

Bijlagen rapport Meervleermuis in Fryslân

Bijlage 1 Vrijwilligers

Bijlage 2 Soort, materiaal en methode

Bijlage 3 Inspanning

Bijlage 4 Telemetrie

Bijlage 5 Vliegroute

Tabel met vliegroute data

Overzicht vliegroutes vanuit verblijf

Overzicht verbindingsroutes per regio

Bijlage 6 Watervleermuis

Bijlage 7 Overwinteringslocaties.

Bijlage 8 Tabel met de geselecteerde keutelsamples.

Bijlage 1 Vrijwilligers

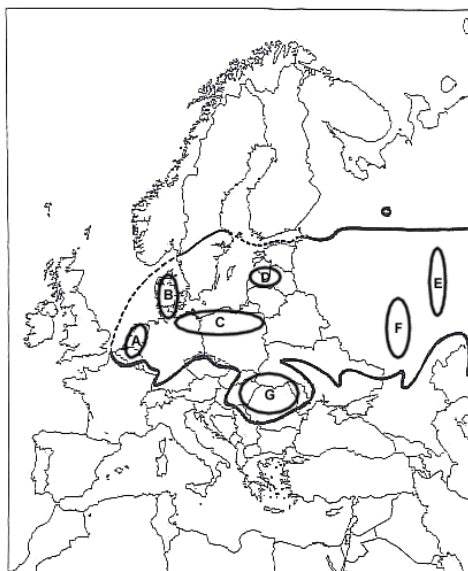
Bij de uitvoering van dit onderzoek hebben veel mensen geholpen. Zonder hun hulp was het niet mogelijk geweest dit onderzoek in deze zeer uitgebreide vorm uit te voeren. Zij waren onze ogen en oren in het veld.

Mike			
Jeroen	Boezenrooij	Antje	Postma
Frans	Bosch	Ronald	Ridder
Thijs	Bosch	Sytske	Rintjema
Jan	Boshamer	Marika	Roersma
Martijn	Broekman	Jannah	Schenk
Eric	Broers	Wiesje	Schoten
Zomer	Bruijn	Marten	Sikkema
Harry	De groot	Evert-Jan	Slot
Yfke	De Jong	Teun	Smink
Tom	de Rooij	Zora	Tamas
Marit	De Vries	Tsjepke	Van der Honing
Oane	De Vries	Douwe	Van der Ploeg
Meinte	Engelmoer	Mees	Van Horssen
Folkert	Godthelp	Ysk	Van Horssen
Hanneke	Godthelp	Anton	Van Meurs
Eva	Henrard	Durk	Venema
Baukje	hoekstra	Joris	Verhees
Hermana	Hofstee	Aldo	Voûte
Wieneke	Huls	Marten	Zijlstra
Ken	Jipping	Merel	Zweemer
Mark	Koopmans	Rudmer	Zwerver
Margriet	Krijn		
Auke	Kuiper		
Jacob	Lotz		
Jan	Maurer		
John	melis		

Bijlage 2 Soort, materiaal en methode

De meervleermuis in Europa

De meervleermuis is een inheemse Noord-West Europese vleermuissoort, met Nederland als één van de belangrijkste bolwerken met ongeveer 29% van de Europese populatie (en 8% van de wereld populatie). De westelijke grens van het verspreidingsgebied van de soort ligt in Nederland/ België (Verkem 2003). De oostelijke grens eindigt in Rusland, het is mogelijk dat het in Rusland een andere soort of ondersoort betreft. De meervleermuis is een soort met een zeer noordelijk verspreidingsgebied, tot een lengtegraad van ongeveer 61 graden. Kraamverblijven worden waargenomen tot in Zuid-Zweden, Estland/Letland. Zo noordelijk duurt een midzomernacht (21 juni) slechts 5,1 uur. Om zo noordelijk te kunnen leven heeft de meervleermuis aanpassingen nodig, zoals relatief grote nakomelingen, een kort reproductieseizoen en vleueleigenschappen geschikt voor lange afstand migratie (Haarsma & Siepel 2013b). De meervleermuis heeft een opmerkelijk verspreidingspatroon, bestaande uit losse eilandjes met een hoge dichtheid aan dieren en daartussen een leefgebied met zeer lage dichtheden dieren (Horáček & Hanák, 1989). In het centrum van die eilanden bevinden zich over het algemeen de kraamverblijven, langs de randen de winterverblijven en mannenverblijven (o.a. Vintulis & Suba 2010, Ciechanowski et al 2007, Dense et al 1996, Hemmer 1997, Feldmann 1984, Limpens et al 2000).



Figuur 1: kaart van de Europese verspreiding van de meervleermuis (omcirkeld gebied), met de kerngebieden A tot G. De omschrijving van de kerngebieden is gegeven in tabel xxx (afbeelding uit Limpens et al. 2000).

Tabel1: Omschrijving van de kerngebieden, met een aantal zomerverblijfplaatsen en zomerpopulatiegrootte en de winterpopulatie grootte (voor deze tabel zijn gegeven gebruikt uit: Libois 1982; Horáček & Hanák 1989; Labes 1992; Dense et al 1996;

Hemmer 1997; Lindenschmidt & Vierhaus 1997; Schikore & Zimmerman 2000; Limpens et al. 2000; Verkem et al 2003; Korn 2008.

	Land of deelgebied	Aantal vrouwen verblijven	Aantal mannen verblijven	Populatie grootte vrouwen bekend	Populatie grootte mannen bekend	Winter populatie bekend/ geteld
A	Nederland	69	86	11.416	859	>650
	België	0	4	30	100	>250
	Niedersachsen (West-Duitsland)	3	5	200	200	>500
B	Zuid-Denemarken (Jutland)	0	0	0	0	>500
	Noord-Duitsland (Sleeswijk Holstein)			100-300		>500
C	Oost-Duitsland			100-500		>200
	Noord-Polen	4	?	1000	?	>1000

	Wit Rusland		300	>100
D	Estland		5000-10.000	>400
	Letland		3000-10.000	>100
	Litouwen		?	100-200
E	Oeral gebergte		?	>5000
F	Wolga vallei		100.000	?
G	Hongarije, Roemenië		5.000	>5
	Totaal Europa		38.748	4405
	Totaal Wereld		138.748	9405

De meervleermuis uit Fryslân overwinteren o.a. in de volgende Duitse Natura2000 gebieden.

Teutoburger Wald Kleiner Berg (3813-331, 3813-302), Gerolsteiner Kalkeifel (5706-303), Stollen Oberlütbe & Elfter Kopf (3718-301), Wald nördlich Bad Salzuflen (3818-302), Andreasstollen (3814-331), Bunnen Meyer (4010-303), Alter Bierkeller bei Ochtrup (3809-301), Griesberg (3505-303), Monschauer Stollen (54030-306), Permer Stollen (3713-305), Piesbergstollen (3614-333), Segeberger Kalkberghohlen (2027-302).

Zoals in figuur 2 te zien is bevinden zich momenteel geen belangrijke meervleermuis winterverblijfplaatsen. Negatieve effecten in de wintergebieden kan wel degelijk een uitwerking hebben op de Friese zomer populatie. Immers, als dieren tijdens de winter overlijden of onvoldoende energie overhouden voor reproductie, is dit te merken door een teruglopende trend in de zomer. Daarom hier een korte uiteenzetting van knelpunten voor meervleermuizen in de winter.

Een bedreiging in het winterhalfjaar is intensieve (illegale) speleologie in winterverblijven. Als gevolg hiervan zijn de aantallen overwinterende meervleermuizen in Wallonië sterk achteruit gegaan (momenteel nog ca 11% van de oorspronkelijke populatie, Kervyn et al. 2009). Mogelijk dat hiermee ook de migratieroute tussen Nederland en het zuiden van België is verdwenen. Door de invoering van de Mijnbouwwet in Nederland is bezoek aan een groot aantal mergelgroeven in Limburg niet meer mogelijk. Helaas heeft dit indirect gezorgd voor een sterke toename van het aantal illegale betredingen, zowel in Nederlands als Belgisch Limburg. Dit heeft helaas twee negatieve effecten. Ten eerste een toegenomen kans op verstoring van overwinterende dieren. Ten tweede de afsluiting van groeven, waarmee het klimaat vaak negatief wordt beïnvloed.

Meervleermuis is de eerste soort waarbij rond 1980 White Nose Syndrom (WNS) werd waargenomen (Feldmann 1984). WNS wordt veroorzaakt door een schimmel die leeft in een koude omgeving en ook op levende organismen kan groeien. Door toedoen van deze schimmel sterven in Amerika jaarlijks duizenden vleermuizen, omdat ze niet resistent blijken te zijn tegen deze schimmel. De Europese populatie (vermoedelijk de oorspronkelijke bron van de schimmel) lijkt wel resistent tegen de schimmel. Echter, meer onderzoek is nodig om dit zeker te weten.

De meervleermuis heeft in de winter een predator die aangepast is om vleermuizen te eten. Het gaat om de bosmuis. In objecten met een hoge dichtheid vleermuizen kan de bosmuis zich volledig specialiseren op het vinden en opeten van levende vleermuizen. Lokaal kan tot 70% van de populatie worden opgegeten. Bosmuizen vertonen dit gedrag vooral tijdens strenge winters en in jaren met een lage mast van eikels (normaal gesproken het wintervoedsel voor de bosmuis).



Figuur2: Overwinteringsplekken van de West-Europese meervleermuis populatie.

Bijlage 2.1 Zomerverblijfplaatsen

Zoeken Algemeen

Om verblijven van meervleermuizen te zoeken kunnen meerdere technieken worden toegepast: zoeken naar zwermende dieren, kerkzolder inspectie, kastenonderzoek, terug volgen van routes en telemetrie. Aanvullend hierop kan informatie op vliegroutes gebruikt worden om te bepalen of een groep aan/afwezig is. Voor een volledige omschrijving van de gebruikte methodes en voor een uiteenzetting over de efficiëntie van de verschillende methodes (Haarsma & Tuitert 2009). Een methode moet worden afgestemd op het landschap, de verwachte dichtheid vleermuizen en de ligging van reeds bekende verblijven en natuurlijk het onderzoeksdoel.

Zoeken naar zwermende dieren

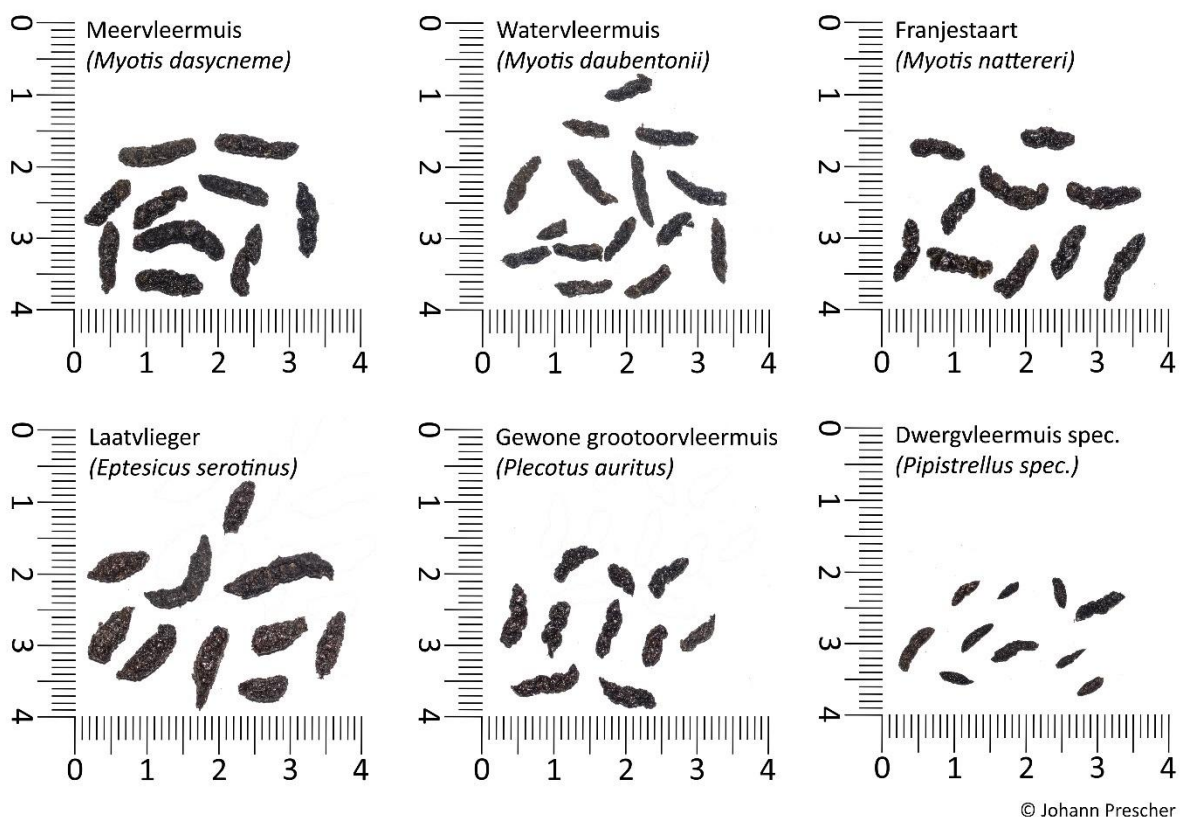
Gedurende de nacht en vooral in de ochtend voordat de dieren de verblijfplaats binnen vliegen, vertonen vleermuizen een sociaal gedrag, het zogenaamde zwermgedrag. Vooral 's ochtends, wanneer alle dieren tegelijkertijd de verblijfplaats opzoeken, kan het een grote zwerm vleermuizen ontstaan en zijn relatief gemakkelijk te vinden. Een groep meervleermuizen start vanaf 100 minuten voor zonsopkomst met zwermen en de dieren stoppen ongeveer 40 minuten ervoor. Dit is eerder dan

andere vleermuizen, de gewone dwergvleermuis kan gewoonlijk tot tegen zonsopkomst nog zwermend worden waargenomen.

Als de vrouwtjes jongen hebben, in de maand juni, wordt ook vaak halverwege de nacht gezwermd. Bij verblijven met een groot aantal dieren is vrijwel de gehele nacht activiteit van terugkerende en vertrekken moeders waar te nemen. Bij kleinere verblijven, ligt de piek van middernacht zwermactiviteit rond 1:30.

Kerkzolder inspectie

Meervleermuizen gebruiken vaak de zolder en de toren van een kerk. Ook wel vaak in de spouwmuur of holle muur van een kerk, op dat moment vrijwel geen sporen te vinden op de zolder. In Nederland worden de meeste kerkzolder inspecties pas uitgevoerd in de maanden augustus en september, omdat dit de beste perioden is om de grootoorvleermuis waar te nemen (Dijkstra et al 2008). Volwassen meervleermuisvrouwtjes kunnen echter al vanaf half juli een kraamverblijf verlaten, het is dus mogelijk dat de meervleermuis bij een onderzoek in het najaar over het hoofd gezien wordt. Voor onderzoek naar meervleermuis op bekende verblijven, is het belangrijk dit uit te voeren op het moment dat nog duidelijk onderscheid is te maken tussen oude en jonge dieren (uiterlijk eind juni). Recent onderzoek (Dulleman 2007; Blokland & Prescher, 2015) laat zien dat met kerkzolder inspectie in de juiste periode ook in Fryslân nog nieuwe verblijven van meervleermuizen gevonden kunnen worden.



Bijlage figuur 2.1: Keutels van verschillende soorten vleermuizen. In principe zijn keutels van meervleermuizen voor een geoefend oog niet te verwarren met andere gebouw bewonende soorten zoals de laatvlieger. Het verschil zit duidelijk in de gemiddelde lengte van de keutels en de dikte hiervan. (afbeelding uit Blokland & Prescher, 2015)

Terugvolgen van vliegroutes

Het achterna rijden met fiets of auto van terugkerende Meervleermuizen vanaf foerageergebied richting cluster met potentiële verblijfplaatsen. Bij deze methode wordt met batdetector in het begin van de nacht gezocht naar meervleermuizen die zich op een vliegroute bevinden. Als de vleermuizen zich van hun verblijfplaats naar de foerageergebieden verplaatsen, wordt de vliegroute 'tegen de stroom in' gevolgd. Aan het einde van de nacht, wanneer de vleermuizen onderweg zijn naar de verblijfplaats, wordt 'met de stroom mee' gezocht. De dieren op route wijzen allereerst in de richting van een bepaalde bebouwingskern of deel van de bebouwde kom. Hier wordt dan gezocht naar de groep zwerpende vleermuizen bij de verblijfplaats.

Telemetrie met het doel het vinden van een verblijfplaats

Op een vliegroute worden één of twee gevangen meervleermuizen geselecteerd om te voorzien van een VHF zender. Een zender (150 Mhz) wordt met een beetje huidlijm op de rug van de vleermuis geplakt. Dankzij deze zender kan de vleermuis ongeveer een week lang gevolgd worden. Hiervoor worden speciale ontvangers en antennen gebruikt, een antenne wordt op het dak van een auto gemonteerd en kan via een gat in het dak door de bestuurder of bijrijder bedient worden.

Na het vangen worden de gezenderde vleermuizen direct gevolgd worden waarbij foerageergebied, vliegroute en uiteindelijk verblijfplaats gevonden worden. De verblijfplaats kan voor alle gezenderde individuen vastgesteld worden in de ochtend, wanneer de dieren teruggekeerd zijn. Ondanks de eenvoud van deze methode, is soms een vrij hoge onderzoeksinspanning nodig. Een zender heeft een bereik van maximaal 3 kilometer in open landschap, soms maar 200 meter in stedelijke bebouwing, wat betekent dat een groot gebied straat voor straat afgezocht dient te worden.

Voor het telemetrie onderzoek was een vergunning van de Wet op de Dierproeven aanwezig.

Bijlage 2.2 Tellen van een verblijf

Teldatum

Een groep meervleermuizen bewoont gemiddeld van begin mei tot eind juli een gebouw. Een telling is bedoeld om een zo nauwkeurig mogelijke inschatting te krijgen van de grootte van de groep volwassen vrouwen. De groep samenstelling varieert gedurende het seizoen, vanaf eind juni wordt de kans erg groot dat flink wat onervaren jonge dieren mee vliegen. Vanaf begin juli verlaten de volwassen vrouwtjes de kraamverblijven, omdat ze op tijd bij de paar –en winterverblijven willen aankomen. De optimale telperiode ligt daarom rond de langste dag (20-21 juni). Tellingen na 1 juli kunnen, voor de monitoring, beter vermeden worden, omdat de groepsgrootte niet meer een representatief beeld geeft van de populatiegrootte van een groep.

Een klein aantal verblijfplaatsen meervleermuizen worden al sinds de jaren 60 gemonitord, op een vaste teldatum (20 juni). Om resultaten van tellingen in Nederland onderling en met de oudere gegevens te kunnen vergelijken raden we aan zoveel mogelijk rondom deze teldatum te tellen. De telgegevens worden gepubliceerd op de website www.vleermuizentellen.nl.

Tel methodiek

Het gaat vooral om uitvliegende vleermuizen. Vleermuizen die in een gebouw wonen, verlaten in de avondschemering hun verblijf. Meestal vliegen de dieren via één of meerdere plekken naar buiten (bijvoorbeeld een kier tussen dakrand en spouwmuur). In de zomer leven vleermuizen in kraamverblijven, mannenverblijven en tijdelijke verblijven. Vleermuizen vliegen zo snel dat niet te zien is of het gaat om mannelijke of vrouwelijke dieren. Ervaren vleermuistellers kunnen soms aan het gedrag van de dieren zien of het om jonge of oudere dieren gaat. Jonge dieren blijven lang in een uitvliegopening hangen en vliegen soms ook, nog voor dat de rest van de groep uit is, weer naar binnen. Een telling met veel jonge dieren is lastig en duurt soms veel langer.

Om alle dieren te kunnen tellen moet je er vanaf de eerste uitvlieger bij zijn. Het uitvliegen begint net iets na zonsondergang en duurt ongeveer een uur na zonsondergang. Bij grote groepen kan het uitvliegen nog iets langer duren. Op bewolkte avonden (met weinig maanlicht) kunnen meervleermuizen soms iets eerder uitvliegen dan op een avond met veel maanlicht. Ook kan omgevingslicht (lantarenpalen) invloed hebben op het moment van uitvliegen.

Vleermuizen houden niet van harde regen en wind. Bij dreigend weer, regen of harde wind zullen minder dieren uitvliegen. Voer een vleermuistelling dus uit op een mooie zomeravond. De vleermuizen vliegen één voor één, of in groepen tot 10 dieren, uit een uitvlieg- opening. Dit kan een kier in de spouwmuur zijn, een spleet achter een houten betimmering of onder de dakpannen vandaan (figuur). Vaak kan vlak voor uitvliegtijd gepiep van dieren bij openingen worden waargenomen, omdat meervleermuizen vanaf een uur voor uitvliegtijd al klaar gaan zitten voor een opening. Het is dus handig om een half uur van te voren even een rondje rond een gebouw loop, om goed te beluisteren waar dieren mogelijk uit kunnen komen. Het kan ook zijn dat ze uit meerdere gaten komen, bijvoorbeeld aan de zijkant en aan de achterkant van het huis. Als dat zo is, is het nodig om met 2 of meerdere personen te tellen. Je kunt natuurlijk niet op twee plaatsen tegelijk zijn. Spreek duidelijk af wie welk deel van een muur bekijkt en tel alleen duidelijk uitvliegende dieren, dit om dubbel tellingen te voorkomen. Dit klinkt logisch, maar bij hoge gebouwen kan het soms best lastig zijn om goed te zien of een vleermuis uitvliegt of langsvliegt. Probeer daarom altijd goed te letten op het vlieggedrag, een uitvliegende vleermuis laat zich duidelijk vallen en vliegt snel van een gebouw af. Een langsvliegende vleermuis houdt veel meer dezelfde hoogte aan. Een vleermuis die wil uitvliegen zal eerst de omgeving bekijken, dit is te horen als een continu serie van eentonige pulsen (duk duk duk duk). Als een vleermuis uitvliegt is een duidelijke verandering in klank en toon te horen, vaak met een korte versnelling (met harder geluid) gevolgd door een snel zachter wordend geluid (RRRTEKtektektektektek tek tek tek tek).

