

Eindrapportage monitoring faunapassages Naardermeer 2020-2023

A&W-rapport 19-411 C



in opdracht van

Eindrapportage monitoring faunapassages Naardermeer 2020-2023

A&W-rapport 19-411 C

T. Smink
M. Koopmans
D. Oosterholt

Foto Voorplaat

v.l.n.r en van boven naar beneden: Waterspitsmuis, (vliegende) Vos, Otter, tevreden ecoloog, Purperreiger, juveniele Roodborsttapuit.

T. Smink, M. Koopmans, D. Oosterholt 2023

Eindrapportage monitoring faunapassages Naardermeer. 2020-2023. A&W-rapport 19-411 C
Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden

Opdrachtgever**Provincie Noord-Holland**

Postbus 3007
2001 DA Haarlem
Telefoon 023 51 43 143

Uitvoerder**Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek bv**

Suderwei 2
9269 TZ Feanwâlden
Science Park 400, Matrix II, K. 1.05
1098 XH Amsterdam
Telefoon 0511 47 47 64
info@altwym.nl
www.altwym.nl

© Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek bv. Overname van gegevens uit dit rapport is toegestaan met bronvermelding.

Projectnummer

19-411

Projectleider

T. Smink

Status

Definitief

Autorisatie

M. Koopmans

Paraaf**Datum**

6 februari 2024

Kwaliteitscontrole

M. Terpstra

Paraaf

Inhoud

Samenvatting	
1 Inleiding	1
1.1 Aanleiding	1
1.2 Doel monitoring	1
1.3 Leeswijzer	2
2 Monitoring	3
2.1 Onderzoekslocaties	3
2.2 Doelsoorten	3
2.3 Opzet monitoring	3
3 Resultaten monitoring	7
3.1 Resultaten wildcamera's	7
3.2 Resultaten vleermuizen	11
3.3 Resultaten live-trapping muizen en spitsmuizen	14
3.4 Resultaten reptielen en amfibieën	14
3.5 Resultaten Grote gerande oeverspin	15
3.6 Samengevat waargenomen soorten uit alle methoden	16
4 Ecologische duiding bevindingen en discussie	17
4.1 Passage doelsoorten	17
4.2 Passage doelsoorten per type faunapassage	18
4.3 Bijdrage faunapassages aan ontsnippering	19
4.4 Functionaliteit	23
4.5 Optimalisatie beheer en inrichting faunapassages	24
5 Conclusies en aanbevelingen	25
5.1 Conclusies	25
5.2 Aanbevelingen	26
6 Literatuur	28
<i>Bijlage 1 Methodiek monitoring</i>	30
<i>Bijlage 2 Geschiktheid typen faunapassages per doelsoort</i>	35
<i>Bijlage 3 Prioritering soorten ontsnippering spoorlijn</i>	36
<i>Bijlage 4 Absolute aantallen passages per faunapassage per diersoort</i>	37
<i>Bijlage 5 Beelden van fauna door wildcamera's</i>	38

Dankwoord

Drie jaar lang hebben wij in wisselende samenstellingen dit onderzoek mogen uitvoeren in het Naardermeer. Wat een parel ligt er verborgen in het Groene Hart, en wat een verwennerij om daar drie jaar lang van te mogen genieten, veelal vanuit een bootje. Het veldwerk in dit mooie gebied was al even enerverend als de uitkomsten van de monitoring. Met veel plezier hebben we het project uitgevoerd en we waren daarbij afhankelijk van verschillende partijen en personen die we bij deze willen bedanken voor de fijne samenwerking. In het bijzonder de Provincie Noord-Holland als opdrachtverstrekker, met in het eerste jaar Yosha Bakker en vervolgens Judith Weijers, met op de achtergrond Nico Jonker, een fijne en heldere samenwerking waar veel flexibiliteit werd geboden; vervolgens Natuurmonumenten Naardermeer met in het bijzonder Kelly Meulenkamp voor de logistieke ondersteuning, Koen Ledder voor de bijstand bij pech te water en Luc Hoogenstein voor het meedenken over de betekenis van onze bevindingen en de

nodige publiciteit; Peter Klaver en later Arend Koet voor hun betrokkenheid vanuit Prorail, hun collega Jinny Bassa voor de op maat begeleiding bij de voor ons ecologen ingewikkelde vergunningsperikelen langs het spoor; Laurens Hogeweg van Cosmonio Imaging BV, Vincent Kalkman en Khadija Ezzaki-Chokri van Naturalis Biodiversity Centre en Dylan Verheul van Zosteria voor de samenwerking met betrekking tot de automatische beeldherkenning; Jinze Noordijk en Bram Koese van EIS Kenniscentrum Insecten en andere ongewervelden voor de waardevolle en gezellige dagen spinnen inventariseren; Geert Timmermans en Edo Goverse voor het delen van hun bevindingen ter referentie; en ten slotte alle collega's en oud-collega's van Altenburg & Wymenga Ecologisch Onderzoek B.V. die bijdroegen aan het veldwerk: Daan Bos, Martijn Terpstra, Dirk Oosterholt, Japke van Assen, Marten Sikkema, Gerwin Veldman en in het bijzonder onze kapitein Reinder Wissman, zonder wiens eindeloze technische capaciteiten de monitoring nooit zo'n succes was geworden.

Samenvatting

Aanleiding

De biodiversiteit in de Provincie Noord-Holland is in de laatste eeuw sterk afgenomen. Naast andere oorzaken (met name vermesting, verdroging en verdwijnen van habitat) wordt versnippering van leefgebieden als grootste knelpunt aangewezen (Van der Greft-Rossum et al. 2014). De afgelopen decennia is in de provincie daarom flink geïnvesteerd in maatregelen om meer verbinding te creëren. Hierbij is veelal ingezet op grote, robuuste verbindingen, maar zijn ook kleinere gerealiseerd. Om de effecten van de versnippering van laagveengebied het Naardermeer door de spoorlijn tussen Weesp en Hilversum te beperken, is gezocht naar een passende oplossing voor fauna en flora. De spoorlijn is een grote barrière die niet robuust te ontsnipperen was omdat dit in het terreintype laagveenmoeras niet uitvoerbaar is. Om die reden zijn negen kleinere faunapassages aangelegd, waarbij met een fijnmaziger aanpak verschillende biotopen onderling verbonden zijn. Allerlei grond- en watergebonden fauna kan zich hiertussen verplaatsen voor foerageertochten, seizoensmigratie of dispersie. Deze faunapassages maken deel uit van de verbinding van de Vechtplassen, via het Naardermeer en de randmeren naar Waterland.

Provincie Noord-Holland heeft Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek gevraagd om voor de duur van drie jaar monitoringsonderzoek uit te voeren om de werking en effectiviteit van de faunapassages te meten.

Ontsnippering

De spoorlijn tussen Weesp en Hilversum neemt ruimte in en vormt een barrière in het leefgebied van diersoorten, leidt tot sterfte van dieren door aanrijdingen en beïnvloedt de kwaliteit van de aanwezige natuur door verontreiniging en verstoring. In het in 2014 opgestelde Ontsnipperingsplan Naardermeer zijn doelen voor ontsnippering opgesteld voor soorten die er voorkomen en waarvan de populaties gevoelig zijn voor versnippering van het leefgebied. Dit zijn doelen in termen van gebruik van de ontsnipperende maatregelen, waarbij vier categorieën onderscheiden worden: initieel gebruik, dagelijks gebruik, seizoengebonden gebruik en jaarlijks gebruik.

In eerste instantie was het plan om één robuuste faunapassage aan te leggen in het westelijke deel van het Naardermeer, die geschikt zou zijn voor alle diersoorten waarvoor de spoorlijn een barrière is. De daadwerkelijke situatie bleek complexer en de kosten hoger dan verwacht. Meerdere, kleinere passages passen beter bij de omstandigheden in het natuurgebied, brengen lagere kosten met zich mee en de verwachting is dat ze ecologisch gezien beter kunnen functioneren.

Inmiddels zijn er negen faunapassages aangelegd, verspreid over de lengte van de 'versnipperende' spoorlijn die door het natuurgebied loopt. Er zijn twee bruggen met doorlopende oevers, er zijn loopstroken toegevoegd aan twee bestaande bruggen, er is een grote faunatunnel, een kleine faunatunnel, een recreatieve tunnel met faunastrook en twee dwarsliggerfaunapassages (deze dwarsliggers zijn geen onderdeel van deze monitoring). De verwachting is dat voor alle doelsoorten de doelen voor ontsnippering worden bereikt met de aanleg van deze voorzieningen.

Resultaten monitoring

Uit onze monitoring blijkt dat iedere passage gebruikt wordt en voorziet in de veilige overstek van verschillende doelsoorten en daarmee in het pendelen tussen leefgebieden, de uitwisseling

van genen, (her)kolonisatie, disperse en seizoensmigratie. 65% van de doelsoorten aanwezig in het gebied maakt aantoonbaar gebruik van één of meer (voor de soort geschikte) faunapassages. Voor een aantal soorten kunnen we uit onze waarnemingen concluderen dat de faunapassages onderdeel zijn geworden van hun leefgebied, waarmee ze sterk bijdragen aan de ontsnippering voor deze soorten. Ons onderzoek wijst daarnaast uit dat door de keuze voor meerdere kleine faunapassages, meer soorten kunnen pendelen tussen gebieden (waar één grote passage enkel doorgang mogelijk zou maken voor de individuen die precies in dat deel van het gebied leven). Ze krijgen de mogelijkheid om zich veilig te verplaatsen door het gebied en om meer plekken in het Naardermeer te bereiken en te (her)koloniseren. Zeker kleinere soorten hebben baat bij deze aanpak, omdat de kans dat er een voorziening in hun territorium ligt, op deze manier simpelweg groter is.

Van de twaalf hoge prioriteit doelsoorten die in het gebied voorkomen, maken er vijf gebruik van tenminste één van de faunapassages. Hieronder horen soorten als Boomarter, Waterspitsmuis en Watervleermuis. Alle acht lage prioriteit doelsoorten die in het gebied voorkomen maken gebruik van één van de faunapassages. Hieronder horen soorten als Haas, Egel en Hermelijn.

Voor zeven doelsoorten heeft de monitoring het gebruik van de voorzieningen niet vast kunnen stellen. Hieronder vallen verschillende vleermuissoorten, waarvoor de dimensies van de aangeboden faunapassages niet toereikend zijn. Belangrijk is de nuance dat tijdens het aanvullende veldwerk is vastgesteld dat de voorzieningen niet erg relevant zijn voor vier van deze soorten, namelijk de Gewone dwergvleermuis, Ruige dwergvleermuis, Rosse vleermuis en Laatzvlieger. Dit zijn namelijk soorten die relatief hoog vliegen en deze zijn dan ook veelvuldig waargenomen terwijl ze bovenlangs de spoorlijn overstaken.

Het Ree valt ook onder deze zeven doelsoorten, echter ontbreekt data van twee locaties: de Voormeerpassage en de Karnemelksloot. De dimensies van deze beide passages zou toereikend kunnen zijn om verplaatsing van het Ree te faciliteren. Aanvullende gegevens zijn dus nodig om hier uitspraak over te kunnen doen, maar het risico op diefstal en vandalisme op die locaties maakt onderzoek met behulp van wildcamera's ingewikkeld. Koudbloedige soorten konden we niet goed onderzoeken met de gebruikte monitoringsmethoden.

Daarnaast heeft de monitoring aanvullende informatie opgeleverd over de aanwezigheid van soorten waarvan de aantallen tot voor de monitoring relatief onbekend waren of waarvan gedacht werd dat ze slechts incidenteel aanwezig waren in het Naardermeer. Zo hebben we bijvoorbeeld vastgesteld dat de Watervleermuis in grote aantallen aanwezig is, en zijn de zeldzame Tweekleurige vleermuis en de Waterspitsmuis waargenomen. Die laatste blijkt bovendien gebruik te maken van tenminste één passage.

Aanbevelingen

Tot slot enkele aanbevelingen die we kunnen doen op basis van het onderzoek.

- Ten behoeve van de beschermde Grote gerande oeverspin adviseren we om het sinusmaaibeheer van de vegetatie om de faunapassage heen aan te passen aan de leefwijze van de soort.
- Gebleken is dat de opzet van deze studie zich er niet (voldoende) voor leent om het gebruik van de voorzieningen door amfibieën en reptielen te onderzoeken, zonder daarbij doorgang voor andere doelsoorten te verhinderen. Aangezien het Naardermeer als laagveenmoeras een belangrijk leefgebied is voor deze soorten, is het raadzaam om een vervolgmonitoring naar het voorkomen ervan uit te voeren.
- Ree, een doelsoort met een hoge prioriteit, hebben we niet waargenomen als gebruiker van de passages. De soort stelt hoge eisen aan een onderdoorgang, dus een goed

functionerende faunapassage is technisch complex en kostbaar. Ree is nog steeds aanwezig in het gebied, maar is in de afgelopen jaren niet vastgelegd in de gemonitorde faunapassages. Echter maakt de soort mogelijk gebruik van de wegens vandalisme niet of nauwelijks onderzochte Voormeerpassage en de faunapassage over de Karnemelksloot. Onze aanbeveling is om aanvullend onderzoek te doen naar het gebruik van de twee genoemde faunapassages, die van voor de soort bruikbare dimensies zijn. Dit zou relatief laagdrempelig kunnen op basis van sporenonderzoek en gebruik van een sporenbed. Het is dus mogelijk dat de soort nog steeds het spoor oversteekt. Bij de aanleg van vergelijkbare voorzieningen op andere spoortracés – of op dit tracé in de toekomst is het raadzaam meer rekening te houden met de voor deze soort benodigde dimensies van faunavoorzieningen.

- Das profiteert duidelijk van de kleine faunatunnel. We adviseren op basis hiervan om bij groot spooronderhoud de kans te benutten om kostenefficiënt dit type faunapassage aan te leggen, om risico op verkeersslachtoffers aanzienlijk te verlagen.
- We raden aan om aanvullend onderzoek naar het gedrag van Boommarters te doen. Het vastgelegde aantal passages komt niet overeen met de verwachting voor deze zeer mobiele soort. Op dit moment is nog onduidelijk op welke andere plaatsen de Boommarter het spoor oversteekt en welke knelpunten er zijn.

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

In de afgelopen jaren is er veel geïnvesteerd in faunapassages voor ontsnippering van het Naardermeer voor fauna. Het doel is om de Vechtplassen en het Naardermeer voor fauna (en flora) te verbinden met de randmeren en Waterland (NH), en de connectiviteit in het Naardermeer te verbeteren. Met de aanleg van negen faunapassages onder het spoor door het Naardermeer is in de zomer van 2019 een belangrijke schakel van deze opgave afgerond en is een bijdrage geleverd aan het Natuurnetwerk Nederland.

Door de ontsnippering van natuurgebied het Naardermeer worden verschillende deelgebieden onderling (weer) verbonden, ook voor weinig mobiele en grond- en watergebonden fauna. Het doel is dat dieren zich veilig en zonder grote obstakels kunnen verplaatsen van het ene naar het andere deelgebied, bijvoorbeeld voor dagelijkse foerageertochten, seizoensmigratie of dispersie. Voor de betrokken organisaties – Natuurmonumenten, ProRail en Provincie Noord-Holland – is het belangrijk om te weten of de faunapassages echt werken en of eventueel nog verbeteringen kunnen worden doorgevoerd. Om dit te onderzoeken heeft de Provincie Noord-Holland Altenburg & Wymenga Ecologisch Onderzoek BV (A&W) gevraagd om voor de duur van drie jaar een monitoringsonderzoek uit te voeren naar de werking van zeven van de negen passages onder het spoor.

1.2 Doel monitoring

Doel van de monitoring is het in beeld brengen van de bewegingen van de dieren door de faunapassages én het geven van (ecologische) duiding hieraan. De focus ligt hierbij op de volgende onderzoeksvragen:

- Wat is het gebruik per faunapassage?
- Hoeveel en wanneer passeren de verschillende soorten?
- Welke doelsoorten gebruiken de faunapassages en welke doelsoorten niet?
- Hoe is het gebruik van de faunapassages door deze soorten te duiden?

Voor dit multidisciplinaire project heeft A&W in 2019 de handen ineengeslagen met Cosmonio Imaging BV en Naturalis Biodiversity Center. Op de achtergrond is hierbij ook de kennis en kunde van Waarneming.nl ingezet. Samen met deze partners is het onderzoek opgezet, waarbij gebruik is gemaakt van klassieke en innovatieve methoden.

