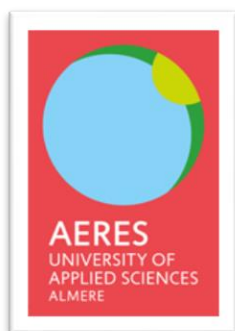


Monitoringsonderzoek Ecopassages

KNNV afdeling Delfland



Afstudeerstage - Onderzoeksrapport

Naam:	Thijs Ottenhof
Datum:	12 – 08 – 2019
Afstudeerdocent:	Jeffrey van Lent
Bachelor:	Toegepaste Biologie

**Afstudeerwerkstuk HBO opleiding Toegepaste Biologie.
Monitoringsonderzoek Ecopassages
“Functionaliteit Ecopassages”**



Datum publicatie: 12-08-2019

Naam auteur: T.L.E. Ottenhof
Studentnummer: 3018158
Opleiding: HBO opleiding Toegepaste Biologie
Onderwijsinstelling: Aeres Hogeschool Almere
Schoolbegeleider: Jeffrey van Lent
j.van.lent@aeres.nl
2° beoordelaar: Maaïke Cox
m.cox@aeres.nl

In opdracht van:

Naam opdrachtgever: Koninklijke Nederlandse Natuurhistorische Vereniging
KNNV afdeling Delfland
Postbus 133 2600 AC DELFT
afdelingDelfland@knnv.nl
www.knnv.nl/afdelingDelfland
twitter: KNNVafdDelfland
facebook: KNNV-afdeling-Delfland

Voorwoord

Voor u ligt het afstudeerwerkstuk dat is geschreven als vervolg op mijn bedrijfsonderzoek bij de Koninklijke Nederlandse Natuurhistorische Vereniging afd. Regio Delfland (KNNV) te Delft. Het afstudeerwerkstuk maakt onderdeel uit van het vierde leerjaar van de studie Toegepaste Biologie aan de Aeres Hogeschool Almere, Nederland. In dit rapport wordt ingegaan op de functionaliteit van drie ecopassages in het gebied rondom de A13 ten Zuidoosten van Delft-Zuid.

Door de versnippering van gebieden zijn ecopassages steeds belangrijker geworden. KNNV heeft nog geen onderzoek gedaan naar de functionaliteit van ecopassages. Deze opdracht sluit aan op de bedrijfsopdracht van vorig jaar.

Ik vind dit een leerzame maar ook wel intense stageperiode, waarin ik erg veel heb geleerd op gebied van de verschillende soorten muizen, ecologie, maar ook mijzelf als persoon. Zowel het uitvoeren van de monitoringswerkzaamheden met diverse middelen als het verwerken van de inventarisaties en het uitwerken van het advies waren leerzaam.

Ik wil mijn stagebegeleider Geert van Poelgeest en het KNNV heel erg bedanken voor de mogelijkheid die ze mij hebben geboden. Voor de begeleiding van de monitoringswerkzaamheden wil ik graag Marijke Heijne bedanken. Als laatste wil ik graag Jeffrey Lent en Maaïke Cox bedanken voor het begeleiden van de afstudeerstage vanuit de Aeres Hogeschool Almere.

Tot slot wens ik u veel plezier bij het lezen van dit rapport.

Thijs Ottenhof
Almere, 12 augustus 2019

Inhoud

Samenvatting	9
Summary	10
Hoofdstuk 1: Inleiding	11
1.1) Hoofdvraag en deelvragen	14
1.2) Doelstelling	14
1.3) Leeswijzer	15
Hoofdstuk 2: Materiaal & Methode	16
2.1) Gebiedsbeschrijving	16
2.2) Onderzoeksopzet	16
2.3) Methode	17
2.3.1) Deelvraag 1	17
2.3.2) Deelvraag 2	20
2.3.3) Deelvraag 3	23
2.3.4) Deelvraag 4	23
2.3.5) Deelvraag 5	24
2.3) Analyse	24
Hoofdstuk 3: Resultaten	25
3.1) Resultaten gebiedsinventarisatie	25
3.1.1) Resultaten inventarisatie gebiedskenmerken	25
3.1.2) Resultaten: barrières	28
3.2) Resultaten: muizeninventarisatie	29
3.2.1) Resultaten: mark & recapture	29
3.2.2) Resultaten: tracking-plates	32
3.2.3) Resultaten: cameravallen	32
3.3) Resultaten: analyse habitatskenmerken	33
3.4) Resultaten: analyse beoordeling gebiedskenmerken	37
3.5) Resultaten: analyse totaal overzicht	41
Hoofdstuk 4: Discussie	42
Hoofdstuk 5: Conclusie	45
Hoofdstuk 6: Aanbevelingen	47
Bronnenlijst	49
Bijlage A: Beschrijving onderzoeksgebied	52
Bijlage B: Mark & Recapture	55
Bijlage C: Locatie tracking-plates, camera- en inloopvallen	59
Bijlage D: Inventarisatieformulier	61
Bijlage E: Uitgebreide toelichting gebiedsinventarisatie	63
Bijlage F: Kenmerken en habitatseisen van voorkomende muizen	71
Bijlage G: Uitgebreide informatie muizeninventarisatie	90

Samenvatting

Versnippering van natuurgebieden in Nederland is een groot probleem. De grootste oorzaak van versnippering is de aanleg van spoor-, auto- en waterwegen. Het aanleggen van deze wegen brengt negatieve effecten met zich mee, zoals verlies van leefgebied, het 'barrière-effect', faunaslachtoffers en verstoring. Het aanleggen van ecopassages (faunapassages) is een van de mogelijkheden om een aantal van deze negatieve effecten te verminderen. Dit onderzoek wordt uitgevoerd rondom de A13 ten Zuidoosten van Delft-Zuid. Hier ligt een klein versnipperd natuurgebied dat door middel van drie ecopassages in verbinding staat met de omgeving. In dit onderzoek wordt onderzocht of deze ecopassages functioneel zijn voor de verspreiding van muizen. De hoofdvraag die in dit onderzoek centraal staat, luidt als volgt:

In hoeverre zijn de drie ecopassages rondom de A13 ten Zuidoosten van het Melarium functioneel voor de verspreiding van muizen?

Muizen zijn gevoelig voor versnippering. Hoe functioneel een ecopassage is, hangt af van een aantal factoren. Deze factoren zijn gebaseerd op habitatseisen, het onderzoeksgebied en de voorkomende muizen. De samenhang tussen habitatseisen en de functionaliteit van de ecopassages is nog weinig onderzocht.

Voor dit onderzoek wordt eerst een gebiedsinventarisatie gemaakt aan de hand van een criteria-analyse. De gebruikte criteria zijn gebaseerd op de habitatseisen voor de muizen: bedekkingsgraad, waterkwaliteit, geschiktheid van de oevers, beheer en verstorende elementen in het gebied. Tijdens de muizeninventarisatie wordt gekeken welke muizen zich in het gebied bevinden en of deze muizen gebruikmaken van de ecopassages.

Het criterium 'bedekkingsgraad' vormt het belangrijkste criterium voor het voorkomen van muizensoorten. Diversiteit is een belangrijk onderdeel van het criterium 'bedekkingsgraad'. Dit, omdat het een belangrijke functie heeft met betrekking tot de aansluiting van de ecopassages op de omliggende (natuur)gebieden. Binnen dit onderzoek lijkt de invloed van verstorende elementen voornamelijk samen te hangen met de intensiteit van deze verstoringen en de aanwezige gewenste bedekkingsgraad. Indien voldoende bedekking aanwezig is, ervaren muizen minder verstoring. Het talud van oevers heeft voornamelijk invloed op de mogelijke vegetatie die erop kan groeien en heeft daardoor invloed op de bereikbaarheid van de ecopassages. De criteria 'waterkwaliteit' en 'beheer' verschillen niet tussen de gebieden en deze criteria bieden daarom geen verklaring voor de functionaliteit van de behandelde ecopassages.

Uit het onderzoek is gebleken dat maar in één deelgebied een muis is aangetroffen met markering die duidt op een oversteek. De functionaliteit van de ecopassages is dan ook nihil. Om de functionaliteit te verhogen moet een aantal aanbevelingen worden toegepast, namelijk: vegetatie aanbrengen, stobbenwallen en/of struweel plaatsen, de toegankelijkheid van de ecopassages vergroten, aanpassingen ten behoeve van de doelsoort en mogelijkheden voor vervolgonderzoek.

Summary

Fragmentation of nature reserves in the Netherlands is a major issue. The main cause for fragmentation is the construction of railways, motorways and waterways. These roads entail negative effects such as: loss of habitat, 'barrier effect', fauna victims and disruption. Creating ecopassages is one of the options for reducing some of these negative effects. The research is being conducted around the A13 southeast of Delft-Zuid. Located here, is a small fragmented nature area that is connected to the surroundings through three eco-passages. This research examines if these ecopassages are functional for the spread of mice. The main question that is answered is:

To what extent are the three eco passages around the A13 south-east of the Melarium functional for the spread of mice?

Mice are sensitive to fragmentation. How functional an ecopassage is, depends on a number of factors. These factors are based on habitat requirements, the research area and the occurring mice. To date, the relationship between habitat requirements and the functionality of the ecopassages has not been investigated much.

For this research, an area inventory is first made based on a criteria analysis. The criteria used are based on habitat requirements for the mice: coverage level, water quality, suitability of the shores, management and disturbing elements in the area. During the mouse inventory, it is checked which mice are in the area and whether the mice use the ecopassages.

The 'coverage ratio' is the most important criterion for the appearance of mouse species. Diversity is an important part of the coverage ratio due to the function it has; connection of the ecopassages to the surrounding (nature) areas. Despite the well-known literature, it is suspected that the role of disturbing elements is there, but that it is mainly related to the intensity of the disturbance and the desired degree of coverage in this study. If sufficient coverage is present, mice experience less disturbance. The angle of shores mainly influence the possible vegetation that can grow on it and therefore affects accessibility to and from the ecopassages. The criteria 'water quality' and 'management' do not differ between the areas and these criteria therefore do not provide any explanation for the functionality of the treated ecopassages.

During the investigation has been found that only one mouse was found within a subarea with a marking that indicates a crossing. The functionality of the ecopassages is therefore zero. To increase the functionality, it is necessary to apply a number of recommendations, namely; applying vegetation, placing stump walls and / or thickets, increasing the accessibility of ecopassages, adjustments for the target species and possibilities for further research.

Hoofdstuk 1: Inleiding

Versnippering van natuurgebieden in Nederland is een groot item. Versnippering is één van de hoofdzaken van het achteruitgaan van de flora en fauna binnen Nederland (Schaap, 2017). De term versnippering, ook wel bekend als habitatfragmentatie, beschrijft een proces waarbij een groot habitat verandert in een aantal kleinere habitatten. De kleiner gevormde habitatten zijn vervolgens geïsoleerd van elkaar in tegenstelling tot het origineel (Fahrig, 2003). Dit versnipperingsproces kan op meerdere wijzen effect hebben op de populatie.

Er zijn twee belangrijke negatieve effecten van versnippering binnen de ecologie, namelijk habitatverkleining en het 'randeffect'. Ten eerste komt er een punt voor elk van deze kleinere habitatten dat het te klein zal worden om één populatie te ondersteunen of soms zelfs een individueel territorium. Soorten die op dat moment niet in staat zijn de gebieden tussen de habitatten te passeren binnen een landschap, worden beperkt tot een groot aantal van te kleine habitatten. Dit leidt uiteindelijk tot een afname van de algemene populatiegrootte en de instandhouding ervan (Fahrig, 2003). Een voorbeeld hiervan is de waterspitsmuis (*Neomys fodiens*). Dit is een nomadische soort waarvoor de mogelijkheid om rond te trekken van uiterst belang is (Zoogdierverseniging, 2016). De waterspitsmuis is een soort die vanuit de conventie van Bern (1997) is aangewezen als beschermde soort en vermeld staat in Tabel 3 van de Flora- en faunawet. Dit houdt in dat de soort zwaar beschermd is in Nederland (Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, 2016). Met deze reden is de waterspitsmuis een aandachtsoort binnen dit onderzoek.

Het tweede negatieve effect van versnippering zijn bepaalde 'randeffecten'. Dit geeft simpelweg aan dat een meer versnipperd gebied meer randen heeft dan dat het normaal gesproken zou moeten hebben. Het mogelijke effect wat hierdoor ontstaat is dat meer kans aanwezig is dat individuen het habitat verlaten en zich gaan begeven in de gebieden tussen de habitatten. Naarmate meer versnippering aanwezig is, is meer kans aanwezig dat individuen zich buiten de habitatten begeven. Dit heeft mogelijk negatieve gevolgen op het sterftcijfer en de voortplantingssnelheid van de populatie (Fahrig, 2003). Denk hierbij ook aan onder andere meer verkeersslachtoffers, vanwege het verplaatsen van de individuen naar andere habitatten. Daarnaast heeft dit randeffect nog een negatief effect, namelijk op de interactie tussen soorten. Zo is een studie uitgevoerd naar de interactie omtrent nestpredatie rondom agrarische gebieden (Chalfoun, Thompson III, & Ratnaswamy, 2002). Uit de studie is onder andere naar voren gekomen dat de nestpredatie hoger is in de randen van de versnipperde landschappen die aansluiten op agrarische gebieden, dan nestpredatie in niet versnipperde gebieden. Dit verschil komt doordat meer voedsel aanwezig is in agrarische gebieden (Chalfoun, Thompson III, & Ratnaswamy, 2002). Op zijn beurt heeft dit een positief effect op onder andere de omvang van de verschillende populaties in het randgebied en zo uiteindelijk ook op predatoren.

De grootste oorzaken voor versnippering zijn het aanleggen van spoor-, auto- en waterwegen. Het aanleggen van deze wegen brengt negatieve effecten met zich mee, zoals: 1) verlies van leefgebied, 2) 'barrière-effect' (doorsnijden van leefgebied), 3) faunaslachtoffers en 4) verstoring, vervuiling en verdroging. Bekend is dat deze effecten elkaar versterken (Schaap, 2017). Het aanleggen van ecopassages is één van de mogelijkheden om een aantal van deze negatieve effecten te



Figuur 1: Ecopassage A13 met begeleiding, deelgebied 2 - (Ottenhof T. L., 2016 - 2018)

verminderen: het barrière-effect, de faunaslachtoffers en de verstoringen. Indien de aanwezigheid van de juiste begeleiding ('Faunarasters') kan het soorten van de wegen weg leiden en begeleiden naar de

ecopassage (Rijksoverheid, 2018; Werenfriend & Krukkert, 2013). Als gesproken wordt over ecopassages (ook wel faunapassages genoemd) gaat het hierbij om de overkoepelende term voor een viaduct of tunnel waarmee fauna een weg, spoorlijn of waterloop kunnen passeren, zie Figuur 1. Op het gebied van ecopassages zijn verschillende varianten aanwezig, zoals onder andere ecoducten, herpetoducten en vispassages. In de jaren zeventig zijn in Nederland de eerste faunapassages gerealiseerd. In 1975 is het (toenmalige) ministerie van Verkeer en Waterstaat begonnen tunnels voor dassen onder rijkswegen aan te leggen. In 1988 zijn de eerste ecoducten tot stand gekomen in Nederland, waarbij twee grote ecoducten over de A50 op de Veluwe geplaatst zijn. Vanaf de jaren zeventig tot 2005 zijn ongeveer 440 faunapassages geplaatst bij rijkswegen en circa 1100 bij provinciale wegen. Sinds 2005 worden faunapassages vooral bij nieuwbouwprojecten aangelegd en zijn 661 faunapassages bij rijkswegen en ruim 1400 bij provinciale wegen aangelegd. Op lokaal niveau worden ook faunapassages aangelegd, dit gebeurt door gemeenten en natuurbeschermende organisaties. Echter is nog geen landelijk overzicht van dergelijke lokaal geïnitieerde faunapassages aanwezig, waardoor de ecopassages niet zijn opgenomen in het register van de Rijksoverheid (Rijksoverheid, 2018).

In Nederland is in 2013 gekozen om ecopassages op te nemen in de Ecologische Hoofdstructuur (EHS). De EHS bestaat uit een samenhangend landelijk netwerk, uit gerealiseerde en nog te realiseren natuurgebieden. Daarnaast vallen ecopassages tussen deze bestaande en nog te ontwikkelen natuurgebieden ook onder de EHS. Het doel van de EHS is het beschermen en verbinden van natuurgebieden. Op deze wijze bevordert het de migratie en instandhouding van de flora en fauna binnen Nederland (Schaap, 2017). Sinds de komst van de EHS is meer aandacht en geld vrijgekomen voor het aanleggen van deze ecopassages, het onderhouden ervan en het onderzoek doen naar het functioneren ervan.



Figuur 2: Ecopassage onderzoek: functionaliteit van faunabuizen (Brandjes, Eekelen, Krijgsveld, & Smit, 2002)

Voorafgaande aan het aanleggen van de infrastructuur (bijvoorbeeld aanleg van wegen) moet nagedacht worden over de mogelijke hindernis die bepaalde soorten mogelijk door de ingreep kunnen ondervinden. Het plaatsen van ecopassages kan deze hindernis wegnemen. De afgelopen jaren zijn verschillende studies gedaan omtrent ecopassages en de functionaliteit ervan. In 2002 deed Bureau Waardenburg in opdracht van het Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat en Dienst Weg- en Waterbouwkunde onderzoek naar faunabuizen. Er was voorheen vooral onderzoek gedaan naar faunabuizen in relatie tot dassen, zie Figuur 2. Bureau Waardenburg heeft 48 faunabuizen onderzocht om te kijken welke diersoorten hier gebruik van maakten. Voor het onderzoek is gebruik gemaakt van inktstempels en sporenvellen. Het onderzoek concludeerde dat alle 48 faunabuizen in gebruik waren en dat in totaal 14 doelsoorten gebruik maakten van de tunnels. Eén van deze doelsoorten was de muis, echter kon nog niet voldoende vastgesteld worden hoe vaak de muis gebruik maakte van de ecopassage (Brandjes, Eekelen, Krijgsveld, & Smit, 2002). In 2004 werd een nog groter onderzoek gestart door Alterra Wageningen UR in opdracht van het Ministerie van Landbouw en Natuur en Voedselkwaliteit, namelijk een Meerjarenprogramma Ontsnippering (MJPO). Het doel van het monitoringsplan was om vast te stellen of de vooraf gestelde doelen voor ontsnippering van de rijks infrastructuur bereikt zijn en daarnaast werd gekeken naar welke maatregelen eventueel nog nodig zijn om niet bereikte doelen alsnog te realiseren. Het MJPO keek naar verschillende doelsoorten

en merkte daarbij op dat niet alle soorten gevoelig zijn voor versnippering door infrastructuur. Onder de 88 soorten die wel gevoelig zijn voor versnippering behoren meerdere muizensoorten (Van der Grift, Dirksen, Jansman, Kuipers, & Wegman, 2009). Muizen zijn gevoelig voor versnippering, omdat een smalle weg voor een muis al een barrière vormt (Bureau Waardenburg BV, 2011). Ecopassages (voor muizen) kunnen zorgen dat deze versnippering verminderd wordt. Het is daarom belangrijk dat de functionaliteit van de aangelegde ecopassages geëvalueerd wordt. Hoe functioneel een ecopassage is, hangt af van een aantal factoren. Deze factoren zijn gebaseerd op habitatseisen, het onderzoeksgebied en de voorkomende muizen. De informatie van de kenmerken en habitatseisen van voorkomende muizen, die gebruikt gaan worden in dit onderzoek, komen uit het bedrijfsverslag (Ottenhof T. L., 2016 - 2018). De belangrijkste kenmerken en habitatseisen voor de voorkomende muizen in het gebied rond het Melarium zijn ook gebruikt in dit onderzoek:

- Bedekkingsgraad: Indien voldoende bedekkingsgraad aanwezig is binnen een bepaald gebied, biedt het muizen meer kans om zich te verschuilen tegen predators en/of veilig te kunnen eten (Twisk, Diepenbeek & Bekker, 2016).
- Waterkwaliteit: De waterkwaliteit is voornamelijk van belang voor de waterspitsmuis, deze heeft namelijk een voorkeur voor onder andere schoon, voedselarm water (Twisk et al., 2016).
- Geschiktheid van oevers: Bekend is dat als de oevers steiler zijn dan 45 graden, de waterspitsmuis het moeilijk heeft om de oevers te beklimmen (Marien & Verbeylen, 2009).
- Beheer: Elementen zoals de frequentie dat vegetatie wordt gemaaid en de wijze waarop dit wordt uitgevoerd kan van grote invloed zijn op de verspreiding van de muizen binnen en rondom het onderzoeksgebied. Dit komt voornamelijk door de afwezigheid van voldoende bedekkingsgraad in een bepaald gebied.
- Verstorende elementen: Het is bekend dat bijna alle diersoorten een nadelig effect kunnen ondervinden van verstoring, aldus stress. Langdurige stress kan ertoe leiden dat dieren niet langer in staat zijn te foerageren of zelfs het gebied verlaten. Uiteindelijk kunnen verstorende elementen ervoor zorgen dat het dier niet meer terugkeert naar het gebied (van de Haterd, Hoefsloot & Krijgsveld, 2014).

Tot op heden is de samenhang tussen habitatseisen en de functionaliteit van de ecopassages nog weinig onderzocht. Het onderzoek wordt uitgevoerd rondom een drukke snelweg in Nederland, de A13 ten Zuidoosten van Delft-Zuid. Hier ligt een klein versnipperd natuurgebied dat door middel van drie ecopassages in verbinding staat met de omgeving. Deze passages zijn erg verschillend, wat het mogelijk maakt ze te vergelijken aan de hand van de eerdergenoemde criteria.

1.1) Hoofdvraag en deelvragen

Om te onderzoeken of de drie ecopassages functioneel zijn voor muizen is onderstaande onderzoeksvraag met bijbehorende deelvragen opgesteld.

In hoeverre zijn de drie ecopassages rondom de A13 ten Zuidoosten van het Melarium functioneel voor de verspreiding van muizen?

- 1) Wat zijn de gebiedskenmerken rondom de drie ecopassages en hoe worden de passages beheerd?
- 2) Welke muizen worden verwacht in het onderzoeksgebied aan de hand van de gebiedskenmerken en literatuur en welke muizen komen daadwerkelijk voor in het onderzoeksgebied?
- 3) In hoeverre verschillen de drie ecopassages van elkaar en welke gebiedskenmerken komen in de directe omgeving van de ecopassages voor?
- 4) Komen de habitatseisen van de muizen overeen met de gevonden kenmerken in de ecopassages en de directe omgeving?
- 5) Op welke manieren kunnen de drie ecopassages verbeterd worden ten behoeve van de verspreiding van muizen?

Om antwoord te kunnen geven op de hoofdvraag, dient het onderzoek aan te tonen of de habitatseisen van de voorkomende muizen overeenkomen met de kenmerken van het gebied rondom de drie ecopassages. Dit wordt behandeld aan de hand van een gebiedsanalyse en een inventarisatie betreffende het gebruik van de drie ecopassages en de directe omgeving aan weerszijde van de ecopassages. Het doel van het onderzoek is om inzicht te krijgen in het gebruik van de ecopassages en in de populatie omvang van de voorkomende muizen in het gebied rondom de drie ecopassages.

1.2) Doelstelling

Er wordt verwacht dat verschillende omgevingsfactoren van invloed kunnen zijn op het gebruik van de ecopassages door muizen. Hierbij gaat het om omgevingsfactoren zoals: voorkomende barrières, reliëf in het bodem- en oeverprofiel, waterkwaliteit, vegetatie, concurrentie tussen individuen en verstorende elementen en het beheer. De verwachting is dat bij de aanwezigheid van deze bovengenoemde factoren het gebruik van de ecopassage door muizen groter is ten opzichte van een ecopassage waarbij deze factoren niet aanwezig zijn. Tevens wordt aangenomen dat de omgevingsfactor 'bedekkingsgraad' de grootste invloed heeft op het gebruik van de ecopassages door muizen. Hiermee wordt bedoeld dat wanneer deze omgevingsfactor afwezig is of onvoldoende aanwezig is, dit de grootste impact heeft op het gebruik van iedere ecopassage. In de praktijk kunnen de resultaten van dit afstudeeronderzoek gebruikt worden om (eventuele) verbeteringen toe te passen met betrekking tot de drie ecopassages en de directe omgeving hiervan ten behoeve van muizen. Mogelijk levert het onderzoek ook een positieve bijdrage aan andere diergroepen.

1.3) Leeswijzer

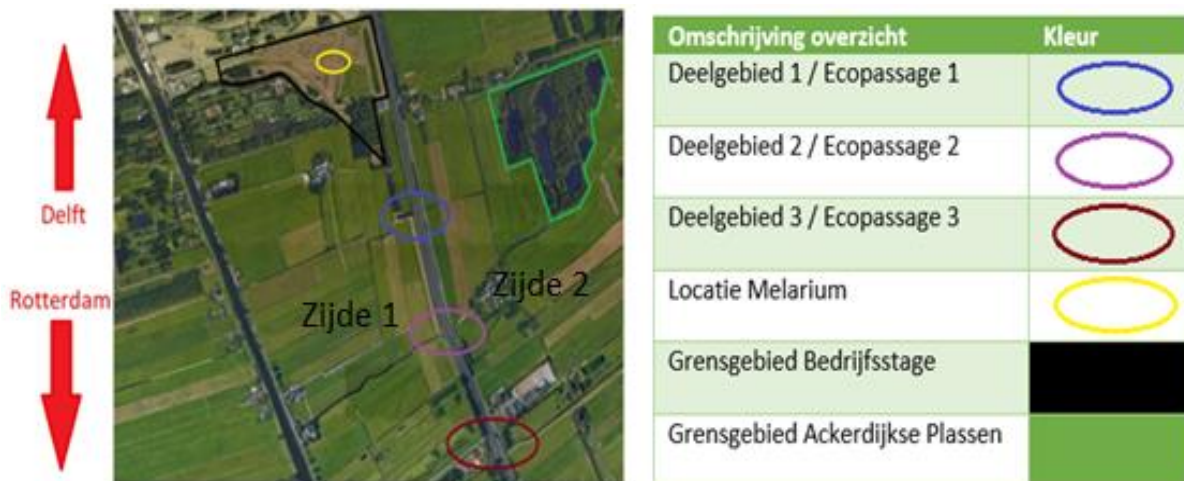
Hoofdstuk 2 heeft betrekking op de gebruikte methode. Hierin wordt uiteengezet op welke wijze dit onderzoek is uitgevoerd en wat hiervoor benodigd is. Hoofdstuk 3 geeft de resultaten weer van de uitgevoerde inventarisaties. Hier is sprake van een gebiedsinventarisatie paragraaf 3.1, (benodigd om deelvraag 1 te beantwoorden) en een muizeninventarisatie paragraaf 3.2 (benodigd om deelvraag 2 te beantwoorden). Paragraaf 3.3 (benodigd om deelvraag 3 te beantwoorden) heeft betrekking op de analyse van de resultaten, waarin de vergelijking plaatsvindt tussen de voorkomende gebiedskenmerken van de verschillende deelgebieden en de habitatseisen van de voorkomende muizensoorten. In 3.4 (benodigd om deelvraag 4 te beantwoorden) wordt de vergelijking gemaakt met het aantal voorkomende muizen, verkregen uit de resultaten van paragraaf 3.3. Paragraaf 3.5 geeft een analyse aanbod van het totale overzicht van de resultaten, als opstart voor de aanbevelingen (benodigd om deelvraag 5 te beantwoorden). In hoofdstuk 4 komt de discussie ter sprake waarin de vergelijking wordt gemaakt tussen de resultaten en relevantie van dit onderzoek, met aansluitend een kritische reflectie. Tot slot worden in hoofdstuk 5 de conclusies getrokken door middel van beantwoording van de centrale onderzoeksvraag. In hoofdstuk 6 worden de aanbevelingen beschreven voor dit onderzoek, gebaseerd op verbeteringen/aanpassingen in de deelgebieden en een eventueel vervolgonderzoek. Na de literatuurlijst volgen 7 bijlagen; Bijlage A geeft een beschrijving van het onderzoeksgebied weer, Bijlage B geeft een beschrijving van de uitgevoerde Mark & Capture methode, Bijlage C geeft de locaties aan van de geplaatste tracking plates, Bijlage D laat het inventarisatieformulier zien waarmee gewerkt is, Bijlage E geeft een uitgebreide gebiedsinventarisatie, Bijlage F vertelt iets over de kenmerken van de habitatseisen van de voorkomende muizen in het gebied en tenslotte geeft Bijlage G de uitgebreide muizeninventarisatie weer.

