

Effectbeoordeling vleermuizen havenontwikkeling MSNF, Urk

Effecten op foerageergebieden, vlieg- en migratieroutes van vleermuizen langs de kust van de NOP. Update met veldwerk 2020.

Opdrachtgever

Provincie Flevoland

Status

Definitief



Emmastraat 16
8011 AG Zwolle

T (038) 423 64 64
E info@ecogroen.nl
I www.ecogroen.nl

Colofon

Titel

Effectbeoordeling vleermuizen havenontwikkeling MSNF, Urk

Subtitel

Effecten op foerageergebieden, vlieg- en migratieroutes van
vleermuizen langs de kust van de NOP. Update met veldwerk 2020.

Projectcode	Datum	Status
20-121	23 februari 2021	Definitief

Auteur[s]

Ing. M.G. (Mark) Hoksberg

Tweede lezer

Drs. A. (Anton) Alberts & E. (Erik) Riphagen

Opdrachtgever

Provincie Flevoland

© Ecogroen bv

Alles uit deze uitgave mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt, mits onder vermelding van bron en status.

Hoksberg, M.G. (2021). Effectbeoordeling vleermuizen havenontwikkeling MSNF, Urk. Effecten op foerageergebieden, vlieg- en migratieroutes van vleermuizen langs de kust van de NOP. Update met veldwerk 2020.. Rapport 20-121. Ecogroen bv Zwolle.

Inhoud

1.	Inleiding	1
1.1	Aanleiding en doelstelling	1
1.2	Huidige situatie en voorgenomen ontwikkelingen	1
1.3	Wet natuurbescherming	2
2.	Onderzoeksmethode	4
2.1	Bepaling onderzoeksopzet	4
2.2	Veldonderzoek naar vliegroutes en foerageergebieden	5
2.3	Passief onderzoek naar migratie (2016 BatCorders)	6
3.	Resultaten	9
3.1	Resultaten veldbezoeken (migratie, vliegroute en foerageren)	9
3.2	Migratie: passieve monitoring met behulp van BatCorders	11
3.3	Conclusies	19
4.	Effectbeoordeling	20
4.1	Inleiding	20
4.2	Verkenning mogelijke effecten op vleermuizen	20
4.3	Effecten als gevolg van lichtuitstraling	21
4.4	Effecten als gevolg van fysieke barrièrewerking	24
4.5	Effecten als gevolg van gevaren op uitwijkroutes	25
4.6	Eindconclusie vleermuizen en juridische consequenties	27
5.	Mitigatie	29
5.1	Mitigatie lichtverstrooiing	29
5.2	Conclusie lichtverstrooiing ná mitigatie	32
6.	Geraadpleegde bronnen	34

Bijlagen

Bijlage 1 - Zichtwaarnemingen foeragerende Meervleermuizen 2016

1. Inleiding

1.1 Aanleiding en doelstelling

In verband met de beoogde ontwikkeling van de Maritieme Servicehaven Noordelijk Flevoland (MSNF) in het IJsselmeer ten zuiden van Urk, heeft de provincie Flevoland Ecogroen gevraagd een effectbeoordeling uit te voeren op belangrijke functies van het gebied voor vleermuizen. Uit het in de zomer en najaar van 2016 uitgevoerd onderzoek is gebleken dat de planlocatie intensief gebruikt wordt door foeragerende en migrerende vleermuizen. Voorliggende rapportage beschrijft de onderzoeksresultaten en beoordeelt de effecten van de havenontwikkeling op de aangetroffen vleermuizen.

1.2 Huidige situatie en voorgenomen ontwikkelingen

Het plangebied betreft een deel van de Zuidermeerdijk (en aangrenzende deel van het IJsselmeer) direct ten zuiden van Urk. Langs de binnenzijde van de dijk staan windturbines. Ten tijde van het eerste veldonderzoek waren er twee molens aanwezig. Met de oplevering van Windpark Noordoostpolder in juni 2017 zijn het er acht geworden.

De MSNF wordt buitendijks aangelegd, met daaromheen een lage kade om golfslag in de haven te reduceren (figuur 1.1). Er wordt een ontsluitingsweg aangelegd naar de Domineesweg. Deze passeert de dijk diagonaal.

De maritieme servicehaven richt zich op dienstverlening in de maritieme sector zoals scheeps(af)bouw, scheepsreparatie en onderhoud en aanverwante diensten zoals duikwerkzaamheden, olie- en calamiteitenbestrijding en maritieme bergingswerkzaamheden (Provincie Flevoland 2016).



Figuur 1.1. Impressie van de beoogde MSNF nabij Urk (Provincie Flevoland 2016).

1.3 Wet natuurbescherming

De Wet natuurbescherming (Staatsblad 2016) regelt de bescherming van Natura 2000-gebieden, soorten en houtopstanden. Voor de volledige wettekst van de Wet natuurbescherming verwijzen wij naar: <http://wetten.overheid.nl/BWBR0037552/2017-01-01>. In onderstaand kader geven we een samenvatting van de relevante wetteksten.

Kader Wet natuurbescherming

Gebiedsbescherming (Natura 2000)

Artikelen 2.1 tot en met 2.12 van de Wet natuurbescherming regelen de bescherming van Natura 2000-gebieden (Vogel- en Habitatrichtlijngebieden). Voor Natura 2000-gebieden zijn instandhoudingsdoelen opgesteld voor habitats, soorten, broedvogels en/ of niet-broedvogels. In artikel 2.7 verplicht de Wet natuurbescherming om vooraf te beoordelen of ingrepen / activiteiten in of in de nabijheid van Natura 2000-gebieden significant negatieve effecten kunnen hebben op de voor deze gebieden aangewezen instandhoudingsdoelen. Mocht sprake zijn van (significant) negatieve effecten dan kan het aanvragen van vergunning bij bevoegd gezag (veelal de provincie waarbinnen de ingreep of activiteit plaatsvindt) aan de orde zijn.

Soortbescherming

Artikelen 3.1 tot en met 3.11 van de Wet natuurbescherming regelen de bescherming van soorten. De bescherming is opgedeeld in drie categorieën met soorten:

- Vogels
- Soorten van de Habitatrichtlijn (bijlage IV) en de Verdragen van Bern (bijlage II) en Bonn (bijlage I)
- Nationaal beschermde soorten. Provincies zijn gemachtigd om voor deze soorten vrijstelling te geven

Voor vogels geldt dat er twee categorieën zijn: de vogels met jaarrond beschermde nesten (o.a. Huismus, Gierzwaluw en Buizerd) en de overige broedvogels. Vogels met jaarrond beschermde nesten hebben een strikte beschermingsstatus binnen de Wet natuurbescherming. Van overige broedvogels zijn nesten alleen tijdens de broedseizoen beschermd zijn (periode van nestbouw, eileg, broeden en voeren van de jongen op het nest).

Voor soorten van de Habitatrichtlijn en de Verdragen van Bern en Bonn zijn in artikel 3.5 verboden vastgelegd (onder andere verboden om dieren te doden en voortplantings- of rustplaatsen te vernielen) en geldt een strikte beschermingsstatus. Het betreft onder andere alle vleermuizen.

Soorten die op nationaal niveau beschermd zijn kunnen ingedeeld worden in twee categorieën. Provincies mogen besluiten om bepaalde soorten vrij te stellen van bescherming in het kader van ruimtelijke ingrepen, beheer en onderhoud. In de meeste provincies geldt - onder andere voor ruimtelijke ontwikkelingen - een vrijstelling voor een selectie van zoogdieren en amfibieën. Voor de overige soorten gelden vergelijkbare verboden (zie artikel 3.10) als voor soorten van de Habitatrichtlijn en de Verdragen van Bern en Bonn en geldt eveneens een strikte beschermingsstatus.

Voor het overtreden van verbodsartikelen bij ruimtelijke ingrepen is het noodzakelijk om ontheffing aan te vragen bij de betreffende . Voor het verkrijgen van een ontheffing dient een rapportage opgesteld te worden waarin onder meer wordt aangegeven hoe gezorgd wordt dat schade tot een minimum beperkt blijft en of compenserende maatregelen aan de orde zijn.

In dit rapport gaan wij, conform onze opdracht, uitsluitend in op vleermuizen. Alle vleermuizen in Nederland zijn strikt beschermd. De bescherming vloeit voort uit de Habitatrichtlijn. De bescherming geldt voor de individuele dieren, maar ook voor hun functionele leefomgeving. Die bestaat onder meer

uit verblijfplaatsen, vliegroutes en essentiële foerageergebieden. Alle inheemse vleermuizen vallen onder de verbodsartikelen uit artikel 3.5 van de Wet natuurbescherming.

Meervleermuis is bovendien een kwalificerende soort voor Natura 2000-gebied IJsselmeer. Deze bescherming (doelstelling: behoud omvang en kwaliteit leefgebied voor behoud populatie) geldt echter alleen voor de Habitatrichtlijn-delen van het Natura 2000-gebied IJsselmeer. Dit zijn de buitendijkse oeverlanden in de omgeving van Makkum (onder andere de Makkumer Zuidwaard). Het gedeelte van het IJsselmeer waarin de MSNF wordt beoogd is alleen aangewezen als Vogelrichtlijngebied. De Meervleermuis geldt in de omgeving van Urk dus niet als kwalificerende soort¹. Toetsing aan de gebiedsbescherming in de Wet Natuurbescherming is dus niet aan de orde.

¹ Tot 2013 golden ook voor het als Vogelrichtlijngebied aangemerkte deel van het IJsselmeer complementaire doelstellingen voor Meervleermuis. Deze zijn op 14-02-2013 vervallen bij vaststelling van een wijzigingsbesluit (Staatssecretaris van EZ, 2013)

2. Onderzoeksmethode

2.1 Bepaling onderzoekopzet

In de zomer en het najaar van 2016 is veldonderzoek uitgevoerd om inzichtelijk te krijgen in welke mate het plangebied MSNF en de directe omgeving wordt gebruikt door vleermuizen en welke functie het gebied heeft voor deze soortgroep.

Vleermuisonderzoek is normaliter beperkt houdbaar. Veelal wordt 2 á 3 jaar aangehouden bij ontheffingsaanvragen. Van het gebruik van het IJsselmeer als foerageergebied en het gebruik van de Zuidermeerdijk als migratiegebied zijn echter op korte termijn geen grote veranderingen te verwachten. Om hier zekerheid over te krijgen zijn in 2020 drie extra veldbezoeken afgelegd. Daarbij is gebruik gemaakt van een warmtebeeldcamera, die aanvullende informatie kon vergaren over foeragerende Meervleermuizen en het gebruik van de dijk als migratieroute.

In het plangebied (de kuststrook van de Noordoostpolder ten zuiden van Urk) zijn geen verblijfplaatsen van vleermuizen te verwachten. Er zijn namelijk geen bomen of gebouwen aanwezig. Nader onderzoek naar exacte verblijfplaatsen is daarom niet nodig geacht. Op voorhand is ingeschat dat de havenontwikkeling wel op diverse andere manieren effect kan hebben op de functionele leefomgeving van vleermuizen. Het gaat om de volgende aspecten:

- Vliegroutes (pendelende vliegroutes tussen kolonies en foerageergebied)
- Foerageergebied (waaronder jachtroutes)
- Migratie (routes tussen zomer- en winterkwartier over grote afstanden)

Vliegroutes en foerageergebied

Het onderzoek in de periode juni-augustus 2016 betrof nachtelijk veldonderzoek met behulp van batdetectoren en zaklampen langs de dijk en aangrenzend Urk. Dit onderzoek was gericht op de Meervleermuis, omdat van deze lichtgevoelige vleermuissoort bekend is dat deze op grote wateroppervlakten als het IJsselmeer foerageert en dus het plangebied passeert. Omdat oude waarnemingen van een Meervleermuiskolonie bekend zijn (Reinhold *et al.* 2007) is onderzocht of deze nog aanwezig was. Deze aanvullende informatie kan nuttig zijn voor het bepalen van de herkomst en pad van een vliegroute.

Naast Meervleermuis is aandacht besteed aan andere lichtgevoelige soorten zoals Watervleermuis en soorten waarvan bekend is dat zij niet snel gestoord worden door lichtuitstraling, zoals Laatvlieger, Rosse vleermuis, Ruige en Gewone dwergvleermuis. De meeste overige vleermuissoorten wagen zich niet in grote open ruimtes (de andere leden van de Myotis-familie en Gewone grootoorvleermuis. Op voorhand werden deze overige soorten niet in het onderzoeksgebied verwacht. De onderzoekopzet is zo gekozen dat dergelijke soorten wel opgemerkt konden worden.

In 2020 is actualiserend en verdiepend onderzoek uitgevoerd door op drie geschikte avonden te zoeken naar vleermuizen (specifiek Meervleermuizen) met behulp van een warmtebeeldcamera. Daarnaast is zoals gebruikelijk ook een bat detector toegepast.

Migratie

Bij het tweede onderzoek tussen augustus en oktober 2016 is onderzoek gedaan naar migratie van vleermuizen. Op voorhand werd intensieve migratie van tenminste Ruige dwergvleermuis en Rosse vleermuis verwacht, aangevuld met incidentele andere soorten. Omdat niet goed kan worden voorspeld wanneer zich pieken in de migratie voordoen en zich voor sommige soorten (bijvoorbeeld Rosse vleermuis) op grote hoogte afspeelt, is gebruik gemaakt van Batcorders. Deze stationaire batdetectoren namen gedurende een vooraf ingestelde periode (echolocatie)geluiden op van vleermuizen. De verzamelde data is uitgelezen, geanalyseerd en voor het overgrote deel tot op soortniveau gedetermineerd.

