverblijven. Alleen bij hanteren is er een onderscheid te maken. Dat is in winterverblijven alleen bij uitzondering gebeurd. Dit om verstoring te voorkomen. Ook bij vondsten op ‘kerk’-zolders worden dieren daarom bij voorkeur niet gehanteerd. Zoeken van verblijfplaatsen in gebouwen – anders dan kerkzolders – en bomen gebeurt niet actief. Afvangen van dieren is daarom eveneens zeldzaam. Vangen met netten in bossen is een nieuwe bron van informatie, maar er wordt nog lang niet in alle bossen gevangen.

De baardvleermuis is ook met een vleermuisdetector niet te onderscheiden van de Brandts vleermuis.

De beschikbare data van determinaties in de hand (winterverblijf, zolders, vangsten, vondsten) laten echter zien dat de baardvleermuis in heel Nederland gevonden kan worden (in de geschikte habitat) terwijl voorkomen en verspreiding van de Brandts vleermuis vooral oostelijk ligt.

Zoals gezegd is het mogelijk om deze soorten te onderscheiden bij hanteren en controleren van hun kenmerken, d.w.z. verschillen in tandvorm (♀ en ♂) en/of penisvorm (♂). Een andere manier is om eDNA-analyse uit te voeren op de verzamelde keutels.

Van baardvleermuizen is bekend dat ze gebruikmaken van gebouwen als verblijfplaats (Boston et al. 2010; Buckley et al. 2013). De baardvleermuis is een van de soorten in Nederland die ook verblijven heeft op zolders van oude gebouwen zoals kerken, kastelen en kloosters. Een deel van de zolders en torens (objecten) in Nederland wordt bezocht door vrijwilligers voor het *NEM zoldertellingen vleermuizen* (Broer et al. 2025). Er zijn locaties met zolders en andere objecten waar de bevestiging van de aanwezigheid van de baardvleermuis is gedaan.

Het doel van dit pilotproject is aandacht te geven aan bemonsteringslocaties binnen 10x10km-hokken in het potentiële leefgebied van de baardvleermuis maar waarvan geen waarnemingen van de soort bekend zijn en 10x10km-hokken waarbinnen wel waarnemingen zijn gedaan.

Er worden objecten geselecteerd en vervolgens worden vrijwilligers, die deze objecten jaarlijks monitoren, benaderd met de vraag of zij uitwerpselen van vleermuizen willen verzamelen. De keutelmonsters worden vervolgens door Datura Molecular Solutions B.V. geanalyseerd op vleermuissoort in het DNA van de keutels. Dit is gedaan in 2023 en in 2025.

De hoofdvraag is: Wat is de haalbaarheid van het bemonsteren van zolders op eDNA in uitwerpselen van vleermuizen binnen het meetprogramma NEM Zoldertellingen vleermuizen om het voorkomen en de verspreiding van baardvleermuizen te bevestigen en leveren die bemonsteringen nieuwe verspreidingswaarnemingen op?

2. Werkwijze en stappen in de uitvoering

Stap 1: De verspreiding van de baardvleermuis is in beeld gebracht op basis van beschikbare waarnemingen in 10x10km hokken, en gecombineerd met de locaties van objecten welke in het meetprogramma NEM Zoldertellingen vleermuizen worden gevolgd. Er is hierbij gewerkt met data uit de periode 2018 – 2025. Dit overlapt met de periode 2018-2023, welke is beoordeeld voor de meest actuele VHR-rapportage.

Stap2: Uit deze set zijn locaties geselecteerd, die zich in het potentiële leefgebied van de baardvleermuis bevinden, maar waarvan geen (actuele) waarnemingen van de baardvleermuis bekend zijn. Dit betreffen zowel objecten welke worden gevolgd binnen NEM Zoldertellingen vleermuizen en waaraan dus een actieve vrijwilliger (telleider) is gekoppeld als objecten waar nog geen monitoring plaatsvindt en waaraan geen telleider is gekoppeld.

Stap 3: Daarna zijn de telleiders van de locaties benaderd over de mogelijke verzameling van keutels van deze objecten. Een protocol voor het verzamelen van keutels op basis van het Datura-protocol is samen met een bemonsteringspakket aan de telleiders verstrekt. Op deze wijze zijn in 2023 en 2025 uitwerpselen verzameld.

Stap 4: De keutels zijn na het verzamelen naar het laboratorium van Datura Molecular Solutions B.V. gebracht om eDNA-analyse te ondergaan.

