



Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat

Onderzoek

Migratieperioden van de ruige dwergvleermuis in Nederland

Water. Wegen. Werken. Rijkswaterstaat.



RWS INFORMATIE

Migratieperioden van de ruige dwergvleermuis in Nederland

Datum	9 augustus 2018
Status	Definitief

Colofon

Uitgegeven door	Rijkswaterstaat Midden Nederland
Informatie	Rosalie Heins & Monique Bouwman
Telefoon	
Fax	
Uitgevoerd door	Ecosensys – ecologisch onderzoek en advies Jasja Dekker Dierecologie Bob Jonge Poerink & Jasja Dekker
Opmaak	
Datum	9 augustus 2018
Status	definitief
Versienummer	1

Inhoud

Colofon—3

Inleiding—6

1 Werkwijze—7

- 1.1 Literatuur en bronnenonderzoek—7
- 1.2 Analyse dataset Lauwersoog—7
- 1.3 Statistiek—7

2 Seizoensmigratie en gedrag ruige dwergvleermuis—9

- 2.1 Seizoensmigratie—9
- 2.2 Balts- en paargedrag—10
- 2.3 Activiteit bij dijken—11

3 Resultaat literatuur- en bronnenonderzoek—12

- 3.1 Nederlandse protocollen en standaarden—12
 - 3.1.1 A. Kennisdocument ruige dwergvleermuis—12
 - 3.1.2 B. Vleermuisprotocol—13
- 3.2 Analyse literatuurgegevens—13

4 Resultaat analyse data lauwersoog—17

5 Conclusies en aanbevelingen—20

- 5.1 Bestaande protocollen—20
- 5.2 Literatuur en bronnen—20
- 5.3 Data Lauwersoog 2012 - 2017—20
- 5.4 Eindconclusie—21

6 Literatuur en bronnen—22

Inleiding

De Houtribdijk wordt tijdens het voor- en najaar door de ruige dwergvleermuis (*Pipistrellus nathusii*) gebruikt als migratieroute. De Houtribdijk voldoet inmiddels niet meer aan veiligheidsnorm van de Waterwet. Daarom heeft Rijkswaterstaat besloten om de dijk te laten versterken met zand en steen. In de periode 2017 – 2019 wordt de versterking van de Houtribdijk uitgevoerd door een combinatie van Boskalis en Van Oord (combinatie Houtribdijk). Rijkswaterstaat-MN wil bij de werkzaamheden rekening houden met de migratie van de ruige dwergvleermuis, maar op dit moment is onduidelijk wanneer deze periode valt en wat de jaarlijkse fluctuaties in de fenologie van de migratie zijn. In verband met de planning van de werkzaamheden is het van belang om hier op voorhand inzicht in te krijgen. Daarom heeft Rijkswaterstaat Ecosensys en Jasja Dekker Dierecologie gevraagd een studie te doen naar de migratieperioden (de fenologie van de migratie) van de ruige dwergvleermuis in Nederland. De studie heeft zich gericht op bestaande protocollen, literatuurgegevens en data die in de periode 2012 – 2017 zijn verzameld bij Lauwersoog.

1 Werkwijze

De studie heeft bestaan uit een literatuur- en bronnenonderzoek en de analyse van een eigen dataset van een meetlocatie bij Lauwersoog.

1.1 Literatuur en bronnenonderzoek

Er zijn in Nederland weinig tot geen publicaties beschikbaar die duidelijkheid geven over de fenologie van de seizoensmigratie van de ruige dwergvleermuis. Wel zijn er in Nederland een aantal publicaties verschenen die informatie kunnen geven over deze periodes, maar meestal is dit op basis van een enkel onderzoeksjaar (Jonge Poerink & Haselager, 2013; Lagerveld & Jonge Poerink, 2015; Lagerveld et al., 2017; Jonge Poerink, 2017). Naast de analyse van onderzoeksrapporten met data die binnen Nederland zijn verzameld, is binnen de wetenschappelijke literatuur en in presentaties van symposia gezocht naar data die informatie geven over de fenologie van de ruige dwergvleermuis in West-Europa (Petersons, 1990; Schmidt, 2000; Petersons, 2004; Bach et al., 2009; Rydell et al., 2014; Bach et al., 2016). Ook is geïnventariseerd binnen welke periode de seizoensmigratie van de ruige dwergvleermuis valt volgens in Nederland gebruikte kennisdocumenten en protocollen.

1.2 Analyse dataset Lauwersoog

Ecosensys heeft in de periode 2012 – heden met een Batcorder over meerdere jaren de vleermuisactiviteit gemeten bij Lauwersoog, Groningen. Met deze Batcorder zijn langs vliegende vleermuizen op basis van hun ultrasone geluiden continu geregistreerd. Omdat de migratie van vleermuizen verspreid over een brede zone langs de kust plaats vindt kunnen deze data worden gebruikt als referentielocatie voor de globale begrenzing van de migratieperiodes van de ruige dwergvleermuis elders in Nederland. Aangezien mannetjes van de ruige dwergvleermuizen in Nederland overzomereren is het begin van de migratieperiode niet heel exact te bepalen door enkel en alleen te analyseren wanneer de soort voor het eerst wordt geregistreerd. Dit is daarom door middel van een statistisch analyse nader bepaald.

1.3 Statistiek

Omdat in de periode voor en na de migratiepieken er nog activiteit is van foeragerende, niet trekkende ruige dwergvleermuizen is er een statistische analyse toegepast om in de activiteitsgegevens van ruige dwergvleermuizen objectief een onderscheid te maken tussen 'normale' activiteit en de voorjaars- en najaars migratiepieken.