De basis van de datacollectie in dit project werd in het eerste jaar gelegd met de inzet van meerdere wildcamera's per faunapassage en, bij voorzieningen die voor vleermuizen van waarde kunnen zijn, de inzet van Batcorders. In het tweede en derde monitoringsjaar is naast deze geautomatiseerde dataverzameling, veldwerk verricht om meer inzicht te krijgen in het gebruik van de faunapassages door bepaalde soortgroepen, zoals muizen, spitsmuizen, vleermuizen en de Grote gerande oeverspin.

Daarnaast is continue feedback gegeven aan de terrein-beherende organisaties en Provincie Noord-Holland over eventuele mogelijkheden tot het verbeteren van de functie van de zeven faunavoorzieningen. Zo is in dit kader aan de start van de monitoring een advies gegeven over eenvoudig te realiseren verbeteringen aan de inrichting en het beheer van de faunapassages.

Dit advies had met name betrekking op de vorm van de geleidingsrasters en op enkele plekken waar deze niet voldoende aansloten waardoor dieren alsnog op het spoor terecht konden komen. Dit is op korte termijn grotendeels doorgevoerd, waardoor direct aan de start van het project de functionaliteit van deze voorzieningen voor passerende fauna is vergroot.

In 2021 en 2022 zijn de resultaten van de monitoring gepresenteerd (Smink & Bos 2021; Smink & Bos 2022). In deze eindrapportage wordt, in tegenstelling tot de twee eerdere technische tussenrapportages, onder meer ingegaan op de waarde van de nieuwe voorzieningen voor de betreffende soorten fauna.

1.3 Leeswijzer

In Hoofdstuk 2 Monitoring wordt de ligging van het gebied en de daarin onderzochte faunapassages verduidelijkt, alsook de wijze waarop de monitoring is uitgevoerd. De uitkomsten van het driejarige onderzoek komen in Hoofdstuk 3 Resultaten aan bod. In Hoofdstuk 4 Ecologische duiding bevindingen en discussie wordt een verdiepingsslag aangebracht door in te zoomen op de waarde van de verschillende (typen) faunapassages voor de verschillende doelsoorten en welke bijdrage ze aan connectiviteit voor deze soorten leveren. Daarnaast worden de uitkomsten uit deze monitoring vergeleken met die uit een andere monitoring in het gebied tijdens dezelfde periode. Ten slotte wordt in Conclusies en aanbevelingen teruggekoppeld op de onderzoeksvragen en wordt geadviseerd hoe de functionaliteit per (type) passage verbeterd kan worden.

2 Monitoring

2.1 Onderzoeklocaties

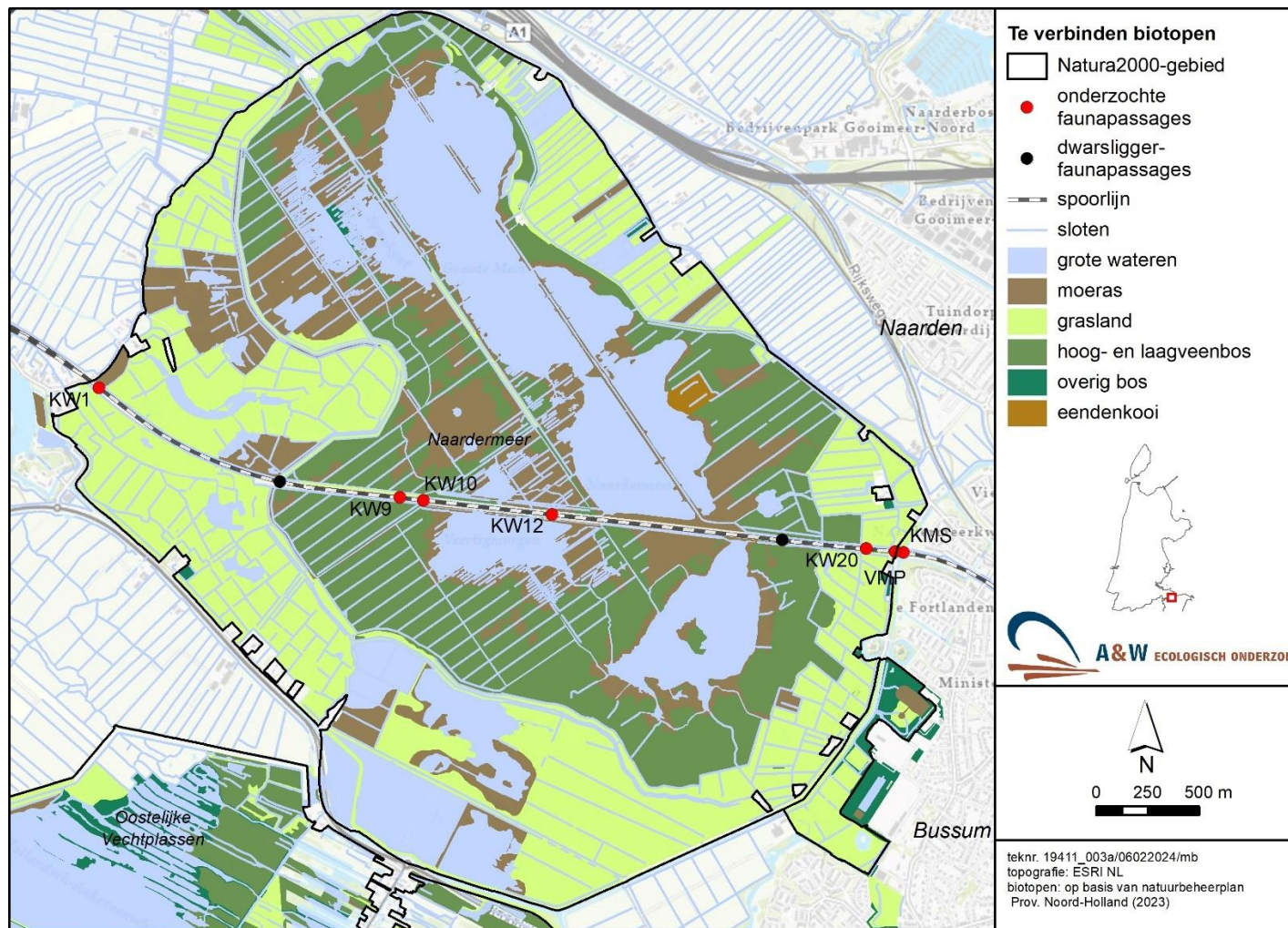
Gedurende drie opeenvolgende jaren zijn van de negen aangelegde voorzieningen, door A&W zeven locaties onderzocht. Deze liggen tussen Weesp en Bussum, onder de spoorlijn die natuurgebied het Naardermeer doorsnijdt. In Figuur 2.1 is de ligging van deze voorzieningen weergegeven (hierin zijn ook de twee 'dwarsliggerfaunapassages' te zien, welke niet door A&W zijn gemonitord).

2.2 Doelsoorten

In het Ontsnipperingsplan Naardermeer (Van der Grift & Ottburg, 2014) is een prioritering gemaakt waarin bepaald is voor welke doelsoorten de nieuwe faunavoorzieningen van belang zijn (zie Bijlage 3). De faunapassages zijn ontworpen om de oversteek te faciliteren voor kleine, middelgrote en grote zoogdieren, vleermuizen, amfibieën, reptielen en ongewervelden zoals spinnen. In figuur 2.2 is aangegeven voor welke soortgroepen elke passage geschikt is. De verschillende typen faunapassages zijn in het Ontsnipperingsplan Naardermeer (Van der Grift & Ottburg, 2014) beoordeeld op de mate van geschiktheid per doelsoort. Bij het aanvullende veldwerk in monitoringsjaar twee en drie is hier rekening mee gehouden, alsook in de analyse. In Bijlage 2 is dit in detail te lezen. Tussen de doelsoorten varieert welke deelbiotopen in het gebied gebruikt worden en per faunapassage verschilt welke deelbiotopen verbonden worden met elkaar. Als deelbiotopen binnen het laagveenmoerasgebied Naardermeer zijn natuurdoeltypen gebruikt zoals in het Subsidiestelsel Natuur en Landschap (Bij12, 2023). In figuur 2.1 is naast de ligging van de faunapassages, ook te zien welke deelbiotopen erdoor verbonden worden.

2.3 Opzet monitoring

Er is uitgegaan van een jaarronde monitoring, waarbij in het tweede en derde jaar aanvullend gericht veldonderzoek is uitgevoerd naar specifieke soorten of situaties die met de hoofdaanpak onvoldoende in beeld zijn gekomen. De focus ligt op de 'hoge prioriteit' doelsoorten, maar ook van lage- en geen prioriteit doelsoorten is data verzameld. Door de jaarrond monitoring met cameravallen is voor een aanzienlijk deel van deze doelsoorten vastgesteld met welke intensiteit gebruik wordt gemaakt van de passages. Hiermee is al in het eerste monitoringsjaar het gebruik per soort(groep) deels inzichtelijk geworden. Op basis hiervan is bepaald op welke locaties in de het tweede en derde jaar extra inspanningen in het veld nodig waren om per soortgroep een nauwkeurig beeld te krijgen van het gebruik van de faunavoorzieningen. Dit betrof amfibieën, muizen, vleermuizen en de Grote gerande oeverspin. Voor het gebruik van de voor vleermuizen geschikt beoordeelde passages geldt eenzelfde strategie. Hier zijn namelijk het eerste jaar met behulp van Batcorders gegevens over het gebruik verzameld en in het tweede en derde monitoringsjaar, is er aanvullend ter plaatse door ervaren veldmedewerkers onderzoek gedaan met behulp van batdetectors. Voor een uitgebreide beschrijving van de methode wordt verwezen naar Bijlage 1. Figuur 2.2 in dit hoofdstuk geeft een beknopt overzicht van de gebruikte methoden van datacollectie per faunapassage.



Figuur 2.1. Ligging van de negen faunapassages, waarvan die met rode stip aangegeven vanaf maart 2020 tot maart 2023 zijn gemonitord..

KW1

Type faunapassage: loopstroken onder bestaande brug

Verbindt deelbiotopen: grasland met grasland/moeras

Gebruikte monitoringsmethodiek(en):



Geschikt voor welke soortgroepen:



KW9

Type faunapassage: grote faunatunnel

Verbindt deelbiotopen: sloot/laagveenbos met sloot/laagveenbos

Gebruikte monitoringsmethodiek(en):



Geschikt voor welke soortgroepen:



KW10

Type faunapassage: loopstroken onder bestaande brug

Verbindt deelbiotopen: grasland met grasland/moeras

Gebruikte monitoringsmethodiek(en):



Geschikt voor welke soortgroepen:



KW12

Type faunapassage: brug met doorlopende oevers

Verbindt deelbiotopen: sloot/moeras met groot water/ moeras

Gebruikte monitoringsmethodiek(en):



Geschikt voor welke soortgroepen:



KW20

Type faunapassage: kleine faunatunnel
 Verbindt deelbiotopen: grasland met grasland
 Gebruikte monitoringsmethodiek(en):



Geschikt voor welke soortgroepen:



Karnemelksloot

Type faunapassage: brug met doorlopende oevers
 Verbindt deelbiotopen: sloot/grasland met sloot/grasland
 Gebruikte monitoringsmethodiek(en):



Geschikt voor welke soortgroepen:



Voormeerpassage

Type faunapassage: recreatieve tunnel met faunastrook
 Verbindt deelbiotopen: grasland met grasland
 Gebruikte monitoringsmethodiek(en):



Geschikt voor welke soortgroepen:



Figuur 2.2 Overzicht onderzochte faunapassages met informatie over type, gebruikte onderzoeksmethodieken en voor welke soortgroepen het type geschikt is volgens het Ontsnipingsplan Naardermeer (Van der Grift & Ottburg, 2014). Bij iedere faunapassage zijn alle mogelijke soortgroepen als icoontjes te zien, grijze icoontjes staan voor de soortgroep(en) waarvoor die locatie niet geschikt is.

- = wildcamera
- = directe observatie vleermuizen m.b.v. batdetector
- = vangen muizen en spitsmuizen met life-traps
- = levend vangen van amfibieën met potvallen
- = batcorder
- = inventarisatie Grote gerande oeverspin op transecten
- = kleine zoogdieren
- = middelgrote zoogdieren
- = grote zoogdieren
- = Levendbarende hagedis
- = amfibieën
- = Grote gerande oeverspin
- = vleermuizen
- = Ringslang

3 Resultaten monitoring

Net als in de eerdere technische tussenrapportages hebben de weergegeven resultaten voornamelijk betrekking op KW1, KW9, KW10, KW12 en KW20. De voorzieningen bij de Karnemelksloot en Voormeerpassage blijven grotendeels buiten beschouwing, omdat hier in verband met diefstal in 2020 is afgezien van verdere datacollectie met behulp van wildcamera's en apparatuur om vleermuisgeluiden op te nemen. Uiteindelijk is hier minder dan twee maanden aaneengesloten data verzameld, waar bovendien meerdere gaten in de data zaten door herhaaldelijk vandalisme.

Dit resulteerde in een zeer geringe en inconsistente dataset, waardoor deze data ook voor verdere analyse en vergelijking met de andere passages niet bruikbaar was en niet meer is meegenomen in deze rapportage. In de aanvullende onderzoeksinspanningen zijn deze twee locaties wel onderzocht en in de figuren die uitsluitend betrekking hebben op deze aanvullende inspanningen worden resultaten van deze locaties wel gedeeld.

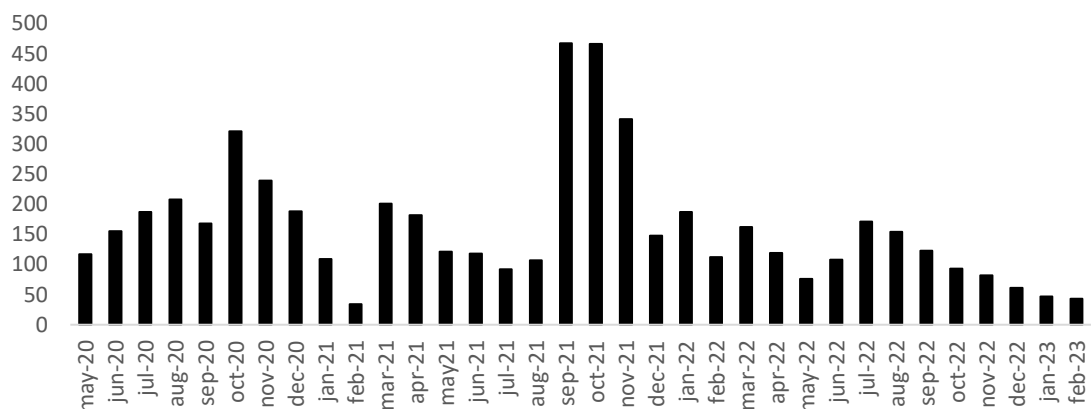
3.1 Resultaten wildcamera's

Tijdens het onderzoek zijn passages vastgesteld van zoogdieren en vogels. Ten aanzien van de vogels gaat het vooral om zwemmende vogelsoorten als Wilde eend en Knobbelzwaan. Daarnaast wordt deze soortgroep regelmatig waargenomen waarbij (een uiteinde van) de faunapassage als foerageer- of rustplaats wordt gebruikt. Aangezien deze soortgroep geen doelsoorten bevat, wordt deze niet meegenomen in de verdere analyse.

Passage zoogdieren

In totaal zijn tussen mei '20 en maart '23, 5.512 passages van zoogdieren vastgesteld. Hierbij zijn mensen (ecologen, boswachters, groenbeheer en schaatser) en niet passerende dieren (ree bijvoorbeeld, welke wel buiten de passage in beeld is maar de voorziening niet gebruikt) niet meegeteld. Per maand is, gemiddeld over alle faunapassages, tussen de 34 en 467 keer een zoogdier vastgelegd, welke gebruik maakte van één van deze voorzieningen.

passages zoogdieren per maand voor alle faunapassages
gecombineerd



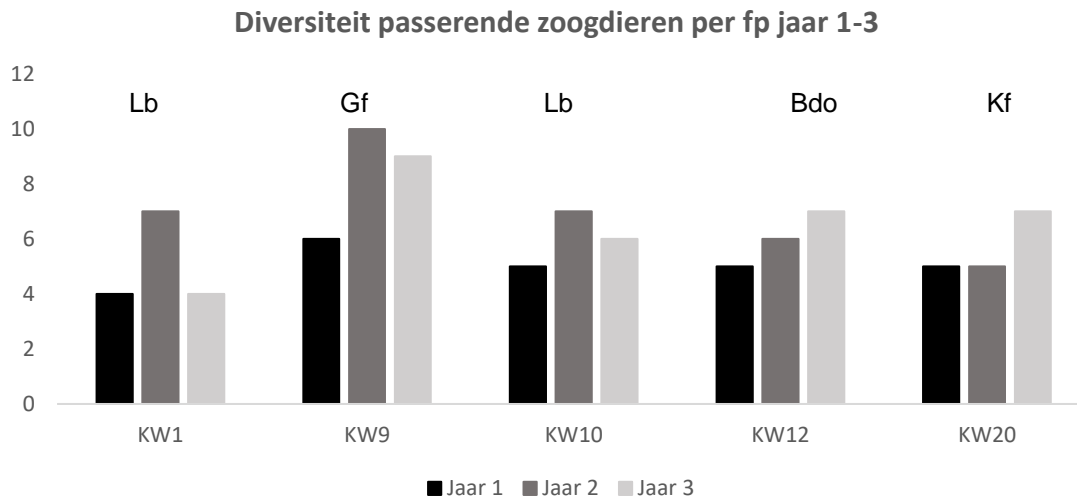
Figuur 3.1 Weergave van totale aantallen passages van zoogdieren per maand voor de vijf faunapassages die met wildcamera's gemonitord worden gecombineerd. Het laagste aantal passages is vastgesteld in februari 2021. Ten minste deels is dit te verklaren doordat een korte periode van zeer lage temperaturen zowel zorgde voor lege batterijen in de

wildcamera's als voor volle geheugenkaartjes door enorme aantallen beelden van schaatsers (10.000+ op sommige camera's).