Hoofdstuk 2: Materiaal & Methode

In dit hoofdstuk komen de verschillende onderdelen aan bod waarin wordt besproken welke materialen en bijbehorende methode zijn gebruikt. Hierop volgt een toelichting betreft de twee inventarisaties die zijn uitgevoerd, namelijk: de gebiedsinventarisatie en de muizeninventarisatie. Per deelvraag staat beschreven welke methode is gehanteerd voor de beantwoording van de deelvragen.

2.1) Gebiedsbeschrijving

Het onderzoek vindt plaats in het gebied rondom het Melarium, waar de drie ecopassages zich bevinden. In Figuur 3 zijn drie ecopassages weergegeven die tevens genoemd worden binnen het project “Groenblauw Lint”. Deze drie ecopassages staan centraal binnen dit onderzoek en worden binnen dit onderzoek benoemd als deelgebied. Elk deelgebied is weer onderverdeeld in twee sub-deelgebieden, namelijk zijde 1 en zijde 2. Er is voor deze indeling gekozen om zo een vergelijking te maken tussen de drie verschillende deelgebieden, tevens worden binnen de vergelijking ook de verschillende zijdes van iedere ecopassage meegenomen.



Figuur 3: Gebiedsbeschrijving - Overzicht onderzoeksgebied met een weergave van de behandelde ecopassages met zijdes.

Project “Groenblauw Lint” is een grootschalig project waarbij meerdere ecopassages zijn aangelegd, zoals onder andere aan de A13. Het project is erop gericht om een ecologische verbinding tot stand te brengen tussen de Vlaardingse Vlietlanden en de Akerdijkse Plassen. Het project bestaat uit drie onderdelen, namelijk: het realiseren van 100 hectare natuur, het realiseren van 250 hectare zwaar agrarisch natuurgebied en het realiseren van drie grotere- en meerdere kleinere ecopassages (IODS, 2017). Een uitgebreide beschrijving van het onderzoeksgebied is opgenomen in Bijlage A (Ottenhof T.L., 2016-2018). Het onderzoek focust zich op muizen. De meest voorkomende muis in het gebied is de bosmuis, een uitgebreide beschrijving van meest voorkomende muizen is opgenomen in Bijlage F (Ottenhof T.L., 2016-2018).

2.2) Onderzoekopzet

Om de functionaliteit van de drie ecopassages te kunnen onderzoeken, is het onderzoeksrapport in een aantal onderdelen opgesplitst. Het rapport bestaat uit een gebiedsinventarisatie en monitoringswerkzaamheden. Hieronder volgt een omschrijving van deze twee onderdelen.

Gebiedsinventarisatie: Om uiteindelijk de hoofdvraag te kunnen beantwoorden, aldus te kijken of de functionaliteit van de ecopassages wordt behaald en waar indien nodig de ecopassages en/of zijn directe omgeving verbeterd kan worden, wordt een gebiedsinventarisatie gemaakt aan de hand van een criteria-analyse. De gebiedscriteria die hiervoor worden gebruikt zijn weergegeven in Tabel 1. Verdere toelichting is weergegeven in de methode.

Tabel 1: Overzicht van de criteria – Per criteria voorzien van een overschrijving van de inhoud van het criterium en de bij behorende parameter die gebruikt is voor het meetbaar maken van het criterium.

Gebiedscriteria	Omschrijving van gebiedscriteria	Parameter
Bedekkingsgraad	De bedekkingsgraad van aanwezige vegetatie binnen de deelgebieden	Aangepaste Doing Kraft methode uitgevoerd
Waterkwaliteit	De waterkwaliteit van de aangelegen wateren binnen de deelgebieden	Aan de hand van openbare waterkwaliteit onderzoek van het Hoogheemraadschap Delfland
Geschiktheid van oevers	Het talud van de oevers binnen de deelgebieden	Steilheid van het talud
Beheer	Aanwezige huidige beheer binnen de deelgebieden en invloed hiervan op de muizensoorten binnen de deelgebieden	Aan de hand van mondeling contact met landeigenaren/ beheerders en aanvragen van beheersplannen
Verstorende elementen	Aanwezige elementen die een mogelijk verstorend effect hebben op de aanwezigheid en verspreiding van muizensoorten binnen de deelgebieden	Aan de hand van observaties tijdens gebiedsinventarisatie
Barrières	Aanwezigheid van mogelijke barrières die mogelijke negatieve invloed hebben op de verspreiding van muizensoorten binnen de deelgebieden	Aan de hand van observaties tijdens gebiedsinventarisatie

Muizeninventarisatie: Om de functionaliteit van de drie ecopassages te analyseren, moet gekeken worden of de gekozen muizen-indicatiesoorten gebruik maken van de ecopassages. Op de drie locaties van de ecopassages worden dan ook monitoringswerkzaamheden uitgevoerd, waarbij gebruik wordt gemaakt van drie verschillende inventarisatie methodes. Verdere toelichting is weergegeven in de methode.

2.3) Methode

In dit onderdeel wordt beschreven welke methode is toegepast per deelvraag om antwoord te kunnen geven op de verschillende deelvragen. Als de deelvragen beantwoord zijn, wordt het mogelijk om de hoofdvraag te beantwoorden. De resultaten afkomstig van de gebiedsinventarisaties worden per criterium weergegeven in een totaal overzicht in paragraaf 3.1) resultaten gebiedsinventarisatie. De resultaten afkomstig van de muizeninventarisaties worden per methode weergegeven in een totaal overzicht in paragraaf 3.2) resultaten muizeninventarisatie.

2.3.1) Deelvraag 1: **Wat zijn de gebiedskenmerken rondom de drie ecopassages en hoe worden de passages beheerd?**

De gebiedskenmerken worden getoetst aan de gestelde criteria uit de bedrijfsopdracht, op welke wijze staat hieronder beschreven per criterium.

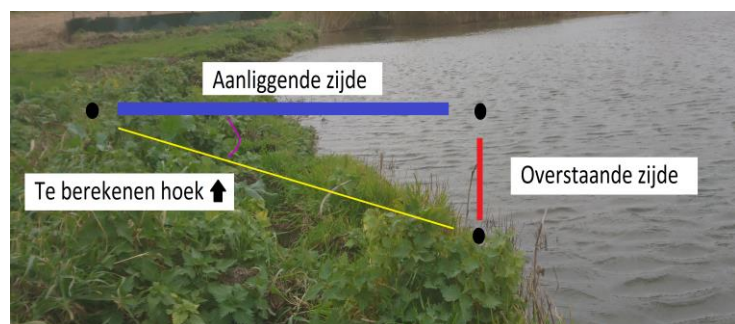
Criterium Bedekkingsgraad: Binnen het onderzoek is gekeken naar de aanwezige vegetatie binnen de deelgebieden. Binnen dit criteria ligt de focus op riet-, kruiden- en ruigtevegetatie en het aanwezige percentage hiervan, in plaats van specifieke plantensoorten. Dit komt doordat muizen wat betreft vegetatie meer waarde hechten aan de bedekkingsgraad dan aan het type vegetatie. Hierbij bestaat de bedekking benoemd in de literatuur uit rietvegetatie, struik- en kruidgewassen. Tevens ligt binnen het criterium de focus ook op oevervegetatie en de aanwezigheid van bomen. De aanwezigheid van oevervegetatie speelt onder andere een belangrijke rol betreft de habitatseisen van de waterspitsmuis. De aanwezigheid van bomen speelt voornamelijk een rol voor de bos(spits)muis, zie Bijlage F. Indien voldoende bedekkingsgraad aanwezig is binnen een bepaald gebied, biedt het muizen meer kans om zich te verschuilen tegen predators en/of veilig te kunnen eten (Twisk et al., 2016). Onvoldoende bedekking ontnemt onder andere muizen de mogelijkheid om te schuilen en verkleint de kans op overleving. Om deze reden is gekozen om de aanwezige riet-, kruiden- en ruigtevegetatie in te schatten aan de hand van het toekennen van bedekkingsgraad. Om te zorgen dat een zo gedetailleerd mogelijk overzicht ontstaat van de bedekkingsgraad van de verschillende vegetatielagen beslaan de inventarisaties de gehele deelgebieden. Om het inschatten van de bedekkingsgraad mogelijk te maken is gebruikgemaakt van de Decimale schaal, afkomstig uit de Decimale methode van Doing Kraft (Londo, 1993). Binnen het onderzoek is een aangepaste versie van de Doing Kraft schaalverdeling gebruikt, deze is weergegeven in Bijlage D. Tijdens de uitvoering van de inventarisatie voor het criterium 'Bedekkingsgraad' is gebruikgemaakt van het inventarisatieformulier weergegeven in Bijlage D. Hierin staat een afbeelding weergegeven waarbij percentages zijn gelinkt aan voorbeelden. Aan de hand van deze voorbeelden is de bedekkingsgraad van de verschillende vegetatielagen binnen de drie deelgebieden in kaart gebracht.

Criterium Waterkwaliteit: Binnen het onderzoek is gekeken naar de waterkwaliteit binnen de deelgebieden. Alle wateren, denk daarbij aan sloten, vijvers, kanalen, et cetera, zijn meegenomen in het onderzoek naar de waterkwaliteit binnen de deelgebieden. Binnen het criterium ligt een focus op de algemene waterkwaliteit, het fosfaat gehalte, zware metalen gehalte, dekking submerse planten en doorzichtigheid. De waterkwaliteit is voornamelijk van belang voor de waterspitsmuis, deze heeft namelijk een voorkeur voor onder andere schoon, voedselarm water (Twisk, Diepenbeek, & Bekker, 2016). De bosmuis maakt, indien er geen andere mogelijkheid is, ook gebruik van watergangen. Zie criterium 'waterkwaliteit', Bijlage F: kenmerken en habitatseisen van voorkomende muizen, voor meer informatie. De waterkwaliteit is onderzocht aan de hand van een literatuurstudie naar de waterkwaliteit van de directe omgeving van het onderzoeksgebied. Om de benodigde informatie te bemachtigen zal contact worden gezocht met Hoogheemraadschap Delfland.

Criterium Geschiktheid van oevers:

Binnen het onderzoek is gekeken naar de oevers in de deelgebieden, hierbij ligt de focus op het talud, oevervegetatie en de beschoeiing van de oevers. De oevervegetatie wordt niet binnen dit criterium meegenomen, dit in verband met het vallen onder het criterium 'vegetatie'.

Het talud en de beschoeiing van de oevers spelen een belangrijke rol bij de mogelijkheid om te verspreiden via wateren. Indien de aanwezigheid van één te steil talud of een te hoge beschoeiing, zonder eventuele locatie waar de oevers gemakkelijk kunnen worden betreden, is de mogelijkheid beperkt tot verspreiden. Bekend is dat als de oever steiler is dan 45 graden, de waterspitsmuis het moeilijk heeft om de oever te beklimmen (Marien & Verbeylen, 2009). Echter, is weinig bekend over hoe de overige muizensoorten hierop reageren.



Figuur 4: Criterium geschiktheid oevers – Meten van talud aan de hand van Aanliggende zijde en overstaande zijde – (Ottenhof T. L., 2016 - 2018)

Als de hoek meer dan 45 graden bedraagt, kan op de oever onvoldoende vegetatie groeien (Twisk, et al., 2016). Binnen dit criterium zijn de bovenstaande punten meegenomen en beoordeeld binnen het deelgebied. Zie criterium 'geschiktheid van oevers', Bijlage F: kenmerken en habitatseisen van voorkomende muizen, voor meer informatie. Om het talud van de oevers in kaart te brengen is op de volgende wijze onderzoek gedaan; voor het achterhalen van het talud van de oevers is gebruikgemaakt van de Tangens berekening. Hierbij wordt de hoek berekend aan de hand van het opmeten van de overstaande en aanliggende zijde van de oever, zie Figuur 4. Deze gegevens dienen in het Tangens formulier ingevoerd te worden om zo op deze wijze te bepalen wat het talud is van de oever. Om te zorgen dat een zo breed mogelijk beeld ontstaat van de verschillende oevers binnen elk deelgebied zijn drie metingen uitgevoerd per zijde per deelgebied. Dit betekent dus dat in totaal 18 metingen uitgevoerd zijn, verdeeld over de onderzoeksperiode. Het afmeten van de weerszijden van de zogenaamde Tangens driehoek zijn uitgevoerd door het gebruik van een meetlint. Per meetmoment zijn twee metingen nodig om de hoek te kunnen berekenen, zie Figuur 4:

- Er is verticaal gemeten ter hoogte van de topzijde van de oever tot aan het punt waar het in contact komt met het wateroppervlak (aanliggende zijde).
- Er is horizontaal gemeten vanaf de topzijde van de oever tot aan het punt waar de oever het wateroppervlak aanraakt (overzijde).

Deze keuze is gemaakt, omdat de ruimte onder het wateroppervlak niet van belang is voor de verspreiding van muizen. Met deze reden wordt dit meegenomen binnen dit onderzoek.

Criterium Beheer: Binnen het onderzoek is gekeken naar het aanwezige beheer binnen de deelgebieden. Om deze informatie te verkrijgen is contact gezocht met de verschillende beheerders binnen de deelgebieden. Hier is uit verkregen dat het beheer binnen deelgebied 1 en 2 wordt uitgevoerd door Arie Ackerdijk en het beheer binnen deelgebied 3 wordt uitgevoerd door Rijkswaterstaat. Aan de hand van een literatuurstudie wordt het beheer binnen de verschillende deelgebieden in kaart gebracht. Elementen zoals de frequentie dat vegetatie wordt gemaaid en de wijze waarop dit wordt uitgevoerd kan van grote invloed zijn op de verspreiding van de muizen binnen en rondom het onderzoeksgebied. In hoofdstuk 3 wordt het beheer besproken dat wordt gehandhaafd binnen de drie deelgebieden. In Bijlage F: kenmerken en habitatseisen van voorkomende muizen, wordt besproken welke voorkeur heerst binnen iedere muissoort op het gebied van beheer.

Criterium verstorende elementen: Binnen het onderzoek is er gekeken naar de aanwezige elementen die mogelijk een verstorend effect hebben op de verspreiding van muizen binnen elk deelgebied. Het is bekend dat bijna alle diersoorten een nadelig effect kunnen ondervinden van verstoring, aldus stress. Stress kan ertoe leiden dat dieren niet langer in staat zijn te foerageren of zelfs het gebied verlaten (Van de Haterd et al., 2014). Uiteindelijk kunnen verstorende elementen ervoor zorgen dat het dier niet meer terugkeert naar het gebied. Zo zijn verstorende elementen zoals wandelaars, honden, ruiters en autoverkeer meegenomen. Het criterium bestaat uit een inventarisatie met betrekking tot mogelijk verstorende elementen die aanwezig zijn in de deelgebieden.

Het idee van de criteria is om als eerst een overzicht te realiseren van elementen die de muizen binnen de deelgebieden als verstorend kunnen ervaren. Om een beeld te kunnen scheppen van de mogelijk verstorende elementen zijn bij de uitvoering van de gebiedsinventarisatie alle elementen die mogelijk een verstorend effect hebben op de verspreiding van muizen genoteerd per deelgebied. Mogelijk verstorende effecten aanwezig op meer dan 10 meter van de ecopassage zijn niet meegenomen binnen het onderzoek. Deze keus is gemaakt op basis van eigen expertise en is gebaseerd op de afstand dat verstoringen nog relatief zijn voor het functioneren van de ecopassage. Samen met de verkregen muizeninventarisaties is een vergelijking opgesteld.

In deze vergelijking is gekeken naar een mogelijk verband tussen de aanwezigheid van verstorende elementen en het aantal waargenomen individuen. Tijdens deze vergelijking wordt gekeken of de aanwezige verstorende elementen correleren met het aantal waargenomen muizensoorten binnen het deelgebied. Er is binnen het onderzoek geen geluidsmeting uitgevoerd voor het in kaart brengen van verstorende elementen. Hiervoor is gekozen doordat de A13 dichtbij gelegen is en bij elke passage verkeer aanwezig is. In Bijlage F: kenmerken en habitatseisen van voorkomende muizen, wordt besproken welke verstorende elementen effect hebben op muizen.

Criterium Barrières: Binnen het onderzoek is gekeken naar mogelijke elementen die muizen kunnen ervaren als barrières binnen de deelgebieden, waarbij deze de weg naar de ecopassage verhindert. Zo zijn elementen als aanwezige sloten, ruiterspaden, fietspaden, alle varianten van autowegen, hekwerken en overige menselijke structuren genoteerd binnen een straal van 10 meter van de ecopassage. De bovengenoemde onderdelen zijn binnen dit onderzoek bestempeld als barrière. Het bestempelen als barrière is gebeurd met als reden, dat ze mogelijk het effect hebben dat muizensoorten bepaalde gebieden vermijden of niet kunnen passeren. Er is gekozen om barrières mee te nemen in het onderzoek, omdat barrières een mogelijk negatief effect kunnen hebben op de verspreiding van de muizen. De reden dat barrières worden meegenomen is dat hier tijdens de uitwerking van de aanbevelingen rekening mee kan worden gehouden. Het criterium 'barrières' wordt verder niet in de analyse meegenomen met als reden dat de aanwezige barrières zich buiten de 10 meter bevinden of de aanwezige barrière niet zodanig kan worden aangepast om de barrière weg te nemen.

2.3.2) Deelvraag 2: ***Welke muizen worden verwacht in het onderzoeksgebied aan de hand van de gebiedskenmerken en literatuur en welke muizen komen daadwerkelijk voor in het onderzoeksgebied?***

In het onderzoeksgebied wordt een muizeninventarisatie uitgevoerd. De gevonden resultaten worden vergeleken met de muizeninventarisatie uit Ottenhof (2016) die is gedaan in Delft-Zuid in het gebied rondom het Melarium, te zuidwesten van dit onderzoeksgebied. Aan de hand van de nieuwe gegevens kan vastgesteld worden of de voorkomende muizen-indicatorsoorten uit de bedrijfsopdracht gebruik hebben gemaakt van de ecopassages. Bij het onderzoek of de muizen-indicatiesoorten gebruik maken van de ecopassages wordt gebruikgemaakt van een aantal methodes. Om antwoord te kunnen geven op de hoofdvraag dient aangetoond te worden dat er muizen zijn die gebruik maken van de ecopassage om van de ene zijde van de A13 naar de andere zijde te komen. Om een beeld te kunnen scheppen van de voorkomende muizen die gebruik maken van de verschillende ecopassages zijn drie verschillende inventarisatie methodes toegepast. Er is gekozen voor drie verschillende inventarisatie methodes om op deze manier zo goed mogelijk te kunnen inventariseren of de verschillende ecopassages gebruikt worden. Het gebruik van meerdere observatie methodes zal een positieve bijdrage leveren aan de accuraatheid van het onderzoek (Sibbald, Carter, & Poulton, 2006). Om te zorgen dat bezoekers binnen het gebied het onderzoek niet verstoren door in contact te komen met de vallen, is gekozen om contact te leggen via het KNNV. Via het KNNV is het mogelijk de bezoekers en beheerders, door middel van een nieuwsbrief, binnen het onderzoeksgebied in te lichten over het onderzoek en op deze wijze het verstorende effect van de mens op het onderzoek te minimaliseren (Dutton, 1995). Deze inventarisatiemethodes staan weergegeven in een meer gedetailleerde omschrijving in Bijlage B en de locaties van de tracking-plates en cameravallen staan weergegeven in Bijlage C. De inventarisatiemethodes gebruikt bij de uitvoering van dit onderzoek zijn: A) Mark & Recapture, B) Tracking-plates en C) Cameravallen. De observatiemethode Mark & recapture bestaat uit het onderdeel I) markering en II) Inloopvallen.

A. Mark & Recapture

Dit is een observatiemethode, bedoeld voor het inschatten van de grootte van een populatie. Tijdens deze methode wordt een deel van de populatie gevangen, gemarkeerd en losgelaten binnen een bepaalde periode. In een latere periode worden nieuwe individuen binnen de populatie gevangen en binnen deze groep wordt het aantal gemarkeerde dieren geteld. Een meer gedetailleerde omschrijving van deze observatiemethode is weergegeven in Bijlage B. De inventarisatie van muizen heeft plaatsgevonden in de periode van week 42 t/m 47 in 2018. De maanden oktober en november vallen samen met het voortplantingsseizoen van de muizen in Nederland en is daarom gekozen als onderzoeksperiode (Twisk et al., 2016). Na de observatiedagen zijn de vallen uit het deelgebied gehaald en verplaatst naar het volgende deelgebied. Hetzelfde geldt voor de inventarisatie methode cameravallen en tracking-plates. De locaties van de inlooppallen per deelgebied zijn weergegeven in Bijlage C. De vallen zijn zoveel mogelijk geplaatst op overgangsgebieden, passage punten van muizen en locaties van verschillende planten-gemeenschappen binnen ieder deelgebied. Indien overige kleine zoogdieren worden waargenomen op deze wijze, zal hier een aantekening van worden gemaakt. De Mark & Recapture methode binnen dit onderzoek beslaat twee onderdelen, namelijk I) Marking en II) Inlooppallen.

I. Marking

Het markeren van individuen is een belangrijk onderdeel binnen deze methode. Het markeren wordt op zo'n wijze uitgevoerd dat het individu herkend kan worden indien het opnieuw wordt gevangen. Binnen deze methodes zijn twee varianten van markeren, namelijk: permanente markering en tijdelijke markering (Sibbald, Carter & Poulton, 2006). Binnen dit onderzoek is het niet nodig om de muizensoorten permanent te markeren en zal gebruik worden gemaakt van tijdelijke markering. Dit in verband met de duur van dit onderzoek. Voor de uitvoering van dit onderzoek is gebruikgemaakt van watervaste stiften voor het markeren van de muizen met de kleuren rood, zwart, blauw en groen. Binnen elke passage heeft elke zijde een eigen kleur gekregen. Op deze wijze is het mogelijk om tijdens de inventarisaties waar te nemen of individuen de ecopassage hebben gepasseerd. De markering zal na verloop van enkele dagen van de vacht verdwijnen. Binnen het onderzoek is de kleur groen gekoppeld aan zijde 1 (Val nr. 1 t/m 14) van deelgebied 1 en is de kleur rood gekoppeld aan zijde 2 (Val nr. 15 t/m 28) van deelgebied 1. Binnen het onderzoek is de kleur blauw gekoppeld aan zijde 1 (Val nr. 1 t/m 14) van deelgebied 2 en is de kleur zwart gekoppeld aan zijde 2 (Val nr. 15 t/m 28) van deelgebied 2. Binnen het onderzoek zijn de kleuren groen + zwart gekoppeld aan zijde 1 (Val nr. 1 t/m 14) van deelgebied 3 en zijn de kleuren blauw + rood gekoppeld aan zijde 2 (Val nr. 15 t/m 28) van deelgebied 3.

II. Inlooppallen

Bij deze inventarisatiemethode is gewerkt volgens de IBN-Methode (Bergers & La Haye, 2000), waarbij de 28 inlooppallen per deelgebied (ecopassage) zijn uitgezet. Per deelgebied zijn vier observatiedagen ingelast. Bij deze vier observatiedagen is een onderscheid gemaakt tussen de eerste twee en de latere twee observatiedagen. Tijdens de eerste twee observatiedagen worden de muizen gevangen via de methode inlooppallen en voorzien van een markering. Het doel binnen het onderzoek is om minimaal 10 individuen per observatie dag te markeren. Tijdens de overige observatiedagen wordt genoteerd welke individuen uit de eerste meeting worden teruggevonden. Indien individuen opnieuw worden gevangen met markering tijdens de tweede helft van de observatiedagen, zal het individu genoteerd worden en zal de markering worden bijgewerkt.

B. Tracking-plates (Inkt-platen)

Een van de andere mogelijkheden om een beeld te kunnen scheppen van de muizensoorten in het onderzoeksgebied en het mogelijk gebruik maken van de ecopassages, is het gebruik van tracking-

plates. Deze zijn voornamelijk bedoeld om een indirect beeld te scheppen van alle mogelijk voorkomende muizensoorten die gebruik maken van de verschillende ecopassages.

Het observeren van sporen is een effectieve methode binnen de ecologie voor het waarnemen van soorten die normaal gesproken ongrijpbaar zijn. Binnen deze methode zijn twee tracking-plates gebruikt tijdens de muizeninventarisatie, waarbij de inventarisatie van muizen viel in de periode van week 42 t/m 47 in 2018. De tracking-plates (40 cm x 50 cm) bestaan uit een set van drie onderdelen, namelijk; een witte houten plaat bedekt met een laag grondverf en twee houten balken bedekt met isolatie materiaal. Op het isolatie materiaal wordt de inkt aangebracht. De opstelling is zodanig neergezet dat de witte houten plaat zich tussen de twee houten balken begeeft, zoals te zien is in Bijlage B. Bij de tracking-plates methode is het de bedoeling dat de platen in de opening van de ecopassage worden geplaatst (Bijlage B, Figuur 28) om zodanig de kans te vergroten op het treffen van een muis. De tracking-plates worden neergelegd op locatie op het moment dat de inloopvallen op scherp zijn gezet. Aan het einde van elke observatie dag wordt gekeken naar beide tracking-plates op de aanwezigheid van sporen en wordt dit fotografisch vastgelegd. Een veldgids "Wild van sporen" is gebruikt om te achterhalen van welke dier de sporen afkomstig zijn (Vercayie, 2013).

C. Cameravallen

Cameravallen zijn bedoeld om een direct beeld te scheppen van alle mogelijk voorkomende kleine zoogdieren die gebruik maken van de verschillende ecopassages. Vaak worden cameravallen gebruikt om nachtelijke activiteiten of moeilijk waarneembaar gedrag te observeren. Binnen deze methode zijn in totaal twee cameravallen (Bijlage B, Figuur 29) gebruikt tijdens de muizeninventarisatie, waarbij de inventarisatie van muizen viel in de periode van week 42 t/m 47 in 2018. De cameravallen zijn zodanig geplaatst dat ze beide van buiten de ecopassage naar binnen gericht staan om zo een optimaal beeld te kunnen scheppen van de muizen die de ecopassage gebruiken. De cameravallen begeven zich dus op de ecopassage zelf. De cameravallen zijn gedurende de gehele monitor periode per deelgebied actief op locatie. De cameravallen zijn geplaatst tijdens de voorbereidende veldwerkdag en zijn geactiveerd op het moment dat de inloopvallen op scherp werden gezet. Als eenmaal alle werkzaamheden waren uitgevoerd binnen het deelgebied, is de camera meegenomen naar het volgende deelgebied om daar opgesteld te worden.

Binnen de deelvraag is aandacht besteed aan het inschatten van de voorkomende muizenpopulaties per zijde per deelgebied, als onderdeel van de Mark & Recapture methode. Aan de hand van een formule, waar een gedetailleerde omschrijving van te zien is in Bijlage B, is het mogelijk een inschatting te maken van de totale populatie grootte van een soort per zijde per deelgebied. De reden dat het nodig is de populatie grootte mee te nemen is om iets te kunnen zeggen over de functionaliteit van de ecopassages. Indien de verschillende populatie muizensoorten onvoldoende groot is, is dit een mogelijke verklaring voor het minder of niet functioneren van de ecopassage(s). Indien voldoende grootte populaties zijn aangetroffen en de ecopassage functioneert niet naar wens, ligt de verklaring van het functioneren elders. Om een inschatting te kunnen maken dienen gegevens met betrekking tot gevangen gemarkeerde individuen, opnieuw gevangen gemarkeerde individuen en het totaal aantal individuen in de tweede meeting per muizensoort verzameld te zijn. De uiteindelijke ingeschatte populaties per voorkomende muizensoort worden weergegeven in verschillende tabellen voor een overzicht per deelgebied. Indien binnen een bepaalde muizensoort onvoldoende individuen worden waargenomen wordt de soort niet meegenomen in de inschatting.