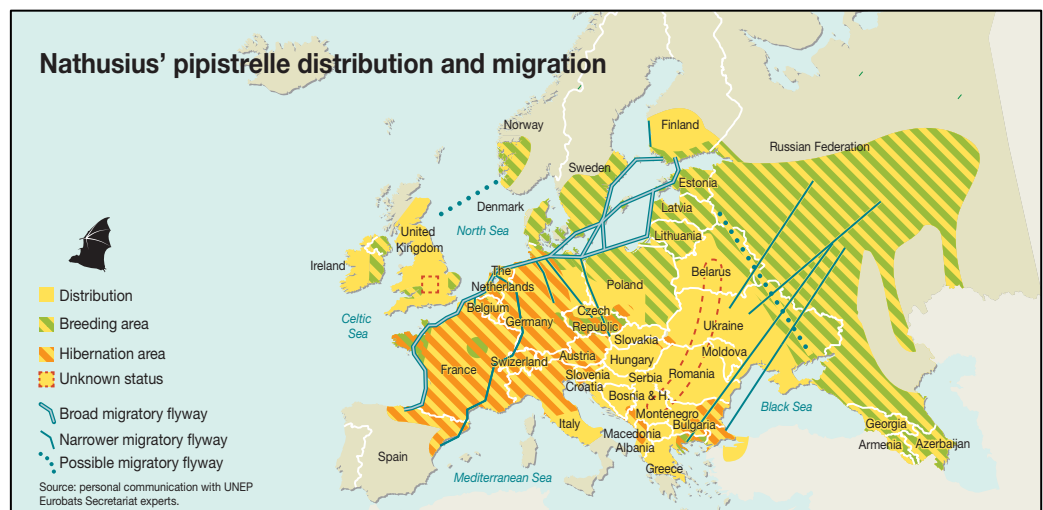
De dataset van Lauwersoog bestaat uit opnamen van echolocatie van langs vliegende ruige dwergvleermuizen. De ultrasone recorder registreert langs vliegende dieren tot maximaal circa 15 – 30 meter afstand. Dieren blijven soms langere tijd rond de detector vliegen. Dit kan ervoor zorgen dat het absoluut aantal opnamen in korte tijd heel hoog wordt, terwijl er uiteindelijk maar een kort deel van de nacht een dier actief is geweest. Het is daarom de gewoonte om niet het absoluut aantal opnamen te gebruiken voor weergave en statistische analyses, maar deze om te zetten naar het aantal minuten van een nacht dat er vleermuisactiviteit was. Een voorbeeld: 15 opnamen van de ruige dwergvleermuis gemaakt tussen 23:01:02 en 23:02:58 worden dan vertaald naar 2 minuten vleermuisactiviteit.

Voor de verschillende meetjaren is op de voorjaars- en najaarspiek van de migratie een passende (normale) multivariate verdeling gefit. Dit levert een gemiddelde (de piek) en de standaarddeviatie (de duur van de piek) op. Met deze twee analyses kan objectief worden bepaald wanneer er statistisch geen onderscheid meer is te maken tussen normale, baseline activiteit en de pieken in activiteit, en hoe lang de trek bij de referentiepopulatie duurde. Deze analyses zijn gedaan met behulp van statistiekpakket R.

2 Seizoensmigratie en gedrag ruige dwergvleermuis

2.1 Seizoensmigratie

De ruige dwergvleermuis (*Pipistrellus nathusii*) is een migrerende vleermuissoort. Er is daarbij een duidelijk onderscheid in trekgedrag tussen mannetjes en vrouwtjes ruige dwergvleermuizen. In hoofdlijnen komt dit er op neer dat alleen adulte vrouwen en jonge dieren over lange afstanden trekken en de adulte mannetjes geen lange afstandstrekkingen zijn. De kraamverblijfplaatsen van ruige dwergvleermuizen, waar de adulte vrouwen van de ruige dwergvleermuis in de zomerperiode verblijven, bevinden zich voornamelijk in Noord- en Oost-Europa. Bekende gebieden voor kraamverblijfplaatsen zijn de Baltische Staten, Polen, Wit-Rusland, Rusland en delen van Scandinavië.



Figuur 3.1 Verspreiding en migratieroutes van de ruige dwergvleermuis in Europa. Een belangrijke migratieroute van de ruige dwergvleermuis loopt door het kustgebied van Noord-Nederland (bron: UNEP Eurobats)

De vrouwelijke dieren en hun jongen trekken in het najaar over relatief grote afstanden, vanuit de insectenrijke gebieden van de kraamverblijven in Noord- en Oost-Europa, in zuidwestelijke en westelijke richting naar de paar- en overwinteringsgebieden. Dit trekgedrag is noodzakelijk omdat de ruige dwergvleermuis een vleermuissoort is die meestal niet in winterverblijfplaatsen met een stabiele en relatief warm microklimaat, zoals grotten en kelders, overwintert. Ruige dwergvleermuizen overwinteren vaak tussen houtstapels, in boomholten en achter plaatwerk aan de buitenzijde van gebouwen. Omdat bij dit type verblijfplaatsen in Noord- en Oost-Europa de temperaturen 's winters sterk kunnen dalen, migreren ruige dwergvleermuizen in het najaar naar de delen van West-Europa, waar een milder klimaat heerst, en in het voorjaar weer terug naar de voedselrijke voorplantingshabitats van Noord- en Oost-Europa. De afstand waarover maximaal wordt gemigreerd bedraagt hemelsbreed circa 1000 – 2000 km (Hutterer, 2005).

Tijdens de migratie vliegen ruige dwergvleermuizen in een breed front door Europa, waarbij bepaalde landschapselementen, zoals rivieren en kustlijnen preferent

worden gevolgd (Limpens & Kapteyn, 1991; Kapteyn, 1995). Langs de kust kan, net als bij veel trekkende vogelsoorten, gestuwde trek optreden. Hierbij ontstaat een concentratie van dieren die langs de kust vliegen. Gestuwde trek komt vaak voor bij een matige afluwindende wind die dieren richting de kust drijft (Newton, 2008). Bij de dijken in en rond het IJsselmeer, zoals de Afsluitdijk en de Houtribdijk is ook sprake van gestuwde migratie (Van Woersem & Van Bracht, 2015). De gestuwde trek wordt bij ruige dwergvleermuizen versterkt omdat bij voorkeur niet boven grote wateroppervlakken wordt gevlogen (Ciechanowski et al., 2016). Dit wil overigens niet zeggen dat ruige dwergvleermuizen in het geheel niet boven grote wateroppervlakken vliegen. Ruige dwergvleermuizen steken de Oostzee over (Rydell et al., 2014) en worden zelfs op grote afstand van de kust boven de Noordzee aangetroffen (Boshamer & Bekker, 2008; Jonge Poerink et al., 2013; Lagerveld et al., 2015 en 2017). Ook boven het IJsselmeer worden ruige dwergvleermuizen boven het water waargenomen (Jansen et al., 2015).

