



Pilot Auto- en bootvleren

J.J.A. Dekker, E. A. Jansen & S. Westra



Februari 2008

Rapport van de Zoogdierverseniging VZZ

In opdracht van Gegevensautoriteit Natuur, Ministerie van LNV

Pilot Auto- en bootvleren

Rapport nr.:	2007.52
Datum uitgave:	Februari 2008
Auteur:	Jasja Dekker, Eric Jansen & Sil Westra
Illustraties:	Jasja Dekker
Figuur omslag:	Eelke Dekker
Kaarten:	Sil Westra
Productie:	Stichting VZZ Oude Kraan 8, 6811 LJ Arnhem, Nederland Tel. 026-3705318, E-mail: zoogdier@vzz.nl
Naam en adres opdrachtgever:	Gegevensautoriteit Natuur Directie Natuur Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, Utrecht.

Dit rapport kan geciteerd worden als:

Dekker, J.J.A., Jansen, E.A. & Westra, S., 2007. Pilot auto- en bootvleren. VZZ rapport 2007.52. Zoogdierverseniging VZZ, Arnhem.

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

© Zoogdierverseniging VZZ

Niets uit dit rapport mag worden veeveelvoudigd 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 VZZ, noch mag het zonder een dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor het is vervaardigd.

INHOUD

1	INLEIDING.....	8
1.1	Achtergrond.....	8
1.2	Onderzoeksvragen	9
2	MATERIAAL EN METHODEN.....	10
2.1	Keuze van transecten.....	10
2.2	Rijden of varen van de transecten.....	10
2.3	Analyse geluiden.....	12
2.4	Verwerking van de gegevens	12
3.	RESULTATEN	14
3.1	Keuze van transecten.....	14
3.2	De transecten.....	14
3.3	Analyse geluiden.....	15
3.4	Verzamelde gegevens.....	15
4	DISCUSSIE	20
4.1	Rijden van transecten.....	20
4.2	Analyse geluiden.....	20
4.3	Verzamelde gegevens.....	22

5	CONCLUSIES.....	24
5.1	Algemeen	24
5.2	Welke apparatuur is voor de doelen van het meetnet het meest geschikt?	24
5.3	Worden de doelsoorten met deze apparatuur waargenomen?	24
5.4	Hoeveel waarnemingen leveren transecten op?.....	24
5.5	Is er verschil tussen gegevens uit autotransecten en die uit boottransecten?.....	24
5.6	Verschild het aantal waarnemingen tussen habitatstypes?.....	25
5.7	Kunnen met het meetnet ook verspreidingsgegevens verzameld worden?.....	25
5.8	Hoe geschikt is de methode voor vrijwilligers?.....	25
5.9	Zijn er andere knelpunten en zo ja, hoe kunnen die worden opgelost?	25
6	AANBEVELINGEN	28
7	LITERATUUR.....	30
	BIJLAGEN.....	32



DANKWOORD

Zoogdiervereniging VZZ dankt André ten Hoedt (Natuurmonumenten) beheerder van de Veluwezoom voor toestemming op hun terrein een transect te rijden, en Dirk Fey van Staatsbosbeheer voor het gebruik van de motorboot voor het boot-transect in de Biesbosch.

Na het rijden van de transecten en eerste analyses werd een workshop gehouden met vleermuisexperts om te discussiëren over haalbaarheid en knelpunten van monitoring van vleermuizen met auto's. De inzichten uit deze workshop zijn opgenomen in het rapport. Dank aan de deelnemers van de workshop voor hun waardevolle bijdrage: Joep Tomlow (notulist, VZZ), Eric Jansen (VZZ), Lothar Bach (Duitsland), Johannes Regelink (Regelink Ecologisch Onderzoek), Ben van der Wijden (A.B. Consultancy, België), Sven Verkem (Verkem Faunaonderzoek, België), Niamh Roche (Bat Conservation Ireland, Ierland), Tom van der Meij (CBS), Wouter den Boer (Van der Goes & Groot Ecologisch Adviesbureau).

De gefundeerde keuze voor de gebruikte apparatuur werd gemaakt door Herman Limpens, Eric Jansen en Jasja Dekker. De transecten werden gereden door Sil Westra, Wesley Overman, Vilmar Dijkstra en Jasja Dekker, met als bijrijders Joep Tomlow, Emilie de Bruijkere, Ans Punt, Eelke Dekker en Tom van der Meij (CBS). De geluidsanalyse en de analyse van mogelijkheden en uitwerken van de knelpunten daarin is uitgevoerd door Eric Jansen.



1 INLEIDING

1.1 Achtergrond

De Gegevensautoriteit Natuur van het Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselveiligheid heeft in maart 2007 Zoogdiervereniging VZZ gevraagd een haalbaarheidsstudie uit te voeren voor het opzetten van een meetnet waarin met behulp van auto of boot vleermuizen worden geteld. De tellingen van vleermuizen, die verkregen worden door het rijden met auto-transecten dienen, samen met de tellingen van op zolders verblijvende vleermuizen en de wintertellingen aan vleermuizen, zullen voorzien in de monitoring van populaties van bijna alle vleermuissoorten in Nederland (tabel 1).

Tabel 1. Op dit moment voorkomende vleermuissoorten in Nederland en (beoogde) meetnetten. (x) alleen als steekproef, maar worden wel in de meetnetten waargenomen. Dikgedrukte dieren zijn soorten van Bijlage II van de Habitatrichtlijn.

¹ Incidenteel in Nederland.

Soort		Winter-tellingen	Zolder-tellingen	Auto- en bootvleren
Franjestaart	<i>Myotis natterii</i>	x		
baardenvleermuizen	<i>M. mystacinus/ M. brandtii</i>	x		
Ingekorven vleermuis	<i>M. emarginatus</i>	x	x	
Meervleermuis	<i>M. dasycneme</i>	(x)		x
Vale vleermuis	<i>M. myotis</i>	x		
Bechsteins vleermuis ¹	<i>M. bechsteinii</i>	²		
Watervleermuis	<i>M. daubentonii</i>	(x)		x
Grootoorvleermuis	<i>Plecotus auritus</i>	x		
Grijze grootoorvleermuis	<i>Plecotus austriacus</i>		x	
Rosse vleermuis	<i>Nyctalus noctula</i>			x
Bosvleermuis ¹	<i>Nyctalus leisleri</i>			(x)
Laatvlieger	<i>Eptesicus serotinus</i>			x
Ruige dwergvleermuis	<i>Pipistrellus nathusii</i>			x
Gewone dwergvleermuis	<i>P. pipistrellus</i>			x
Tweekleurige vleermuis ¹	<i>Vespertilio murinus</i>			

Doelsoorten van het meetnet 'Auto- en bootvleren' zijn de ruige dwergvleermuis, de gewone dwergvleermuis, de rosse vleermuis, de laatvlieger, de meervleermuis en de watervleermuis. Met de verzamelde gegevens berekent het CBS indexcijfers en trends op het niveau van Habitatrichtlijn-gebieden, fysisch geografische regio's en begroeiingstypen of vergelijkbare eenheden op landelijk en regionaal niveau (zoals provincies).

Als bijkomend product van dit meetnet is een beeld van de verspreiding van genoemde soorten gewenst op 1x1 km schaal, zo mogelijk aangevuld met zeldzame of lang niet meer waargenomen soorten als de mopsvleermuis, bosvleermuis en tweekleurige vleermuis.

Het maken van opnames van vleermuisgeluiden tijdens het rijden of varen van transecten met auto of boot, met determinatie van de soorten achteraf lijkt een geschikte methode voor monitoring van verschillende soorten. Met het rijden van transecten voor het verzamelen van waarnemingen van vleermuizen is in Nederland nog weinig ervaring (de Wijs, 1999), maar is in opkomst als inventarisatiemethode: na een project van Zoogdiervereniging VZZ in Flevoland (Limpens, Reinhold & Witte, 2005), waar gebieden werden geïnventariseerd met behulp van detector en auto, is de methode ook recentelijk ingezet in het zoogdierenatlasproject in Limburg (Akkermans & Verheggen, 2007). Het ging hier steeds om deskundige waarnemers en determinatie *in situ*.

In Ierland loopt er een monitoringsmeetnet op basis van auto-transecten opgezet waarbij opnameapparatuur werd ingezet, om soortbepaling achteraf mogelijk te maken (Catto, et al, 2003; Roche et al., 2006) . Deze laatste eigenschap is wenselijk, omdat dan vrijwilligers geen ervaring nodig hebben in het determineren van echolocatiegeluiden van vleermuizen dat de soortdeterminatie door één deskundige wordt gedaan, wat een waarnemerseffect voorkomt.

Kortom, er dient een meetnet ontworpen te worden waarmee op gestandaardiseerde wijze waarnemingen van de doelsoorten kunnen worden verzameld, dat weinig eisen stelt aan de ervaring van vrijwilligers en de soortdeterminatie “in huis” haalt, en dat tevens verspreidingsgegevens op 1x1 kilometerschaal oplevert.

Voor het opbouwen van een dergelijk meetnet bestaan een aantal kennislacunes, die met deze haalbaarheidsstudie dienen te worden gevuld.

1.2 Onderzoeksvragen

De kennislacunes zijn te vatten in de volgende vragen:

- Welke apparatuur is voor de doelen van het meetnet het meest geschikt?
- Worden de doelsoorten met deze apparatuur waargenomen?
- Hoeveel waarnemingen leveren transecten op, per gereden minuut en kilometer?
- Is er verschil tussen gegevens uit autotransecten en die uit boottransecten?
- Verschilt het aantal waarnemingen en soorten tussen landschapstypes?
- Is het mogelijk de waarnemingen zo te verzamelen dat ze gebruikt kunnen worden voor verspreidingsonderzoek?
- Hoe geschikt is de methode voor vrijwilligers?
- Zijn er knelpunten en zo ja, hoe kunnen die worden opgelost?

De vragen worden in deze in hoofdstukken 2 tot 4 beschreven veldproef onderzocht en worden puntsgewijs beantwoord in hoofdstuk 5.

2 MATERIAAL EN METHODEN

De veldproef bestond uit vier fasen: keuze voor de transecten, rijden of varen van de transecten, de analyse van de geluiden, en verwerking van de gegevens.

2.1 Keuze van transecten

Een van de doelen van de pilot is een indruk te krijgen of er variatie in waarnemingsaantal en waargenomen soorten is tussen verschillende landschapstypes. Daarom zijn transecten gereden in gebieden van bepaalde landschapstypes, waarvan geschat kon worden welke soorten er voorkomen. Daarbij werd steeds getracht de transecten in gebieden met verschillende dominerende landschapstypen te plannen: open gebied met lijnvormige landschapselementen, halfopen agrarisch gebied, bosgebied, waterrijk en stedelijk gebied.

De transecten werden zo mogelijk gepland in gebieden die recent door medewerkers van de Zoogdiervereniging VZZ of andere organisaties op vleermuizen zijn onderzocht.

Voor alle gekozen gebieden geldt, dat gewone dwergvleermuis, ruige dwergvleermuis en laatvlieger er voor zullen komen. Bij bossen en halfopen gebieden verwachtten we ook de rosse vleermuis. De waterrijke transecten werden zo mogelijk langs of parallel aan waterlopen gepland, om te zorgen dat ook in het gebied aanwezige watervleermuizen en meervleermuizen kunnen worden waargenomen. In een aantal gebieden komen bijzonderder, niet-doelsoorten voor. De onderstaande tabel geeft een overzicht van de gebieden waar de transecten worden gereden, met per route het dominante landschapstype in het gebied.