2.3.3) Deelvraag 3: *In hoeverre verschillen de drie ecopassages van elkaar en welke gebiedskenmerken komen in de directe omgeving van de ecopassages voor?*

De deelgebieden zijn in de periode van week 42 t/m 47 in 2018 bekeken. De gebiedsinventarisatie is uitgevoerd aan de hand van 5 gebiedscriteria, zie Tabel 2. Tijdens de gebiedsinventarisatie is gebruik gemaakt van de indeling van deelgebieden zoals beschreven is in de inleiding.

Per deelgebied is gekeken naar de kwaliteit van de verschillende behandelde criteria. Per criterium worden de ecopassages (zijde 1 en zijde 2) en de kwaliteit ervan weergegeven in een staafdiagram. Uit dit overzicht is te zien welke van de criteria binnen de verschillende ecopassages voldoende of onvoldoende van kwaliteit zijn. De beoordeling die zal worden toegewezen per criterium is omschreven in Tabel 2. Voor het vaststellen van de norm binnen ieder individueel criterium is gebruik gemaakt van de gemiddelde beoordeelde resultaten. Voor het vaststellen van de beoordelingsnorm zijn de criteria omschrijvingen gebruikt afkomstig uit de inleiding.

Tabel 2: Overzicht van de criteria – Criteria zijn voorzien van een beoordeling “onvoldoende” of “voldoende”. Per beoordeling is een omschrijving weergegeven betreft hoe ieder criterium dient te scoren voor een bepaalde score.

Criterium	Beoordeling omschrijving	
	Onvoldoende	Voldoende
Bedekkingsgraad	De totale bedekkingsgraad van de aanwezige riet- en ruigtevegetatie in het deelgebied is 14% of minder	De totale bedekkingsgraad van de aanwezige riet- en ruigtevegetatie in het deelgebied is 14% of meer
Waterkwaliteit	De waterkwaliteit in het deelgebied is beoordeeld met een voldoende of minder	De waterkwaliteit in het deelgebied is beoordeeld met een goed tot zeer goed
Geschiktheid van oever	De oevers aanwezig in het deelgebied hebben een helling die groter is dan 45%	De oevers aanwezig in het deelgebied hebben een helling die kleiner is dan 45%
Beheer	Het beheer binnen het deelgebied omschrijft een beheer waarbij niet gefaseerd wordt gemaaid en/of meer dan 2 keer per jaar wordt gemaaid	Het beheer binnen het deelgebied omschrijft een beheer waarbij gefaseerd wordt gemaaid en/of 2 keer per jaar of minder wordt gemaaid
Verstorende elementen	Er zijn 4 of meer bronnen van verstorende elementen aanwezig in het deelgebied	Er zijn minder dan 4 bronnen van verstorende elementen aanwezig in het deelgebied

2.3.4) Deelvraag 4: *Komen de habitatseisen van de muizen overeen met de gevonden kenmerken in de ecopassages en de directe omgeving?*

Door middel van een gebiedsinventarisatie wordt gekeken of de gebiedskenmerken binnen de verschillende zijdes per deelgebied (deelvraag 1) overeenkomen met de habitatseisen van de voorkomende indicatiesoorten, zie Bijlage F. Binnen de analyse is onderscheid gemaakt tussen de verschillende voorkomende muizen binnen de verschillende zijdes van de deelgebieden. Binnen de onderscheiding zijn enkele muizensoorten in categorieën geplaatst, afhankelijk van de overeenkomsten in de habitatseisen van de behandelde criteria. De resultaten (deelvraag 3) worden per zijde in een tabel verwerkt en gekenmerkt met een “O” voor onvoldoende en “V” voor voldoende. De resultaten verkregen uit deelvraag 4 zijn nodig voor de beantwoording van deelvraag 5.

2.3.5) Deelvraag 5: *Op welke manieren kunnen de drie ecopassages verbeterd worden ten behoeve van de verspreiding van muizen?*

Door de resultaten van deelvraag 1 tot en met 4 in een grafiek te verwerken, wordt gekeken of de habitatseisen van de indicatiesoort aanwezig zijn in het gebied rondom de ecopassages. In de grafiek wordt het aantal muizen tegenover het aantal “V-tjes” gezet.

Dit zorgt voor een overzicht waarin te zien is welke van de deelgebieden onvoldoende geschikt zijn en een eventueel negatief effect hebben op de verspreiding van de voorkomende muizen in het deelgebied en omgeving. Dit geeft een indicatie welke van de behandelde deelgebieden verbeteringen behoeft.

2.3) Analyse

In de analysefase van het rapport is gekeken naar de vergelijking van de resultaten afkomstig van de inventarisaties. Hierbij zijn de habitatseisen van de voorkomende muizen in het gebied vergeleken met de gebiedskenmerken van de drie ecopassages. Hier is gebruikgemaakt van een Multi criteria-analyse en een beoordelingssysteem zoals te zien is in Tabel 2.

Binnen het onderzoek is een gebiedsinventarisatie uitgevoerd waarbij gekeken is naar een aantal criteria met betrekking tot de habitatseisen van de mogelijk voorkomende muizensoorten. Hiervoor is gebruikgemaakt van het inventarisatie formulier in Bijlage D voor het noteren van de resultaten van de gebiedsinventarisatie. Om een inschatting te maken van de bedekkingsgraad van de verschillende voorkomende vegetatietypes is gebruikgemaakt van een aangepaste versie van de Doing Kraft methode. Tevens is gekeken naar de geschiktheid van de oevers aanwezig binnen de behandelde deelgebieden. Binnen dit criterium is gekeken naar steilheid van het talud. Om inzicht te krijgen in de steilheid van het talud is het nodig om de overstaande zijde en de aanliggende zijdes van de oevers op te meten. Het laatste onderdeel binnen de gebiedsinventarisatie is het inzichtelijk krijgen van de versturende elementen binnen elk deelgebied. Om dit te meten zijn observaties uitgevoerd in de deelgebieden waarbij de aanwezige versturende elementen zijn geïnventariseerd binnen een straal van 10 meter van de ecopassage.

Binnen het onderzoek is een muizeninventarisatie uitgevoerd. Binnen deze inventarisatie zijn drie verschillende inventarisatiemethodes toegepast, namelijk: Mark & Recapture, Inkt-plates en cameravallen. De verkregen resultaten moeten uitwijzen, welke muizensoorten rondom de ecopassages binnen elk deelgebied voorkomen en welke van de muizensoorten gebruik maken van de ecopassages.

De gebiedsresultaten afkomstig uit deelvraag 1 worden per criterium onderzocht, welke beoordeling (voldoende/onvoldoende) is behaald binnen iedere zijde van de ecopassage per deelgebied. Uit deze vergelijking ontstaat een overzicht van de behaalde beoordelingen die betrekking hebben op de gebiedskenmerken van de deelgebieden. De aanwezige verschillen en/of overeenkomsten zijn hierdoor inzichtelijk tussen de verschillende ecopassages.

De habitatseisen van de voorkomende muizensoorten worden vergeleken met de gevonden gebiedskenmerken van de verschillende onderzochte ecopassages en de directe omgeving. Om deze vergelijking mogelijk te maken wordt gebruikgemaakt van de resultaten afkomstig uit deelvraag 3. De bedoeling van de deelvraag is het weerleggen van de beoordeling (toegekende O's en V's) van de behandelde criteria tegenover de verkregen resultaten afkomstig uit deelvraag 2. Vervolgens wordt bekeken of een mogelijk verband zichtbaar is tussen de gegeven beoordelingen en de voorkomende muizensoorten binnen de verschillende behandelde deelgebieden.

Aan de hand van de verkregen antwoorden van deelvragen 3 en 4 worden adviezen gegeven met betrekking tot de diverse gebiedscriteria binnen de behandelde deelgebieden ten behoeve van de verschillende muizensoorten. In deelvraag 5 wordt gekeken welke maatregelen ingezet kunnen worden, om de belemmeringen die muizen ondervinden tijdens het passeren van de behandelde ecopassages te verminderen of op te lossen.

Hoofdstuk 3: Resultaten

3.1) Resultaten gebiedsinventarisatie

Dit hoofdstuk bespreekt de resultaten van de gebiedsinventarisaties. Deze geven een overzicht van de huidige staat van de behandelde deelgebieden. Uitgebreide informatie over de gebiedsinventarisatie is te vinden in Bijlage E.

3.1.1) Resultaten inventarisatie gebiedskenmerken

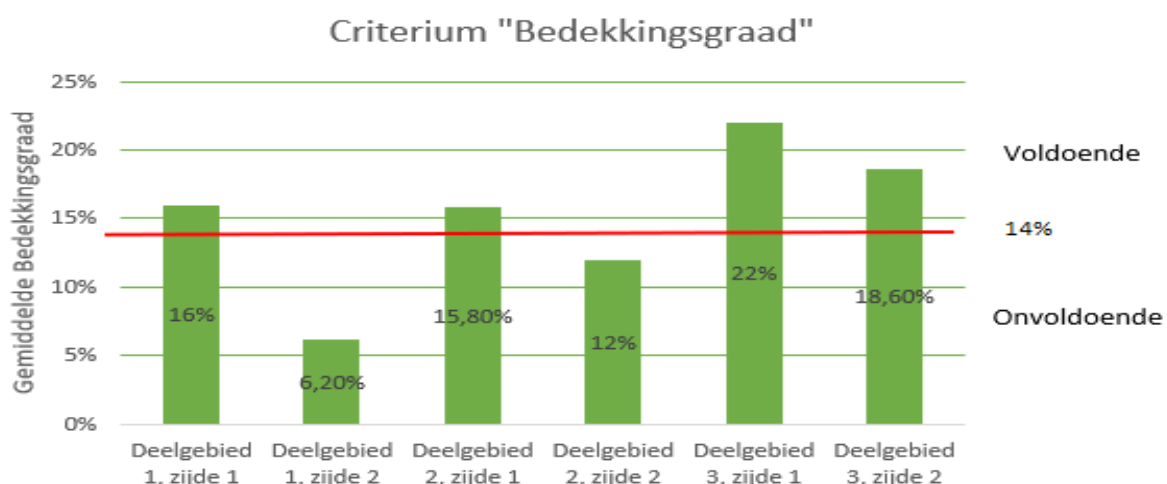
Bedekkingsgraad:

De resultaten van deelgebied 1 t/m 3 zijn weergegeven in Tabel 3. Daaruit is op te maken dat deelgebied 1, zijde 1 de meest gevarieerde zijde is qua bedekkingsgraad. Ook is deelgebied 1, zijde 1 de enige zijde waar ruigtevegetatie aanwezig is. Binnen deelgebied 2 is het hoofdzakelijke vegetatietype kruidvegetatie, maar dit gebied bevat ook enige boomvegetatie. In deelgebied 3 domineert de boomvegetatie binnen beide zijdes. Opmerkelijk is dat in zijde 2 van alle deelgebieden overwegend minder oevervegetatie aanwezig is dan in zijde 1.

Tabel 3: Criterium 'bedekkingsgraad', waarnemingen. De percentages weergegeven in Tabel 3 zijn de percentages van de desbetreffende vegetatietypen ten opzichte van de gehele zijde binnen het desbetreffende deelgebied.

Deelgebied	Kruid-vegetatie	Oever-vegetatie	Ruigte-vegetatie	Riet-vegetatie	Boom-vegetatie
Deelgebied 1, zijde 1	18%	16%	10%	16%	20%
Deelgebied 1, zijde 2	12%	5%	0%	14%	0%
Deelgebied 2, zijde 1	45%	18%	0%	10%	6%
Deelgebied 2, zijde 2	20%	8%	0%	12%	20%
Deelgebied 3, zijde 1	40%	18%	0%	12%	40%
Deelgebied 3, zijde 2	20%	5%	0%	8%	60%

In Figuur 5 wordt het gemiddelde van de bedekkingsgraad toegepast en is te zien dat deelgebied 1, zijde 2 en deelgebied 2, zijde 2 niet voldoen en beoordeeld worden met een onvoldoende. De overige zijdes worden met betrekking tot het criterium bedekkingsgraad beoordeeld met een voldoende.



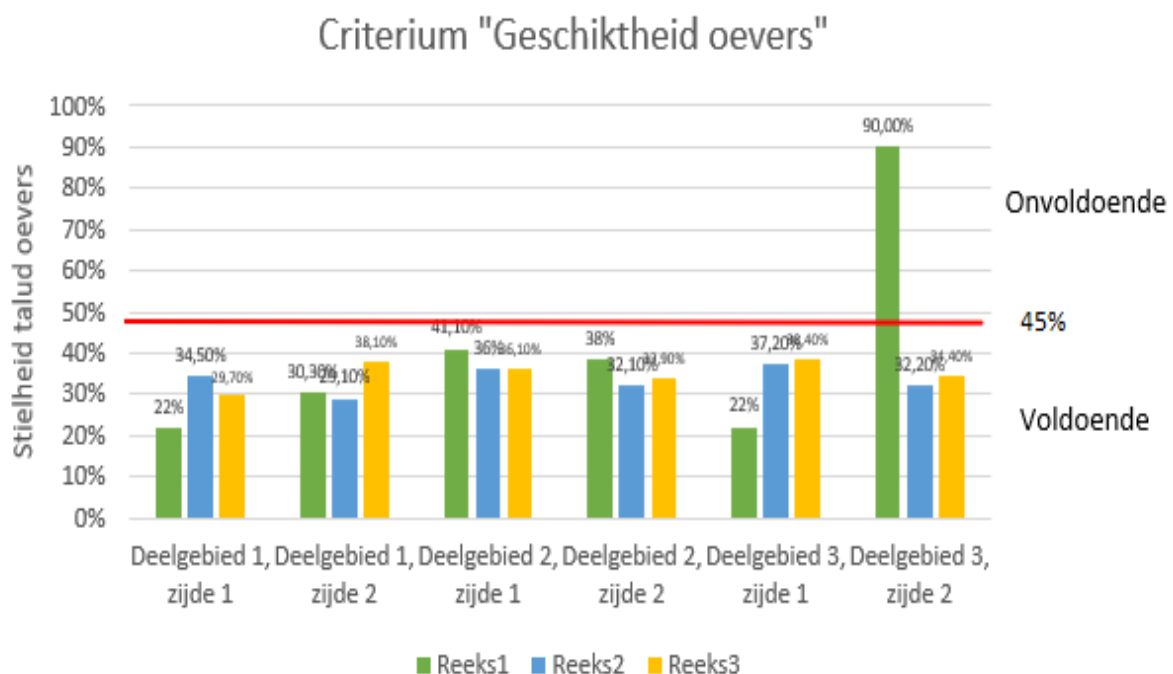
Figuur 5: Criterium 'bedekkingsgraad'. Een weergave van de gemiddelde gewenste bedekkingsgraad per deelgebied, per zijde. De norm binnen het criterium komt neer op een gemiddelde bedekkingsgraad van 14%.

Geschiktheid oevers

Binnen het criterium geschiktheid oevers zijn de volgende resultaten verkregen, zie Tabel 4. De norm binnen dit criterium komt neer op een maximaal talud van 45%. Binnen deelgebied 1 en 2 zijn geen oevers waargenomen waarbij de steilheid van het talud de omschreven grens overschrijdt. In deelgebied 3 is één oever gemeten waarbij de steilheid afwijkt van de overige oevers. De locatie van deze oever is een houten beschoeiing aangetroffen met een hoek van 90%. Er zijn in totaal 18 metingen uitgevoerd, zie Figuur 6, waarvan 17 van de gemeten oevers binnen de deelgebieden voldoen aan de vastgestelde norm. Wanneer gekeken wordt naar de gemiddelde beoordeling binnen de oevers van deelgebied 3, zijde 2, komt dit alsnog neer op een voldoende.

Tabel 4: Criterium 'geschiktheid oevers'. Waarnemingen steilheid talud. Resultaten geschiktheid van de oevers binnen de deelgebieden aan de hand van de overstaande en aanliggende zijde.

Deelgebied 1, Zijde 1	Gemiddelde	Standaardafwijking
Steilheid oever	28,66%	6%
Deelgebied 1, Zijde 2	Gemiddelde	Standaardafwijking
Aanliggende zijde	32,5%	5%
Deelgebied 2, Zijde 1	Gemiddelde	Standaardafwijking
Steilheid oever	37,73%	3%
Deelgebied 2, Zijde 2	Gemiddelde	Standaardafwijking
Steilheid oever	34,80%	3%
Deelgebied 3, Zijde 1	Gemiddelde	Standaardafwijking
Steilheid oever	38,46%	1%
Deelgebied 3, Zijde 1	Gemiddelde	Standaardafwijking
Steilheid oever	33,3%	2%



Figuur 6: Criterium 'Geschiktheid oevers'. Een weergave van de gemiddelde gemeten oevers per deelgebied, per zijde. De norm binnen het criterium komt neer op een talud van 45%, vastgesteld op basis van literatuur.

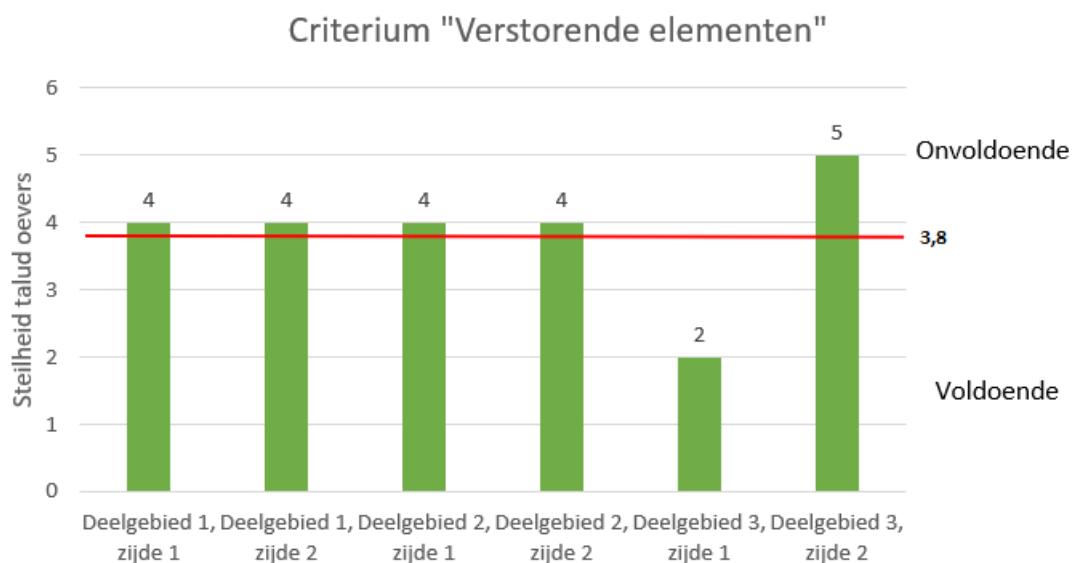
Verstorende elementen

Er is een aantal verstorende elementen aanwezig binnen de deelgebieden. Een toelichting hiervan is te vinden in Bijlage E. Het verstorende element dat het grootste effect heeft, zijn de recreanten die gebruikmaken van de passage om de A13 en de Rijksweg te passeren. Dit speelt zich af binnen de passage aan de westzijde van zijde 1 van deelgebied 3. Deze wordt gescheiden met een metalen hekwerk van zijde 2, waarbij het hekwerk bestaat uit een constructie die ruimte laat voor de muis om de constructie te passeren. Aan de oostzijde van het deelgebied bevindt zich een zandpad dat zijde 1 en zijde 2 van deelgebied 3 met elkaar verbindt. Het zandpad fungeert ook als mogelijkheid voor recreanten om de A13 en de Rijksweg te passeren.

Het grootste aantal verstorende elementen bevindt zich binnen zijde 2 van deelgebied 3. Dit komt door de aanwezigheid van een zandpad. Deze wordt voornamelijk gebruikt door wandelaars, ruiters en mensen met honden. Zijde 2 van deelgebied 3 bevat een tunnel die onder de A13 doorgaat. Deze tunnel verbindt de Rijksweg met het geasfalteerde fietspad van zijde 1 van de deelgebieden 1 en 2. Het verschil tussen deelgebied 3 en de overige deelgebieden is dat binnen deelgebied 3 geen fietsroute aanwezig is door het gebied zelf.

Binnen deelgebieden 1 en 2 zijn de Rijksweg en een geasfalteerd fietspad gelegen dat wordt gebruikt door wandelaars, fietsers en mensen met honden. De Rijksweg wordt intensief gebruikt door autoverkeer en fietsers, want deze vormt een verbinding tussen Rotterdam en Delft. Binnen zijde 1 van deelgebied 1 en 2 bevindt zich een ruiterspad dat regelmatig wordt gebruikt.

De norm binnen het criterium verstorende elementen komt neer op gemiddelde van 3,8 verstorende elementen, zie Figuur 7. Dit houdt in dat de zijdes met een aantal verstorende elementen hoger dan de norm niet voldoen aan het criterium. In Figuur 7 is te zien dat beide zijdes binnen deelgebied 1 t/m deelgebied 3 met uitzondering van deelgebied 3 zijde 1, worden beoordeeld met een onvoldoende. Deelgebied 3 zijde 1 bevindt zich onder de norm en wordt daarom beoordeeld met een voldoende.



Figuur 7: Criterium 'verstorende elementen'. Een weergave van de aanwezige verstorende elementen per deelgebied, per zijde. De norm binnen het criterium komt neer op een aanwezigheid van gemiddeld 3,8 verstorende elementen.

Waterkwaliteit

Om de benodigde informatie te verkrijgen om de waterkwaliteit binnen deelgebied 1 en 2 vast te stellen, is gebruikgemaakt van het rapport *Waterkwaliteit in Delfland* (Delfland, 2016). Het criterium waterkwaliteit binnen dit onderzoek is door het Hoogheemraadschap vastgesteld en geldt voor alle drie de deelgebieden. Het gaat hierbij om de beoordeelde waterkwaliteit, het fosfaatgehalte, zware metalen gehalte, dekking submerse planten en doorzichtigheid. De waterkwaliteit en het zware-metalengehalte worden beoordeeld met een voldoende. Het fosfaatgehalte, de dekking van submerse en emerse planten en de doorzichtigheid van het water krijgen echter een onvoldoende. Het behalen van twee voldoende's en drie onvoldoende's komt in de uiteindelijke beoordeling binnen het criterium waterkwaliteit voor de deelgebieden 1 tot en met 3 neer op een onvoldoende. De wateren binnen deelgebied 1 en 2 vallen onder het type sloten en de wateren binnen deelgebied 3 onder het type kanaal.

Beheer

Beheer in de deelgebieden geschiedt volgens de Flora- en faunawet. Dit houdt in dat er geen gebruik wordt gemaakt van bestrijdingsmiddelen en kunstmest. In de deelgebieden 1 en 2 wordt het beheer uitgevoerd door het Hoogheemraadschap en binnen deelgebied 3 wordt dit gedaan door Staatsbosbeheer. Het beheer betreffende de wateren binnen de deelgebieden wordt uitgevoerd door Rijkswaterstaat. De maaierwerkzaamheden worden twee keer per jaar uitgevoerd op gefaseerde wijze. Dit houdt in dat een deel van de aanwezige vegetatie binnen iedere zijde niet wordt gemaaid tijdens de eerste maaibeurt. Tijdens de tweede maaibeurt wordt het deel gemaaid dat niet is beheerd. Tijdens de maaierwerkzaamheden worden de oevers met rust gelaten. Het gemaaide grasland wordt in alle deelgebieden afgevoerd als stalstrooisel. De wateren binnen de deelgebieden worden twee keer per jaar opgeschoond. Dit wordt uitgevoerd met een maaikorf, waarbij de weggehaalde vegetatie op de oevers wordt gelegd en na een week wordt afgevoerd. Tevens wordt één keer in de acht jaar gebaggerd, waarbij eventuele aanwezige sliblagen worden afgevoerd (Berg, 2018). Binnen het criterium ligt de focus op het aantal keren dat binnen de zijdes gemaaid wordt per jaar. Om de norm te kunnen vaststellen, is per zijde per deelgebied een gemiddelde berekend. De norm binnen het criterium beheer komt neer op maximaal twee keer per jaar de maaierwerkzaamheden uitvoeren. Aan de hand van de norm is te zien dat alle zijdes binnen het onderzoek betreft het criterium beheer worden beoordeeld met een voldoende.

De criteria 'waterkwaliteit' en 'beheer' zijn niet meegenomen in de aanbevelingen. Dit, omdat de waterkwaliteit in alle deelgebieden niet voldoende is en er ook bij het criterium beheer geen verschillen zijn tussen de deelgebieden. Het is daarom niet mogelijk om een vergelijking te maken tussen de deelgebieden op basis van deze criteria. Er kan dan ook onvoldoende ingegaan worden op de functionaliteit van de ecopassages met betrekking tot deze habitatseisen.

3.1.2) Resultaten: barrières

De barrières die uit de gebiedsinventarisaties naar voren komen, zijn weergegeven in Tabel 5. Deelgebied 1, zijde 1 en deelgebied 2, zijde 1 heeft de barrières overslag pad en ruiterspaden. Deelgebied 2, zijde 1 en deelgebied 3, zijde 1 heeft de barrière het Zwethpad. Deelgebied 1 tot en met 3, zijde 2 heeft te maken met de Rijkstraatweg. Binnen deelgebied 2, zijde 1 is voor een groot deel de aansluitende agrarische graslanden van een hekwerk voorzien langs de randen. Het hekwerk bevat openingen die groot genoeg zijn voor kleine zoogdieren om te kunnen passeren.

Tabel 5: Criterium 'barrières'. Weergave van de waargenomen barrières in de zijdes van het desbetreffende deelgebied.

Deelgebied	Aanwezige barrières
Deelgebied 1, Zijde 1	2
Deelgebied 1, Zijde 2	1
Deelgebied 2, Zijde 1	4
Deelgebied 2, Zijde 2	1
Deelgebied 3, Zijde 1	1
Deelgebied 3, Zijde 2	2

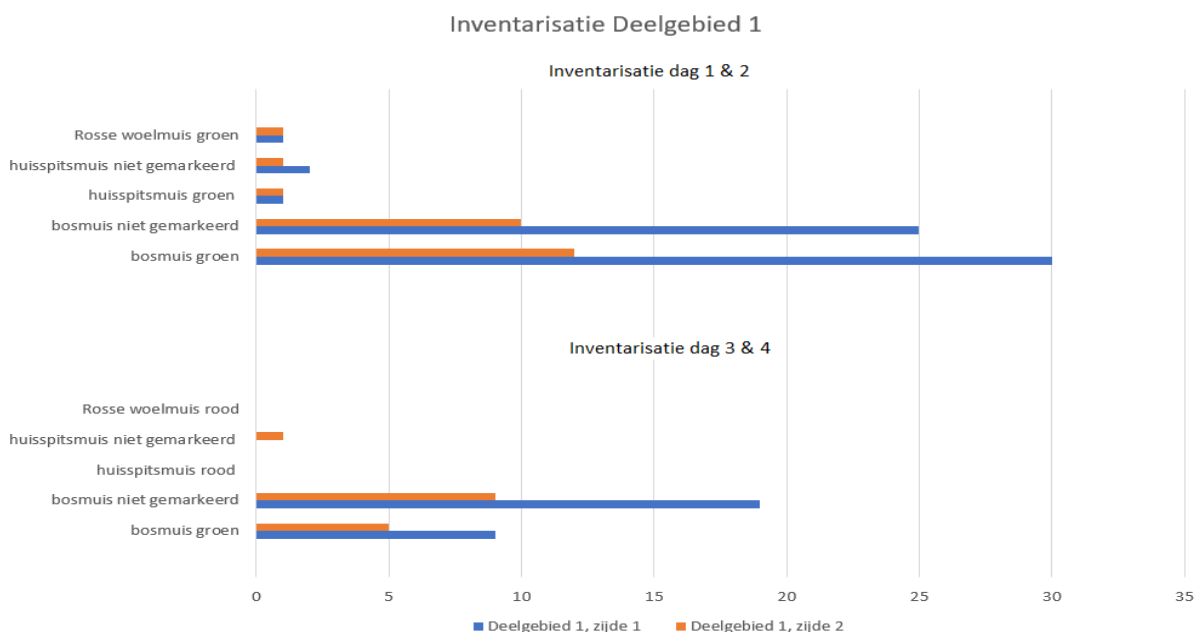
3.2) Resultaten: muizeninventarisatie

Uit de bedrijfsopdracht verricht in 2016 is een overzicht naar voren gekomen met betrekking tot potentieel voorkomende muizensoorten in de regio (Ottenhof T. , 2017). Verwacht werd dat binnen het onderzoeksgebied de volgende muizensoorten zouden worden aangetroffen: aarmuis, gewone bosmuis, gewone bosspitsmuis, huismuis, huisspitsmuis, rosse woelmuis en de veldmuis. Een uitgebreide toelichting staat vermeld in Bijlage F. De waterspitsmuis is ook in deze lijst opgenomen, omdat dit een aandachtsoort is binnen dit onderzoek. De muizeninventarisaties geven een overzicht van de huidige staat van de voorkomende muizensoorten in de deelgebieden. Hierbij is gekeken naar de resultaten afkomstig van de mark & recapture-methode, tracking-plates en de cameravallen binnen de drie verschillende deelgebieden. De resultaten verkregen tijdens de uitvoering van de werkzaamheden binnen dit onderzoek zijn opgenomen in waarnemingen.nl. Een uitgebreid overzicht van de muizeninventarisatie is te vinden in Bijlage G.