Figuur 3.1 toont het aantal passages per maand als totaal van alle vijf met behulp van wildcamera's gemonitorde faunapassages. In het najaar, van september tot en met november, is het meeste activiteit van zoogdieren vastgelegd in zowel 2020 als 2021. In 2022 was deze piek in activiteit niet zichtbaar.

Diversiteit passerende zoogdieren per faunapassage

Na jaar 1 bleken de verschillen in diversiteit van passerende (wilde) zoogdieren tussen de passages gering. KW9 sprong er toen uit als voorziening met de hoogste waarde (6 passerende soorten zoogdieren). In jaar 2 werden de verschillen groter, waarbij KW9 de passage bleef met de hoogste diversiteit aan passerende soorten zoogdieren. Dit bleef over de gehele drie jaar het beeld, waarbij bij KW12 en KW20 in jaar drie de diversiteit met respectievelijk 1 en 2 soorten zoogdieren toenam (figuur 3.2).



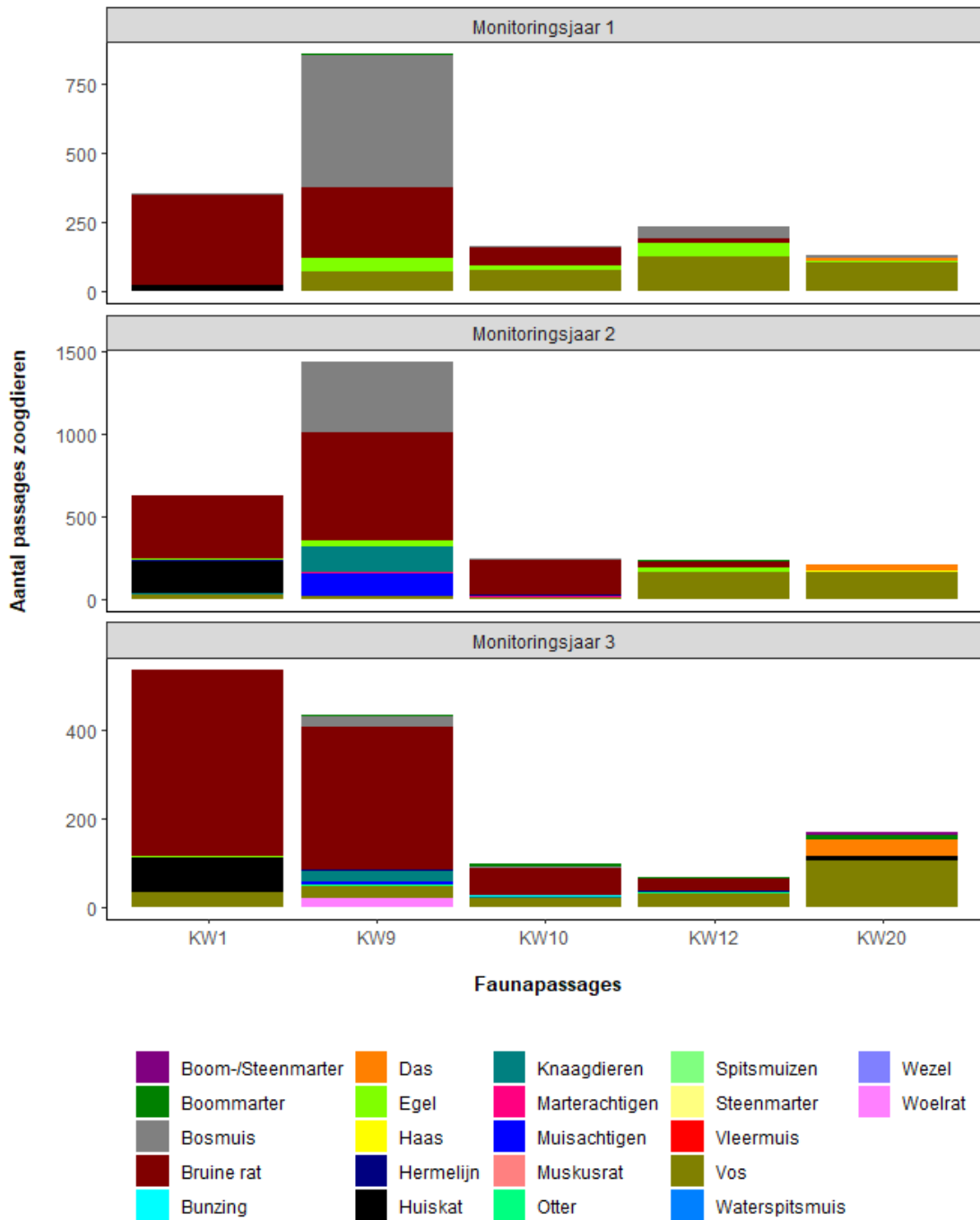
Figuur 3.2. Diversiteit in soorten (wilde) zoogdieren die gebruik maakten van de faunapassages in de drie verschillende monitoringsjaren. Lb= Loopstroken onder bestaande brug; Gf = Grote faunatunnel; Bdo = Brug over water met doorlopende oevers; Kf = Kleine faunatunnel



Otter die gebruik maakt van faunapassage KW12, van het type "brug met doorlopende oevers" (foto A&W).

Aantal passages per soort per locatie

Het aantal passages van zoogdieren dat met wildcamera's is vastgelegd verschilde per faunapassage. In figuur 3.3 zijn deze verschillen inzichtelijk gemaakt, als totaal per faunavoorziening voor de gehele drie jaar die de monitoring duurde en opgedeeld per soort. Ofschoon er zeker verschillen zijn tussen de drie monitoringsjaren, liggen de absolute getallen van beide jaren per locatie redelijk dicht bij elkaar. In Bijlage 4 is in de tabel per soort het absolute aantal passages te zien.



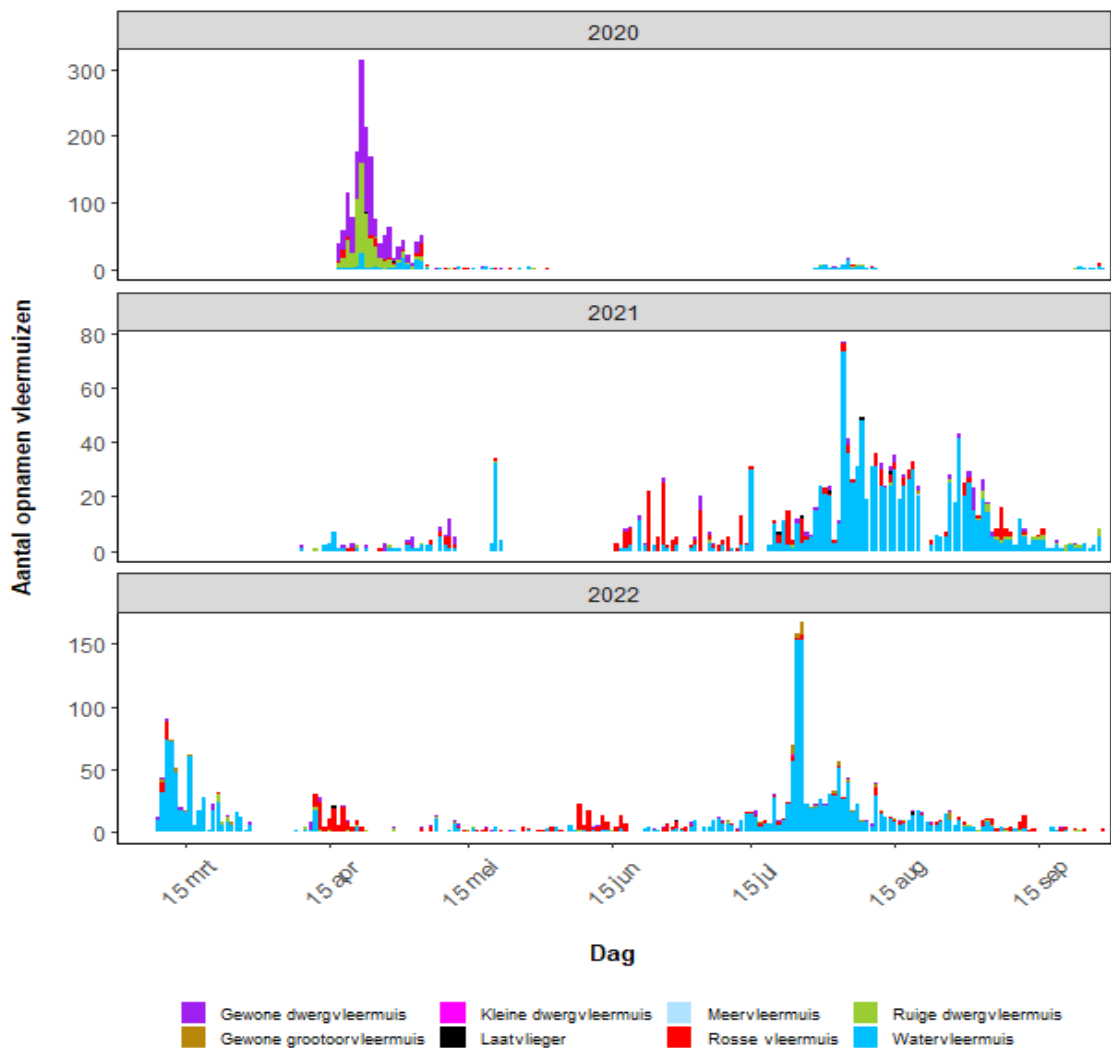
Figuur 3.3 Per faunapassage de aantallen met wildcamera vastgelegde passages per soort zoogdier per monitoringsjaar.

Een drietal soorten – Vos, Bruine rat en bij KW9 Bosmuis – zijn het vaakst vastgelegd op beeld. Deze drie soorten vallen onder de categorie ‘geen prioriteit doelsoorten’(zie Bijlage 3), dit zijn soorten waarvoor geen doelstelling is geformuleerd in het Ontsnipplingsplan Naardermeer (Van der Grift et al. 2014). De faunapassages worden frequent tot dagelijks gebruikt en vervullen hiermee een belangrijke functie als verbinding en onderdeel van het leefgebied van deze soorten.

3.2 Resultaten vleermuizen

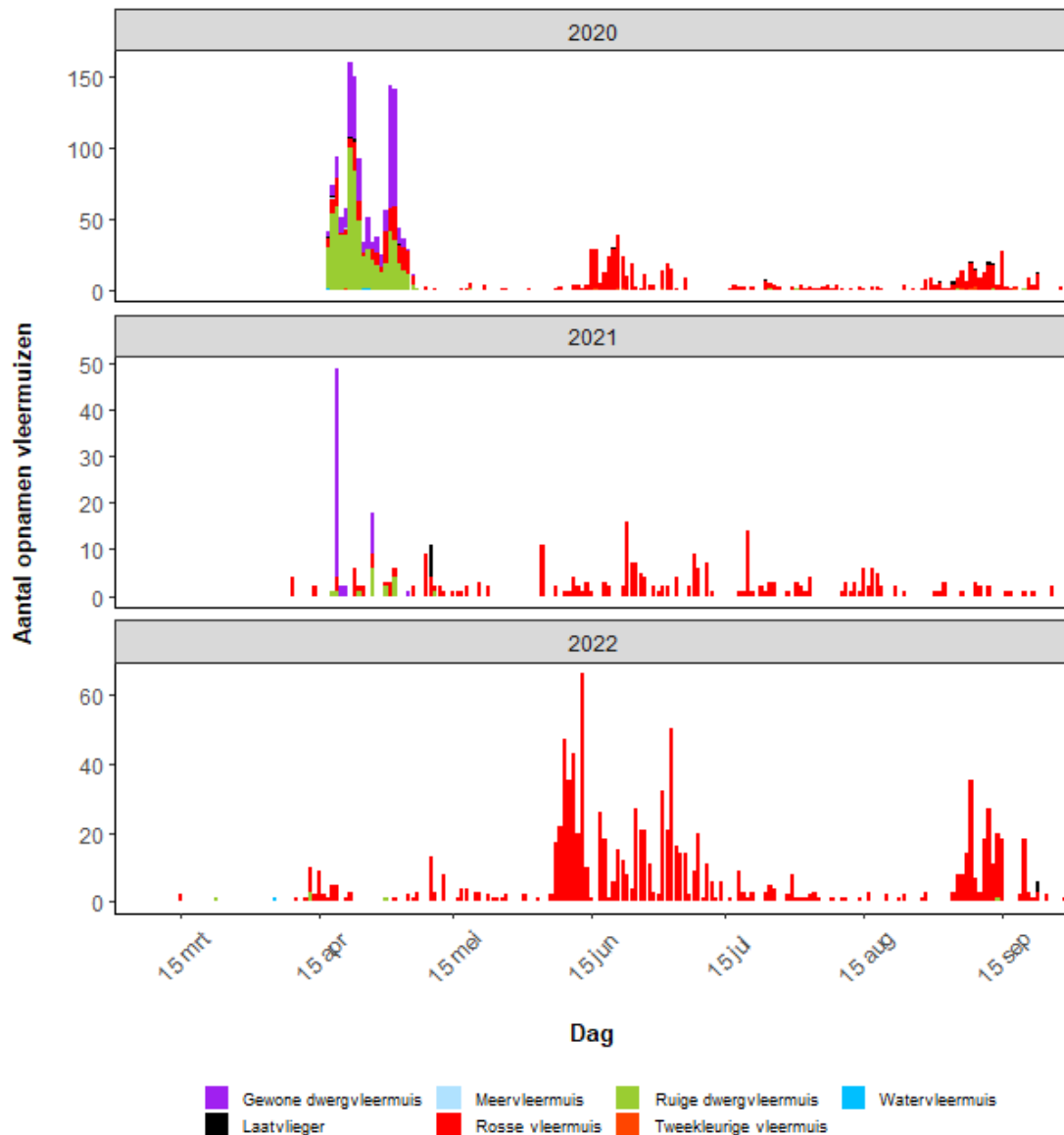
Resultaten vleermuizen uit Batcorders

Per monitoringsjaar is grofweg de periode dat vleermuizen daadwerkelijk actief – en dus niet in winterrust zijn – gemonitord bij de passages KW10 en KW12. De startdata liggen rond half maart tot begin april en als einddatum zijn data tot 1 oktober gebruikt. In totaal zijn er 128.428 opnamen gemaakt, over 1.141 nachten. Hiervan zijn bij KW10 in totaal 101.228 opnamen gemaakt, in 505 nachten. Bij KW12 zijn 27.200 opnamen gemaakt in 636 nachten. Doorgaans is slechts een deel van de opnamen van vleermuizen van voldoende kwaliteit voor determinatie tot op soortniveau. Voor beide locaties opgeteld waren dit over drie jaar 8.618 opnamen.



Figuur 3.4 Aantal opnamen vleermuizen per soort bij faunapassage KW10 over de gehele monitoringsperiode 2020-2023

De opnamen geven een maat voor de vleermuisactiviteit. Vleermuizen kunnen de detector passeren, of bijvoorbeeld in rondjes vliegen rond de detector, waarbij het laatste resulteert in een groter aantal opnamen. Om vast te stellen of een soort daadwerkelijk gebruik maakt van de faunapassage is aanvullend veldwerk verricht. Bij de zeldzamere soorten, waarvan de kans klein(er) is dat ze worden waargenomen tijdens veldwerk, is op basis van het vlieggedrag van de soort een inschatting gemaakt of het voor de hand liggend is dat deze gebruik maken van de voorzieningen.