Ruige dwergvleermuizen vliegen graag langs dijklichamen (Jonge Poerink et al., 2017). Dat ruige dwergvleermuizen zich concentreren boven deze dijklichamen is waarschijnlijk niet alleen een kwestie van stuwing tijdens de trek, maar heeft ook te maken met het verhoogde voedselaanbod en de windluwte die door dijken kan worden gecreëerd. Vleermuizen foerageren graag bij elementen in het landschap die een windluwte creëren (Limpens en Kapteyn, 1991).

Bij het IJsselmeer is in voorjaar, zomer en najaar regelmatig sprake van een massaal voorkomen van dansmuggen (*Chironomidae*). De larven van deze dansmuggen ontwikkelen zich in het water en de slibbodem van het IJsselmeer (Moller Pillot, 1984). De imago's van de dansmuggen vliegen vanuit het water richting rietkragen en dijken, waar de mannetjes dansmuggen in massale zwermen bij elkaar vliegen (Oosterbroek, 2006). Voor ruige dwergvleermuizen vormen dansmuggen een belangrijk deel van het voedsel (Vierhaus, 2011). Voor trekkende vleermuizen die langs dijken vliegen zijn deze dansmuggen dan ook van vitaal belang in verband met hun 'fly-and-forage' migratie, waarbij tijdens de migratievlucht ook vrijwel voortdurend moet worden gefoerageerd (Šuba et al., 2012; Voigt et al., 2012).

In delen van Europa waar zich weinig of geen kraamverblijfplaatsen bevinden, zoals dat in Nederland het geval is, betreffen de waarnemingen van ruige dwergvleermuizen in de maanden juni - juli voornamelijk mannetjes (Vierhaus, 2011). De mannetjes overzomereren in deze gebieden en trekken niet, zoals de vrouwtjes, in het voorjaar in oostelijke en noordelijke richting. De waarnemingen van ruige dwergvleermuizen in de maanden juni - juli bij de dijken in en rond het IJsselmeer betreft waarschijnlijk voornamelijk mannelijke dieren die worden aangetrokken door de massale aantallen dansmuggen.

2.2

Balts- en paargedrag

Ruige dwergvleermuizen vertonen een opvallend baltsgedrag in het najaar, met een piek van dit gedrag van half augustus tot begin oktober. De mannetjes bezetten in die periode een paarverblijfplaats, meestal in boomholtes, vleermuiskasten of achter gevelbekleding van gebouwen. Een mannetje laat vanuit het paarverblijf een baltszang horen, waarmee hij langs vliegende vrouwtjes naar het paarverblijf probeert te lokken. Op deze wijze weten mannetjes vaak meerdere vrouwtjes te lokken; het aantal individuen in een paar verblijfplaats varieert meestal tussen de 3

en de 6 dieren. Vaak worden paarverblijfplaatsen al vroegtijdig door mannetjes bezet (Kapteyn, 1995).

2.3 Actviteit bij dijken

Er zijn bij dijken verschillende typen van vleermuisactiviteit te onderscheiden. In hoofdlijnen maken ruige dwergvleermuizen op de volgende manieren gebruik van dijken:

- als migratieroute tijdens de seizoensmigratie in voor- en najaar, waarbij gestuwde trek kan optreden;
- als migratieroute om van verblijfplaats naar voedselgebieden te komen;
- als foerageergebied
- als baltslocatie.

In de praktijk is het niet eenvoudig om deze verschillende typen van activiteit duidelijk te onderscheiden. Wel kan onderscheid worden gemaakt in perioden waarin seizoensmigratie kan worden verwacht en perioden waarin er geen sprake is van seizoensmigratie. Binnen de periode van seizoensmigratie is het onderscheid tussen de verschillende typen van activiteit verder niet goed mogelijk.

3 Resultaat literatuur- en bronnenonderzoek

3.1 Nederlandse protocollen en standaarden

Afbakening migratieperioden volgens de Nederlandse protocollen en standaarden.

Er bestaan in Nederland de volgende protocollen en standaarden die nadere informatie geven over de fenologie van de migratie van de ruige dwergvleermuis:

- Kennisdocument ruige dwergvleermuis (BIJ12, 2017; voorheen Soortenstandaard ruige dwergvleermuis, Ministerie EZ, 2014)
- Vleermuisprotocol (Netwerk Groene Bureaus, 2017)

3.1.1 A. Kennisdocument ruige dwergvleermuis

Het Kennisdocument voor de ruige dwergvleermuis (BIJ12, 2017) is niet geheel eenduidige en noemt verschillende perioden die betrekking hebben op de migratie van de ruige dwergvleermuis:

Najaarsmigratie

1. aanvang midden augustus - september

'Ongeveer vanaf midden augustus, september, trekken de wijfjes en de opgegroeide jongen zuidwestwaarts door Nederland. De paarterritoria van de mannetjes liggen geclusterd bij elkaar op de trekroutes van de vrouwtjes. Ze betrekken deze vanaf eind juli tot half oktober, afhankelijk van de geografische ligging. In Nederland zijn de mannetjes vooral in augustus en september actief.'

2. eind juli en september

'Eind juli en september komen de wijfjes en de opgegroeide jongen weer terug naar West-Europa.'

3. tussen half juli en oktober

'De najaarstrek vindt met name plaats tussen half juli en oktober en de voorjaarstrek van april tot en met mei'

Voorjaarsmigratie

1. in maart en april

'In maart en april vertrekken de meeste wijfjes vanuit Nederland naar het oosten van Europa. De mannetjes blijven gewoon in Nederland.'