3.2.1) Resultaten: mark & recapture

Deelgebied 1

In Figuur 8 is een overzicht weergegeven van alle resultaten die verkregen zijn uit de muizeninventarisatie. In deelgebied 1 zijn in totaal 131 muizen waargenomen. Op inventarisatie dag 1 en 2 zijn in totaal 46 individuen gemarkeerd en in totaal 38 individuen niet gemarkeerd. Op inventarisatiedag 3 en 4 zijn in totaal 14 individuen teruggevonden met een markering en in totaal 29 individuen waargenomen zonder markering. Van het totaal aantal gemarkeerde individuen zijn geen muizen waargenomen met een markering die duidt op een oversteek via de passage.



Figuur 8: Mark & Recapture-methode. Resultaten muizeninventarisatie deelgebied 1 - (boven) weergave van inventarisatie markeringsfase, dag 1 & 2 – (onder) weergave van inventarisatie opnieuw gevangen individuen, dag 3 & 4

Mark & Recapture: Populatie-inschatting deelgebied 1

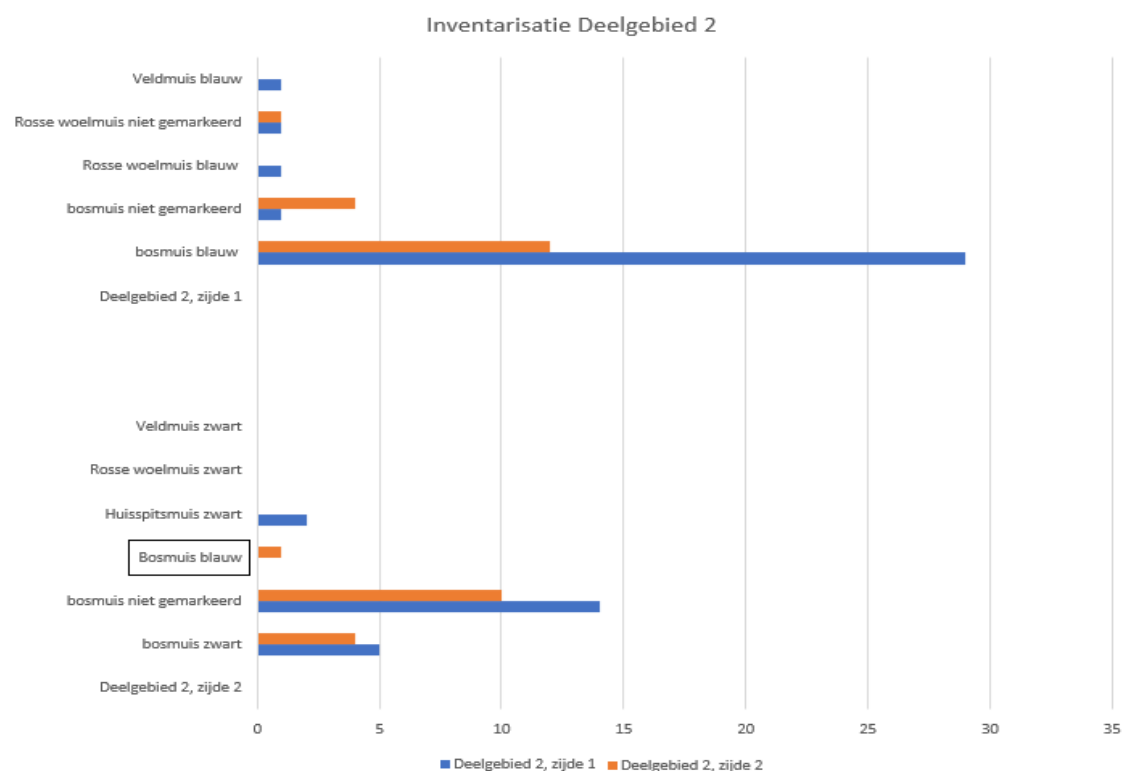
De populatie-inschatting binnen deelgebied 1 is uitgevoerd per soort en is weergegeven in Tabel 6. Het is alleen mogelijk geweest om binnen deelgebied 1 zijde 1 en 2 een populatie-inschatting te maken van de bosmuizen aanwezig in het gebied. De geschatte populatiegrootte van de bosmuis binnen deelgebied 1 zijde 1 wordt geschat op 93 individuen. De geschatte populatiegrootte van de bosmuis binnen deelgebied 1 zijde 2 wordt geschat op 34 individuen.

Tabel 6: Mark & Recapture: Populatie-inschatting deelgebied 1 – Weergave van “in het begin gemarkeerde individuen” (M), “opnieuw gevangen gemarkeerde individuen” (R), “totaal aantal gevangen individuen” (T) en de totaal geschatte populatiegrootte in deelgebied 1

	Soort	In het begin gemarkeerde individuen (M)	Terug gevangen gemarkeerde individuen (R)	Totaal aantal gevangen individuen (T)	Totale geschatte populatiegrootte (N)
Zijde 1	Bosmuis	30	9	28	93
Zijde 2	Bosmuis	12	5	14	34

Deelgebied 2

In Figuur 9 is een overzicht weergegeven van alle resultaten die verkregen zijn uit de muizeninventarisatie. In deelgebied 2 zijn in totaal 86 muizen waargenomen. Op inventarisatiedag 1 en 2 zijn in totaal 43 individuen gemarkeerd en in totaal 6 individuen niet gemarkeerd. Op dag 3 en 4 zijn in totaal 9 individuen teruggevonden met een markering en in totaal 29 individuen waargenomen zonder markering. Van het totaal aantal gemarkeerde individuen is één individu waargenomen met een markering die duidt op een oversteek via de passage. Het gaat hierbij om een waarneming van een bosmuis tijdens inventarisatiedag 1 & 2 van zijde 1 die waargenomen is tijdens inventarisatiedag 3 & 4 op zijde 2.



Figuur 9: Mark & Recapture-methode - Resultaten muizeninventarisatie deelgebied 2 - (boven) weergave van inventarisatie markeringsfase, dag 1 & 2 – (onder) weergave van inventarisatie terug gevangen individuen, dag 3 & 4 – Individu overgelopen van zijde: **Bosmuis blauw**

Mark & Recapture: Populatie-inschatting deelgebied 2

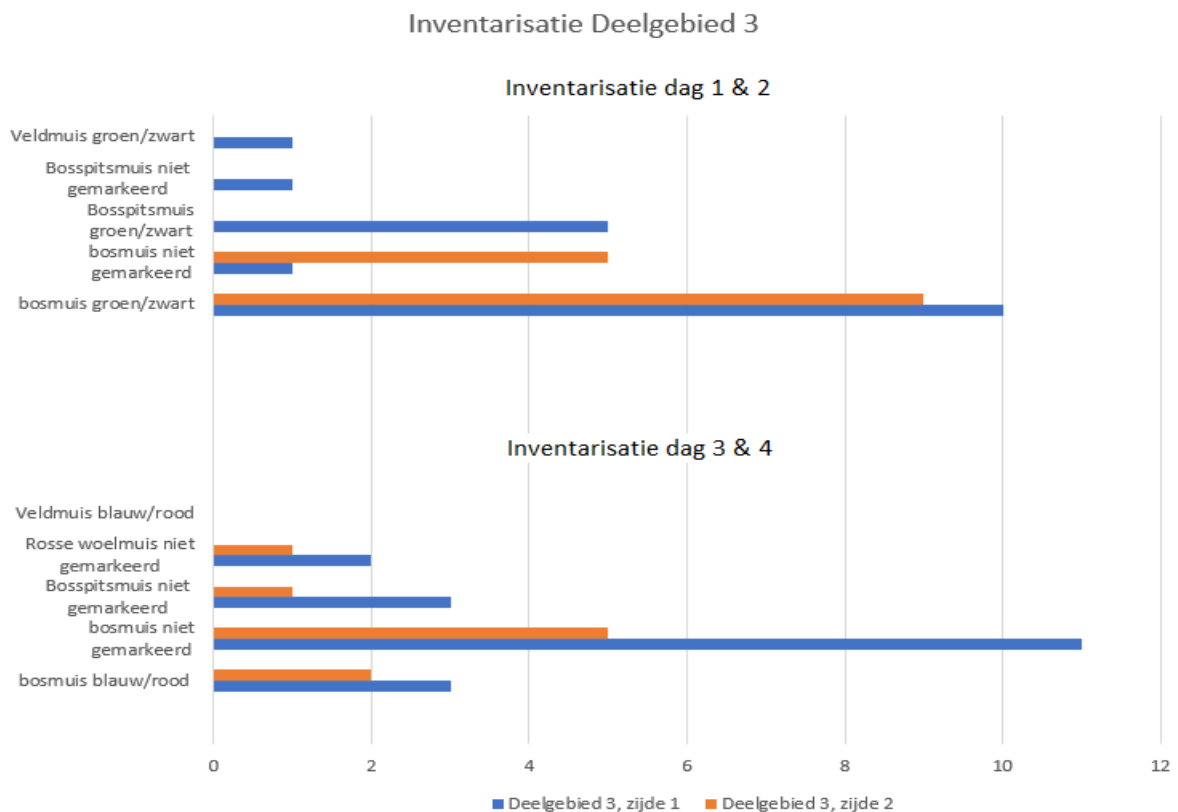
De populatie-inschatting binnen deelgebied 2 is uitgevoerd per soort en is weergegeven in Tabel 7. Het is alleen mogelijk geweest om binnen deelgebied 2 zijde 1 en 2 een populatie-inschatting te maken van de bosmuizen aanwezig in het gebied. De geschatte populatiegrootte van de bosmuis binnen deelgebied 2 zijde 1 wordt geschat op 110 individuen. De geschatte populatiegrootte van de bosmuis binnen deelgebied 2 zijde 2 wordt geschat op 42 individuen.

Tabel 7: Mark & Recapture: Populatie-inschatting deelgebied 2 – Weergave van “in het begin gemarkeerde individuen” (M), “opnieuw gevangen gemarkeerde individuen” (R), “totaal aantal gevangen individuen” (T) en de totaal geschatte populatiegrootte in deelgebied 2

	Soort	In het begin gemarkeerde individuen (1 ^e en 2 ^e dag)	Opnieuw gevangen gemarkeerde individuen (3 ^e en 4 ^e dag)	Totaal aantal gevangen individuen	Totale geschatte populatiegrootte
Zijde 1	Bosmuis	29	5	19	110
Zijde 2	Bosmuis	12	4	14	42

Deelgebied 3

In Figuur 10 is een overzicht weergegeven van alle resultaten die verkregen zijn uit de muizeninventarisatie. In deelgebied 3 zijn in totaal 62 muizen waargenomen. Op inventarisatiedag 1 en 2 zijn in totaal 25 individuen gemarkeerd en in totaal acht individuen niet gemarkeerd. Op inventarisatiedag 3 en 4 zijn in totaal negen individuen teruggevonden met een markering en in totaal 23 individuen waargenomen zonder markering. Van het totaal aantal gemarkeerde individuen zijn geen muizen waargenomen met een markering van de ene zijde aan de andere zijde van de ecopassage. Van het totaal aantal gemarkeerde individuen zijn geen muizen waargenomen met een markering die duidt op een oversteek via de passage.



Figuur 10: Mark & Recapture-methode. Resultaten muizeninventarisatie deelgebied 3 - (boven) weergave van inventarisatie markeringsfase, dag 1 & 2 – (onder) weergave van inventarisatie opnieuw gevangen individuen, dag 3 & 4

Mark & Recapture: Populatie-inschatting deelgebied 3

De populatie-inschatting binnen deelgebied 1 is uitgevoerd per soort en is weergegeven in Tabel 8. Het is mogelijk geweest om binnen deelgebied 3 zijde 1 een populatie-inschatting te maken van de bosmuis en de bosspitsmuis in het gebied. De geschatte populatiegrootte van de bosmuis binnen deelgebied 3 zijde 1 wordt geschat op 47 individuen en de geschatte populatiegrootte van de bosspitsmuis op 8 individuen. De geschatte populatiegrootte van de bosmuis binnen deelgebied 3 zijde 2 wordt geschat op 32 individuen.

Tabel 8: Mark & Recapture: Populatie-inschatting deelgebied 3 – Weergave van “in het begin gemarkeerde individuen” (M), “opnieuw gevangen gemarkeerde individuen” (R), “totaal aantal gevangen individuen” (T) en de totaal geschatte populatiegrootte in deelgebied 3

	Soort	In het begin gemarkeerde individuen (1 ^e en 2 ^e dag)	Opnieuw gevangen gemarkeerde individuen (3 ^e en 4 ^e dag)	Totaal aantal gevangen individuen	Totale geschatte populatie grootte
Zijde 1	Bosmuis	10	3	14	47
	Bosspitsmuis	5	3	5	8
Zijde 2	Bosmuis	9	2	7	32

3.2.2) Resultaten: tracking-plates

Tijdens de inventarisaties zijn zes waarnemingen gedaan van sporen die zijn achtergelaten op de tracking-plates binnen de drie deelgebieden, zie Tabel 9. Van deze zes sporen is van drie sporen te achterhalen van welk dier het achtergelaten spoor is. Bij de overige drie sporen is onvoldoende inkt achtergelaten op de tracking-plates om te achterhalen van welk dier het spoor afkomstig is. Bij deelgebied 1 gaat het om de waarneming van één bruine rat (*Rattus norvegicus*) en bij deelgebied 2 gaat het om één egel (*Erinaceus europaeus*) (Figuur 8) en één bruine rat. Binnen deelgebied 3 zijn geen sporen waargenomen op de tracking-plates.

Tabel 9: Tracking-plates-methode: Waargenomen sporen - Er is een overzicht weergegeven van de waarnemingen, waarbij aangegeven is per resultaat in welk deelgebied en wanneer de waarneming is gedaan (DGB = Deelgebied)

Omschrijving	Waarnemingen	Datum
Tracking-plate 1 – DGB 1	Bruine rat 1x	Datum: 18-10
Tracking-plate 1 – DGB 2	Bruine rat 1x	Datum: 23-10
Tracking-plate 2 – DGB 2	Egel 1x	Datum: 24-10



Figuur 11: Waargenomen spoor egel - Deelgebied 2

3.2.3) Resultaten: cameravallen

In deze paragraaf worden de resultaten besproken die zijn verkregen door het gebruik van cameravallen. De locaties van de cameravallen zijn weergegeven in Bijlage C. In Tabel 10, 11 en 12 is en overzicht weergegeven van de resultaten per deelgebied. Daarbij is het tijdstip van de waarnemingen vermeld.

Deelgebied 1

Er zijn tien waarnemingen vastgelegd op de twee gebruikte cameravallen, zie Tabel 10. De cameraval gelegen in deelgebied 1 zijde 1 heeft in totaal vier bruine ratten vastgelegd en een bosmuis. De cameraval gelegen in deelgebied 1 zijde 2 heeft in totaal vier bruine ratten vastgelegd en een bosmuis.

Tabel 10: Cameravallen-methode: Waargenomen soorten deelgebied 1 – De cameravallen-inventarisatie deelgebied 1 is uitgevoerd in week 42 t/m 43. Er is een overzicht weergegeven van de waarnemingen, waarbij aangegeven is per resultaat op welke locatie de soort is waargenomen en op welke datum de waarneming is gedaan.

Cameraval	Datum	Waarneming (/tijd)
Cameraval, locatie 1	17-10-2018	- 1x Bruine rat (13:39)
Cameraval, locatie 1	17-10-2018	- 1x Bruine rat (16:10-16:15)
Cameraval, locatie 1	17-10-2018	- 1x Bosmuis (16:10-16:15)
Cameraval, locatie 1	23-10-2018	- 1x Bruine rat (00:24)
Cameraval, locatie 1	23-10-2018	- 1x Bosmuis (00:24)
Cameraval, locatie 1	19-10-2018	- 1x Bruine rat (13:04)
Cameraval, locatie 2	19-10-2018	- 1x Bruine rat (13:55)
Cameraval, locatie 2	19-10-2018	- 1x Bruine rat (17:18)
Cameraval, locatie 2	19-10-2018	- 1x Bruine rat (20:02)
Cameraval, locatie 2	19-10-2018	- 1x Bruine rat (23:52)

Deelgebied 2

De cameraval gelegen in deelgebied 2 zijde 1 heeft één bruine rat vastgelegd, zie Tabel 11. De cameraval gelegen in deelgebied 2 zijde 2 heeft geen waarnemingen gedaan.

Tabel 11: Cameravallenmethode: Waargenomen soorten deelgebied 2 – De cameravallen-inventarisatie deelgebied 2 is uitgevoerd in week 44 t/m 45. Er is een overzicht weergegeven van de waarnemingen, waarbij aangegeven is per resultaat op welke locatie de soort is waargenomen en op welke datum de waarneming is gedaan.

Cameraval	Datum	Waarneming (/tijd)
Cameraval, locatie 1	03-11-2018	- 1x Bruine rat (13:18)

Deelgebied 3

De cameraval gelegen in deelgebied 3 zijde 1 heeft geen doelsoorten vastgelegd. Echter, in deelgebied 3 zijde 1 is één huiskat waargenomen, zie Tabel 12. De waarneming van de huiskat toont aan dat de ecopassage in gebruik wordt genomen door diersoorten die buiten de focusgroep liggen. De cameraval gelegen in deelgebied 3 zijde 2 heeft geen doelsoorten vastgelegd. Binnen deelgebied 3 zijde 2 zijn geen waarnemingen gedaan.

Tabel 12: Cameravallenmethode: Waargenomen soorten deelgebied 3 – De cameravallen-inventarisatie deelgebied 3 is uitgevoerd in week 46 t/m 47. Er is een overzicht weergegeven van de waarnemingen, waarbij aangegeven is per resultaat in welk deelgebied de soort is waargenomen en op welke datum de waarneming is gedaan.

Cameraval	Datum	Waarneming (/tijd)
Cameraval, locatie 1	11-11-2018	- 1x Huiskat (14:08)

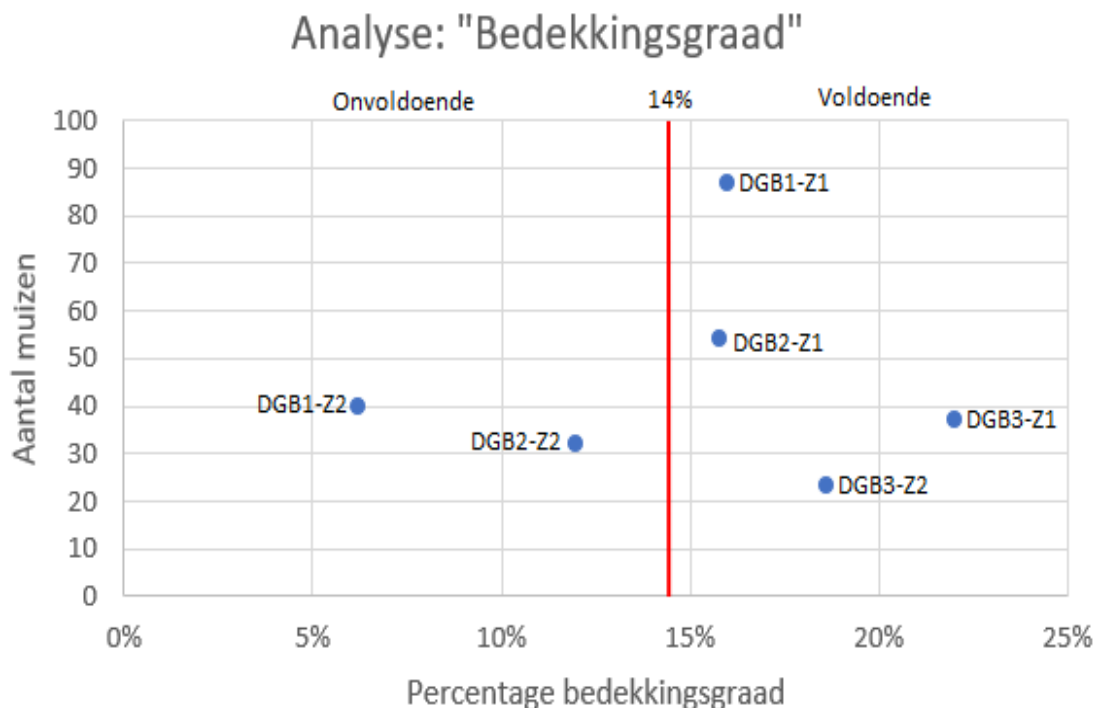
3.3) Resultaten: analyse habitatskenmerken

Voor de beantwoording van de deelvragen is gekeken naar de vergelijking van de resultaten afkomstig van de inventarisaties en de literatuur, zie Bijlage F. In ieder deelgebied is, met betrekking tot de ecopassages en de directe omgeving, gelet op de habitatseisen waaraan de criteria moeten voldoen.

Bedekkingsgraad

In de correlatie tussen de bedekkingsgraad en het aantal waargenomen muizen is het volgende af te leiden: deelgebied 1, zijde 1 en deelgebied 2, zijde 1 komen met elkaar overeen in de beoordeling ("voldoende") en bevatten gemiddeld het hoogst aantal muizen per zijde. Dit indiceert dat binnen de zijdes van deze deelgebieden voor een groot deel aan de habitatseisen van de voorkomende muizen wordt voldaan. Deelgebied 1, zijde 2 en deelgebied 2, zijde 2 scoren beide onvoldoende. Het aantal

muizen binnen deze zijdes ligt in aantal het dichtst bij elkaar, maar het aantal is lager dan in deelgebied 1, zijde 1 en deelgebied 2, zijde 1. Dit geeft aan dat binnen de zijdes van deze deelgebieden het criterium bedekkingsgraad niet voorziet in de behoeftes van de voorkomende muizen. In deelgebied 3 zijn een lager aantal muizen waargenomen ten opzichte van de overige deelgebieden. Doordat in deelgebied 3 wel voldoende bedekkingsgraad aanwezig is, komt de uiteindelijke beoordeling voor deelgebied 3 uit op een voldoende.



Figuur 12: Analyse criterium 'bedekkingsgraad' – Een weergave van de beoordeelde zijdes van de deelgebieden neergezet tegenover het aantal waargenomen muizen (DGB = Deelgebied; Z = Zijde)

Aan de hand van de bovengenoemde analyse van de resultaten wordt het criterium bedekkingsgraad voor de waterspitsmuis binnen de verschillende zijdes beoordeeld met een onvoldoende. Aan de hand van de bovengenoemde analyse van de resultaten wordt het criterium bedekkingsgraad voor de resterende muizensoorten binnen het onderzoeksgebied beoordeeld met een voldoende.

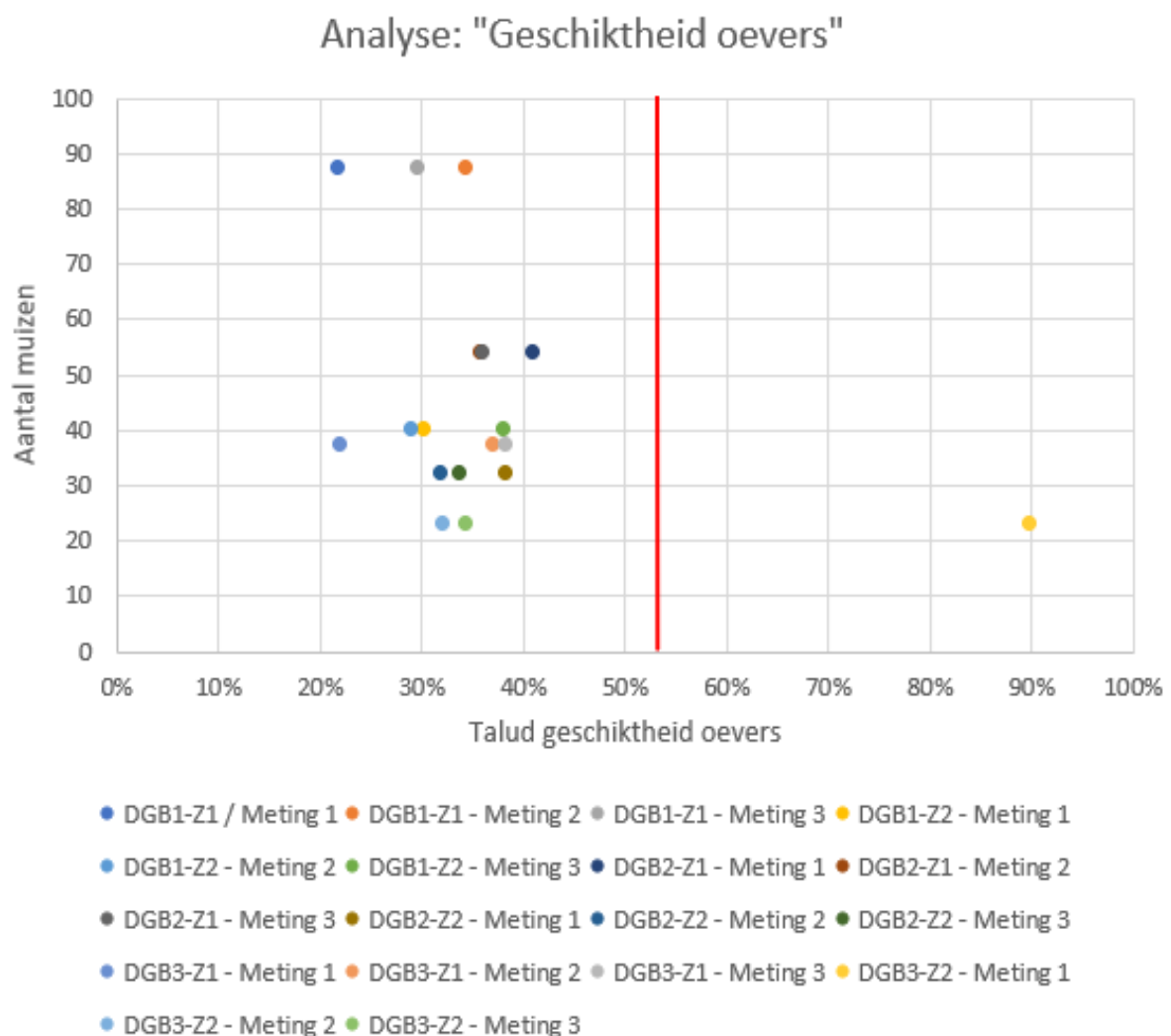
Waterkwaliteit

Uit de samenhang tussen de waterkwaliteit en het aantal waargenomen muizen is het volgende af te leiden: uit de uitwerkingen van deelvraag 3 is naar voren gekomen dat de sloten en het kanaal binnen de deelgebieden beoordeeld zijn met onvoldoende. Deelgebied 1, zijde 1 en deelgebied 2, zijde 1 scoren beide onvoldoende en bevatten gemiddeld het hoogste aantal muizen per zijde. Dit indiceert dat binnen de zijdes van deze deelgebieden voor een groot deel aan de habitatseisen wordt voldaan. Deelgebied 3, zijde 1 en 2 scoren een onvoldoende en het aantal muizen ligt het dichtst bij elkaar in vergelijking tot de overige zijdes. Dit duidt aan dat binnen de zijdes van de deelgebieden ontoereikend zijn voor de habitatseisen van de voorkomende muizen. Ook deelgebied 1, zijde 2 en deelgebied 2, zijde 2 scoren een onvoldoende en liggen qua aantal muizen het dichtst bij elkaar in vergelijking tot de overige zijdes. Dit geeft aan dat binnen de zijdes van deze deelgebieden het criterium 'waterkwaliteit' niet voldoet in de behoeftes van de voorkomende muizen. Echter, de invloed van de waterkwaliteit is geen beslissende factor voor de voorkomende muizensoorten in de deelgebieden, zie Bijlage F. Binnen het criterium 'waterkwaliteit' is onderscheid gemaakt tussen drie categorieën muizensoorten, namelijk de waterspitsmuis, bosspitsmuis en overige muizensoorten. De waterkwaliteit is een

doorslaggevende habitatseis voor het voorkomen van de waterspitsmuis. Aan de hand van deze gegevens hebben de verschillende zijdes voor het criterium 'waterkwaliteit' een beoordeling gekregen van een onvoldoende voor de waterspitsmuis. Voor de bosspitsmuis komt de beoordeling voor het criterium 'waterkwaliteit' binnen het deelgebied neer op een voldoende. Voor de overige muizen komt de beoordeling voor het criterium 'waterkwaliteit' neer op een voldoende.