3. In beeld brengen voorkomen en verspreiding

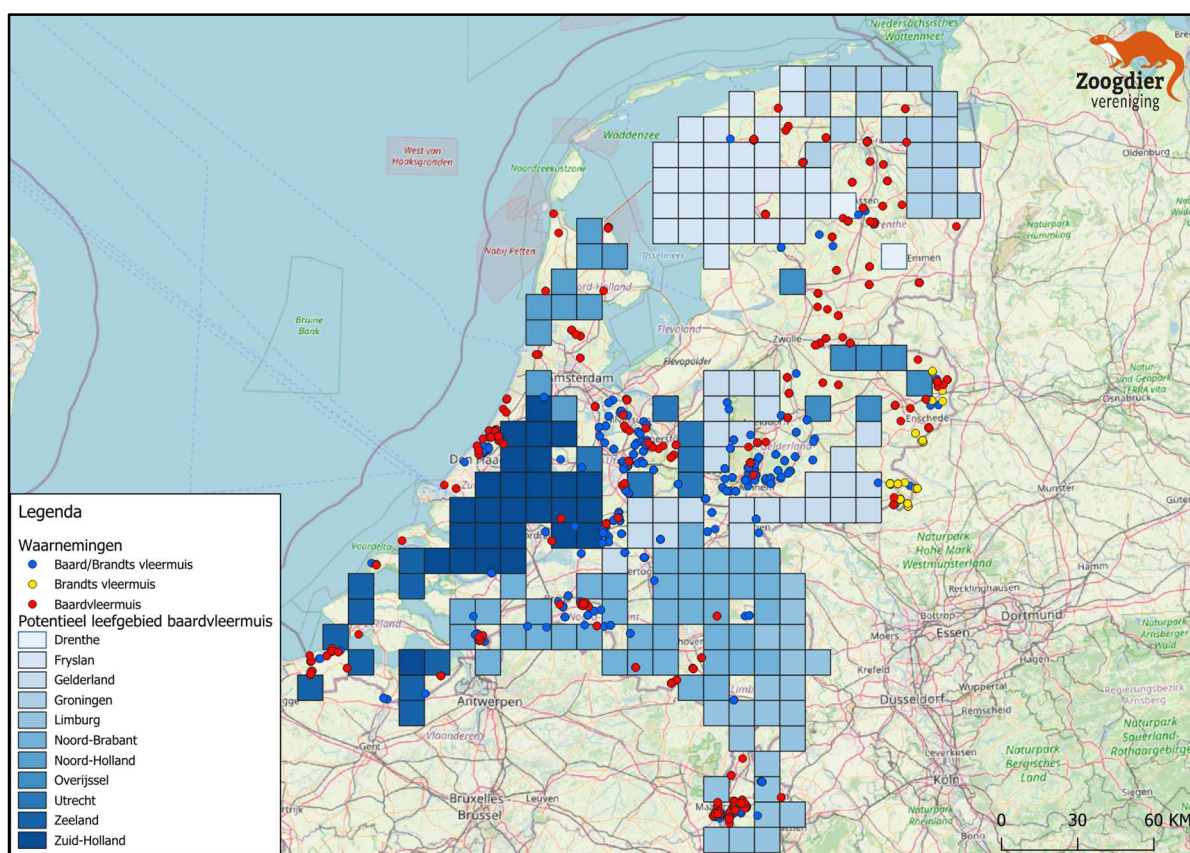
3.1. Waarnemingen van de Baard- en Brandts vleermuis

Omdat het moeilijk is om de baardvleermuis en de Brandts vleermuis te onderscheiden, worden waarnemingen als deze onzeker zijn, genoteerd als baard/Brandts vleermuis en ook op die manier vastgelegd in de Nationale Databank Flora en Fauna (NDFF). Daarom wordt er voor het in beeld brengen van de verspreiding van de baardvleermuis gebruikgemaakt van waarnemingen van zowel baardvleermuis, Brandts vleermuis als baard/Brandts vleermuis uit NDFF. Uit de database van NEM Zoldertellingen vleermuizen zijn voor de periode 2018-2025 gegevens over de objecten geëxporteerd.