Tabel 2. Gebieden waarin transecten zijn gereden, het dominerende landschapstype in dit gebied en de verwachte soorten.

Dwergvleermuizen en laatvliegers werden in alle landschapstypen verwacht.

<i>Gebied</i>	<i>Dominant landschapstype</i>	<i>Verwachte soorten</i>
Imbosch	bos, beukenlanen	rosse vleermuis
Heuvelrug	bos, eikenlanen	rosse vleermuis
Langbroekwetering	halfopen	
Zeeuws Vlaanderen	halfopen	(mopsvleermuis)
Flevopolder	lijnvormige elementen	
Achterhoek	lijnvormige elementen	(bosvleermuis)
Urk & Noordoostpolder	stedelijk	(tweekleurige vleermuis)
Wageningen-Arnhem	stedelijk	
Haarlemmer trekvaart	waterrijk	meervleermuis, watervleermuis
Reeuwijk	waterrijk, stedelijk	meervleermuis, watervleermuis
Biesbosch	gevaren transect	meervleermuis, watervleermuis

2.2 Rijden of varen van de transecten

De transecten werden gereden in de maanden augustus-september. Dit om de trefkans groot te maken: er zijn dan ook vliegvlugge juvenielen. Er werd 45 minuten na zonsondergang gestart met rijden, zodat lokale piekwaarnemingen door verblijfplaats verlatende groepen dieren werden vermeden. Er werd alleen gereden bij droog weer en een maximale windkracht 4.

De geluiden werden opgenomen met de Anabat SD1 (Tetley Electronics, Ballina, Australië), een frequency division batdetector met ingebouwde datalogger. Dit systeem neemt niet continue op, maar legt alleen ontvangen vleermuissonar vast in separate bestandjes, met de tijd van opname (volgens een interne klok). In sommige modellen van dit apparaat kan ook door een externe GPS bepaalde positie worden opgeslagen. Bij ons apparaat bleek dit niet mogelijk. Daarom is de positie van de auto tijdens het rijden, samen met de tijd, elke seconde vastgelegd met een PDA met ingebouwd GPS en het programma VisualGPS. De keuze voor de apparatuur werd overigens uitgebreid toegelicht in een notitie (Dekker, 2007).

De transecten werden gereden met circa 25 km uur⁻¹. Dit is de snelheid waarbij Ierland goede resultaten werden gehaald: er is dan weinig achtergrondgeluid, weinig doppler-effect op de opnames (Cato et al. 2003).

Er werd gereden met chauffeur en bijrijder. Voor navigatie tijdens het rijden werden de geplande transecten geplot op gedetailleerde kaarten. De bijrijder hield de te rijden route bij aan de hand van de kaart en controleerde daarnaast de werking van de detector en GPS. De bijrijder kreeg daarom voor het rijden een korte instructie over gebruik van de apparatuur.

Autotransecten

Voor de route werd gereden, werden de volgende handelingen verricht:

- De interne klok in de Anabat werd gelijkgezet met die van de GPS.
- De Anabat SD1 batdetector/datalogger werd op het dashboard geklemd. De ultrasone microfoon werd op het dak bevestigd. Dit gebeurde met de microfoon naar de achterkant van de auto, om ruis en beschadiging door wind te voorkomen. Bij de transecten langs plassen of trekvaarten werd de microfoon echter naar de waterloop gericht.
- De PDA met GPS werd op het dashboard geklemd.
- Ruim vóór de route werd gereden, werd steeds een korte proefopname bij de beoogde rijdsnelheid gemaakt, op basis waarvan de rijdsnelheid zo nodig wordt aangepast. Om de veiligheid verder te verhogen werd er, waar nodig, gereden met de alarmlichten aan.
- Bij start van het rijden werd met de Anabat een signaal van 40 kHz uitgezonden (en opgenomen). Zo ontstaat een duidelijke opname waaraan de start van het rijden kan worden gezien. Aan de hand van dit signaal worden eventuele verschillen in de interne klok van de Anabat en de GPS gecorrigeerd (zie 2.4).

Weersomstandigheden werden per route bij extreme veranderingen (windvlagen, regen, etc.) vastgelegd.

Boottransect

Het boottransect is gevaren met een motorboot van Staatsbosbeheer. Voor het varen van het boottransect werd in grote lijnen dezelfde opzet gevolgd als voor de gereden transecten. De microfoon werd zo ver mogelijk van de motor geplaatst. Vooraf aan het varen van de echte route werd een proefstukje gevaren. De route, GPS en batdetector werden door de 'bijrijder' in de gaten gehouden. Er werd 45 minuten na zonsondergang gevaren.

De vaarsnelheid lag beduidend lager dan de rijdsnelheid op de autotransecten: op de meeste locaties is een maximum van 9 km uur⁻¹ toegestaan. Om het varen van het transect toch in de meest geschikte periode van de nacht te laten vallen, is de route verkort tot 20 kilometer.

2.3 Analyse geluiden

De geluiden werden vanuit de Anabat SD 1 ingelezen op PC. Elke opname levert 1 bestand op, met de tijd van opname in de titel, en worden per file gegroepeerd in een directory met routenaam, dag en tijd. De geluidsbestanden werden met het bij het Anabat systeem behorende programma Analook geopend, geanalyseerd en op naam gebracht. De soortnaam of namen werd in de “header file” van het geluidsbestand opgeslagen. De hele set gegevens werd daarna omgezet naar een lijst waarnemingen en tijden.

2.4 Verwerking van de gegevens

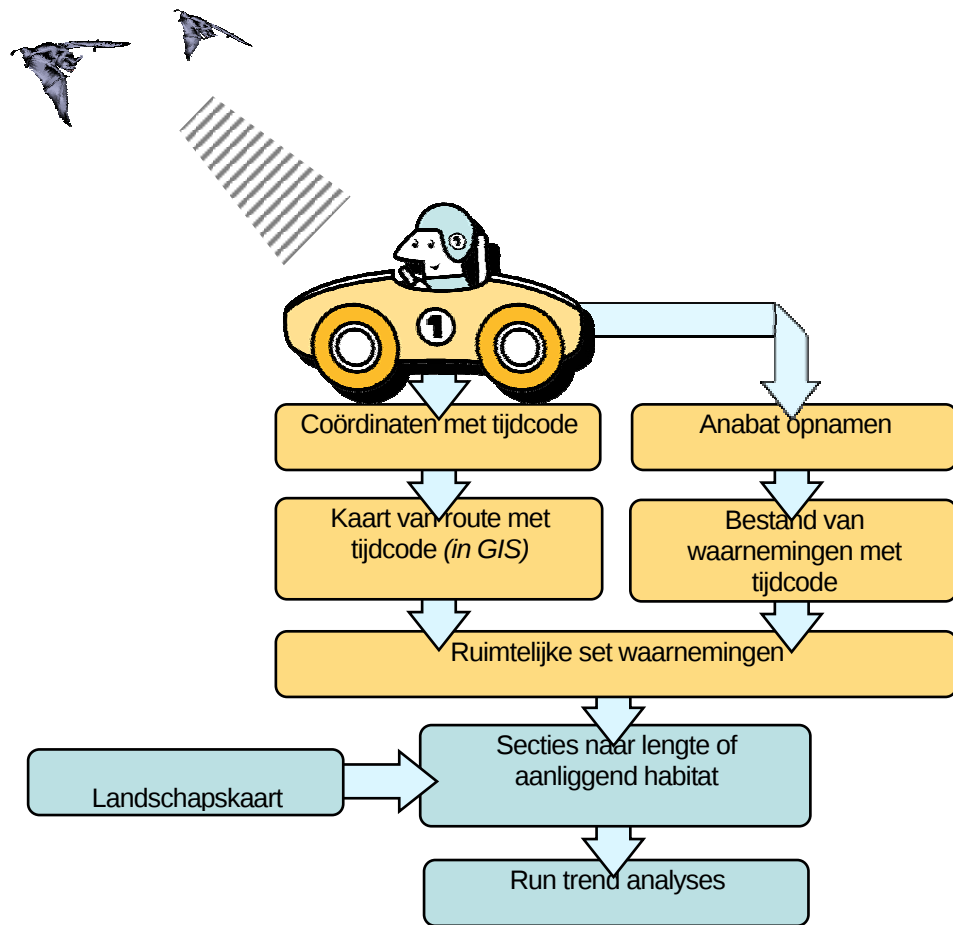
Een belangrijke wens van Zoogdiervereniging VZZ, de Gegevenautoriteit en het CBS is dat de voor de monitoring verzamelde waarnemingen zijn terug te leiden naar een locatie. Op die manier kunnen trends worden gestratificeerd naar bijvoorbeeld aan de weg liggend habitat, maar worden ook verspreidinggegevens verzameld. Om tot een dergelijk ruimtelijk bestand te komen, werd de volgende workflow doorlopen (zie ook figuur 2).

Na het rijden van een transect zijn er twee sets bestanden: een set met positie met GPS tijd en een set van opnames met tijd volgens de interne klok van de Anabat. De opnames werden door een deskundige van de VZZ gedetermineerd. Zo ontstaat een set soortwaarnemingen met tijdscode. Zo nodig werd, aan de hand van het controlesignaal bij start van rijden, de tijdscode gecorrigeerd. De posities worden gedecodeerd, omgezet naar Amersfoort-coördinaten en ingelezen in een GIS. Waarnemingen werden gekoppeld aan de posities middels de tijdscode.

Deze gegevens stellen het CBS in staat power-analyses te doen, voor bepaling van transect-lengte, aantal transecten, etc.

Daarnaast werd het aantal waarnemingen per kilometer en per minuut berekend, en het aantal waarnemingen dat van elke soort op het transect is gedaan.

De relatie tussen rijsnelheid en het aantal waarnemingen per minuut of per gereden of gevaren kilometer werd bepaald middels Pearson's correlatie coëfficiënt, berekend met het statistiekprogramma R.



Figuur 2. Workflow van het rijden en varen van transecten tot het vormen van de ruimtelijke dataset. Geel: acties van Zoogdierverseniging VZZ. Blauw: acties van CBS.

3. RESULTATEN

3.1 Keuze van transecten

Er werden 10 transecten gereden en 1 transect gevaren (tabel 3, en kaarten in de bijlage). In de praktijk blijkt de strikte verdeling tussen de landschapstypes lastig: zo is een “waterrijke” route alleen te plannen als er ook delen door stedelijk gebied of open agrarisch gebied gereden wordt.