Geschiktheid oevers

Met betrekking tot het verband tussen de geschiktheid van de oevers en het aantal waargenomen muizen is het volgende af te leiden: deelgebied 1, zijde 1 en deelgebied 2, zijde 1 vertonen een overeenkomst met elkaar in de beoordeling (voldoende) en bevatten gemiddeld het hoogste aantal muizen per zijde. Dit indiceert dat binnen de zijdes van deze deelgebieden voor een groot deel aan de habitatseisen van de voorkomende muizen wordt voldaan. Deelgebied 3, zijde 1 en 2 scoren een voldoende en het aantal muizen ligt het dichtst bij elkaar in vergelijking tot de overige zijdes. Dit duidt aan dat binnen de zijdes van deze deelgebieden voldaan wordt aan de habitatseisen. Deelgebied 1, zijde 2 en deelgebied 2, zijde 2 scoren een voldoende en het aantal muizen ligt het dichtst bij elkaar in vergelijking tot de overige zijdes. Dit geeft aan dat binnen de zijdes van deze deelgebieden met betrekking tot het criterium 'geschiktheid oevers' wordt voorzien in de behoeftes van de voorkomende muizen.



Figuur 13: Analyse criterium 'geschiktheid oevers' – Een weergave van de beoordeelde zijdes van de deelgebieden neergezet tegenover het aantal waargenomen muizen (DGB = Deelgebied; Z = Zijde)

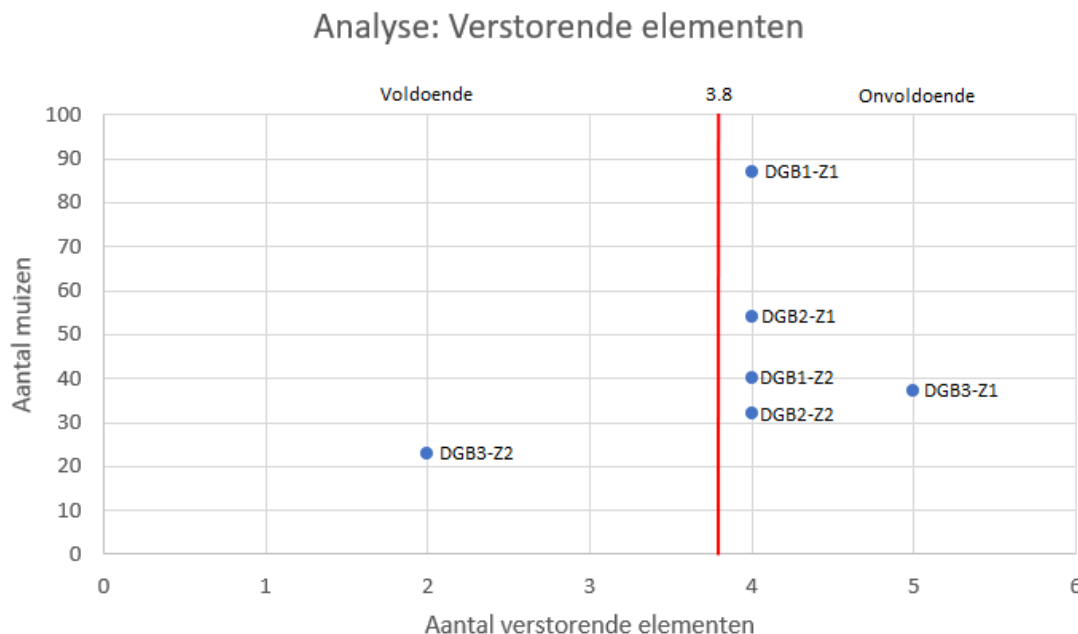
Binnen het criterium ‘geschiktheid oevers’ is onderscheid gemaakt tussen drie categorieën muizensoorten, namelijk de waterspitsmuis, bosspitsmuis en overige muizensoorten. Aan de hand van deze gegevens heeft het onderzoeksgebied voor het criterium ‘geschiktheid oevers’ een beoordeling gekregen van een voldoende voor alle muizensoorten.

Beheer

Uit de verhouding tussen het beheer en het aantal waargenomen muizen is het volgende af te leiden: deelgebied 1, zijde 1 en deelgebied 2, zijde 1 scoren een voldoende en bevatten gemiddeld het hoogste aantal muizen per zijde. Dit indiceert dat binnen de zijdes van deze deelgebieden voor een groot deel aan de habitatseisen van de voorkomende muizen wordt voldaan. Deelgebied 3, zijde 1 en 2 scoren een voldoende en het aantal muizen ligt het dichtst bij elkaar in vergelijking tot de overige zijdes. Dit geeft aan dat binnen de zijdes van deze deelgebieden aan het criterium wordt voldaan. Deelgebied 1, zijde 2 en deelgebied 2, zijde 2 scoren beide een voldoende en het aantal muizen ligt het dichtst bij elkaar in vergelijking tot de overige zijdes. Dit geeft aan dat binnen de zijdes van deze deelgebieden met betrekking tot het criterium ‘beheer’ wordt voorzien in de behoeftes van de voorkomende muizen. Aan de hand van deze gegevens heeft het criterium ‘beheer’ voor alle voorkomende muizensoorten (inclusief de waterspitsmuis) een voldoende gekregen.

Verstorende elementen

Met betrekking tot de relatie tussen de verstorende elementen en het aantal waargenomen muizen is het volgende af te leiden: binnen het criterium verstorende elementen scoren alle zijdes, behalve deelgebied 3, zijde 2, een onvoldoende. Dit indiceert dat binnen deze zijde van deze deelgebieden niet wordt voldaan aan de habitatseisen. In deze categorie is te zien dat deelgebied 3, zijde 2 een voldoende scoort. Dit indiceert dat binnen deze zijde van dit deelgebied aan de habitatseisen wordt voldaan.



Figuur 14: Analyse criterium ‘verstorende elementen’ – Een weergave van de beoordeelde zijdes van de deelgebieden neergezet tegenover het aantal waargenomen muizen (DGB = Deelgebied; Z = Zijde)

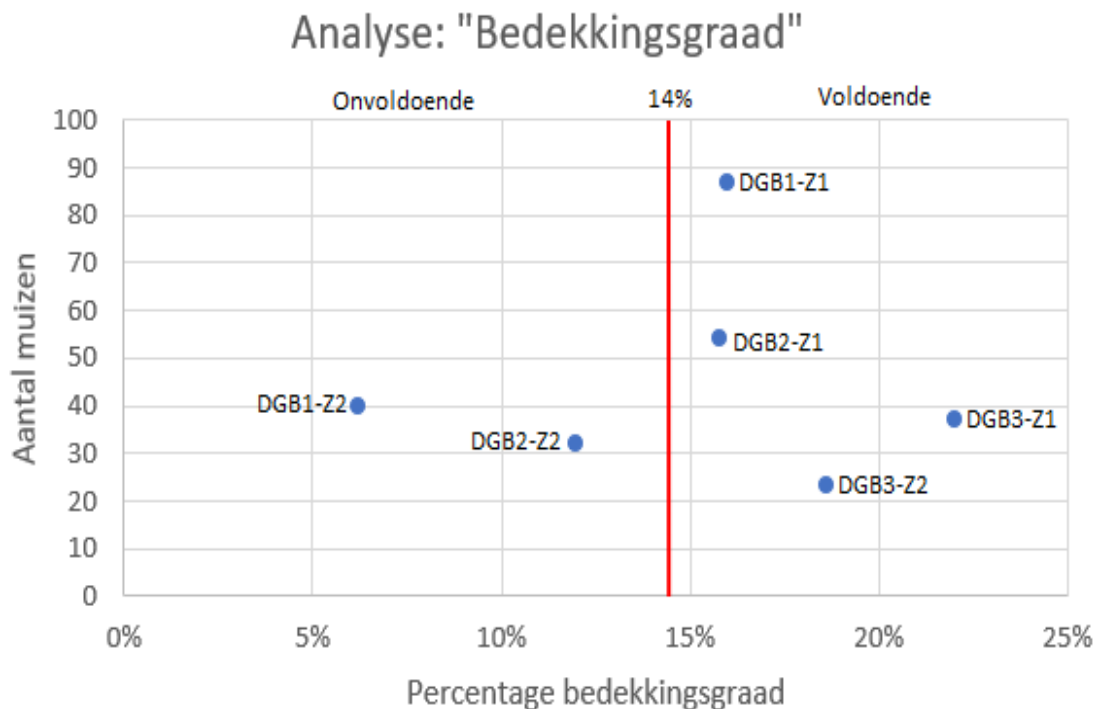
Aan de hand van deze gegevens heeft het criterium ‘verstorende elementen’ voor alle voorkomende muizensoorten (inclusief de waterspitsmuis) een onvoldoende gekregen, dit geldt inclusief voor deelgebied 3, zijde 2. Dit met de reden dat de gemiddelde beoordeling van deelgebied 3 alsnog neerkomt onder de norm binnen het criterium.

3.4) Resultaten: analyse beoordeling gebiedskenmerken

Voor de beantwoording van de deelvragen is gekeken naar de vergelijking van de resultaten afkomstig van de inventarisaties en de literatuur, zie Bijlage F. In ieder deelgebied is, in vergelijking met de ecopassages en de directe omgeving, gelet op de habitatseisen waaraan de criteria moeten voldoen.

Bedekkingsgraad

De bedekkingsgraad in vergelijking tot het aantal waargenomen muizen is als volgt af te leiden: deelgebied 1, zijde 1 en deelgebied 2, zijde 1 scoren beide een voldoende en bevatten gemiddeld het hoogste aantal muizen per zijde. Dit indiceert dat binnen de zijdes van deze deelgebieden voor een groot deel aan de habitatseisen wordt voldaan. Deelgebied 3, zijde 1 en 2 scoren beide een voldoende qua bedekkingsgraad, maar het aantal muizen ligt lager in vergelijking tot de overige zijdes. Dit duidt aan dat binnen deze zijdes de habitatseisen ontoereikend zijn voor de voorkomende muizen. Deelgebied 1, zijde 2 en deelgebied 2, zijde 2 scoren beide een onvoldoende met een laag aantal voorkomende muizen in vergelijking tot de overige zijdes. Dit geeft aan dat binnen de zijdes van deze deelgebieden het criterium bedekkingsgraad niet wordt voorzien in de behoeftes van de voorkomende muizen.



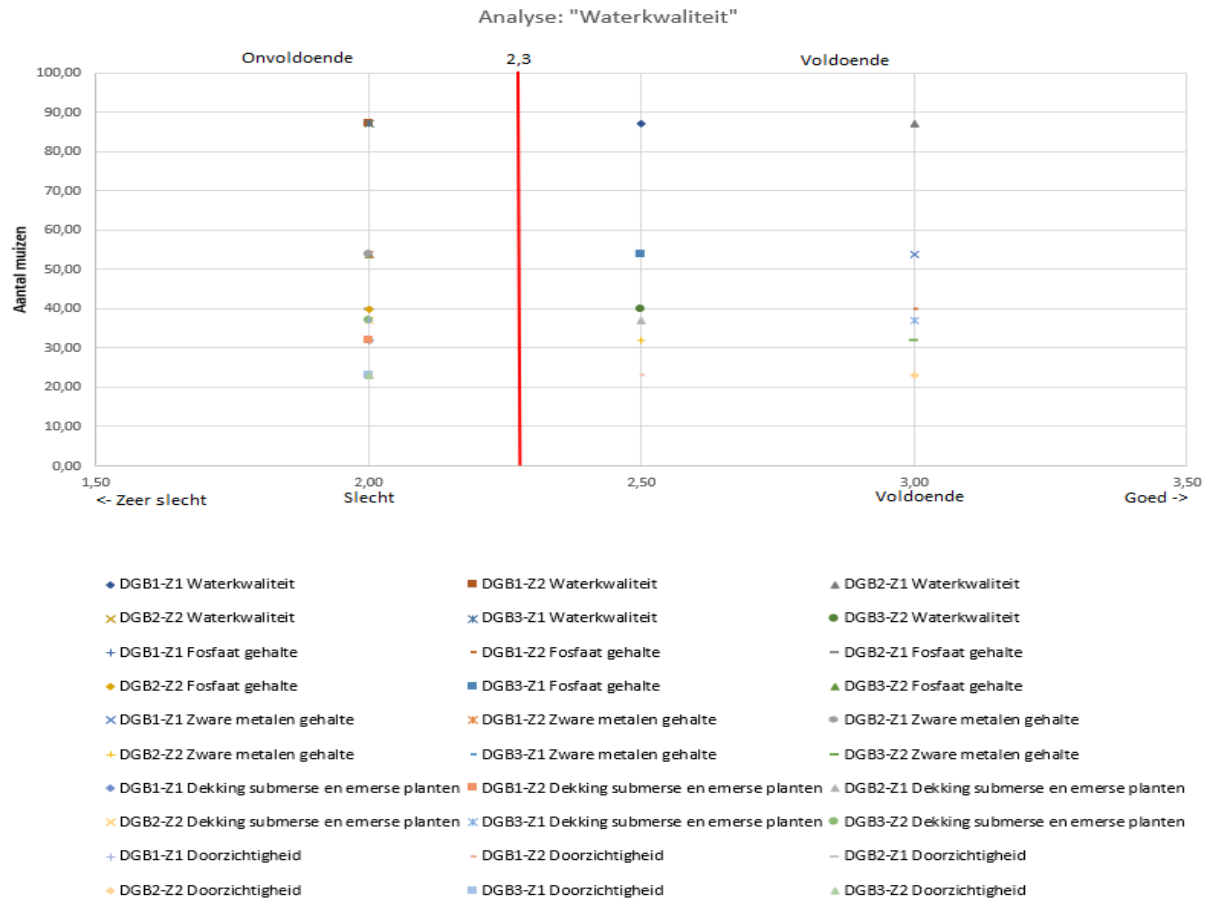
Figuur 15: Analyse criterium 'bedekkingsgraad' – Een weergave van de beoordeelde zijdes van de deelgebieden neergezet tegenover het aantal waargenomen muizen (DGB = Deelgebied; Z = Zijde)

Aan de hand van de bovengenoemde analyse van de resultaten wordt het criterium bedekkingsgraad voor de waterspitsmuis binnen de verschillende zijdes beoordeeld met een onvoldoende. Aan de hand van de bovengenoemde analyse van de resultaten wordt het criterium bedekkingsgraad voor de resterende muizensoorten binnen de verschillende zijdes beoordeeld met een voldoende.

Waterkwaliteit

Met betrekking tot de correlatie tussen de waterkwaliteit en het aantal waargenomen muizen worden de sloten en het kanaal binnen de deelgebieden beoordeeld met een onvoldoende. Deelgebied 1, zijde 1 en deelgebied 2, zijde 1 scoren beide een onvoldoende en bevatten gemiddeld het hoogste aantal muizen per zijde. Dit indiceert dat binnen deze zijdes voor een groot deel wordt voldaan aan de habitatseisen van de voorkomende muizen. Deelgebied 3, zijde 1 en 2 vertonen overeenkomsten en

scoren een onvoldoende. Het aantal muizen ligt binnen de beoordeling het dichtst bij elkaar in vergelijking tot de overige zijdes. Dit duidt aan dat binnen de zijdes van deze deelgebieden de habitatseisen ontoereikend zijn voor de voorkomende muizen. Deelgebied 1, zijde 2 en deelgebied 2, zijde 2 scoren beide een onvoldoende en liggen qua aantal muizen het dichtst bij elkaar in vergelijking tot de overige zijdes. Dit geeft aan dat binnen deze zijdes van het criterium 'waterkwaliteit' niet voorziet in de behoeftes van de voorkomende muizen.



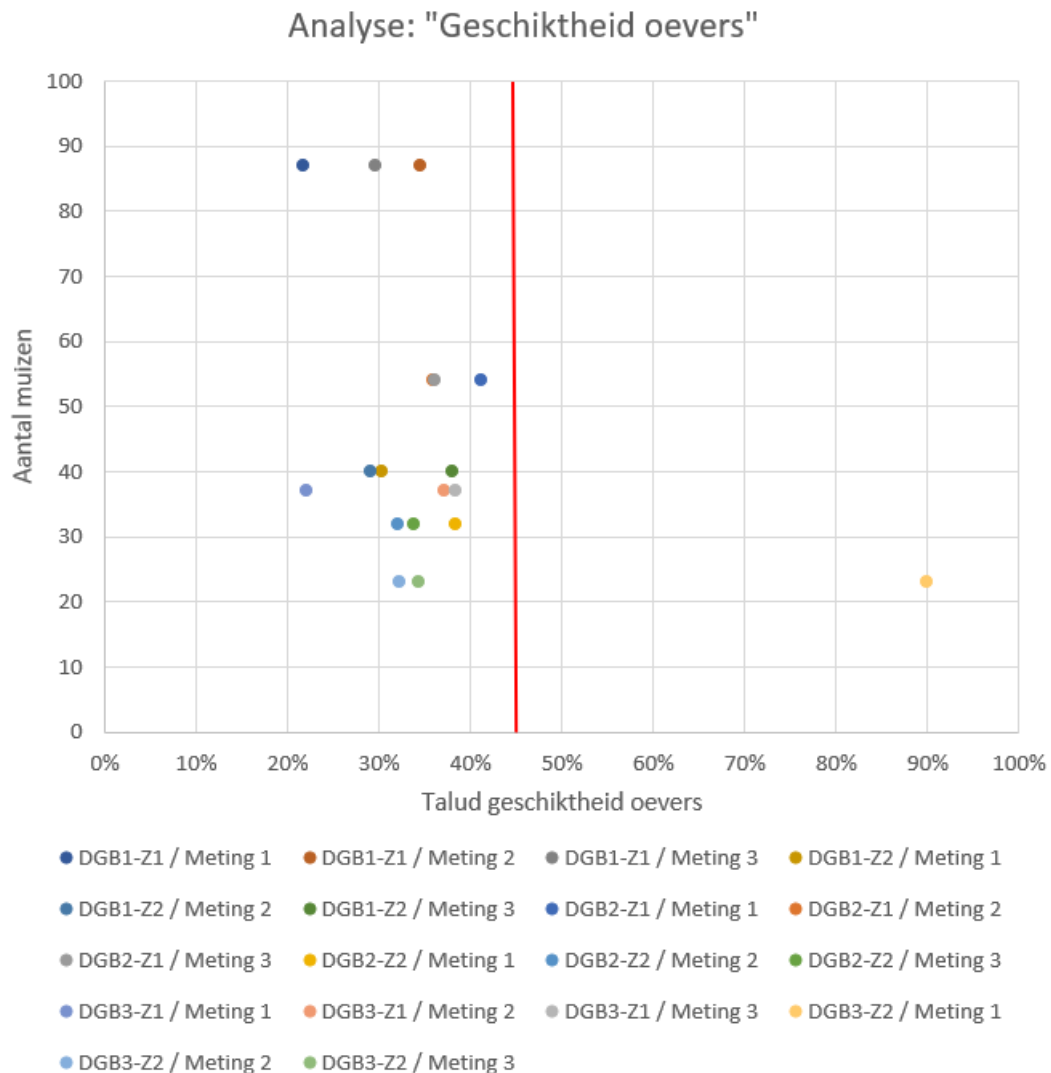
Figuur 16: Analyse criterium 'waterkwaliteit' – Een weergave van de beoordeelde zijdes van de deelgebieden neergezet tegenover het aantal waargenomen muizen (DGB = Deelgebied; Z = Zijde)

Binnen het criterium 'waterkwaliteit' is onderscheid gemaakt tussen drie categorieën muizensoorten, namelijk de waterspitsmuis, bosspitsmuis en overige muizensoorten. Aan de hand van deze gegevens hebben de verschillende zijdes voor dit criterium een beoordeling gekregen van een onvoldoende voor de waterspitsmuis. Voor de bosspitsmuis komt de beoordeling voor het criterium 'waterkwaliteit' binnen het deelgebied neer op een voldoende. Ook voor de overige muizen komt de beoordeling voor dit criterium neer op een voldoende.

Geschiktheid oevers

Uit de samenhang tussen de geschiktheid van de oevers en het aantal waargenomen muizen is het volgende af te leiden: deelgebied 1, zijde 1 en deelgebied 2, zijde 1 scoren beide een voldoende en bevatten gemiddeld het hoogste aantal muizen per zijde. Dit indiceert dat binnen de zijdes van deze deelgebieden voor een groot deel aan de habitatseisen van de voorkomende muizen wordt voldaan. Deelgebied 3, zijde 1 en 2 scoren beide een voldoende en het aantal muizen ligt het dichtst bij elkaar in vergelijking tot de overige zijdes. Dit duidt aan dat binnen deze zijdes wordt voldaan aan de habitatseisen van de voorkomende muizen. Deelgebied 1, zijde 2 en deelgebied 2, zijde 2 scoren beide een voldoende en liggen qua aantal muizen het dichtst bij elkaar in vergelijking tot de overige zijdes.

Dit geeft aan dat binnen deze zijdes het criterium 'geschiktheid oevers' voorziet in de behoeftes van de voorkomende muizen.



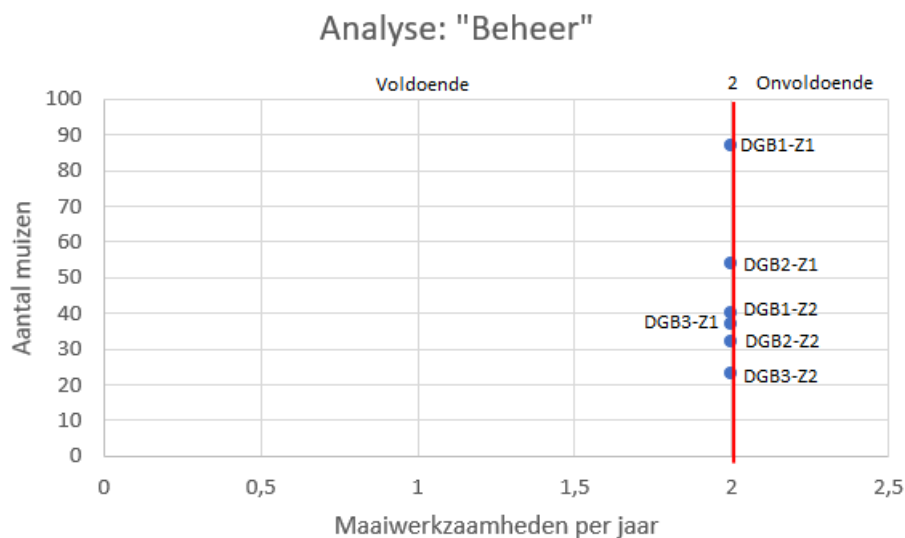
Figuur 17: Analyse criterium 'geschiktheid oevers' – Een weergave van de beoordeelde zijdes van de deelgebieden neergezet tegenover het aantal waargenomen muizen (DGB = Deelgebied; Z = Zijde)

Binnen het criterium 'geschiktheid oevers' is onderscheid gemaakt tussen drie categorieën muizensoorten, namelijk de waterspitsmuis, bosspitsmuis en overige muizensoorten. Aan de hand van deze gegevens hebben de verschillende zijdes voor dit criterium een beoordeling gekregen van een voldoende voor de waterspitsmuis. Voor de bosspitsmuis komt de beoordeling voor dit criterium binnen het deelgebied neer op een voldoende. Ook voor de overige muizen komt de beoordeling voor dit criterium neer op een voldoende.

Beheer

Uit de relatie tot beheer en het aantal waargenomen muizen is het volgende af te leiden: deelgebied 1, zijde 1 en deelgebied 2, zijde 1 scoren beide een voldoende en bevatten gemiddeld het hoogste aantal muizen per zijde. Dit houdt in dat binnen de zijdes van deze deelgebieden voor een groot deel aan de habitatseisen van de voorkomende muizen wordt voldaan. Deelgebied 3, zijde 1 en 2 scoren beide een voldoende en het aantal muizen ligt het dichtst bij elkaar in vergelijking tot de overige zijdes. Dit duidt aan dat binnen de zijdes van deze deelgebieden wordt voldaan aan de habitatseisen van de voorkomende muizen. Deelgebied 1, zijde 2 en deelgebied 2, zijde 2 scoren beide een voldoende en

het aantal muizen ligt het dichtst bij elkaar in vergelijking tot de overige zijdes. Dit geeft aan dat binnen deze zijdes het criterium 'beheer' voorziet in de behoeftes van de voorkomende muizen.

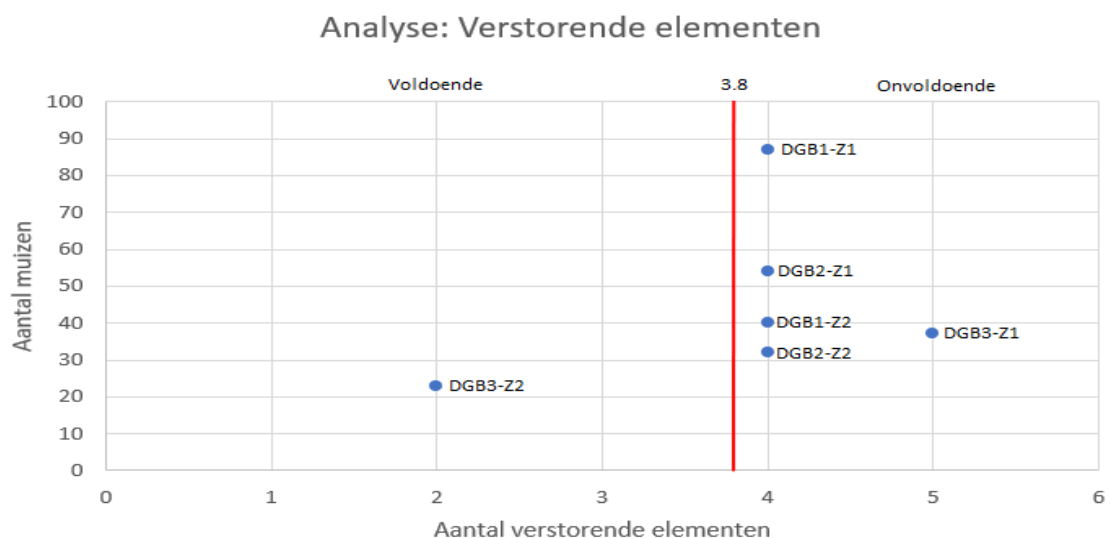


Figuur 18: Analyse criterium 'beheer' – Een weergave van de beoordeelde zijdes van de deelgebieden neergezet tegenover het aantal waargenomen muizen (DGB = Deelgebied; Z = Zijde)

Aan de hand van deze gegevens heeft het criterium 'beheer' voor alle voorkomende muizensoorten, inclusief de waterspitsmuis, een voldoende gekregen.