Figuur 1, Locaties van zolders in het meetprogramma NEM Zoldertellingen vleermuizen waarbij waarnemingen van baard/Brandtsvleermuizen zijn gedaan tussen de periode 2018 en 2025

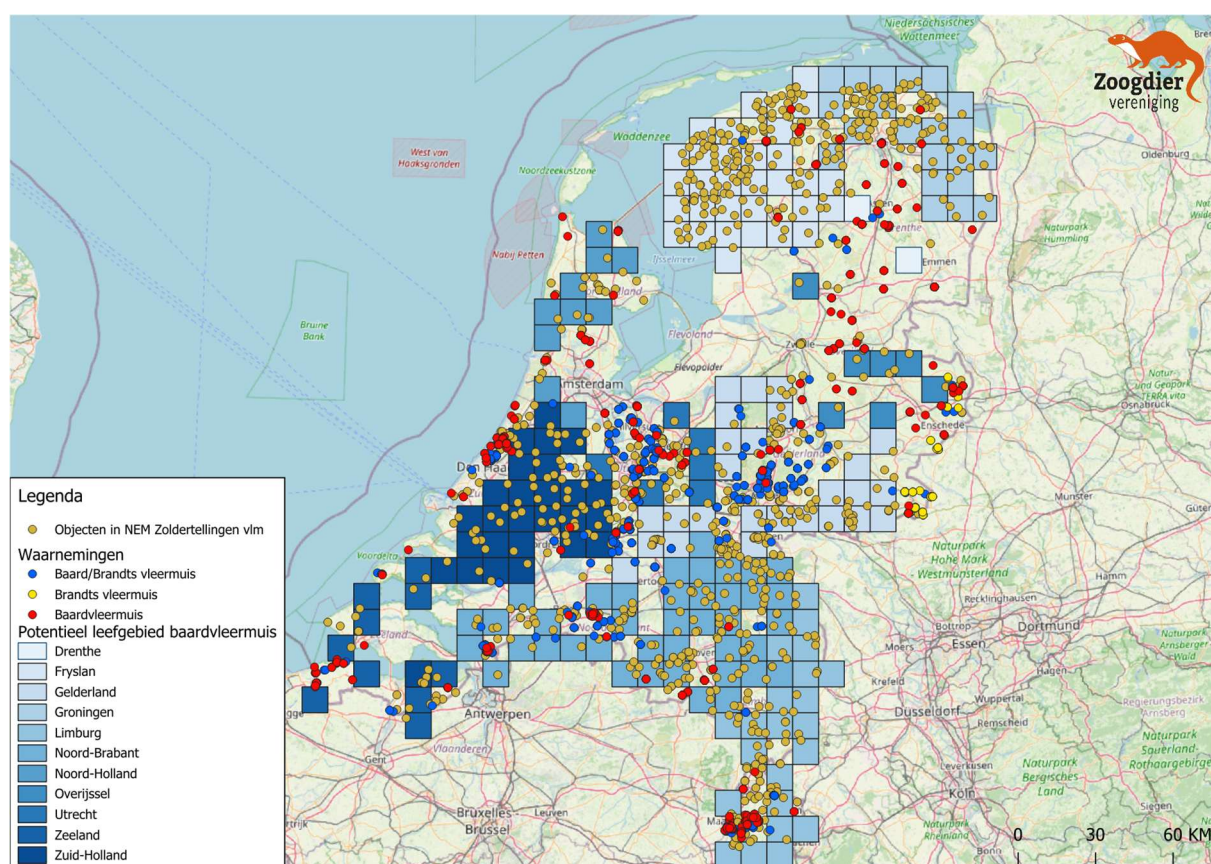
Er is een inschatting gemaakt van het potentiële leefgebied van de baard-, Brandts- en baardvleermuis/Brandts vleermuis. De potentiële leefgebieden worden weergegeven in 10x10km hokken en daarna gefilterd. De filtering is gebaseerd op weinig tot geen waarnemingen van de baardvleermuis binnen een potentieel leefgebied. Brandts vleermuishabitat overlapt met de potentiële habitat van baardvleermuizen. De baard/Brandts vleermuisverspreidingskaart en de kaart van de baardvleermuis zijn grotendeels vergelijkbaar. De verdeling van de bronnen achter de waarnemingen is weergegeven in Bijlage 1 figuur 5



Figuur 2, Een beeld van de verspreiding van de “baardvleermuis” inclusief waarnemingen, en potentiële habitat met weinig tot geen waarnemingen.