2. van april tot en met mei

'De najaarstrek vindt met name plaats tussen half juli en oktober en de voorjaarstrek van april tot en met mei'

Het Kennisdocument geeft al met al voor zowel de voorjaars- als de najaarsmigratie geen heldere begrenzing van de migratieperiode aan. Er wordt in het kennisdocument ruige dwergvleermuis niet gerefereerd aan bronnen voor de genoemde migratieperiodes, zodat de betrouwbaarheid van de in het document genoemde periodes verder niet kan worden getoetst.

3.1.2 B. Vleermuisprotocol

In het Vleermuisprotocol 2017 (Netwerk Groene Bureaus, 2017) staan wel duidelijke grenzen voor de migratie perioden aangegeven. Het Vleermuisprotocol noemt de volgende data waartussen er maximale en suboptimale (tussen haakjes aangegeven) kansen zijn om migratie van de ruige dwergvleermuis waar te nemen:

Voorjaar: (25 mrt) 1 apr - 20 apr (1 mei)

Najaar: (25 jun) 15 aug - 10 okt (1 nov)

Er wordt in het Vleermuisprotocol niet gerefereerd aan bronnen voor de genoemde migratieperiodes, zodat de betrouwbaarheid van de genoemde periodes verder niet kan worden getoetst.

3.2 Analyse literatuurgegevens

De resultaten van de analyse van de literatuurgegevens zijn voor de voorjaarsmigratie weergegeven in tabel 4.1 (buitenlandse data) en tabel 4.2 (Nederlandse data).

Tabel 4.1. Overzicht van buitenlandse literatuurgegevens over de periode van de voorjaarsmigratie van de ruige dwergvleermuis

Periode	Methode van onderzoek	Gebied	Bron
Voorjaar eerste datum aankomst in kraamverblijfplaats tussen 5 en 26 april, met een gemiddelde van 14 april	Tellingen in vleermuiskasten, periode 1979 - 1998	Brandenburg, Oost-Duitsland	Schmidt, 2000
Mediaan voorjaarsmigratie begin mei (mediaan 2008 op 30 April en 2009 op 6 mei)	Akoestische monitoring 2008 - 2009	Wangerooge, Noord-Duitsland	Bach et al. (2009) Rydell et al.(2014)
Voorjaarsmigratie van 5 april (10 mei) tot 15 juni (25 mei)	Akoestische monitoring 2008 - 2015	Wangerooge, Noord-Duitsland	Bach et al. (2016)

Tabel 4.2. Overzicht van Nederlandse literatuurgegevens over de periode van de voorjaarsmigratie van de ruige dwergvleermuis

Periode	Methode van onderzoek	Gebied	Bron
Voorjaarsmigratie aanvang 30 maart	Akoestische monitoring 2014	Egmond aan Zee en Noordzee, Nederland	Lagerveld & Jonge Poerink, 2015
Voorjaarsmigratie tussen 1 april en 11 juni	Akoestische monitoring 2015 en 2016	Kustlocaties West- Nederland en Noordzee, Nederland	Lagerveld et al., 2017
Voorjaarsmigratie tussen 27 maart en 7 juni	Akoestische monitoring 2016	Dollard, Groningen, Nederland	Jonge Poerink, 2017

De resultaten van de analyse van de literatuurgegevens zijn voor de najaarsmigratie weergegeven in tabel 4.3 (buitenlandse data) en tabel 4.4 (Nederlandse data).

Tabel 4.3. Overzicht van buitenlandse literatuurgegevens over de periode van de najaarsmigratie van de ruige dwergvleermuis

Periode	Methode van onderzoek	Gebied	Bron
Eind juli – Eind september Piek van midden augustus tot midden september	Vangen van migrerende ruige dwergvleermuizen in migratiezone langs de kust	Pape, Letland	Petersons, 1990
11 augustus – 9 september met een piek tussen midden augustus en begin september	Vangen van migrerende ruige dwergvleermuizen in migratiezone langs de kust van 1988 – 1991 (n=9998)	Pape, Letland	Petersons, 2004
Najaar laatste datum vertrek uit kraamverblijfplaats tussen 17 september en 16 oktober met een gemiddelde van 30 september	Tellingen in vleermuiskasten, periode 1979 - 1998	Brandenburg, Oost-Duitsland	Schmidt, 2000
Najaarsmigratie van medio augustus (uiterste datum 30 augustus) tot medio oktober (uiterste datum 30 oktober)	Akoestische monitoring 2008 - 2015	Wangerooze, Noord- Duitsland	Bach et al. (2016)
Najaarsmigratie van begin augustus tot begin oktober (mediaan 2007 op 16 september, 2008 op 2 september en 2009 op 31 augustus)	Akoestische monitoring 2007 - 2009	Cappel, Noord- Duitsland	Rydell et al.(2014)

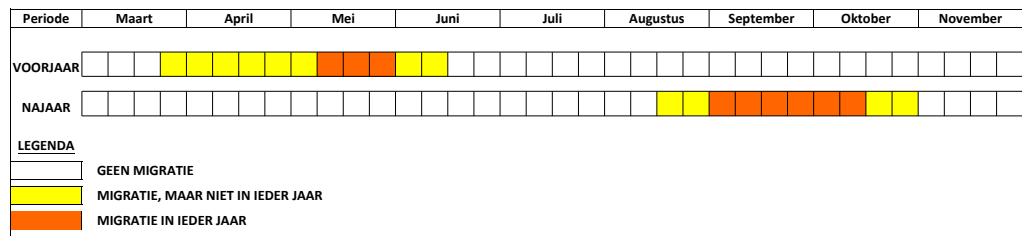
Tabel 4.4. *Overzicht van Nederlandse literatuurgegevens over de periode van de najaarsmigratie van de ruige dwergvleermuis*