Verstorende elementen

Om de deelvragen te kunnen beantwoorden is de vergelijking gemaakt van het beoordeelde criteria 'verstorende elementen' en het aantal muizen binnen iedere individuele zijde. Om deze vergelijking mogelijk te maken zijn de resultaten verkregen uit deelvraag 3 nodig. In deze categorie vertonen alle zijdes, behalve deelgebied 3, zijde 2, overeenkomsten met elkaar in de beoordeling (onvoldoende). Dit indiceert dat binnen deze zijde van dit deelgebieden de habitatseisen niet voldoen aan de behoeftes van de voorkomende muizen. In deze categorie is te zien dat deelgebied 3, zijde 2 de enige zijde is met een voldoende. Dit indiceert dat binnen deze zijde van dit deelgebied de habitatseisen voldoen aan de behoeftes van de voorkomende muizen.

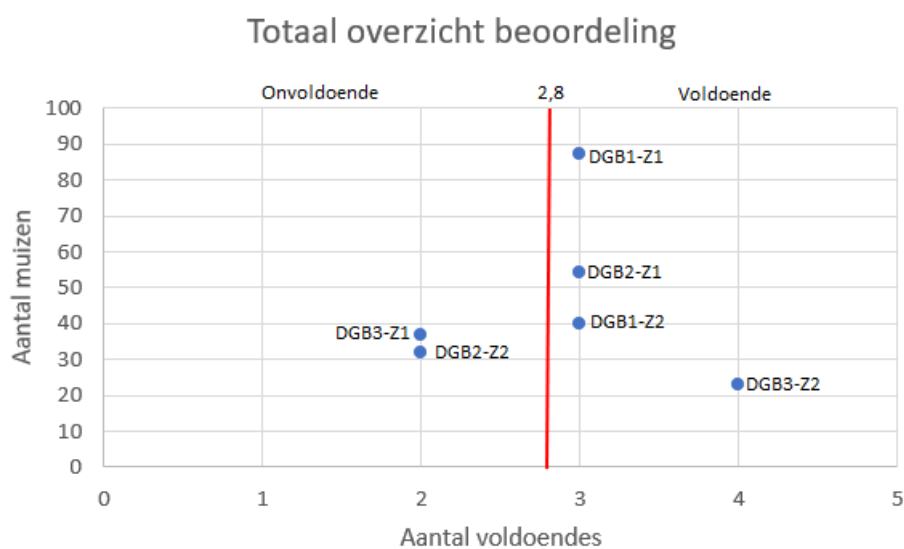


Figuur 19: Analyse criterium 'verstorende elementen' – Een weergave van de beoordeelde zijdes van de deelgebieden neergezet tegenover het aantal waargenomen muizen (DGB = Deelgebied; Z = Zijde)

Aan de hand van deze gegevens heeft het criterium 'verstorende elementen' voor alle voorkomende muizensoorten, inclusief de waterspitsmuis, een onvoldoende gekregen.

3.5) Resultaten: analyse totaal overzicht

Om een duidelijk overzicht (Figuur 20) te scheppen van de deelgebieden, moeten de verschillen en overeenkomsten tussen de zijdes duidelijk zichtbaar worden gemaakt. De verschillen waarop de beoordelingen van de deelgebieden zijn gebaseerd, betreffen voornamelijk de criteria 'bedekkingsgraad', 'geschiktheid oevers' en 'verstorende elementen'. De verschillende zijdes van de deelgebieden zijn het beste van elkaar te onderscheiden op basis van het criterium 'bedekkingsgraad', omdat binnen dit criterium duidelijk onderscheidbare kenmerken aanwezig zijn per deelgebied per zijde. De beoordelingen van de criteria 'waterkwaliteit' en 'beheer' zijn hetzelfde. Er zijn geen verschillen binnen de resultaten gevonden, waardoor de criteria weinig invloed hebben op de functionaliteit van de behandelde ecopassages. In de aanbevelingen worden deze criteria daarom ook niet meegenomen.



Figuur 20: Totaal overzicht beoordeling - Weergave van het totale overzicht van de beoordeelde deelgebieden, neergezet tegenover het aantal waargenomen muizen (DGB = Deelgebied; Z = Zijde)

In de zijdes waarin meer gemengde vegetatie aanwezig is, zijn hogere aantallen muizen waargenomen. Dit zijn de zijdes die binnen de beoordeling beter zijn beoordeeld dan de overige zijdes. In de zijdes waarin minder gemengde vegetatie aanwezig is maar die wel voldoende bedekking bieden (bos en struweel), is het aantal waargenomen muizen lager dan in de zijdes met gemengde vegetatie. Deze zijdes zijn beoordeeld met een krappe voldoende. De zijdes waarin in het algemeen meer lagere vegetatiestructuren aanwezig zijn en de aanwezige vegetatie minder gemengd is, zijn de zijdes met lagere aantallen waargenomen muizen. Deze zijdes zijn beoordeeld met een onvoldoende.

Wat betreft de geschiktheid van de oevers zijn er weinig oevers die over het talud van 45% heen komen. Afgezien van de aanwezigheid van enige beschoeiing, waarbij het talud overeenkomt met 90%, zijn de oevers binnen de zijdes beoordeeld met een voldoende.

Met betrekking tot het criterium 'verstorende elementen' komen in vijf van de zes zijdes meer verstorende elementen voor dan de vastgestelde norm. De zijdes waarin zich meer dan vier verstorende elementen bevinden, zijn beoordeeld met een onvoldoende. De zijdes met minder dan vier verstorende elementen zijn beoordeeld met een voldoende.

Hoofdstuk 4: Discussie

Een van de grotere probleemstukken in de Nederlandse natuur is de versnippering van natuurgebieden. Dit is een van de hoofdredenen voor het achteruitgaan van de flora en fauna in Nederland. Een oplossing hiervoor is onder andere het aanleggen van ecopassages. Dit onderzoek heeft als doel om inzicht te krijgen in de functionaliteit van drie ecopassages. Tijdens het onderzoek is gekeken naar de verschillende omgevingsfactoren die kunnen bijdragen aan het succesvol functioneren van de passages.

Uit het onderzoek is duidelijk naar voren gekomen dat het criterium ‘bedekkingsgraad’ het belangrijkste criterium vormt voor het voorkomen van muizensoorten. Tevens speelt het criterium een grote factor voor het aantonen van verschillen en overeenkomsten tussen de deelgebieden. Aan de hand van de inventarisaties is geconstateerd dat in de gebieden waarbinnen de gewenste vegetatie de meeste diversiteit bevat, de waarneming van het aantal muizen(soorten) het hoogst is (Zoogdiervereniging, 2016; Twisk P. a, 2010). Een verklaring hiervoor is dat hoe meer diversiteit binnen de vegetatie aanwezig is, hoe meer hiervan overeenkomt met de habitatseisen. De diversiteit binnen de vegetatie biedt voor meerdere knaagdieren en kleine zoogdieren gunstige omstandigheden, door het bieden van schuilmogelijkheden en voedsel (Twisk, Diepenbeek, & Bekker, 2016). Voor veel van de muizensoorten speelt volledig ontwikkelde kruidvegetatie hierin een grote rol (Smit & Ouden, 2000).

Biodiversiteit binnen de gewenste vegetatie voor de voorkomende muizen maakt het gebied aantrekkelijker om onder andere te passeren of om te foerageren. De vraag is echter of dit voldoende aanwezig is tussen de ecopassages en de Akerdijkse Plassen. Ondanks dat de voorkomende muizensoorten in enkele gevallen graslanden of akkers tolereren, vermijden veel van de muizensoorten open (agrarische) weilanden (Twisk P. a., 2010). Aandacht besteden aan de aansluiting van de ecopassages op de omliggende (natuur)gebieden is wenselijk, om de kans te vergroten dat de voorkomende muizensoorten de oversteek gaan maken (Twisk P. a., 2010).

Naast de bedekkingsgraad blijkt uit de resultaten dat binnen de aanwezigheid van versturende elementen een verband lijkt te zijn tussen de invloed van versturende elementen en de rol daarvan op het functioneren van de behandelde ecopassages. Tijdens de inventarisaties is in de deelgebieden waar een hoger aantal versturende elementen is vastgesteld een lager aantal muizen waargenomen. De mogelijkheid bestaat dat door de aanwezigheid van versturende elementen voorkomende muizensoorten in en rondom de deelgebieden minder tot niet foerageren of zelfs het gebied verlaten (Van de Haterd et al., 2014). Aan de andere kant wordt beweerd dat veel muizensoorten recreanten niet vermijden, omdat de periode dat recreanten actief zijn, minimaal samenvalt met de foerageerperiodes van de muizensoorten (Van de Haterd et al., 2014; Marien & Verbeylen, 2013). Binnen het criterium versturende elementen zijn recreanten de grootste factor. Desondanks zijn muizen waargenomen in hun directe omgeving. Dit komt overeen met de tweede bewering over de invloed ervan, wat inhoudt dat deze kan worden weggestreept. De verklaring binnen de mogelijke invloed van versturende elementen betreft een of meerdere van de overige versturende elementen. Binnen het onderzoek is ook dit argument geprobeerd te weerleggen, aangezien tijdens de inventarisaties in elk gebied versturende elementen zijn waargenomen met de aanwezigheid van meerdere muizensoorten en de aantallen ervan. Ondanks de bekende literatuur wordt vermoed dat de rol van versturende elementen samenhangt met de intensiteit van de verstoring en de aanwezige gewenste bedekkingsgraad. Zo zijn in de gebieden met minder gemengde vegetatie en minder schuilmogelijkheden, maar wel een hoger aantal versturende elementen, minder muizen waargenomen.

Tot slot heeft het talud van oevers voornamelijk invloed op de bereikbaarheid van de ecopassages naar de omliggende (natuur)gebieden. Tevens brengt de aanwezigheid van betonnen, metalen en/of houten beschoeiing binnen de deelgebieden beperkte mogelijkheden met zich mee voor de ontwikkeling van natuurvriendelijke oevers. Binnen de literatuur wordt benoemd dat niet alle muizensoorten evenveel waarde hechten aan de geschiktheid van oevers. De aanwezigheid van beschoeiing en de afwezigheid van oevervegetatie kunnen een nadelig effect hebben op de

geschiktheid van het gebied voor muizen. De aanwezigheid van minder ontwikkelde oevers kan dan ook een verklaring zijn voor het niet of minder waarnemen van enkele muizensoorten, zoals de waterspitsmuis (Twisk et al., 2016).

De criteria 'waterkwaliteit' en 'beheer' verschillen niet tussen de gebieden en deze criteria bieden daarom geen verklaring voor de functionaliteit van de behandelde ecopassages. Binnen de aanbevelingen worden deze criteria daarom ook niet meegenomen. Muizensoorten zoals de bosspitsmuis, maar voornamelijk de waterspitsmuis, hechten veel waarde aan de waterkwaliteit. Beide soorten hebben een voorkeur voor schoon, helder en niet te voedselrijk water (Marien & Verbeylen, 2009; Zoogdierverseniging, 2016). De beoordeelde waterkwaliteit door het Hoogheemraadschap is een mogelijke verklaring voor de minimale aanwezigheid of afwezigheid van de muizensoorten en de afwezigheid van de waterspitsmuis (Marien & Verbeylen, 2009; Twisk et al., 2016). De bosspitsmuis is echter in kleine aantallen waargenomen binnen het onderzoek. Een mogelijke verklaring hiervan is dat ondanks dat de bosspitsmuis waarde hecht aan de waterkwaliteit, de habitatseisen minder specifiek zijn dan die van de waterspitsmuis (Zoogdierverseniging, 2016; Twisk P. a., 2010). Met betrekking tot het beheer kan verder alleen worden gesteld dat muizen in het algemeen een voorkeur hebben voor een minder intensieve beheermethode, waarbij stroken vegetatie achterblijven na de uitvoering van de werkzaamheden (Twisk P. a., 2010). Dit was het geval binnen de onderzochte deelgebieden.

Tijdens de uitvoering van het veldonderzoek zijn alle vooraf verwachten muizensoorten aangetroffen binnen de deelgebieden, op de aard- en huismuis na. Waarom deze soorten niet zijn waargenomen heeft meerdere mogelijke verklaringen. Dit kan te maken hebben met een lage dichtheid van de soort, waardoor de kans op waarneming ervan laag is (Zoogdierverseniging, 2016; Waarnemingen.nl, 2016). Ook bestaat de kans dat de soort simpelweg gemist is bij de inventarisaties of het determineren van de soort. Voor een aantal van de waargenomen muizensoorten was dit het geval, waardoor het inschatten van de populaties alleen mogelijk is geweest voor de gewone bosmuis en bosspitsmuis. Het inschatten van populatiegroottes kan een indicatie geven voor het gebruik van de ecopassages binnen de deelgebieden. Indien populaties relatief klein zijn, is in veel gevallen geen tot weinig inwendige druk binnen de populatie om zich te verspreiden buiten de populatie. Daarnaast speelt de aanwezigheid van gebieden die overeenkomen met de habitatseisen van muizen een rol. Indien omliggende (natuur)gebieden of de tussengelegen verbindingen niet overeenkomen met de habitatseisen, is er geen tot weinig inwendige druk binnen de populatie aanwezig om zich te verspreiden buiten de populatie (Boer, 1983). Beide bovenstaande theorieën bieden een mogelijke verklaring voor het nihil gebruik van ecopassage in deelgebied 1 en het niet gebruiken van de overige ecopassage.

De bovengenoemde verklaringen en vergelijkingen met de literatuur spelen een rol in de mate waarop de behandelde ecopassages momenteel functioneren. Aan de hand van de gebruikte inventarisatie methodes is namelijk aangetoond dat slechts één individu is aangetroffen met de markerings van overstaande zijde. Binnen het onderzoek moet er dan ook rekening mee worden gehouden dat de verklaring mogelijk buiten de resultaten van het onderzoek ligt, zoals planning van het afstudeerjaar, uitvoering van beheerwerkzaamheden, ervaring binnen de gebruikte methode en weersomstandigheden.

Het onderzoek is in het algemeen verlopen zoals gepland, vanwege de opgedane ervaring tijdens de bedrijfsopdracht. De inventarisatie is uitgevoerd zonder enige uitval door externe omstandigheden. Echter, de gebiedsinventarisatie is van start gegaan in de periode dat de beheerwerkzaamheden werden uitgevoerd. Deze periode kon niet ontweken worden, in verband met de afstudeerperiode. De uitgevoerde beheerwerkzaamheden hebben ervoor gezorgd dat minder muizen zijn waargenomen dan verwacht, doordat tijdelijk niet voldoende bedekking aanwezig was van de nodige vegetatie om voldoende schuilmogelijkheden te bieden voor de muizensoorten. De resultaten van de gebiedsinventarisatie kunnen mogelijk iets afwijken van de bedekkingsgraad van de standaard.

Het was in enkele gevallen lastig om het onderzoek optimaal te organiseren. In dit onderzoek waren veel onduidelijkheden aanwezig vanuit de beheerders van de deelgebieden. Dit bemoeilijkte de planning voor de uitvoering van het onderzoek.

Binnen het onderzoek zijn methodes gebruikt waar in eerste instantie minimaal tot geen ervaring mee was. Met name de uitvoering van de methodes verliep niet altijd volledig naar wens. Zo zijn moeilijkheden ondervonden tijdens het markeren van de muizensoorten. De moeilijkheden uitten zich in de vorm van het ontsnappen van muizensoorten tijdens de markeringsfase. Dit heeft een mogelijk effect gehad op de beantwoording van de hoofdvraag. Gedurende de vorderingen van het onderzoek nam de behendigheid in de methodes toe, waardoor alsnog voldoende en betrouwbare gegevens zijn verzameld. Er zijn geen onverwachte resultaten verkregen die te verklaren zijn met de gebruikte methodiek, omdat deze methodieken evidence-based zijn.

In de periode waarbij deelgebied 2 is bekeken, zijn veel inventarisaties in regenachtige weersomstandigheden uitgevoerd. De regenachtige weersomstandigheden hebben een effect op de resultaten, doordat het markeren werd bemoeilijkt door gebrek aan zicht. Ook bleef de markering door het vocht in de lucht en op de vegetatie niet altijd voldoende zitten. Door deze omstandigheden zijn de tracking-plates die zich onder de ingang van de A13 bevonden regelmatig vochtig aangetroffen. Het effect hiervan is dat niet voldoende inkt is achtergebleven om de soort te kunnen identificeren. Het is moeilijk om deze regenachtige omstandigheden te ontwijken, omdat de periode waarin muizensoorten zijn gemonitord de meest geschikte periode is hiervoor (Twisk P. a., 2010). De onverwachte resultaten van de gebruikte methodiek zijn door de bovengenoemde omstandigheden te verklaren.

Hoofdstuk 5: Conclusie

Ecopassages binnen Nederland worden steeds vaker gebruikt als maatregel om toenemende versnippering tegen te gaan die ontstaat doordat natuurgebieden achteruitgaan wat betreft de flora en fauna. Dit onderzoek moet de functionaliteit van drie ecopassages aantonen en inzicht bieden in de aanwezige populatiegrootte van de voorkomende muizensoorten in het onderzoeksgebied.

In dit onderzoek is de volgende hoofdvraag gesteld: ***In hoeverre zijn de drie ecopassages rondom de A13 ten Zuidoosten van het Melarium functioneel voor de verspreiding van muizen?*** Uit de resultaten blijkt dat de enige ecopassage binnen het onderzoek die functioneert zich bevindt in deelgebied 2. Uit het onderzoek is gebleken dat de belangrijkste criteria voor de voorkomende muizen de criteria 'bedekkingsgraad', 'geschiktheid oevers' en 'verstorende elementen' zijn. De verschillende zijdes van de deelgebieden zijn het beste van elkaar te onderscheiden op basis van het criterium 'bedekkingsgraad'. Wanneer de habitatseisen op het gebied van de criteria overeenkomt met de gebiedskenmerken, heeft de ecopassage een verhoogde kans tot goed functioneren ten behoeve van de verspreiding van muizen. Binnen deelgebied 2 is één individu waargenomen dat de ecopassage heeft gebruikt om de A13 te passeren. Hieruit is op te maken dat de gebiedskenmerken rondom de ecopassage binnen deelgebied 2 overeenkomen met de habitatseisen en daarbij een bijdrage leveren aan de verspreiding van muizen rondom de A13 ten Zuidoosten van het Melarium. Met betrekking tot de ecopassage binnen deelgebied 1 en 3 zijn geen individuen waargenomen die de ecopassage hebben gebruikt om de A13 te passeren. Hieruit is op te maken dat de gebiedskenmerken rondom de ecopassage binnen deelgebied 1 en 3 niet overeenkomen met de habitatseisen en daarbij minimaal tot geen bijdrage leveren aan het functioneren van de ecopassage.

Om tot dit antwoord te kunnen komen, moest eerst een beeld worden verkregen van de mogelijk voorkomende muizensoorten. Op basis van de literatuur werden de volgende soorten verwacht: aardmuis, gewone bosmuis, gewone bosspitsmuis, huismuis, huisspitsmuis, rosse woelmuis en veldmuis (Waarnemingen.nl, 2016). Over het algemeen zijn alle voor de muizensoorten gewenste vegetatietypes aanwezig binnen de behandelde deelgebieden. Ondanks dat deze vegetatietypes aanwezig zijn, is de bedekkingsgraad per type niet hoger dan gemiddeld 20%. Het is opvallend dat de gemiddelde bedekking van de verschillende gewenste vegetatietypes binnen deelgebied 1 (zijde 1) gelijkmatig verdeeld is. Binnen deelgebied 2 bestaat 65% van de aanwezige bedekking uit kruidvegetatie en binnen deelgebied 3 domineert het vegetatietype bomen. Tijdens de uitvoering van het veldonderzoek zijn de gewone bosmuis, gewone bosspitsmuis, huisspitsmuis, rosse woelmuis en de veldmuis waargenomen. De waterspitsmuis en de aardmuis zijn niet waargenomen, doordat de in de literatuur beschreven habitatskenmerken van deze muizensoorten niet overeenkomen met de gebiedskenmerken van de deelgebieden (Twisk P. a., 2010). Met behulp van de muizeninventarisatie methodes zijn van deze muizensoorten binnen deelgebieden 1 en 3 geen individuen waargenomen die de ecopassage hebben gebruikt om de A13 te passeren. In deelgebied 2 is een individu aangetroffen met de markering van zijde 1 in zijde 2. Hieruit kan worden geconcludeerd dat de bedekkingsgraad een belangrijk criterium vormt voor het voorkomen van muizen(soorten). Deelgebied 1 en 3 komen minder overeen met de habitatseisen van de voorkomende muizen dan deelgebied 2.

Daarnaast is gekeken naar de populatiegroottes van de voorkomende muizensoorten. Indien de verschillende populaties van muizensoorten onvoldoende groot zijn, is dit een mogelijke verklaring voor het minder of niet functioneren van de ecopassage(s). Het vaststellen van de populatiegrootte is alleen mogelijk geweest voor de gewone bosmuis in alle deelgebieden en voor de gewone bosspitsmuis in deelgebied 3. Aan zijde 1 van deelgebied 1 en 2 is de ingeschatte populatie van de gewone bosmuis opvallend hoog. Aan de hand van deze verwachting is het mogelijk de habitatseisen van deze muizen te vergelijken met de gebiedskenmerken rondom de ecopassages. Het inschatten van populatiegroottes kan een indicatie geven voor het gebruik van de ecopassages binnen de deelgebieden. Indien populaties relatief klein zijn, is in veel gevallen geen tot weinig inwendige druk (bijvoorbeeld predatie) binnen de populatie om zich te verspreiden buiten de populatie. Daarnaast speelt de aanwezigheid van omliggende gebieden die overeenkomen met de habitatseisen van muizen

een rol. Indien omliggende (natuur)gebieden of de tussengelegen verbindingen niet overeenkomen met de habitatseisen, zal geen tot weinig inwendige druk binnen de populatie aanwezig zijn om zich te verspreiden buiten de populatie.

Deelgebied 1, zijde 1 en deelgebied 2, zijde 1 voldoen beide aan de norm, waarbij het aantal waargenomen muizen overeenkomt met de gegeven beoordeling. Deelgebied 1, zijde 2 en deelgebied 2, zijde 2 voldoen beide niet aan de norm, wat is terug te zien in het lagere aantal waargenomen muizen.

Binnen het criterium 'geschiktheid oevers' voldoen alle deelgebieden aan de gestelde norm. Desondanks verschilt het aantal waargenomen muizen tussen de verschillende zijdes van de deelgebieden. De verklaring hiervoor ligt waarschijnlijk buiten het criterium. Dit criterium heeft voornamelijk invloed op de bereikbaarheid van de ecopassages naar de omliggende (natuur)gebieden en de oversteek van de wateren. Indien het talud van de oevers de grens van 45% overschrijdt, is de kans dat de gewenste vegetatie zich kan ontwikkelen nihil, net als de kans dat de water gerelateerde muizen de oevers kunnen beklimmen (Vuister, 2010; Zoogdiervereniging, 2016).

Het criterium 'verstorende elementen' bevat veel verschillen en overeenkomsten. Deelgebied 1 en 2 hebben ieder vier verstorende elementen, binnen deelgebied 3 is een zijde aanwezig met vijf en een zijde met twee verstorende elementen. Binnen deelgebied 3, zijde 2 is het aantal verstorende elementen laag, maar dit is niet terug te zien in de waarnemingen. Binnen het onderzoek is geconstateerd dat het criterium samenhangt met de intensiteit van de verstoring en de aanwezige gewenste bedekkingsgraad. In de deelgebieden, zoals deelgebied 3, waarbij minder gemengde vegetatie aanwezig is, maar wel een hoger aantal verstorende elementen, zijn minder muizen waargenomen.

De verschillen tussen de deelgebieden zitten voornamelijk in de criteria 'bedekkingsgraad', 'geschiktheid oevers' en 'verstorende elementen'. De verschillende zijdes van de deelgebieden zijn het beste van elkaar te onderscheiden op basis van het criterium 'bedekkingsgraad'. Het accent binnen de aanbevelingen ligt op de drie bovengenoemde criteria. De overeenkomsten tussen de deelgebieden zitten voornamelijk in de criteria 'waterkwaliteit' en 'beheer'. De resultaten binnen het criterium waterkwaliteit tonen aan dat de kwaliteit binnen de deelgebieden hetzelfde is en onvoldoende van kwaliteit is. Als de waterspitsmuis als doelsoort is gesteld binnen het onderzoeksgebied, is het nodig de waterkwaliteit te verbeteren. Binnen het criterium 'beheer' zijn geen verschillen waargenomen tussen de deelgebieden, ze voldoen aan de habitatseisen van de voorkomende muizensoorten. De criteria 'waterkwaliteit' en 'beheer' zijn niet meegenomen in de aanbevelingen. Dit, omdat de waterkwaliteit in alle deelgebieden niet voldoende is en er ook bij het criterium beheer geen verschillen zijn tussen de deelgebieden. Het is daarom niet mogelijk om een vergelijking te maken tussen de deelgebieden op basis van deze criteria. Er kan dan ook onvoldoende ingegaan worden op de functionaliteit van de ecopassages met betrekking tot deze habitatseisen.

Deelgebied 2 is het enige deelgebied waarbij één muissoort de oversteek heeft gemaakt en hiervan kan worden gezegd dat de gebiedskenmerken binnen het deelgebied meer overeenkomen met de habitatseisen van de voorkomende muizensoorten. In deelgebied 1 en 3 zijn er geen overstekende muizensoorten waargenomen en kan aangenomen worden dat de gebiedskenmerken binnen het deelgebied onvoldoende overeenkomen met de habitatseisen van de voorkomende muizensoorten.

Hoofdstuk 6: Aanbevelingen

In dit hoofdstuk worden aanbevelingen beschreven om de functionaliteit van de ecopassages te verbeteren.

Vegetatie aanbrengen

Over het algemeen zijn alle voor de muizensoorten gewenste vegetatietypes aanwezig binnen de behandelde deelgebieden. Desondanks is de bedekkingsgraad per type niet hoger dan gemiddeld 20%. De gewenste situatie wat betreft de bedekkingsgraad binnen de deelgebieden is om de gewenste vegetatie te verhogen tot een minimaal gemiddelde van 30%. De gewenste vegetatie kan aangebracht worden door riet-, ruigte-, kruiden- en oevervegetatie te plaatsen. De rietlanden die mogelijk het resultaat zijn van de natuurvriendelijke oevers dienen zo min mogelijk te worden beheerd. Deze dienen alleen gemaaid te worden als sprake is van sterke verruiging waarbij houtige gewassen opkomen. Het is de bedoeling dat de gewenste vegetatie wordt aangebracht rondom de kritische locaties binnen de deelgebieden, zoals langs de agrarische graslanden, de Rijksstraatweg en de oevers. Dit zijn de locaties die een brug vormen tussen de ecopassages en de omliggende (natuur)gebieden. Deze toepassing brengt extra kosten en inspanning met zich mee, maar kan de verspreidingsmogelijkheden van de voorkomende muizensoorten vergroten.