In 2020 is actualiserend en verdiepend onderzoek uitgevoerd door op twee geschikte avonden te zoeken naar vleermuizen (specifiek de migratieroute van met name Ruige dwergvleermuizen) met behulp van een warmtebeeldcamera. Daarnaast is zoals gebruikelijk ook een bat detector toegepast. In 2.2 en 2.3 is voor de drie onderzoeken uitgewerkt welke gebieden wanneer en op welke wijze zijn onderzocht.

2.2 Veldonderzoek naar vliegroutes en foerageergebieden

Om de functionaliteit van het plangebied voor vleermuizen gedurende het zomerseizoen in beeld te brengen zijn in de periode eind juni tot en met half augustus vier nachtelijke bezoeken gebracht aan het plangebied en de aangrenzende bebouwde kom van Urk. De onderzoeksperioden zijn gebaseerd op het vleermuisprotocol. Het protocol stelt dat vliegroutes van Meervleermuis moeten worden onderzocht tussen 1 april en 15 augustus, waarbij tenminste één bezoek in de kraamperiode. In de genoemde periode zijn drie avondbezoeken voor vliegroutes afgelegd waarvan één in de kraamperiode.

Tabel 2.1: Overzicht veldonderzoek naar vliegroutes en foerageergebied 2016 en 2020

<i>Datum</i>	<i>Onderzoeks moment</i>	<i>Doel</i>	<i>Onderzocht gebied</i>
28 juni 2016	Nacht/ Ochtend	Vaststellen verblijfplaats Meervleermuis in Urk	Noordelijk deel bebouwde kom Urk, omgeving Schelpenhoek 66/Vijverweg.
9 juli 2016	Avond/ Nacht	Vaststellen foerageeractiviteit vleermuizen	Urkervaart, sluizen, jachthaven in Urk, dijktraject beoogd MSNF
18 juli 2016	Avond/ Nacht	Vaststellen foerageeractiviteit vleermuizen	Urkervaart, sluizen, jachthaven en zuidelijk deel bebouwde kom Urk.
15 augustus 2016	Avond/ Nacht	Vaststellen foerageeractiviteit vleermuizen	Urkervaart, sluizen, jachthaven in Urk, dijktraject beoogd MSNF
15 juni 2020	Avond/ Nacht	Vaststellen foerageeractiviteit vleermuizen	Dijktraject beoogd MSNF

2 september 2020	Avond/ Nacht	Vaststellen migratieroute Ruige dwergvleermuis	Dijktraject beoogd MSNF
16 september 2020	Avond/ Nacht	Vaststellen migratieroute Ruige dwergvleermuis	Dijktraject beoogd MSNF

Op 28 juni 2016 is gepost bij de Schelpenhoek 66/Vijverweg in Urk (locatie verblijfplaats van één of enkele mannelijke Meervleermuizen in 2006 (Reinhold *et al.* 2007) en zijn de omliggende wijken in het noordelijk deel van de bebouwde kom van Urk per fiets doorkruist met een batdetector om verblijfplaatsen van Meervleermuizen te lokaliseren.

Op 9 juli 2016 zijn 's avonds per fiets langs de dijk (ter hoogte van de beoogde MSNF en bij de sluizen/jachthaven van Urk) vliegbewegingen en foerageeractiviteiten van vleermuizen in kaart gebracht. Hierbij zijn alle vleermuizen met behulp van een Elekon Batlogger M automatisch opgenomen en is met behulp van de ingebouwde GPS ook de locatie van de waarneming vastgelegd.

Op 18 juli 2016 is 's avonds het zuidwestelijk deel van Urk per fiets doorkruist en is gepost bij de jachthaven, sluizen en langs de Urkervaart om pendel- en foerageeractiviteit van vleermuizen in kaart te brengen.

Op 15 augustus 2016 is 's avonds langs de dijk ter hoogte van de beoogde MSNF, de jachthaven en de sluizen gefietst. Ook tijdens dit bezoek zijn alle vleermuizen vastgelegd met een Elekon Batlogger M.

Op 15 juni 2020 is 's avonds langs de dijk ter hoogte van de beoogde MSNF gepost om met behulp van bat detector en warmtebeeldcamera te zoeken naar foeragerende en/of langstrekkende Meervleermuizen.

Op 2 en 16 september 2020 is 's avonds langs de dijk ter hoogte van de beoogde MSNF gepost om met behulp van bat detector en warmtebeeldcamera te zoeken naar foeragerende en/of langstrekkende Meervleermuizen en om waarnemingen te verzamelen van ruige dwergvleermuizen en andere migrerende soorten.

De opnames van vleermuizen zijn na het veldwerk met behulp van het programma Batexplorer van Elekon geanalyseerd en tot op soort gedetermineerd.

2.3 Passief onderzoek naar migratie (2016 BatCorders)

De onderzoeksperioden zijn gebaseerd op het vleermuisprotocol. Het protocol stelt dat migratieroutes van Ruige dwergvleermuis moeten worden onderzocht tussen 15 augustus en 10 oktober. Van 11 augustus tot en met 31 oktober 2016 hebben op en nabij de Zuidermeerdijk direct ten zuiden van de

beoogde MSNF (figuur 2.1) drie Batcorders gestaan. De gehele door het vleermuisprotocol voorgeschreven periode is daarmee afgedekt. Deze periode is ook voor Meervleermuis geschikt.

Zowel aan de IJsselmeerzijde van de dijk (Urk 1) als aan de binnenzijde van de dijk (Urk 2) is een Batcorder geplaatst (figuur 2.2). De derde Batcorder (Urk 3) heeft gedraaid op een akker enkele honderden meters van de dijk (figuur 2.3). Deze laatste Batcorder was bedoeld als referentiepunt om eventuele verschillen in vleermuisactiviteit/intensiteit ten opzichte van de dijk inzichtelijk te maken.



Figuur 2.1: Locaties van de Batcorders aan de Zuidermeerdijk



Figuur 2.2: Veldopstellingen van de Batcorders Urk 1 (links) en Urk 2. Op de achtergrond ligt Urk (Foto: The Fieldwork Company).



Figuur 2.3: Veldopstelling Urk 3 (Foto: The Fieldwork Company).

3. Resultaten

3.1 Resultaten veldbezoeken (migratie, vliegroute en foerageren)

In deze paragraaf worden de bevindingen van de vier nachtelijke bezoeken in 2016 en drie avondbezoeken in 2020, gericht op vliegroutes en foerageergebieden nader toegelicht.

Op **28 juni 2016** is gepost bij de Schelpenhoek 66/Vijverweg in Urk. Hier is in 2006 een kleine verblijfplaats geweest van één of enkele mannelijke Meervleermuizen (Reinhold *et al.* 2007). Deze locatie is onderzocht omdat de aanwezigheid van een verblijfplaats mogelijk gelinkt zou kunnen worden aan een vliegroute langs het plangebied. Invliegende Meervleermuizen of andere soorten zijn tijdens het bezoek echter niet vastgesteld op deze locatie. De woningen in de wijk leken vrij recent te zijn gerenoveerd. Mogelijk is de verblijfplaats hierdoor verdwenen. In de omliggende wijken werden wel diverse Gewone en Ruige dwergvleermuizen en eenmaal een Laatvlieger waargenomen. In het algemeen zijn weinig vleermuizen gezien of gehoord, alleen aan de Koningin Julianastraat is veel activiteit van Gewone dwergvleermuizen waargenomen tegen zonsopgang. Vermoedelijk bevindt zich in de omgeving van de Koningin Julianastraat ergens een grotere verblijfplaats van deze soort. Er is verder geen onderzoek naar verblijfplaatsen gedaan, omdat er geen verblijfplaatsen in het geding zijn door de havenontwikkeling.

Op **9 juli 2016** zijn geen foeragerende Meervleermuizen gezien. De enige vleermuizen betroffen enkele foeragerende Ruige dwergvleermuizen (later op de avond) in de luwte achter de sluizen van de Urkervaart. Door de zuidwestenwind was het IJsselmeer te ruw om op dat moment te fungeren als foerageergebied voor vleermuizen.

Op **18 juli 2016** zijn vijf soorten vleermuizen waargenomen (Gewone en Ruige dwergvleermuis, Laatvlieger, Tweekleurige vleermuis en Meervleermuis), in bescheiden aantallen. De enige Meervleermuizen zijn pas laat op de avond (rond 23:30u) foeragerend gezien op de Urkervaart (drie waarnemingen, zie bijlage 1). Dit duidt er op dat er in de nabijheid van het onderzoeksgebied geen verblijfplaatsen aanwezig zijn van Meervleermuizen en dat ze van verder weg lijken te komen (bijvoorbeeld uit Kuinre, waar een grote verblijfplaats bekend is (Haarsma 2012)). Op basis van slechts drie waarnemingen langs de Urkervaart wordt gesteld dat er geen sprake is van een essentiële vliegroute van de soort. Het gaat hooguit om een onderdeel van een jachtroute van slechts enkele dieren.

Door een NO-wind lag op **15 augustus 2016** het IJsselmeer in de luwte van de dijk en was het wateroppervlak glad. De eerste foeragerende Meervleermuizen werden opgemerkt vanaf circa 1,5 uur na zonsondergang. Dit duidt er wederom op dat in de nabijheid van het onderzoeksgebied geen verblijfplaatsen aanwezig zijn van de Meervleermuis. Uiteindelijk waren naar schatting 10-15 foeragerende Meervleermuizen aanwezig boven het water op het onderzochte dijkvak (zie bijlage 1). Ze vlogen laag boven het water, enkele tientallen meters van de oever. Ook bij de ingang van de jachthaven foerageerden enkele dieren. Naast Meervleermuizen werden ook diverse Ruige dwergvleermuizen foeragerend waargenomen op en langs de dijk.

Op **15 juni 2020** was het windstil en 20 graden; optimale omstandigheden voor foerageren van Meervleermuizen. Om 23:00 doken de eerste vleermuizen op (enkele foeragerende Gewone- en Ruige dwergvleermuizen). Pas om 23:20 werd de eerste Meervleermuis waargenomen (1 uur en 20 minuten ná

zonsondergang). Dit is verklaarbaar door het heldere weer en het gebrek aan dekking in dit landschap: pas na lange tijd is het donker genoeg voor de meeste vleermuissoorten. Ook ligt de verblijfplaats waarschijnlijk in Kuinre of elders ver weg (zie bezoek 18 juli 2016). Tussen de locatie waar gepost werd en het dorp Urk is steeds niet meer dan één Meervleermuis tegelijk waargenomen. Door het rustige weer en de overvloedige aanwezigheid van dansmuggen konden Meervleermuizen wellicht het hele IJsselmeer gebruiken als foerageergebied. De oeverzone zal bij deze weersomstandigheden mogelijk geen speciale aantrekkingskracht uitoefenen. Bij dit soort weersomstandigheden hebben de meervleermuizen vermoedelijk veel uitwijkmogelijkheden, bij bepaalde andere windrichtingen wellicht niet.

Op **2 september 2020** is 's avonds langs de dijk ter hoogte van de beoogde MSNF gepost om met behulp van bat detector en warmtebeeldcamera te zoeken naar foeragerende en/of langstreckende Meervleermuizen en met name om waarnemingen te verzamelen van ruige dwergvleermuizen en andere migrerende soorten. Er stond een zwakke noordwestenwind (1-2 Bft), vrijwel parallel aan de dijk. Vanaf 22:00 (aanvang veldbezoek, anderhalf uur na zonsondergang) waren veel vleermuizen actief boven en langs de dijk. Er waren met name veel Ruige dwergvleermuizen (constant binnen gehoorbereik), enkele Gewone dwergvleermuizen en nu en dan een passerende Laatvlieger of Meervleermuis. Van de laatste twee werd steeds niet meer dan één exemplaar waargenomen. Door het rustige weer en de overvloedige aanwezigheid van dansmuggen konden Meervleermuizen wellicht het hele IJsselmeer gebruiken als foerageergebied. In de volgende paragraaf is nadere aandacht besteed aan een ander onderzoeksdoel van dit veldbezoek; waarbij de focus lag op migratie van vleermuizen.

Vanaf 23:30 begon op te vallen dat er een overwegende vliegrichting zichtbaar was. Dit was met name goed zichtbaar door de warmtebeeldcamera, waarmee ook vleermuizen tot in elk geval honderd meter afstand goed te onderscheiden waren. Op die afstand zijn de echolocatie-geluiden echter niet meer hoorbaar en kunnen de vleermuizen niet gedetermineerd worden. Op basis van zichtbaar vlieggedrag (tussen circa 5 en 20 meter hoogte, met een erratische en vrij snelle vlucht) en de determinatie van vleermuizen die wél binnen gehoorsafstand passeerden wordt aangenomen dat het vrijwel alleen om Ruige dwergvleermuizen ging. Uit de filmpjes is op te maken dat gedurende een uur circa 240 dieren passeerden (geëxtrapoleerd op basis van drie filmpjes van elk 6 minuten). Het is niet duidelijk of dit veldbezoek op een piekmoment in de trek is gebracht. Ervan uitgaande dat er vóór en ná het berekende uur ook dieren passeren, kan het dus gaan om tenminste honderden dieren per nacht.

Het gedrag wordt geïnterpreteerd als de seizoenstrek van de oostelijke populaties naar westelijk Nederland en België. De vleermuizen vlogen met de wind mee richting zuidoosten, parallel aan de dijk. Doordat de wind de dijk heel iets kruiste, was in de binnendijkse zijde van de dijk net iets luwer. De vleermuizen vlogen ook bijna allemaal binnendijks; een enkele exemplaar erboven. Opvallend was dat de vleermuizen af en toe ook een stuk terugvlogen. Uit de waarnemingen van de warmtebeelden én de met de bat detector hoorbare 'vangstbuzzes' werd tijdens de migratievlucht intensief gevoerageerd. Het vliegpatroon was te beschrijven als een herhaling van 'twee stapjes naar voren, één terug'. De zichtbare vleermuizen vlogen allemaal een stuk lager dan het bereik van de wiken van de windmolens.