De uitvliegende vleermuizen tel je gewoon één voor één, het liefst met behulp van een tikkenteller of een tally app (ios: advanced tally app van JIDE software met instelling met 'record the timestamp for the +/- actions') omdat het soms erg snel kan gaan. Met een tikkenteller of tally app kun je naar de vleermuizen blijven kijken, terwijl een apparaat het aantal dieren bijhoudt. De tally app kan per uitvliegende vleermuis de tijd bijhouden, dat is leuk, omdat je dan later een grafiek van het uitvlieggedrag kan maken.

Meervleermuizen vliegen vrij laat uit, hierdoor is het soms moeilijk om individuele dieren goed te tellen. We raden aan om te proberen het silhouet van een dier te tellen tegen een lichte achtergrond (meestal de avond lucht) te krijgen. Als de meervleermuizen in een kopgevel zitten, is het bijvoorbeeld handig om een positie te kiezen aan de zijkant van de gevel in plaats van onder de uitvliegopening. Dit scheelt nekpijn van het omhoog kijken en maakt het makkelijker om de vleermuizen te zien tegen de avond lucht. Indien geen positie mogelijk is waarop de vleermuizen goed te zien zijn is het ook mogelijk om bijvoorbeeld op de grond te gaan liggen om de uitvliegopening.

Als 15 minuten lang geen uitvliegende dieren worden waargenomen, eindigt de telling (we nemen aan dat alle dieren nu buiten zijn). Als tijdens de telling vleermuizen weer naar binnen vliegen, dienen deze van het eindtotaal te worden afgetrokken. Dieren vliegen vaak in vlagen uit, waarbij soms meerdere dieren tegelijkertijd naar buiten komen. Indien dieren continu naar binnen en buiten beginnen te vliegen (een gedrag typisch voor jonge dieren) betekent ook dat de telling afgelopen is. Gelukkig heeft een kolonie vleermuis altijd een redelijk vaste volgorde van uitvliegen, eerst de volwassen dieren, dan de subadulten en dan de juvenielen.

Bijlage 2.3 Vliegroutes van en naar de Natura2000 gebieden

Algemeen

Meervleermuizen gebruiken vaste vliegroutes van en naar hun voedselgebieden, zo ook de Natura2000 gebieden. Omdat meervleermuizen zo'n sterke binding hebben met vaste vliegroutes, zijn deze punten erg geschikt om te gebruiken om populatie aantallen te monitoren. Het percentage dieren van een verblijf wat naar een Natura2000 gebied vliegt zal namelijk gedurende meerdere jaren gelijk blijven (ook al kunnen aantallen in het verblijf zelf variëren).

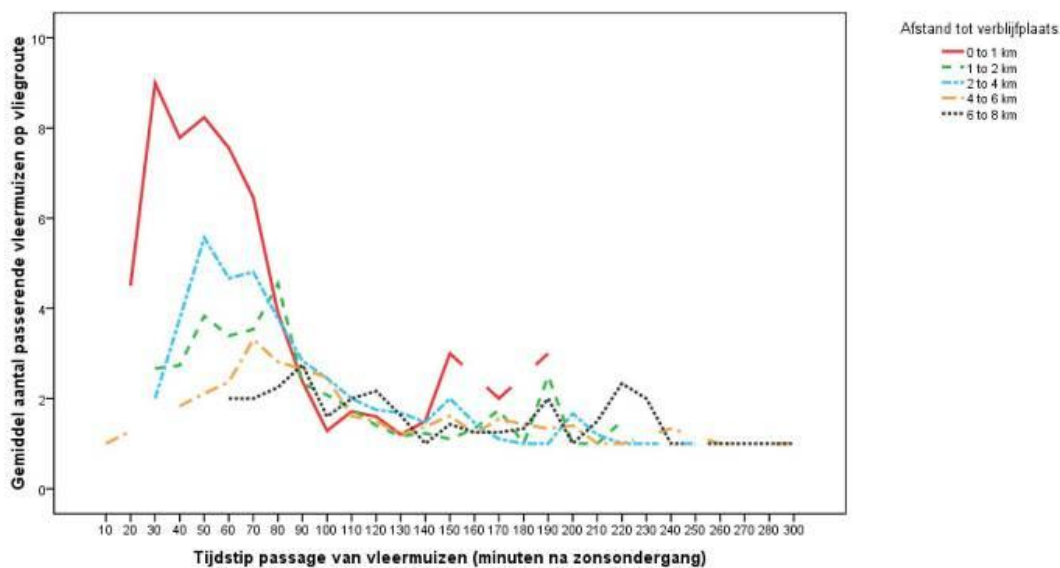
Haarsma en Siepel (Haarsma & Siepel 2013a) hebben onderzocht hoe meervleermuizen hun vliegroutes gebruiken. De resultaten uit dit onderzoek zijn essentieel bij het beoordelen van het belang van een vliegroute voor een verblijfplaats en het beoordelen van het belang van een vliegroute voor

een Natura2000 gebied. In de onderstaande paragraaf een korte samenvatting van de bevindingen van Haarsma en Siepel.

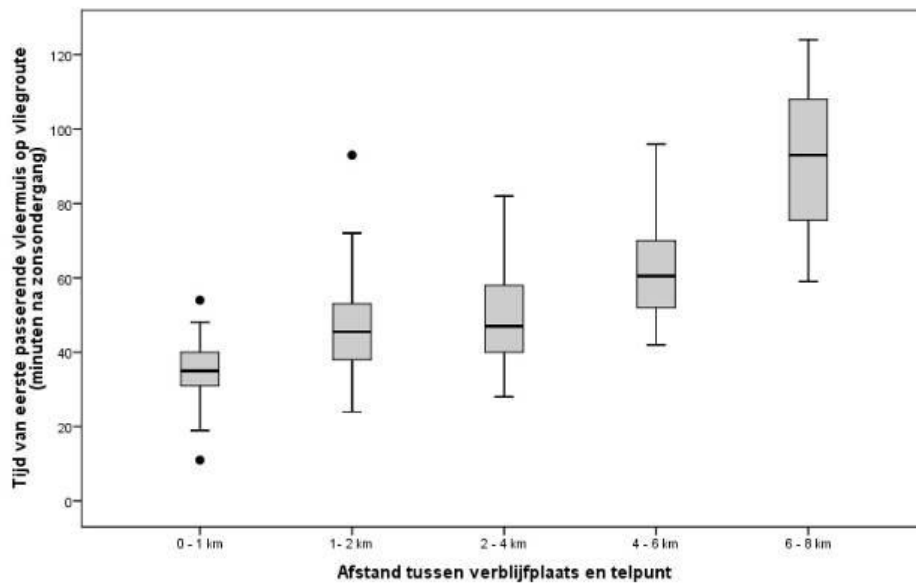
Gebruik van een vliegroute

Meervleermuizen vliegen langs allerlei lijnvormige elementen, maar zijn het makkelijkste (en in hoogste dichtheden) waar te nemen (en te determineren) langs waterwegen. Op vernauwingen van een waterweg, zoals ter hoogte van een brug, is het eenvoudig om alle passerende dieren waar te nemen (en te tellen). Op plekken waar meervleermuizen land over steken, zoals ter hoogte van een duiker of een sluis, zijn meervleermuizen lastiger waar te nemen. Sommige dieren zullen namelijk laag blijven vliegen (1,5m het weg dek), terwijl andere dieren juist hoog vliegen (tot 7 m). Ook de exacte plek van passage is minder zeker, omdat sommige dieren de linkerkant van een gebouw of bossage aanhouden en andere dieren de rechterkant. Nadat een groep dieren lijnvormige elementen hebben gevolgd, zullen individuen zich over het landschap verspreiden. Het is bekend dat meervleermuizen hiervoor allerlei routes (zoals een route dwars over het weiland) gebruiken. Het aantal dieren per route wordt echter zodanig laag en het aantal opties voor routes zodanig hoog, dat dit vrijwel onmogelijk is om vast te stellen. Voor degene die geïnteresseerd is in dergelijke details over het landschapsgebruik van meervleermuizen, raden we telemetrie of automatische detectors aan.

Een vliegroute over het water is 'de' manier van meervleermuizen om zich snel over het landschap te verspreiden. Op de eerste 6-8 km vliegen dieren in grote aantallen over langs vaste vliegroutes, na 8 km vindt sterke diffusie plaats, het aantal dieren waar te nemen op een vliegroute is dan zeer variabel. Het tijdstip waarop de eerste dieren passeren hangt af van de afstand van het observatiepunt tot de verblijfplaats. Vleermuizen arriveren tussen 11 en 124 minuten na zonsondergang (gemiddeld 52 minuten). Hoe dichterbij een verblijf, hoe sneller dieren vliegend op route elkaar opvolgen en hoe sneller de hele groep gepasseerd is. De duur van een vliegroute is dus net als het tijdstip van passage van het eerste dier gekoppeld aan afstand tot de verblijfplaats. Tussen 11 en 149 minuten na zonsondergang kunnen dieren op vliegroute worden waargenomen.



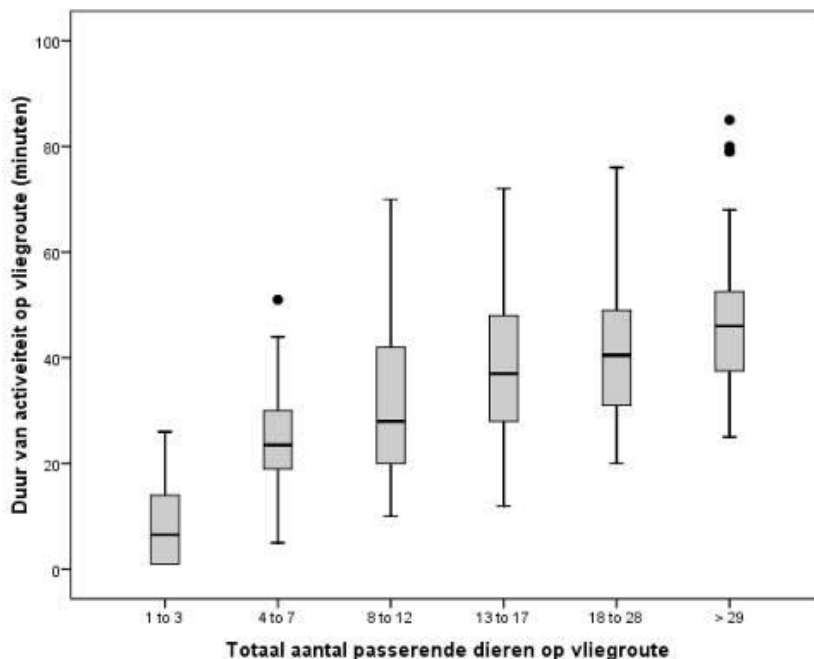
Bijlage figuur 2.3. Aantal passerende vleermuizen op vliegroute in relatie tot tijdstip na zonsondergang en afstand tot verblijfplaats (afbeelding uit Haarsma 2015).



Bijlage figuur 2.4. (afbeelding uit Haarsma 2015).

Relatie tussen vliegroute en verblijfplaats

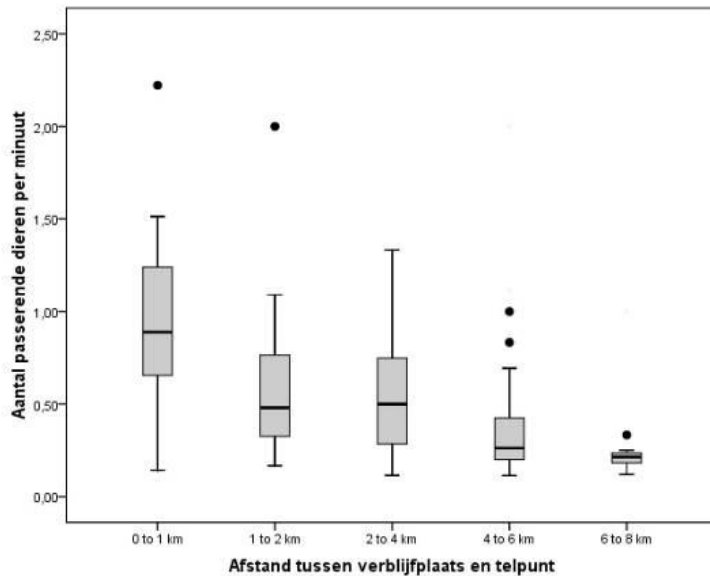
Hoe meer dieren in een verblijf, hoe langer activiteit op een vliegroute kan worden waargenomen (en hoe minder dieren, hoe korter deze activiteit). De afstand tot het verblijf heeft geen effect op de duur van deze activiteit. Dit is opmerkelijk, omdat dit inhoudt dat een klein groepje dieren over een langere afstand samen opvliegt. Een kleine groep vleermuizen (2-3 dieren) passeert gemiddeld binnen 11 minuten een telpunt. Een groep van 13 tot 17 dieren doet hier gemiddeld binnen 38 minuten en nog grotere groepen (> 29 dieren) passeert over het algemeen binnen 47 minuten een telpunt.



Bijlage figuur 2.5. (afbeelding uit Haarsma 2015).

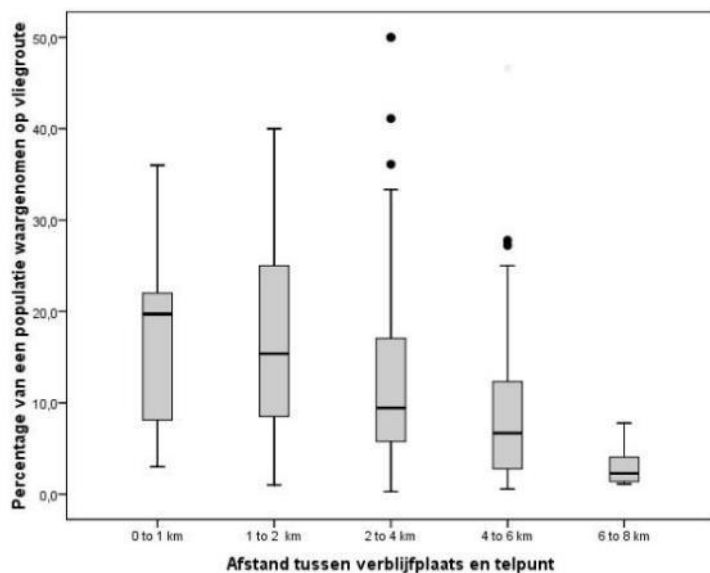
Het aantal dieren wat per minuut passeert is echter wel gerelateerd tot de afstand van een verblijf. Op plekken dichtbij een verblijf (afstanden tussen 0-1 km) kunnen gemiddeld 0,9 vleermuizen per minuut worden waargenomen. Ver van een verblijf (6-8 km) worden slecht 0,3 dieren per minuut waargenomen; dit komt overeen met 1 vleermuis elke 3 tot 4 minuten. De dichtheid vleermuizen op vliegroute varieert sterk gedurende een nacht; vlak na zonsondergang is het aantal passerende dieren

het hoogst, vervolgens neemt het aantal dieren neemt geleidelijk af. Dit betekent dat vanaf 100 minuten na zonsondergang op een vliegroute nog heel sporadisch dieren kunnen worden waargenomen.



Bijlage figuur 2.6. Passerende dieren per minuut in relatie tot de afstand tussen verblijfsplaats en telpunt (afbeelding uit Haarsma 2015).

Uit het onderzoek van Haarsma & Siepel (2013a) blijkt dat er een sterke relatie is tussen het aantal dieren op vliegroute en het aantal dieren in een verblijf. Kortom, dat het aantal dieren op vliegroute gebruikt kan worden als een schatting voor het aantal dieren in een verblijf. Op een telpunt op 0-1 km van een verblijf kan ongeveer 24% van de populatie worden waargenomen, op 1-2 km ongeveer 13,4. Dit percentage wordt steeds lager, hoe verder van het verblijf. Op 6-8 km van een verblijf kan nog slechts 2,7% van de dieren worden waargenomen.



Bijlage figuur 2.7. Percentage van de populatie waargenomen op vliegroute in relatie tot de afstand tussen verblijfsplaats en telpunt (afbeelding uit Haarsma 2015).

Praktische punten

Een aantal praktische zaken moet in acht worden genomen bij het tellen van een vliegroute meervleermuizen. Om telresultaten onderling te kunnen vergelijken is het belangrijk dat de resultaten zo min mogelijk worden beïnvloed door diverse externe omstandigheden. Ook het weer een sterke

invloed heeft op het habitatgebruik van vleermuizen, wordt er voor deze methode voor gekozen om alleen tellingen te verrichten bij de volgende omstandigheden:

- tellingen alleen uitvoeren tussen week 23 en 29
- lange windsnelheid (< windkracht 4 Bft)
- geen regen of mist boven het water
- geen opvallende veranderingen in omgeving, zoals werkzaamheden (licht, verstoring) langs een route of grote hoeveelheden eendenkroos (bv. door het lozen van polder water op een boezemvaart).

Het eerste dier op vliegroute is het eerste dier wat zich beweegt in de richting waarop de bulk van de dieren vliegen. Het is dus mogelijk dat een solitair dier uit een ander verblijf eerst langs vliegt, en dus in andere richting vliegt. Dit dier wordt niet meegeteld. Het merendeel van de vleermuizen op vliegroute passeert in dezelfde richting, toch zullen sommige dieren op vliegroutes ook beginnen met foerageren. Deze dieren zullen heen en weer vliegen. Probeer op een vliegroute telling daarom altijd de vliegrichting van dieren te bepalen. Terugvliegende dieren worden afgetrokken van het totaal aantal dieren wat in de hoofd vliegrichting vliegt, dit om een overschatting door foeragerende dieren te voorkomen. Een vliegroute telling eindigt op het moment dat gedurende meer dan 15 minuten geen dieren passeren of als gedurende 15 minuten alleen nog foeragerende dieren worden waargenomen. Voor een vliegroute telling wordt dezelfde tally counter app gebruikt als bij het tellen van verblijven.

Bijlage 2.4 Factoren van invloed op de populatie

Verandering in aanbod van verblijfplaatsen

Voor dit onderzoekdeel zijn dorpen geselecteerd op basis van de volgende criteria:

- In dorp zijn ooit meervleermuizen zijn waargenomen
- De exacte adressen van het merendeel van de oude waarnemingen zijn bekend
- Een dorp heeft een beperkte omvang of een slechts een paar duidelijke jaren 60/70 woonwijken

Uiteindelijk zijn de volgende dorpen of dorpskernen geselecteerd:

1. Koudum
2. Workum
3. Oosterzee
4. Heeg
5. Bergum
6. Gytsjerk
7. Wartena
8. Wergea
9. Dokkum
10. Grou
11. Uiterwellinga/ Opeinde

In deze dorpen zijn alle huizen die vallen onder het voorkeurstype (jaren 60/70- rijtjeshuis) bestudeerd. Hierbij zijn alleen de hoekhuizen omschreven. Vaak is ook met bewoners gepraat. Gelet is op de volgende kenmerken:

- Type bouwstenen van zijgevel (grindsteen een gele steen of rode baksteen)
- Oriëntatie van de gevel
- Kleur van dakpannen (zwart of rood);
- Type dakrand, onderscheidt is gemaakt tussen 4 typen (zie bijlage figuur 2.8 – 2.11);
- Wel of geen na-isolatie van spouwmuur (o.a. te zien aan isolatie vulgaten, dichtgemaakte stootvoegen in combinatie met nieuwe ventilatie roosters);
- Wel of geen vleermuis buitensluit middelen (zoals de toegang tussen pannen en muur gevuld met kippengaas, cement of ander materiaal). Sommige huizen zijn tijdens de bouw uitgerust met een boeibord langs de voor of zijgevel. Vaak wordt zo'n boeibord later aangebracht als middel tegen o.a. gierzwaluwen en vleermuizen. Dergelijke niet originele boeiborden zijn ook gescoord als anti-vleermuis
- Aanpassingen nadelig voor vleermuizen, zoals bijvoorbeeld een nieuwe kop – of zijgevel, een heel nieuw dak of een nieuwe dakrand. Op sommige huizen is op het bestaande dak een nieuw dak geplaatst, waardoor aan het aanzicht van het huis is veranderd. Al deze aanpassingen hebben als overeenkomst dat hiermee openingen tussen muur en dak hermetisch worden gedicht;
- Aanwezigheid van open stootvoegen hoog tegen de muur;
- Aanwezigheid van gevelbekleding waar vleermuizen achter kunnen kruipen.