Stobbenwallen en/of struweel plaatsen

Een belangrijk onderdeel binnen de verspreidingsmogelijkheden voor de voorkomende muizensoorten is de aanwezigheid van voldoende schuilmogelijkheden en voldoende aansluitingsmogelijkheden tussen (potentiële) leefgebieden. De aanwezigheid van (agrarische) graslanden tussen de ecopassages en omliggende gebieden in en direct langs de (geasfalteerde) paden kan muizensoorten ervan weerhouden om zich in het onderzoeksgebied te verspreiden. De gewenste situatie binnen de deelgebieden is om stobbenwallen en/of struweel langs de randen van deze stukken/stroken (agrarische) graslanden te plaatsen. De stobbenwallen dienen aangebracht te worden door houtstukken te plaatsen in combinatie met riet-, ruigte-, kruiden- en oevervegetatie. Het is de bedoeling dat deze mogelijkheden om de verspreiding van de muizensoorten te verhogen, worden toegepast aan minimaal één zijde van de paden en op de open stukken die zich bevinden tussen de ecopassage en de omliggende (natuur)gebieden in. Indien de open stukken zich bevinden in de directe omgeving van de wateren wordt geadviseerd de toepassing aan te brengen binnen vijf meter van de oevers. Dit zijn de locaties die een brug vormen tussen de ecopassages en de omliggende (natuur)gebieden. Deze toepassing brengt extra kosten en inspanning met zich mee, maar kan de verspreidingsmogelijkheden van de voorkomende muizensoorten vergroten. Tevens bestaat de mogelijkheid dat de toepassing een positief effect heeft op de overige biodiversiteit.

Toegankelijkheid ecopassage

Een onderdeel binnen de verspreidingsmogelijkheden voor de voorkomende muizensoorten is de toegankelijkheid van de ecopassages. Ondanks dat dit voor twee van de drie deelgebieden geen groot probleem is, is dit wel het geval binnen deelgebied 3. Binnen dat deelgebied bevindt zich een hekwerk om versturende elementen van de passage af te houden. Echter, de functie van deze toepassing wordt momenteel niet behaald. De gewenste situatie is om de aanpassingen aan te brengen aan het aanwezige hekwerk binnen het deelgebied, in de vorm van een extensie aan de waterzijde van het hek. Deze toepassing brengt extra kosten met zich mee, maar kan de verspreidingsmogelijkheden van de voorkomende muizensoorten vergroten met minimale inspanning.

Aanpassingen ten behoeve van de doelsoort

Over het algemeen voldoet de waterkwaliteit binnen de behandelde deelgebieden niet aan de habitatseisen van de voorkomende muizensoorten en de doelsoort. Vooral voor de doelsoort van dit onderzoek, de waterspitsmuis, is de waterkwaliteit van uiterst belang. De gewenste situatie is om de

waterkwaliteit binnen de deelgebieden te verhogen aan de hand van de vijf beoordeelde criteria behandeld in de waterkwaliteitsrapportage uitgevoerd door het Hoogheemraadschap. Het verhogen van deze kerncriteria levert een gewenste bijdrage aan het matchen van de habitatseisen van de waterspitsmuis met de deelgebieden. Mogelijk kan overige biodiversiteit hier ook van profiteren. De aanbeveling is dat de uitvoering van de waterkwaliteitsrapportage wordt gedaan door een veld gerelateerde expert, zoals het Hoogheemraadschap. De toepassing brengt geen extra kosten en inspanningen met zich mee, omdat de werkzaamheden en kosten extern worden uitgevoerd.

Mogelijkheden tot vervolgonderzoek

Binnen het onderzoeksgebied is voorafgaand weinig onderzoek uitgevoerd naar de functionaliteit van de ecopassages voor muizensoorten, die net als overige diersoorten mogelijk gebruik maken van de passages. Hetzelfde geldt voor de gebieden tussen de ecopassages en de Akerdijkse plassen. Ondanks dat de uitvoering van dit onderzoek in het algemeen naar wens is verlopen, is de mogelijkheid aanwezig om de aanwezige data uit te breiden om een beter beeld te kunnen schetsen van de ecopassages en de omliggende verbindingen. De gewenste situatie betreft een vervolgonderzoek waarbij gekeken wordt naar de huidige staat van het onderzoeksgebied. Indien een meerjarenplan wordt opgesteld, bestaat de mogelijkheid om de voorkomende muizen beter te volgen en eventueel specifiekere aanbevelingen op te leveren. Indien gekozen wordt om een vervolgonderzoek uit te voeren na het toepassen van de aanbevelingen, kan mogelijk het effect hiervan worden gemonitord. Als de vervolgonderzoeken op dezelfde wijze worden uitgevoerd als dit onderzoek en gekozen wordt om met studenten te werken, brengt de toepassing minimale kosten en inspanningen met zich mee.

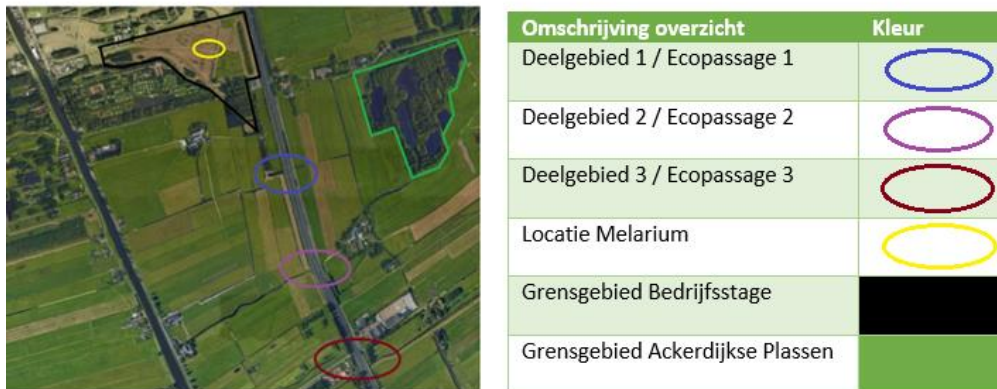
Bronnenlijst

- Bécude, R. (2013). Rosse Woelmuis. *Rosse woelmuis op boomstam*. Image Gallery.
- Berg, A. v. (2018, oktober 7). Persoonlijke communicatie. n.d. Delft Zuid, Zuid-Holland, Nederland : Thijs Ottenhof.
- Bergers, P. & La Haye, M. (2000). *Kleine zoogdieren betrouwbaarder en efficiënter inventariseren*. Lelystad: De levende Natuur.
- Blumberg, M. (2014). Huismuis (Mus Musculus. *Mus musculus (Mouse)*. The University of Iowa, Iowa.
- Boer, P. D. (1983). *De betekenis van dispersie voor het overleven van soorten*. Wijster: Biologisch Station (L.H. Wageningen).
- Brandjes, G., Eekelen, R. v., Krijgsveld, K. & Smit, G. (2002). *Het gebruik van faunabuizen onder rijkswegen : resultaten literatuur- en veldonderzoek*. Culemborg: Bureau Waardenburg BV.
- Bureau Waardenburg BV. (2011). *De vormgeving van Faunapassages, deel III*. Culemborg: Rijkswaterstaat, Ministerie van Infrastructuur en Milieu; ProRail.
- Carey, A. B. (1991). *Methods for measuring the abundance of arboreal*. Oregon: USDA Forest Service, technical report.
- Chalfoun, A., Thompson III, F. R. & Ratnaswamy, M. J. (2002). *Nest predators and fragmentation: a Review and Meta-analysis, Conservation Biology, 16(2), 306–318. doi:10.1046/j.1523-1739.2002.00308.x*. Colombia U.S.A.: Department of Fisheries and Wildlife sciences.
- Churchfield, S. (1985). *The feeding ecology of the water shrew. Mammal Review. Volume 15: 13-21*.
- Delfland, H. (2016). *Waterkwaliteitsrapportage; Resultaten van fysisch-chemisch en hydrobiologisch onderzoek*. Delft: Hoogheemraadschap van Delfland Sector Bestuur, Beleid en Communicatie. Team Watersysteemkwaliteit.
- Dutton, A. B. (1995). *Expedition Field Techniques SMALL MAMMALS (excluding bats)*. Londen: Royal Geographical Society.
- Eijkenaar, A. (2016). Grote bosmuis. *Grote bosmuis (Apodemus flavicollis)*. Zoogdierverseniging, Nijmegen.
- Fahrig, L. (2003). *Effects of habitat fragmentation on biodiversity. Annual review of ecology, evolution, and systematics, 34(1), 487-515*. Ottawa, Ontario: Ottawa-Carleton Institute of Biology, Carleton University.
- G.J. Brandjes, R. v. (2002). *Het gebruik van faunabuizen onder rijkswegen : resultaten literatuur- en veldonderzoek*. Culemborg: Bureau Waardenburg BV.
- Hammond, E. L. & Anthony, R. G. (2018). *Mark-Recapture Estimates of Population Parameters for Selected Species of Small Mammals, Journal of Mammalogy, Volume 87, Issue 3, 6 June 2006, Pages 618–627*. Oxford: Oxford University Press.
- Hasler, N. K. (2004). *Footprint recognition of rodents and insects. In: Image and Vision Computing 2004 (Ed. by D. Pariman, H. North and S. McNeill), pp. 167-172*. Akaroa, Nieuw Zeeland: Landcare Research Ltd.
- Heijne, M. & van Eijk, B. (2016, Oktober 20). Observatie formulieren opstellen. (T. Ottenhof, Interviewer)
- Hennekens, S. (2009). *Protocol 'Vegetatieopname'*. Wageningen: Alterra.
- Inverde, Natuurinvest, het Agentschap voor Natuur en Bos (ANB) en het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek (INBO). (sd).
- IODS, I. O. (2017, Mei 24). *Informatie over project Groenblauw Lint*. Opgehaald van Integrale Ontwikkeling tussen Delft en Schiedam: <http://iods.nl/>
- J., S. (2016). *Beheerprogramma Schiezone Versie 0.2..* Delft Zuid: KNNV.
- KameraExpress. (2017). BUSHNELL 12MP NATUREVIEW CAM ESSENTIAL HD GROEN LOW GLOW. *Cameraval*. KameraExpress.
- Klees, D. (2017). Startpagina Gewone bosspitsmuis. *Fotografie muizen*. Zoogdierverseniging.

- Londo, D. (1993). *Informatie over Decimale Schaal*. Opgehaald van Website van Stichting oase: http://www.stichtingoase.nl/doc/pdf/1993_winter_onderzoek-in-natuurtuinen-deel-3-de-decimale-methode.pdf
- Ludikhuizen, D. (2015). *Waterkwaliteit in Delfland*. Delft: Afdeling Delfland.
- Marien, G. & Verbeylen, G. (2009). *Inventarisatie van en maatregelen voor de waterspitsmuis (neomys fodiens) in Vlaams-Brabant*. Mechelen: Zoogdier werkgroep Natuurpunt.
- Marzano, M. & Dandy, N. (2012). *Recreational use of forests and disturbance of wildlife*. Edinburgh: Forestry Commission.
- Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit. (2016, Oktober 28). *Beschermende natuur in Nederland; Soorten en gebieden in wetgeving en beleid*. Opgehaald van Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit: <https://minez.nederlandsesoorten.nl/zoeken-naar-soort>
- Nieuwland. (2006). *Richtlijnen voor inspectie en onderhoud van faunavoorzieningen bij wegen*. Delft: Rijkswaterstaat, Ministerie van Verkeer en Waterstaat.
- Ottenhof, T. (2017). *Melarium muizen monitoringsonderzoek*. Delft Zuid: KNNV.
- Ottenhof, T. L. (2016 - 2018). Foto's muizensoorten Delft. *Foto's bedrijf stages & afstudeerwerkstuk*. KNNV, Delft Zuid.
- Overman, W. (2015). Huisspitsmuis. *De Huisspitsmuis (Crocidura russula)*. Zoogdierverseniging, Nijmegen.
- Radford University. (2018, 11 27). *Informatie over de inventarisatie methode Mark & Recapture*. Opgehaald van Radford University: https://www.radford.edu/~jkell/mark_rec103.pdf
- Rijksoverheid. (2018, September 4). *Ontsnipperende maatregelen bij infrastructuur, 2017*. Opgehaald van Website van Rijksoverheid: <https://www.clo.nl/indicatoren/nl2051-ontsnipperende-maatregelen-bij-infrastructuur>
- Rijkswaterstaat. (2008). *Richtlijnen voor inspectie en onderhoud van faunavoorzieningen bij wegen*. Delft: Kicks Concept & Design.
- Rijkswaterstaat. (2013). *Leidraad beheer groenvoorzieningen 2013*. Rijkswaterstaat.
- Schaap, J.-W. (2017). *Samenwerking bij Ontsnipperende Maatregelen Rondom Rijksinfrastructuur*. Groningen: Rijksuniversiteit Groningen.
- Sibbald, S., Carter, P. & Poulton, S. (2006). *Proposal for a National Monitoring Scheme for Small Mammals in the United Kingdom and the Republic of Ireland*. Londen: The Mammal Society.
- Smit, R. & Ouden, J. d. (2000). *Muizen als zaadsjouwiers en grasmaaiers*. Wageningen : Zoogdier.
- Stowa. (2016, Oktober 20). *Soortenprotocollen*. Opgehaald van Stowa toegepast onderzoek waterbeheer: <http://soortprotocollenflora-enfaunawet.stowa.nl/terug-naar-overzicht>
- Twisk, P. a. (2010). *Veldgids Europese zoogdieren, 3e druk*.
- Twisk, P. & Dieperbroek, A. v. (2010). *Veldgids Europese zoogdieren, 3e druk*. Delft: Knnv Uitgeverij.
- Twisk, P., Diepenbeek, A. v. & Bekker, J. P. (2016). *Veldgids Europese zoogdieren*. Zeist: KNNV Uitgeverij.
- Van Apeldoorn, R. & Kalkhoven, J. (1991). *De relaties tussen zoogdieren en infrastructuur; de effecten van habitatfragmentatie en verstoring. Intern rapport 91/22*. Leersum: Rijksinstituut voor Natuurbeheer.
- Van Boekel, W. (2013). *Onderzoek waterspitsmuizen in De Onlanden. Zoogdier, jaargang 24 nummer 2: 5-7*. Nijmegen: Zoogdierverseniging.
- van de Haterd, R. J., Hoefsloot, G. & Krijgsveld, K. L. (2014). *Effect van honden op natuur*. Culemborg: Bureau Waardenburg BV.
- Van der Grint, E., Dirksen, J., Jansman, H., Kuipers, H. & Wegman, R. (2009). *Actualisering doelsoorten en doelen Meerjarenprogramma Ontsnippering*. Wageningen: Alterra.
- Vercayie, D. (2013). *Wild van sporen West-Europese zoogdieren - Knaagdieren en insectenetters*. Leuven, België: Uitgeverij LannooCampus.
- Verlinde, R. (2011). Waterspitsmuis (Neomys fodiens). *Waterspitsmuis*. Vildaphoto, Estland.

- Vuister, L. (2010). *Natuurvriendelijke oevers : handreiking voor ontwerp, aanleg, inrichting, beheer en onderhoud*. Leiden: Hoogheemraadschap van Rijnland.
- Waarnemingen.nl. (2016, Oktober 12). *Online database voor waarnemingen*. Opgehaald van Waarnemingen.nl: <https://waarneming.nl/>
- Waarnemingen.nl. (2017). *Verspreidingskaart van muizen*. Waarnemingen.nl.
- Werenfried, S. & Krukkert, R. (2013). *Leidraad Faunavoorzieningen bij infrastructuur*. n.d. : Rijkswaterstaat, ministerie van infrastructuur en milieu.
- Zoogdierversamenleving. (2016, Augustus 19). *Informatie over muizensoorten*. Opgehaald van Zoogdierversamenleving: <https://www.zoogdierversamenleving.nl>
- Zoogdierenwerkgroep. (2002). *Gebruik van cameravallen*. Mechelen.
- Zwerver, R. (2016). Veldmuis. *Middagdutje voor Veldmuizen*. Werkgroep Grauwe Kiekendief, Scheemda.
- Zwerver, R. (2017). *Microtus agrestis. Vield vole (Microtus agrestis) sitting*. The Saxifraga Foundation.

Bijlage A: Beschrijving onderzoeksgebied



Figuur 21: Overzicht onderzoeksgebied met behandelde ecopassages

Het onderzoeksgebied, te zien in Figuur 21, begeeft zich in de directe omgeving van de A13 die onder andere Rotterdam met Delft verbindt. Ter hoogte van het Melarium, ten Zuiden van Delft-Zuid begeeft zich het onderzoeksgebied. Hierbij loopt het onderzoeksgebied ter hoogte van kinderopvang Hoeve Akerdijk (deelgebied 1) tot aan Zwethkade (deelgebied 3). Alle drie de deelgebieden zijn zo geplaatst dat alle ecopassages zich in het midden begeven van ieder deelgebied. Het gehele onderzoeksgebied wordt grotendeels omringt door agrarische graslanden gevuld met vrij lopende koeien of schapen. Aan de ver Noordoost zijde van het onderzoeksgebied bevinden zich de Akerdijksche plassen en aan de andere zijde van de A13 in het Zuidwesten begeeft zich de Schie. De noordzijde van het onderzoeksgebied is gelegen in de richting Delft en de zuidzijde in de richting van Rotterdam.



Figuur 22: Deelgebied 1, beschrijving onderzoeksgebied (Links) Zuidwest zijde bomen partij met gemaaide kruidenlaag en kruidenstrook (rechts) Zuidwest zijde grote waterpartij met in het midden zicht ecopassage deelgebied 1 – (Ottenhof T. L., 2016 - 2018)

Het deelgebied wat zich in het Noordwesten bevindt van het onderzoeksgebied is deelgebied 1 (Figuur 22). In het deelgebied bevinden zich twee ecopassages, gelegen onder de A13 (Figuur 22, rechts). De twee ecopassages bestaan uit twee houten planken gelegen onder de gehele breedte van de A13 en de naastgelegen Rijksweg. De ecopassage heeft een breedte van ongeveer 55 cm en een totale lengte van 40 meter. Aan een zijde van de houten plank is een houten rand gevestigd, waarbij deze via een zijde gemonteerd is aan de betonnen fundering van de A13 (Figuur 23, links). Aan de uiteindes van iedere zijde van houten plank bevindt zich een oploopp plank (Figuur 23, rechts), deze maakt de verbinding tussen de ecopassages en de grond aan weerszijde van de ecopassage. Gelegen langs de lengte van de A13 bevinden zich sloten. Aan beide zijdes van de ecopassages is begeleiding geplaatst bestaande uit een constructie van palen en metalen schorten. Deze zijn zodanig geplaatst dat fauna vanuit de ecopassages begeleid worden via een loopplank over de sloot verder het deelgebied in.

Naast de aanwezigheid van de A13 begeeft zich ook een fietspad langs de Zuidwest rand van het deelgebied, net als langs de lengte zijde van de A13 aan de Noordoost kant van het deelgebied. Langs het fietspad in het zuidwesten van het deelgebied bevindt zich tevens een ruiterspad. Aan de buiten zijde van het deelgebied en de fietspaden is een sloot gelegen. Aan de andere zijde van deze sloot zijn agrarische graslanden gelegen waarop koeien en enkele schapen staan te grazen. Daarnaast gelegen aan de Zuidwest zijde van ecopassage staat een kleine partij met verschillende soorten bomen (Figuur 24, links).



Figuur 23: Deelgebied 2, ecopassage ingang (rechts) en aanzicht ecopassage met tracking-plate (links) – T.L.E.Ottenhof



Figuur 24: Deelgebied 2, beschrijving onderzoeksgebied (links) Zuidwest kruidenlaag met knotswilgen rij (rechts) slotenpartij met aan ene zijde agrarische graslanden en andere zijde Rijksstraatweg en A13 – (Ottenhof T. L., 2016 - 2018)

Deelgebied 2 bevindt zich op zo 400 meter afstand richting het Zuidoosten van deelgebied 1 (Figuur 22 en Figuur 23). In deelgebied 2 bevindt zich enkel één ecopassage gelegen onder de gehele breedte van de A13 en de naastgelegen Rijksstraatweg. Deze is gelegen aan de noordwest zijde van de A13 en is verder vergelijkbaar met de ecopassages uit deelgebied wat betreft de constructie zelf. Aan de Zuidoost zijde van deelgebied 2 gelegen langs de sloot onder de A13 en Rijkstraatweg begeeft zich een leiding (Figuur 23, rechts). Naast de aanwezigheid van de A13 begeeft zich ook een fietspad langs de Zuidwest rand van het deelgebied, net als langs de lengte zijde van de A13 aan de Noordoost kant van het deelgebied. Langs het fietspad in het zuidwesten van het deelgebied bevindt zich tevens een ruiterspad. Aan de buiten zijde van het deelgebied en de fietspaden is een sloot gelegen. Aan de andere zijde van deze sloot zijn agrarische graslanden gelegen waarop koeien en enkele schapen staan te grazen.



Figuur 25: Deelgebied 3, beschrijving onderzoeksgebied (links) Noordoost bomenpartij met fiets/wandelpad van grind (rechts) Zuidwest zijde brede sloot onder A13 met grasstrook in de richting van de Schie – (Ottenhof T. L., 2016 - 2018)

Het deelgebied wat zich in het meest Zuidoosten bevindt van het onderzoeksgebied is deelgebied 3 (Figuur 25 en 26). In deelgebied 3 begeeft zich de grootste ecopassage binnen het onderzoek en bestaat ook uit een andere constructie dan de ecopassages uit de overige deelgebieden. De constructie van de ecopassage in deelgebied 3 bestaat uit een vaste constructie die verwerkt is in de brugconstructie van de A13. De ecopassage bestaat uit twee brede stroken van ongeveer 1,5 meter breed gelegen over de hele breedte van de A13 en de Rijksstraat weg. Op de ecopassage (Figuur 26) is zand gelegen en zijn stenen geplaatst ter bescherming van passerende dieren (mondelingen communicatie, 2018). De ecopassage is voorzien van een metalen hekconstructie aan zuid west zijde van deelgebied 3. Onder de A13 door bevindt zich tevens een straat (Zwethunnel), die het Noordoosten en het Zuidwesten voor automobilisten, enz. verbindt. Aan de Noordwest zijde van het deelgebied is een bomen partij te vinden met een naastgelegen manege met weiland. Hier langs bevindt zich een wandelpad afkomstig Zwethunnel, deze loopt verder langs de brede sloot richting het noorden. Aan weerszijde van de Zuidwest kant van het deelgebied bevinden zich twee privé terreinen waarbij hekwerk is gebruikt voor het afbakenen van de tuinen. Naast privéterrein meer gelegen aan de west zijde van het deelgebied bevindt zich tussen het terrein en de brede sloot een grasstrook (Figuur 9, rechts). Rondom het privéterrein aan de andere kant van de brede sloot bevinden zich meer grote bomen waar zich tussen een klein grasveld begeeft met daarop enkele schapen.



Figuur 26: Ecopassage deelgebied 3 – (Ottenhof T. L., 2016 - 2018)

Bijlage B: Mark & Recapture

Inleiding Mark & Capture

Mark & Recapture is een bekende methode onder de ecologen. Tijdens de uitvoering van dit onderzoek is een aangepaste versie van de Mark & Recapture methode gebruikt. Het is een methode bedoeld voor het inschatten van de grootte van een populatie. Tijdens deze methode wordt een deel van de populatie gevangen, gemarkeerd en losgelaten in een bepaalde periode. In een latere periode worden nieuwe individuen binnen de populatie gevangen en binnen deze groep worden het aantal gemarkeerde dieren geteld. Op deze wijze is het uiteindelijk mogelijk om een schatting van de populatie grootte te maken (Hammond & Anthony, 2018). Het terug vangen van gemarkeerde individuen bevestigt mogelijk of een individu zich van de ene zijde van de ecopassage heeft verplaatst naar de andere zijde. Aldus gebruik maakt van de ecopassages langs de A13. Om de functionaliteit van de ecopassage inzichtelijker te maken zijn de groottes van de populaties geschat van de verschillende gevangen muizensoorten. Hierdoor wordt het mogelijk een beeld te schetsen van hoeveel individuen binnen elke muizensoort, binnen de populatie gebruikt maakt van de ecopassage. Dit kan gedaan worden door het aantal gemarkeerde individuen die zijn overgestoken te delen door de totale geschatte populatiegrootte. Om dit in kaart te brengen is gebruik gemaakt van een formule. In deze formule zijn het aantal opnieuw gevangen gemarkeerde muizen tegenover het totaal aantal gevangen muizen gezet (Radford University, 2018). Tevens wordt het aantal in het begin gemarkeerde muizen tegenover de totale populatie gezet. Binnen dit onderzoek lossen we de formule op voor N (totale populatie grootte), de getallen R, T en M zijn bekende. Dit ziet er uit als volgt:

$$\frac{\text{R (opnieuw gevangen gemarkeerde individuen)}}{\text{T (totaal aantal individuen in tweede meeting)}} = \frac{\text{M (in het begin gemarkeerde individuen)}}{\text{N (totale populatie grootte)}}$$

Voorbeeld: Stel je hebt 50 muizen waargenomen in een bos met een onbekend aantal muizen in het gebied. Deze 50 muizen markeer je en zet ze terug in het gebied. Als je dan bij de tweede waarneming 60 muizen waarneemt en hiervan 5 terug vindt met een markering, heb je de situatie als volgt:

M = 50, T = 60, R = 5 en het onbekende totale aantal muizen (N) kan worden geschat als:

$$N = M * T / R = (50) (60) / 5 = 600 \text{ muizen}$$

Markering

Het markeren van individuen is een belangrijk onderdeel binnen deze methode. Het markeren wordt op zo'n wijze uitgevoerd dat het individu herkend kan worden indien het opnieuw wordt gevangen. Binnen deze methodes zijn twee varianten van markeren, namelijk: Permanente markering en tijdelijke markering (Sibbald, Carter, & Poulton, 2006). Binnen dit onderzoek is het niet nodig om de muizensoorten permanent te markeren en zal gebruik worden gemaakt van tijdelijke markering. Dit i.v.m. de duur van dit onderzoek. Voor de uitvoering van dit onderzoek is gebruikgemaakt van watervaste stiften voor het markeren van de muizen met de kleuren rood, zwart, blauw en groen. Binnen elke passage heeft elke zijde een eigen kleur gekregen. Op deze wijze is het mogelijk om tijdens de inventarisaties waar te nemen of individuen de ecopassage hebben gepasseerd. De markering zal over verloop van enkele dagen van de vacht verdwijnen.

Inloopvallen (Merk Longworth)

Om muizen binnen het onderzoeksgebied te kunnen vangen is gebruikgemaakt van inloopvallen, van het merk Longworth (Figuur 27). Het gebruik van Longworth vallen is een methode die zeer geschikt is voor het vastleggen van kleinere zoogdieren (Sibbald, Carter, & Poulton, 2006). Het gebruik van de Longworth vallen is voornamelijk bedoeld om een direct beeld te scheppen van alle mogelijk voorkomende muizen aan weerszijde van iedere ecopassage. Het idee van dit type val is dat deze live-trap bestaat uit twee onderdelen, namelijk een kamer (1) en een gang met het valmechanisme (2). De twee onderdelen dienen in elkaar geschoven te worden en met een klem (3) vast te worden gezet. In de kamer is ruimte om het lokvoer samen met hooi te plaatsen. Het onderdeel met het valmechanisme heeft een klepje aan de voorkant (4), een aanspanmechanisme (5) en een “trigger-balkje” (6). Indien de constructie op scherp is gezet zal wanneer de muis het gangetje inkruipt om bij het voedsel te komen, hij het “trigger-balkje” aantikken en zal het klepje dichtvallen. Op deze wijze zal de muis gevangen worden, zonder schade toe te brengen aan het dier. Het plaatsen van de inloopvallen kan het best gedaan worden op zogenaamde passeerpunten en/of overgangslocaties (Twisk et al., 2016). Dit om de kans op het succes van het onderzoek te vergroten en dit zal een positieve bijdrage leveren aan de accuraatheid van het onderzoek.