Op **16 september 2020** is wederom 's avonds langs de dijk ter hoogte van de beoogde MSNF gepost om met behulp van bat detector en warmtebeeldcamera te zoeken naar foeragerende en/of langstreckende

Meervleermuizen en met name om waarnemingen te verzamelen van ruige dwergvleermuizen en andere migrerende soorten.

Er stond ditmaal een veel sterkere wind; een noordenwind (3-4 Bft), wederom vrijwel parallel aan de dijk. Vanaf 22:00 (aanvang veldbezoek, anderhalf uur na zonsondergang) waren ook nu veel vleermuizen actief boven en langs de dijk, met name Ruige dwergvleermuizen. Er werden slechts twee Gewone dwergvleermuizen vastgesteld en één Laatvlieger. Er werden in het geheel geen Meervleermuizen opgemerkt. Er waren ook geen duidelijke zwermen van dansmuggen door de wat sterkere wind.

Ook nu begon enkele uren na zonsondergang (vanaf 23:30) op te vallen dat er een overwegende vliegrichting zichtbaar was. Opvallend genoeg vlogen de Ruige dwergvleermuizen pal de andere kant op dan tijdens het vorige veldbezoek! De vleermuizen vlogen aan de luwe zijde van de dijk (binnendijks) onder de kruin van de dijk richting noordwest. Wellicht kozen de dieren voor een noordelijke route via de Afsluitdijk.

Het gedrag wordt net als bij het vorige veldbezoek geïnterpreteerd als de seizoenstrek van de oostelijke populaties naar westelijk Nederland en België. De aantallen waren duidelijk lager dan op 2 september maar het beeld (al foeragerende langstrekend, twee stapjes naar voren, één terug) komt verder overeen.

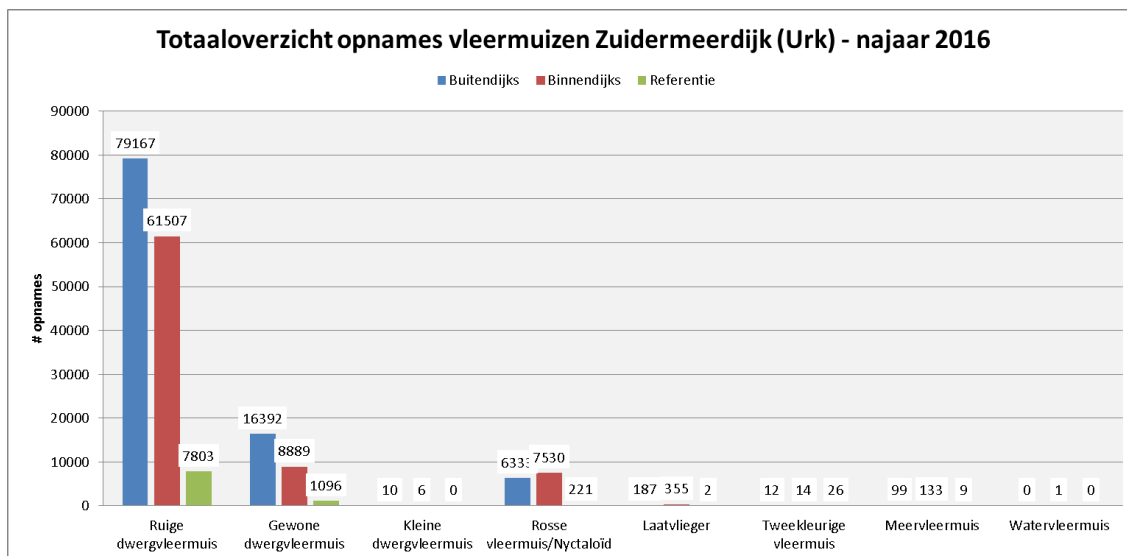
3.2 Migratie: passieve monitoring met behulp van BatCorders

In deze paragraaf worden de bevindingen van het batcorderonderzoek (11 augustus tot en met 31 oktober 2016) nader toegelicht.

In totaal zijn bijna 190.000 opnamen van vleermuizen geregistreerd. Een bijzonder groot aantal. Door de Batcorder buitendijks zijn in totaal 102.200 opnamen vastgelegd, door de Batcorder binnendijks 78.435 en door de referentie Batcorder op de akker 'slechts' 9.157. Er zijn in totaal acht soorten vleermuizen waargenomen tijdens het onderzoek, veruit de meeste opnames betroffen Ruige dwergvleermuis (148.477 opnames) op ruime afstand gevolgd door Gewone dwergvleermuis (26.377) en Rosse vleermuis/Nyctaloïd² (14.084). De overige soorten zijn in veel lagere aantallen waargenomen: Laatvlieger (544), Meervleermuis (241), Tweekleurige vleermuis (52), Kleine dwergvleermuis (16) en Watervleermuis (1). De enige soort die veel is aangetroffen én als lichtgevoelig te boek staat is de Meervleermuis.

Zie figuur 3.1 voor een overzicht van de resultaten, uitgesplitst per soort en Batcorder.

² Geluiden van Rosse vleermuis, Bosvleermuis, Laatvlieger en Tweekleurige vleermuis (de zogenaamde Nyctaloïden) zijn niet altijd uit elkaar te houden doordat veel roepen overlappen in ritme, lengte en hoogte. Dergelijke opnamen krijgen bij dit onderzoek daarom het predicaat: Nyctaloïd. Naar verwachting betreffen het voornamelijk opnamen van Rosse vleermuis aangezien dit in Nederland veruit de algemeenste (migrerende) vleermuissoort is van de vier.



Figuur 3.1: Totaaloverzicht opnames vleermuizen langs de Zuidermeerdijk in het najaar van 2016, uitgesplitst per soort en batcorder (Bron data: The Fieldwork Company 2017).

Ruige dwergvleermuis

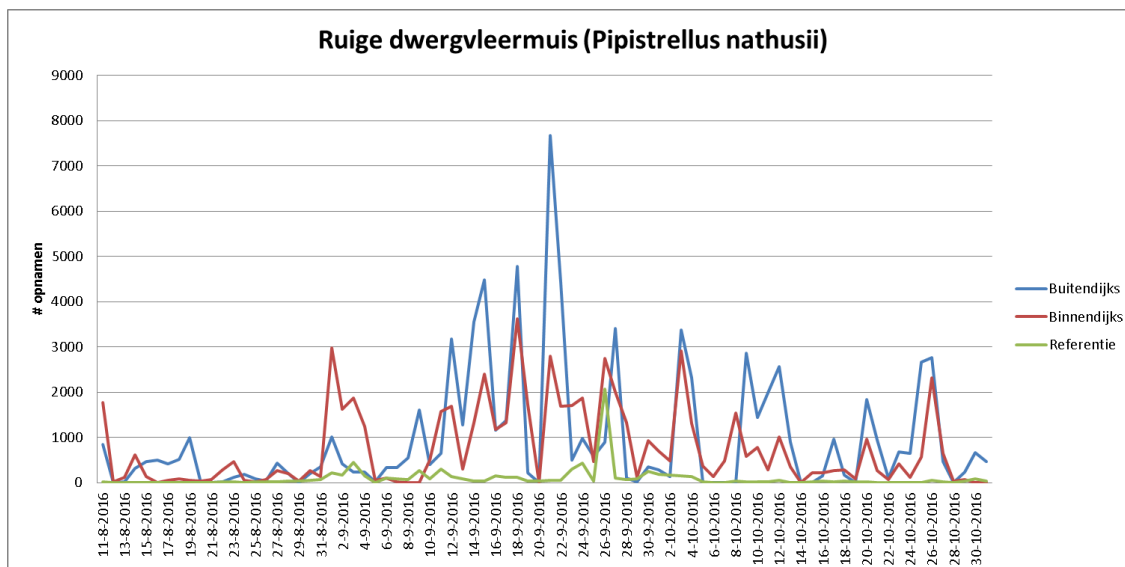
De Ruige dwergvleermuis is een echte trekvlleermuis (Jonge Poerink & Dekker, 2018). Vanaf augustus/september trekken vooral de dieren uit Midden- en Oost-Europa in zuidwestelijke richting om onder andere in Nederland te overwinteren. Ze leggen daarbij afstanden tot wel 2000 km af. Alhoewel ze ook wel grotere waterlichamen oversteken, oriënteren ze zich bij voorkeur wel op lijnvormige patronen in het landschap (zoals de Zuidermeerdijk).

Ruige dwergvleermuizen (en ook Rosse vleermuizen) trekken in het najaar over een breed front totdat ze een barrière tegenkomen (zoals een groot open water als het IJsselmeer). Ze vertonen dan de neiging erlangs te vliegen totdat ze een geschikte locatie vinden om het water over te steken. De hierdoor optredende stuwing langs de dijken van het IJsselmeer zal hierdoor, van noord naar zuid gezien, steeds sterker worden totdat ze vermoedelijk rondom de Ketelbrug oversteken naar Zuidelijk Flevoland (figuur 3.2). Gestuwde trek van Ruige dwergvleermuizen is langs de gehele IJsselmeerkust van de Noordoostpolder bekend, maar de stuwing is ten zuiden van Urk en bij de Ketelbrug naar verwachting (tijdens gunstige migratieomstandigheden) maximaal. Dit stuwingsfenomeen is bij de Ketelbrug ook waargenomen bij vogels tijdens de najaarstrek. Overigens is op 16 september 2020 gebleken dat de dieren ook een noordwaartse trekrichting kunnen volgen, waarbij ze wellicht een route via de Afsluitdijk kiezen.



Figuur 3.2: Weergave mogelijke werking gestuwde najaarstrek van vleermuizen (met name Ruige dwergvleermuis en Rosse vleermuis) in de Noordoostpolder. Ter hoogte van de Ketelbrug zijn de grootste concentraties vleermuizen te verwachten in september, bij gunstige migratieomstandigheden. Op 16 september 2020 was de trekriching overigens noordwaarts-om.

De piek van de migratie van deze soort lag tijdens het onderzoek duidelijk in september 2016 (figuur 3.3), met een nadruk op de tweede helft van deze maand. Op 21 september is de soort 10.530 keer geregistreerd. Op deze dag was sprake van een zwakke tot matige (noord)oostelijke wind en relatief weinig bewolking (bron: KNMI/weerstation Lelystad). Ook op de piekdagen 18 (8513 registraties) en 15 september (6931) was dit het geval. In oktober was ook nog sprake van relatief veel migratie, getuige het ruime aantal (>3000) registraties op 3, 9, 12, 25 en 26 oktober, ook weer bij wind uit een noord tot oostelijke hoek. De registraties concentreerden zich in oktober wel meer in de avond en het begin van de nacht, waarschijnlijk door lagere temperaturen aan het eind van de nacht (in vergelijking met september), zie bijlage 2. Over het algemeen zijn buitendijks de meeste opnames gemaakt, maar op 1, 2, 3 en 4 september zijn de meeste registraties binnendijks geweest. Op deze dagen zijn ook relatief veel opnamen van de soort door de referentie-Batcorder in de akker gemaakt. Volgens de gegevens van weerstation Lelystad was op deze dagen sprake van vrij wisselvallig weer met matige tot krachtige wind uit west tot zuidwestelijke richtingen. Mogelijk zochten de dieren op deze dagen de luwe zijde van de dijk op.



Figuur 3.3: Overzicht opnamen Ruige dwergvleermuis gedurende de onderzoeksperiode en de verdeling over de batcorders

Gezien het grote verschil tussen het aantal registraties op de referentielocatie en de Batcorders op de dijk concluderen we dat in de onderzoeksperiode regelmatig sprake is geweest van sterk gestuwde trek (bij stromingen uit noord tot oostelijke richtingen) van Ruige dwergvleermuizen in een smalle strook langs de Zuidermeerdijk ter hoogte van de beoogde MSNF, zowel binnen- als buitendijks, met een lichte nadruk op buitendijks. Het gaat om hooguit enkele honderden meters (op basis van de beelden van de warmtebeeldcamera's). Ook uit de grote verschillen in het aantal opnamen tussen de Batcorder op de dijk (500 meter landinwaarts) blijkt dat de vleermuizen trouw de dijk volgen en overwegend binnen enkele honderden meters van de dijk blijven. Er is zodoende duidelijk sprake van een migratieroute van een zeer groot aantal dieren. Dit is tijdens het nachtelijk veldonderzoek in september 2020 met behulp van warmtebeeldregistratie bevestigd.