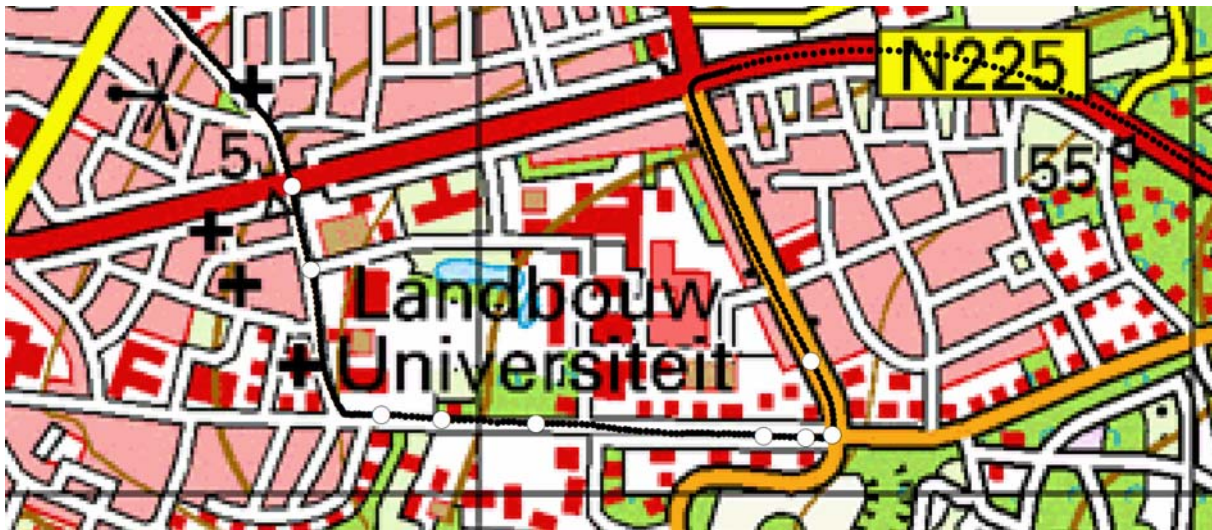
De transecten werden door een onvoorzien technisch probleem later gereden dan was gepland: voornamelijk eind augustus en tot medio september (tabel 3). De vaarroute werd begin oktober gevaren.

3.2 De transecten

Er werd 45 minuten na zonsondergang gestart met rijden of varen. Rijduur was afhankelijk van de routemogelijkheden, maar was minimaal 1:30 uur, en maximaal 2:30 uur gereden. Er werd gemiddeld 25 kilometer per uur gereden, maar in enkele gevallen moest er wegens verkeersveiligheid op delen van het transect harder gereden worden dan 25 km per uur. De bootroute werd gevaren met een snelheid van 8 km per uur, omdat bij hogere snelheden de golfslag op de boeg teveel stoorde.

Tabel 3. Datum van rijden, lengte van transect, de vaar- of rijtijd en de gemiddelde rijnsnelheid

Transectnaam	Type	Datum	Lengte (km)	Rij- of vaartijd (uu:mm)	Km uur ⁻¹
Heuvelrug	bosgebied	12-9	64.9	2:27	26.5
Veluwezoom	bosgebied	22-8	32.2	1:33	20.8
Winterswijk	lijnvormige elementen	11-9	51.7	1:59	26.1
Langbroek	lijnvormige elementen	28-8	48.3	2:27	19.7
Zeeuws-Vlaanderen	open agrarisch	6-9	62.2	2:08	29.2
Almere	open agrarisch	4-9	72.3	2:26	29.7
Wageningen	stedelijk	27-8	59.0	2:13	26.6
Urk	stedelijk (open agrarisch)	9-9	62.1	2:10	28.6
Reeuwijk	waterrijk	17-9	32.1	2:14	14.4
Haarlemmer trekvaart	waterrijk	3-9	65.6	2:00	32.8
Biesbosch	gevaar transect	2-10	20.8	2:37	8.0



Figuur 3 : Voorbeeld van de verzamelde positie-gegevens. Elke zwarte stip staat voor een positiebepaling. Witte stippen zijn waarnemingen van gewone dwergvleermuizen.

De gereden transecten werden nauwkeurig vastgelegd (figuur 3). De positie werd elke seconde vastgelegd, dus bij de gemiddelde rijsnelheid van 25 km per uur elke 7 meter.

3.3 Analyse geluiden

Het Anabat-systeem is goed in staat roepende vleermuizen waar te nemen: ook signalen van zachter roepende soorten werden opgenomen. Zelfs de zacht roepende grootoorvleermuis en de baltsroepen van gewone dwergvleermuizen werden opgenomen. Andere ultrasone geluidsignalen, zoals remmende auto's, sprinkhanen, roepen van spitsmuizen of bruine ratten, golfslag en wind worden echter ook opgepikt, maar kunnen snel worden herkend en als zodanig worden gemarkeerd bij analyse. Het Anabat-systeem reageert echter naast alle ultrasone geluiden soms ook elektromagnetische signalen van bronnen zoals mobiele telefoons, zendmasten en radarsystemen (scheepvaartradar en radarjammers).

Bij extreem hard geluid treedt oversturing van het systeem op (rondzingen). In die gevallen diende een rijder de gevoeligheid van het systeem met behulp van een draaiknop lager te zetten.

De geluidsanalyse en administratie daarvan kostte 2,5 uren per transect.

3.4 Verzamelde gegevens

Per route werden tussen de 23 en 131 waarnemingen gedaan (tabel 4). Voor de autotransecten resulteert dit in gemiddeld 1.2 waarnemingen per kilometer en 0.47 waarnemingen per minuut. De trefkans per kilometer op het boottransect was beduidend hoger: 3.7 waarnemingen per kilometer. Dit komt mogelijk doordat de snelheid lager was: het aantal waarnemingen per minuut was niet veel hoger dan bij de autotransecten: 0.51 waarnemingen per minuut.

Kijkend naar het aantal waarnemingen per minuut was de trefkans in de transecten rond Winterswijk, Wageningen, Reeuwijk en de Biesbosch relatief hoog.

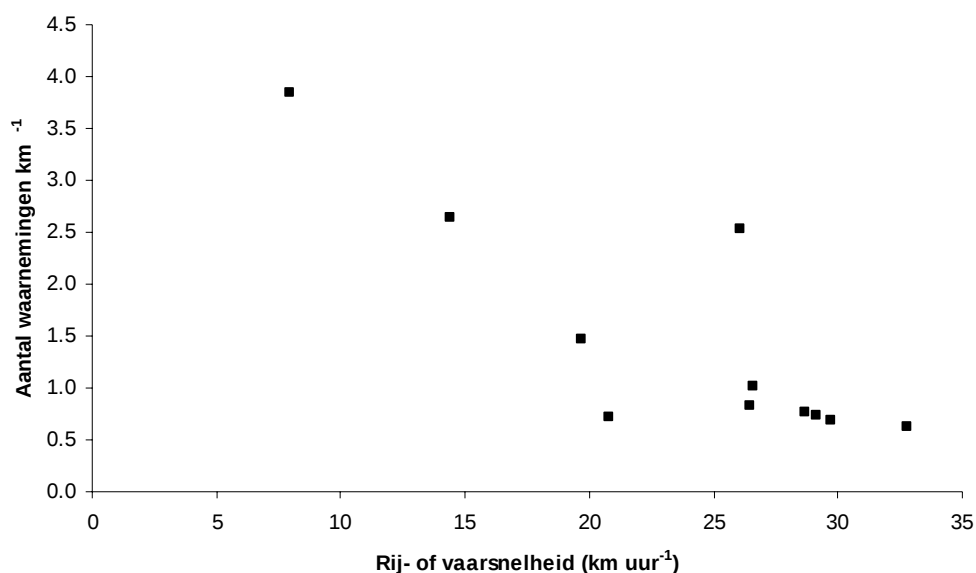
De trefkans in onze veldproef is lager dan die in Ierland. Daar werd per transect gemiddeld 0.92 waarnemingen per minuut gedaan (Roche, 2007), in deze studie .0.43 waarnemingen per minuut. De

trefkans voor Ierland is echter een trefkans die berekend is uit waarnemingen met een zogenaamde time expansion detector, die slechts in 1 van elke 10 seconden opneemt.

Tabel 4. Per transect het type omgeving, totaal aantal waarnemingen (opnames) en het aantal waarnemingen per kilometer en per minuut.

Transectnaam	Type	Waarnemingen	Waarn. km ⁻¹	Waarn. min ⁻¹
Heuvelrug	bosgebied	54	0.8	0.37
Veluwezoom	bosgebied	23	0.7	0.25
Winterswijk	lijnv. elementen	131	2.5	1.10
Langbroekwetering	lijnv. elementen	69	1.4	0.48
Zeeuws-Vlaanderen	open agrarisch	48	0.8	0.36
Almere	open agrarisch	41	0.6	0.34
Wageningen	Stedelijk	60	1.0	0.45
Urk	stedelijk	45	0.7	0.37
Reeuwijk	waterrijk	76	2.4	0.63
Haarlemmer trekvaart	waterrijk	39	0.6	0.34
Biesbosch	gevaar transect	76	3.7	0.51

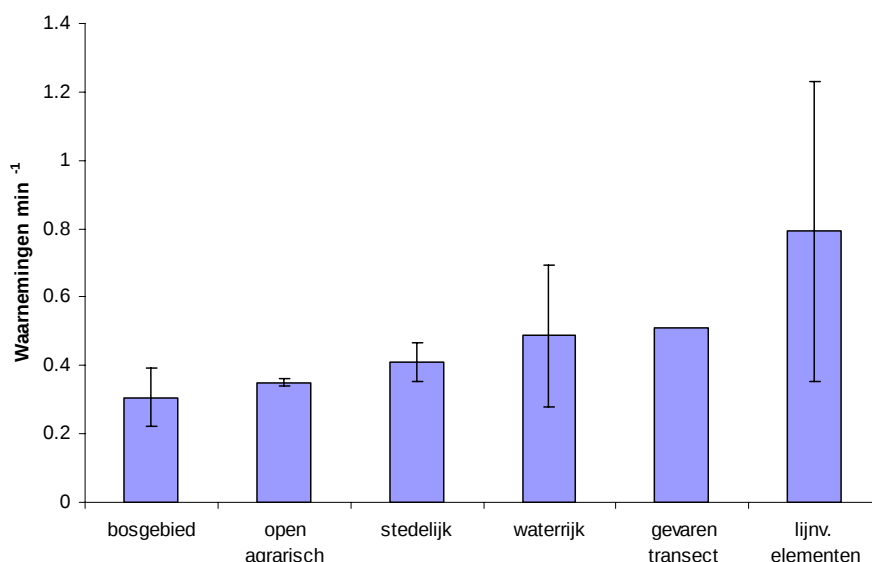
Er was een negatieve correlatie tussen de rij- of vaarsnelheid en het aantal waarnemingen per kilometer (Pearsons correlatie $r=-0.82$, $p<0.001$; figuur 4): bij hogere snelheden werden waarnemingen er per kilometer transect verzameld. Er was geen significante correlatie tussen snelheid en het aantal waarnemingen per minuut (Pearsons correlatie, $p=0.55$). Als er sneller word gereden, komt men dus net zo vaak een dier tegen als bij lagere snelheden, maar na een langere afstand.



Figuur 4. Aantal waarnemingen per kilometer transect, uitgezet tegen de rij- of vaarsnelheid. Pearsons correlatie tussen snelheid en aantal waarnemingen was $r=-0.82$ ($p<0.001$).

Het landschapstype "lijnvormige landschapselementen" leverde het meest aantal waarnemingen per minuut rijden op. Waterrijke gebieden en het gevaar transect leverden ook veel waarnemingen per

minuut op (figuur 5). De transecten in bosgebieden en open agrarisch leverden het minste aantal waarnemingen op: droge bossen zijn dan ook de landschapstypen die relatief arm zijn in soorten en individuen, en ook open agrarisch gebied wordt weinig gebruikt, omdat het de dieren te weinig voedsel en dekking oplevert.