Dakrand op buitenblad	Dakrand met overstek	Dakrand op buitenblad afgewerkt met cement	Dakrand met boeideel

Bijlage figuur 2.8. Type dakrand

Een boeideel tegen de zijgevel later aangebracht	Dakrand nadien opgevuld met cement	Een boeideel tegen de voorgevel later aangebracht

Bijlage figuur 2.9. Voorbeelden van voorzieningen tegen vleermuizen en of gierzwaluwen.

Een nieuwe voorgevel	Een nieuw dak (bovenop het bestaande dak)	Een nieuwe dakrand

Bijlage figuur 2.10. Voorbeelden nieuwe kop of zijgevel, dak of dakrand.

Een huis met een stenen zijgevel en een voorgevel uit panelen	Een huis met een stenen zij en voorgevel	Een huis met gevelpanelen waar vleermuizen achter kunnen

Bijlage figuur 2.11. Voorbeelden bouwstijlen

Per dorp worden van de meeste geschikte woonwijken alleen kopgevels bekeken (tussenwoningen van een rijtjeshuis zijn dus niet bekeken). Uit de lijst onderzochte kenmerken willen we destilleren:

- hoeveel huizen door aanpassingen zoals nieuwe gevel, nieuw dak, maatregelen tegen gierzwaluwen en vleermuizen, niet meer geschikt zijn voor vleermuizen;
- hoeveel huizen door spouwmuur na-isolatie niet meer geschikt zijn voor vleermuizen.

We vergelijken hierbij het oorspronkelijke aanbod (zonder aanpassingen of na-isolatie) met het huidige aanbod. Voor de berekening van een oorspronkelijke aanbod gebruiken we kennis uit voorgaande onderzoeken. Zo weten we dat meervleermuizen over het algemeen voor een huis met rode dakpannen in combinatie met een dakrand zonder overstek kiezen. Ook huizen met open stootvoegen hoog aan de muur zijn geliefd. We hebben gemerkt dat voor meervleermuizen over het algemeen niet voldoende ruimte zit achter houten gevelbekleding, dergelijke huizen worden daarom gescoord als 'matig geschikt'. (note: indien een huis zowel aanpassingen als spouwmuur na-isolatie heeft ondergaan, scoren we deze alleen onder aanpassingen)

Veranderingen in mogelijkheden tot uitwisseling

Vliegroutes van meervleermuizen zijn sterk gebonden aan lijnvormige landschapselementen, zoals waterwegen, een talud van een dijk of een bomenrij. Vliegroutes van meervleermuizen zijn essentiële verbindingen tussen verblijfplaats en voedselgebied, maar ook tussen verschillende verblijfplaatsen. Voor het voortbestaan van de populatie moeten mannetjes en vrouwtjes elkaar jaarlijks kunnen ontmoeten. Voor de lichtschuwe meervleermuis is het belangrijk dat hun vliegroutes voor het grootste deel onverlicht zijn. Dit geldt vooral voor punten die voor vleermuizen als gevaarlijk worden beschouwd, zoals een overgang over een weg.

Een vliegroute kan een weg theoretisch op vijf manieren kruisen:

1. een vliegroute volgt de weg, dieren vliegen over water;
2. een vliegroute kruist de weg, dieren vliegen over land;
3. een vliegroute kruist de weg, dieren vliegen over water;
4. een vliegroute volgt de weg, dieren vliegen over land
5. een combinatie van 1 t/m 4.



Bijlage figuur 2.12. Een plattegrond van een stad met bijbehorende wegen en waterwegen. Bomenrijen zijn groen, bruggen en duikers zijn met aparte symbolen weergegeven. Op deze plattegrond zijn verschillende mogelijk plekken ingetekend waar vleermuizen de weg overgaan.

Beperkingen in de mate van uitwisseling kan ontstaan doordat onvoldoende voor vleermuizen geschikte overgangen aanwezig zijn. Of doordat dergelijke overgangen ongeschikt voor vleermuizen zijn geworden door het aanbrengen van verlichting.

Tijdens dit onderzoek zijn overgangen bestudeerd en zijn eventuele knelpunten in kaart gebracht. Een overgang wordt als knelpunt genoteerd als:

- plekken waarbij een vliegroute over grotere afstand (>1 km lengte) verlicht is met strooilicht van straatlantarens;
- plekken waar meerdere routes op een zeer beperkt aantal plekken een grote snelweg moeten passeren;
- plekken waar een watergebonden route over drukke weg moet en waardoor dieren een verhoogd risico hebben tot aanrijding met auto's.

Verandering in diversiteit prooi-dieren

Diverse insecteneters (zwaluwen, vleermuizen, weidevogels) ondervinden nadelige gevolgen van een verminderd aanbod insecten door gebruik van bestrijdingsmiddelen. Omdat bestrijdingsmiddelen uitspoelen in het oppervlakte water, neemt met name het aanbod aan watergebonden insecten af (op sommige plekken met 80%). Er zijn diverse aanwijzingen dat ook de populatie meervleermuizen achteruitgaat door een afnemende kwaliteit van het leefgebied. Zo is het dieet van de meervleermuis in de afgelopen 15 jaar veranderd (de diversiteit van het aantal gegeten prooien is afgenomen, nog te publiceren data door Haarsma). Ook nemen we waar dat de populatie trend van meervleermuizen in gebieden met (hoge dichtheden) bestrijdingsmiddelen negatiever zijn, dan in gebieden zonder bestrijdingsmiddelen. Tijdens dit onderzoek zullen op diverse momenten keutels van meervleermuizen verzameld kunnen worden:

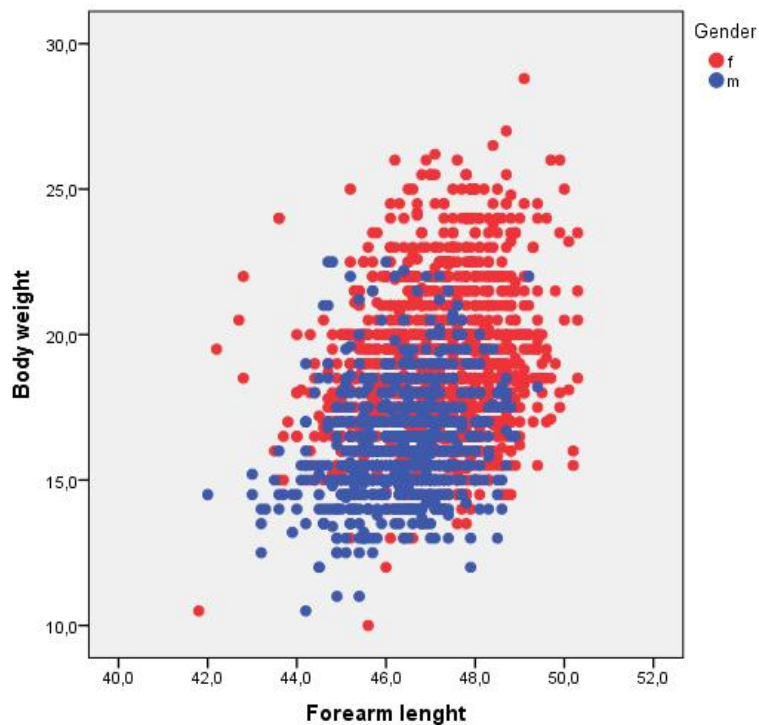
- Tijdens het vangen van vleermuizen;
- Onder een uitvliegopening;
- Op een kerkzolder (Tjerkgaast, Tjerkwerd, Berlikum, Oude Mirdum, Sexbierum).

Door deze keutels te analyseren (voor meer informatie, zie determinatie handleiding gemaakt door Frauke Kruger, A-J Haarsma en Carolien van der Graaf op www.batsdiet.com) kan bepaald worden of Meervleermuizen in Fryslân nog een voldoende hoge diversiteit aan prooien kunnen vangen.

Verandering in gezondheid van populatie meervleermuizen

Van alle gevangen dieren op route is het geslacht, de leeftijd, seksuele status en de gezondheid bepaald. Tijdens het onderzoek in 2005 zijn dezelfde gegevens verzameld. Door de vroegere gegevens met de huidige gegevens te vergelijken kunnen we inzicht krijgen in eventuele veranderingen in de gezondheid van de populatie.

Als een maat voor de Body Condition Index (BCI), gebruiken we de ongestandariseerde residual van de lineaire regressie tussen onderarm lengte en lichaamsgewicht (Kaňuch et al 2005, Vázquez-Morón et al 2008).



Om te bestuderen of sommige pesticiden in meervleermuizen ophopen, hebben we de mest verzameld op een aantal kerkzolders opgestuurd naar een laboratorium. Helaas kunnen hiermee alleen pesticide met een lang leven worden gedetecteerd. Snel vergankelijke stoffen zoals Neonicotoiden zijn met deze techniek niet te detecteren.

Verandering in druk van voedselconcurrent de watervleermuis

Watervleermuis en meervleermuis hebben beide een zeer vergelijkbare jachttechniek en jagen daarom in overlappende habitats. Omdat de watervleermuis veel kleiner is (8 tot 12 gram tegenover 16 tot 26 gram) heeft de watervleermuis een andere energiehuishouding dan de meervleermuis. Dit heeft ook consequenties wat betreft voortplantingssnelheid en jachthabitat keuze tijdens sub optimale weersomstandigheden.

Het vermoeden bestaat dat de water en de meervleermuis voedselconcurrenten zijn, waarbij de watervleermuis beter in staat is om voor meervleermuizen suboptimale omstandigheden te overleven. Een verandering in de dichtheid watervleermuis is daarmee een indicatie voor negatieve habitat veranderingen voor de meervleermuis.

Bijlage 3 Inspanning

Bijlage tabel 3.1. Inspanning per datum.

Datum	Aantal vangers	Telemetrie	Uitvliegtellers	Kerkzolders	Vliegroute tellers
2-6-2017	7	1			
3-6-2017	5	2			
4-6-2017	5	2			
5-6-2017	4	1			1
9-6-2017			2		
10-6-2017					2
11-6-2017	2	1			
12-6-2017	3	1			
13-6-2017	2	2			1
14-6-2017	4	2			2
15-6-2017	3				
16-6-2017	7	4	2		1
17-6-2017	13	2	3		1
18-6-2017	6	3			1
19-6-2017	6	3	2		1
20-6-2017	5	2	5		
21-6-2017	6	2	3		1
22-6-2017	2		5		
23-6-2017			2	2	
24-6-2017			3	2	
26-6-2017			2		2
27/6/2017					
28-6-2017				3	
2/7/2017			1		
4-7-2017			1		2
9-7-2017					1

Bijlage 4 Telemetrie

Bijlage tabel 4.1. Inspanning telemetrie. Op 4 plekken is gezocht naar verblijfplaatsen van meervleermuizen, maar de soort bleek afwezig.

Datum	Geslacht	Frequentie	Locatie	Verblijven lokaliseren	Voedselgebied en vliegroute lokaliseren
2-6-2017	vrouw	150.007	Dokkum	ja	ja
3-6-2017	vrouw	150.098	Gytsjerk	ja	ja
4-6-2017	vrouw	150.053	Bergum	ja	nee
5-6-2017	vrouw	150.126	Kollum	ja	nee
11-6-2017	vrouw	150.062	Grou	ja	Nee
12-6-2017	man	150.126	Wergea	ja	Nee
13-7-2017	vrouw	150.xxx	Franeker	ja	Ja
14-6-2017	vrouw	150.157	Tjalleberd	ja	Ja
15-6-2017			Wommels		
16-6-2017	vrouw	150	Munnekeburen	ja	ja
16-6-2017			Oude Mirdum		
17-6-2017	vrouw	150.111	Koudum	ja	Nee
17-6-2017			Workum		
16-6-2017			Tjerkwerd_a		
18-6-2017	vrouw	150.081	Tjerkwerd_b	ja	Ja
18-6-2017	vrouw	150.005	Lemmer	ja	ja
19-6-2017	vrouw	150.082	Heeg	ja	ja
19-7-2017	man	150.037	Heeg	ja	
20-6-2017	man	xxx	Heerenveen	Ja	Nee
21-6-2017	vrouw	150.023	Joure	ja	nee
21-6-2017	vrouw	150.211	Goingarip	ja	nee

Bijlage 5 Vliegroutes

Op routes van bredere waterwegen hebben we mogelijk dieren gemist. Het genoemde percentage moet daar gezien worden als een minimum schatting. We hebben dit aangegeven door middel van een '>>' teken.

Bijlage tabel 5.1. De vliegroute data.

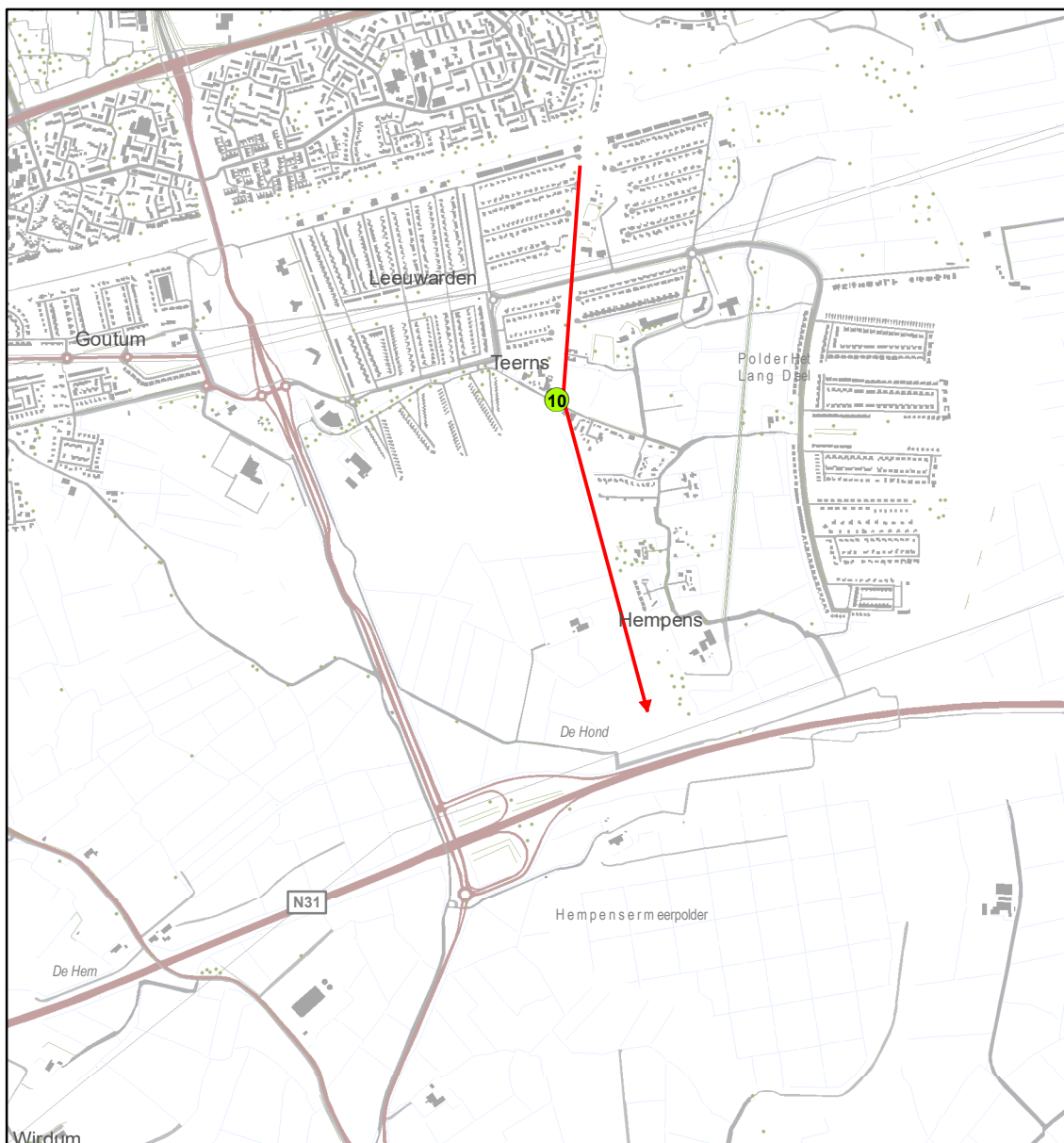
telpunt	naam	Geslacht	telling of restschatting	land_water	Datum	N_2005%	perc_2017
5	Bakhuizen_Fluessen	0		w			
1	Balk_Slotermeer	1	t	w		65%	60%
4	Bergum_Alde Feanen	0	t	w	26-6-2017	3%	>>11%
	Bergum_Bergumermeer	0		w			
	Bergum_Kootstertille	0		w			
48	Bergum_noord	0	t	w	5-6-2017		>>11%
44	Bergum_Oostermeer	0	t	w	4-6-2017	21%	>>26%
	Berlikum_land	0	r	l			78%
17	Berlikum_noord	0	t	w	10-6-2017		11%
17	Berlikum_zuid	0	t	w	10-6-2017		11%
39	Dokkum_oost	0	t	w	2-6-2017		74%
46	Dokkum_lauwersmeer	0	t	w	4-7-2017		9%
	Dokkum_west	0	r	w			26%
11	Drachten_west	0		w			
2	Earnewald_Headammen	1	t	w	17-6-2017	70%	0%
	Franneker_IJsselmeer	0	t	w	14-6-2017		9%
19	Franneker_noord	0	t	w	13-6-2017		6%
	Franneker_oost	0	r	w			85%
9	Franneker_oost2	0		w			6%
21	Goingaripj_Akkrum	0	t	w	14-6-2017		27
21	Goingaripj_Vegelinsoord	0	t	w	14-6-2017		>>17%
	Goingaripj_snekermeer	0		w			
	Goingaripj_langenstaartenpoel	0					
	Goingaripj_noarder alde wei	0					
37	Goingaripj_zuid	0	t	w	21-6-2017		40%
15	Grou_Alde Feanen	0		w			
	Grou_centrum	0	t	l	21-6-2017		28%
2	Grou_Headammen_noord	0	t	w	17-6-2017	19%	3%

	Grou_margrietkanaal noord	0	r	w			14%
	Grou_margrietkanaal zuid	0	r	w			14%
45	Grou_Nes	0	t	w	4-7-2017		1%
	Grou_pikmeer	0		w			13%
	Grou_west	0	r	w			45%
18	Grou_west	0	t	w	11-6-2017	5%	4%
	Gytsjerk_landroute	0	r	w	14-6-2017		26%
	Gytsjerk_noord	0	r	w			60%
43	Gytsjerk_tegeltjesbrug	0	t	l	3-6-2017	8%	14%
35	Heeg_centrum	0	t	w	19-6-2017		2%
	Heeg_landroute	0	r	l			77%
35	Heeg_noord	0	t	w	19-6-2017		10%
35	Heeg_west	0	t	w	19-6-2017		12%
31	Heeg_Woudsend	0	t	w	18-6-2017	8%	4%
	Heerenveen_noord	1	r	w			
36	Heerenveen_zuid	1	t	w	20-6-2017		30%
	Joure_centrum	0		w			
37	Joure_Noord	0	t	w	21-6-2017		24%
	Joure_west	0	r	w			76%
	Kollum_noord	0		w			
	Kollum_west	0		w	5-6-2017		
47	Kollum_zuid	0	t	w	5-6-2017	14%	7%
46	Kollum_lauwersmeer	0	t	w	4-7-2017		11%
29	Koudum_Hindeloopen	0	t	w			13%
	Koudum_houtwal	0	r	l			25%
29	Koudum_Molkwerum	0	t	w			13%
	Koudum_noord	0	r	w			13%
29	Koudum_zuid	0	t	w	17-6-2017		36%
26	Kuinre_noord	0	t	w	16-6-2017		
25	Leeuwarden_Groote Wielen	0	t	w	14-6-2017		33%
	Leeuwarden_Kleine Wielen	0		w			
25	Leeuwarden_noord	0	t	w	16-6-2017	5%	11%
	Leeuwarden_zuid	0		w			
10	Leeuwarden_zuid2	0		w			
	Lemmer_IJsselmeer	0	r	w			25%
	Lemmer_noord	0	r	w			75%

32	Lemmer_west	0	t	w	18-6-2017		100%
	Munnekeburen_noord	0	r	w			17%
	Munnekeburen_oost	0	r	w			3%
	Munnekeburen_Tjeukemeer	0	r	w			9%
26	Munnekeburen_zuid	0	t	w	16-6-2017		69%
45	Nes_noord	1	t	w	4-7-2017	>75%	90%
21	Nes_west	1	t	w	14-6-2017		10%
	Oentsjerk_De Zwarte Broek	0		w			
48	Oentsjerk_oost	0	t	w	5-6-2017	>5%	
6	Onbekend_Gaastmeer	0		w			
14	Onbekend_Oudega	0		w			
38	Ossenzijl_Rottige Meenthe	0	t	w	21-6-2017		
27	Oude Mirdum_Fluessen	0	t	l	16-6-2017		5%
	Oude Mirdum_landroute	0	r	l			95%
	Sexbierum_Waddenzee	1		l			90%
22	Sexbierum_zuid	1	t	w	14-6-2017		10%
38	Slijkenburg_Ossenzijl	1	t	w	21-6-2017		>>40%
8	Sneek_IJlst	0		w			
23	Sneek_oost	0	t	w	13-6-2017		66%
13	Sneek_Uitwellingergera	0		w			10%
	Sneek_zuid	0	r	w			34%
	Tjalleberd_Deelen	0	r	w	14-6-2017		70%
20	Tjalleberd_noord	0	t	w	14-6-2017	9%	30%
	Tjerkgaast_landroute	0		l			
34	Tjerkgaast_noord	0	t	w			3%
	Tjerkgaast_noord	0		w			
	Tjerkgaast_oost	0		w			
34	Tjerkgaast_sloten	0	t	w	19-6-2017	14%	6%
3	Tjerkwerd_dedgum	0	t	w	17-6-2017	17%	0%
33	Tjerkwerd_IJselmeer	0	t	w	18-6-2017		56%
	Tjerkwerd_noord	0		w			29%
41	Tjerkwerd_west	0	t	w	26-6-2017	63%	70%
41	Tjerkwerd_zuid	0	t	w	26-6-2017	32%	1%
28	Veenhoop_noord	1	t	w	17-6-2017	40%	0%
42	Wartena_Alde Feanen	0	t	w	26-6-2017		>>13%