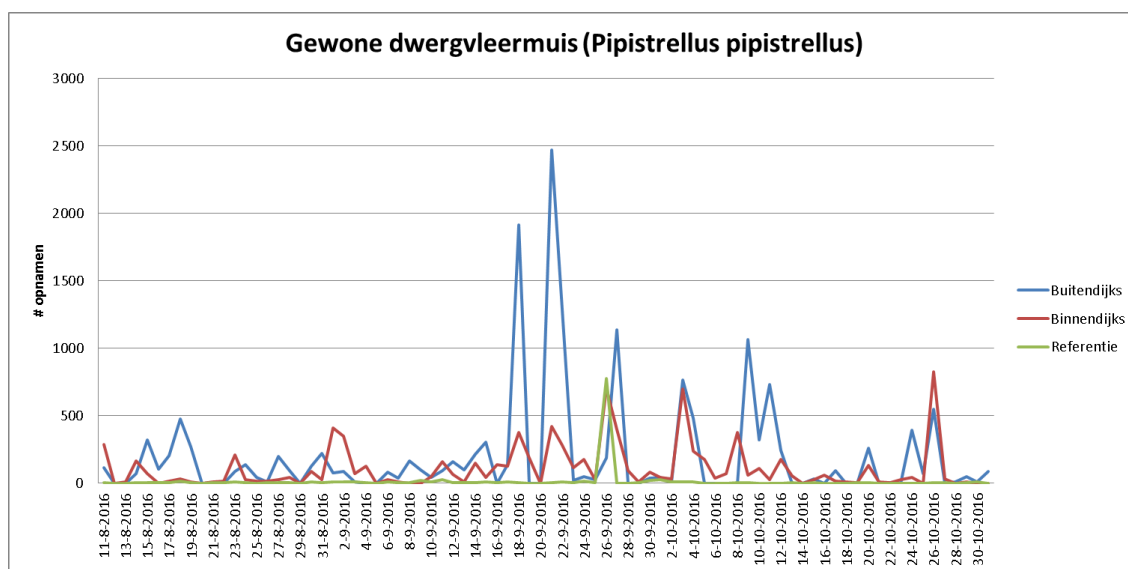
Gewone dwergvleermuis

In het westen van Europa is de Gewone dwergvleermuis hoofdzakelijk een standvleermuis. Ze overwinteren meestal op hooguit enkele tientallen kilometers van het zomergebied. In het koudere klimaat van Europees en Centraal Rusland worden wel grotere afstanden afgelegd.

Aangezien de soort een standvleermuis is van relatief besloten omgevingen en de Batcorders in een open landschap stonden, ver van opgaande geleidende groenstructuren (Zuidermeerweg en bebouwde kom van Urk), is het opvallend dat er toch duidelijke pieken in activiteit zijn waargenomen gedurende de onderzoeksperiode in 2016 (figuur 3.4). Op 18 (2293 opnames) en 21 september (2894) is de soort opvallend vaak geregistreerd. Omdat van de soort geen duidelijk migratiegedrag bekend is gaat het vermoedelijk voor een belangrijk deel om foeragerende Gewone dwergvleermuizen die afkomstig zijn uit Urk (de soort foerageert tot circa 5 kilometer van de verblijfplaats) en een deel om jonge dieren, op zoek naar nieuw leefgebied (dispersie). Welk aandeel bestaat uit foeragerende en migrerende dieren kan niet worden bepaald. Ook Ruige dwergvleermuis had op deze dagen een opvallende piek. Dat deze pieken samenvallen wordt vermoedelijk veroorzaakt doordat de weersomstandigheden gunstig waren voor

migratie (Ruige dwergvleermuis) én foerageren (Gewone dwergvleermuis). Op beide dagen was het vrijwel windstil of er was een oostenwind, max 2 Bft). Doordat foeragerende Gewone dwergvleermuizen vaak over een traject van enkele tientallen meters langdurig heen en weer vliegen kunnen de registraties overigens zelfs bij enkele foeragerende exemplaren snel oplopen. Mogelijk is dit (deels) een verklaring voor het hoge aantal opnamen.

Buitendijks is de Gewone dwergvleermuis bijna tweemaal zo vaak geregistreerd als aan de binnenzijde. Bij stevige wind uit (zuid)westelijke richtingen (1 t/m 4 september) zijn ze vaker aan de binnenzijde van de dijk waargenomen. Op de referentielocatie boven de akker is de soort relatief weinig waargenomen. Er is dus sprake van een duidelijk geconcentreerd voorkomen langs de dijk. Er is echter geen sprake van een essentiële vliegroute of migratieroute van Gewone dwergvleermuis. Wel doet zich bij windarme situaties goede gelegenheid voor om op grote schaal te foerageren. De dijk en de oever wordt ingeschat als belangrijk foerageergebied. Het is niet altijd beschikbaar in verband met weersomstandigheden, maar in het algemeen groot belang voor lokale populaties en daarmee onmisbaar.

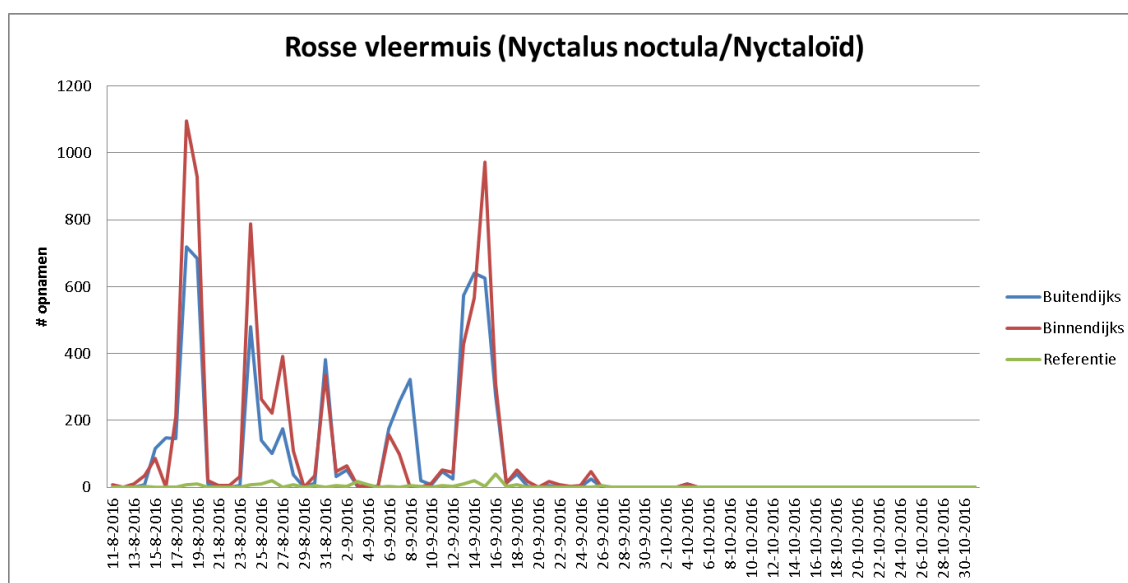


Figuur 3.4: Overzicht opnamen Gewone dwergvleermuis gedurende de onderzoeksperiode en de verdeling over de batcorders

Rosse vleermuis

De Rosse vleermuis is deels een migrerende soort met de belangrijkste kraamgebieden in Noord- en Noordoost Europa en de overwintergebieden vooral in Zuidelijk en Midden-Europa. In het najaar is in Nederland de trekrichting globaal gezien zuidwestelijk en in het voorjaar noordoostelijk. Het is niet exact bekend waarheen de dieren migreren. Rosse vleermuizen uit Noord- en Noordoost-Europa trekken naar Nederland om te overwinteren. De in de zomer in Nederland verblijvende dieren blijven waarschijnlijk in Nederland, waarbij de winter- en zomerverblijfplaatsen zich op dezelfde locatie bevinden of hooguit enkele kilometers van elkaar verwijderd zijn. Gezien het bovenstaande betreffen waarnemingen langs de Zuidermeerdijk voornamelijk migrerende dieren uit Noord- en Noordoost Europa.

Rosse vleermuizen (incl. Nyctaloïden) zijn in 2016 met name geregistreerd tussen half augustus en half september, enkele opnamen tot in oktober daargelaten (figuur 3.5). Ze zijn iets vaker binnendijs dan buitendijs geregistreerd. Piekdagen (met meer dan 1000 registraties) waren 18 en 19 augustus en 14 september, dagen met wind uit (noord)oostelijke hoeken (KNMI, meetstation Lelystad). Opvallend genoeg is deze soort (die open gebieden niet schuwt) nauwelijks op de referentielocatie (500 meter landinwaarts) waargenomen, langs de Zuidermeerdijk is dus duidelijk sprake van een smalle zone met gestuwde migratie van Rosse vleermuizen. Er is zodoende duidelijk sprake van een migratieroute van een groot aantal dieren.



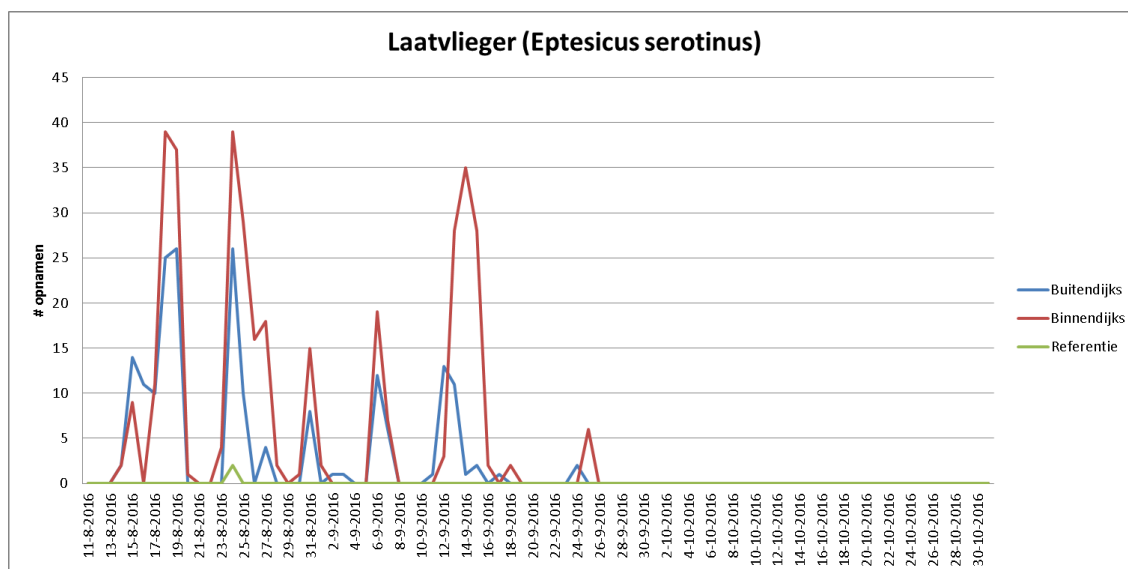
Figuur 3.5: Overzicht opnamen Rosse vleermuis gedurende de onderzoeksperiode en de verdeling over de batcorders

Laatvlieger

De Laatvlieger is een standvleermuis. De afstanden tussen zomer en winterverblijven zijn over het algemeen klein. Het overgrote deel van de winterverblijven bevinden zich binnen 50 kilometer van de zomerverblijven. Er is echter dispersie bekend over een afstand van 330 kilometer (Dietz *et al.* 2009).

De geregistreerde Laatvliegers langs de Zuidermeerdijk zijn met name waargenomen tussen half augustus en half september, met enige uitloop tot eind september (figuur 3.6). Piekdagen waren 18, 19 en 24 augustus (resp. 64, 63 en 67 registraties), dagen met wind uit zuidoost tot noordoostelijke richtingen. Doordat foeragerende Laatvliegers vaak rondjes vliegen kunnen de registraties overigens zelfs bij één foeragerend exemplaar snel oplopen. Op de referentielocatie is de soort slechts tweemaal gehoord.

Opvallend is dat de Laatvliegers veel vaker binnendijs zijn gehoord (355 registraties) dan aan de buitenzijde van de dijk (187 registraties). Omdat van de soort geen duidelijk migratiegedrag bekend is gaat het vermoedelijk om foeragerende dieren (Laatvliegers foerageren tot 10 kilometer van hun verblijfplaats). Van een duidelijke of zelfs essentiële vlieg- of migratieroute is op basis van die aanname dus geen sprake.



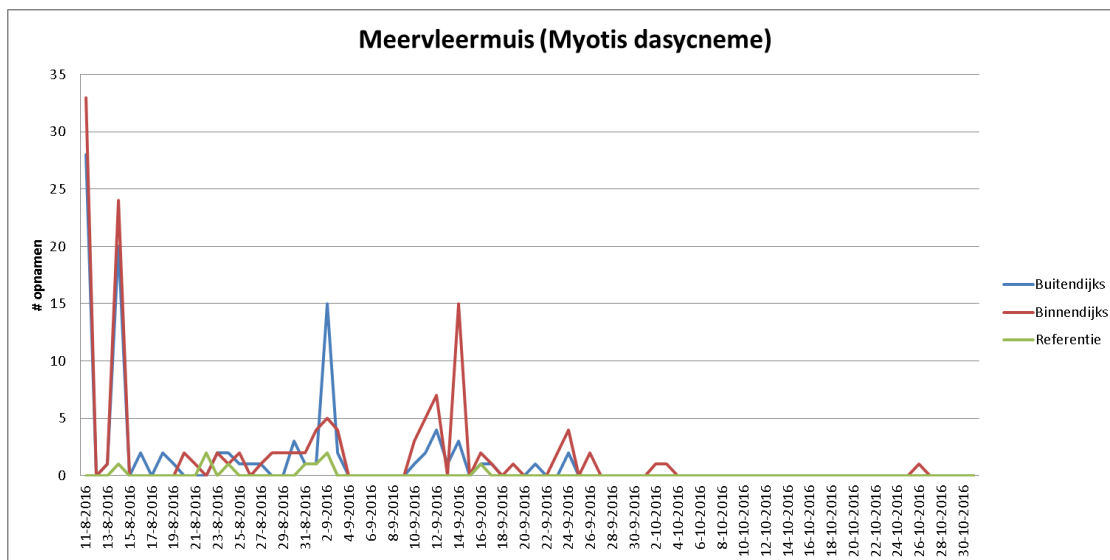
Figuur 3.6: Overzicht opnamen Laatvlieger gedurende de onderzoeksperiode en de verdeling over de batcorders

Meervleermuis

De Meervleermuis migreert jaarlijks over middellange afstanden tussen de zomer- en winterverblijven. De in de zomer in Nederland aanwezige Meervleermuizen overwinteren in nabijgelegen middelgebergten in Duitsland en België tot 300 kilometer van de zomerverblijfplaatsen (Dietz *et al.* 2009). Ook worden overwinterende dieren gevonden langs de Nederlandse, Belgische en Noord-Franse kust. Vrouwelijke dieren hebben de neiging over langere afstanden te migreren dan mannen.