Figuur 5. Gemiddeld aantal waarnemingen min⁻¹ (met standaarddeviatie), per dominant landschapstype rond dat transect. Elk landschapstype behalve "gevaaren" transect werd door twee verschillende transecten bemonsterd.

Van de doelsoorten werd alleen de gewone dwergvleermuis in alle transecten waargenomen. De ruige dwergvleermuis, rosse vleermuis en laatvlieger werden in de helft van de transecten of meer aangetroffen, en meervleermuis en watervleermuis werden in enkele transecten waargenomen (tabel 5). Daarnaast werden franjestaart en grootoor enkele keren waargenomen.

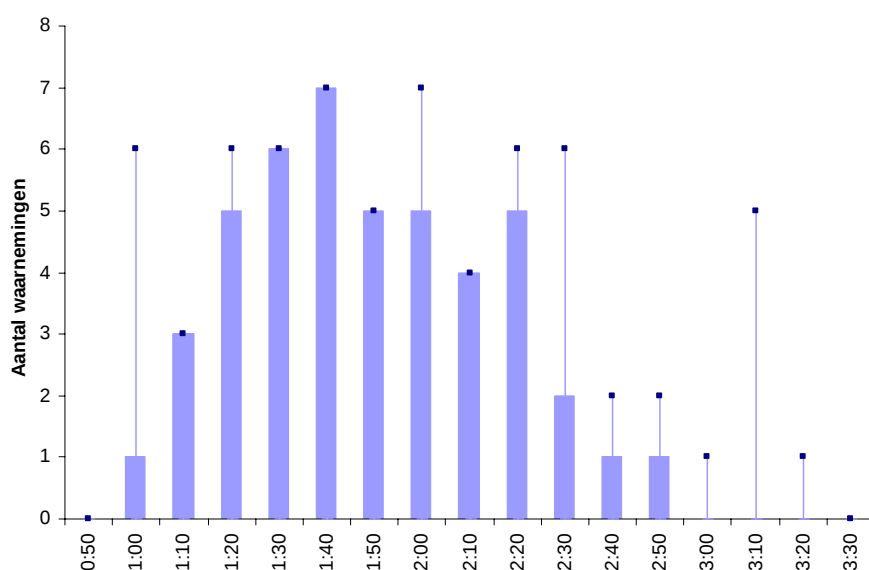
Opmerkelijk was de opname van een bosvleermuis bij het transect te Winterswijk. Deze zeldzame soort wordt zeer zelden waargenomen tijdens regulier onderzoek.

Van de opnames van vleermuizen kon 9% niet op naam worden gebracht (tussen de 4 en 13% per transect).

Er is een opbouw in aantallen waarnemingen per 10 minuten gedurende de avond: in het laatste half uur tot kwartier van het rijden, 2:30 tot 3:00 uur na zonsondergang, werden er op het overgrote deel van de transecten nog maar weinig waarnemingen gedaan (figuur 6). Het lijkt erop dat er een kwartier tot half uur eerder kan worden begonnen met rijden, zonder het aantal waarnemingen omlaag te brengen.

Tabel 5. Het aantal waarnemingen per soort tijdens het rijden of varen van de transecten. Doelsoorten van het beoogde meetnet zijn vet gedrukt.

Transect	Type	Gewone dwergvleermuis	Laatvlieger	Ruige dwergvleermuis	Rose vleermuis	Meervleermuis	Watervleermuis	Bosvleermuis	Franjestaart	Grootoorvleermuis	Onbekend
Heuvelrug	bosgebied	41	2		5						6
Veluwezoom	bosgebied	18	4								1
Winterswijk	lijnv. elementen	113	1		1		1	3	2		10
Langbroekwetering	lijnv. elementen	54	7	1	3				1	1	4
Almere	open agrarisch	16	2	22							6
Zeeuws-Vlaanderen	open agrarisch	44		2							4
Wageningen	stedelijk	56			1		1				2
Urk	stedelijk	39	2	2							5
Reeuwijk	waterrijk	27		47		2					9
Haarlemmer trekvaart	waterrijk	32		5	1	1					2
Biesbosch	gevaren transect	43	1	22		3	1				10



Figuur 6. Mediaan (balk) en 75% kwartiel (punt van het aantal gedane waarnemingen in klassen van uren en minuten na zonsondergang.



4 DISCUSSIE

4.1 Rijden van transecten

Er zijn geen noemenswaardige knelpunten opgetreden bij het rijden van de transecten: de apparatuur functioneerde goed, de rijders en bijrijders ondervonden geen problemen. In enkele gevallen werd de auto enige minuten opgehouden door de politie, voor controle van betredingsvergunning en autopapieren. Een magneetsticker met het logo van de Zoogdierverseniging en de tekst "Zoogdieronderzoek" verminderde het oponthoud enigszins (figuur 7).



Figuur 7. Bijrijder met de Anabat SD1 luisterkist in de hand, met magneetsticker met logo van Zoogdierverseniging VZZ.

4.2 Analyse geluiden

Het verwerken van de geluidsopnames met bij het Anabat systeem behorende programma Analook gaat snel in vergelijking met andere systemen voor analyse van geluidsopnames. De geluidsopnames hebben wel een veel lagere resolutie dan geluidsopnamen van een (nog niet commercieel verkrijgbare) realtime recorder of tijdvertrags-systeem met wave recorder. Alle doelsoorten van het beoogde meetnet konden met het systeem worden herkend, maar negen procent van de opnames kon niet tot soort worden benoemd.

Van de doelsoorten zijn drie soorten zijn met een *grote betrouwbaarheid* te onderscheiden van andere soorten: de gewone dwergvleermuis, de ruige dwergvleermuis ook als de dieren verder weg vlogen. Ook de zeldzame niet-doelsoort bosvleermuis is met het systeem waar te nemen. Drie doelsoorten zijn met een *redelijke betrouwbaarheid* van elkaar te onderscheiden, mits vrij typische geluiden opgevangen worden en tenminste 5-8 pulsen goed zijn opgenomen: de laatvlieger, de rosse vleermuis en de meervleermuis.

Twee doelsoorten zijn met het huidige systeem van rijden niet of nauwelijks van elkaar te onderscheiden: de watervleermuis en de baardvleermuis.

Het is nog onduidelijk hoe de opgevangen geluiden in het Anabat-systeem exact verwerkt worden. Hierdoor is het moeilijk de 'kwaliteit' van de opname te beoordelen: is een opname van een dichtbij vliegende soort, of een verder vliegend dier? Dat uit zich in twee zaken. De amplitude-informatie, belangrijke achtergrondinformatie bij de analyse, wordt gereduceerd, waardoor het moeilijk kan zijn om de betrouwbaarheid van de gevonden startfrequenties en eindfrequenties van de roep, een belangrijk kenmerk, vast te stellen. Ook de frequentie waarop zich de maximale energie in de roep bevindt, de F_{max} , dat vaak gebruikt wordt als determinatiekenmerk, is hierdoor niet te bepalen. Een derde belangrijk determinatiekenmerk is de tijd tussen echolocatie-pulsen. Per passerende gewone dwergvleermuis werden 8-40 pulsen opgepikt. Per passerende ruige dwerg 4-20 pulsen, en per laatvlieger en watervleermuisen zo'n 5-15 pulsen. Per passerende meervleermuis en rosse vleermuis worden maar 2-8 pulsen opgenomen. Hoe minder pulsen er worden opgenomen, hoe lastiger de determinatie wordt. Bij lage rijsnelheid worden waarschijnlijk meer pulsen opgenomen. Onder enkele (logische) aannamen is het wel mogelijk met het huidige systeem echolocatie-geluiden van de dieren te analyseren.

Een probleem is het mogelijke effect van de lantaarnpalen langs wegen op het echolocatiesignaal. Sommige vleermuisen passen hun echolocatie aan verlichting aan (Rydell & Racey, 1995). Als dat gebeurt, kan onderscheid tussen soorten vooral worden gemaakt door bestaande boventonen en variaties in ritme. Deze boventonen worden door de Anabat en andere frequentie-deler-systemen nu juist niet opgenomen. Daardoor zijn op opnames van wegen met verlichting de interspecifieke verschillen in echolocatiegeluid in onze opnames van laatvliegers, rosse vleermuisen en tweekleurige vleermuisen mogelijk geringer, en is verwisseling mogelijk, of kan de geluidsopname niet aan een soort worden toegeschreven. Dit probleem is deels op te lossen door zo mogelijk transecten op onverlichte wegen te rijden of door vroeger op de avond te rijden: in de schemering en vroege avond wordt door deze dieren nog niet bij lantaarnpalen gejaagd. Daarbij moet aangetekend worden dat in het Ierse meetnet de trefkans van de daar gevolgde soorten, de gewone dwergvleermuis, ruige dwergvleermuis en bosvleermuis, wel lager was als er 30 minuten na zonsondergang werd gestart rijden dan wanneer er vanaf 45 minuten na zonsondergang werd gereden (Roche *et al.*, 2005).

Een alternatieve oplossing voor de determinatieproblemen is het gebruiken van een tweede detector van een het time expansion type. Deze detectoren nemen het gehele geluidsspectrum op, maar kunnen slechts 1/10 van de tijd opnemen. Daardoor worden passerende individuen gemist. Het zou ook mogelijk zijn helemaal overgaan op een zogenaamd "full spectrum" type detector: deze neemt boventonen en F_{max} wel op. Deze typen detectoren zijn echter nog in ontwikkeling, en er is daarom nog geen veldervaring met dit systeem in Nederland. De prognose is dat deze systemen medio 2008 op de markt komen.

Recent is door vleermuisonderzoekers in Duitsland een bepaling gedaan van de gevoeligheid van de Anabat voor geluiden van verschillende frequenties uit verschillende hoeken (Dr. Oliver Behr, pers. meded.). Hiermee kan berekend worden op welke afstand de verschillende soorten nog opgevangen worden.

4.3 Verzamelde gegevens

Van de gewone dwergvleermuis werden tussen de 18 en 113 waarnemingen per transect gedaan. De ruige dwergvleermuis werd tussen de 0 en 30 keer per transect waargenomen. Van laatvlieger en rosse vleermuis werden beduidend minder waarnemingen gedaan: bij geen enkel transect kwam het aantal boven de 10 waarnemingen per transect. De watervleermuis en meervleermuis werden ook in de waterrijke transecten weinig waargenomen: ze werden 1 à 2 maal op het hele transect waargenomen. Mogelijk werd er voor deze soorten al te laat in het jaar gereden en waren deze soorten al naar zwerm-, paar- en overwinteringsplekken vertrokken: het was een relatief koud en nat jaar. Dit effect is uit te sluiten door in juli tot medio augustus te rijden en varen.

Deze verhoudingen in aantallen waarnemingen komen deels overeen met ervaringen met “stationaire” inventarisaties van vleermuizen: laatvliegers en rosse vleermuizen worden ook dan minder vaak waargenomen dan gewone dwergvleermuis. Toch werden deze twee soorten minder waargenomen dan verwacht. In het geval van water- en meervleermuizen kan het aantal waarnemingen verhoogd worden door in transecten een aantal stops metingen “waterpunten” op te nemen: er wordt dan bijvoorbeeld 3 minuten op dit punt gewacht en opgenomen. Het meetnet volgt dan geen transect-ontwerp, maar een punt-transect-ontwerp.