3.2. Selectie potentiële objecten voor verzamelen uitwerpselen

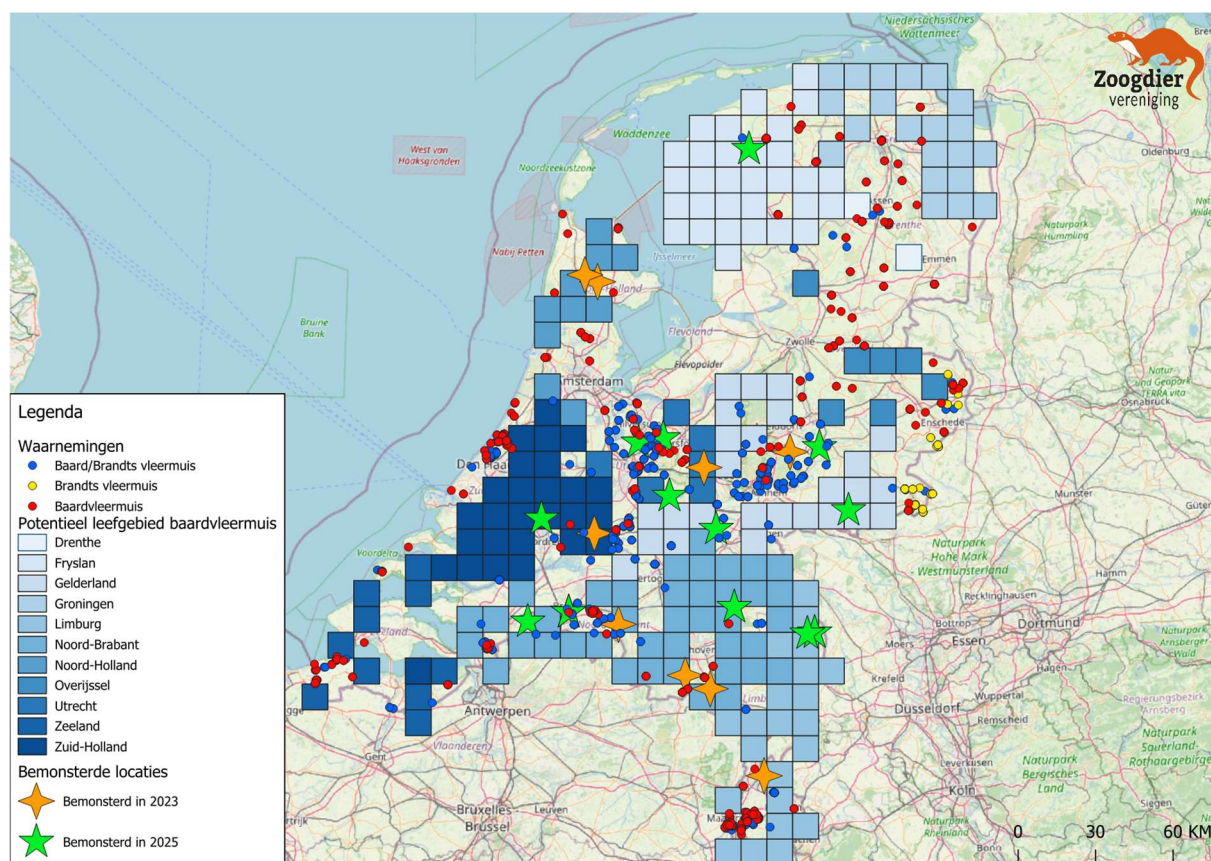
De geëxporteerde gegevens van de NEM Zoldertellingen vleermuizen werden gebruikt om de gevonden objecten in elke provincie weer te geven. De gegevens zijn vervolgens gefilterd op objecten met actieve tellers. Daarna zijn objecten geselecteerd waar bemonstering mogelijk een waardevolle waarneming kan opleveren. Deze beslissing was gebaseerd op de potentiële habitatgegevens van de baardvleermuis, inclusief en exclusief waarnemingen en of er een object is met een actieve teller. Ook is geprobeerd om zoveel mogelijk onderlinge afstand tussen de objecten aan te houden. Er zijn voor het verzamelen van uitwerpselen in 2025 ook twee objecten geselecteerd waar eerdere waarnemingen de aanwezigheid van baardvleermuizen hebben aangetoond. Dat zijn de Grote Kerk in Loenen aan de Vecht en de Protestante Laurentiuskerk in Breda.