De westoever van het IJsselmeer (inclusief de Afsluitdijk) vormen een onderdeel van een belangrijke lange afstandsmigratieroute voor vrouwelijke (en gedeeltelijk ook mannelijke) populaties Meervleermuizen naar winterverblijven langs de westkust van Nederland, in de omgeving Calais (Frankrijk) en Antwerpen (België). De oostoever van het IJsselmeer vormt een belangrijk onderdeel van een lange afstand migratieroute voor vrouwelijke (en gedeeltelijk ook mannelijke) populatie Meervleermuizen naar winterverblijven in de omgeving van het Duitse Münster en Osnabrück, in een straal van 50 km rondom het Teutoburgerwald (Haarsma, 2012).

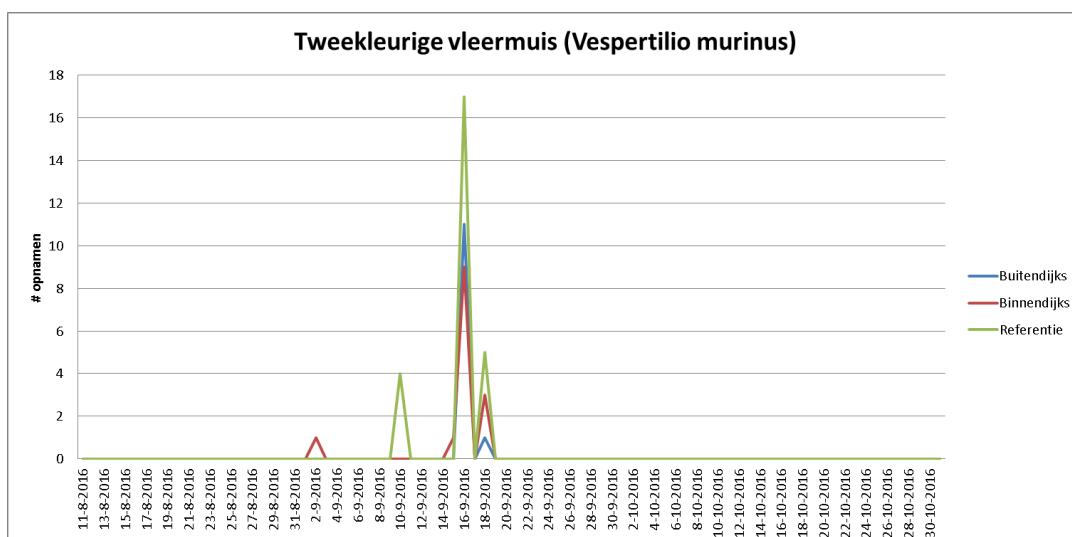
De soort is langs de Zuidermeerdijk met name geregistreerd vanaf de start van het onderzoek (11 augustus) tot eind september, met nog enkele losse waarnemingen in oktober (figuur 3.7). Piekdagen waren 11 en 14 augustus, 2 en 14 september (resp. 61, 45, 22 en 18 registraties). De soort is vaker binnendijks dan buitendijks waargenomen (99 tegen 133 registraties). De soort lijkt dus niet specifiek gebonden te zijn aan de oevers en het open water van het naastgelegen IJsselmeer, de binnenzijde van de dijk wordt net zo lief gebruikt gedurende de migratie. Op de referentielocatie is de soort negen keer geregistreerd. De open polder wordt dus grotendeels gemedend. Er is naar verwachting sprake van een geconcentreerde migratieroute aan weerszijden van de dijk. Daarnaast blijkt uit zichtwaarnemingen (zie paragraaf 3.1) dat er buitendijks sprake is van intensief foerageergedrag ter hoogte van het plangebied.



Figuur 3.7: Overzicht opnamen Meervleermuis gedurende de onderzoeksperiode en de verdeling over de batcorders

Tweekleurige vleermuis

Deze typische migrerende soort (ze leggen tot wel 1800 kilometer af tussen zomer- en winterverblijf) is met name waargenomen rond half september (figuur 3.8). Op de piekdag 16 september is de soort 37 keer geregistreerd. De soort is het meest waargenomen op de referentielocatie. Dit is niet verrassend aangezien de soort open gebieden niet mijdt. De soort kan migrerend passeren maar er is op Urk ook sprake geweest van een vaste verblijfplaats van de soort. Het kan dus gaan om lokale, foeragerende dieren. Er zijn geen aanwijzingen voor een gestuwde migratieroute.



Figuur 3.8: Overzicht opnamen Tweekleurige vleermuis gedurende de onderzoeksperiode en de verdeling over de batcorders

Overige soorten

Langs de Zuidermeerdijk is 16 keer de zeldzame Kleine dwergvleermuis en eenmaal de (algemene) Watervleermuis geregistreerd. De aantallen zijn te klein om te kunnen spreken van belangrijke vlieg- of migratieroutes.

3.3 Conclusies

Vliegroutes en foerageergebieden

Ter hoogte van het plangebied wordt langs de Zuidermeerdijk soms intensief gefoerageerd door Meervleermuizen. Op sommige dagen is er echter weinig of zelfs geen activiteit. Er is sprake van jachtroutes evenwijdig aan de dijk. Door andere soorten (met name Gewone dwergvleermuis) wordt op sommige dagen intensief gefoerageerd boven en langs de dijk, maar alleen bij windarme omstandigheden. We kunnen voor deze soorten niet spreken van essentieel foerageergebied aangezien er in en om Urk tal van andere geschikte foerageergebieden zijn.

Migratie

Tijdens het onderzoek in de periode van 11 augustus tot en met 31 oktober 2016 (BatCorder) en op 2 en 16 september 2020 is massale en sterk gestuwde migratie vastgesteld van Ruige dwergvleermuis. Met de BatCorder is dit in mindere mate ook voor Rosse vleermuis en Meervleermuis vastgesteld. De migratie vindt plaats in een smalle zone van hooguit enkele honderden meters aan weerszijden van de Zuidermeerdijk. Het gaat om een zeer groot aantal dieren, met name van de Ruige dwergvleermuis. Er is duidelijk sprake van een zeer belangrijke migratieroute.

Ook Gewone dwergvleermuis is vaak waargenomen, maar deze soort gebruikt het onderzoeksgebied naar verwachting met name als incidenteel foerageergebied. Van andere soorten is geen migratieroute vastgesteld.

4. Effectbeoordeling

4.1 Inleiding

In de effectbeoordeling worden op basis van de veldresultaten en ecologische kennis mogelijke effecten van de havenontwikkeling op vleermuizen beoordeeld. Naar aanleiding van de te verwachten en potentiële effecten worden voorstellen gedaan die de effecten kunnen voorkomen of verzachten. De planvorming is echter nog in ontwerpstadium, waardoor er bij nadere detaillering veranderingen in de effectbeoordeling op kunnen treden.

4.2 Verkenning mogelijke effecten op vleermuizen

Op locatie van de havenontwikkeling zijn geen bomen of gebouwen aanwezig. Er zijn zodoende geen verblijfplaatsen van vleermuizen te verwachten. Vleermuisactiviteit beperkt zich in het plangebied zodoende tot:

- Foerageren boven de dijk, oever of het IJsselmeer.
- Pendelen tussen foerageergebied en verblijfplaatsen in bebouwing en/of bomen.
- Seizoensmigratie over grotere afstanden (van en naar paargebieden/winterkwartieren).

Mogelijke effecten op deze vitale activiteiten zijn naar verwachting verstoring door licht, geluid en barrièrewerking. Als gevolg van uitwijkgedrag kunnen nog andere effecten optreden. Ze worden hieronder besproken.

Licht

Vleermuizen zijn gevoelig voor licht. Van diverse vleermuissoorten is bekend dat ze verlichte habitats nadrukkelijk mijden. Het gaat met name om soorten uit de *Plecotus* en *myotis*-familie, waarvan in het onderzoek Meervleermuis en Watervleermuis zijn aangetoond. Van de overige in het onderzoeksgebied aangetroffen soorten is geen sterke lichtschuwheid bekend. Het effect van lichtbronnen verschilt dus per soort en verschilt voor de verschillende onderdelen van het functionele leefgebied. Mogelijk heeft sterke lichtuitstraling negatieve effecten op de mogelijkheid om foerageergebied, pendelroutes en migratieroutes te benutten.

Van trekkende Ruige dwergvleermuizen is bekend geworden dat ze worden aangetrokken door lichtbronnen met groen licht (Voigt et al, 2017). De dichtheid aan Ruige dwergvleermuizen nam in het onderzoek duidelijk toe nabij groene kunstlichtbronnen, waarbij werd vastgesteld dat het niet werd veroorzaakt doordat er extra veel prooidieren waren als gevolg van dat licht.

Als vleermuizen foerageren, kunnen ze naar verwachting enigszins wennen aan licht. De snelvliegende soorten (dwergvleermuizen, Rosse vleermuis en Laatzvlieger) foerageren zelfs rond straatlantaarns. Als ze echter langdurig door donker gebied vliegen tijdens migratie en ze naderen felle lichtbronnen, mag worden aangenomen dat de verstoring groter is dan tijdens foerageren in (enigszins) verlichte omgeving. Als nachttactieve dieren hebben vleermuizen ogen die evolutionair zijn aangepast aan lage lichtintensiteit. Hun ogen hebben ten opzichte van onze ogen relatief veel staafjes (zwart-wit gevoelig en hogere lichtgevoeligheid) en weinig kegeltjes (kleurgevoelig en relatief lagere gevoeligheid). Een hoge

lichtgevoeligheid is voor vleermuizen belangrijker dan kleuren zien. Net als bij mensenogen moeten vleermuisogen wennen aan het donker. Ze gaan bij lagere lichtintensiteit meer met de staafjes kijken dan met de kegeltjes. Elke keer dat vleermuizen licht tegen komen verliezen ze hun aanpassing aan het donker. Het omschakelen naar licht gaat in een fractie van een seconde, aanpassen aan het donker duurt veel langer (Zoogdiervereniging, 2011). Dat stoort de oriëntatie en de effectiviteit van het jagen.

Barrièrewerking MSNF

De havenontwikkeling vindt plaats in het IJsselmeer. Er wordt land opgespoten, er worden dammen en kades aangelegd en bovendien worden beplanting, hekken, infrastructuur en gebouwen gerealiseerd. Deze kunnen de geleidende structuur van de Zuidermeerdijk verstoren. Normaliter vliegen de vleermuizen door, maar nu moeten ze om- of hoger overvliegen. Of en op welke manier ze dit doen is lastig te voorspellen en bovendien zeer soortafhankelijk. Sterke vliegers die snel/hoog kunnen vliegen en oriënteren (Rosse vleermuis, Tweekleurige vleermuis, Meervleermuis en in mindere mate Ruige dwergvleermuis) hebben veel minder last dan zwakkere vliegers (Gewone dwergvleermuis, Laatvlieger en andere soorten).

Gevaren op uitwijkroutes

Mochten bovenstaande effecten optreden dan wijken de vleermuizen mogelijk uit. In geval van vliegroutes kunnen ze een gevaarlijkere route nemen over of achter de Zuidermeerdijk, waarbij ze windmolens moeten passeren. De molens staan aan de binnendijkse voet van de dijk. De mastvoet bevindt zich op circa 120 meter van de oever en het maximale tipbereik op circa 60 meter van de oever. Er is naar verwachting nu al sprake van windmolenslachtoffers onder vleermuizen. Als meer dieren als gevolg van de havenontwikkeling naar binnendijks uitwijken, kan een verhoogde sterfte optreden.

4.3 Effecten als gevolg van lichtuitstraling

Met name *plecotus* en *myotis*-vleermuissoorten zijn gevoelig voor lichtverstoring (www.vleermuizenindestad.nl/vleermuizen-en-lichtverstoring). Tijdens het onderzoek zijn twee soorten uit deze families waargenomen. Voor de lichtgevoelige Watervleermuis wordt doorgaans een grenswaarde voor 1.1 lux gehanteerd (BIJ12, 2017). Een kennisdocument voor Meervleermuis ontbreekt, maar beide soorten (leden van de *myotis*-familie) kennen een vergelijkbare (hoge) lichtgevoeligheid.

De Meervleermuis is algemeen aanwezig, met name in de migratieperiode. De Watervleermuis is tijdens het onderzoek slechts éénmaal vastgesteld en wordt daarom niet verder beoordeeld. Uit het onderzoek is duidelijk gebleken dat het IJsselmeer ter hoogte van het MSNF met name bij windstil weer en bij wind uit oostelijke richtingen (luwte achter de dijk) in gebruik is als foerageergebied van Meervleermuis. Bij (zuid-)westenwind ontbreekt de soort. Vermoedelijk zijn de omstandigheden in het onderzoeksgebied dan te ruw om er te kunnen jagen en/of ontbreken de gewenste dichtheden aan prooidieren. De soort jaagt dan boven meer beschutte wateren zoals kanalen en (rand-)meren.

Als gevolg van de havenontwikkeling is lichtverstrooiing te verwachten door de aanwezigheid van lantaarnpalen, bebouwing, waterboeien, schepen en overige bedrijfsactiviteiten rondom de beoogde servicehaven. Zie figuur 4.1 en 4.2 voor een referentiebeeld van de verlichte haven van Urk.