Periode	Methode van onderzoek	Gebied	Bron
De najaarstrek valt gelijk met de paartijd. In Nederland komen de mannetjes pas midden augustus in de paarplaatsen en arriveren de vrouwtjes eind augustus. Midden oktober verlaten de laatste mannetjes de paarplaatsen	Onbekend, waarschijnlijk aan de hand van waarnemingen in vleermuiskasten	Nederland	Lina, P. & J. Reinhold (1997)
Najaarsmigratie van laatste week augustus tot en met de derde week van oktober	Akoestische monitoring 2012	Rottumeroog, Nederland	Jonge Poerink & Haselager, 2013
Najaarsmigratie van eerste week september tot en met eerste week oktober	Akoestische monitoring 2014	Offshore Noordzee, Nederland	Lagerveld & Jonge Poerink, 2015
Najaarsmigratie van derde week augustus tot eind oktober	Akoestische monitoring 2015 en 2016	Kustlocaties West-Nederland en offshore Noordzee, Nederland	Lagerveld et al., 2017
Piek in bezetting begin april en september	Vleermuiskasten 2016-2017	Noordoostpolder	Dekker, 2018
Najaarsmigratie van half augustus tot en derde week oktober	Akoestische monitoring 2016	Dollard, Groningen, Nederland	Jonge Poerink, 2017

Op basis van de in de tabellen 4.1 tot en met 4.4 weergegeven informatie komt het volgende beeld naar voren:

- De periode van de voorjaarsmigratie start in vroege jaren in de laatste week van maart. In late jaren start de voorjaarsmigratie in de tweede week van mei. De voorjaarsmigratieperiode loopt in ieder geval door tot eind mei en duurt maximaal tot de tweede week van juni.
- De periode van de najaarsmigratie start in vroege jaren in de derde week van augustus. In late jaren start de najaarsmigratie pas in de eerste week van augustus. De najaarsmigratie periode loopt in ieder geval door tot en met de tweede week van oktober en duurt maximaal voort tot eind oktober.

De globale migratieperioden van de ruige dwergvleermuis in Nederland, zoals die uit de literatuurgegevens naar voren komen, zijn samengevat in figuur 4.1.



Figuur 4.1 Samenvatting van de globale migratieperioden van de ruige dwergvleermuis in Nederland op basis van literatuurgegevens

4 Resultaat analyse data Lauwersoog

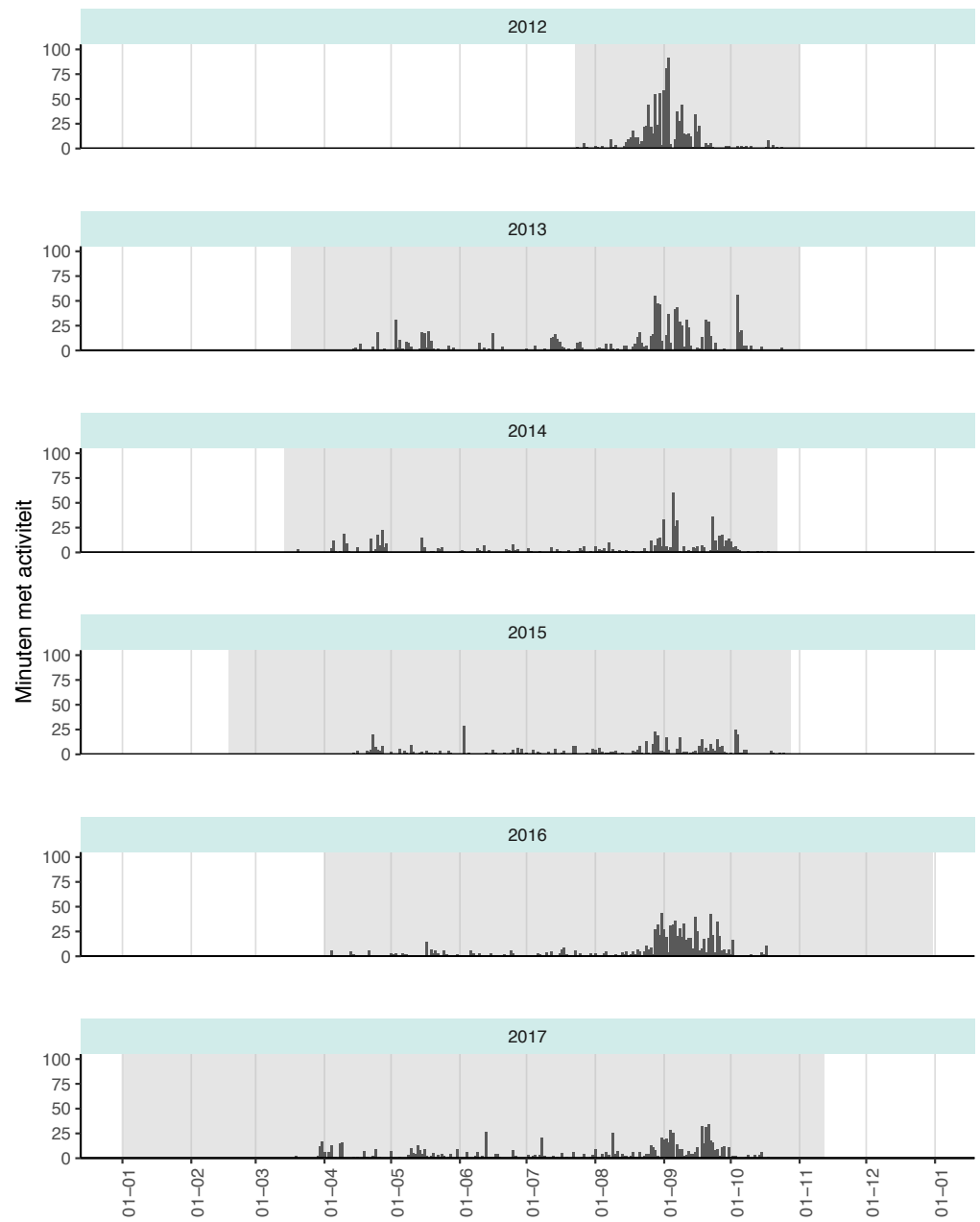
Figuur 5.1 geeft de gemeten activiteit van ruige dwergvleermuizen bij Lauwersoog over de jaren 2012 -2017 weer. Het gaat daarbij om het aantal minuten met ten minste 1 opname.