42	Wartena_Bergum	0	t	w	26-6-2017	1%
42	Wartena_Grou	0	t	w	21-6-2017	1%
	Wartena_noord	0	r	w	6%	>>10%
40	Wergea_Alde Feanen	1	t	w	12-6-2017	>>90%
	Wergea_zuid	1		w		
7	Workum_Ijsselmeer	0		w	20%	27%
49	Workum_noord	0	t	w		5%
49	Workum_Oude Gaaster Brekken	0	t	w	9-7-2017	59%
30	Workum_west	0	t	w	17-6-2017	0%
	Workum_zuid	0	r	w	9-7-2017	9%

Overzicht vliegroutes vanuit verblijf



Vliegroute Meervleermuizen Teerns

- 10 ID-nummer telpunt
- kraamverblijfplaats
- mannenverblijfplaats
- kraamverblijfplaats verdwenen
- mannenverblijfplaats verdwenen

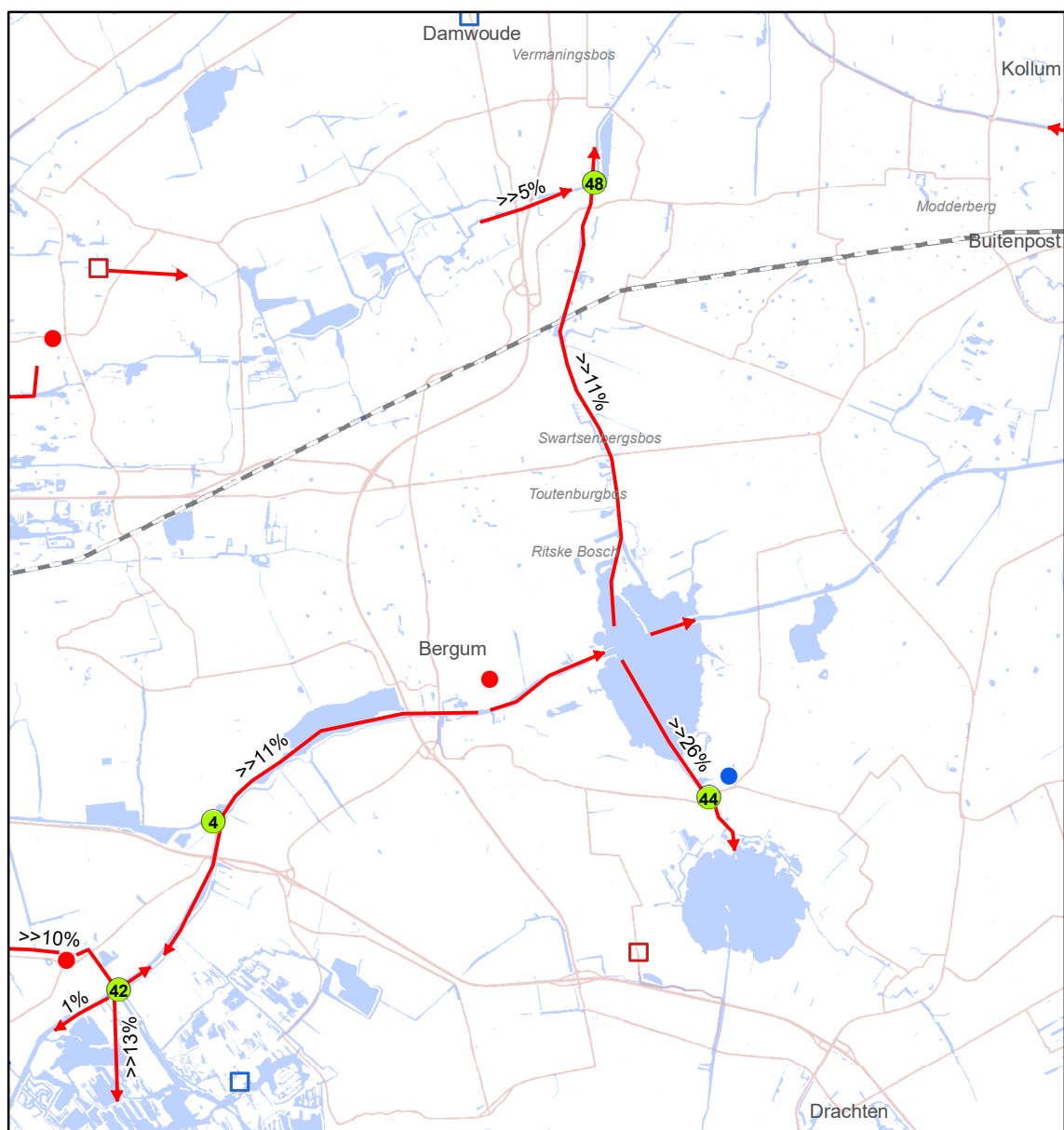
- vliegroute vrouwelijke dieren
- vliegroute mannelijke dieren
- vliegroute vervallen



Batweter



teknr. 2833_007a/30112017/os
topografie: CC-BY esri et al.



Vliegroute Meervleermuizen Bergum



ID-nummer telpunt



kraamverblijfplaats



mannenverblijfplaats



kraamverblijfplaats verdwenen



mannenverblijfplaats verdwenen

→ vliegroute vrouwelijke dieren

→ vliegroute mannelijke dieren

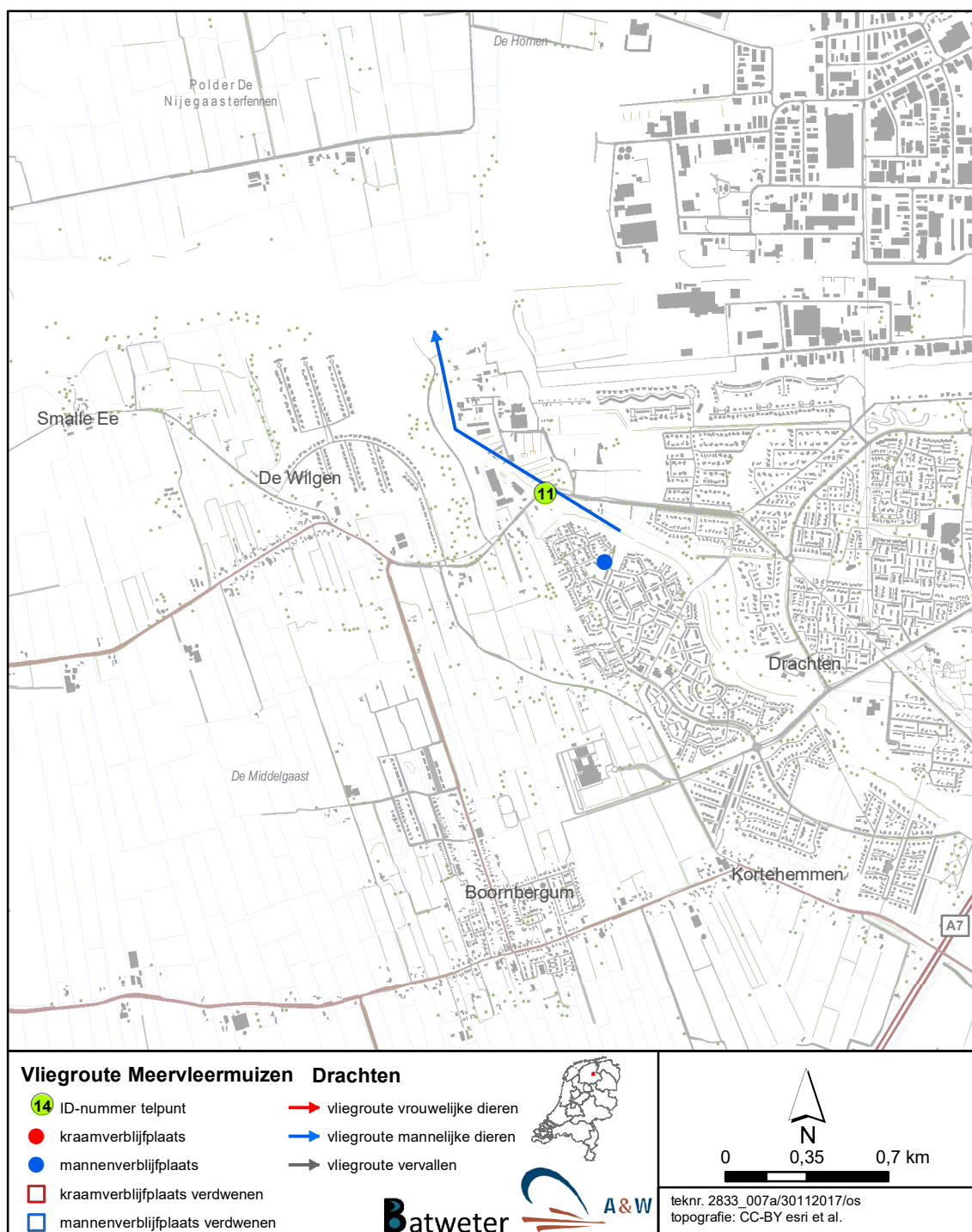
→ vliegroute vervallen

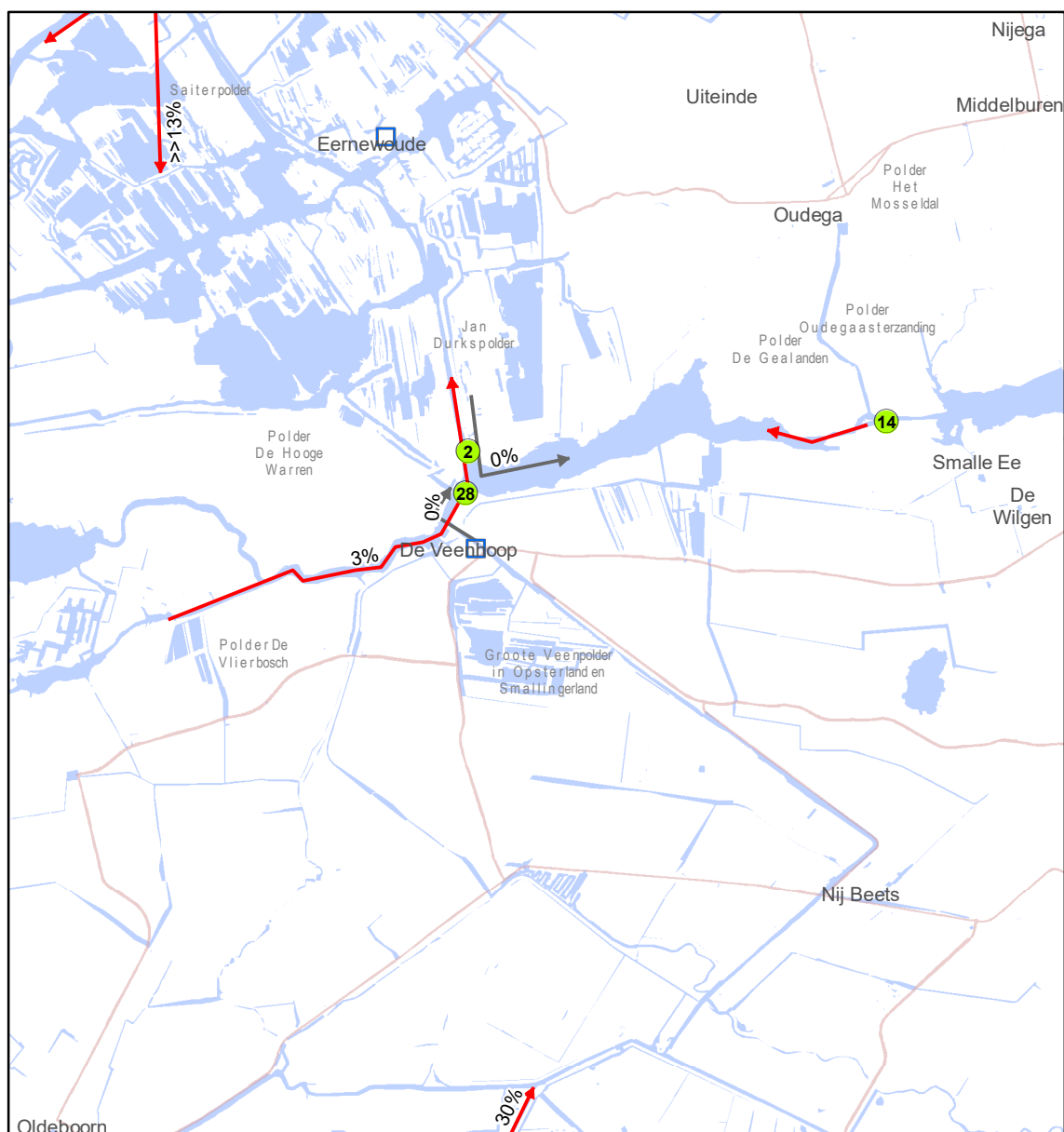


Batweter



teknr. 2833_007a/30112017/os
topografie: CC-BY esri et al.





Vliegroute Meervleermuizen De Veerhoop

- 14 ID-nummer telpunt
- kraamverblijfplaats
- mannenverblijfplaats
- kraamverblijfplaats verdwenen
- mannenverblijfplaats verdwenen

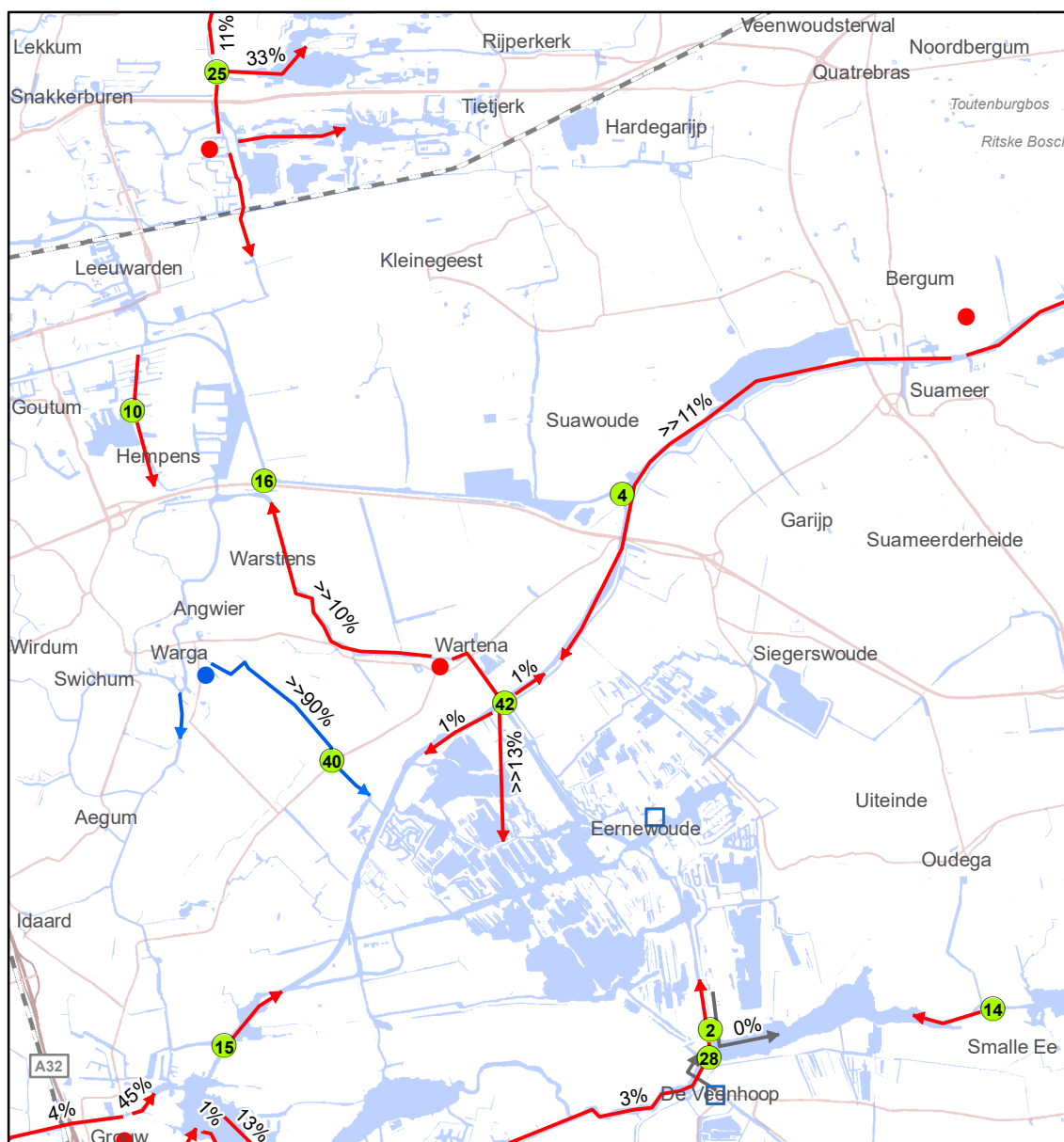
- vliegroute vrouwelijke dieren
- vliegroute mannelijke dieren
- vliegroute vervallen



Batweter



teknr. 2833_007a/30112017/os
topografie: CC-BY esri et al.



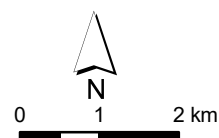
Vliegroue Meervleermuizen Warten

- 14 ID-nummer telpunt
- kraamverblijfplaats
- mannenverblijfplaats
- kraamverblijfplaats verdwenen
- mannenverblijfplaats verdwenen

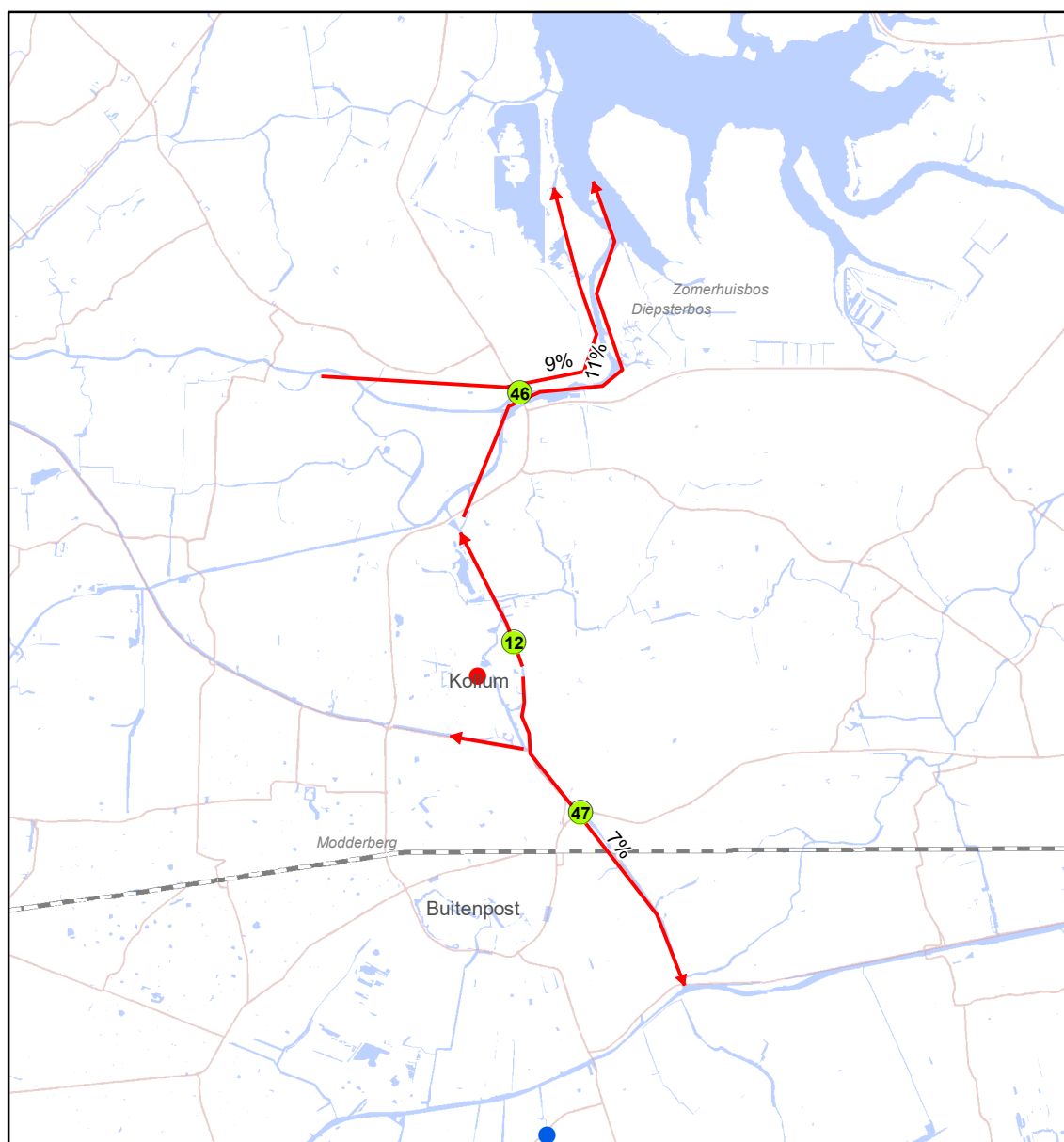
- vliegroue vrouwelijke dieren
- vliegroue mannelijke dieren
- vliegroue vervallen



Batweter



teknr. 2833_007a/30112017/os
topografie: CC-BY esri et al.