Figuur 4.1. Foto huidige binnenhaven Urk. Foto: M. Hakvoort



Figuur 4.2. Foto binnenhaven gezien vanaf Domineesweg. Foto: Mark Hoksberg

Effecten op jacht- en vliegroutes van Meervleermuizen

De Meervleermuizen foerageren voornamelijk in de omgeving van het plangebied bij oostelijke windrichtingen, omdat er dan luwte langs de dijk ontstaat. Op 15 augustus 2016 waren circa 10-15 Meervleermuizen bij zeer rustig weer langs de Zuidermeerdijk aan het foerageren. Naar verwachting moeten deze Meervleermuizen (als ze verstoord worden door lichtverstrooiing) verder het IJsselmeer op vliegen om MSNF (in beide richtingen) te kunnen passeren. Echter bij steviger wind uit oostelijke richtingen zullen de dieren niet verder het IJsselmeer op kunnen/willen, omdat het daar te hard waait. In dat geval keren ze om, om in de luwte van de dijk te blijven jagen. In het laatste geval wordt het foerageergebied (gelegen voorbij MSNF) gedurende een onbekend deel van de dagen onbereikbaar. Dit kan een negatieve invloed hebben op de voedselopname en conditie. Als dit effect optreedt in de kraamperiode kan het ook een negatieve invloed hebben op de jongenoverleving.

Ingeschat wordt dat de impact op de jacht- en vliegroutes van Meervleermuizen zeer beperkt is omdat het om een beperkt aantal dieren gaat (10-15 tijdens één van de bezoeken) en er bij stevige wind uit oostelijke richtingen toch al minder Meervleermuizen het IJsselmeer op gaan. Omdat negatieve effecten echter niet kunnen worden uitgesloten, wordt geadviseerd om ervan uit te gaan dat er bij een sterke lichtuitstraling op het water lichte negatieve effecten op jacht- en vliegroutes van Meervleermuis te verwachten zijn. Door mitigatie kan dit naar verwachting goed opgelost worden.

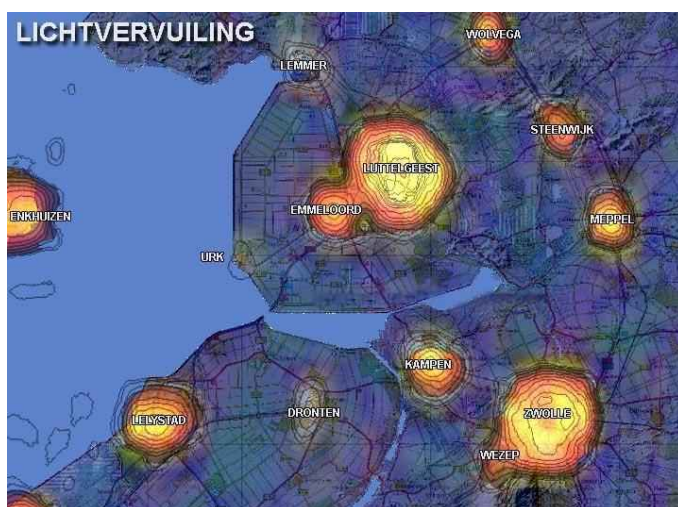
Effecten op foeragerende vleermuizen (exclusief Meervleermuis)

Er wordt zowel op gebruikelijke wijze (Laatvlieger en Gewone dwergvleermuis) als tijdens de trek (Rosse vleermuis, Ruige dwergvleermuis, Tweekleurige vleermuis) druk gefoerageerd boven en langs de Zuidermeerdijk. Waar het gaat om foerageren tijdens de trek, geldt dat een kleine locatie als het plangebied geen doorslaggevende factor is in het te vangen voedsel. Voor foerageergebied van de naar verwachting residente vleermuizen (Gewone dwergvleermuis en Laatvlieger) geldt dat de Zuidermeerdijk erg belangrijk is. Een kleine ontwikkeling zoals het MSNF heeft echter geen negatief effect op voedselbeschikbaarheid (aantallen prooien) en mogelijk zelfs een positief effect op de vangbaarheid van prooien, wanneer er in de luwte van bedrijfspanden, beplanting en hekwerk gejaagd kan worden. Windluwe plekken trekken namelijk insecten (bijvoorbeeld dansmuggen) aan. De ontwikkeling van het MSNF heeft zodoende geen negatieve invloed op foeragerende vleermuizen anders dan Meervleermuis.

Effecten op migrerende vleermuizen (inclusief Meervleermuis)

Tijdens het onderzoek (zie hoofdstuk 3) zijn bijna 190.000 geluidsopnamen van vleermuizen gemaakt. Hiervan gaat het bij het leeuwendeel om Ruige dwergvleermuis. Aangenomen wordt dat het hier om gestuwde trek gaat. Ook andere soorten (Gewone dwergvleermuis en Rosse vleermuis) passeren in grote aantallen. De Ruige dwergvleermuizen en Rosse vleermuizen zijn onderweg van leefgebied in Oost-Europa naar onder meer Nederland om te paren en te overwinteren. Van de Gewone dwergvleermuizen staat niet vast of het migrerende dieren zijn en welke richting zij opvlogen, maar wel dat ze talrijk aanwezig zijn gedurende de migratieperiode. De vrij talrijk passerende Meervleermuizen vliegen naar verwachting noordoostwaarts om te gaan overwinteren in West-Duitsland. De andere soorten (Tweekleurige vleermuis, Kleine dwergvleermuis en Watervleermuis) zijn in zulke geringe aantallen gepasseerd dat er geen uitspraken over foerageren versus migratie en richting kunnen worden gedaan.

De dieren volgen de oever *cq* de Zuidermeerdijk, die nu nog spaarzaam verlicht is (zie figuur 4.3). Gedurende de gehele migratieroute komen ze op veel plaatsen havens, steden of andere felverlichte objecten tegen. De verwachting is dat ze door lichtverstoring bij lichtbronnen kleine omwegen maken of (indien dat niet kan) door het licht vliegen. Ook is in veldstudie omkeergedrag waargenomen, waarbij Meervleermuizen omkeren bij nadering van lichtbronnen (Kuijper et al, 2008). Dit doen ze vooral wanneer ze recht op de lichtbron af moeten vliegen. Hierdoor gaat tijd en energie verloren, maar uiteindelijk passeren de migrerende dieren de verlichte plek alsnog.



Figuur 4.3 Lichtvervuiling in de Noordoostpolder. De IJsselmeerkust van de Noordoostpolder is relatief donker. (Bron: wikipedia. Jaar opname wordt niet vermeld).

Het is niet mogelijk om te kwantificeren in welke mate hierdoor schade aan fitheid en overleving wordt berokkend. Wel is te verwachten dat een felverlichte haven invloed heeft op het trekpatroon van vleermuizen ter plaatse. Gezien het grote aantal opnamen van passerende vleermuizen (bijna 190.000 opnamen) staat in ieder geval vast dat het gaat om een zeer belangrijke voorkeursroute van een zeer groot aantal Ruige dwergvleermuizen, Meervleermuizen en Rosse vleermuizen. Deze soorten zijn echter allemaal sterke vliegers. Een omweg van tientallen of honderden meters (ook in geval van omkeergedrag) levert op zichzelf geen schade aan exemplaren of de staat van instandhouding van genoemde soorten op, tenzij ze tijdens de omweg andere gevaren ontmoeten. Dit wordt besproken in paragraaf 4.5.

4.4 Effecten als gevolg van fysieke barrièrewerking

Tijdens de trek komen vleermuizen allerlei barrières tegen. Ze kunnen daar om- of overheen vliegen. Voor sommige soorten is het moeilijk om grote open ruimtes over te steken. Ze maken juist gebruik van geleidende structuren zoals beplanting, oevers en dijken. De vleermuissoorten die aan de IJsselmeerszijde van de Zuidermeerdijk passeren zijn echter uitsluitend krachtig en snel vliegende soorten die zich goed kunnen oriënteren in grote open ruimtes. Het is daarom niet te verwachten dat de vleermuissoorten, die zich toch al in het zeer open landschap langs de Zuidermeerdijk bewegen, moeite hebben met het passeren van de fysieke structuren in en om de MSNF. Er worden geen negatieve effecten verwacht van fysieke obstakels. Er is voor fysieke barrièrewerking zodoende geen sprake van aantasting van de gunstige staat van instandhouding van de genoemde vleermuissoorten.

4.5 Effecten als gevolg van gevaren op uitwijkroutes

Als gevolg van sterke lichtuitstraling bestaat de mogelijkheid dat vleermuizen tijdens het volgen van hun jacht-, vlieg- of migratieroute ter hoogte van het plangebied uitwijken naar de oostzijde van de Zuidermeerdijk. Hierdoor bestaat de kans dat ze in de buurt komen van de aanwezige windturbines en een nieuwe ontsluitingsweg.

Meervleermuis en windmolens

De Meervleermuis is echter een soort die laag boven het water vliegt. De geplaatste windmolens zijn van het grootste beschikbare type (Enercon E-126). Ze hebben een ashoogte van 135 meter en een wieklengte van 63,5 meter. Dat betekent dat eventuele aanvaringsrisico's zich afspelen tussen 71,5 meter hoogte en 198,5 meter hoogte. Tijdens onderzoek in vijf Nederlandse windparken werden Meervleermuizen regelmatig op grondhoogte vastgesteld maar werden in het geheel niet of slechts één enkele keer vastgesteld op gondelhoogte (Heunks et al, 2015). Op grond van deze geluidsregistraties kan gesteld worden dat de Meervleermuis een zeer lage kans heeft om in aanvaring te komen met windturbines. Dit wordt bevestigd door slachtofferonderzoek. Van de 7.832 gerapporteerde vleermuis-aanvaringsslachtoffers in Europa zijn er slechts drie Meervleermuizen (Dürr, 2017). Op grond hiervan is het onwaarschijnlijk dat er (uitwijkende) Meervleermuizen slachtoffer worden van deze windmolens.

Meervleermuis en ontsluitingsroute

Er ligt nu geen autoweg op de dijk. Er wordt binnendijs een ontsluitingsweg naar de MSNF (die diagonaal de dijk passeert) aangelegd, maar dat is geen drukke doorgaande weg. De snelheid van auto's en vachtwagens is bij het passeren van de dijk laag. De dieren kunnen de voertuigen bovendien gemakkelijk zien aankomen. Op grond hiervan is het onwaarschijnlijk dat er omvliegende Meervleermuizen slachtoffer worden van autoverkeer.

Overige vleermuissoorten en windmolens

Als gevolg van sterke lichtuitstraling bestaat de mogelijkheid dat ook de overige aangetroffen vleermuissoorten tijdens het volgen van hun migratieroute ter hoogte van het plangebied uitwijken naar de oostzijde van de Zuidermeerdijk. De meeste vleermuissoorten vliegen tamelijk laag (vergeleken met nachttrekkende vogels) in verband met de beschikbaarheid van insecten en het gebruik van echolocatie. Laatvlieger en Watervleermuis vliegen doorgaans niet hoger dan respectievelijk 50 en 10 meter (Limpens et al, 2007) en komen zodoende naar verwachting niet in het bereik van de rotor.

De sterkere vliegers onder de vleermuizen vliegen echter ook binnen het bereik van de rotor van een windmolen. Daarbij vallen onvermijdelijk slachtoffers. Ze worden direct door de wieken geraakt of kunnen dodelijk gewond raken door barotrauma, wanneer ze in het zog van de wieken te maken krijgen met sterke onderdruk. Hierdoor kunnen inwendige bloedingen optreden. In Europa worden de meeste slachtoffers gevonden in de migratieperiode (nazomer). Het gaat met name om Ruige dwergvleermuis (15%), Gewone dwergvleermuis (21%) en Rosse vleermuis (17%) (Dürr, 2017). De kans op slachtoffers is naar verwachting het grootst in de periode eind juli – eind september, in warme, droge, relatief windarme nachten.

Er trekken bijzonder veel vleermuizen langs de Zuidermeerdijk. Het ligt dus voor de hand dat ook hier windmolenslachtoffers vallen. Uit de monitoring van de windmolens rondom Urk (Klopt et al, 2019) blijkt dat in 2018 een gecorrigeerd totaal van 6,2 slachtoffers per turbine is berekend. De genoemde drie soorten trekken op grote schaal langs (Ruige dwergvleermuis en Rosse vleermuis) of zijn in ieder geval zeer actief bij het plangebied (Gewone dwergvleermuis). Als er een sterke lichtuitstraling optreedt kan dit naderende vleermuizen hinderen, die vervolgens over korte afstand van hun lijn afwijken. Er treedt bij de dijk nadrukkelijk een stuwings-effect in de trek op (zie 3.2), omdat de vleermuizen liever niet het water op vliegen. Uitwijken doen ze dus voornamelijk richting binnendijks land. Hier staan de nieuwe windmolens. Als gevolg van lichtverstoring is dus te verwachten dat er meer migrerende vleermuizen binnen het bereik van de windmolens komen.

Gewone dwergvleermuis

Deze soort vliegt tijdens jachtvlucht tot circa 30 meter hoogte (Limpens et al, 2007). Hoewel ze relatief vaak als windmolenslachtoffer worden vermeld, is niet te verwachten dat ze langs de Zuidermeerdijk vaak in het bereik van de rotor komen (>71,5 meter). Mogelijk zijn de gemelde windmolenslachtoffers gevallen bij lagere molens. Gezien de vrij grote aantallen die langs de Zuidermeerdijk zijn vastgesteld, kan een toename van het aantal aanvaringen als gevolg van uitwijkgedrag echter niet uitgesloten worden.