Trefkans

Een vergelijking van het Anabat-systeem met twee Petterson D100 detectoren, een zogenaamde heterodyne systeem, uitgevoerd buiten het pilot-project, laten een verhouding zien van waargenomen rosse vleermuizen en laatvliegers van 1:2 tussen het Anabat-systeem en D100 (mond. meded. Eric Jansen). Het Anabat-systeem lijkt dus minder gevoelig te zijn dan het de D100 detector van Petterson. Nadeel van de Petterson D100 is dat er in situ gedetermineerd moet worden, of opnames integraal nageluisterd moeten worden, wat met deze reguliere opnameapparatuur zeer veel tijd kost.

Rijtijd en -frequentie

In het auto-meetnet in Ierland wordt elk transect tweemaal gereden: medio juli en medio augustus. Daar lag de trefkans beduidend hoger (zie 3.4). Mogelijk komt dit tot lagere dichtheden in Nederland, het latere tijdstip in het jaar, of door het gebruikte systeem.

Stratificatie

De lage dichtheid van waarnemingen was de reden om vooralsnog geen analyse te doen van opbreken van transecten in delen: met een dergelijke lage dichtheid aan waarnemingen neemt het aantal nultellingen bij opbreken in korte secties sterk toe, wat de bepaling van trends en indexen niet ten goede zal komen.

Overigens overweegt men in Ierland juist het werken met secties en tussensecties op te heffen, omdat het overslaan van de tussensecties, de administratie daarvan, de analyse en de invoer veel tijd kost, en weinig extra informatie oplevert (mond. meded. N. Roche). De gegevens worden in het Ierse meetnet wel degelijk op transect-niveau geanalyseerd. Om toch een groot aantal kilometerhokken te kunnen bestrijken, zouden er in plaats van een langer transecten meerdere kleinere transecten kunnen worden gereden. Deze transecten zijn dan de *sampling unit* voor de trendbepalingen.



5 CONCLUSIES

5.1 Algemeen

De geteste methode voor het meetnet auto- en bootvleren voldoet in grote lijnen aan de gestelde eisen: met deze techniek kunnen vrijwilligers met weinig deskundigheid waarnemingen van vleermuizen verzamelen, die vervolgens door een deskundige op naam worden gebracht. Van alle doelsoorten werden waarnemingen verzameld. Wel geeft het lage aantal waarnemingen per transect van de doelsoorten rosse vleermuis en laatvlieger reden toe de opzet te verfijnen.

5.2 Welke apparatuur is voor de doelen van het meetnet het meest geschikt?

De in de pilot gehanteerde apparatuur, de Anabat SD1, gekoppeld aan een GPS, is op dit moment het meest geschikte gereedschap: het is gebruiksvriendelijk, maakt het mogelijk waarnemingen aan locatie te koppelen, geeft lage analysetijd (zie Dekker, 2007). Er zijn wel enkele knelpunten in de analyse van de geluiden (zie 5.9).

5.3 Worden de doelsoorten met deze apparatuur waargenomen?

Van de doelsoorten worden gewone en ruige dwergvleermuis, laatvlieger, rosse vleermuis en meervleermuis opgenomen, en kunnen goed worden gedetermineerd. De watervleermuis werd ook opgenomen, maar bleek soms lastig te determineren (zie 5.9).

5.4 Hoeveel waarnemingen leveren transecten op, per gereden minuut en kilometer?

Een transect leverde in totaal tussen de 23 en 131 waarnemingen op, en tussen de 0.6 en 3.7 waarnemingen per gereden of gevaren kilometer. Per minuut leverde de transecten tussen de 0.25 en de 1.1 waarnemingen op.

Het aantal waarnemingen verschilt sterk per soort: gewone dwergvleermuizen werden tussen de 16 en 113 maal per transect waargenomen. De ruige dwergvleermuis, laatvlieger en rosse vleermuis werden regelmatig aangetroffen. De meervleermuis werd slechts op 3 transecten waargenomen, tussen de 1 en 3 maal per transect, terwijl watervleermuis slechts 1 maal werd waargenomen.

5.5 Is er verschil tussen gegevens uit autotransecten en die uit boottransecten?

Het aantal waarnemingen per minuut bij de boottransecten was vergelijkbaar met de meeste waarnemingen opleverende autotransecten. Er is met name een verschil in de waargenomen soorten: het gevaren transect leverde relatief veel gegevens op van meervleermuis en watervleermuis, soorten die bij de andere transecten weinig of niet werden aangetroffen. Toch was het aantal meervleermuizen en watervleermuizen dat werd waargenomen lager dan verwacht (zie 5.9).

De boottransecten zijn, omdat het om nachtelijk varen in natuurgebieden gaat, in de meeste gevallen alleen uitvoerbaar door terreineigenaren of Rijkswaterstaat. Wel hebben die partijen interesse getoond in deelname aan het meetnet.

5.6 Verschilt het aantal waarnemingen tussen habitatstypes?

Er is een duidelijk verschil in het aantal gedane waarnemingen tussen de landschapstypes: de transecten met lijnvormige landschapselementen leveren dubbel zo veel waarnemingen per minuut op dan de transecten in open agrarisch gebied en in bosgebied. Dit zijn dan ook landschapstypen, die naar ervaring tijdens reguliere inventarisaties vaak weinig dieren herbergen.

5.7 Kunnen met het meetnet ook verspreidingsgegevens verzameld worden?

Dat is mogelijk: het gebruikte systeem levert waarnemingen op met een plaatsbepaling. Aangezien de locatie van de auto op 10 meter nauwkeurig is, en de gevoeligheid van de Anabat bekend is, kan de nauwkeurigheid van de positie van de waarneming doorgerekend worden. Het vaststellen van voorkomen van de doelsoorten, maar ook van de zeldzame bosvleermuis, rond wegen en waterwegen is eenvoudig en snel uit te voeren. Het grote aantal wegen en weggetjes in Nederland, en het aantal waterlichamen, maakt het mogelijk vrijwel alle kilometerhokken in Nederland met deze methode te inventariseren.

Het is bij verspreidingsonderzoek belangrijk te rijden met een lage rijsnelheid. De rijsnelheid heeft een negatief effect op het aantal waarnemingen per kilometer transect: als er snel wordt gereden is de trefkans per kilometerhok lager: de kans dat er soorten wel in het kilometerhok voorkomen, maar worden gemist, is dan groter.

5.8 Hoe geschikt is de methode voor vrijwilligers?

De gebruikte techniek vraagt weinig van de vrijwilligers wat betreft kennis of scholing. Deskundigen op het gebied van vleermuisonderzoek schatten tijdens de workshop over auto- en bootvleren in dat het meetnet daarom weinig vrijwilligers zal trekken uit de groep van ervaren vleermuiswerkers, maar juist bij een tot nu toe voor de meetnetten nauwelijks aangeboorde groep van de in vleermuizen geïnteresseerde leek, interesse zal wekken.

Wel werd aangegeven dat terugkoppeling, in de vorm van artikelen in Telganger, maar bijvoorbeeld ook een themamiddag om het telseizoen af te sluiten, zou moeten leiden tot betrokkenheid en continuïteit van vrijwilligers (zie Tomlow & Dekker, 2007). Op een oproep voor mogelijke deelname in 2008 in de Telganger reageerden tot nu zes personen, maar ook een provinciale werkgroep.

5.9 Zijn er andere knelpunten en zo ja, hoe kunnen die worden opgelost?

De herkenning van watervleermuis levert nog problemen op. Dit probleem kan verkleind worden door te stoppen bij waterwegen en andere waterlichamen. Er worden dan meer pulsen van deze soort opgeslagen.

Bij elk transect was een gedeelte van de waarnemingen niet tot op soort te brengen: dit was maximaal 15% van de opnamen. Dit percentage is omlaag te brengen door het aantal opgevangen pulsen per reeks te vergroten bij snel vliegende soorten als rosse vleermuis en tweekleurige vleermuis, maar ook voor meervleermuizen. Dat kan door nog lagere rijsnelheid, of door te stoppen

bij het treffen van een soort. Dit laatste is echter niet te standaardiseren en zal dus voor een monitoringsmeetnet problemen opleveren.

Rosse vleermuis en laatvlieger en water- en meervleermuis werden relatief weinig waargenomen. Eerdere proeven met lijntransecten toonden dat de eerste twee genoemde dieren vaker waargenomen in juli en augustus dan in eind augustus en september. Vroeger rijden van de transecten op de avond, maar ook in het jaar, en tweemaal rijden van de transecten, zou de trefkans van deze soorten moeten vergroten. De trefkans van de water- en meervleermuis bij gereden transecten is te vergroten door 3 minuten te stoppen op punten waar de weg waterlichamen kruist of raakt.

Een mogelijke oplossing is de inzet van een tweede recorder, van het time expansion type. Dit systeem heeft als nadelen dat het slechts 10% van alle signalen opneemt, de opnames lastig tot locatie zijn terug te voeren, en de analyse veel tijdrovender is. Bij twijfel van determinatie bij de opnames van de Anabat kan er echter gerefereerd worden aan de opnames van dit apparaat, mits deze juist de roep waaraan getwijfeld wordt heeft opgenomen.

Op langere termijn kan er overgeschakeld worden op realtime recorder systemen. Dit lost een aantal herkenningproblemen op. Wel zijn de aanschafkosten van dit systeem hoger, en is de verwerkingstijd van opnamen langer, omdat er geen software-op-maat is. De prognose is dat deze systemen in de zomer van 2008 op de markt komen.



6 AANBEVELINGEN

We bevelen een tweede pilot aan, om een aantal knelpunten ten aanzien van de trefkans van enkele doelsoorten te vergroten. Deze pilot behelst een tweede serie transecten rijden, met de volgende aanpassingen die de trefkans van de doelsoorten dienen te vergroten.

- De transecten worden gereden en gevaren in de zomer: tussen 1 juli en 31 augustus. Dit vergroot de trefkans van rosse vleermuizen en laatvliegers.
- Waar mogelijk worden verlichtingsvrije of -luwe transecten gekozen. Dit vergroot naar verwachting de herkenbaarheid van de echolocatie wat rosse vleermuis en laatvlieger.
- Er wordt vroeger op de avond gestart, om trefkans met laatvlieger en rosse te vergroten.
- De aanwezigheid van verlichting langs de route wordt aangegeven door de teller, teneinde het effect daarvan op de herkenbaarheid van opnames en op de trefkans te kunnen testen.
- Bij transecten met waterlichamen wordt minstens drie maal per transect 3 tot 5 minuten bij waterlichamen wordt gestopt om de trefkans met watervleermuis en meervleermuis te vergroten.
- Transecten worden tweemaal gereden: zo worden effecten van wind, temperatuur en tijdelijke lokale pieken in het aanbod van insecten op de trefkans verkleind.
- Als test wordt een extra detector van het type “time expansion” als extra detector ingezet, zodat bij twijfel van determinatie van Anabat-opnames een gedetailleerder signaal kan worden bekeken.