In figuur 5.1 is duidelijk zichtbaar dat er zowel in het voorjaar als in het najaar een piek in activiteit is. De najaarspieken zijn veel groter, de pieken in voorjaarsactiviteit zijn lager en lijken meer uitgesmeerd over een langere periode. Het gaat niet om een strakke afgeronde activiteitspiek, maar er zijn nachten met flinke activiteit, afgewisseld met relatief rustige nachten met weinig activiteit. Dit heeft voornamelijk te maken met het weer; in sommige nachten zijn de omstandigheden niet geschikt om lange afstanden te vliegen en er vindt daarom geen migratie plaats.

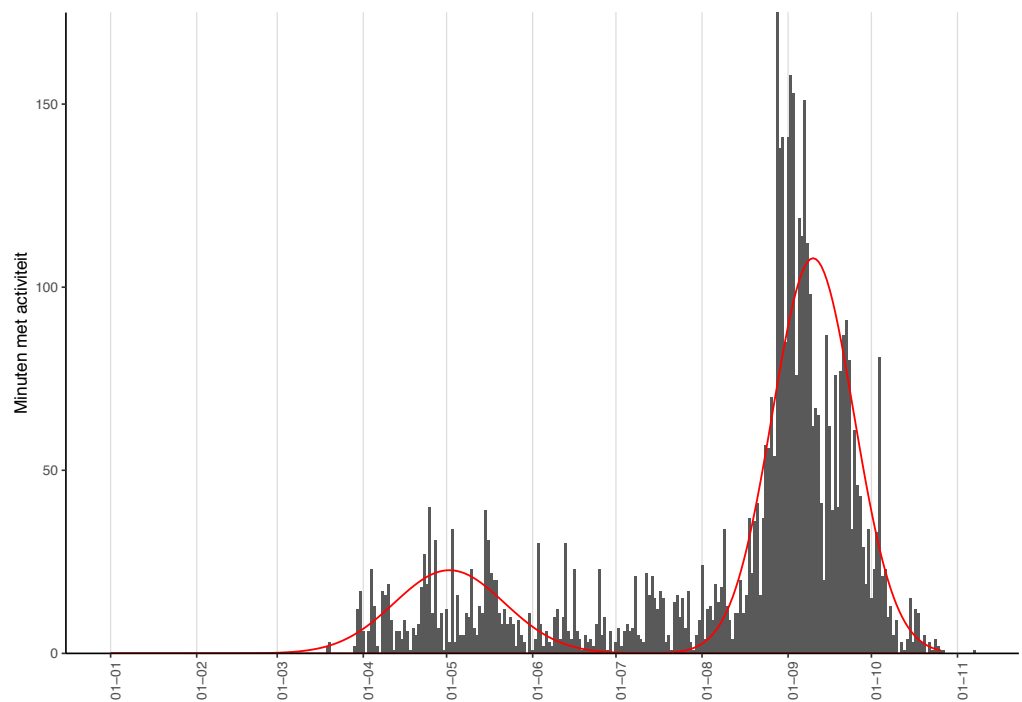
Het is ook duidelijk dat de perioden waarin de pieken vallen tussen jaren enigszins kunnen verschillen. In 2012 bijvoorbeeld viel de najaarspiek vrij vroeg. In het najaar van 2015 is er slechts een lage piek in activiteit te zien. Mogelijk dat de migratie in dat jaar meer over het binnenland of juist over de Waddeneilanden heeft plaatsgevonden.

Het is uit de figuren al duidelijk dat de najaarspieken het zwaartepunt hebben in september met soms in de laatste week van augustus al verhoogde activiteit, en soms een uitloper tot in oktober. Verder valt op dat er in de periode tussen voorjaarspiek en najaarspiek elk jaar wel nachten zijn met verhoogde activiteit. Dit is mogelijk te verklaren doordat een dier gedurende langere tijd rond de recorder heeft gevlogen.

Op de waarnemingen over de jaren 2013-2017 samen zijn normale verdelingen gefit door middel van een mixed model met normale verdeling. Een model met 3 verdelingen bleek het best bij de data te passen: 1 voorjaarspiek en 1 najaarspiek. De normale zomeractiviteit is zichtbaar als een derde piekje, die de periode tussen voorjaarspiek en najaarspiek opvult. De resultaten zijn weergegeven in figuur 5.2. De analyse geeft een duidelijke voorjaarstrek met de piek op 3 mei, en een najaarstrek met de piek op 10 september. Het bijbehorende betrouwbaarheidsinterval, de periode waarin 95% van de activiteit binnen de piek valt, is in het voorjaar 24 maart tot 10 juni en in het najaar wat minder ruim, 12 augustus - 10 oktober.



Figuur 5.1 Vleermuisactiviteit (het aantal minuten met tenminste 1 opname van een ruige dwergvleermuis) per nacht bij Lauwersoog in de jaren 2012-2017. De grijze vlakken staan voor de meetperiodes.



Figuur 5.2 De cumulatieve activiteit per nacht in de jaren 2013-2017 voor de locatie bij Lauwersoog. De activiteit vertoont 2 duidelijke (migratie)pieken in het voorjaar en najaar (rode lijn). In de tussenliggende periode is er een wisselende zomeractiviteit (curve niet afgebeeld).

5 Conclusies en aanbevelingen

De studie naar de fenologie van de migratie van de ruige dwergvleermuis (*Pipistrellus nathusii*) in Nederland heeft zich gericht op bestaande protocollen, literatuurgegevens en data die in de periode 2012 – 2017 zijn verzameld bij Lauwersoog. Uit de studie kan het volgende worden geconcludeerd:

5.1 Bestaande protocollen

Het Kennisdocument ruige dwergvleermuis (BIJ12, 2017) geeft voor zowel de voorjaars- als de najaarsmigratie geen eenduidige begrenzing van de migratieperiode aan. In het Vleermuisprotocol 2017 (Netwerk Groene Bureaus, 2017) staan wel duidelijke grenzen voor de migratie perioden aangegeven. Het Vleermuisprotocol noemt de volgende data waartussen er maximale en suboptimale (tussen haakjes aangegeven) kansen zijn om migratie van de ruige dwergvleermuis waar te nemen:

Voorjaar: (25 mrt) 1 apr - 20 apr (1 mei)
 Najaar: (25 jun) 15 aug - 10 okt (1 nov)

Zowel in het Kennisdocument als bij het Vleermuisprotocol wordt niet gerefereerd aan bronnen voor de genoemde migratieperiodes, zodat de betrouwbaarheid van de genoemde periodes verder niet kan worden getoetst.