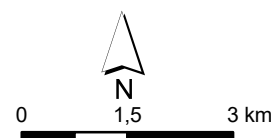
Vliegroute Meervleermuizen Kollum

- 14 ID-nummer telpunt
- kraamverblijfplaats
- mannenverblijfplaats
- kraamverblijfplaats verdwenen
- mannenverblijfplaats verdwenen

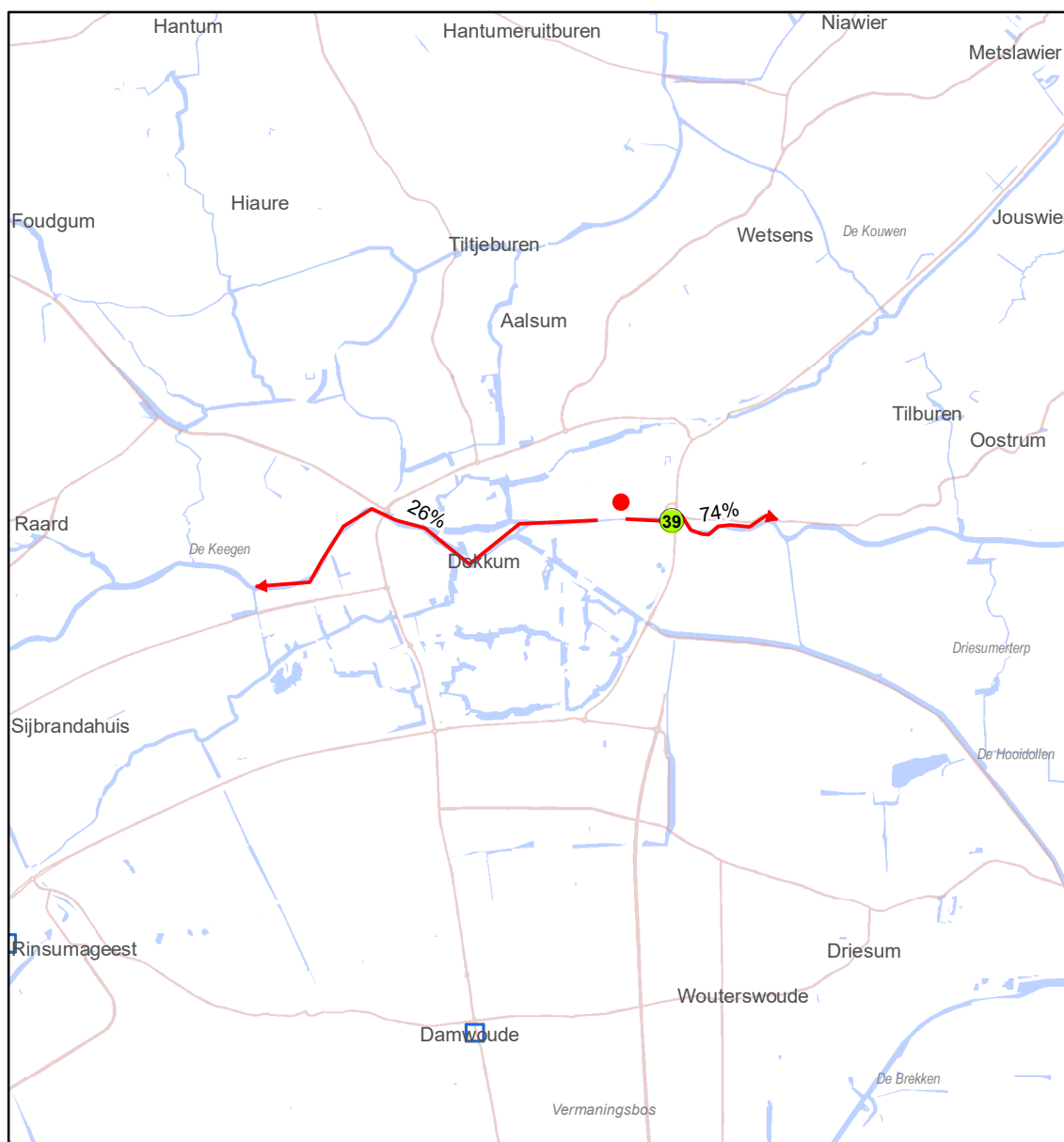
- vliegroute vrouwelijke dieren
- vliegroute mannelijke dieren
- vliegroute vervallen



Batweter



teknr. 2833_007a/30112017/os
topografie: CC-BY esri et al.



Vliegroute Meervleermuizen Dokkum

14

ID-nummer telpunt

kraamverblijfplaats

mannenverblijfplaats

kraamverblijfplaats verdwenen

mannenverblijfplaats verdwenen

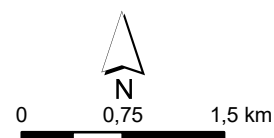
vliegroute vrouwelijke dieren

vliegroute mannelijke dieren

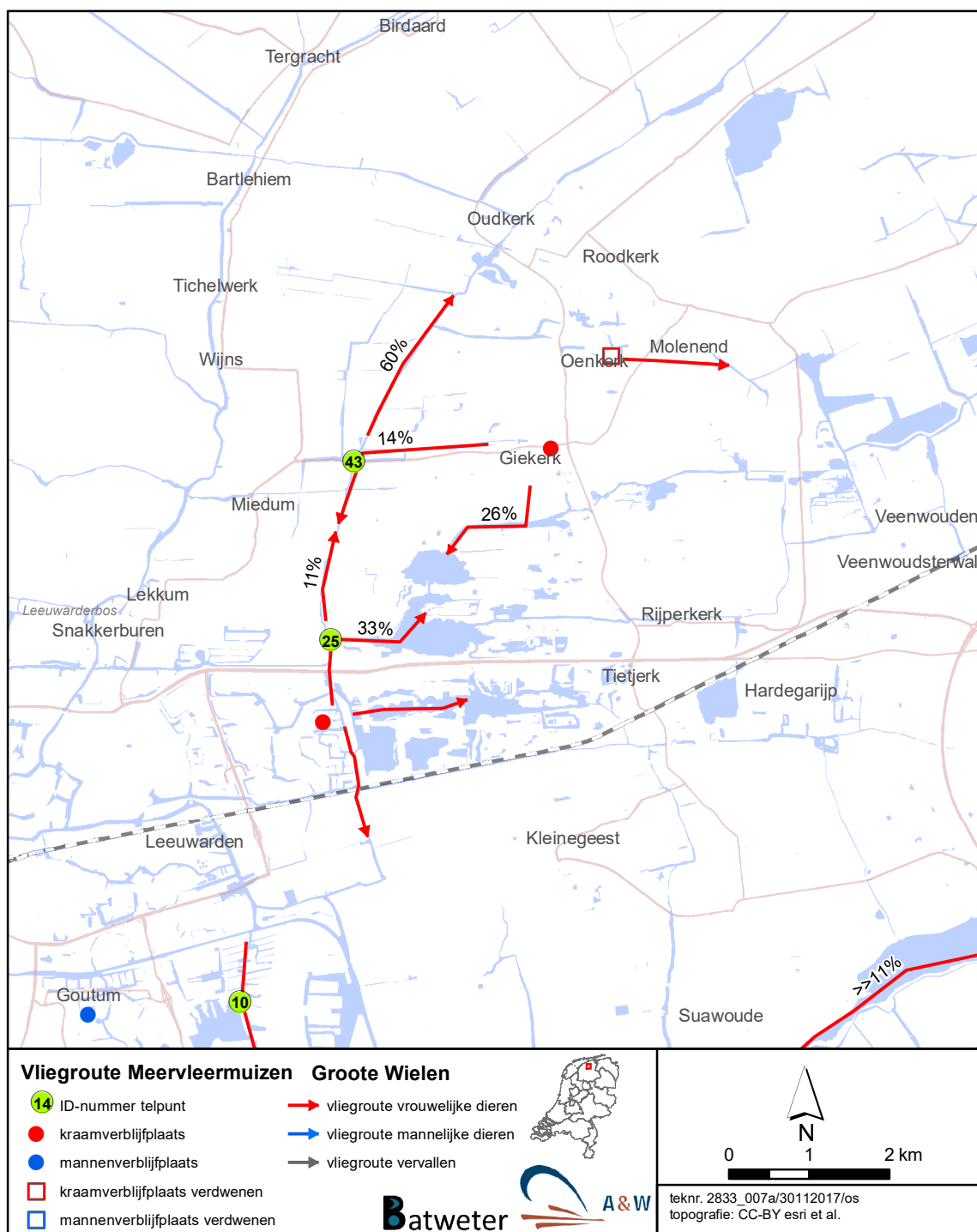
vliegroute vervallen



Batweter



teknr. 2833_007a/30112017/os
topografie: CC-BY esri et al.





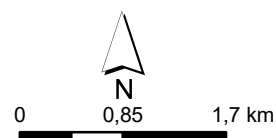
Vliegroute Meervleermuizen Deinum

- 14 ID-nummer telpunt
- kraamverblijfplaats
- mannenverblijfplaats
- kraamverblijfplaats verdwenen
- mannenverblijfplaats verdwenen

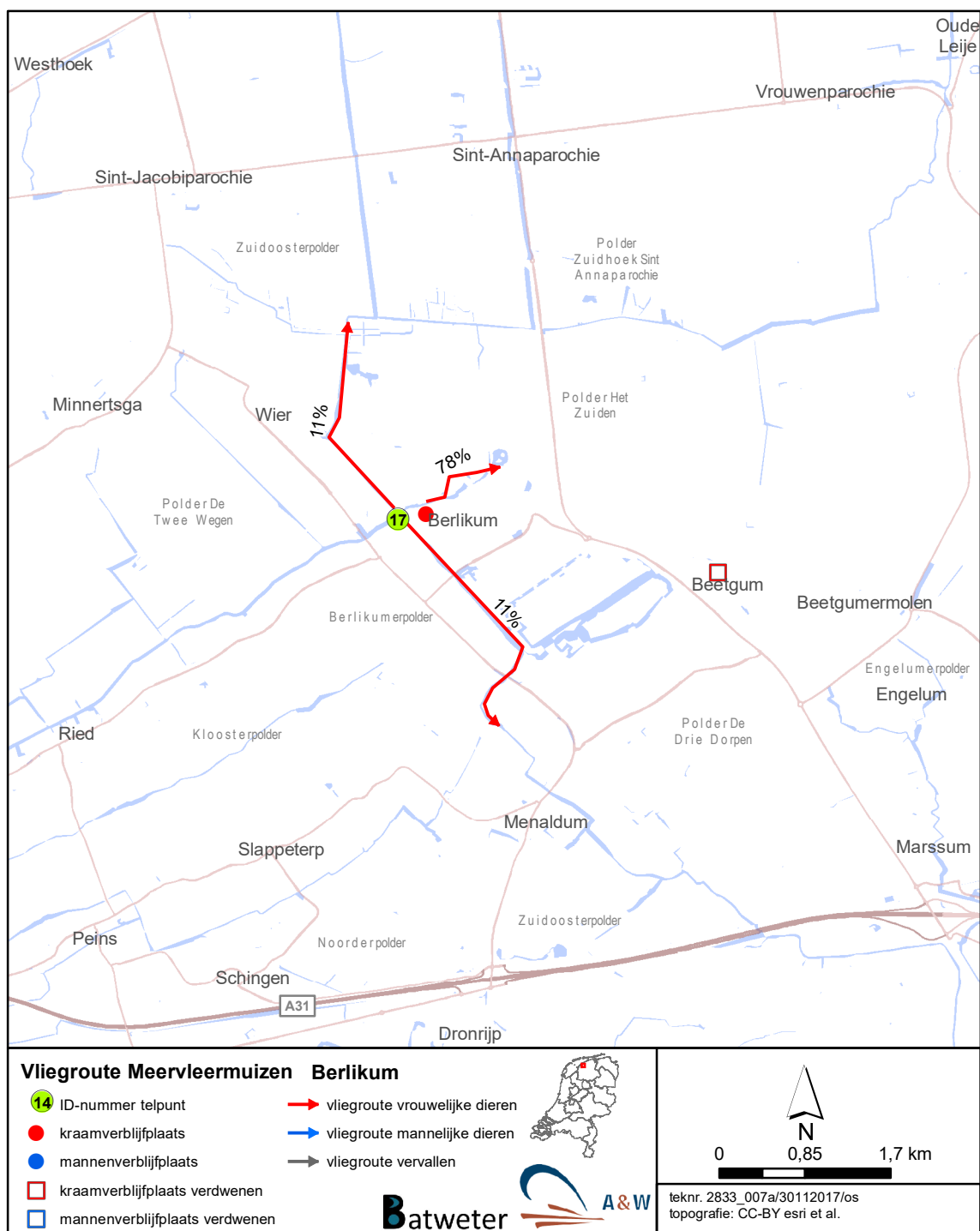
- vliegroute vrouwelijke dieren
- vliegroute mannelijke dieren
- vliegroute vervallen

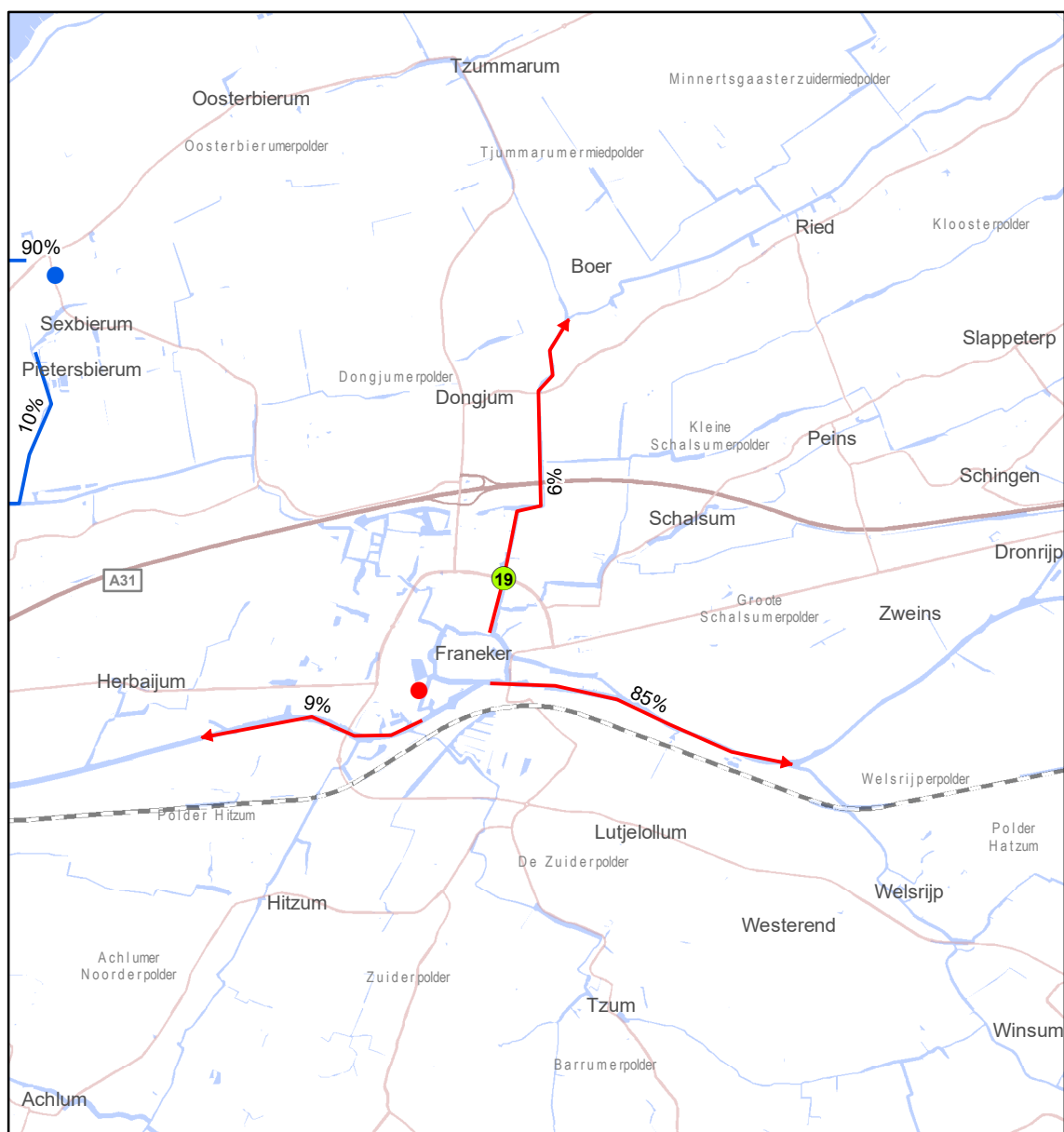


Batweter



teknr. 2833_007a/30112017/os
topografie: CC-BY esri et al.





Vliegroute Meervleermuizen Franeker

- 14 ID-nummer telpunt
- kraamverblijfplaats
- mannenverblijfplaats
- kraamverblijfplaats verdwenen
- mannenverblijfplaats verdwenen

- vliegroute vrouwelijke dieren
- vliegroute mannelijke dieren
- vliegroute vervallen



Batweter



tek.nr. 2833_007a/30112017/os
topografie: CC-BY esri et al.



Vliegroule Meervleermuizen Harlingen

- 14 ID-nummer telpunt
- kraamverblijfplaats
- mannenverblijfplaats
- kraamverblijfplaats verdwenen
- mannenverblijfplaats verdwenen

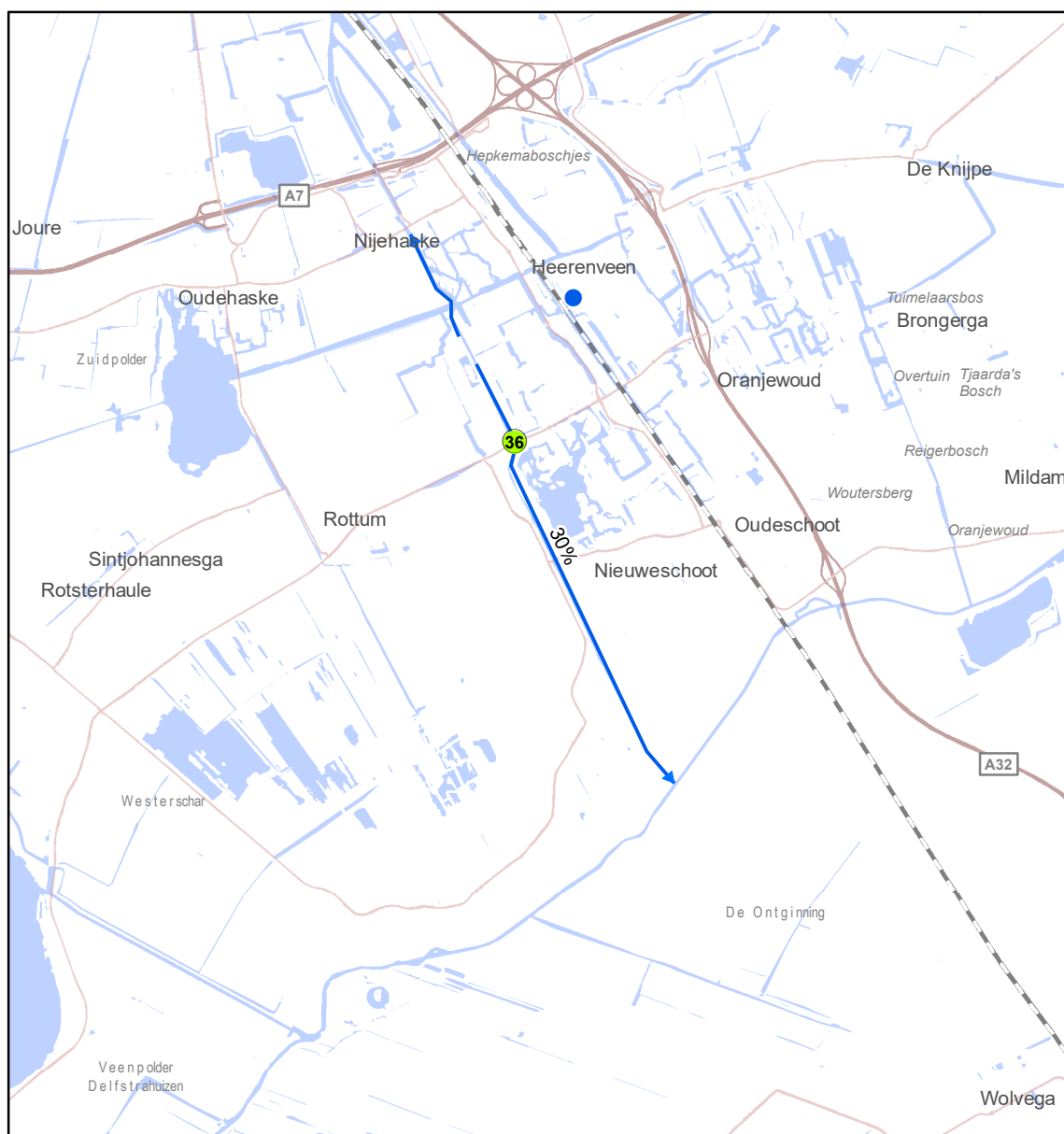
- vliegroule vrouwelijke dieren
- vliegroule mannelijke dieren
- vliegroule vervallen



Batweter



teknr. 2833_007a/30112017/os
topografie: CC-BY esri et al.