Figuur 3: Een beeld van de verspreiding van “de baardvleermuis” inclusief waarnemingen, en potentiële habitat met weinig tot geen waarnemingen, aangevuld met de aanwezigheid van objecten.

3.3. Benaderen telleiders/vrijwilligers en selectie te bemonsteren locaties

De telleiders van de objecten waarvan bemonstering mogelijk een waardevolle waarneming kan opleveren werden benaderd met de vraag of ze monsters konden verzamelen van uitwerpselen van de objecten in het betreffende km-hok. Er werd ook een eDNA-monsterprotocol naar de vrijwilligers gestuurd om als richtlijn te dienen voor het verzamelen en versturen. Dit was gebaseerd op het protocol van Datura. Het verzamelen van uitwerpselen, gevolgd door analyse, is in 2023 en 2025 uitgevoerd. Daarbij kon op 22 verschillende locaties monsters worden verzameld in 21 unieke 10x10 km hokken.



Figuur 4: de geselecteerde objecten zijn zichtbaar gemaakt op de verspreidingskaart van de “baardvleermuis” inclusief waarnemingen, en potentiële habitat met weinig tot geen waarnemingen.

3.4. Verzamelen van uitwerpselen

De uitwerpselen zijn verspreid over de toren of de zolder van het object verzameld in één monsterbuisje waarmee een mengmonster is ontstaan. In totaal konden in 22 objecten uitwerpselen worden verzameld. In 2023 waren dat er 9, in 2025 waren dat er 13. (zie tabel 1). In Bijlage 1 afbeelding 6 is een voorbeeld weergegeven van uitwerpselen zoals ze worden aangetroffen.

Tabel 1: De bemonsterde objecten

Naam object	Locatie	Jaar	Uniek km-hok
St. Jozefkerk	Sittard	2023	Ja
Kasteel Ter Horst	Loenen	2023	Ja
Martinus parochie	't Veldt	2023	Ja
Koepelkerk	Renswoude	2023	Ja
Hervormde kerk	Hoogwoud	2023	Ja
Sint-Johannes Onthoofdingkerk	Soerendonk	2023	Ja
Sint-Johannes Onthoofdingkerk	Goirle	2023	Ja
Heilige Martinuskerk	Dommelen	2023	Ja
Hervormde kerk	Schelluinen	2023	Ja
Mariakapel	Rucphen	2025	Ja
Protestante Laurentiuskerk	Breda	2021	Ja
Protestante Laurentiuskerk	Breda	2025	Ja
Grote kerk	Loenen a.d. Vecht	2025	Ja
St. Corneliuskerk	Achtmaal	2025	Ja
Hervormde Kerk	Krimpen aan de Lek	2025	Ja
Parochiekerk	Broekhuizenvorst	2025	Nee
Sint-Lambertuskerk	Swolgen	2025	Nee
Oude kerk	Soest	2025	Ja
Grote kerk	Wijk bij Duurstede	2025	Ja
Walburgiskerk	Zutphen	2025	Ja
St. Bonifatiuskerk	Horssen	2025	Ja
Gemeenschap De Weyst	Handel	2025	Ja
PKN Ned Hervormd	Goutum	2025	Ja

3.5. Sponsmonster

Tijdens het verzamelen van uitwerpselen op de zolder van de Protestantse Laurentiuskerk in Breda is ook een sponsmonster genomen van de invliegopening. Hierbij wordt een spons bevochtigt met speciale buffervloeistof waarna een oppervlakte kan worden afgenomen met de spons. De spons wordt vervolgens in de buffervloeistof bewaard voor eDNA analyse. De keuze om op deze wijze een monster te nemen is ontstaan omdat voor het moment van het bezoeken van de zolder een sponsmonsterset beschikbaar was vanuit een ander onderzoek.

3.6. Analyse eDNA

Voor DNA-analyse zijn de monsters (mengmonster uitwerpselen en sponsmonster) onderzocht door Datura Molecular Solutions B.V.

De monsters die in 2023 zijn verzameld zijn met zogeheten metabarcoding geanalyseerd. Met deze techniek wordt getest van welke soorten er DNA in het monster aanwezig is. Vanwege de complexiteit van een metabarcodinganalyse is de doorlooptijd langer en duurder dan die van soort-specifieke qPCR-analyse. Om die reden zijn de monsters in 2025 geanalyseerd met qPCR techniek. Deze soort-specifieke eDNA-analyse is een snellere, relatief goedkope, zeer gevoelige methode om eDNA van een specifieke soort aan te tonen. Daarbij zijn de volgende soorten meegenomen als potentieel aanwezig in het monster. De overige soorten vleermuizen komen daarmee dan dus niet in beeld.