Ruige dwergvleermuis

Van Ruige dwergvleermuis is bekend dat deze op doorgaans 3-20 meter hoogte foerageren (Dietz et al, 2009). In Letland is onderzoek uitgevoerd naar de vlieghoogte tijdens migratie. Hierbij is een maximale vlieghoogte van 15,5 meter hoogte vastgesteld (Suba, 2014). Bij gunstige weersomstandigheden (met relatief warm weer en geen of weinig wind) kunnen ze ook tot op hoogtes van 25-50 meter vliegen (Limpens et al, 2007). Hoewel ze relatief vaak als windmolenslachtoffer worden vermeld, is op basis van bovenstaande niet te verwachten dat ze langs de Zuidermeerdijk vaak in het bereik van de rotor komen (>71,5 meter). Toch zijn het meest voorkomende windmolenslachtoffers, zo blijkt uit de monitoring van de windmolens rondom Urk (Klop et al, 2019). Daaruit blijkt dat in 2018 een gecorrigeerd totaal van 6,2 slachtoffers per turbine is berekend op basis van vondsten. Alle gevonden dieren (15 exemplaren) waren Ruige dwergvleermuizen behalve één niet te determineren exemplaar van een dwergvleermuis. De Ruige dwergvleermuis is veruit de algemeenste vleermuis langs het windpark, waardoor de hoge vertegenwoordiging verklaard wordt. Gezien de grote aantallen die langs de Zuidermeerdijk zijn vastgesteld, kan een toename van het aantal aanvaringen als gevolg van uitwijkgedrag echter niet uitgesloten worden.

Tweekleurige vleermuis

Van deze soort is bekend dat deze op grote hoogte kan jagen (10-40 meter in Dietz et al, 2009) en 50->100 meter in Limpens et al, 2007). De soort komt jagend zeker binnen bereik van de rotor (71.5-198,5 meter). Hierdoor kan een toename van het aantal aanvaringsslachtoffers als gevolg van uitwijkgedrag door lichtverstoring niet uitgesloten worden.

Rosse vleermuis

Van Rosse vleermuis is bekend dat ze op grote hoogte kunnen jagen, tot wel 1200 meter (Limpens et al, 2007). De soort komt jagend en migrerend zeker binnen bereik van de rotor (71,5-198,5 meter). Hierdoor kan een toename van het aantal aanvaringslachtoffers als gevolg van uitwijkgedrag en lichtverstoring niet uitgesloten worden.

Overige vleermuissoorten en ontsluitingsroute

Er ligt nu geen autoweg op de dijk. Er wordt een ontsluitingsweg naar de MSNF (dwars of diagonaal op de dijk) aangelegd, maar dat is geen drukke doorgaande weg. De snelheid van auto's en vrachtwagens is bij het passeren van de dijk laag. Bovendien vliegen de vleermuissoorten (exclusief Meervleermuis en Watervleermuis) die zijn geregistreerd langs de Zuidermeerdijk op tenminste enige meters boven de grond. Op grond hiervan is het onwaarschijnlijk dat er omvliegende vleermuizen slachtoffer worden van autoverkeer.

4.6 Eindconclusie vleermuizen en juridische consequenties

Eindconclusie effecten

Door lichtuitstraling op het water langs de Zuidermeerdijk kunnen jagende en pendelende Meervleermuizen verstoord worden. Het effect treedt naar verwachting slechts gedurende een deel van het actieve seizoen op en betreft een betrekkelijk gering aantal dieren (10-15).

Als gevolg van lichtuitstraling en fysieke barrièrewerking zijn op de andere migrerende vleermuissoorten geen directe negatieve effecten te verwachten. Naar verwachting wijken ze hooguit over korte afstand van hun lijn af maar vervolgen ze hun weg zonder significante hinder of schade. Wel kan het gebeuren dat ze door het afwijken van de lijn binnen bereik van de rotors van de windmolens komen. Hierdoor is voor Rosse vleermuis en Tweekleurige vleermuis extra sterfte te verwachten. Voor Ruige dwergvleermuis en Gewone dwergvleermuis kan dit eveneens niet uitgesloten worden.

Juridische consequenties

Negatieve effecten op de bruikbaarheid van de vliegroute van Meervleermuis zijn een overtreding van de Wet natuurbescherming. De staat van instandhouding van de soort is ongunstig en wordt mede bedreigd door lichtvervuiling. Als effecten niet kunnen worden opgeheven door mitigatie, dan geldt een ontheffingsplicht.

Als een omvliegende vleermuis omkomt als gevolg van een aanvaring met een wijk (of het verschijnsel barotrauma, waarbij de vleermuis gewond raakt door de sterke onderdruk in het zog van de wijk) is dat niet direct het gevolg van een menselijke handeling (bijvoorbeeld 'doden') en geen overtreding van de verbodsartikelen uit de Wet natuurbescherming. Toch sluiten we niet uit dat onder migrerende exemplaren van Rosse vleermuis, Tweekleurige vleermuis, Ruige dwergvleermuis en de talrijk aanwezige standsoort Gewone dwergvleermuis additionele slachtoffers kunnen vallen als gevolg van de havenontwikkeling. Dit effect (additionele sterfte) wordt gezien als een overtreding, wanneer dit vaker dan incidenteel optreedt. In de praktijk wordt veelal gebruik gemaakt van de 1%-norm. Die beschrijft dat

de additionele sterfte als gevolg van een initiatief niet groter mag zijn dan 1% van de jaarlijkse natuurlijke sterfte. Het is echter in deze fase onmogelijk om de precieze omvang van de additionele schade te bepalen. Daarmee is ook niet te toetsen wat de impact op de gunstige staat van instandhouding van de diverse vleermuissoorten is.

Voorafgaand aan de aanleg van het windmolenpark (86 molens, waarvan er 8 langs de Zuidermeerdijk staan) zijn de effecten op vleermuizen getoetst. Voor wat betreft de effecten op vleermuizen blijkt dat diverse vleermuissoorten in de Noordoostpolder voorkomen die in aanvaring kunnen komen met de windturbines. Het gaat dan vooral om de windturbines op land, aangezien op de locaties van de windturbines op het IJsselmeer nauwelijks tot geen vleermuizen zijn aangetroffen die op rotorhoogte vliegen. De onderzoekers geven aan dat het niet mogelijk is effecten helemaal uit te sluiten tijdens een jaarlijkse trekperiode bij specifieke (nader te bepalen) weersomstandigheden. Zij bevelen dan ook aan om onderzoek te doen naar mogelijke aanvaringen in de exploitatiefase. Dan kan bepaald worden wat de omvang van de effecten is en kunnen ook maatregelen worden genomen, zoals stilstandvoorziening tijdens bepaalde (weers-)omstandigheden waarin vleermuizen actief zijn. Deze aanbeveling is overgenomen. Tijdens de aanleg en na realisatie van de windturbines vindt monitoring plaats. In de exploitatieovereenkomst zijn afspraken gemaakt over de wijze van monitoren (Rijksoverheid, 2010). De monitoring loopt en heeft veel waarnemingen van passerende vleermuizen maar ook van windmolenslachtoffers opgeleverd (Klop et al, 2019).

Het is dus te verwachten dat eventuele negatieve effecten als gevolg van de aanwezigheid en exploitatie van de windmolens duidelijk worden. Vervolgens worden negatieve effecten (indien mogelijk) gemitigeerd. Pas dan is duidelijk welke negatieve effecten de windmolens hebben op de trekroute en kunnen wij een betrouwbare inschatting maken van de cumulatieve effecten van de havenontwikkeling. Dit geldt niet als (door mitigatie) kan worden voorkomen dat er uitwijkgedrag optreedt of als blijkt dat er geen sprake is van uitwijkgedrag.

Juridische consequenties

Voordat een Provinciaal InpassingsPlan (PIP) kan worden vastgesteld, dient voldoende kan worden aangetoond dat de bepalingen uit de Wnb niet aan de uitvoerbaarheid van het plan in de weg staan. Met andere woorden: er moet beoordeeld worden of bij uitvoering van het PIP sprake is van strijdigheid of een overtreding van verbodsbepalingen uit de Wnb en beoordelen of een ontheffing daarvoor verleendbaar is. De effecten als gevolg van de havenontwikkeling voor Meervleermuis worden (zonder mitigatie) ingeschat als negatief en de staat van instandhouding is ongunstig. Ook de indirecte effecten van het omvliegen van vleermuizen (langs de windmolens) vormen een negatief effect.

Daarom wordt geadviseerd om maximaal in te zetten op mitigatie. Door in te zetten op adequate verzachtende maatregelen worden negatieve effecten naar onze overtuiging voorkomen. In het volgende hoofdstuk wordt verkend in hoeverre mitigatie praktisch mogelijk is en wat de resteffecten na mitigatie kunnen zijn.

5. Mitigatie

5.1 Mitigatie lichtverstrooiing

Negatieve effecten als gevolg van lichtverstrooiing op jacht- en vliegroutes van Meervleermuis en migratieroutes van Ruige en Gewone dwergvleermuis, Tweekleurige en Rosse vleermuis kunnen zónder mitigatie niet worden uitgesloten. Uit voorzorg wordt daarom geadviseerd om lichtverstrooiing vanuit MSNF drastisch te beperken (mitigatie van effecten). Dit kan door het terrein natuurinclusief te ontwerpen en in te richten.

Mitigatie lichtverstrooiing op het water (in verband met Meervleermuis)

Licht verstrooit vanuit allerlei bronnen, zoals terreinverlichting, door vensters van gebouwen, gevelaanlichting met schijnwerpers, lichtreclame en in havens bovendien van lichtbakens en schepen. Voor Meervleermuis geldt dat met de jacht- en vliegroutes verstoord worden als er teveel licht op valt, met name als de lichtbronnen in lengterichting op de vliegroute schijnen.

Daarom moet terughoudend worden omgegaan met aanbrengen van lichtbronnen. Terreinverlichting dient alleen lokaal de grond te beschijnen en niet het water, bomen en grond buiten het terrein. Dit kan eenvoudig bereikt worden door aangepaste armaturen toe te passen. Als in de lichtmasten gebruik wordt gemaakt van vleermuisvriendelijke amberkleurige³ lampen, dan is van lichtmasten geen lichtverstoring aan de orde.

Er vindt echter ook uitstraling vanuit gebouwen plaats via de vensters. Binnen in gebouwen is het niet wenselijk om alleen amberkleurige lampen te gebruiken. Het is zodoende lastig om uitstraling via vensters te mitigeren. Ook zijn in rond havens allerlei verplichte lichten en nautische lichtsignalen nodig voor markering en veiligheid. Het gaat om onder meer om vaargeul- en havenmondmarkeringen met knipperlichten, en lampen van gemeerde of geankerde drijvende inrichtingen/schepen. Op bezoekende schepen kunnen bovendien schijnwerpers actief zijn tijdens avondwerk. Dit verschijnsel is goed zichtbaar op figuur 4.2. Het zal daarom naar verwachting niet mogelijk zijn om de havenlocatie zelf helemaal donker te houden.

Daarom is het van het grootste belang dat op de golfbreker (zie figuur 1.1) tussen de haven en het IJsselmeer geen onnodige verlichting wordt aangebracht. Hierdoor ontstaat aan IJsselmeerszijde van de dam een donkere zone die door Meervleermuis kan worden gebruikt om de haven te passeren. Een kennisdocument voor Meervleermuis ontbreekt, maar voor de verwante en eveneens lichtgevoelige Watervleermuis wordt doorgaans een grenswaarde voor 1.1 lux gehanteerd (BIJ12, 2017). Beide soorten (leden van de *myotis*-familie) kennen een vergelijkbare lichtgevoeligheid. Door een lichtplan op te stellen kan te zijner tijd worden gemodelleerd hoeveel licht er op het IJsselmeer schijnt en of dat de genoemde drempelwaarde van 1.1 lux overschrijdt. Zo ja, dan kan een verhoogde lichtdichte barrière op de golfbreker worden geplaatst die lichtuitstraling blokkeert.

³ Van amberkleurige verlichting met een gunstige Human-Bat Response Ratio is vastgesteld dat ze de meest lichtgevoelige vleermuissoorten tijdens jachtvlucht en pendelen niet verstoren. Veldonderzoek toonde aan dat bij een Human-Bat Response Ratio groter dan 40 er geen significante invloed is tussen verlichten op buitengebiedniveau en het vlieggedrag van vleermuizen.

Mitigatie lichtverstrooiing (donkere corridor voor vleermuismigratie)

Om ervoor te zorgen dat vleermuizen op migratie niet hoeven uit te wijken dient te worden gezorgd voor een donkere corridor over de buitendijkse voet van de dijk. In de zone tussen de dijk en de bebouwing dient terreinverlichting achterwege te blijven en licht te worden geblokkeerd door een lichtwerende voorziening. Deze kan bestaan uit een scherm, een bekleed hek, een bomenrij, een windsingel van bomen, een begroeid raster of een gelijkwaardige oplossing. Beplanting heeft de voorkeur, omdat dit tevens insecten aantrekt en dus een extra aantrekkingskracht heeft op de langstreckende vleermuizen. Bovendien zijn vleermuizen gewend om lijnvormige beplantingen te volgen in het landschap. Voor een lichtwerende voorziening wordt een hoogte van tenminste vier meter (hoger is beter) aanvaardbaar geacht.

De kade en het bedrijventerrein moeten ook ontsloten worden, waarvoor onderbrekingen in de lichtwerende voorziening noodzakelijk zijn. Hiermee wordt zowel de aaneengeslotenheid van de geleidende structuur als de donkerte in de donkere corridor negatief beïnvloed. Het is daarom noodzakelijk dat lichtbronnen bij deze onderbrekingen zodanig geplaatst en gericht worden, dat deze niet in de donkere corridor schijnen. Lichtreclame en gevelaanlichting moeten aan de zijde van de donkere corridor achterwege blijven, of zodanig geplaatst worden, dat deze de donkere corridor niet verlichten.

De maximale lengte van een onderbreking is gerelateerd aan de lengte van het bedrijfsperceel: per 50 meter mag de lichtafschermende voorziening 6 meter onderbroken worden te behoeve van inritten. Elke onderbreking mag in totaal maximaal 12 meter lang zijn. De maximale lengte van een onderbreking wordt op grond van dit uitgangspunt bepaald door de volgende formule: (de breedte bedrijfsperceel (meters) / 50 x 6), waarbij per onderbreking een maximum geldt van 12 meter. Per 100 meter vindt dus niet meer dan 12 meter onderbreking plaats.