Daarnaast bevelen we aan een referentie-collectie van Anabat-opnames aan te leggen, waarvan de soort met andere middelen met zekerheid is vastgesteld. Aan de hand daarvan kunnen (vaststaande) criteria vastgesteld worden welke geluidsopnamen nader geanalyseerd worden en welke kenmerken objectief en subjectief zijn.

Als achtergrond voor het gebruik van het meetnet voor verspreidingsonderzoek dient de ruimtelijke nauwkeurigheid van de waarneming doorgerekend te worden, aan de hand van de nauwkeurigheid van de positiebepaling van de GPS, en de reikwijdte en roepvolume van de diverse doelsoorten.

Op basis van deze tweede haalbaarheidsproef kan er in samenspraak met het CBS een meetplan worden opgesteld.



7 LITERATUUR

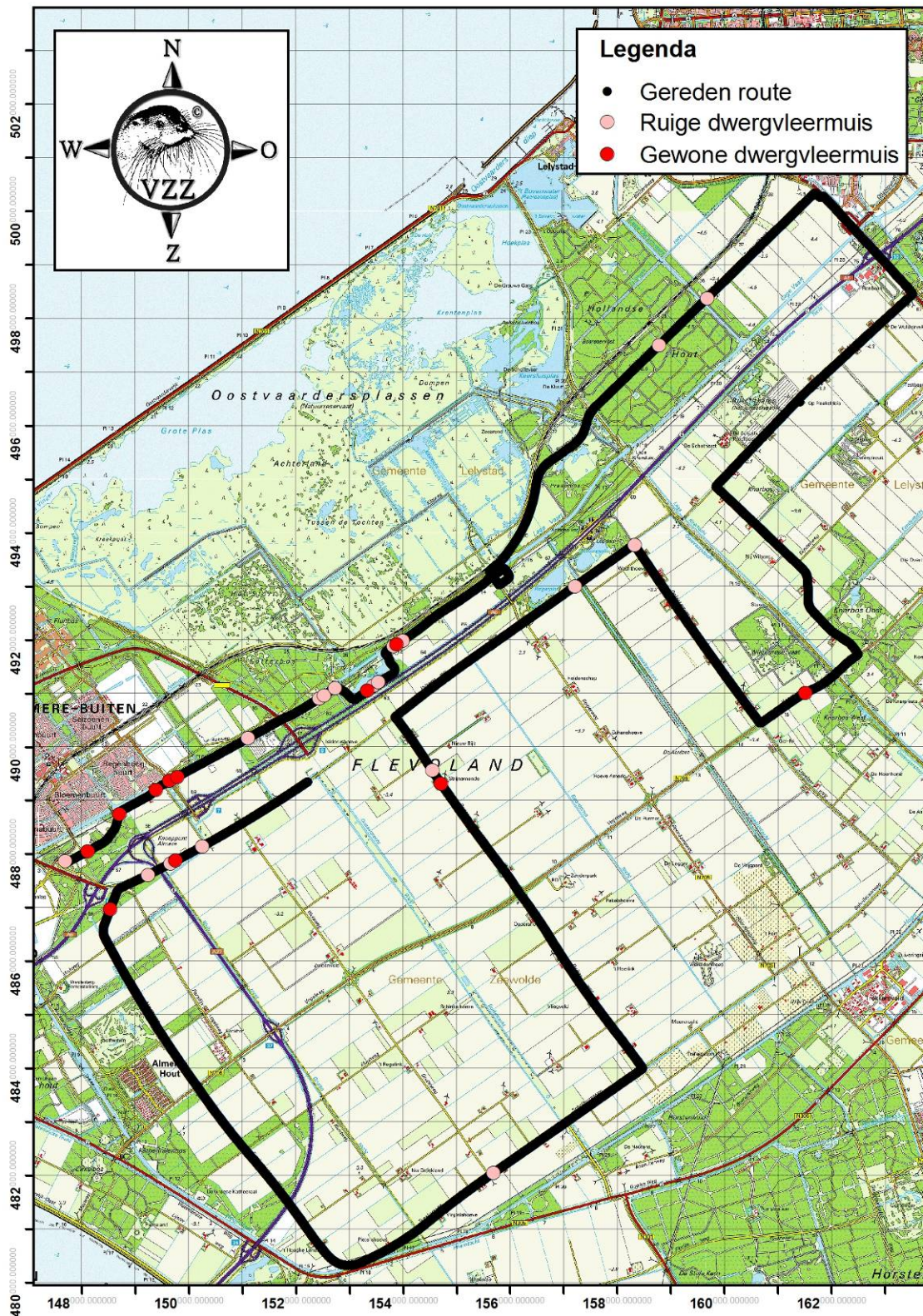
- Akkermans, R.W. & Verheggen, L.S.G.M., 2007. De auto, handig hulpmiddel bij het inventariseren van zoogdieren. *Natuurhistorisch maandblad* 96(2): 30-33.
- Dekker, JJA. 2007. Technische overwegingen bij de keuze van een detector voor pilot 'Auto- en bootvleren'. Intern rapport. Zoogdiervereniging VZZ, Arnhem.
- Limpens, H.J.G.A., Reinhold, J. & Witte, R., 2005. Vleermuizen in Flevoland: een bechernde diersoort in beeld gebracht – Tussentijdse rapportage 2005. Zoogdiervereniging VZZ, Arnhem/Landschapsbeheer Lelystad.
- Catto, C., Russ, J. & Langdon, S., 2003. Development of a Car-Based Bat Monitoring Protocol for the Republic of Ireland. Final Report-December 2003. Bat Conservation in the Republic of Ireland/The Bat Conservation Trust, London.
- Roche, N., Catto, C., Langton, S., Augheny, T. & Russ, J., 2005. Development of a Car-Based Bat Monitoring Protocol for the Republic of Ireland. *Irish Wildlife Manuals*, No. 19. National Parks and Wildlife Service, Department of Environment, Heritage and Local Government, Dublin, Ireland.
- Roche, N., Langdon, S., Augheny, T., Russ, J., 2007. The car-based bat monitoring scheme for Ireland: report for 2006. Bat Conservation Ireland, Dublin.
- Rydell, J & Racey, P.A., 1995. Street lamps and the feeding ecology of insectivorous bats. In: Racey & Swift (eds.) *Ecology, evolution and behaviour of bats*. Symposia of the Zoological Society of London no. 67: 291-307.
- Tomlow, J. & Dekker, J.J.A., 2007. Verslag Workshop 'Auto- en bootvleren' 2007. Intern rapport. Zoogdiervereniging VZZ, Arnhem.