Figuur 3.5 Aantal opnamen vleermuizen per soort bij faunapassage KW12 over de gehele monitoringsperiode 2020-2023

Figuur 3.4 laat zien welke soorten vleermuizen in het seizoen dat deze actief zijn, werden opgenomen bij KW10 gedurende alle drie de monitoringsjaren. Net als bij KW10 is bij KW12, in figuur 3.5, te zien dat in jaar 1, in het voorjaar, relatief grote aantallen Gewone en Ruige dwergvleermuis aanwezig waren. Waar bij KW10 de Watervleermuis domineert, is dit bij KW12 de Rosse. Dat wil zeggen dat deze soorten domineren in aantallen opnamen. Een opname is niet hetzelfde als een passage. Om vast te stellen of en welke soorten gebruik maken van de passages als veilige onderdoorgang, is aanvullend veldwerk verricht.

Tabel 3.1 geeft een overzicht van het aantal opnamen dat per locatie is gemaakt van alle aanwezige vleermuissoorten. Vier soorten zijn relatief sterk vertegenwoordigd in het onderzoeksgebied: Watervleermuis, Rosse vleermuis, Gewone dwergvleermuis en Ruige dwergvleermuis. De aantallen opnamen van deze vier meest dominant aanwezige soorten verschillen tussen de drie monitoringsjaren. Met name valt op dat in 2020 bij zowel KW10 als

KW12 tien- tot vijftienmaal zoveel Gewone en Ruige dwergvleermuis zijn opgenomen als in de twee latere jaren van de monitoring. Watervleermuis is in 2020 juist duidelijk minder vastgelegd (bij KW10, bij KW12 wordt de soort zelden waargenomen) dan in de twee latere jaren, terwijl Rosse vleermuis een wisselend beeld laat zien gedurende de drie jaren. De Laatvlieger is slechts enkele keren per seizoen waargenomen, terwijl de activiteit van de Gewone grootoorvleermuis in 2022 een sterke piek in het aantal waarnemingen laat zien. Onderzoek naar gezenderde Gewone grootoorvleermuizen in Friesland (Oosterholt en Prescher, 2022) wees uit dat de soort foerageert in moerasbos. Naar verwachting is er een verblijfplaats in de omgeving van de faunapassage aanwezig en wordt het Naardermeer gebruikt als foerageergebied. De soorten Meervleermuis, Gewone grootoorvleermuis, Tweekleurige vleermuis en Kleine dwergvleermuis komen in aanzienlijk lagere aantallen voor en de aanwezigheid op deze twee locaties is dus incidenteel van karakter.

Tabel 3.1. Per locatie het totaal aantal geluidsopnamen per soort, welke met voldoende zekerheid gedetermineerd konden worden in de afgelopen drie jaar tussen medio maart en 1 oktober.

Soort	2020		2021		2022		Totaal
	KW10	KW12	KW10	KW12	KW10	KW12	
Gewone dwergvleermuis	877	438	88	59	71	1	1534
Ruige dwergvleermuis	578	696	34	16	41	6	1371
Laatvlieger	4	22	5	7	5	3	46
Rosse vleermuis	93	802	236	253	351	1002	2737
Gewone grootoorvleermuis	1	0	1	0	61	0	63
Watervleermuis	213	3	1083	0	1551	1	2851
Meervleermuis	0	3	1	0	0	0	4
Tweekleurige vleermuis	0	10	0	0	0	0	10
Kleine dwergvleermuis	0	0	0	0	2	0	2
Totaal	1766	1974	1448	335	2082	1013	8618

Resultaten aanvullend veldwerk vleermuizen

In het tweede en derde monitoringsjaar zijn bij KW10, KW12 en Karnemelksloot (de drie voor vleermuizen geschikte passages) enkele bezoeken gebracht om de aanwezigheid van eventuele vliegroutes vast te stellen. Op zicht en ondersteund met opnameapparatuur is vastgesteld dat bij KW10 en Karnemelksloot Watervleermuizen geregeld foerageren onder de spoorbrug en er voor deze soort ook een vliegroute onder de passages ligt (vanwege risico op diefstal is bij Karnemelksloot niet permanent gemonitord met een Batcorder).

Bij KW12 zijn tijdens deze observatierondes geen waarnemingen gedaan van vleermuizen die onder de passage vliegen (ondanks veel activiteit van verschillende soorten om de passage heen). Voor Gewone dwergvleermuis, Ruige dwergvleermuis, en Rosse vleermuis zijn wel passages over het spoor waargenomen. Deze vleermuizen vlogen over de bovenleiding en dus buiten de risicozone voor aanrijding.

Gebruik faunapassages waargenomen vleermuissoorten

Een aantal van de aangetroffen soorten waaronder Rosse vleermuis, Laatvlieger en Tweekleurige vleermuis foerageert tussen de tien tot meer dan honderd meter hoogte. Vanwege de geringe hoogte van de faunapassages is het voor deze hoogvliegende soorten niet aannemelijk dat ze gebruik maken van de faunapassages. Tijdens de veldbezoeken zijn ze meermaals foeragerend waargenomen in het gebied, hoog overvliegend op zoek naar voedsel, echter niet onder één van de voorzieningen. Voor de Kleine, Gewone en Ruige dwergvleermuis

geldt eveneens dat deze soorten niet onder de passages, maar wel in de nabije omgeving en boven de bovenleiding over het spoor langs zijn waargenomen. Deze vleermuizen foerageren graag in natuurlijke structuurrijke bosbiotopen en parklandschappen, en nabij waterlichamen (Zoogdierverseniging, 2022).

De Gewone Grootoorvleermuis is door de fluistersonar moeilijk waar te nemen met een standaard batdetector. Dit betekent dat de waargenomen individuen dicht langs de Batcorder zijn gevlogen en dus waarschijnlijk gebruik hebben gemaakt van de faunapassage. Op basis van het onderzoek kan met zekerheid worden geconcludeerd dat de Watervleermuis gebruikt maakt van de faunapassages bij KW10 en Karnemelksloot.

3.3 Resultaten live-trapping muizen en spitsmuizen

In Tabel 3.2 de soorten muizen en spitsmuizen die gevangen zijn met behulp van live-traps onder de zeven onderzochte passages in het onderzoeksgebied. Uit dit onderzoek blijkt dat de meeste faunapassages worden gebruikt door Bosmuis, Veldmuis, Bosspitsmuis en Huisspitsmuis. De Waterspitsmuis is niet aangetroffen in de live-traps. Opvallend is de afwezigheid van muizen onder de passage van KW1, terwijl op de andere locaties 2 tot 5 soorten zijn aangetroffen.

Tabel 3.2 Per faunapassage de gevangen soorten muizen, levend gevangen en vrijgelaten in sep. 2021 en sep. 2022.

	Vangsten (levende) muizen sep. 2021 en sep. 2022	
	Buiten passage	Onder passage
KW1	Veldmuis, Rosse woelmuis, Bosmuis Gewone bosspitsmuis, Huisspitsmuis	
KW9	Aardmuis, Veldmuis, Dwergmuis, Gewone bosspitsmuis, Dwergspitsmuis	Bosmuis, Veldmuis
KW10	Aardmuis, Veldmuis, Bosmuis, Dwergmuis, Gewone bosspitsmuis	Bosmuis, Gewone bosspitsmuis
KW12	Aardmuis, Veldmuis, Dwergmuis, Gewone bosspitsmuis, Dwergspitsmuis, Huisspitsmuis	Bosmuis, Veldmuis
KW20	Aardmuis, Veldmuis, Bosmuis, Gewone bosspitsmuis, Dwergspitsmuis	Bosmuis, Veldmuis
Voormeerpassage	Aardmuis, Veldmuis, Bosmuis, Gewone bosspitsmuis, Huisspitsmuis	Aardmuis, Veldmuis, Gewone bosspitsmuis, Huisspitsmuis, Dwergspitsmuis
Karnemelksloot	Aardmuis, Veldmuis, Huisspitsmuis	Veldmuis, Bosmuis, Huisspitsmuis

3.4 Resultaten reptielen en amfibieën

In beide jaren zijn onder passages KW12, KW20 en Karnemelksloot geen reptielen en amfibieën gevangen. De inventarisatie van amfibieën en reptielen, waarbij met vallen een poging gewaagd is de dieren te vangen op trek naar hun voortplantingswater, leverde in 2021 en 2022 geen vangsten op. De timing was gebaseerd op activiteit van de hoge prioriteit doelsoorten in deze soortgroepen in de nabije omgeving. Dit waren Heikikker, Poelkikker en Ringslang. Dat deze dieren niet zijn aangetroffen roept de vraag op of dit de juiste methodiek was. Mogelijk is de verklaring dat deze soorten op dat moment daadwerkelijk geen gebruik maken van de onderzochte (alle voor die soorten als geschikt beoordeelde) passages.

3.5 Resultaten Grote gerande oeverspin

Onder alle faunapassages met water (dus uitgezonderd Voormeerpassage en KW20) is een onderzoek uitgevoerd naar de aanwezigheid van Grote gerande oeverspin. Alleen bij KW1 zijn geen exemplaren of sporen aangetroffen. Bij KW9, KW10, KW12 en Karnemelksloot wel, waarbij bij KW9 en KW10 meerdere exemplaren onder de passage op en onder de looprichel zijn waargenomen (Figuur 3.6), evenals cocons direct naast de ingang van de passages.



Figuur 3.6 v.l.n.r. Juvenile Grote gerande oeverspin op looprichel KW10; gitzwarte met helderwit volwassen vrouwtje op vegetatie naast begin looprichel 1 meter van ingang KW10 aangetroffen; volwassen vrouwtje met vers uitgekomen eicoon naast KW10, op achtergrond looprichel te zien (foto door Jinze Noordijk, EIS Kenniscentrum Insecten); juveniel individu in stalen behuizing wildcamera onder KW9; volwassen vrouw op kunststof materiaal looprichel KW10.

Bij Karnemelksloot is in 2022 alleen één vervelling van een volwassen individu onder de passage aangetroffen, echter wel in het hart van de passage, waardoor gebruik is bevestigd. In november is bovendien een overwinterend juveniel exemplaar aangetroffen in de behuizing van één van de wildcamera's onder KW9 (Figuur 3.6).

3.6 Samengevat waargenomen soorten uit alle methoden

Ook in dit onderdeel is de keuze gemaakt om Karnemelksloot en Voormeerpassage niet mee te nemen in de weergave van waargenomen diersoorten per passage, omdat het beeld onvolledig is in vergelijking met dat van de andere locaties. In Tabel 3.3 de waargenomen soorten dieren per faunapassage.

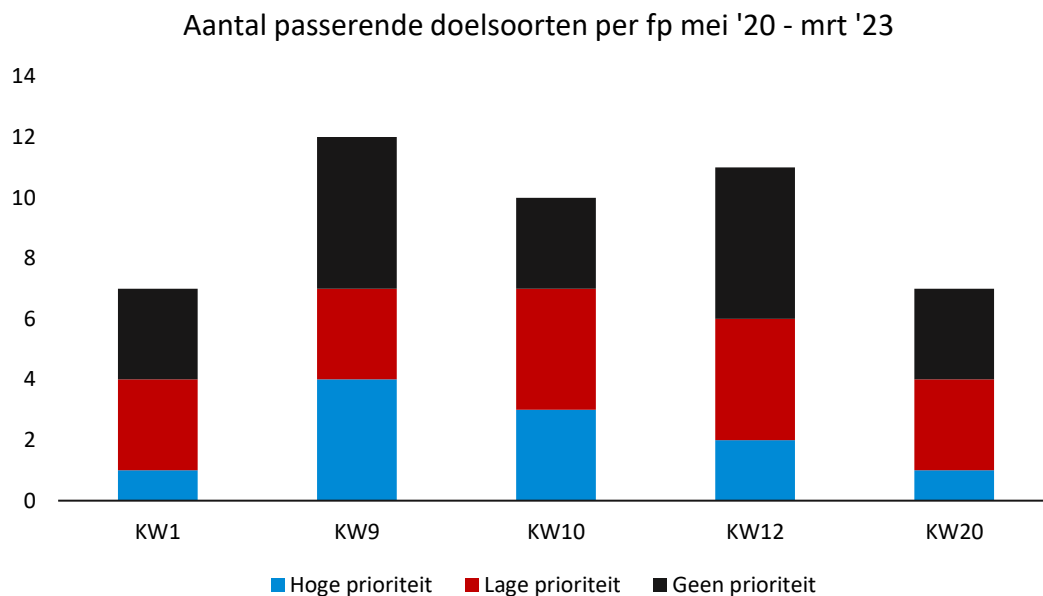
Tabel 3.3 Alle diersoorten waarvan tijdens deze monitoring met zekerheid is vastgesteld dat ze gebruik maakten van één van de faunapassages in de periode mei 2020 tot maart 2023. In blauw de doelsoorten met een hoge prioriteit, in rood die met een lage prioriteit. Doelsoorten zonder prioriteit en niet-doelsoorten in zwart.

Waargenomen soorten dieren per faunapassage		
KW1	KW10	KW20
Boommarter	Boommarter	Boommarter
Haas	Grote gerande oeverspin	Bunzing
Egel	Watvleermuis	Haas
Hermelijn	Gewone Bosspitsmuis	Egel
Bosmuis	Bunzing	Das
Bruine rat	Egel	Vos
Vos	Hermelijn	Bosmuis
Huiskat	Vos	Veldmuis
	Bosmuis	Huiskat
KW9	Bruine rat	
Boommarter		
Grote gerande oeverspin	KW12	
Otter	Boommarter	
Waterspitsmuis	Otter	
Egel	Egel	
Hermelijn	Haas	
Soricidae sp. (Gewone Bos- of Dwergspitsmuis)	Wezel	
Vos	Hermelijn	
Bosmuis	Vos	
Woelrat	Bosmuis	
Veldmuis	Bruine rat	
Bruine rat	Veldmuis	
Muskusrat	Steenmarter	
	Huiskat	

4 Ecologische duiding bevindingen en discussie

4.1 Passage doelsoorten

Voor de hand liggend is om de soorten waarvan is vastgesteld dat deze gebruik maken van de faunapassages te vergelijken met de doelsoorten uit het Ontsnipperingsplan Naardermeer (Van der Grift & Ottburg, 2014). Echter, niet alle doelsoorten uit dit plan zijn recentelijk vastgesteld in het Naardermeer. Relevant is daarom te weten welke van de in het gebied aanwezige soorten die in deze monitoring onderzocht zijn, gebruik maken van de voorzieningen, en vooral ook van welke (typen) voorzieningen niet. In het Ontsnipperingsplan Naardermeer (Van der Grift en Ottburg, 2014) is per doelsoort vooraf ingeschat welk(e) type(n) faunapassage(s) geschikt zijn voor welke doelsoorten, te zien in Bijlage 2. Voor de ontsnippering van het spoor waar deze monitoring zich op richt zijn 42 doelsoorten aangewezen (Bijlage 3). Op basis van de monitoring is een nauwkeuriger beeld ontstaan van welke doelsoorten gebruik maken van de onderzochte passages. De onderstaande figuur (4.1) heeft betrekking op vijf van de zeven passages. Omdat bij Karnemelksloot en Voormeerpassage slechts enkele aanvullende veldwerkzaamheden uitgevoerd zijn, zou dit het beeld van deze figuur vertekenen.



Figuur 4.1 Per locatie het aantal passerende doelsoorten, verdeeld in categorieën op basis van het Ontsnipperingsplan Naardermeer (Van der Grift & Ottburg, 2014).

Door Van der Grift & Ottburg (2014) is aangegeven dat een faunapassage in het Naardermeer gemiddeld circa vijftien doelsoorten faciliteert. Dit gaat om circa acht doelsoorten waarvoor de faunapassage primair is gepland en circa zeven soorten die er mede gebruik van kunnen maken. Gebruik van de faunapassages is voor een deel van deze doelsoorten (reptielen en amfibieën) met de huidige monitoringsmethoden niet goed te onderzoeken, of ze komen niet in de omgeving van de faunapassages voor. Op basis van het onderzoek kan worden geconcludeerd dat een deel van de doelsoorten die wel in Naardermeer voorkomt, vooral de hoog prioritaire, geen gebruik maakt van de faunapassages. Het gaat hierbij vooral om verschillende soorten vleermuizen (zie ook tabel 4.1).