- Baardvleermuis
- Brandts vleermuis
- watervleermuis
- gewone grootoorvleermuis
- grijze grootoorvleermuis
- laatvlieger

Voor het sponsmonster dat is genomen op de zolder van Protestantse Laurentiuskerk in Breda is ook de gewone dwergvleermuis toegevoegd aan de lijst met soorten. In 2021 zijn er door een vrijwilliger uitwerpselen verzameld van baardvleermuizen op de zolder van de Protestantse Laurentiuskerk in Breda. Deze zijn ook meegenomen om te verifiëren of na 4 jaar droog en donker bewaren de baardvleermuis nog kon worden aangetoond.

4. Resultaten analyse eDNA

4.1. Overzicht soortdeterminatie op basis van eDNA in uitwerpselen

De volgende vleermuissoorten zijn aangetoond in de verzamelde uitwerpselen:

Tabel 2: Resultaten van eDNA analyse in de verzamelde uitwerpselen

Naam object	Locatie										
		Metabarcoding	qPCR	Vale of watervleermuis	Grijze grootvleermuis	Gewone grootvleermuis	Gewone dwergvleermuis	Ruige dwergvleermuis	Laatvlieger	Brands vleermuis	Baardvleermuis
St. Jozefkerk	Sittard	x									
Kasteel Ter Horst	Loenen	x		x		x	x				
Martinus parochie	't Veldt	x		x				x			
Koepelkerk	Renswoude	x		x		x					
Hervormde kerk	Hoogwoud	x		x			x	x	x		
Sint-Johannes Onthoofdingkerk	Soerendonk	x			x	x	x				
Sint-Johannes Onthoofdingkerk	Goirle	x				x	x		x		
Heilige Martinuskerk	Dommelen	x			x		x		x		
Hervormde kerk	Schelluinen	x				x					
Mariakapel	Rucphen		x			x			x		
Protestante Laurentiuskerk 2021	Breda		x								x
Protestante Laurentiuskerk 2025	Breda		x								
Grote kerk	Loenen a.d. Vecht		x			x					x
St. Corneliuskerk	Achtmaal		x			x			x		
Hervormde Kerk	Krimpen aan de Lek		x			x					
Parochiekerk	Broekhuizen		x		x						
Sint-Lambertuskerk	Swolgen		x		x	x			x		
Oude kerk	Soest		x			x					
Grote kerk	Wijk bij Duurstede		x			x					
Walburgiskerk	Zutphen		x			x					
St. Bonifatiuskerk	Horssen		x			x					
Gemeenschap De Weyst	Handel		x			x					
PKN Ned Hervormd	Goutum		x	x							

In deze tabel staan vale vleermuis en watervleermuis in één kolom genoemd. Door de metabarcodingstechniek is het niet mogelijk om deze twee soorten van elkaar te onderscheiden.

Op de zolder van de Protestante Laurentiuskerk in Breda zijn geen baardvleermuizen aangetoond in de uitwerpselen die in 2025 zijn verzameld. De uitwerpselen die in 2021 zijn verzameld tonen wel de baardvleermuis aan. Dat bevestigt de waarnemingen die destijds zijn gedaan als zekere baardvleermuiswaarnemingen. Ook legt het vast dat na 4 jaar de uitwerpselen, mits droog en donker bewaard, nog genoeg gepreserveerd zijn om een baardvleermuis aan te tonen.

4.2. Overzicht soortdeterminatie op basis van eDNA in sponsmonster

Het sponsmonster wat bij de invliegopening is genomen toont de volgende soorten aan:

Tabel 3: resultaten van het sponsmonster in de Protestantse Laurentiuskerk

Naam object	Locatie										
		Metabarcoding	qPCR	Vale of waterveermuis	Grijze grootoorveermuis	Gewone grootoorveermuis	Gewone dwergveermuis	Ruige dwergveermuis	Laatvlieger	Brandts vleermuis	Baardveermuis
Protestante Laurentiuskerk 2025	Breda		x			x	x				x

4.3. Soorten die nog niet eerder zijn waargenomen

In de eDNA analyse zijn ook soorten gedetecteerd die door waarnemers nog niet eerder op onderzochte zolders zijn waargenomen.