BIJLAGEN

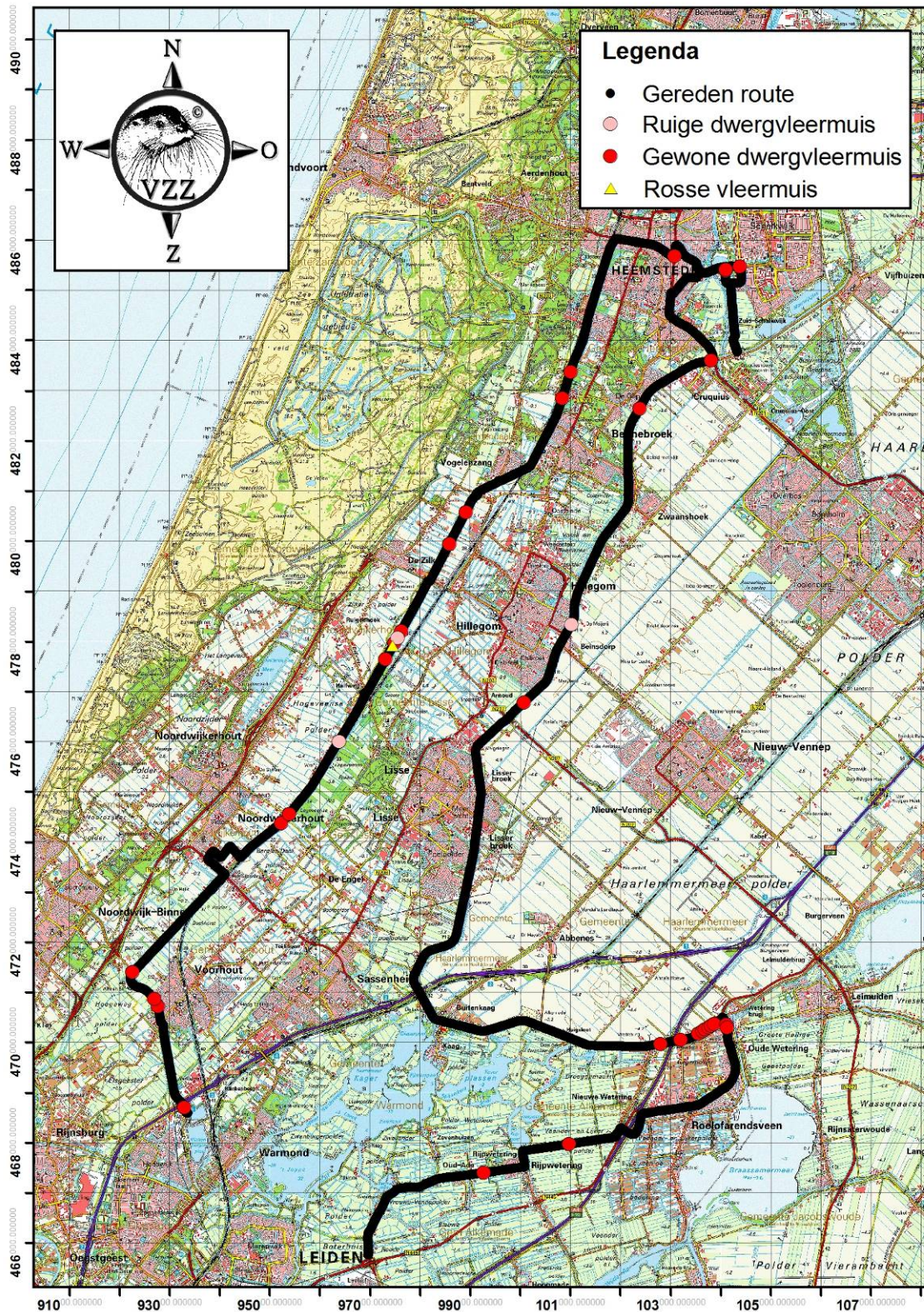
Vleermuis Autotransect Almere

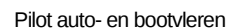


Vleermuis Autotransect Emmeloord

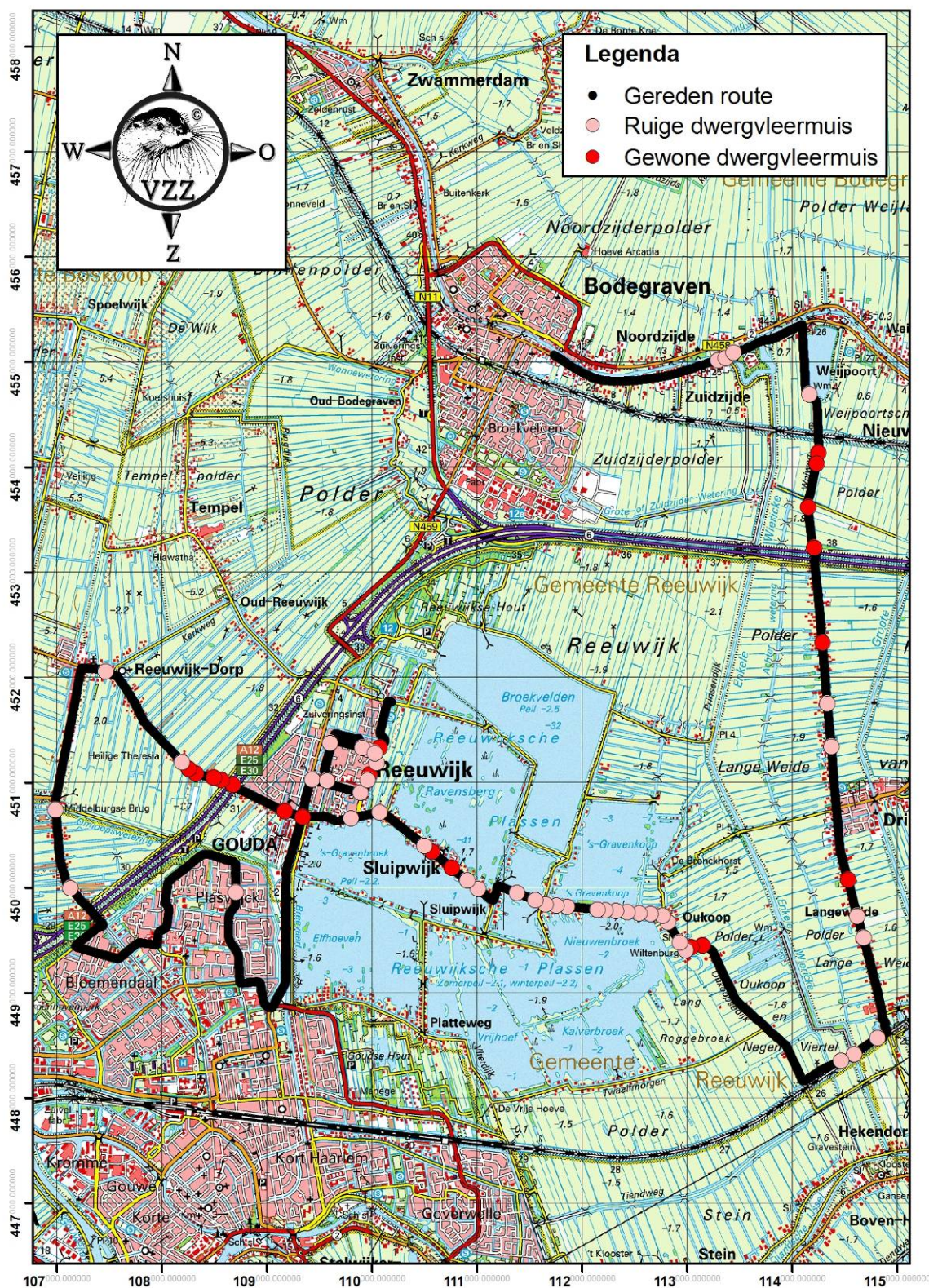


Vleermuis Autotransect Haarlemmertrekvaart

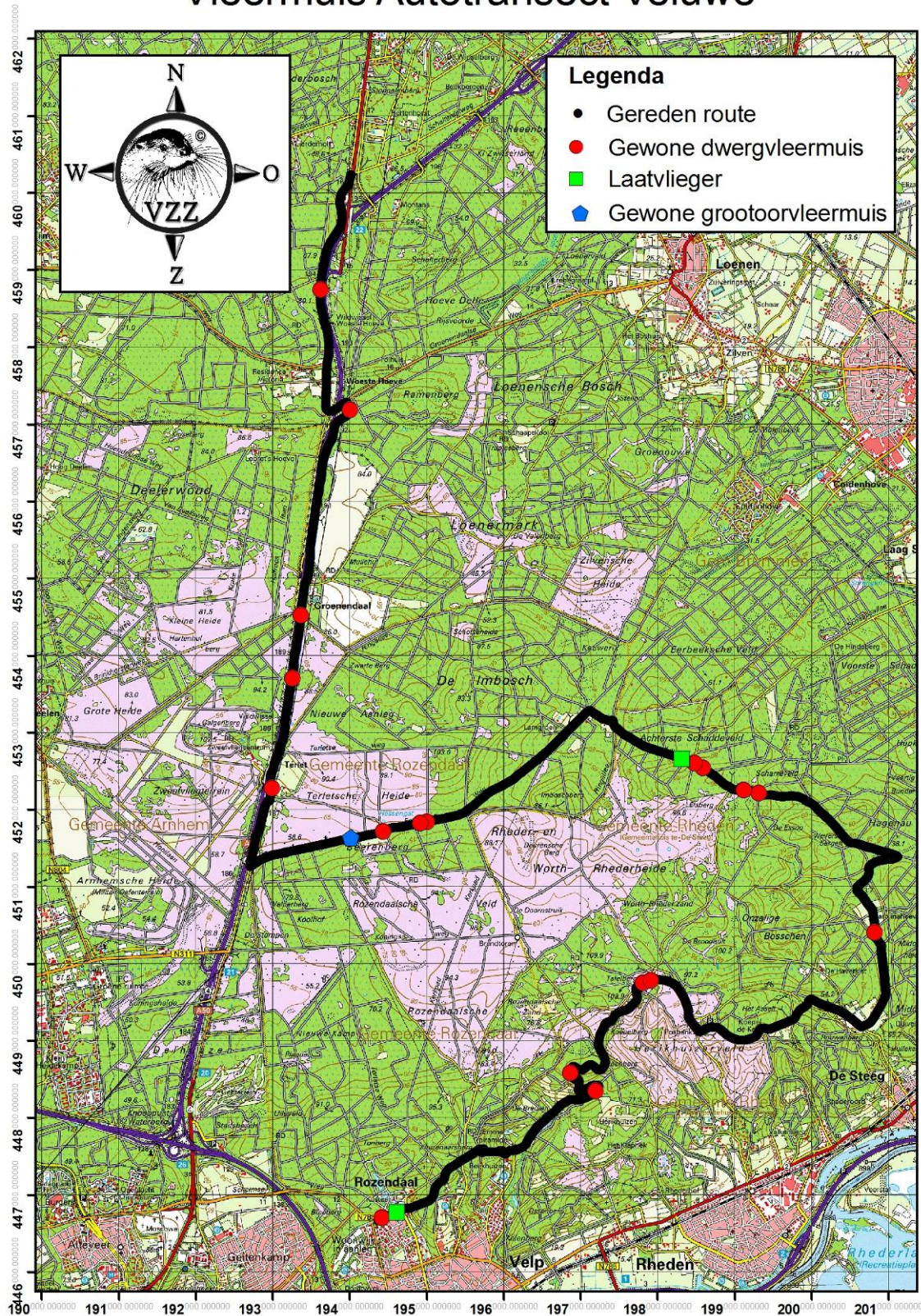




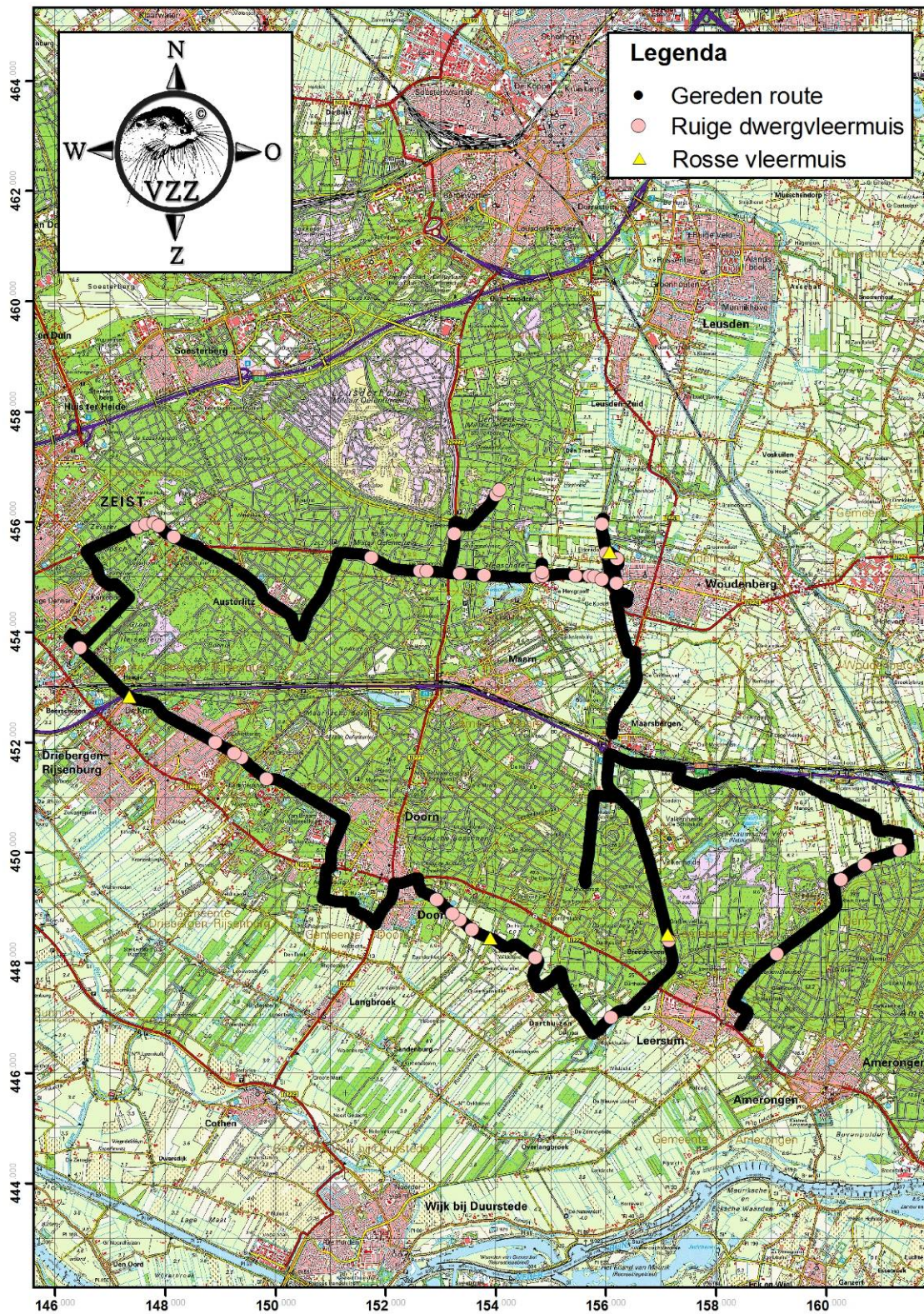
Vleermuis Autotransect Reeuwijk