Vliegroute Meervleermuizen Heerenveen

- 14 ID-nummer telpunt
- kraamverblijfplaats
- mannenverblijfplaats
- kraamverblijfplaats verdwenen
- mannenverblijfplaats verdwenen

- vliegroute vrouwelijke dieren
- vliegroute mannelijke dieren
- vliegroute vervallen

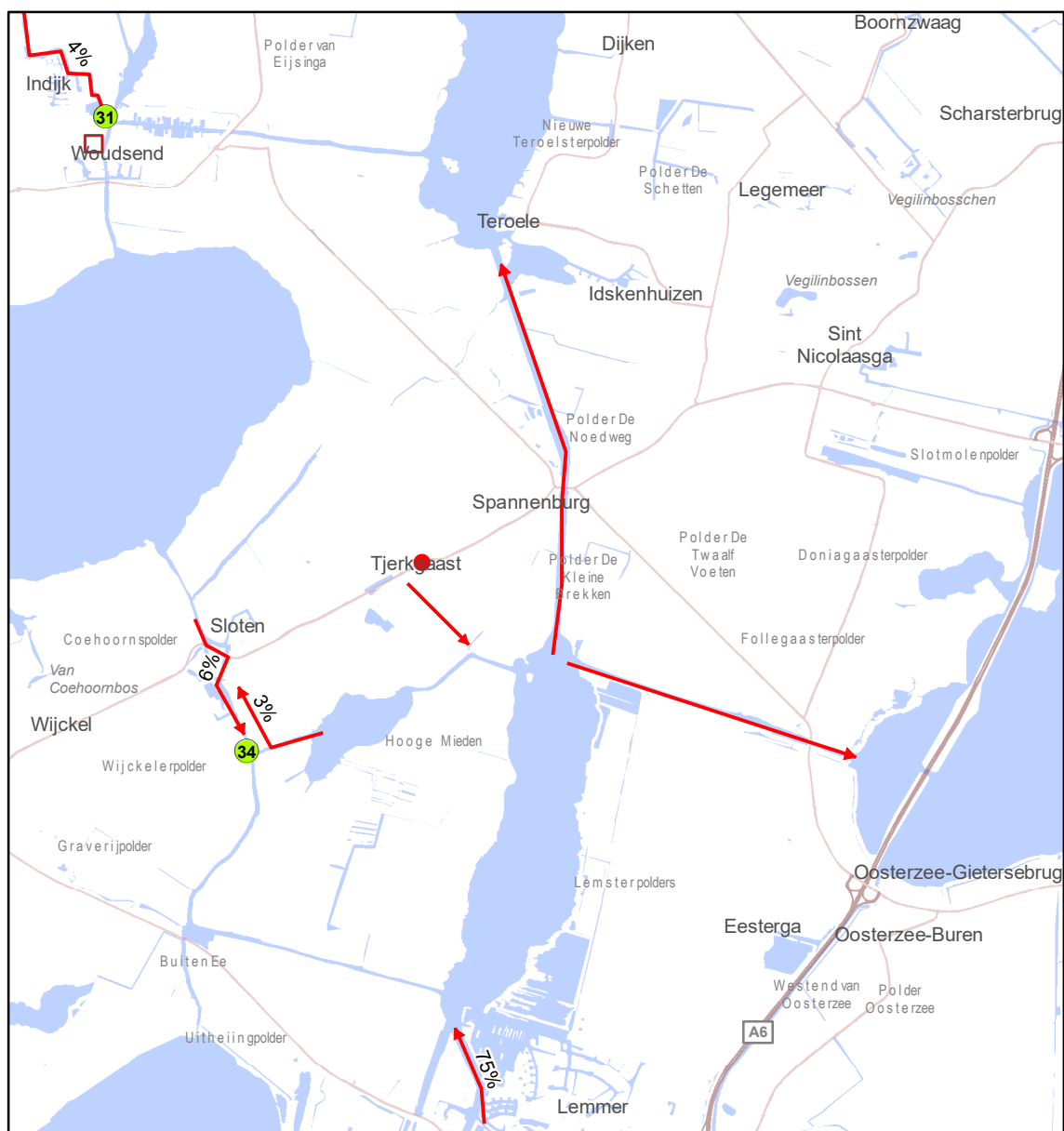


Batweter



teknr. 2833_007a/30112017/os
topografie: CC-BY esri et al.





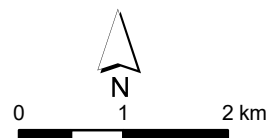
Vliegroute Meervleermuizen Tjerkgaast

- 14 ID-nummer telpunt
- kraamverblijfplaats
- mannenverblijfplaats
- kraamverblijfplaats verdwenen
- mannenverblijfplaats verdwenen

- vliegroute vrouwelijke dieren
- vliegroute mannelijke dieren
- vliegroute vervallen



Batweter



teknr. 2833_007a/30112017/os
topografie: CC-BY esri et al.



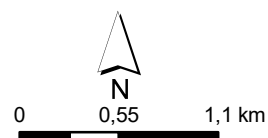
Vliegroute Meervleermuizen Lemmer

- 14 ID-nummer telpunt
- kraamverblijfplaats
- mannenverblijfplaats
- kraamverblijfplaats verdwenen
- mannenverblijfplaats verdwenen

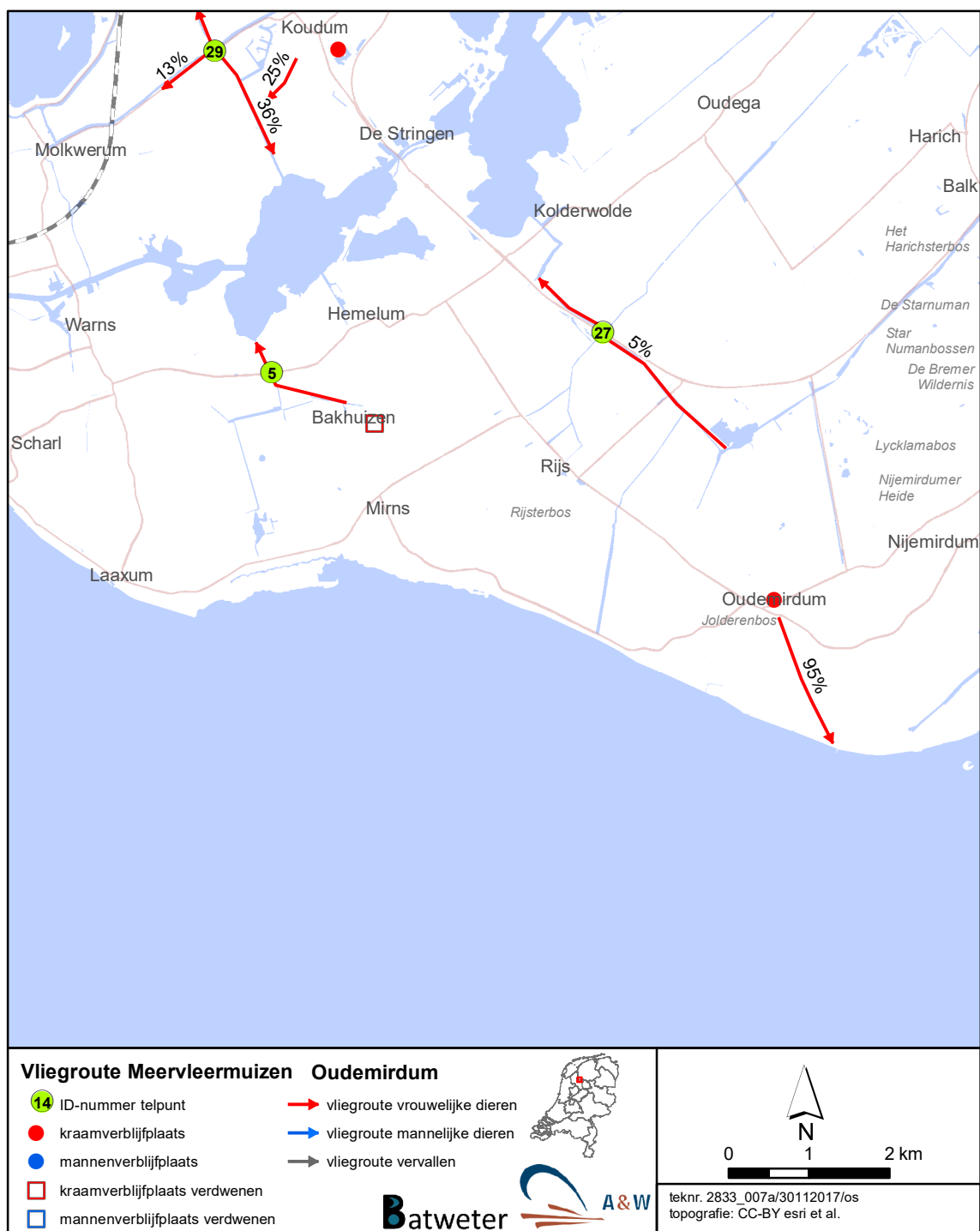
- vliegroute vrouwelijke dieren
- vliegroute mannelijke dieren
- vliegroute vervallen

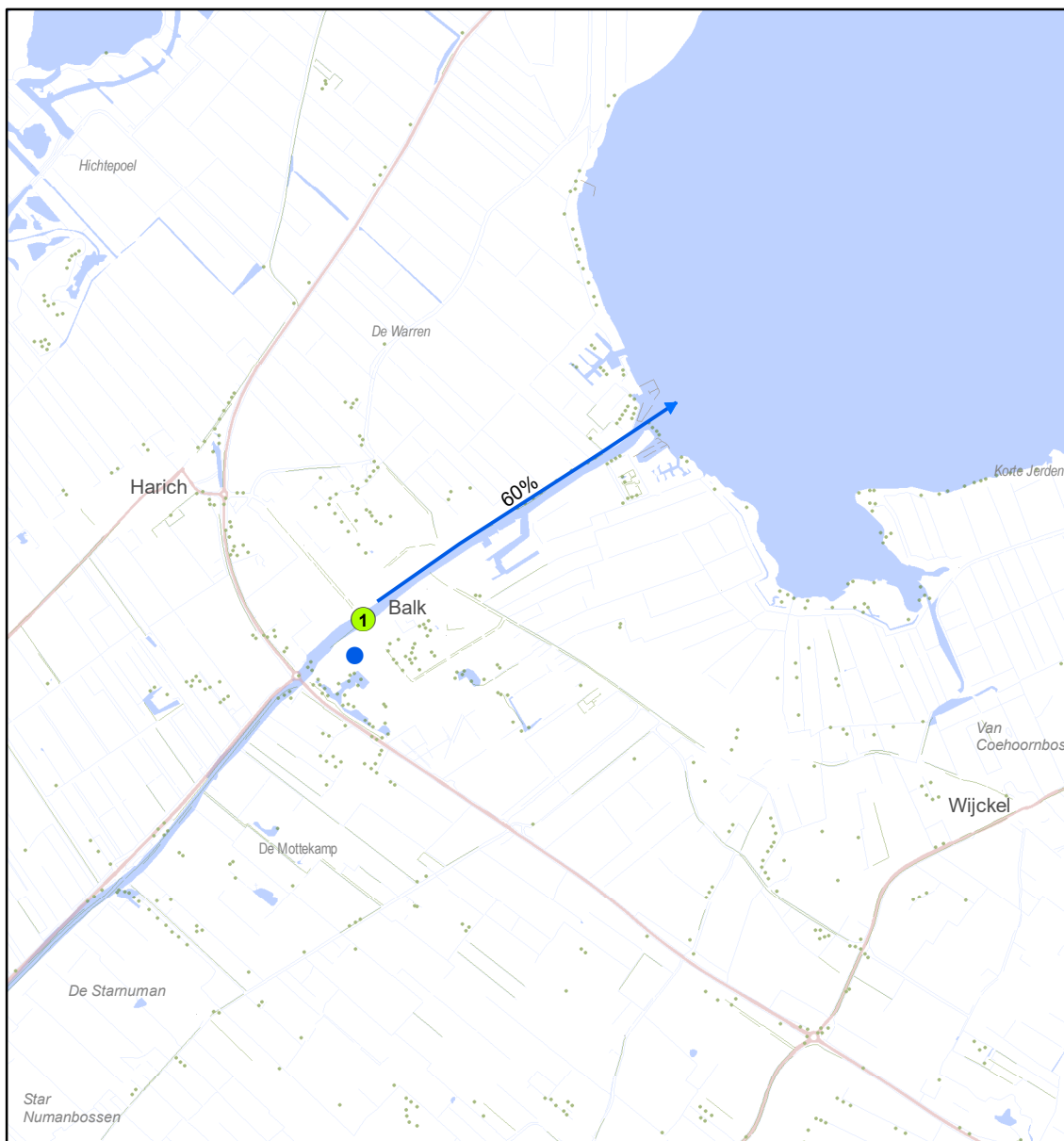


Batweter



teknr. 2833_007a/30112017/os
topografie: CC-BY esri et al.

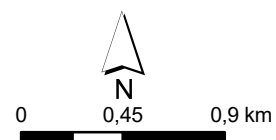




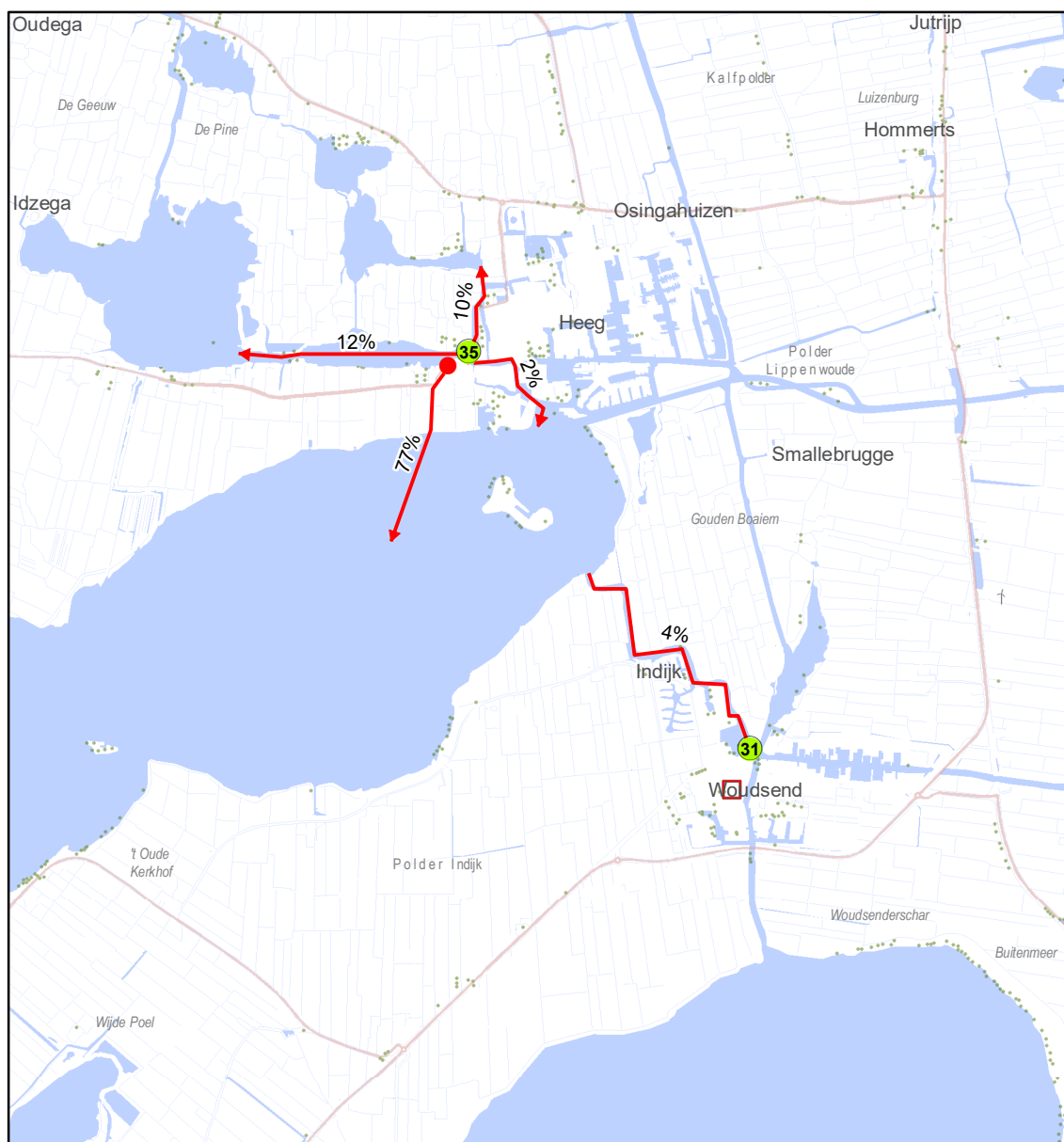
Vliegroute Meervleermuizen Balk

- 14 ID-nummer telpunt
- kraamverblijfplaats
- mannenverblijfplaats
- kraamverblijfplaats verdwenen
- mannenverblijfplaats verdwenen

- vliegroute vrouwelijke dieren
- vliegroute mannelijke dieren
- vliegroute vervallen



teknr. 2833_007a/30112017/os
topografie: CC-BY esri et al.