Tabel 4: In geel gearceerd zijn nieuw ontdekte soorten weergegeven

Naam object	Locatie										
		Metabarcoding	qPCR	Vale of waterveermuis	Grijze grootoorveermuis	Gewone grootoorveermuis	Gewone dwergveermuis	Ruige dwergveermuis	Laatvlieger	Brandts vleermuis	Baardveermuis
St. Jozefkerk	Sittard	x									
Kasteel Ter Horst	Loenen	x	x		x	x					
Martinus parochie	't Veldt	x	x				x				
Koepelkerk	Renswoude	x	x		x						
Hervormde kerk	Hoogwoud	x	x			x	x	x			
Sint-Johannes Onthoofdingkerk	Soerendonk	x		x	x	x					
Sint-Johannes Onthoofdingkerk	Goirle	x			x	x		x			
Heilige Martinuskerk	Dommelen	x		x		x		x			
Hervormde kerk	Schelluinen	x			x						
Mariakapel	Rucphen		x		x			x			
Protestante Laurentiuskerk 2021	Breda		x								x
Protestante Laurentiuskerk 2025	Breda		x								
Grote kerk	Loenen a.d. Vecht		x		x						x
St. Corneliuskerk	Achtmaal		x		x			x			
Hervormde Kerk	Krimpen aan de Lek		x		x						
Parochiekerk	Broekhuizen		x	x							
Sint-Lambertuskerk	Swolgen		x	x	x			x			
Oude kerk	Soest		x		x						
Grote kerk	Wijk bij Duurstede		x		x						
Walburgiskerk	Zutphen		x		x						
St. Bonifatiuskerk	Horssen		x		x						
Gemeenschap De Weyst	Handel		x		x						
PKN Ned Hervormd	Goutum		x	x							

5. Discussie

Voor deze pilotstudie zijn op 22 plekken verspreid over Nederland vleermuisuitwerpselen verzameld. De haalbaarheid van het in kaart brengen van de verspreiding van de baardvleermuis (*Myotis mystacinus*) in Nederland door het verzamelen van uitwerpselen op zolders is lastig strikt objectief te beoordelen. De subjectieve beoordeling leidt tot de conclusie dat het goed haalbaar is om via vrijwilligers monsters van uitwerpselen te verzamelen en deze te laten analyseren op eDNA. De kosten voor analyse lopen uiteen van € 200,- voor qPCR tot € 400,- voor metabarcoding. Voor het verzamelen van uitwerpselen is de hulp van vrijwilligers ingeschakeld. Dat maakt het bemonsteren enerzijds makkelijk omdat de vrijwilligers al contact hebben met de gebouwbeheerder of eigenaar. De meeste vrijwilligers die actief zijn in het bezoeken van objecten binnen het meetprogramma NEM Zoldertellingen vleermuizen stonden open om mee te werken aan het onderzoek. Het bezoek en de monsternamen waren daarmee snel geregeld. Anderzijds is het proces van het benaderen van de vrijwilligers, het geven van instructies, het versturen en het retourneren van de monsters een proces dat tijd kost en geduld vraagt. Zo hebben sommige vrijwilligers het door tijdgebrek niet kunnen uitvoeren of de monsters te laat teruggestuurd. Omgekeerd waren er ook vrijwilligers die op eigen initiatief meer plekken hebben bemonsterd dan was gevraagd.

De e-DNA-analyse van de uitwerpselen die zijn verzameld in objecten waarin de aanwezigheid van de baardvleermuis bekend was toonde de soort ook aan in de monsters. Dit bevestigt de effectiviteit van de methode. Geen van de 22 bemonsterde objecten heeft de aanwezigheid van de baardvleermuis in een object aangetoond waarvan de soort nog niet eerder bekend was. Het werken met 22 bemonsterde locaties tegenover ruim 1300 beschikbare objecten binnen het meetprogramma NEM Zoldertellingen vleermuizen, maakt de steekproef te klein om conclusies te verbinden aan de resultaten van de eDNA-analyse. Aanvullend is bekend dat baardvleermuizen naast zolders van historische gebouwen meerdere typen gebouwgerelateerde verblijfplaatsen gebruiken zoals daklijsten, luiken en spouwmuuren.