5.2 Literatuur en bronnen

Uit de literatuurgegevens over de migratieperioden van de ruige dwergvleermuis kan het volgende worden geconcludeerd:

- De voorjaarsmigratie periode start in vroege jaren in de laatste week van maart. In late jaren start de voorjaarsmigratie in de tweede week van mei. De voorjaarsmigratieperiode loopt in ieder geval door tot eind mei en duurt maximaal tot de tweede week van juni.
- De najaarsmigratie periode start in vroege jaren in de derde week van augustus. In late jaren start de najaarsmigratie pas in de eerste week van september. De najaarsmigratie periode loopt in ieder geval door tot en met de tweede week van oktober en duurt maximaal voort tot eind oktober.

5.3 Data Lauwersoog 2012 - 2017

Uit de analyse van de geluidsopnames van ruige dwergvleermuizen, die in de periode 2012 – 2017 aan de kust bij Lauwersoog zijn verzameld, komen een duidelijke voorjaars- en najaarsmigratiepiek naar voren. De analyse geeft een voorjaarstrek met de piek op 3 mei, en een najaarstrek met de piek op 10 september. Het bijbehorende betrouwbaarheidsinterval, de periode waarin 95% van de activiteit valt, is in het voorjaar 24 maart tot 10 juni en in het najaar wat minder ruim, 12 augustus - 10 oktober.

5.4 **Eindconclusie**

Uit zowel de literatuurgegevens als de data van Lauwersoog komen globaal dezelfde perioden voor migratie van de ruige dwergvleermuis naar voren:

- Voorjaarsmigratie laatste week van maart tot en met de tweede week van juni. De piek van de voorjaarsmigratie valt in de eerste week van mei.
- Najaarsmigratie van half augustus tot en met de tweede week van oktober. De piek van de najaarsmigratie valt in de eerste twee weken van september.

De perioden, zoals genoemd in het Kennisdocument ruige dwergvleermuis en het Vleermuisprotocol komen (deels) niet goed overeen met de resultaten van deze studie.

Er zijn bij dijken, zoals de Houtribdijk verschillende typen van vleermuisactiviteit te onderscheiden, zoals (gestuwde) seizoensmigratie, lokale migratie, foerageergedrag en baltsgedrag. In de praktijk is het niet goed mogelijk om deze verschillende typen van gedrag en activiteit duidelijk te onderscheiden. Wel kan onderscheid worden gemaakt in perioden waarin seizoensmigratie kan worden verwacht en perioden waarin er geen sprake is van seizoensmigratie.

Geadviseerd wordt om de perioden zoals die uit deze studie naar voren komen te hanteren als potentiële migratieperioden. Op basis van toekomstige akoestische metingen met ultrasone recorders kan tijdens de werkzaamheden bij de Houtribdijk de specifieke situatie worden gemonitord en beoordeeld. Op die manier kan correct worden omgegaan met de variatie in begin- en eindmoment van de migratie. Gemeten vleermuisactiviteit na de tweede week van juni en voor de derde week van augustus kan aan de hand van de resultaten van deze studie worden gekwalificeerd als vleermuisactiviteit buiten de seizoensmigratie periode. Op basis van de huidige kennis is het binnen de periode van seizoensmigratie niet goed mogelijk om onderscheid te maken tussen de verschillende typen van gedrag en activiteit van ruige dwergvleermuizen.

6 Literatuur en bronnen

Bach, L., P. Bach, A. Helge, K. Maatz, V. Schwartz, M. Teuscher & J. Zöller. 2009. Fledermauszug auf Wangerooge — erste Ergebnisse aus dem Jahr 2008. *Natur- und Umweltschutz (Zeitschrift Mellumrat)*, 8: 10–12.

Bach, L., P. Bach & A. Donning, 2016. Phänologie des Rauhautfledermauszuges entlang der Ostfriesischen Inseln - Datenanalyse aus 2-5 Jahren. Presentatie Symposium Zur Bestandssituation und zur Migration der Rauhautfledermaus (*Pipistrellus nathusii*) 08.-10. April 2016, Mansfeld, Duitsland.

Boshamer J.P.C. & Bekker J.P., 2008. *Nathusius' pipistrelles (Pipistrellus nathusii) and other species of bats on offshore platforms in the Dutch sector of the North Sea.* *Lutra* 51: 17-36.

BIJ12, 2017. Kennisdocument Ruige dwergvleermuis *Pipistrellus nathusii*, versie 1.0, juli 2017. Bij12 rapport nummer 2017-018, Utrecht.

Broekhuizen, S., K. Spoelstra, J. Thissen, K. Canters & J. Buys (redactie), 2016. *Atlas van de Nederlandse zoogdieren. – Natuur in Nederland 12.* Naturalis & EIS, Leiden.

Ciechanowski, M., A. Jakusz-Gostomska & M. Żmihorski, 2016. Empty in summer, crowded during migration? Structure of assemblage, distribution pattern and habitat use by bats (Chiroptera: Vespertilionidae) in a narrow, marine peninsula. *Mamm. Res.* 61:45 – 55.

Dekker, J., 2018. *Vleermuiskasten Noordoostpolder 2017.* Jasja Dekker Dierecologie, Arnhem.

Gelhaus, M. & A. Zahn, 2010. Roosting ecology, phenology and foraging habitats of a nursery colony of *Pipistrellus nathusii* in the southwestern part of its reproduction range. *Vespertilio* 13–14: 93–102.

Hutterer, R., T. Ivanova, C. Meyer-Cords & L. Rodrigues. 2005. Bat migrations in Europe: a review of banding data and literature. *Naturschutz und Biologische Vielfalt, Bonn*, 28: 1–176.