Vliegroute Meervleermuizen Heeg



ID-nummer telpunt



kraamverblijfplaats



mannenverblijfplaats



kraamverblijfplaats verdwenen



mannenverblijfplaats verdwenen

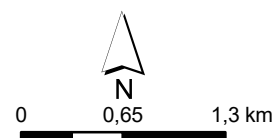
→ vliegroute vrouwelijke dieren

→ vliegroute mannelijke dieren

→ vliegroute vervallen

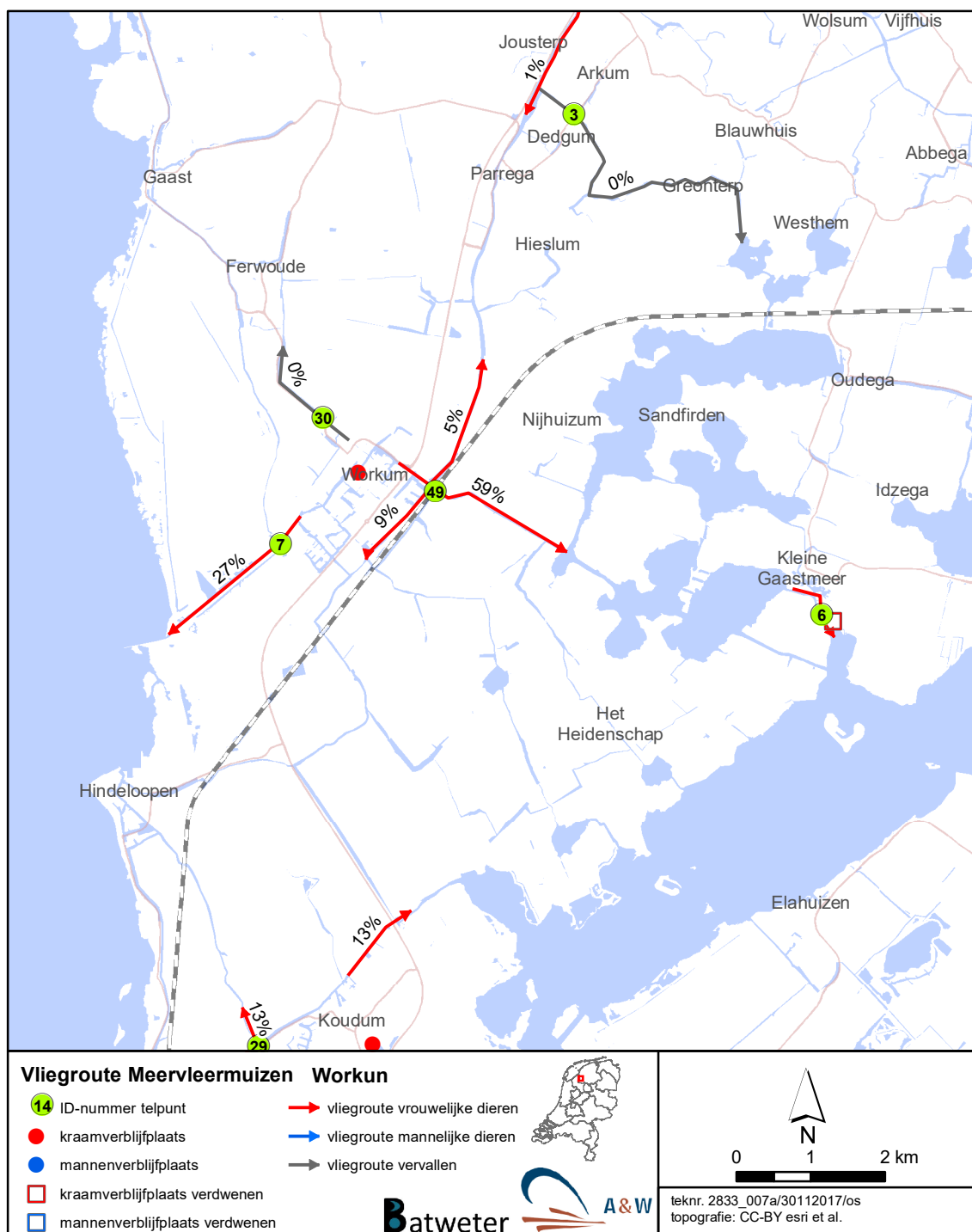


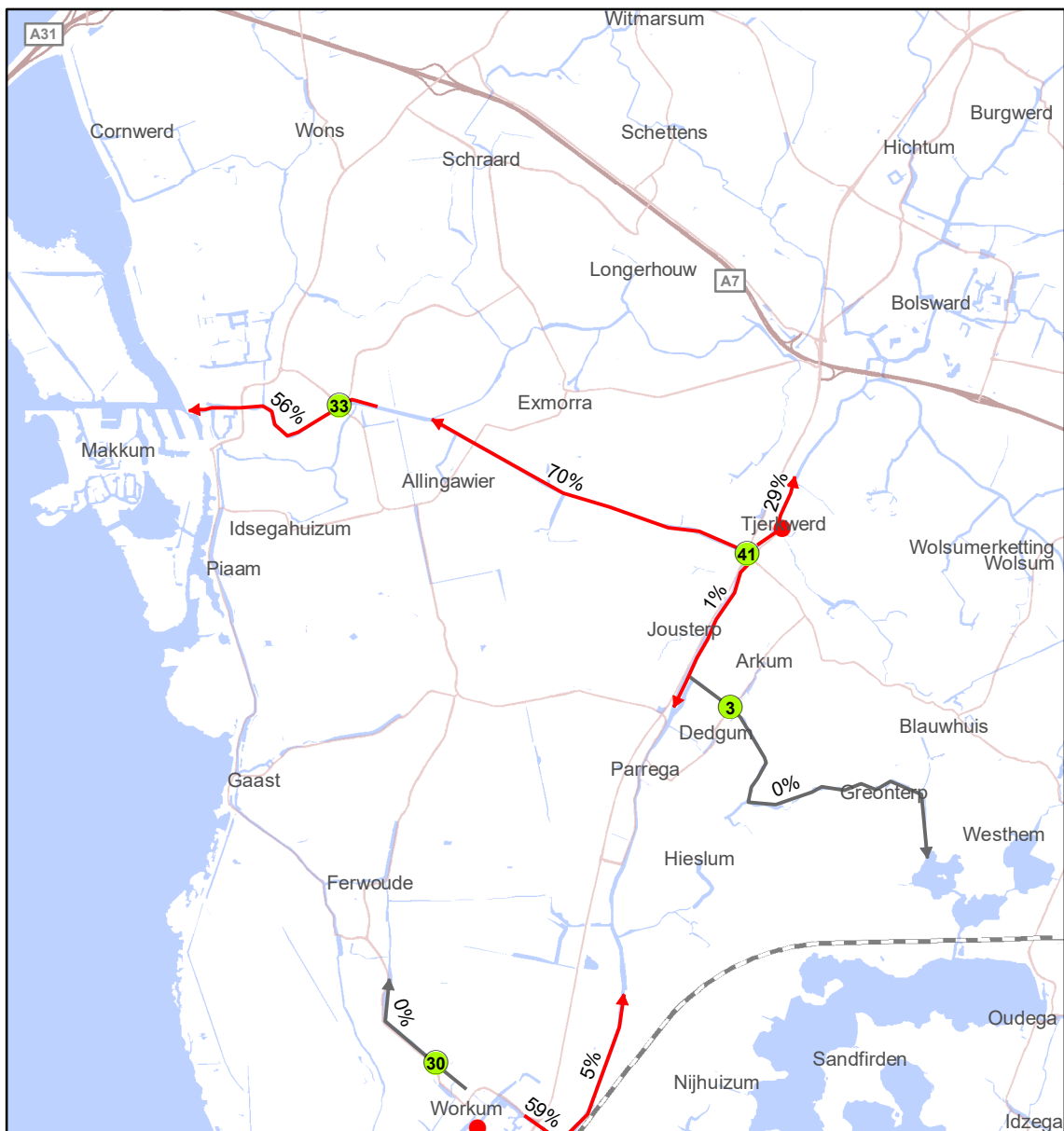
Batweter



teknr. 2833_007a/30112017/os
topografie: CC-BY esri et al.







Vliegroute Meervleermuizen Tjerkwerd

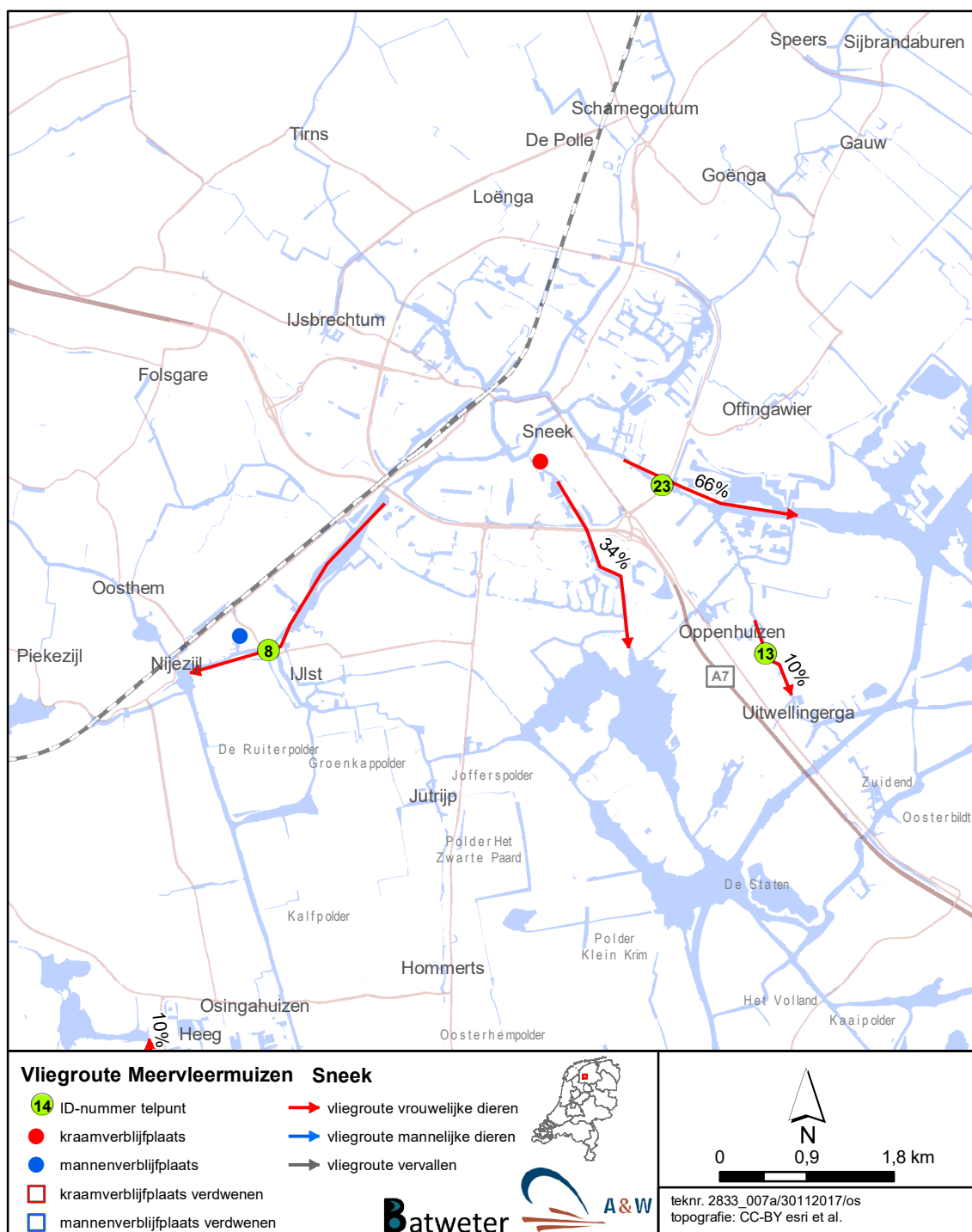
- 14 ID-nummer telpunt
- kraamverblijfplaats
- mannenverblijfplaats
- kraamverblijfplaats verdwenen
- mannenverblijfplaats verdwenen
- vliegroute vrouwelijke dieren
- vliegroute mannelijke dieren
- vliegroute vervallen

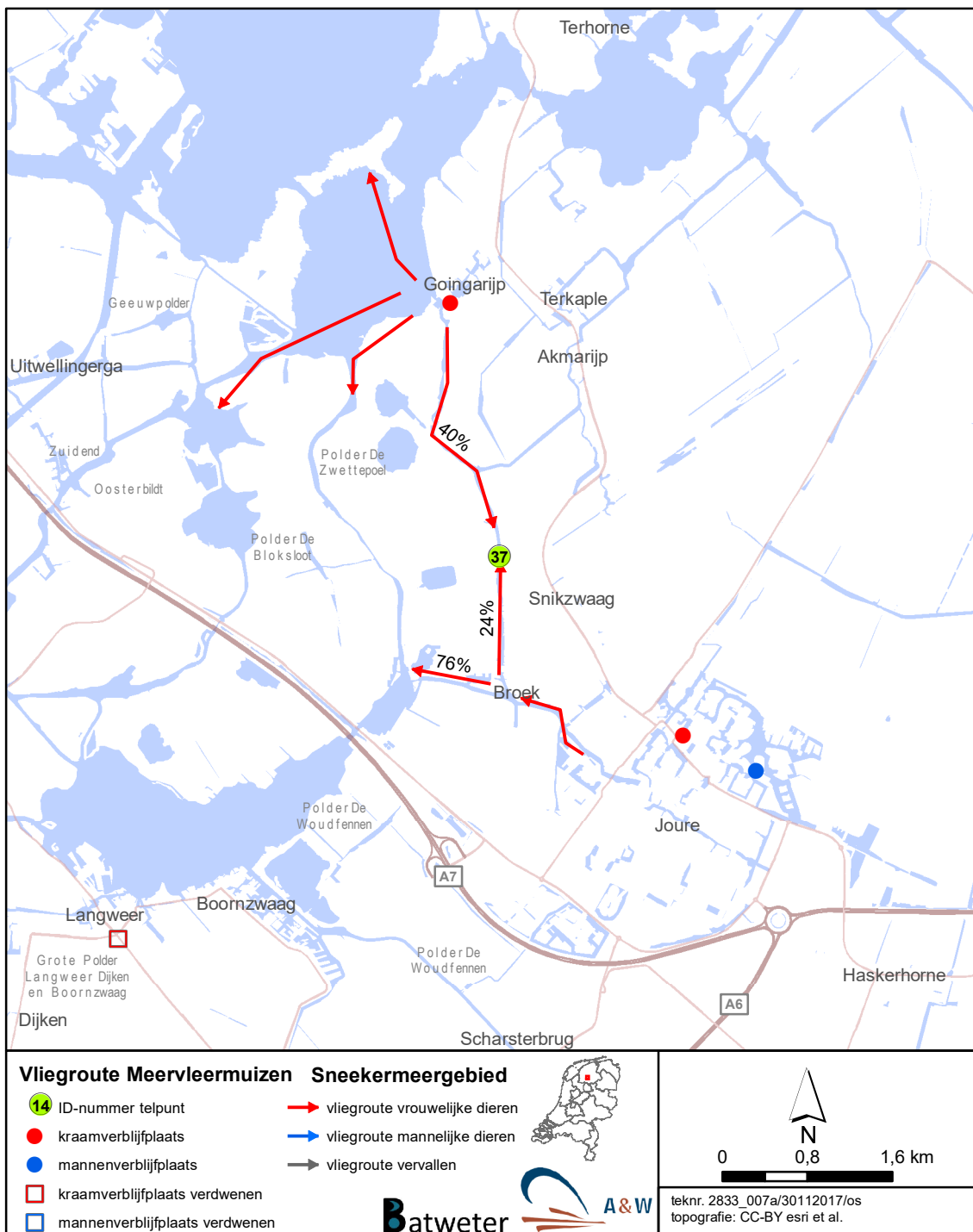


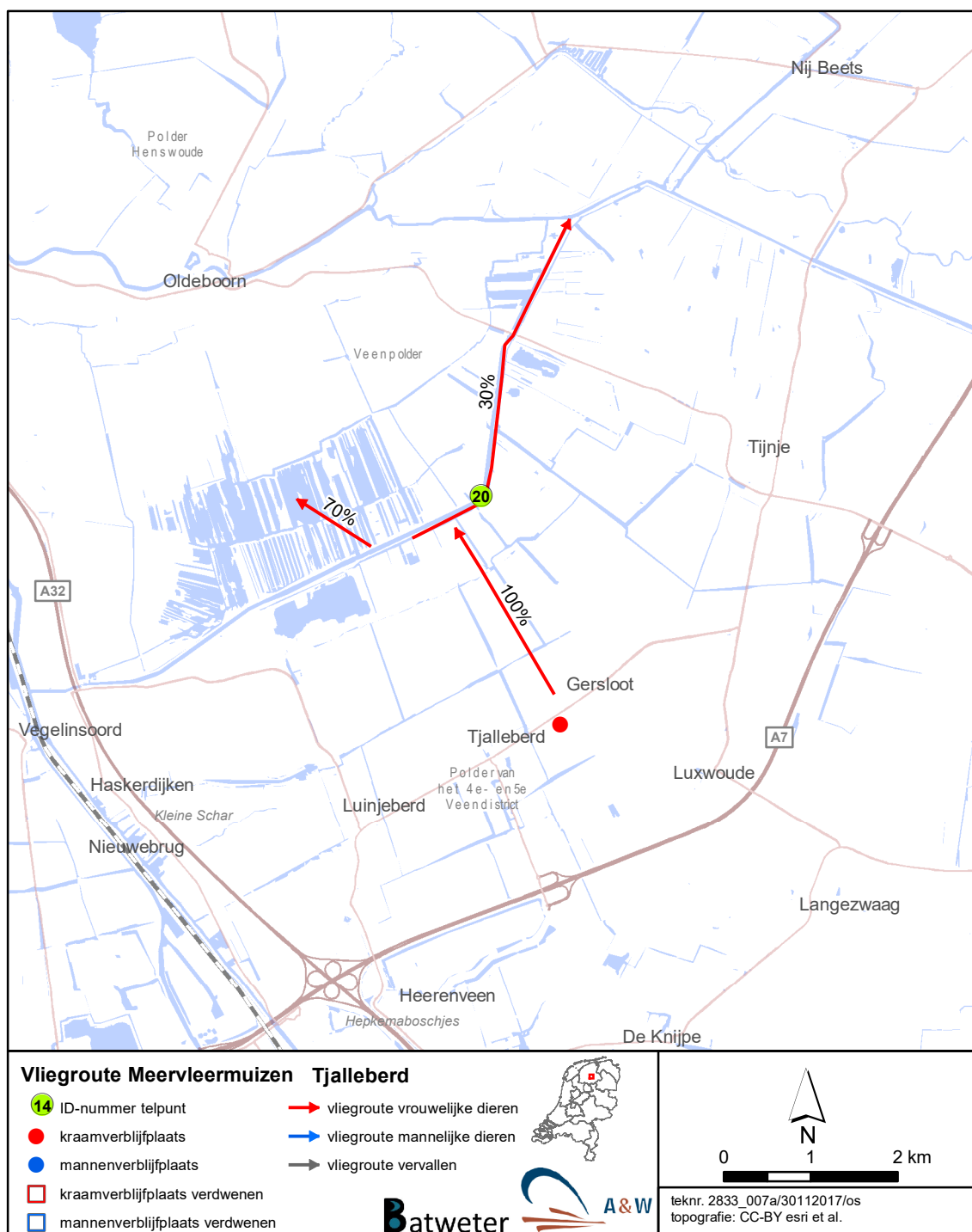
Batweter

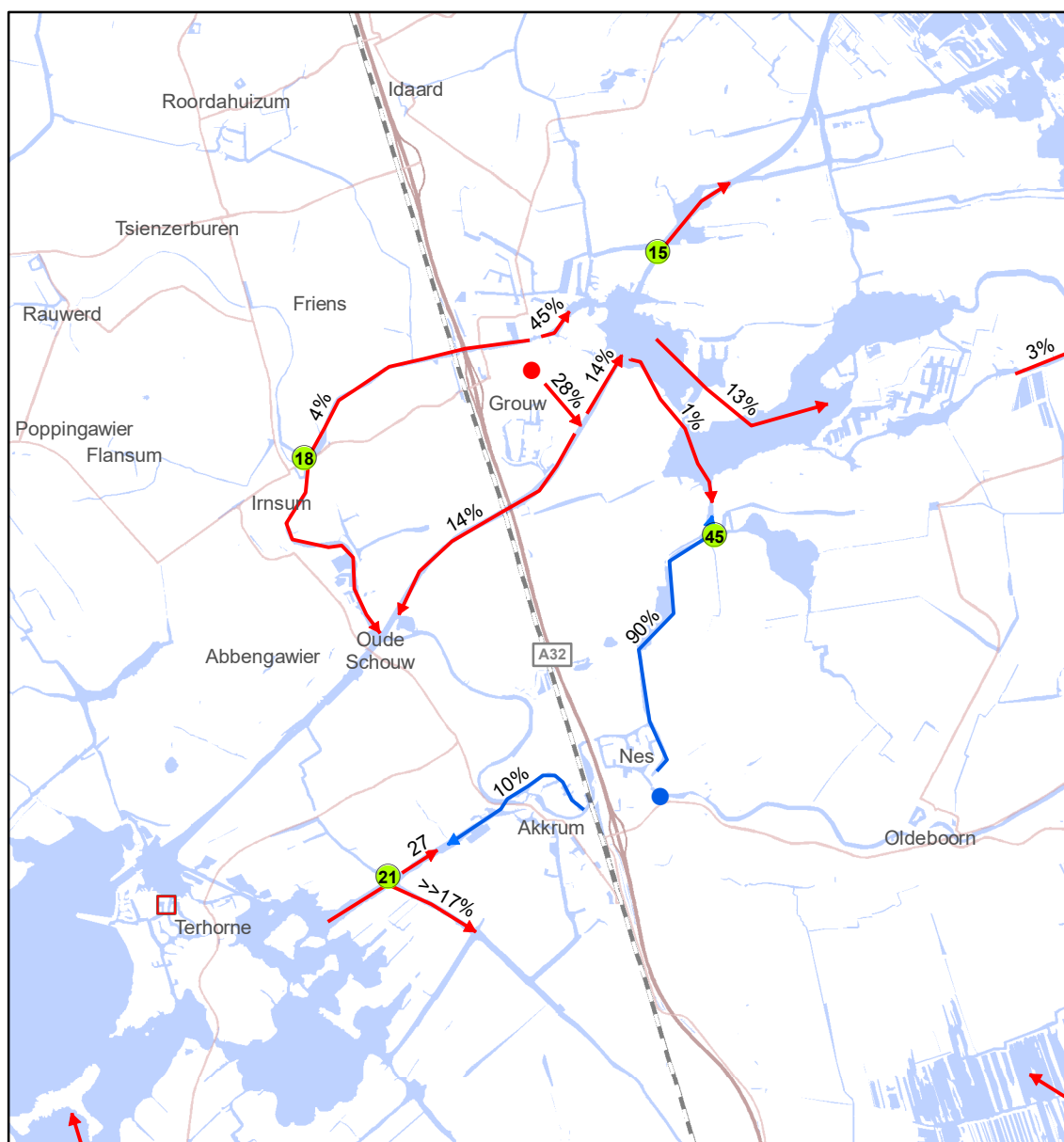


teknr. 2833_007a/30112017/os
topografie: CC-BY esri et al.