De monsters afkomstig van de objecten waar eerder baardvleermuizen zijn waargenomen bevestigen de soort waardoor dus ook geen twijfel meer is tussen baard-, of Brandts vleermuis. Bij 7 bemonsteringen heeft eDNA-analyse van de uitwerpselen een of meerdere soorten aangetoond die nog niet eerder zijn waargenomen. Daarmee wordt duidelijk dat een eDNA-analyse een toegevoegde waarde heeft op de visuele waarnemingen die vrijwilligers verzamelen.

Dankzij één toevallig monster, waarbij het verzamelen van eDNA gebeurde via de sponsmethode, wordt duidelijk dat ook die aanpak toegevoegde waarde heeft op de visuele inspecties.

Literatuur en bronnen

Broer, E., N. Huizenga & J. van Zweden, 2025. NEM Zoldertellingen Vleermuizen – Telganger, najaar 2025/2: 30-33.

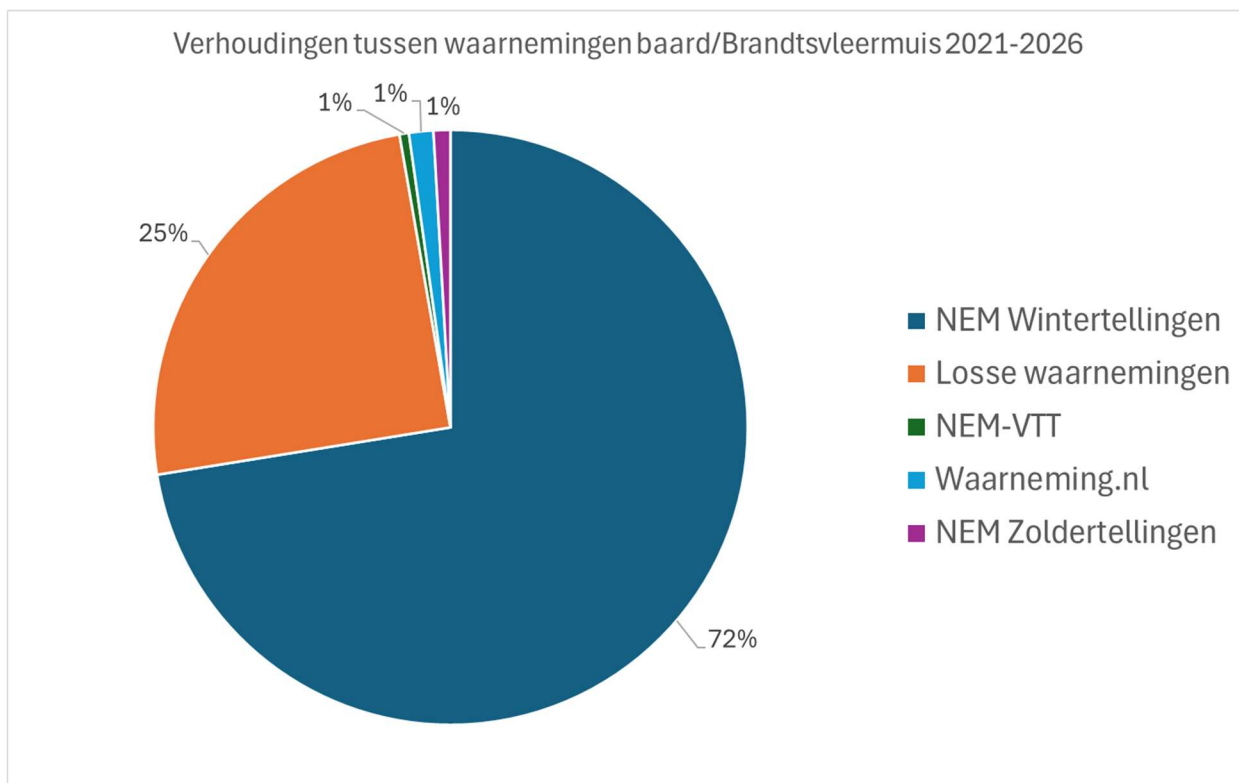
Buckley, D. et al. (2013). The spatial ecology of the whiskered bat (*Myotis mystacinus*) at the western extreme of its range provides evidence of regional adaptation.

<https://zoldertelling.meetnetportaal.nl/>

<https://ndff-ecogrid.nl/uitvoerportaal/>

<https://datura.nl/methoden/laboratorium-methoden/>

Bijlage 1



Figuur 5, De verhoudingen tussen de waarnemingsbronnen van waarnemingen in NDFF



Figuur 6, vleermuisuitwerpselen op een kerkzolder