4.2 Passage doelsoorten per type faunapassage

In tabel 4.1 is te zien welke typen faunapassages geschikt zijn voor welke in het gebied voorkomende soorten, en of tijdens deze monitoring gebruik ervan is vastgesteld. Ook is dus te zien welke typen voor de doelsoorten geschikte faunapassages niet zijn gebruikt. Van de twaalf hoge prioriteit doelsoorten die in het gebied voorkomen, maken er vijf gebruik van tenminste één van de faunapassages. Alle acht lage prioriteit doelsoorten die in het gebied voorkomen maken gebruik van één van de faunapassages. In totaal gebruikt 65% van de doelsoorten de faunapassages. In Figuren 2.1 en 2.2 is de ligging te zien van de faunapassages en welke deelbiotopen deze verbinden. De opzet van dit onderzoek leende zich er niet voor om de verschillen in gebruik tussen de voorzieningen op basis van de ligging in de verschillende biotopen te bekijken. Hiervoor waren er te veel verschillende factoren (verschillende typen passages verbinden verschillende biotopen) in de vergelijking en dus te lage steekproefgroottes om zekere uitspraken op te kunnen baseren.

Tabel 4.1 Overzicht van welke aantoonbaar in het gebied voorkomende doelsoorten, gebruik maken van welke voor die soort geschikt geachte typen faunapassages (en van welke niet), met uitzondering van soorten die niet in het gebied voorkomen of onderzocht zijn. Groen = passage soort waargenomen; oranje = passage soort niet waargenomen; ++ = type faunapassage voor de soort als geschikt beoordeeld in Ontsnipperingsplan; + = type faunapassage voor de soort als matig geschikt beoordeeld in Ontsnipperingsplan; - = type faunapassage voor de soort als niet geschikt beoordeeld in Ontsnipperingsplan. Voor het type "Recreatieve tunnel met asfalt en faunastrook" is geen beoordeling van de geschiktheid per doelsoort gemaakt omdat dit type niet in het Ontsnipperingsplan Naardermeer(2014) voorkomt. Voor de recreatieve tunnel met asfalt en faunastrook (Voormeerpassage) en een van de twee bruggen met doorlopende oevers (Karnemelksloot) is alleen data beschikbaar uit aanvullende veldwerkzaamheden, en dus een minder compleet beeld van het werkelijke aantal passages.

	In gebied voorkomende soorten die gemonitord zijn	Type passage				
		Loopstroken bestaande brug	Grote faunatunnel	Brug over water met doorlopende oevers	Kleine faunatunnel	Recreatieve tunnel met asfalt en faunastrook
Hoge prioriteit doelsoorten	Boommarter	+	+	++	++	
	Dwergmuis	++	++	++	++	
	Gewone dwergvleermuis	++	++	++	-	
	Grote gerande oeverspin	++	++	++	-	
	Laatvlieger	+	++	+	-	
	Meervleermuis	+	+	++	-	
	Otter	++	++	++	++	
	Ree	-	-	+	-	
	Rosse vleermuis	+	++	+	-	
	Ruige dwergvleermuis	+	++	++	-	
	Waterspitsmuis	++	++	++	-	
	Watervleermuis	+	+	++	-	
Lage prioriteit doelsoorten	Bunzing	++	++	++	++	
	Dwergspitsmuis	++	++	++	++	
	Egel	++	+	++	++	
	Gewone bosspitsmuis	++	++	++	++	
	Haas	-	-	++	+	

Hermelijn	++	++	++	++	
Huisspitsmuis	++	++	++	++	
Wezel	++	++	++	++	
Aantal doelsoorten per type	8	8	10	3	4

4.3 Bijdrage faunapassages aan ontsnippering

Vleermuizen

Onder de doelsoorten met een hoge prioriteit bevinden zich zes soorten vleermuizen. Voor de Rosse vleermuis, Ruige dwergvleermuis, Gewone dwergvleermuis en Laatvlieger zijn twee typen faunapassages in het Ontsnipperingsplan als geschikt of matig geschikt ingeschat. Deze soorten zijn wel waargenomen bij de faunapassages, echter nooit gebruikmakend van de onderdoorgang. Naar verwachting zal het gebruik van de faunapassages door deze soorten, op basis van de huidige dimensies en ecologie, ook zeer minimaal zijn. Tijdens aanvullend veldwerk zijn deze soorten veelvuldig waargenomen terwijl ze bovenlangs de spoorlijn overstaken, waardoor de aangelegde voorzieningen als nauwelijks relevant voor deze vier soorten kunnen worden beschouwd.

Een soort die wel veel gebruik van de verschillende faunapassages maakt, is de Watervleermuis. Tijdens het onderzoek is geconstateerd dat het type faunapassage "Loopstrook onder bestaande brug (KW10) als vliegroute wordt gebruikt. Dit type is overigens als matig geschikt beoordeeld voor de Watervleermuis, terwijl in deze monitoring veelvuldig gebruik is vastgesteld. De hoogte tussen wateroppervlak en onderzijde brug, maar ook de relatief smalle oversteek (<10 meter) maken deze voorziening waarschijnlijk toch zeer geschikt. Want ondanks dat in veel gevallen een loopbrug wordt aangebracht onder een brug, waardoor voor vleermuizen de doorgang smaller en minder aantrekkelijk wordt, voldoet KW10 ruimschoots aan de minimummaten die door Haarsma (2010) in het Protocol vleermuizen en natte infrastructuur worden gesteld. Hierin wordt genoemd dat een onderdoorgang voor Watervleermuis tenminste 1,5 meter hoog en 4 meter breed dient te zijn. Deze afmetingen sluiten ook aan bij het type "Brug over water met doorlopende oevers" (KW12 en Karnemelksloot), waar deze soort ook passeert (alleen Karnemelksloot). Ten aanzien van de Meervleermuis is het aannemelijk dat deze soort incidenteel ook gebruik maakt van deze faunapassages. De afwezigheid van de Watervleermuis bij KW12 laat het voor deze soort grote belang zien, van een ononderbroken waterverbinding. Door de aanwezige peilscheiding is deze verbinding onaantrekkelijk voor de soort.

Op basis van het onderzoek kan worden geconcludeerd dat voor de hoger vliegende soorten zoals Rosse vleermuis, Ruige dwergvleermuis, Gewone dwergvleermuis en Laatvlieger de bijdrage van de huidige faunapassages aan de ontsnippering zeer beperkt, maar ook nauwelijks relevant is. Deze soorten passeren namelijk veelvuldig bovenlangs. Voor de laag over het water vliegende Watervleermuis geldt dat de bijdrage van de faunapassages substantieel is, gezien de functie en het gebruik van de faunapassages.

Muizen

Opvallend is de afwezigheid van de doelsoort Dwergmuis in de faunapassages, terwijl alle typen hiervoor als geschikt zijn beoordeeld in het Ontsnipperingsplan. Door van der Grift (2023) wordt aangegeven dat van de Dwergmuis het gebruik is geregistreerd van twee typen faunapassages: "Kleine faunatunnel" en "Natuurbrug" (type dat niet in dit gebied gerealiseerd is), waarbij de passagefrequentie varieert van incidenteel tot regelmatig. Van overige typen faunapassages is geen informatie beschikbaar. Vanwege het geringe formaat van muizen en spitsmuizen zijn deze soortgroepen op het gros van de camerabeelden tijdens dit onderzoek slechts tot op

familieniveau te determineren, zoals de Woelmuizen (*Cricetidae sp.*), Ware muizen (*Muridae sp.*) en Spitsmuizen (*Soricidae sp.*). De beweeglijke aard van de meeste soorten vergroot de uitdaging om een scherpe foto te krijgen. Er zijn enkele honderden passages geregistreerd van muizen en spitsmuizen die te onduidelijk waren om ze nauwkeuriger dan tot familieniveau op naam te brengen. Mogelijk dat de Dwergmuis hiertoe behoort. Verder kan gesteld kan worden dat ten minste lokaal, in de omgeving van de zeven faunapassages waar gevangen is, de dichtheid van de soort laag is, waardoor de kans op een passage ook relatief laag is. Naar verwachting geldt dit ook voor de waarneming van de Waterspitsmuis, een doelsoort met een hoge prioriteit. Het gaat hierbij om een individu welke gebruik maakt van de looprichel onder het type "Grote faunatunnel" (KW9). Deze doelsoort is tijdens het vangen van muizen en spitsmuizen in 2021 en 2022 niet aangetroffen, ondanks dat 145 vallen zijn geplaatst in voor de soort geschikt biotoop, gedurende twee vangnachten. Dat de soort wel op beeld staat, is veelzeggend: de dichtheid moet ter plaatse erg laag zijn.

Andere soorten muizen, zoals de Dwergspitsmuis, Bosspitsmuis en Huisspitsmuis zijn frequenter aangetroffen in verschillende faunapassages, terwijl soorten als Bosmuis en Veldmuis bijna overal onder de faunapassages zijn gevangen. Wat opvalt is dat Bosmuis in uitermate hoge aantallen voorkomt onder KW9 (Bijlage 4). Als vervolgens in Figuur 2.1 gekeken wordt is te zien dat KW9 van alle voorzieningen het meeste in geschikt habitat ligt, namelijk bosgebied aan beiden zijden van het spoor. Voor de algemenere muizensoorten kan worden vastgesteld dat de faunapassages functioneren als een veilige verbinding en onderdeel van het leefgebied, waarmee er sprake is van een grote bijdrage aan de ontsnippering van het natuurgebied. Ten aanzien van de doelsoorten in lage dichtheden, zoals Dwergmuis en Waterspitsmuis, geldt dat deze faunapassages vooral bijdragen aan (her)kolonisatie en genetische uitwisseling.

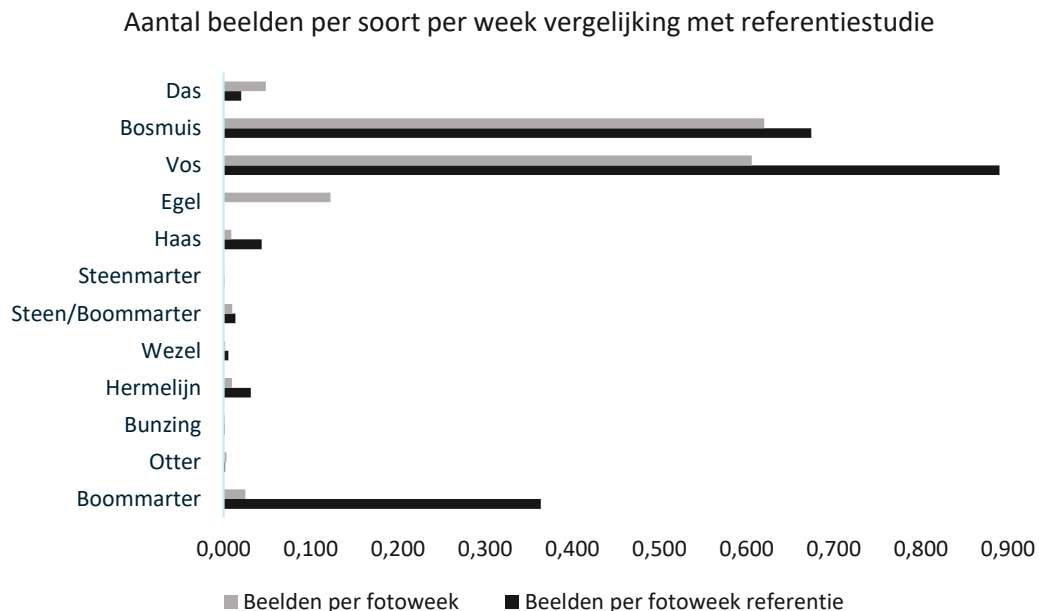


Waterspitsmuis op de loopstrook van de grote faunatunnel KW9 (foto A&W).

Overige zoogdieren

De Boomarter, doelsoort met een hoge prioriteit, is aangetroffen in alle type faunapassages. Naar verwachting hangt dit ook samen met de ruime aanwezigheid van de soort in het Naardermeergebied. Dit blijkt onder meer uit het onderzoek door Goverse & Timmermans

(2023). In dit onderzoek is gedurende vier jaar (2019-2022) met 92 wildcamera's fauna vastgelegd in en om het Naardermeer. Hiervan zijn van 44 locaties gegevens verzameld en nader geanalyseerd. Bij een vergelijking tussen dit onderzoek en onderzoek door A&W blijkt dat er voor deze soort grote relatieve verschillen zijn in de activiteit onder de faunapassages en in het Naardermeer zelf (figuur 4.2). De verklaring zou kunnen zijn dat deze in bomen levende marterachtige de voorkeur geeft aan het bovenlangs passeren van infrastructuur. Er is in verschillende onderzoeken het gebruik van dergelijke passages door Boommarters vastgelegd (van Achterberg, 2007; Movares, 2023). Een sterke klimmer als Boommarter wordt ook niet of veel minder weerhouden door een geleidend raster en zal eerder toch het spoor oversteken. In de NDFP is te zien dat aan de oostzijde van het gebied richting KW20 op 19-07-2021 een Boommarter dood is gevonden op het spoor. Dat is slechts één bekend aanvaringslachtoffer maar het toont wel aan dat de soort zich niet altijd laat geleiden naar een van de vele veilige faunapassages.



Figuur 4.2 Vergelijking met referentiestudie (Goverse & Timmermans, 2023), waarbij in natuurgebied Naardermeer circa vier jaar lang op 44 locaties met wildcamera's fauna is gemonitord. Gekozen is om de activiteit onder de faunapassages uit te drukken in het gemiddelde aantal beelden per doelsoort per week. De Das is geen doelsoort maar is wel opgenomen in deze figuur omdat het een beschermde soort is die gevoelig is voor versnippering door infrastructuur. Steenmarter is om dezelfde reden opgenomen, echter ook om te laten zien dat deze soort niet alleen onder de faunapassages nauwelijks voorkomt (één zekere waarneming) maar ook in het omliggende gebied nagenoeg afwezig is (tevens één waarneming).

Voor een groot deel van de zoogdieren ligt de waargenomen activiteit in de studies (het aantal beelden per week) dicht bij elkaar. Dit geldt voor de (zeldzamere) soorten die in lage aantallen gebruik maken van de faunapassages, zoals de doelsoorten Wezel, Bunzing en de Otter. Het gebruik van de faunapassage hangt hierbij sterk af van de populatie in het Naardermeer en omgeving. Daarnaast bewegen met name Wezel en Hermelijn met zulke hoge snelheden dat ze notoir lastig te inventariseren soorten zijn (Mos en Hofmeester, 2020; Croose *et al.* 2022). Naar verwachting is het aantal passages een sterke onderschatting, waardoor er in werkelijkheid meer passages van deze prioritaire doelsoorten zijn.

De verwachting is, dat het aantal passages van doelsoorten zoals Otter zal toenemen als de populaties gaan groeien. Met als gevolg dat het aandeel in de ontsnippering groter zal worden. Voor een aantal soorten die vaker zijn vastgelegd met een vergelijkbare activiteit, zoals Bosmuis

en Vos, wordt duidelijk dat de faunapassages onderdeel zijn geworden van het leefgebied en hiermee sterk bijdragen aan de ontsnippering voor deze soorten.

Hoog prioritaire doelsoort Ree, is niet waargenomen als gebruiker van de faunavoorzieningen, ofschoon de brug met doorlopende oevers als matig geschikt beoordeeld is (zie Bijlage 2). De soort komt echter wel in het gebied voor en heeft – getuige aanrijdingen in het verleden (persoonlijke communicatie met Luc Hoogenstein, 2021) baat bij ontsnipperende maatregelen. Het Ree stelt relatief hoge eisen - wat betreft dimensies - aan een onderdoorgang. Een goed functionerende faunapassage voor deze soort in het Naardermeer is technisch dan ook lastig en kostbaar. In het Ontsnipperingsplan Naardermeer (Van der Grift & Ottburg, 2014) is daarom gekozen om tenminste jaarlijkse uitwisseling tussen de populaties noord en zuid van de spoorlijn te faciliteren, wat naar verwachting voldoende is om deze populaties duurzaam te laten voortbestaan. Nu geen enkele passage van de soort is vastgelegd in drie jaar tijd, terwijl de soort wel aanwezig is, kan gesteld worden dat geen van de gemonitorde typen passages door de soort als geschikt wordt ervaren en dat deze dus niet bijdragen aan een veilige oversteek voor deze soort. Aannemelijk is dat de soort nog steeds het spoor oversteekt.

Opvallend zijn de waarnemingen van de Egel, een lage prioriteit doelsoort, welke in de referentiestudie op maar liefst 44 locaties in het Naardermeer geen enkele keer is vastgelegd, maar onder alle faunapassages wordt waargenomen. Een Egel is een soort die (hoewel het prima zwemmers zijn) leeft op droge grond, liefst met struweel of bos met voldoende ondergroei (Zoogdierverseniging, 2023). Het Naardermeer is grotendeels erg nat. De spoordijk echter, is een kilometerslang droge zone met op veel plekken geschikt struweel, en biedt dus leefgebied voor de Egel. Voor een soort die waarschijnlijk het grootste deel van de tijd doorbrengt langs deze infrastructuur zijn de faunapassages dus extra belangrijk voor een veilige oversteek en dragen deze in ruime mate bij aan de ontsnippering.