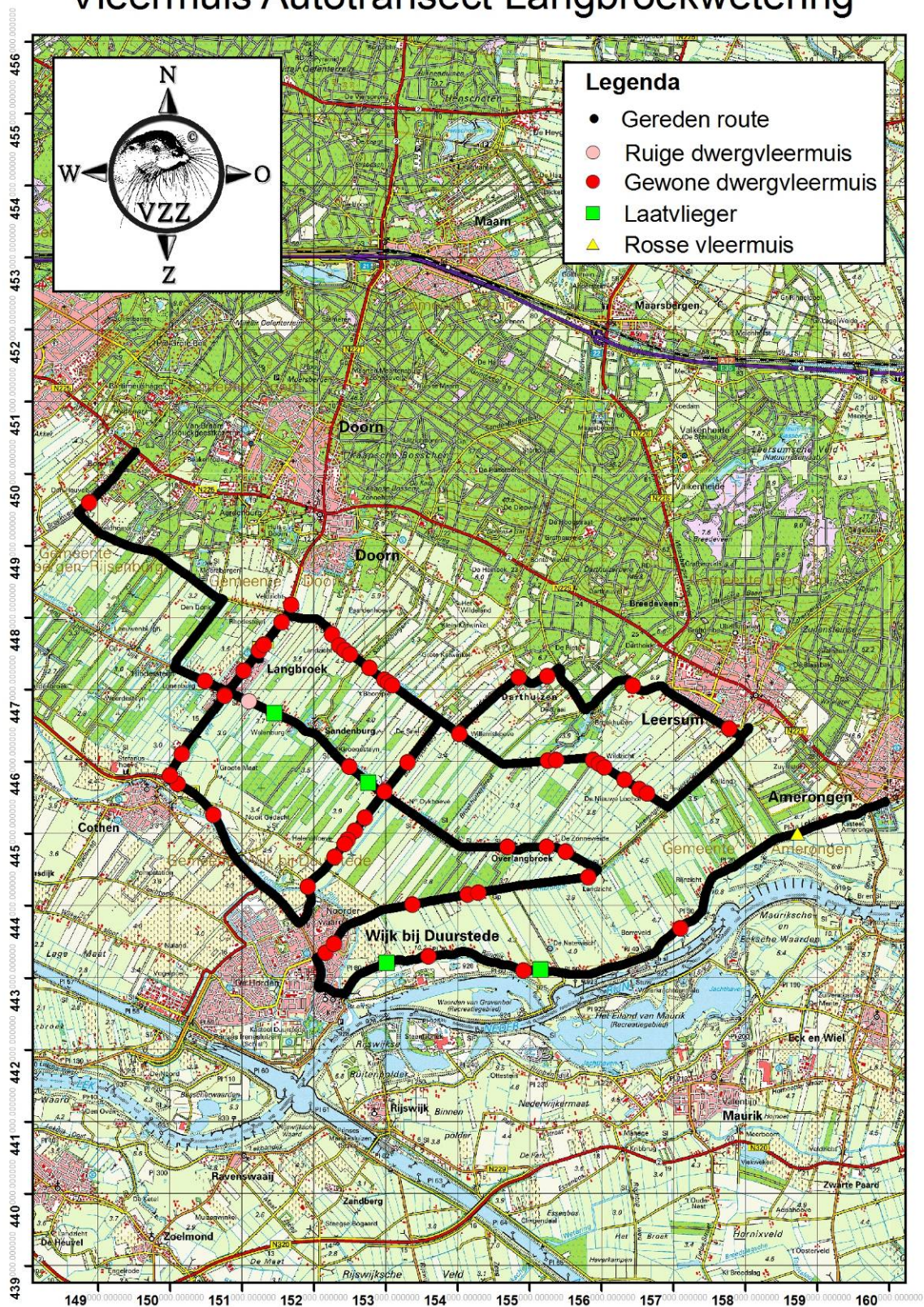
Vleermuis Autotransect Veluwe



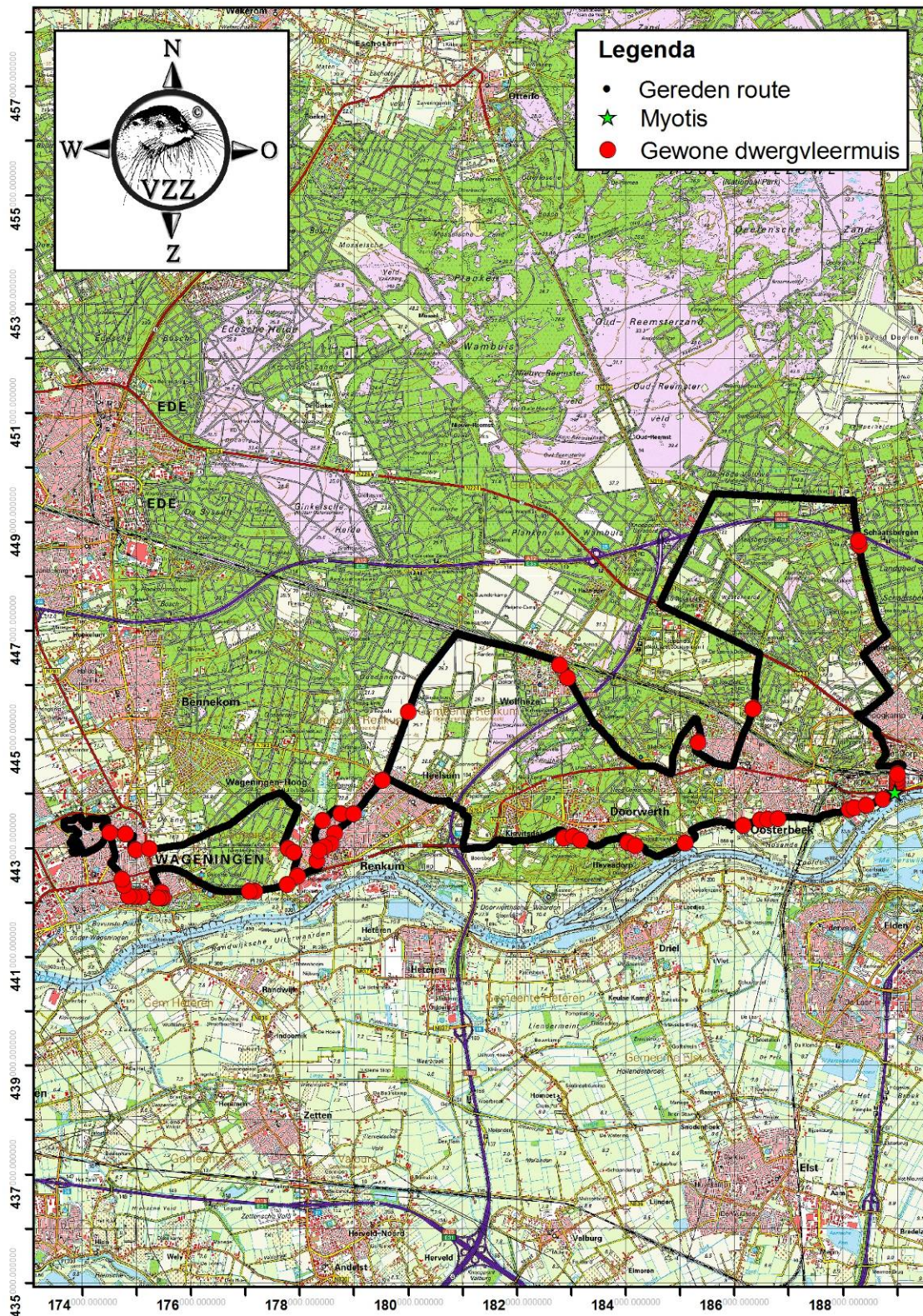
Vleermuis Autotransect Langbroek-Heuvelrug



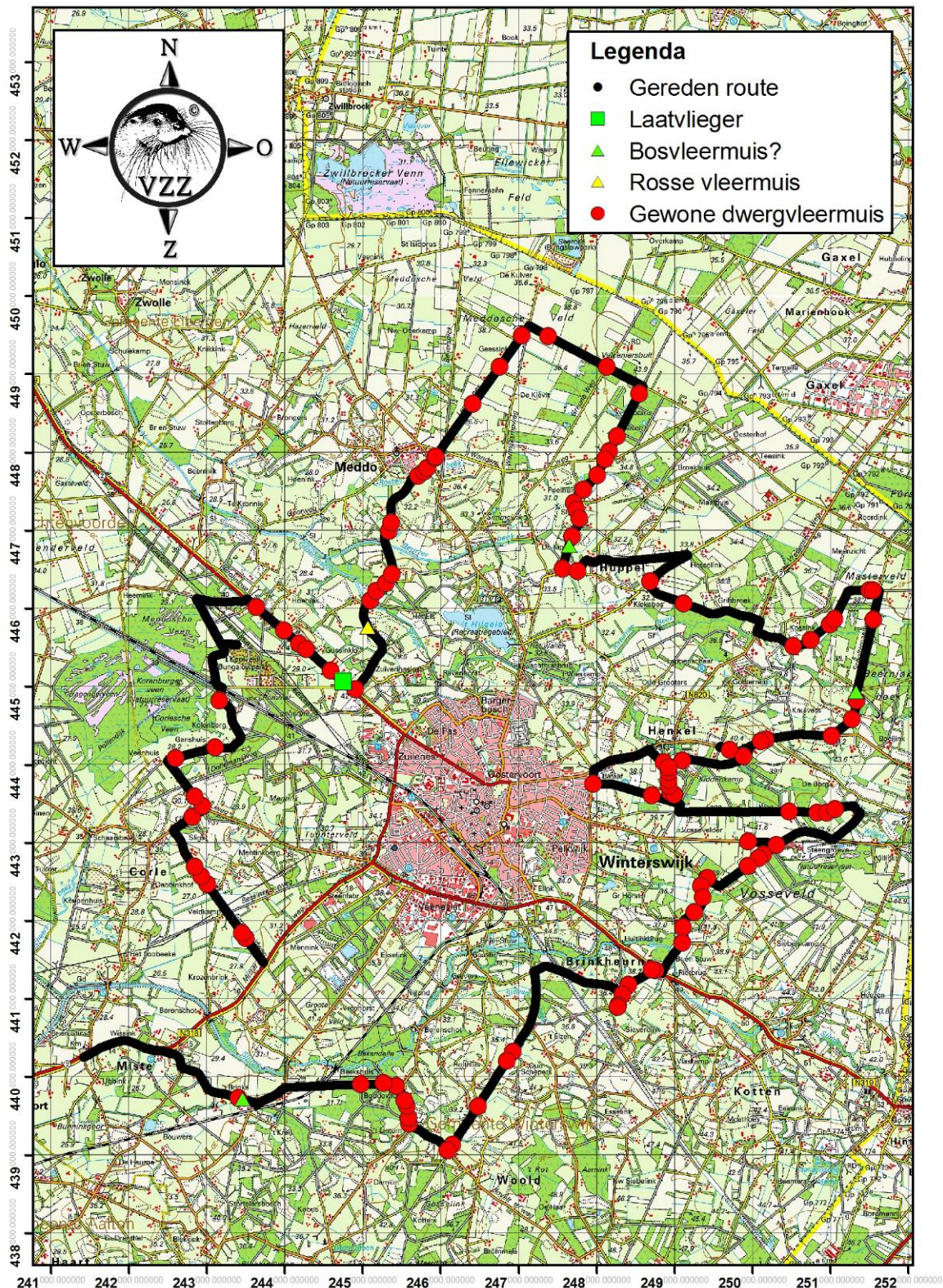
Vleermuis Autotranssect Langbroekwetering



Vleermuis Autotransect Wageningen



Vleermuis Autotransect Winterswijk



Vleermuis Autotransect Zeeuws Vlaanderen