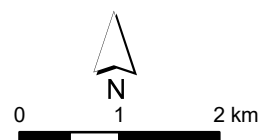
Vliegroute Meervleermuizen Grou

- 14 ID-nummer telpunt
- kraamverblijfplaats
- mannenverblijfplaats
- kraamverblijfplaats verdwenen
- mannenverblijfplaats verdwenen

- vliegroute vrouwelijke dieren
- vliegroute mannelijke dieren
- vliegroute vervallen

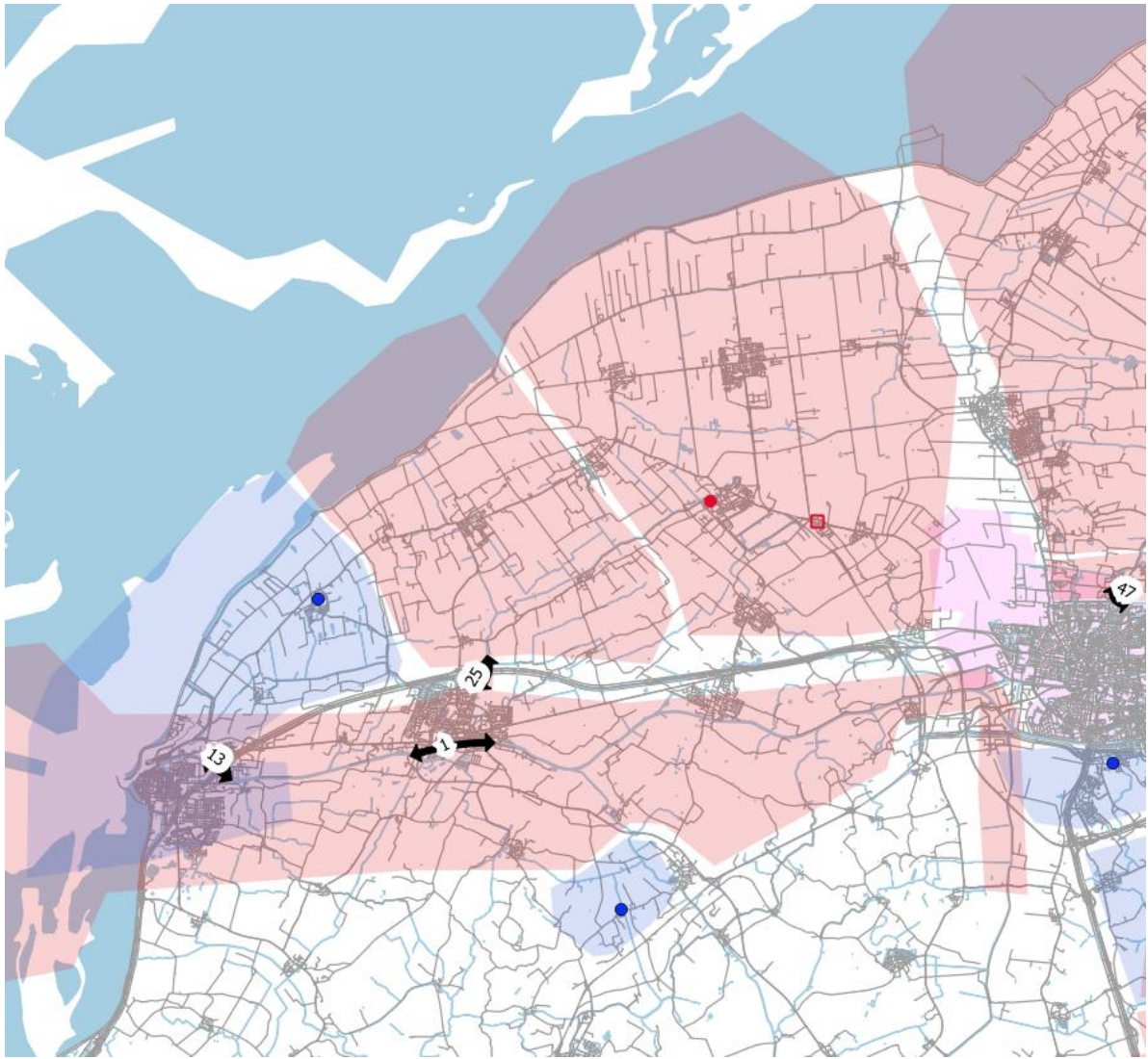


Batweter

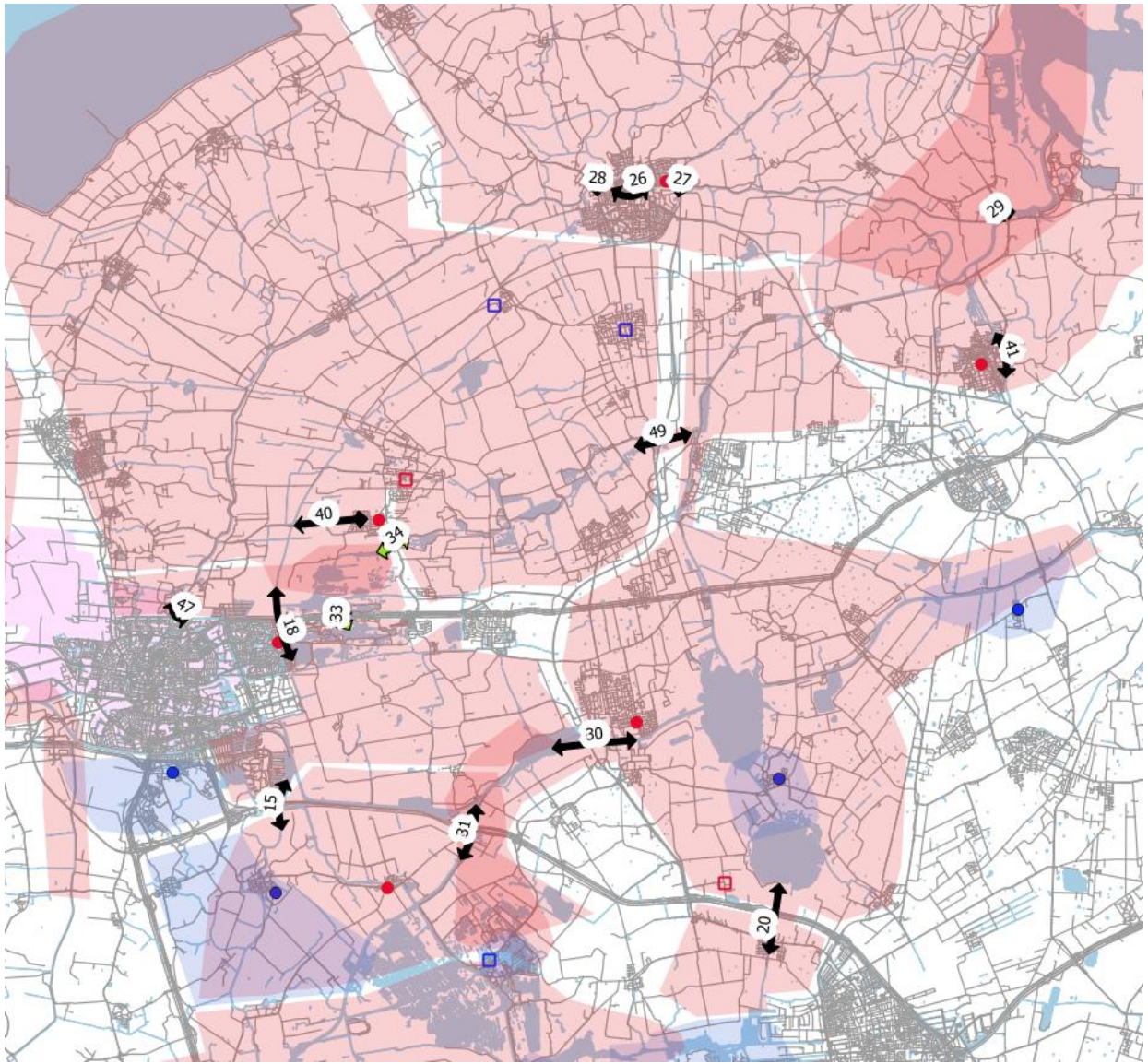


tek.nr. 2833_007a/30112017/os
topografie: CC-BY esri et al.

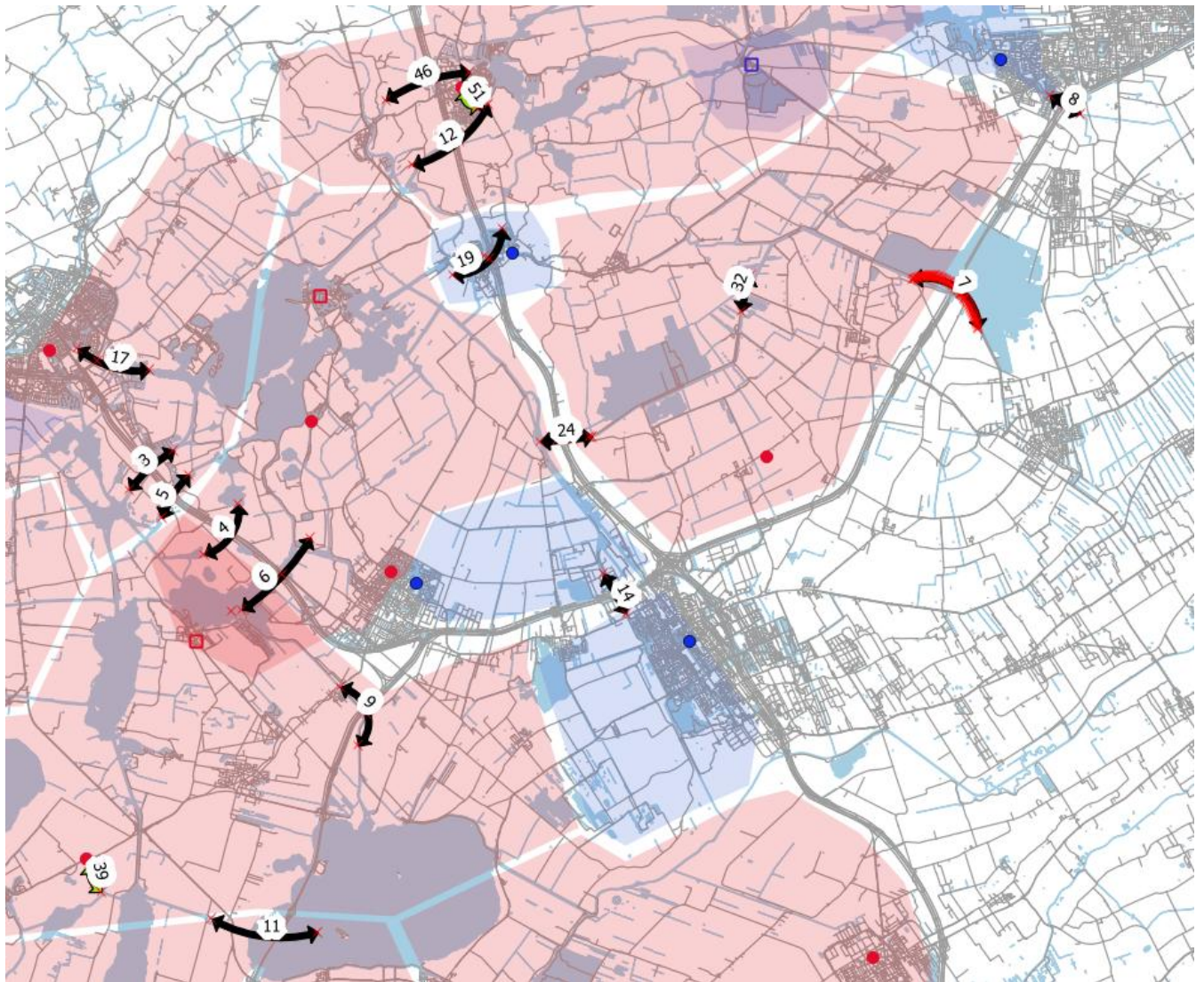
Overzicht verbindingroutes Meervleermuis per regio



Noordwest Fryslân



Noord Oost Fryslân



Zuid oost Fryslan



Bijlage 6 Watervleermuis

Bijlage tabel 6.1. Voorkomen van watervleermuizen in Fryslân nu en in het verleden.

ID	Naam	Aantal volwassen dieren	2005-2014	2015-2016	2017	Kerkzolder/toren of boom
13	Achlum	5	-1	1		kerk
33	Bakhuizen	-1	1	1	1	boom
21	Bears	1	-1	1		kerk
9	Beetgum	15	-1	1		kerk
38	Beetsterzwaag	30	1	-1	-1	boom
4	Blija	15	-1	1		kerk
20	Boksum	1	-1	1		kerk
6	Britsum	1	-1	1		kerk
30	Buitenpost	4	-1	1	1	kerk
16	Burgwerd	21	-1	1		kerk
32	Friens	30	-1	-1	1	boom
24	Goutum	18	1	1	1	kerk
3	Hantumhuizen	18	-1	1		kerk
15	Hichtum	10	-1	1		kerk
26	Idaerd	20	1	1	1	kerk
8	Jelsum	20	-1	1		kerk
35	Langweer	-1	1	0	1	boom
25	Leeuwarden	1	-1	1		kerk
18	Lutkewierum	13	-1	1		kerk
23	Mantgum	10	-1	1		kerk
2	Metslawier	241	-1	1	1	kerk
12	Midlum	2	-1	1		kerk
7	Oentsjerk	5	-1	1		kerk
17	Oosterend	6	-1	1		kerk
1	Oostermeer	30	-1		1	boom
34	Oude Mirdum	30	-1	1		boom
37	Oudehaske	20	-1	-1	1	kerk
28	Parrega	65	1	1	1	kerk
14	Schraard	11	-1	1		kerk
11	Sexbierum	1	1	1		kerk
36	Tijnje	10	-1	-1	1	kerk
10	Tzummarum	1	-1	1	1	kerk
29	Ureterp	8	1	1		kerk
5	Wanswerd	6	-1	1		kerk
5	Wanswerd	6	-1	1		kerk
22	Weidum	10	-1	1		kerk
27	Westhem	60	-1	1		kerk
19	Winsum	6	-1	1		kerk
31	Wommels	50	-1	-1	1	kerk

Bijlage 7 Locaties voor overwintering

Tabel 7.4. Objecten die geschikt of gebruikt kunnen worden als paar –en winterverblijfplaats.

ID	Long	Long	Naam	Opmerking	Te verwachten soorten
13	548271	5314794	Achlum	Kerktoeren zeer waarschijnlijk geschikt als winterverblijfplaats	Watervleermuis, grootoorvleermuis, gewone dwergvleermuis
21	573311	5315568	Bears	Kerktoeren zeer waarschijnlijk geschikt als winterverblijfplaats	Watervleermuis, grootoorvleermuis
9	568700	5323734	Beetgum	Kerktoeren zeer waarschijnlijk geschikt als winterverblijfplaats	Watervleermuis, grootoorvleermuis
20	572693	5317695	Boksum	Kerktoeren zeer waarschijnlijk geschikt als winterverblijfplaats	Watervleermuis, grootoorvleermuis, gewone dwergvleermuis
30	614513	5325168	Buitenpost	Kerktoeren zeer waarschijnlijk geschikt als winterverblijfplaats	Watervleermuis, grootoorvleermuis, baardvleermuis
16	554673	5308631	Burgwerd	Kerktoeren zeer waarschijnlijk geschikt als winterverblijfplaats	Watervleermuis, grootoorvleermuis
24	580684	5317853	Goutum	Kerktoeren gebruikt als winterverblijfplaats	Watervleermuis, grootoorvleermuis, baardvleermuis, meervleermuis
3	599870	5337249	Hantumhuizen	Kerktoeren zeer waarschijnlijk geschikt als winterverblijfplaats	Watervleermuis, grootoorvleermuis, gewone dwergvleermuis
15	552480	5308156	Hichtum	Kerktoeren zeer waarschijnlijk geschikt als winterverblijfplaats	Watervleermuis, grootoorvleermuis, gewone dwergvleermuis
26	581351	5311838	Idaerd	Kerktoeren zeer waarschijnlijk geschikt als winterverblijfplaats	Watervleermuis, grootoorvleermuis
8	578260	5323490	Jelsum	Kerktoeren zeer waarschijnlijk geschikt als winterverblijfplaats	Watervleermuis, grootoorvleermuis, gewone dwergvleermuis
25	581132	5319126	Leeuwarden	Kerktoeren zeer waarschijnlijk geschikt als winterverblijfplaats	Watervleermuis, grootoorvleermuis
18	566307	5308874	Lutkewierum	Kerktoeren zeer waarschijnlijk geschikt als winterverblijfplaats	Watervleermuis, grootoorvleermuis
23	572054	5312849	Mantgum	Kerktoeren zeer waarschijnlijk geschikt als winterverblijfplaats	Watervleermuis, grootoorvleermuis, gewone dwergvleermuis
2	606809	5336020	Metslawier	Kerktoeren gebruikt als winterverblijfplaats	Watervleermuis, grootoorvleermuis
7	589190	5325385	Oentsjerk	Kerktoeren zeer waarschijnlijk geschikt als winterverblijfplaats	Watervleermuis, grootoorvleermuis
17	561967	5309706	Oosterend	Kerktoeren zeer waarschijnlijk geschikt als winterverblijfplaats	Watervleermuis, grootoorvleermuis
28	547774	5301858	Parrega	Kerktoeren gebruikt als winterverblijfplaats	Watervleermuis, grootoorvleermuis, gewone dwergvleermuis
14	544948	5308033	Schraard	Kerktoeren zeer waarschijnlijk geschikt als winterverblijfplaats	Watervleermuis, grootoorvleermuis, gewone dwergvleermuis
11	548479	5321907	Sexbierum	Kerktoeren gebruikt als winterverblijfplaats	Watervleermuis, grootoorvleermuis
xx			Tjerkgaast	Kerktoeren gebruikt als winterverblijfplaats	Meervleermuis

xx			Tjerkwerd	Kerktoeren gebruikt als winterverblijfplaats	Meervleermuis
38	573854	5298367	tram1	Object nog inrichten	Watervleermuis, grootoorvleermuis, baardvleermuis
39	573731	5298410	tram2	Object nog inrichten	Watervleermuis, grootoorvleermuis, baardvleermuis
40	571531	5299354	tram3	Object nog inrichten	Watervleermuis, grootoorvleermuis, baardvleermuis
41	571437	5299412	tram4	Object nog inrichten	Watervleermuis, grootoorvleermuis, baardvleermuis
10	554395	5323708	Tzummarum	Kerktoeren zeer waarschijnlijk geschikt als winterverblijfplaats	Watervleermuis, grootoorvleermuis
29	615454	5309553	Ureterp	Kerktoeren zeer waarschijnlijk geschikt als winterverblijfplaats	Watervleermuis, grootoorvleermuis, baardvleermuis
5	584972	5330095	Wanswerd	Kerktoeren zeer waarschijnlijk geschikt als winterverblijfplaats	Watervleermuis, grootoorvleermuis, gewone dwergvleermuis
27	555005	5301779	Westhem	Kerktoeren zeer waarschijnlijk geschikt als winterverblijfplaats	Watervleermuis, grootoorvleermuis, gewone dwergvleermuis
31	558815	5310816	Wommels	Kerktoeren zeer waarschijnlijk geschikt als winterverblijfplaats	Watervleermuis, grootoorvleermuis, gewone dwergvleermuis

Bijlage 8 Geselecteerde keutelsamples

ringnummer	locatie	datum	geslacht	leeftijd
N0778	Allingawier_tjerkgaast	18-6-2017	m	sex imatur
N0783	Allingawier_tjerkgaast	18-6-2017	f	Sex mature
E426540	bakhuizen	22-7-2005	m	sex imatur
E426538	bakhuizen	22-7-2005	f	sex imatur
E426537	bakhuizen	22-7-2005	f	sex mature
E426539	bakhuizen	22-7-2005	f	Sex mature
E421637	balk	10-6-2005	m	Sex mature
N0622	dokkum trekvaart	2-6-2017	f	Sex mature
E421547	drachten	3-7-2005	m	Sex mature
E421546	drachten	3-7-2005	m	Sex mature
E421649	Gaastmeer/ Heeg	11-6-2005	m	sex imatur
E421647	Gaastmeer/ Heeg	11-6-2005	m	sex imatur
E421646	Gaastmeer/ Heeg	11-6-2005	f	Sex mature
e421648	Gaastmeer/ Heeg	11-6-2005	f	Sex mature
n0135	Gaastmeer/ Heeg	11-6-2005	f	Sex mature
n0139	Gaastmeer/ Heeg	11-6-2005	f	Sex mature
N0861	Gaastmeer/ Heeg	19-6-2017	m	sex imatur
N0863	Gaastmeer/ Heeg	19-6-2017	f	Sex mature
N0671	grou_jirnum	11-6-2017	f	Sex mature
N0865	heerenveen_nieuwe schoot	20-6-2017	m	Sex mature
E421542	hempens	2-7-2005	m	Sex mature
E421543	hempens	2-7-2005	f	Sex mature
E421537	ijlst	25-6-2005	m	sex imatur
E426543	Joure_broek	23-7-2005	m	Sex mature
N0876	Joure_broek	21-6-2017	f	Sex mature
E421528	kollum	23-6-2005	f	Sex mature
E421529	kollum	23-6-2005	f	Sex mature
E421530	kollum	23-6-2005	f	Sex mature
E421527	kollum	23-6-2005	f	Sex mature
E421531	kollum	23-6-2005	f	Sex mature
N0743	koudum_spaerlaene	17-6-2017	f	Sex mature
n0236	Lemmer	23-7-2005	m	sex imatur
N247	Lemmer	23-7-2005	f	Sex mature
N0836	Lemmer	18-6-2017	m	sex imatur
N0827	Lemmer	18-6-2017	f	Sex mature
N0719	Munnekeburen	16-6-2017	f	Sex mature
N0644	oostermeer	4-6-2017	f	sex mature
E421623	oostermeer	4-6-2005	f	sex imatur
N0630	roodkerk	3-6-2017	m	Sex mature
E426535	sloten doorgaande vaart	21-7-2005	m	sex imatur
e426536	sloten doorgaande vaart	21-7-2005	f	sex imatur
E421631	tjalleberd_deelen oost	5-6-2005	m	Sex mature
N0710	tjalleberd_deelen oost	14-6-2017	m	Sex mature
N0707	tjalleberd_deelen oost	14-6-2017	f	Sex mature