Relevant is verder het veelvuldige gebruik van de “Kleine faunatunnel” (KW20) door de Das te noemen. Hoewel dit geen doelsoort is, is Das wel beschermd en heeft op basis van de grote aantallen waargenomen passages erg veel profijt van dit type faunapassage. Hiermee draagt deze relatief kleine passage veel bij aan de ontsnippering voor deze soort.

Reptielen

Voor de Ringslang, een hoge prioriteit doelsoort, is het vaststellen van gebruik van de faunapassages een uitdaging als dit tegelijk met monitoring van andere soortgroepen moet plaatsvinden. Geschikte methoden om dit te doen, zoals een nauwere doorgang (flessenhals) creëren met hierop gericht een wildcamera met aangepaste lens, maken de doorgang voor andere soorten moeilijker en dit zou de monitoring beïnvloeden. Op basis van het algemeen en lokaal zelfs talrijk voorkomen van de Ringslang en het gedrag van de soort is het zeer aannemelijk dat de soort wel gebruik maakt van de faunapassages en daarom dat deze bijdragen aan de ontsnippering voor deze soort. Vooral bij KW10, KW12 en Karnemelksloot is dit voor de hand liggend.

Amfibieën

Voor de Heikikker geldt om de bij Ringslang genoemde reden, dat monitoren van gebruik van de faunapassages uitdagend is om gelijktijdig te doen met de monitoring van andere soortgroepen. Daarbij is het op basis van de soortelijke ecologie waarschijnlijk dat eventueel gebruik van een faunapassage door de soort, slechts seizoensmigratie tussen voortplantingswater en overwinteringshabitat betreft. Monitoring van het gebruik van faunavoorzieningen door Heikikker tijdens deze trek is onontgonnen terrein, en een momentopname die sterk weersafhankelijk is. De soort is niet aangetroffen, maar op basis van recent genetisch onderzoek naar de heikikkers

in het gehele Vechtplassengebied (Van der Griff et al. 2021) is vastgesteld dat de variatie in genetica tussen de dieren noord en zuid van het spoor in het Naardermeer gering is. Aangenomen kan dus dat er uitwisseling plaatsvindt. Welke bijdrage de faunapassages hierin spelen is niet duidelijk uit deze monitoring gebleken en dus op dit moment onbekend.

4.4 Functionaliteit

In 2008-2009 is in opdracht van de Vereniging Natuurmonumenten een variantenstudie uitgevoerd voor het opheffen van de 'versnipperende' werking van de spoorlijn (Movares, 2009). Deze studie resulteerde in een schetsontwerp voor een robuuste faunapassage in het westelijk deel van het Naardermeer. Voor deze grote faunapassage was een breedte van circa 70 meter voorzien. In de passage was ruimte gereserveerd voor zowel een droge loopstrook (circa 40 meter breed, doorloophoogte 2,5 meter) als een waterverbinding met oevers (circa 30 meter breed, vrije hoogte boven het wateroppervlak 1 meter). Vereniging Natuurmonumenten schatte in dat deze faunapassage functioneel kan zijn voor alle diersoorten die de spoorlijn als barrière ervaren.

In verband met de complexe aanleg van deze robuuste verbinding en de hiermee samenhangende hogere kosten is het ontwerp in 2012 sterk aangepast. Hierbij rees echter de vraag of dit ontwerp nog geschikt was voor de doelsoorten. Door experts is geconcludeerd dat het ontwerp - wat betreft dimensies en hoogteligging - niet voldoet aan de minimale eisen van de doelsoort Ree (Schot, 2013b). Daarnaast was er voor vele van de andere doelsoorten sprake van een over-dimensionering waardoor een kleinere faunapassage ook zou voldoen. Tijdens een expert-meeting is geconcludeerd dat er voor de meeste doelsoorten meer ecologische winst te halen is als - in plaats van één grote faunapassage - meerdere kleine tunnels verspreid over het Naardermeer zouden worden aangelegd. Er zijn uiteindelijk negen kleinere faunapassages gerealiseerd van verschillende typen: twee 'Bruggen met doorlopende oevers', twee maal 'Loopstroken onder bestaande bruggen', een 'Grote faunatunnel', een 'Kleine faunatunnel', een 'Recreatieve tunnel met faunastrook' en twee 'dwarsliggerfaunapassages' (deze dwarsliggers zijn geen onderdeel van deze monitoring).

De keuze voor een groter aantal kleine faunapassages blijkt verspreid over de lengte van de 'versnipperende' spoorlijn verplaatsing van fauna door het gebied te faciliteren. Veel van deze soorten gebruiken dagelijks binnen hun leefgebied deze voorzieningen. Voor dit dagelijkse pendelen zou een enkele grotere faunapassage alleen doorgang mogelijk maken voor de individuen die net in dat deel van het gebied leven. Meer soorten profiteren van dit grotere aantal faunapassages en de ruimere verspreiding ervan door het natuurgebied. Voor kleinere soorten geldt dit in het bijzonder, omdat met meer kleinere passages de kans dat er één binnen het territorium ligt simpelweg groter is. Het vastgelegde veelvuldige gebruik van de voorzieningen door kleine soorten ondersteunt dit. Ook voor andere typen verplaatsingen, zoals dispersie en seizoensgebonden verplaatsingen biedt de keuze voor meer kleine faunapassages aan meer individuen de mogelijkheid zich veilig te verplaatsen en op deze manier meer plekken in het Naardermeer te bereiken en te (her)koloniseren. Daarnaast geldt dit ook voor de Watervleermuis (hoge prioriteit doelsoort). Deze soort verhuist zeer regelmatig tussen de aanwezige verblijfplaatsen en met twee gebruikte faunapassages is de connectiviteit tussen de verblijfplaatsen en foerageergebied in het Naardermeer verbeterd en ook beter gewaarborgd ten opzichte van het aanbieden van één grote faunapassage.

4.5 Optimalisatie beheer en inrichting faunapassages

Zoals benoemd in de inleiding, is gedurende de monitoring, aan de terreinbeherende organisaties Natuurmonumenten en Prorail terugkoppeling gegeven met betrekking tot beheer van de faunapassages en de geleiding ervan. Direct aan de start van het project is in een korte notitie aanbevolen om op korte termijn een aantal relatief eenvoudig te realiseren verbeteringen door te voeren om de functionaliteit van de faunapassages te verhogen. Het betrof met name aanpassingen aan de afrastering van de geleidingsstrook, zoals vorm en hoogte. Deze punten zijn voortvarend aangepakt door de Provincie Noord-Holland, waarna zonder twijfel de voorzieningen die dit betroffen, beter functioneerden (doordat de kans dat dieren aan de verkeerde zijde van de geleidingsrasters komen, geminimaliseerd is).

Gedurende de drie jaar die deze monitoring duurde was er enkele keren lichte schade aan geleidingsrasters, als gevolg van werkzaamheden langs het spoor en door weersinvloeden (zoals een losgewaaid deel van de beschoeiing). Na terugkoppeling aan Natuurmonumenten waren dergelijke schades binnen korte termijn hersteld.

De vegetatie binnen de geleidingsstroken naar de faunapassages toe werd tweemaal per seizoen gemaaid, middels een sinusbeheermethodiek. Circa 50% van de opgaande vegetatie werd bij de eerste maaibeurt in mei in een willekeurig mozaïek van vlakken kort gemaaid, en bij de tweede maaibeurt in september volgens willekeur wederom 50% - echter niet de 50% die in mei niet gemaaid werd maar een nieuwe willekeurig gekozen 50%. Hierdoor ontstond door het jaar heen voldoende dekking voor grondgebonden zoogdieren om veilig naar de faunapassage te verplaatsen, terwijl voor kleinere gewervelde soorten, de vegetatie en de insecten die daarvan leven ook gedurende het seizoen voldoende aanbod bleef in voedsel en dekking. Met betrekking tot de waarde van dit maaibeheer voor de hoge prioriteit doelsoort Grote gerande oeverspin wordt in het volgende hoofdstuk een waardevolle aanbeveling gedaan.

5 Conclusies en aanbevelingen

5.1 Conclusies

Met deze monitoring is het gebruik van de aangelegde ontsnipperingsmaatregelen door verschillende doelsoorten vastgesteld. 65% Van de aantoonbaar in het gebied daadwerkelijk voorkomende prioritaire doelsoorten (hoge en lage prioriteit) maakt gebruik van één of meer van de voor die soort geschikte faunapassages.

Elk van de typen faunapassages voorziet in de veilige oversteek van de verschillende doelsoorten en voorziet hiermee in de uitwisseling van genen door dispersie, het dagelijks pendelen binnen leefgebieden en seizoensmigratie. De 'Grote faunatunnel' (KW9), en een 'Loopstrook onder een bestaande brug' (KW10) worden door de hoogste aantallen prioritaire doelsoorten gebruikt (7 soorten elk). 'Brug met doorlopende oevers' (KW12) blijft niet ver achter, en heeft als bijzonderheid dat bijna alle in Nederland voorkomende soorten marterachtigen er zijn vastgelegd (Otter, Boomarter, Steenarter, Hermelijn, Wezel).

Voor de meeste van deze (algemene) doelsoorten kan worden vastgesteld dat de faunapassages een grote bijdrage leveren aan de ontsnippering. Ten aanzien van de doelsoorten in lage dichtheden, zoals Otter, Dwergmuis en Waterspitsmuis geldt dat deze faunapassages vooral bijdragen aan (her)kolonisatie en genetische uitwisseling in het Naardermeer. Voor een deel van de doelsoorten (7 soorten) is het gebruik niet vastgesteld. Voor vier van deze soorten, de Gewone Dwergvleermuis, Ruige dwergvleermuis, Rosse vleermuis en Laatvlieger, is echter uit de vele waarnemingen van individuen die veilig bovenlangs de spoorlijn passeerden, vastgesteld dat de relevantie van deze faunavoorzieningen erg laag is. Voor het Ree geldt dat de huidige dimensies van de faunapassages die onderzocht zijn niet voldoen. Daarbij moet vermeld dat juist de faunavoorzieningen Voormeerpassage en Karnemelksloot wel van de juiste dimensies zijn, maar deze door omstandigheden niet met wildcamera's gemonitord konden worden. Daarnaast is het gebruik van een aantal doelsoorten (reptielen en amfibieën) met de gebruikte monitoringmethoden niet goed te onderzoeken, zonder daarbij de doorgang (en dus de monitoring) van andere doelsoorten te hinderen. Hierdoor is van deze twee soortgroepen geen duidelijk beeld ontstaan van het gebruik van de faunapassages.

De keuze voor een groter aantal kleine faunapassages in plaats van één grotere voorziening blijkt, op basis van het onderzoek, verspreid over de lengte van de 'versnipperende' spoorlijn verplaatsing van fauna door het gebied te faciliteren. Veel van deze soorten gebruiken dagelijks binnen hun leefgebied deze voorzieningen. Voor dit dagelijkse pendelen zou een enkele grotere faunapassage alleen doorgang mogelijk maken voor de individuen die net in dat deel van het gebied leven. Meer soorten profiteren van dit grotere aantal faunapassages en de bredere verspreiding ervan door het natuurgebied.

Ook voor andere typen verplaatsingen, zoals dispersie en seizoensgebonden verplaatsingen, biedt de keuze voor meer kleine faunapassages aan meer individuen de mogelijkheid zich veilig te verplaatsen. Op deze manier zijn meer plekken in het Naardermeer te bereiken en te (her)koloniseren. Daarnaast geldt dit ook voor de Watervleermuis (hoge prioriteit doelsoort). Deze soort verhuist zeer regelmatig tussen de aanwezige verblijfplaatsen en met twee gebruikte faunapassages is de connectiviteit tussen de verblijfplaatsen en foerageergebied in het Naardermeer verbeterd en ook beter gewaarborgd ten opzichte van het aanbieden van één grote faunapassage.

Naast het gebruik van de faunapassage heeft de monitoring veel aanvullende informatie opgeleverd ten aanzien van soorten. Met name over de aanwezigheid van bepaalde soorten in het gebied, waarvan aantallen tot voor deze monitoring relatief onbekend waren. Voorbeelden zijn Ruige dwergvleermuis, Rosse vleermuis en Watervleermuis, van welke tot deze monitoring werd uitgegaan dat ze incidenteel aanwezig waren (Van der Grift & Ottburg, 2014). Maar ook de zeldzame Tweekleurige vleermuis, Gewone grootvleermuis en de aanwezigheid van Waterspitsmuis, welke bovendien gebruik maakt van tenminste één van de passages.

5.2 Aanbevelingen

Beheer faunapassage Grote gerande oeverspin

Tijdens het inventariseren van de beschermde Grote gerande oeverspin is vastgesteld dat een ecologische val is ontstaan door de planning van het maaien van de spoorberm. In het voorjaar wordt door de huidige maaiwerkzaamheden meer openheid gecreëerd, waar de soort in de onbewust gecreëerde geschikte zonnige plekken eitjes afzet in de nazomer. In 2021 werd de tweede maaibeurt van deze zone precies uitgevoerd toen alle moederdieren met cocons in het kraamweb zaten, waardoor lokaal een veelvoud aan individuen van deze gevoelige soort niet overleven.

We adviseren om de maaibeurt van de vegetatie in de geleidingsstroken naar de faunapassages die als geschikt voor deze soort worden beoordeeld, uit te stellen tot minstens eind september zodat de eicocons van de soort in alle rust kunnen uitkomen en er geen de jonge dieren aanwezig zijn als er gemaaid wordt. Het gefaseerde maaien, waarbij jaarrond delen van de opgaande vegetatie blijven staan is raadzaam om de soort voldoende refugia (vluchtplekken) te bieden.

In het Naardermeer geldt dit voor KW10, KW12 en Karnemelksloot. Bij KW9 bleek de faunapassage ook gebruikt te worden door de soort, dit type faunapassage is dus in het Ontsnipplingsplan Naardermeer onterecht als ongeschikt beoordeeld voor deze soort. Op basis van deze nieuwe kennis is het dus ook bij deze locatie aan te bevelen het maaibeheer aan te passen.

Monitoring amfibieën en reptielen

Het Naardermeer is als laagveenmoeras een belangrijk leefgebied voor amfibieën (o.a. Heikikker en Poelkikker) en reptielen (Ringslang). De opzet van deze studie leende zich er niet voldoende voor om gebruik van de faunapassages door deze soorten te onderzoeken. Omdat de hiervoor geschikte methodiek andere soorten zou belemmeren in gebruik van de onderdoorgangen. Raadzaam is om alsnog het gebruik van de faunapassages door deze soorten in een vervolgmonitoring te onderzoeken. Dit kan door een tijdelijke flessenhals te creëren onder de faunapassages en de smalle doorgang te monitoren met wildcamera's die zowel op beweging als volgens een vast interval beelden maken (time lapse functie). Hierdoor is de kans groter om een individu vast te leggen. Voor de monitoring van de 'Dwarsliggerfaunapassages' op hetzelfde spoortracé gebruikte Movares (2021) deze methode met een interval van vijf minuten. Dit leverde beelden op van onder andere Ringslang en Heikikker. Mogelijk maken deze soorten dus wel ook gebruik van de in deze monitoring onderzochte voorzieningen. Op basis van ecologische kennis van wanneer de koudbloedige hoge prioriteit doelsoorten (Ringslang, Heikikker) het meest actief zijn en vooral wanneer verplaatsingen plaatsvinden tussen overwinterings- en voortplantingsgebied, kan in bepaalde periodes met een hogere frequentie per tijdseenheid worden vastgelegd wat zich beweegt onder de faunapassages. Bijvoorbeeld door elke halve minuut een beeld te maken.

Passage Ree

Om voor het Ree een veilige oversteek te garanderen zijn faunapassages nodig met relatief grote afmetingen. Dat is niet eenvoudig en vooral niet voor een gering bedrag te realiseren. Aanbevolen wordt om op basis van het uitblijven van passages van deze soort in dit gebied, bij de aanleg van vergelijkbare voorzieningen op andere spoortracés (of hier in de toekomst) rekening mee te houden. Mogelijk gebruikt het Ree wel de faunapassages Karnemelksloot en / of de Voormeerpassage. In deze monitoring is in overleg met de provincie Noord-Holland in verband met vandalisme afgezien van monitoring van deze twee voorzieningen met wildcamera's. Het is waardevol om in de toekomst op deze locaties, waar de afmetingen wel volstaan om doorgang van het Ree te faciliteren, gericht onderzoek te doen naar gebruik ervan door deze soort. Dit zou relatief laagdrempelig kunnen op basis van sporen in een sporenbed, waarmee risico op schade aan kostbare apparatuur wordt vermeden.