Bij deze inrichting is niet te verwachten dat de onderbrekingen de kwaliteit van de donkere corridor wezenlijk benadelen. De passerende vleermuizen zijn allemaal van sterk vliegende soorten die geen moeite hebben met het overbruggen van dergelijke kleine openingen in geleidende structuren.

De toegangsweg kan worden gemarkeerd met ecodynamische verlichting (die weer uitgaat nadat voertuigen gepasseerd zijn), lage lichtbronnen die alleen heel lokaal de grond beschijnen of wegdekreflectoren. Waar mogelijk wordt een gedeelte van enkele tientallen meters zónder lichtbronnen worden uitgerust. Terreinverlichting tussen de gebouwen en aan IJsselmeerzijde van de bebouwing dient alleen lokaal de grond te beschijnen en niet de hemel, water, bomen en grond buiten het terrein. Dit kan eenvoudig bereikt worden door aangepaste armaturen toe te passen. Als in de lichtbronnen gebruik wordt gemaakt van vleermuisvriendelijke amberkleurige en afgeschermdde lampen, dan is van bovengenoemde bronnen geen lichtverstoring aan de orde.

Stellen van voorwaarden in Provinciaal InpassingsPlan (PIP)

De ruimtelijke procedure voor het MSNF is tijdens schrijven van dit rapport (januari 2021) in de fase vlak voor de terinzagelegging van het PIP. In deze fase kunnen niet veel details worden vastgelegd; die komen in de vergunningenfase aan de orde. Het volstaat in deze fase om de verplichting op te nemen voor de

realisatie van een donkere corridor tussen de dijk én het voorkomen van lichtstoring op vliegroutes en foerageergebied. In de regels van het PIP wordt naar verwachting het volgende opgenomen:

‘Tot een gebruik, strijdig met deze bestemming wordt in ieder geval gerekend: het plaatsen van verlichting op gronden en/of aan bouwwerken waardoor de aanwezige migratieroute, vliegroute en het aanwezige foerageergebied van vleermuizen wezenlijk worden verstoord’

Deze regel dekt de verplichting dat de migratieroute, de vliegroute (de donkere corridor tussen de dijk en de lichtafschermende voorziening) en het foerageergebied (van Meervleermuizen boven het aangrenzende water) gevrijwaard blijven van directe lichtinval en dat uitstraling zoveel mogelijk voorkomen wordt.

Verder wordt het volgende in het PIP opgenomen als voorwaardelijke verplichting:

‘Het gebruik van gronden en bouwwerken is overeenkomstig dit inpassingsplan slechts toegestaan indien met het oog op het gestelde in lid 3.5 onder a onder 7 en lid 5.4 onder b:

- a. *ter plaatse van de aanduiding 'ecologie' een lichtafschermende voorziening is gerealiseerd en in stand wordt gehouden van minimaal 4 meter hoog;*
- b. *In de afscherming mogen openingen zitten ten behoeve van de bereikbaarheid van de bedrijfsperven. Per perceel zijn maximaal twee onderbrekingen toegestaan, waarbij geldt dat het totaal aantal onderbrekingen niet meer mag bedragen dan 20.*
- c. *de maximale lengte van een onderbreking wordt bepaald door de volgende formule: (de breedte bedrijfspervel (meters) / 50 x 6), waarbij per onderbreking een maximum geldt van 12 meter.*
- d. *op de gronden met de bestemming Verkeer mag geen nieuwe verlichting worden gerealiseerd, met uitzondering van:*
 - dynamische straatverlichting in de weg met vleermuisvriendelijke lichtkleuren die weer uitschakelt nadat voertuigen gepasseerd zijn;*
 - lage lichtbronnen die alleen heel lokaal de grond beschijnen;*
 - wegdekreflectoren’*

De lichtafschermende voorziening uit punt a mag uit een scherm, een bekleed hek, een bomenrij, een windsingel van bomen, een begroeid raster of een gelijkwaardige oplossing. Ook een gevel zonder lichtbronnen, ramen en lichtreclame kwalificeert zich als lichtafschermende voorziening. Voor een lichtwerende voorziening wordt een hoogte van tenminste vier meter (hoger is beter) effectief en aanvaardbaar geacht. Met dynamische verlichting wordt bedoeld dat de verlichting weer uitschakelt nadat voertuigen gepasseerd zijn. Andere opties zijn lage lichtbronnen die alleen heel lokaal de grond beschijnen of wegdekreflectoren.

In de toelichting op het PIP wordt nog het volgende nader toegelicht met praktijkvoorbeelden:

‘Artikel 13 Algemene gebruiksregels

In dit artikel is ten eerste bepaald welk gebruik in ieder geval als strijdig met de bestemmingen wordt gerekend. Daarnaast is in dit artikel een regeling opgenomen die ervoor zorgdraagt dat er voldoende parkeerplaatsen worden aangelegd. Tot slot is in dit artikel geregeld dat er een lichtwerende voorziening van tenminste 4 meter hoog wordt gerealiseerd om effecten op aanwezige migratieroute, vliegroute en het aanwezige foerageergebied van vleermuizen te voorkomen. Deze regeling is afgestemd op het vleermuizenonderzoek (effectbeoordeling) dat is opgenomen in bijlage 10 bij deze toelichting.

Van belang is dat er per perceel maximaal twee onderbrekingen ten behoeve van inritten worden toegestaan tot een maximum van 20 in totaal. De maximale lengte van een onderbreking is gerelateerd aan de lengte van het bedrijfsperceel: per 50 meter mag de lichtafschermende voorziening 6 meter onderbroken worden ten behoeve van inritten. Elke onderbreking mag in totaal maximaal 12 meter lang zijn. De maximale lengte van een onderbreking wordt op grond van dit uitgangspunt bepaald door de volgende formule: (de breedte bedrijfsperceel (meters) / 50 x 6), waarbij per onderbreking een maximum geldt van 12 meter. Een paar praktijkvoorbeelden:

- *bij een bedrijfsperceel van 200 meter breed mag de lichtafschermende voorziening in totaal 24 meter (200 gedeeld door 50 x 6) onderbreken, waarbij elke onderbreking in totaal maximaal 12 meter mag zijn. Dus die kan twee inritten aanleggen van elk maximaal 12 meter breed.*
- *Bij een bedrijfsperceel van 75 meter breed mag de lichtafschermende voorziening in totaal 9 meter (75 gedeeld door 50 x 6) onderbreken, waarbij elke onderbreking in totaal maximaal 12 meter mag zijn. Dus die kan 1 inrit van 9 meter realiseren of 2 aparte inritten waarbij de totale breedte niet meer dan 9 meter mag zijn (dus bijvoorbeeld één inrit van 9 meter breed, of twee van respectievelijk 4 en 5 meter breed).’*

5.2 Conclusie lichtverstrooiing ná mitigatie

Meervleermuis

Geadviseerd wordt om een lichtplan op te stellen voor MSNF en vervolgens nader te onderzoeken (modelleren) welke lichtuitstraling dit heeft op de vlieg- en jachtroutes in de luwe zone aan lijzijde van de Zuidermeerdijk. Vervolgens moet onderzocht worden of door natuurinclusief ontwerpen voldoende verzachting van de effecten (mitigatie) kan worden bereikt. Met de uitkomsten kan een deskundige op vleermuisgebied inschatten of de onvermijdelijke lichtuitstraling belangrijke verstoring van Meervleermuis met zich meebrengt. Indien dat niet het geval is, wordt de gunstige staat van instandhouding van de lokaal jagende en passerende Meervleermuis niet aangetast als gevolg van de havenaanleg.

Voor de vaststelling van het PIP vormen de cursief genoemde regels uit paragraaf 5.1 voldoende waarborg. In de omgevingsvergunningen zullen nadere voorwaarden verder moeten worden uitgewerkt.

Migratie van migrerende vleermuizen

Wanneer een donkere corridor wordt ingericht tussen MSNF en de dijk kunnen migrerende vleermuizen (waaronder ook Meervleermuizen op trek) hun weg vervolgen zonder daarbij recht op lichtbronnen af te moeten vliegen. De vleermuizen kunnen dan ongehinderd doorvliegen en hoeven niet uit te wijken. Ze lopen dan ook geen verhoogd risico om in de aanvaringszone van de windmolens te belanden. De gunstige staat van instandhouding wordt, wanneer deze mitigerende maatregel wordt toegepast, niet aangetast als gevolg van de havenaanleg.

Voor de vaststelling van het PIP vormen de cursief genoemde regels uit paragraaf 5.1 voldoende waarborgen. In de omgevingsvergunningen zullen nadere voorwaarden verder moeten worden uitgewerkt.

6. Geraadpleegde bronnen

Literatuur

- Boonman, M. (2015). Notitie migratieroute en aanvaringsslachtoffers windpark Kabeljauwbeek. Project 15-022. Bureau Waardenburg bv, Culemborg.
- Broekhuizen, S., K. Spoelstra, J.B.M. Thissen, K.J. Canters & J.C. Buys (red.) (2016). Atlas van de Nederlandse zoogdieren – Natuur van Nederland 12. Naturalis/EIS, Leiden.
- Dietz, C, O. von Helversen & D. Nill (2009). Bats of Britain, Europe & Northwest Africa. A&C Black Publishers Ltd, London
- Dürr, T. (2017) Fledermausverluste an Windenergieanlagen / bat fatalities at windturbines in Europe. Daten aus der zentralen Fundkartei der Staatlichen Vogelschutzwarte im Landesamt für Umwelt Brandenburg. Stand: 05. April 2017,
- Haarsma, A-J.(2011). De Meervleermuis in Nederland. Rapport nr. 2011.40. Zoogdiervereniging, Nijmegen.
- Haarsma, A-J. (2012). De Meervleermuis en Natura 2000 in Nederland. Uitgegeven in eigen beheer, Heemstede
- Heunks, C.,C. Kleyheeg-Hartman, M. Boonman & R.G. Verbeek (2015) Effecten van Windpark Fryslân op vogels, vleermuizen en overige beschermde natuurwaarden. Toetsing in het kader van de Natuurbeschermingswet 1998 en Flora- en faunawet. Bureau Waardenburg.
- Jonge Poerink, B & J. Dekker (2018) Migratieperioden van de Ruige dwergvleermuis in Nederland. RWS Informatie
- Klop, E., J. Dekker & A. Rippen (2019) Monitoring vleermuizen en overige natuurwaarden Windpark Noordoostpolder. Zomer 2018. A&W-rapport 2537. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden
- Kuijper, P.J, J. Schut, D. van Dulleman, H. Toorman, N. Goossens, J.Ouwehand & J.G.A. Limpens (2008) Experimental evidence of light disturbance along the commuting routes of pond bats (*Myotis dasycneme*)
- Limpens, H.J.G.A., H. Huitema & J.J.A. Dekker, 2007. Vleermuizen en windenergie, Analyse van effecten en verplichtingen in het spanningsveld tussen vleermuizen en windenergie, vanuit de ecologische en wettelijke invalshoek. VZZ rapport 2006.50. Zoogdiervereniging VZZ, Arnhem, in opdracht van SenterNovem.
- Reinhold, J., A-J Haarsma, J.R. Regelink & H. J. G. A Limpens, 2007. Vleermuizen in Flevoland: een beschermde diergroep in beeld gebracht - Eindrapportage 2007. LBF-2007-015. Landschapsbeheer Flevoland i.s.m. Zoogdiervereniging VZZ, Arnhem
- Rijksoverheid (2010) Inpassingsplan Windenergie langs de dijken van de Noordoostpolder In de gemeenten Noordoostpolder en Lemsterland.
- Staatssecretaris van Economische zaken (2013) Wijzigingsbesluit Natura 2000-gebieden Witte en Zwarte Brekken, Sneekermeergebied, Deelen, Leekstermeergebied, Zuidlaardermeergebied, Elperstroomgebied, Arkemheen, IJsselmeer, Markermeer & IJmeer, Polder Zeevang, Boezems Kinderdijk, Donkse Laagten en Veerse Meer. Vastgesteld 14-02-2013
- Stone, E. L., Jones, G., & Harris, S. (2009). Street lighting disturbs commuting bats. *Current biology*, 19(13), 1123-1127.
- Suba, J. (2014) Migrating *Nathusius's* pipistrelles *Pipistrellus nathusii* (Chiroptera: Vespertilionidae) optimise flight speed and maintain acoustic contact with the ground. *Environmental and experimental biology*.

Voigt, C., M. Roeleke, L. Marggraf, G. Petersons & S. Voigt-Heucke (2017) Migratory bats respond to artificial green light with positive phototaxis. PLOS One, May 31, 2017

Winkelman, J.E., F.H. Kistenkas, M.J. Epe (2008). Ecologische en natuurbeschermingsrechtelijke aspecten van windturbines op het land. Wageningen, Alterra, Alterra-rapport 1780.

Zoogdiervereniging (2011). Een vleermuisvriendelijke kleur voor verlichting. <http://www.zoogdiervereniging.nl/een-vleermuisvriendelijke-kleur-voor-verlichting>. Geraadpleegd op 18-1-2017.

Internet

Provincie Flevoland – dossier MSNF (<https://www.flevoland.nl/Dossiers/Maritieme-Servicehaven-Noordelijk-Flevoland/Ligging-Maritieme-Servicehaven>)

KNMI-Daggegevens van het weer in Nederland (<http://projects.knmi.nl/klimatologie/daggegevens/index.cgi>)



Bijlagen

Bijlage 1 - Zichtwaarnemingen foeragerende Meervleermuizen 2016