Iljäs, A., A. Kahilainen, V. Vasko & T. Lilley, 2017. Evidence of the Migratory Bat *Pipistrellus nathusii* Aggregating to the Coastlines in the Northern Baltic Sea. *Acta Chiropterologica* 19(1): 127–139

Jahelkova, H. & I. Horacek, 2011. Mating system of a migratory bat, *Nathusius' pipistrelle (Pipistrellus nathusii)*: different male strategies. *Acta Chiropterologica*; 16-1: 139- 147.

Jansen E.A., M. Boonman, G.F.J. Smit, M. La Haye, H.J.G.A Limpens. 2013. *Vleermuizen Markermeer en IJsselmeer, Veldinventarisatie 2012 in zoekgebieden voor windenergie.* Rapport nr. 12-051. Bureau Waardenburg Culemborg, Zoogdiervereniging, Nijmegen.

Jonge Poerink, B. & R. Haselager, 2013. Monitoring vleermuis migratie Rottumeroog - 2012. Fieldwork Company rapportnummer 20130102. Groningen.

Jonge Poerink, B., S. Lagerveld & H. Verdaat. Pilot study bat activity in the dutch offshore windfarms OWEZ and PAWP. IMARES report C026/13. Wageningen.

Jonge Poerink, B., 2017. Datarapportage vleermuizen en vleermuistrek in de Eems-Dollard. Fieldwork Company rapportnummer 2016021. Groningen.

Jonge Poerink, B., J. Dekker & J. Heusinkveld 2017. The importance of Dutch dikes and coastal areas for migrating bats. Book of Abstracts 14th European Bat Research Symposium, Donostia.

Kapteyn, K., 1995. Vleermuizen in het landschap. Uitgeverij Schuyt & Co, Haarlem.

Lagerveld, S., Jonge Poerink B., Vries P. de 2015. Monitoring bat activity at the Dutch EEZ in 2014. Den Helder, IMARES Wageningen report C094/15.

Lagerveld, S., D. Gerla, J. van der Wal, P. de Vries, R. Brabant, E. Stienen, K. Deneudt, J. Manshanden & M. Scholl, 2017. Spatial and temporal occurrence of bats in the southern North Sea area. Wageningen Marine Research (University & Research centre), Wageningen Marine Research report C090/17.

Lina, P. & J. Reinhold, 1997. De Ruige dwergvleermuis *Pipistrellus nathusii* (Keijserling & Blasius, 1839). In Limpens, H., K. Mostert & W. Bongers 1997. Atlas van de Nederlandse Vleermuizen. p. 164 – 171. KNNV Uitgeverij, Utrecht.

Limpens, H. & K. Kapteyn, 1991. Bats, their behaviour and linear landscape elements. *Myotis* 29: p. 39 – 48.

Meschede, A., W. Schorcht, I. Karst, M. Biedermann, D. Fuchs & F. Bontadina. (2017): Wanderrouten der Fledermäuse. – BfN-Skripten 453.

Moller Pillot, H., 1984. De larven der Nederlandse Chironomidae (Diptera). Nederlandse Faunistische Mededelingen IB, Stichting EIS, Leiden.

Netwerk Groene Bureaus, 2017. Vleermuisprotocol 2017. Netwerk Groene Bureaus en Zoogdierverseniging.

Newton, I, 2008. Migration ecology of birds. Elsevier Academic Press.

Oosterbroek, P. The European Families of the Diptera, Identification, diagnosis, biology. KNNV Uitgeverij, Utrecht.

Petersons, G. 1990. Die Raufledermaus, *Pipistrellus nathusii* (Keijserling & Blasius, 1839), in Lettland: Vorkommen, Phänologie und Migration. *Nyctalus* (N.F.), 3: 81–90.

Petersons, G. 2004. Seasonal migrations of north-eastern populations of *Nathusius'* bat *Pipistrellus nathusii* (Chiroptera). *Myotis*, 41/42: 29–56.

Rydell, J., L. Bach, P. Bach, L. Guia Diaz, J. Furmankiewicz, N. Hagner-Wahlsten, E. Kyheröinen, T. Lilley, M. Masing, M. Max Meyer, G. Pētersons, J. Šuba, V. Vasko, V. Vintulis, & A. Hedenström, 2014. Phenology of Migratory Bat Activity Across the Baltic Sea and the South-Eastern North Sea. *Acta Chiropterologica*; 16-1: 139- 147.

Schmidt, A., 2000. 30-Jährigen Untersuchungen in Fledermauskastengebieten Ostbrandenburgs unter besondere Berücksichtigung von Rauhhautfledermaus (*Pipistrellus nathusii*) und Abendsegler (*Nyctalus noctula*). *Nyctalus (N.F.)*, Berlin 7-4, 396-422.

Schmidt, A., 2002. Veränderungen bei Erst- und Letztbeobachtung von Abenseglern (*Nyctalus noctula*) und Rauhhautfledermäusen (*Pipistrellus nathusii*) in den letzten drei Jahrzehnten in Ostbrandenburg. *Nyctalus (N.F.)*, Berlin 8-4, 339-344.

Šuba, J., G. Pētersons & J. Rydell, 2012. Fly-and-Forage Strategy in the Bat *Pipistrellus nathusii* During Autumn Migration. *Acta chiropterologica* Vol. 14, Issue 2, p. 379- 385.

Voigt, C., K. Sörgel, J. Šuba, O. Keišs, G. Pētersons, 2012. The insectivorous bat *Pipistrellus nathusii* uses a mixed-fuel strategy to power autumn migration.

Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences 279, 3772–3778.

Vierhaus, H., 2011. *Pipistrellus nathusii* (Keyserling und Blasius, 1839) – Rauhhautfledermaus. In H. Krapp, 2011. *Die Fledermäuse Europas*, p. 825 – 873. Aula Verlag, Wendelsheim.

Woersem, I. van & M. Van Bracht, 2015. Gestuwde najaarstrek van Ruige dwergvleermuis (*Pipistrellus nathusii*) langs de Houtribdijk, IJsselmeer. *VLEN-Nieuwsbrief* 75- 2015(2), p.11 – 14.

Dit is een uitgave van

Rijkswaterstaat

www.rijkswaterstaat.nl
0800 - 8002

augustus 2018 | MN0818TP349