Kleine faunatunnel Das

Das profiteert duidelijk van de kleine faunatunnel (KW20). We adviseren daarom om – zoals in het Naardermeer is gebeurd - bij groot spooronderhoud de kans te benutten om kostenefficiënt dit type faunapassage aan te leggen, waarbij in leefgebied van de soort de aanleg van dergelijke faunapassages het risico op verkeersslachtoffers aanzienlijk kan verlagen.

Aanvullend onderzoek Boomarter

Ten slotte vragen de bevindingen (met name de vergelijking met het referentie-onderzoek) om meer onderzoek naar het gedrag van Boomarters en het passeren van de infrastructuur. De aantallen passages vallen in het niet bij de aanwezigheid in de omgeving, terwijl het een behoorlijk mobiele soort betreft. Waar wordt de oversteek nog meer gemaakt? Kunnen dergelijke knelpunten ontdekt worden en wat kan hieraan gedaan worden? Is een 'boomarterportaal' zoals over de A12 is gebouwd een haalbare oplossing om de connectiviteit voor deze hoge prioriteit doelsoort te verbeteren? Dergelijke vragen kunnen beantwoord worden in aanvullend soortgericht onderzoek.

6 Literatuur

- Barataud, M. 2020. Acoustic ecology of European bats. Species identification, study of their habitats and foraging behaviour. Biotope, Meze, Frankrijk.
- Bergers, P. J. M., and Maurice La Haye. "Kleine zoogdieren betrouwbaarder en efficiënter inventariseren." *De Levende Natuur* 101.2 (2000): 52-58.
- Croose, E., Hanniffy, R., Hughes, B. et al. Assessing the detectability of the Irish stoat *Mustela erminea hibernica* using two camera trap-based survey methods. *Mamm Res* **67**, 1–8 (2022).
- Dietz, C. & A. Kiefer 2017. Vleermuizen van Europa. KNNV Uitgeverij, Zeist, Nederland.
- Goverse, E. & C. Creemers, 2018. Nulmeting heikikker (en ringslang) in de regio Naardermeer. Actualisatie voorkomen heikikker (en ringslang) in het Naardermeer, Overscheense Polder, Nieuwe Keverdijkse Polder, Heintjesrak- en Broekerpolder en Ondermeent. Rapport 2018.105. Stichting RAVON.
- Goverse & Timmermans (2023). Zoogdieronderzoek regio Naardermeer middels wildcamera's in samenwerking met Natuurmonumenten en Provincie Noord-Holland.
- Haarsma, A-J. (2010). Protocol vleermuizen en natte infrastructuur. Een voorstel Rapport 2010.1. Batweter onderzoek en advies, Heemstede.
- Haberl, Werner & Krystufek, Boris. (2003). Spatial distribution and population density of the harvest mouse *Micromys minutus* in a habitat mosaic at Lake Neusiedl, Austria. *Mammalia*. 67. 355-366. 10.1515/mamm.2003.67.3.355.
- Hoogenstein, L. Boswachter ecologie Natuurmonumenten Naardermeer. Persoonlijke communicatie, 2021.
- Hobbs MT, Brehme CS (2017) An improved camera trap for amphibians, reptiles, small mammals, and large invertebrates. *PLoS ONE* 12(10): e0185026.
- Mos, J., Hofmeester, T.R. The Mostela: an adjusted camera trapping device as a promising non-invasive tool to study and monitor small mustelids. *Mamm Res* 65, 843–853 (2020).
- Noordijk, Jinze 2021. EIS Kenniscentrum Insecten. Persoonlijke communicatie
- van Achterberg, C., 2007. Boommarters en verkeer in de provincie Utrecht. VZZ rapport 2007.012 Zoogdierversameniging VZZ, Arnhem
- Van der Greft-Rossum, J.G.M., B. De Knecht, G.W.W. Wamelink, J. Clement, J.Y. Frissel, R. Pouwels, P. Van Puijenbroek, M.E. Sanders, L.B. Sparrius, C.A.M. Van Swaay & R.M.A. Wegman, 2014. Biodiversiteitsgraadmeters Noord-Holland. Status en trend van ecosystemen en soorten, 2014. Alterra-rapport 2543, Alterra Wageningen UR (University & Research centre), Wageningen.
- Van der Grift, E.A., J. Dirksen, H.A.H. Jansman, H. Kuijpers en R.M.A. Wegman. 2009. Actualisering doelsoorten en doelen Meerjarenprogramma Ontsnippering. Alterra-rapport 1941. Alterra, Wageningen.
- Van der Grift, E.A. en F.G.W.A. Ottburg, 2014. Ontsniperingsplan Naardermeer; Advies voor faunapassages bij de spoorlijn. Wageningen, Alterra Wageningen UR (University & Research centre), Alterra-rapport 2521. 56 blz.; 11 fig.; 10 tab.; 49 ref.
- Van der Grift, E.A., G.A. de Groot, F.G.W.A. Ottburg, D.R. Lammertsma, I. Laros, 2021. Populatiegenetische nulmeting heikikker in de Vechtstreek (Noord-Holland); En advies voor een studie naar de effecten van aangelegde faunapassages voor heikikker en ringslang. Wageningen, Wageningen Environmental Research, Rapport 3115. 50 blz.; 21 fig.; 3 tab.; 48 ref.
- Vleermuisvakberaad Netwerk Groene Bureaus, Zoogdierversameniging (2021) Vleermuisprotocol 2021, januari
- Russ, J. 2014. *British Bat Calls: A Guide to Species Identification*. Pelagic Publishing.

Smink, T. D.Bos 2021. Monitoring Faunapassages Naardermeer. Jaarrapportage april 2020-maart 2021. A&W-rapport 19-411^a. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden

Smink, T. D.Bos 2022. Monitoring Faunapassages Naardermeer. Jaarrapportage april 2021-maart 2022. A&W-rapport 19-411^b. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden.

Ontsnippering van de N525 – Natuurbrug versus faunatunnel E.A. van der Grift 16 maart 2023

Websites

www.bij12.nl

www.movares.nl

www.ravon.nl

www.veldshop.nl

www.zoogdiervereniging.nl

Bijlage 1 Methodiek monitoring

Wildcamera's

Vanaf 20 mei 2020 tot 22 maart 2023 hebben wildcamera's data verzameld over het gebruik van de passages door fauna. In het eerste jaar is gebruik gemaakt van cameravallen van het type Bushnell Trophy Cam HD (Figuur B1.1). Dit is een wildcamera met hoge beeldkwaliteit, echter is gedurende dat jaar vastgesteld dat de kwaliteit van de beelden van dit type camera toch niet toereikend was om zich snel voortbewegende en/of kleine soorten (in dit type omgeving) duidelijk in beeld te krijgen. Met name kleine marterachtigen, muizen en spitsmuizen kwamen onvoldoende scherp in beeld voor zekere determinatie tot op soortniveau. Daarom zijn in de loop van het tweede monitoringsjaar, acht van de elf wildcamera's vervangen voor modernere wildcamera's waarmee A&W betere ervaringen heeft voor de monitoring van kleine/snelle soorten. Dit zijn de Reconyx Hyperfire HC600 en de Browning Recon Force Elite HP4 (Figuur B1.1). De camera's waren ingesteld om 24 uur per dag bij beweging binnen het bereik van de lens, drie opeenvolgende beelden te maken met zo min mogelijk tussentijd. Instellingen zoals sterkte van de (infrarood) flits, gevoeligheid van de bewegingssensor en sluitertijd zijn per camera verschillend ingesteld om op die locatie het optimale resultaat te bereiken.

Waar dit kon, zijn meerdere wildcamera's per passage geplaatst, om de kans te verkleinen bewegingen van passerende dieren te missen. De mogelijkheden hiertoe werden bepaald door de fysieke omgeving (Dekt de beeldhoek van een enkele camera het hele terrein waar fauna gebruik van kan maken of zijn er meer nodig? Zijn er mogelijkheden om de installatie te plaatsen of vast te maken, enz.) en door de juridische mogelijkheden (met het oog op spoorveiligheid) om in de spoorberm voor de duur van het onderzoek apparatuur te mogen plaatsen.



Figuur B1.1. v.l.n.r. Bushnell Trophy Cam HD, Reconyx Hyperfire HC600, Browning recon force elite HP4 en bevestiging van twee wildcamera's (boven een Batcorder 7.1.) op een verzwaarde stalen paal onder KW 12

Vijf van de zeven locaties zijn met wildcamera's gemonitord.

Gedurende het eerste jaar van de monitoring is in overleg met de Provincie Noord-Holland afgesproken dat in verband met het hoge risico op diefstal en vandalisme, afgezien wordt van permanente datacollectie (met wildcamera en/of batcorder) bij passage nummer 21 (Voormeerpassage en Karnemelksloot). Nadat op deze twee locaties in de eerste twee maanden meerdere camera's na de eerste nacht gestolen bleken en de met extra inspanning diefstalproof gemaakte camera's ook zeer snel gestolen of gemolesteerd waren. Uiteindelijk werd hier minder dan 2 maanden aaneengesloten data verzameld, waar bovendien meerdere gaten in de data zaten door herhaaldelijk vandalisme. Dit resulteerde in een zeer geringe en inconsistente dataset, waardoor deze data ook voor verdere analyse en vergelijking met de andere passages

niet bruikbaar was en niet meer is meegenomen in deze rapportage. Waar in het eerste jaar vijftien wildcamera's zijn geïnstalleerd, zijn in de resterende twee monitoringsjaren met, elf wildcamera's beelden verzameld bij vijf faunapassages. Om de apparatuur tegen diefstal te beveiligen zijn de wildcamera's in een gesloten stalen behuizing aan stalen constructies bevestigd, die ofwel in het water staan op een zware voet, ofwel aan het kunstwerk bevestigd zijn. Bovenstaand in Figuur B1.1 een beeld van één van de gebruikte constructies.

Definitie passage

Om een zo goed mogelijk inzicht te krijgen in het gebruik van de faunapassages per soort, wordt in deze monitoring veel gebruik gemaakt van aantallen passages per tijdseenheid. In deze monitoring hanteerden wij de volgende definitie voor wat geldt als een enkele passage: "de periode waarin een enkel dier in beeld verschijnt op een eerste foto en er weer uit verdwijnt op dezelfde of een volgende foto telt als een passage. Een dier dat bijvoorbeeld drie beelden lang bezig is met de verplaatsing door de tunnel wordt dan als een enkele passage geteld". Waar eerder handmatig, maar nu met behulp van de Agouti-software wordt geannoteerd, is ingesteld dat door dit programma, alle bewegingen die binnen maximaal 120 seconden van elkaar plaatsvinden, gelden als één passage. In de praktijk komen deze methoden op hetzelfde neer, omdat zelden binnen 120 seconden na een passage een nieuwe unieke passage plaatsvindt. De door Agouti geannoteerde data is handmatig nagelopen en hierbij is geen dubbele passage binnen 120 seconden vastgesteld.

Automatische beeldherkenning

Aanvankelijk werd gebruik gemaakt van de NOUS software voor automatische beeldherkenning, een product van Cosmonio Imaging bv. Samen met ondersteunende software (een API) van Naturalis was de verwachting dat dit het op naam brengen van de diersoorten op de beelden, alsook het er tussenuit zeven van foto's zonder fauna erop, makkelijker zou maken. De software bleek helaas niet compatibel met het type beelden dat wij onder de faunapassages maakten, waarbij vooral de andere achtergrond (steen/beton i.p.v. vegetatie) herkenning van soorten door de software bemoeilijkten. Na circa een jaar is deze samenwerking om die reden opgeschort en is gebruik gemaakt van de software Agouti, ontworpen door Wageningen University and Research. Deze software helpt ons de beelden te annoteren, categoriseren en extern op te slaan.

Inventarisatie vleermuizen

Locaties

Er is opnameapparatuur gebruikt bij twee faunapassages, namelijk KW10 en KW12. Karnemelksloot is ook geschikt voor vleermuizen, maar zoals eerder vermeld kon de apparatuur hier niet genoeg beschermd worden tegen diefstal en vandalisme. In jaar twee en drie zijn bij KW10, KW12 en meerdere rondes uitgevoerd om de aanwezigheid van eventuele vliegroutes te onderzoeken.

Materiaal

Bij deze inventarisatie is gekozen voor de Batcorder 3.1 GSM, met een hoge betrouwbaarheid en opnames van hoge kwaliteit. De Batcorder 3.1 GSM is een monitoringsysteem die door ecoObs is ontwikkeld en wordt ondersteund. Bij het installeren van het systeem is gebruik gemaakt van het materiaal, zoals aangeleverd door de fabrikant. Het gaat hierbij om de microfoon en bijbehorende bekabeling. Elke dag geeft de Batcorder een akoestisch testsignaal met behulp van de transducer op de microfoonschijf. Deze initiële kalibratie wordt automatisch uitgevoerd door de Batcorder en wordt gebruikt als referentie.

Bij het gebruik van het apparaat is verder uitgegaan van de volgende default instellingen (zoals is aangegeven in de handleiding van de Batcorder GSM): Quality = 20, Threshold = -36 dB, Posttrigger = 200 ms, Critical Frequency = 16 kHz. Bij deze instellingen worden de meeste vleermuizen tot ongeveer een afstand van 15 - 20 meter vanaf de Batcorder opgenomen.



De twee Batcorders geven elke dag via een SMS de status van het apparaat door. Hier wordt onder meer informatie verstrekt over de activiteitsstatus, de beschikbare ruimte op de SD-card en het aantal opnamen in de nacht. Door de Batcorders worden gedurende de nacht opnamen gemaakt die tijdelijk lokaal worden opgeslagen.

Figuur B1.2. Overzicht van de kast met Batcorder (foto A&W).

Identificatie opnamen

Alle opnames zijn ingelezen in het bij de Batcorder horende databasesysteem bcAdmin. Met behulp van deze software zijn eerst alle vleermuisroepen in de opnames gemarkeerd, en via een *random forest analyse* (zie Marckmann & Runkel 2010) geclassificeerd. Met deze methode worden de opnamen automatisch op naam gebracht, waarbij een hiërarchische boom wordt doorlopen. Voor de identificatie van de opnamen is gebruik gemaakt van soortervaring van de auteurs en van de determinatiewerken van Barataud (2020) en Russ (2014). Vleermuisactiviteit is hier gedefinieerd als het aantal opnamen per nacht. Aan bepaalde, cryptischer soorten en families, zoals soorten uit het geslacht *Myotis*, is meer aandacht besteed bij het determineren van de opnames.

Aanvullend veldwerk

Tijdens het aanvullende veldwerk is per locatie (KW10, KW12 en KARNEMELKSLOOT) door twee ervaren ecologen met behulp van een batdetector Petterson D240x gekeken naar het gebruik van eventuele vliegroutes onder deze faunapassages door. Voor de planning en uitvoering van dit veldwerk wordt het Vleermuisprotocol van Netwerk Groene Bureaus en de Zoogdiervereniging aangehouden (2021). Dat houdt in dit geval in dat in jaar twee en jaar drie van deze monitoring per locatie, met minimaal 20 dagen tussentijd, twee bezoeken zijn gebracht om het gebruik van de faunapassages te bekijken. Naast de genoemde batdetector is ook een Batlogger gebruikt. Dit is een geavanceerde batdetector die tevens als recorder kan worden gebruikt (veldshop.nl). Sommige soorten, zoals de Gewone grootoovleermuis (*Plecotus auritus*), hebben een zogeheten fluistersonar die slechts op zeer korte afstand is waar te nemen (Zoogdiervereniging, 2022). Om deze soorten niet te missen is tijdens de vleermuisbezoeken een batlogger in opnamestand onder de passage gelegd.

Aanvullend veldwerk muizen en spitsmuizen

Deze monitoring richt zich nadrukkelijk ook op fauna die bij monitoring van faunapassages vaak minder aandacht krijgt, zoals de Grote gerande oeverspin (*Dolomedus plantarius*), Heikikkers (*Rana arvalis*) en muizen en spitsmuizen. Omdat de twee laatstgenoemde groepen wel met grote regelmaat te zien zijn op de beelden van de wildcamera's, maar zelfs met de beste kwaliteit wildcamera's slechts zelden met zekerheid te determineren, is aanvullend veldwerk uitgevoerd voor deze soortgroep.



Figuur B1.3. Een Longworth live-trap (Veldshop, 2022)

Dit houdt in dat in jaar twee en jaar drie, in september (als populatiedichtheden op hun jaarlijkse piek zijn), met live-traps in kaart is gebracht welk soorten muizen en spitsmuizen in de directe omgeving van en onder de faunapassages voorkomen. Hierbij worden Longworth live-traps gebruikt volgens een afgeleide van het IBN-vangprotocol dat beschreven is door Bergers & La Haye (2000). Om praktische redenen is gekozen om vier rondes te doen: twee avonden en twee ochtenden. Per locatie werden per zijde (bijvoorbeeld oever west en oever oost) telkens vijf vallen aan beide zijden van het spoor, en vijf vallen onder de passage geplaatst. Hierdoor kwam het totaal bij een passage met twee oevers op dertig vallen uit. De enige passage die hierin afwijkt is de kleine faunatunnel van KW20, waar om niet voor te veel hindernis te zorgen, gekozen is voor drie

vallen in de tunnel. De vallen buiten de passages werden geplaatst langs de geleidende rasters met telkens circa twee meter tussenruimte, tot op circa tien meter van de ingang van de passage.

Aanvullend veldwerk amfibieën en Ringslang

Meerdere passages in het gebied zijn in enige mate geschikt bevonden voor amfibieën en/of Ringslang (Van der Griff & Ottburg, 2014). Omdat koudbloedige soorten slecht tot niet worden gedetecteerd door de infrarood-bewegingssensoren van wildcamera's (Hobbs & Brehme, 2017), is gekozen voor aanvullend vangen van amfibieën onder deze passages. Hiervoor zijn in april jaar twee en maart jaar drie, ten tijde van de trek van amfibieën naar de voortplantingswateren (waarvoor de faunapassage mogelijk als onderdeel van de route dient), amfibieënschermen geplaatst met als potvallen ingegraven 10 L emmers daarlangs. Deze methode wordt wijdverbreid toegepast om in deze periode te voorkomen dat dieren sterven door aanrijdingen op fiets- of autowegen (Ravon, 2022). De vallen zijn net als de muizenvallen op vier momenten gecontroleerd: twee ochtenden en twee avonden.

Aanvullend veldwerk Grote gerande oeverspin

Voor het inventariseren van gebruik van de passages en hun omgeving door deze soort werkten we samen met Jinze Noordijk, specialist in spinnen en werkzaam bij EIS Kenniscentrum Insecten en andere ongewervelden. Losse waarnemingen en een gezamenlijke voorverkenning wezen uit dat de spinnen, daar waar ze voorkomen gebruik maken van de passages, maar dat de frequentie van het gebruik vermoedelijk sterk afhangt van zowel de inrichting/structuur van de passage als de wijze waarop de passage aansluit op de omgeving. Zo lijken spleten en kieren in de tunnel bijvoorbeeld effectief als surrogaat refugia en lijkt de structuur en hoogte van de vegetatie in de directe omgeving bepalend voor de hoeveelheid nesten en spinnen die in de omgeving kunnen voorkomen.

Op de transecten binnen en buiten de passages werden per waarneming van een spin of cocon gegevens genoteerd over de spin zelf (formaat, geslacht, enz.), de vegetatie (soorten, hoogte, structuur, enz.) en de relatie met de tunnel (afstand tot, type tunnel, enz.).

Binnen de onderzoeksperiode zijn drie bezoeken gebracht, te weten:

- 3 Sep 2021 – in deze periode wordt de tweede periode met kraamwebben verwacht;
- 16 Mei 2022 – in deze periode zijn de mannetjes aanwezig en actief;
- 30 Aug. 2022 – zoals bij de eerste inventarisatieronde in 2021 de periode om kraamwebben met volwassen vrouwen en jongen te vinden

Op de bovenstaande dagen zijn vanuit een bootje en te voet onder de passages en tot 25 meter erbuiten aan beide zijden nauwkeurig de oevervegetatie en structuren van de faunapassages afgezocht op aanwezige individuen of sporen ervan (eicocon/ resten eicocon/ web/ vervellingen). De eerste en laatste bezoeken (september '21 en augustus '22) vielen in de periode waarin je de volwassen vrouwtjes met cocons vinden kan – inclusief juvenielen van de eerste cocon van het seizoen.

Bijlage 2 Geschiktheid typen faunapassages per doelsoort

De mate van geschiktheid van de geselecteerde typen faunapassages voor de doelsoorten met prioriteit. Legenda: ** = geschikt; * = matig geschikt, afhankelijk van ontwerp/innrichting; - = niet geschikt; ? = geschiktheid voor soort onbekend; (..) = afwijkend t.o.v. de beoordeling in de 'Leidraad faunavoorzieningen bij infrastructuur' (Wansink et al., 2013).

Doelsoort	Brug met doorlopende oever	Ecoduiker	Grote faunatunnel	Kleine faunatunnel	Brug/duiker met faunavoorziening
Hoge prioriteit					
Bever	**	**	(**)	**	(**)
Boommarter	(**)	*	**	**	*
Dwergmuis	**	**	**	**	**
Gewone dwergvleermuis	**	(-)	(*)	-	*
Grote gerande oeverspin	**	**	-	-	**
Heikikker	**	**	**	**	**
Laatvlieger	(*)	(-)	(*)	-	*
Levendbarende hagedis	*	?	*	*	(?)
Meervleermuis	**	*	(-)	-	*
Noordse woelmuis	**	**	?	?	(**)
Otter	**	**	**	**	**
Poelkikker	**	**	**	**	**
Ree	*	-	**	-	-
Ringslang	(**)	(**)	*	*	(**)
Rosse vleermuis	(*)	(-)	(*)	-	*
Rugstreeppad	**	**	**	**	**
Ruige dwergvleermuis	**	(-)	(*)	-	*
Waterspitsmuis	**	**	?	?	(**)
Watervleermuis	**	*	(-)	-	*
Lage prioriteit					
Bastaardkikker	**	**	**	**	**
Bruine kikker	**	**	**	**	**
Bunzing	**	**	**	**	**
Dwergspitsmuis	**	**	**	**	**
Egel	**	*	**	**	*
Gewone bosspitsmuis	**	**	**	**	**
Gewone pad	**	**	**	**	**
Haas	**	-	**	*	-
Hermelijn	**	**	**	**	**
Huisspitsmuis	**	**	**	**	**
Kleine watersalamander	**	**	**	**	**
Meerkikker	**	**	**	**	**
Wezel	**	**	**	**	**
Aantal soorten 'geschikt'					
	28	21	21	19	21
Aantal soorten 'matig geschikt'					
	4	4	6	3	8
Aantal soorten 'ongeschikt'					
	0	6	3	8	2
Aantal soorten 'onbekend'					
	0	1	2	2	1

Bijlage 3 Prioritering soorten ontsnippering spoorlijn

Doelsoorten voor ontsnippering bij de spoorlijn in het Naardermeer. De soorten zijn gerangschikt naar prioriteit. Er is ook aangegeven of de doelsoort beschermd is op basis van de EU Habitatrichtlijn (II = aanwijzing beschermde gebieden nodig; IV = strikt beschermde soorten; V = soorten waarvoor maatregelen getroffen kunnen worden om te zorgen dat de exploitatie van deze soorten niet ten koste gaat van hun behoud), of de doelsoort ook door Vereniging Natuurmonumenten (NM) als doelsoort is aangewezen, op welke termijn gebruik van de ontsnipperende maatregelen door de betreffende doelsoort wordt verwacht (K = korte termijn; L = lange termijn), welke versnipperingseffecten de doelsoort naar verwachting ervaart (S = sterfte door het treinverkeer; B = barrièrewerking; vetgedrukt = versnipperingseffect is naar verwachting een groot probleem), welk ambitieniveau voor ontsnippering wordt aanbevolen (A = geen netto verlies; B = beperkt netto verlies; 0 = geen ambitie) en wat de doelen zijn in termen van gebruik van de ontsnipperende maatregelen (I = initieel gebruik; D = dagelijks gebruik; S = seizoengebonden gebruik; J = jaarlijks gebruik).

Doelsoort	Natura2000	Doelsoort NM	Termijn	Effecten	Ambitie	Doelen gebruik
Hoge prioriteit						
Bever	II, IV	X	L	S/B	A	I/D
Boommarter	V	X*	K	S/B	A	I/D
Dwergmuis	-	-	K	S/B	A	J
Gewone dwergvleermuis	IV	-	K	B	A	D
Grote gerande oeverspin	-	-	L	B	A	I/J
Heikikker	IV	X	K	S/B	A	J
Laatvlieger	IV	-	K	B	A	D
Levendbarende hagedis	-	-	K	S/B	A	I/J
Meervleermuis	II, IV	-	K	B	A	D
Noordse woelmuis	II, IV	X	K	S/B	A	I/J
Otter	II, IV	X	L	S/B	A	I/D
Poelkikker	IV	X	K	S/B	A	J
Ree	-	X	K	S	A	J
Ringslang	-	X	K	S/B	A	J
Rosse vleermuis	IV	-	K	B	A	D
Rugstreppad	IV	-	K	S/B	A	J
Ruige dwergvleermuis	IV	-	K	B	A	D
Waterspitsmuis	-	X	K	S/B	A	I/J
Watervleermuis	IV	-	K	B	A	D
Lage prioriteit						
Bastaardkikker	V	-	K	S/B	B	J
Bruine kikker	V	-	K	S/B	B	J
Bunzing	V	X*	K	S	B	D
Dwergspitsmuis	-	-	K	S/B	B	J
Egel	-	-	K	S/B	B	J
Gewone bosspitsmuis	-	-	K	S/B	B	J
Gewone pad	-	-	K	S/B	B	J
Haas	-	X	K	S	B	J
Hermelijn	-	X*	K	S	B	D
Huisspitsmuis	-	-	K	S/B	B	J
Kleine watersalamander	-	-	K	S/B	B	J
Meerkikker	V	-	K	S/B	B	J
Wezel	-	X*	K	S	B	D
Geen prioriteit						
Aardmuis	-	-	K	S/B	0	-
Bosmuis	-	-	K	S/B	0	-
Bruine rat	-	-	K	S	0	-
Huismuis	-	-	K	S/B	0	-
Konijn	-	-	K	S/B	0	-
Mol	-	-	K	S/B	0	-
Rosse woelmuis	-	-	K	S/B	0	-
Veldmuis	-	-	K	S/B	0	-
Vos	-	-	K	S	0	-
Woelrat	-	-	K	S	0	-

* Interpretatie van de door Vereniging Natuurmonumenten geselecteerde doelsoort 'marterachtigen'.

Bijlage 4 Absolute aantallen passages per faunapassage per diersoort

Een overzicht van de absolute aantallen met behulp van wildcamera's vastgestelde passages per soort, per locatie, per monitoringsjaar.

Monitoringsjaar >		KW1			KW10			KW12			KW20			KW9		
		<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>
Soort	Bosmuis	6	0	0	5	2	1	42	8	0	11	0	1	479	420	23
	Woelrat	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	20
	Vleermuizen	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Egel	2	7	1	18	8	0	51	27	0	4	0	0	47	32	0
	Haas	2	4	0	0	0	0	0	0	0	2	5	1	0	0	0
	Otter	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	3
	Boom-/Steenmarter	0	0	0	0	2	3	0	0	0	0	2	8	0	0	1
	Steenmarter	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
	Boommarter	0	0	1	4	4	6	1	2	1	0	4	10	2	3	2
	Das	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	34	36	0	0	0
	Muisachtigen	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	136	6
	Hermelijn	0	7	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0	2	3
	Wezel	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0
	Bunzing	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
	Marterachtigen	0	2	0	0	6	0	0	0	0	0	2	0	0	4	0
	Waterspitsmuis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
	Muskusrat	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
	Bruine rat	321	386	420	61	209	64	14	34	30	0	0	0	253	662	321
	Knaagdieren	0	8	0	0	6	4	0	0	0	0	0	0	0	156	26
	Spitsmuizen	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0
Vos	0	26	34	78	10	19	126	162	29	104	166	104	71	18	26	

Bijlage 5 Beelden van fauna door wildcamera's

Drie jaar aaneen op vijf locaties met elf wildcamera's alles vastleggen dat beweegt, levert heel wat waardevolle, interessante en leuke beelden op. In deze bijlage een aantal van de voor het onderzoek meest waardevolle (zoals de Otter en de Waterspitsmuis) en fraaiste beelden.

Van boven naar beneden: Das gebruikt de kleine faunatunnel KW20; Buizerd op looprichel KW10; Roerdomp op looprichel KW10; Vos passeert KW12 met naar wat lijkt een sierhaan in de bek; een hele bijzondere foto van een vleermuis in vlucht onder KW10 door, helaas is niet vastgesteld om welke soort het ging; één van de slechts twee beelden die we van Bunzing hebben; de eerste foto die we van een Otter maakten onder KW12, slechts enkele dagen later zou een tweede Otter de passage gebruiken en snuffelen aan de plek waar deze Otter gelopen heeft; Purperreiger onder KW10 gebruikt de looprichel om vanaf te jagen op vis maar ook om de veilige oversteek te maken; "flying foxes" zijn in sommige tropische regionen een begrip, nu ook in het Naardermeer; tweemaal in drie jaar was het koud genoeg om te schaatsen, tweemaal stonden er op de sd-card van KW10 meer dan 10.000 beelden van schaatsers die er pauze hielden en de looprichel gebruikten om veilig onder de brug door te komen; de Vos is een frequente gebruiker van alle passages =, hier nogmaals op beeld, nu onder KW1; een Boommarter(tje) die de muizenvallen inspecteert die gedurende drie nachten op de looprichel onder KW10 geplaatst waren; een Boommarter die op water kan lopen maar in feite op een dun laagje ijs loopt buiten KW12; Bosuil gebruikt in 2022 en 2023 met enige regelmaat de looprichel onder KW10 als jachtgrond, vermoedelijk op veld- en bosmuizen die dankbaar gebruik maken van de faunapassage; hele fraaie foto van een Hermelijn onder KW1 waarop de donkere staartpunt als onderscheidend kenmerk duidelijk zichtbaar is; Roodborsttapuit inspecteert de wildcamera bij KW20; Vos en snoekbaars maken gebroederlijk de oversteek bij KW10; unieke foto van een Waterspitsmuis die ongetwijfeld speciaal voor de onderzoekers met opzet zijn uitsluitende kenmerken laat zien en ten slotte een Ree (bok) die voor de faunapassage langs zwemt bij KW12.

















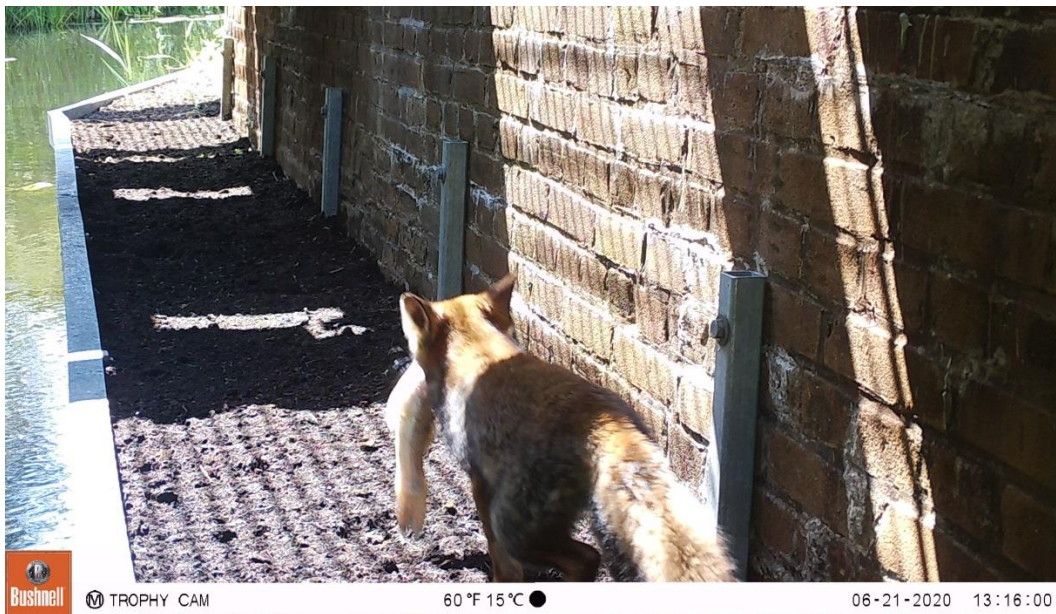
Bushnell CameraName 48 F3 °C 10-26-2022 01:37:53



2021-11-03 9:54:48 PM M 2/3 7°C

A&W 010









Adres Feanwâlden
Suderwei 2
9269 TZ Feanwâlden
Telefoon 0511 47 47 64
info@altwym.nl

Adres Amsterdam
Gebouw Matrix II,
Science Park 400/K1.05
1098 XH Amsterdam

www.altwym.nl