Figuur 27: Longworth val - (Ottenhof T. L., 2016 - 2018)

Uitvoering Mark & Recapture

Er zijn in totaal 28 inloopvallen gebruikt tijdens de muizeninventarisatie, waarbij de inventarisatie van muizen viel in de periode van week 42 t/m 47 in 2018. De maanden oktober en november vallen samen met het voortplantingsseizoen van de muizen in Nederland en is daarom gekozen als onderzoeksperiode (Twisk et al., 2016). Bij deze inventarisatie is gewerkt volgens de IBN-Methode (Bergers & La Haye, 2000), waarbij de 28 inloopvallen vallen per deelgebied (“Ecopassage”) zijn uitgezet. Per deelgebied zijn vier observatiedagen ingelast. Bij deze vier observatiedagen is een onderscheid gemaakt tussen de eerste twee en de latere twee observatiedagen. Tijdens de eerste twee observatiedagen worden de muizen gevangen via de methode inloopvallen en voorzien van een markering. Het doel binnen het onderzoek is om minimaal 10 individuen per observatie dag te markeren. Tijdens de overige observatiedagen wordt genoteerd welke individuen uit de eerste meeting worden teruggevonden. Indien individuen opnieuw worden gevangen met markering in de tweede observatiedagen, zal het individu genoteerd worden en markering worden bijgewerkt. Na de observatiedagen zijn de vallen uit het deelgebied gehaald en verplaatst naar het volgende deelgebied. Dit zelfde geldt voor de inventarisatie methode cameravallen en tracking-plates. De locaties van de inloopvallen per deelgebied zijn weergegeven in Bijlage C. De vallen zijn zoveel mogelijk geplaatst op overgangsgebieden, passage punten van muizen en locaties van verschillende planten gemeenschappen binnen ieder deelgebied. Indien overige kleine zoogdieren worden waargenomen op deze wijze, zal hier een aantekening van worden gemaakt.

De inloopvallen zijn geplaatst in setjes van twee, dit kan de kans op succes vergroten voor de val. Dit geldt voornamelijk voor inloopvallen (Sibbald, Carter, & Poulton, 2006). Bij deze methode is het de bedoeling dat de muizen de tijd wordt gegeven om aan de vallen te wennen, gedurende deze periode staan de vallen niet op scherp. Om dit mogelijk te maken zijn twee dagen ingepland om de muizen te laten wennen, voordat de inventarisatie plaatsvindt. Deze dag wordt gebruikt om het veldwerk voor te bereiden voor de start van ieder deelgebied. Om de muizen te lokken, is gebruikgemaakt van lokvoer. Het lokvoer bestaat uit een mengsel van pindakaas met havermout, krenten, ongebakken spek, algemeen knaagdiervoedsel, meelwormen en vogelzaad. Daarbij wordt hooi toegevoegd aan elke val; hooi zorgt ervoor dat de muis zijn warmte bewaart. De ongebakken spek en de meelwormen worden bijgevoegd voornamelijk voor de spitsmuizen. Na de twee dagen waarin de muizen konden wennen aan de vallen, zijn de vallen op scherp gezet en is het lokvoer geplaatst. Hetzelfde lokvoer is gebruikt tijdens de fase dat de vallen wel en niet op scherp staan. De gevangen muis wordt gedetermineerd op soort en gefotografeerd. Nadat de muis is geïdentificeerd, is deze weer vrijgelaten op de locatie waar het gevangen is.

Track-plates (Inkt-platen)

Een van de andere mogelijkheden om een beeld te kunnen scheppen van de muizensoorten in het onderzoeksgebied en mogelijk gebruik maken van de ecopassages, is het gebruik van track-plates (Figuur 28, links). Voornamelijk bedoeld om een indirect beeld te scheppen van alle mogelijk voorkomende muizensoorten die gebruik maken van de verschillende ecopassages. Het observeren van sporen is een effectieve methode binnen de ecologie voor het waarnemen van soorten die normaal gesproken ongrijpbaar zijn. Hierbij is het mogelijk deze observaties uit te voeren door middel van zogenaamde “sporentunnels” en “Sporenplaten” (Carey, 1991). Bij de uitvoering van dit onderzoek is gebruikgemaakt van de “Sporenplaten/Inktplaten”. Deze methode maakt gebruik van een contactoppervlak ingesmeerd met een inkt laag. Wanneer het dier met de sporenplaat in contact komt tijdens het passeren van de tracking-plates, laat hij een voetafdruk achter op de inkt laag. De voetafdrukken kunnen later geverifieerd worden door het gebruik van veldgidsen (Hasler, 2004). De sporenplaten dienen geplaatst te worden op locaties waar men verwacht dieren aan te treffen. Dit kan het best gedaan worden op zogenaamde passeerpunten en/of overgangslocaties (Twisk et al., 2016). Dit om de kans op het succes van het onderzoek te vergroten en dit zal een positieve bijdrage leveren aan de accuraatheid van het onderzoek. Indien overige kleine zoogdieren worden waargenomen op deze wijze, zal hier een aantekening van worden gemaakt.



Figuur 28: Overzicht Tracking-plates, (links), Inkt aanbrengen op tracking-plate (rechts) - (Ottenhof T. L., 2016 - 2018)

Er zijn in totaal twee tracking-plates gebruikt tijdens de muizeninventarisatie, waarbij de inventarisatie van muizen viel in de periode van week 42 t/m 47 in 2018. De tracking-plates bestaan uit een set van drie onderdelen, namelijk; een witte houten plaat bedekt met een laag grondverf en twee houten balken bedekt met isolatie materiaal. De opstelling is zodanig neergezet dat de witte houten plaat zich tussen de twee houten balken begeeft zoals te zien is in Figuur 31. Bij de tracking-plates methode is het de bedoeling dat de platen in de opening van de ecopassage worden geplaatst (Figuur 28, links) om zodanig de kans te vergroten op het treffen van een muis.

De tracking-plates en de cameravallen zijn in paren met elkaar geplaatst, waarbij één set tracking-plates samen met een cameraval geplaatst is bij iedere zijde van de ecopassage voor de opening. De tracking-plates werden neergelegd op locatie op het moment dat de inloopvallen op scherp werden gezet. Aan het einde van elke observatie dag wordt gekeken naar beide tracking-plates op de aanwezigheid van sporen en wordt dit fotografisch vastgelegd. Later op de observatie dag worden de foto's vergeleken met veldgidsen om de sporen te identificeren. Tevens wordt na elke observatie dag een nieuw laagje inkt aangebracht (Figuur 28, rechts) op de tracking-plates als te zien is dat zich dieren over de plaat hebben begeven.

Cameravallen

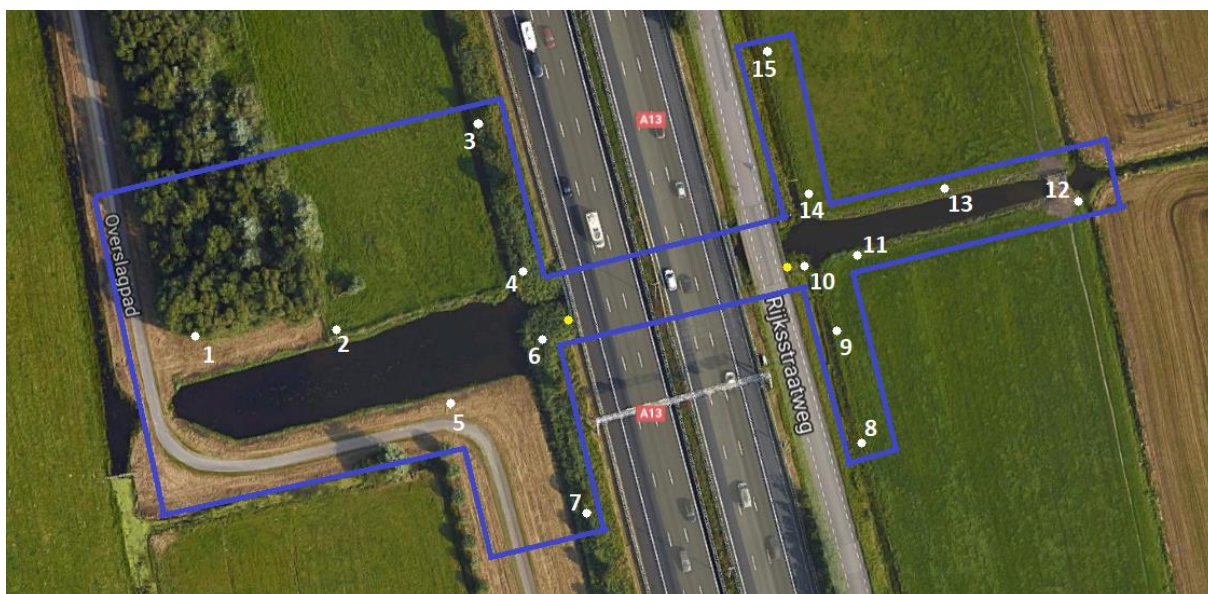
Er zijn in totaal twee cameravallen (Figuur 29) gebruikt tijdens de muizeninventarisatie, waarbij de inventarisatie van muizen viel in de periode van week 42 t/m 47 in 2018. Voornamelijk bedoeld om een direct beeld te scheppen van alle mogelijk voorkomende kleine zoogdieren die gebruik maken van de verschillende ecopassages. Vaak worden cameravallen gebruikt om nachtelijke activiteiten of moeilijk waarneembaar gedrag te observeren. Er zijn een aantal factoren erg belangrijk bij het werken met cameravallen, namelijk een goede locatie in het landschap hebben, veilige locatie voor ophangen camera en focus afstand. Daarnaast moet men altijd voor zorgen dat de camera's buiten beeld hangen van de mens i.v.m. mogelijke diefstal (Zoogdierenwerkgroep, 2002). Bij de uitvoering van dit onderzoek is gebruikgemaakt van camera vallen om waar te nemen of muizen gebruik maken van de ecopassages.



Figuur 29: Cameraval - (KameraExpress, 2017)

Bij de cameravallen methode is het de bedoeling dat deze in de opening van de ecopassage wordt geplaatst, zie Bijlage C. De cameravallen zijn zodanig geplaatst dat ze beide van buiten de ecopassage naar binnen gericht staat om zo een optimaal beeld te kunnen scheppen van de muizen die de ecopassage gebruiken. De cameravallen begeven zich dus op de ecopassage zelf. De cameravallen zijn gemonteerd aan een steen ter grote van de cameraval zelf. Hiervoor is gekozen om ten eerste te zorgen dat de cameravallen goed stabiel staan en dus niet zomaar omgeduwd kunnen worden door een passerend dier. Ten tweede heeft het ook als doel de cameravallen te camoufleren voor mensen, zodat deze de vallen niet aanraken of zelfs erger, meenemen. De cameravallen zijn gedurende de gehele monitor periode per deelgebied actief op locatie. De cameravallen zijn geplaatst tijdens de voorbereidende veldwerkdag en zijn geactiveerd op het moment dat de inloopvallen op scherp werden gezet. Als eenmaal alle werkzaamheden waren uitgevoerd binnen het deelgebied, is de camera meegenomen naar het volgende deelgebied om daar opgesteld te worden. Tijdens de eerste meting van iedere observatie dag is gekeken of voldoende geheugen in de cameraval aanwezig is. Om de twee á drie dagen is voor gekozen om de foto's van de cameravallen te halen en op te slaan in de database.

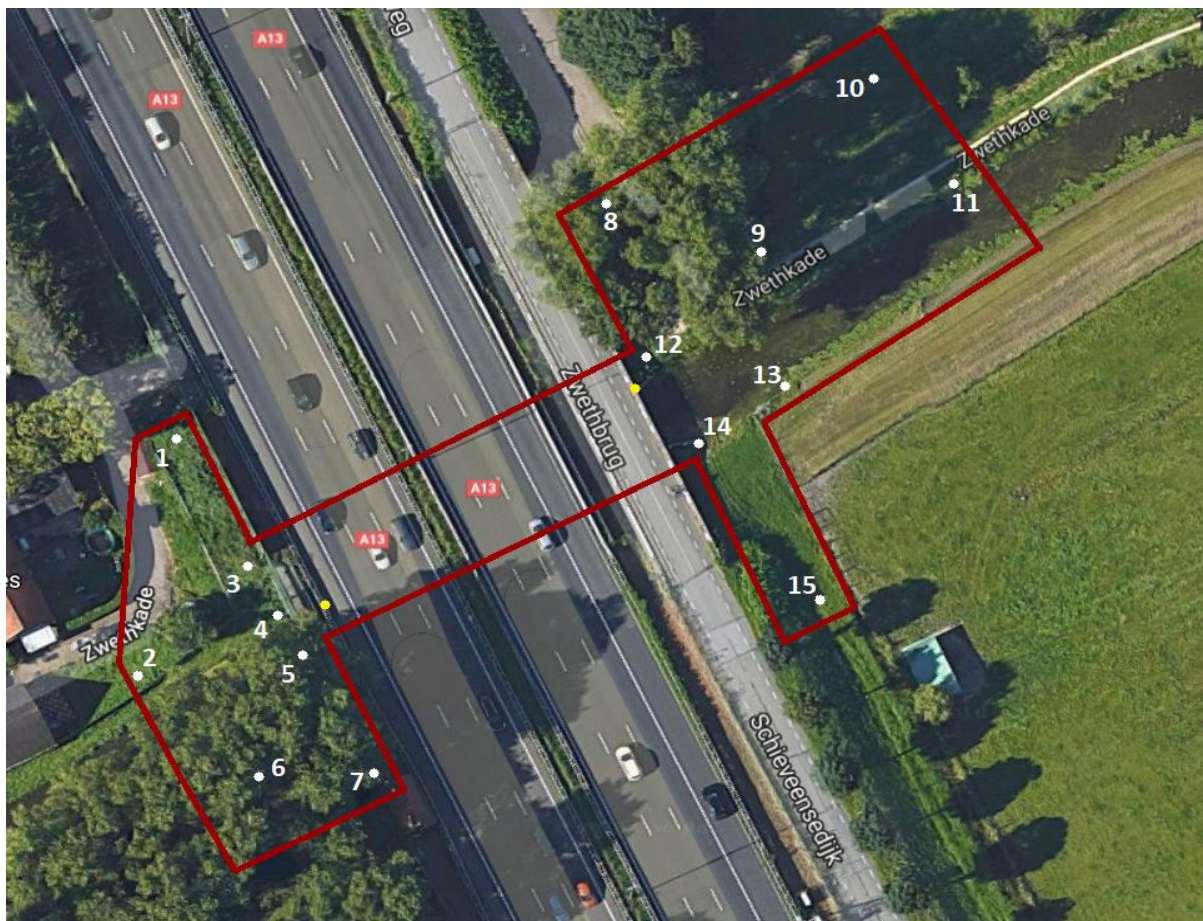
Bijlage C: Locatie tracking-plates, camera- en inloopvallen



Figuur 30: Locatie Ecopassage 1 (Inloopvallen = Witte stip, Cameravallen & inktplaten = Gele stip) - (Ottenhof T. L., 2016 - 2018)



Figuur 31: Locatie Ecopassage 2 (Inloopvallen = Witte stip, Cameravallen & inktplaten = Gele stip) - (Ottenhof T. L., 2016 - 2018)



Figuur 32: Ecopassage D (Inloopvallen = Witte stip, Cameravallen & inktplaten = Gele stip) - (Ottenhof T. L., 2016 - 2018)

Bijlage D: Inventarisatieformulier



Datum:			Deelgebied:	
--------	--	--	-------------	--

1) **Weerssituatie**

2) **Totale aanwezigheid rietvegetatie, kruidenvegetatie, oevertvegetatie en ruigtevegetatie:**

0%	10 – 20%	30 – 40%	50 – 60%	70 – 80%	90 – 100%
----	----------	----------	----------	----------	-----------

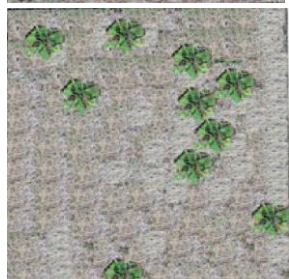
Bedekkingsgraad
percentage (%)

Voorbeeld
bedekkingsgraad

5%



10%



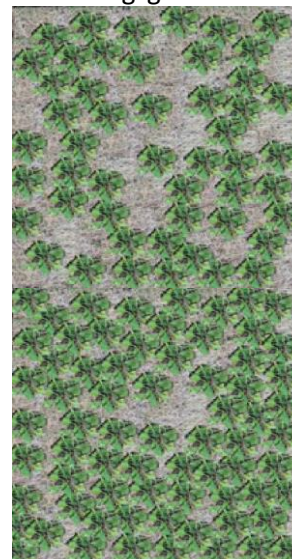
20%



Bedekkingsgraad
percentage (%)

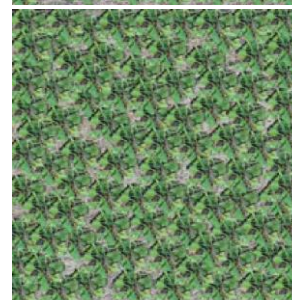
50%

Voorbeeld
bedekkingsgraad



70%

90%



3) **Type beschoeiing:**

N.V.T.

Niet aanwezig

Beton begroeiing

Hout begroeiing

Natuurlijke begroeiing

4) **Talud van de oevers:**

5) **Verstorende elementen:**

6) **Waargenomen soorten:**

Soort	Afkorting	Soort	Afkorting
Aardmuis - <i>Microtus agrestis</i>	AM	Huisspitsmuis - <i>Crocidura russula</i>	HS
Bosmuis - <i>Apodemus sylvaticus</i>	BM	Rosse woelmuis - <i>Myodes glareolus</i>	RW
Bosspitsmuis - <i>Apodemus sylvaticus</i>	BS	Veldmuis - <i>Microtus arvalis</i>	VM
Huismuis - <i>Mus musculus</i>	HM	Waterspitsmuis - <i>Neomys fodiens</i>	WSM

Val nr.	Soort	Geslacht	Aantal	Opmerkingen

Bijlage E: Uitgebreide toelichting gebiedsinventarisatie

In deze bijlage gaat de aandacht uit naar de resultaten die zijn verkregen tijdens de uitvoering van de gebiedsinventarisaties. De resultaten van de gebiedsinventarisaties geven een overzicht van de huidige staat per individueel criteria van de deelgebieden. Criteria beleid en barrières, waar de drie deelgebieden mee te maken krijgen worden meegenomen in de gebiedsinventarisatie.

Resultaten: Huidige staat criteria onderzoeksgebied

Bedekkingsgraad

In deze paragraaf is per deelgebied gekeken naar de huidige bedekkingsgraad. Er is bekeken wat de huidige staat is van de bedekkingsgraad van de aanwezige vegetatie, met benadrukking tot riet en verruigd grasland. De beschrijving maakt het mogelijk om een vergelijking te maken tussen de huidige staat van de vegetatie binnen de deelgebieden en de habitatseisen van de voorkomende muizensoorten.

Deelgebied 1: In deelgebied 1 bestaat de vegetatie voor een groot deel uit agrarische graslanden, deze worden gescheiden van de ecopassage door tussengelegde sloten. De agrarische graslanden zijn aan weerszijden van de ecopassage aanwezig. Kenmerkende soorten in deze graslanden zijn o.a. Engels raaigras (*Lolium perenne*) en witte klaver (*Trifolium repens*). De bedekkingsgraad van het totaal aanwezige grasland ten opzichte van het hele deelgebied is 30 % en heeft een hoogte van gemiddeld 8 centimeter. Aan de randen van deze graslanden bevindt zich kruidenstroken (Figuur 33, links) waar o.a. de grote weegbree (*Plantago major s. major*), groot hoefblad (*Petasites hybridus*), kleine brandnetel (*Urtica urens*), koolzaad (*Brassica napus*), fluitenkruid (*Anthriscus sylvestris*) en gewone berenklauw (*Heracleum sphondylium*) is aangetroffen. De bedekkingsgraad van de aanwezige kruidenstroken ten opzichte van het hele deelgebied is 15%. De kruidenstroken heeft een breedte van gemiddeld 30 centimeter en een hoogte van gemiddeld 15 centimeter. De oevers langs de agrarische graslanden zijn voor een groot deel bedekt door oevervegetatie. Kenmerkende soorten in deze vegetatielaag zijn o.a. zwanenbloem (*Butomus umbellatus*), gele lis (*Iris pseudacorus*) en grote weegbree. De bedekkingsgraad van het totaal aanwezige oevervegetatie ten opzichte van het hele deelgebied is 15%. De oevervegetatie heeft een breedte van gemiddeld 30 centimeter en een hoogte van gemiddeld 20 centimeter. In het gebied is ook struweel aanwezig waartussen zich een aantal boomsoorten begeven. Kenmerkende soorten binnen het oppervlak zijn o.a. gewone vlier (*Sambucus nigra*), Canadese populier (*Populus canadensis*), wintereik (*Quercus petraea*) en de Ruwe berk (*Betula pendula*). De bedekkingsgraad van het struweel inclusief bomen ten opzichte van het hele deelgebied is 20%. Het oppervlakte van het struweel binnen deelgebied 1 inclusief bomen is ongeveer 10 meter breed en 10 meter lang. Er bevindt zich, tussen het struweel en de brede sloot in het midden van het deelgebied in, een strook ruigte. De bedekkingsgraad van de totaal aanwezige ruigte ten opzichte van het hele deelgebied is 5%. De ruigte heeft een oppervlak van 4 meter bij 8 meter en een hoogte van gemiddeld 20 centimeter. Daarnaast bevindt zich een strook rietvegetatie (Figuur 33, rechts) in het deelgebied, gelegen aan de zuidwest zijde van de ecopassage. Kenmerkende soorten binnen het oppervlak is o.a. Riet (*Phragmites australis*). De bedekkingsgraad van de totaal aanwezige rietvegetatie ten opzichte van het hele deelgebied is 10%. De rietvegetatie heeft een breedte van gemiddeld 50 centimeter en een hoogte van gemiddeld 150 centimeter.



Figuur 33: Vegetatie inventarisatie deelgebied 1 - T.L.E. Ottenhof

Deelgebied 2: Deelgebied 2 lijkt voor een groot deel op het gebied van vegetatie op deelgebied 1. Het verschil met deelgebied 1 zit hem voornamelijk in de afwezigheid van één stukje bos (Figuur 34, links) zoals aanwezig in deelgebied 1. De vegetatie aanwezig in deelgebied 2 bestaat voor een groot deel uit agrarische graslanden, wat wordt gescheiden van de ecopassage door tussengelegen sloten. De agrarische graslanden zijn aan weerszijden van de ecopassage aanwezig. Kenmerkende soorten in deze graslanden zijn o.a. Engels raaigras en witte klaver. De bedekkingsgraad van de aanwezige graslanden ten opzichte van het hele deelgebied is 40 % en heeft een hoogte van gemiddeld 8 centimeter. Aan de randen van deze graslanden bevindt zich alleen aan de noordoost zijde van de ecopassage een kruidenstrook. De kruidenstrook heeft een breedte van gemiddeld 30 centimeter en een hoogte van gemiddeld 15 centimeter. Aan de noordoost zijde van de ecopassage bevindt zich aan weerszijden van de opening van de ecopassage een kruidenstrook gelegen langs de lengte van de sloot. Deze kruidenstrook heeft een breedte van gemiddeld 30 centimeter en een hoogte van gemiddeld 15 centimeter. Tevens bevindt zich een brede kruidenstrook (Figuur 34, links) aan de zuidwest zijde van de ecopassage, deze bevindt zich tussen de agrarische landen en het geasfalteerde fietspad. Deze kruidenstrook heeft een breedte van gemiddeld 10 meter bij vier meter en een hoogte van gemiddeld 15 centimeter. kenmerkende soorten binnen de boven benoemde kruidenstroken zijn o.a. de grote weegbree, groot hoefblad, kleine brandnetel, koolzaad, fluitenkruid en gewone berenklaauw. De totale bedekkingsgraad van de aanwezige kruidenstroken ten opzichte van het hele deelgebied is 30%. De oevervegetatie langs de agrarische graslanden is voor een groot deel bedekt met de bovengenoemde kruiden. Deze loopt namelijk vanaf de zijdes van de agrarische graslanden tot aan de oevers. Dit geldt overigens alleen voor de oevervegetatie aan de noordoost zijde van de ecopassage. De oeverzijdes aan de zuidwest zijde van de ecopassage zijn minimaal begroeid. Hierbij zijn de oevers aan de agrarische kant van de sloten alleen begroeid met kort gemaaid gras. De overige zijdes van dezelfde sloot worden deels bekleed met de brede kruidenstrook die te zien is in Figuur 34. Op enkele plekken worden kenmerkende soorten aangetroffen zoals o.a. zwanenbloem, gele lis en grote weegbree. De bedekkingsgraad van de totaal aanwezige oevervegetatie ten opzichte van het hele deelgebied is 10%. De oevervegetatie heeft een breedte van gemiddeld 30 centimeter en een hoogte van gemiddeld 20 centimeter. In deelgebied 2 zijn ook een aantal katwilgen (*Salix viminalis*) aanwezig, die zich aan weerszijden van de ecopassage begeven, waarbij ze gelegen zijn langs de agrarische graslanden. De bedekkingsgraad van het totaal aantal aanwezige bomen ten opzichte van het hele deelgebied is 10%. Als laatst bevindt zich enkele kleine stroken rietvegetatie (Figuur 34, rechts) in het deelgebied, gelegen aan de weerszijde van de ecopassage aan weerszijde van het water. Een kenmerkende soort binnen het oppervlak is onder andere riet. De bedekkingsgraad van de aanwezige rietvegetatie ten opzichte van het hele deelgebied is 10%. De rietvegetatie heeft een breedte van gemiddeld 50 centimeter en een hoogte van gemiddeld 150 centimeter.



Figuur 34: Vegetatie inventarisatie deelgebied 2 - T.L.E. Ottenhof

Deelgebied 3: In deelgebied 3 bestaat de vegetatie van de drie deelgebieden niet uit agrarische grasland. In het deelgebied staan voornamelijk bomen centraal en de ecopassage met enkele vlakken aan gras -en kruidsoorten. Er zijn op twee stukken in deelgebied 3 gras- en kruidenvegetatie aanwezig, namelijk zuidwest (Figuur 35, links) en het noordoosten (Figuur 38, rechts) van het deelgebied. Hierbij is het noordoost stuk gevarieerder aan soorten dan het stuk in het zuidwesten. Kenmerkende soorten in deze graslanden zijn o.a. Engels raaigras, paardenbloem (*Taraxacum officinale*), smalle weegbree, gewone berenklauw, groot hoefblad en witte klaver. De bedekkingsgraad van de aanwezige gras-en kruidlanden ten opzichte van het hele deelgebied is 30% en heeft een hoogte van gemiddeld 10 centimeter. De oevers aanwezig in deelgebied 3 zijn alleen bedekt aan de noord zijde van de ecopassage met oevervegetatie. Kenmerkende soorten in deze vegetatielaag zijn dezelfde soorten als de besproken voorkomende plantsoorten aanwezig in de gras- en kruidgebieden. Dit heeft te maken met dat deze twee vegetatiegroepen bijna volledig in elkaar overlopen. Echter is toch onderscheid te maken binnen de vegetatielaag, namelijk op de grensgebieden van de oevers en het oppervlak bevinden zich nog enkele zwanenbloemen en gele plompen (*Nuphar lutea*). De bedekkingsgraad van de aanwezige oevervegetatie ten opzichte van het hele deelgebied is 10% en heeft een hoogte van gemiddeld 15 centimeter. In het gebied is ook struweel aanwezig waartussen zich een aantal boomsoorten bevinden. Dit is voornamelijk aanwezig aan het noordwesten en oost/zuidoosten van het deelgebied. Kenmerkende soorten binnen het oppervlak zijn o.a. de gewone vlier, wintereik, ruwe berk en de ruwe berk. Samen heeft het een bedekkingsgraad van 50% ten opzichte van het hele deelgebied. Daarnaast bevindt zich een stuk rietvegetatie in het deelgebied, gelegen aan weerszijden van het water aan de noordwest zijdes van de ecopassage opening. Kenmerkende soorten binnen het oppervlak zijn o.a. riet. De bedekkingsgraad van de aanwezige rietvegetatie ten opzichte van het hele deelgebied is 10%. Binnen het deelgebied zijn ook grote vlakken aanwezig waarbij minimaal tot geen vegetatie aanwezig is en waarbij de bedekking voornamelijk bestaat uit platgedrukt zand. Deze onbegroeide stukken bevinden zich direct onder de ecopassage. Het totale oppervlakte van deze onbegroeide stukken is 10%.

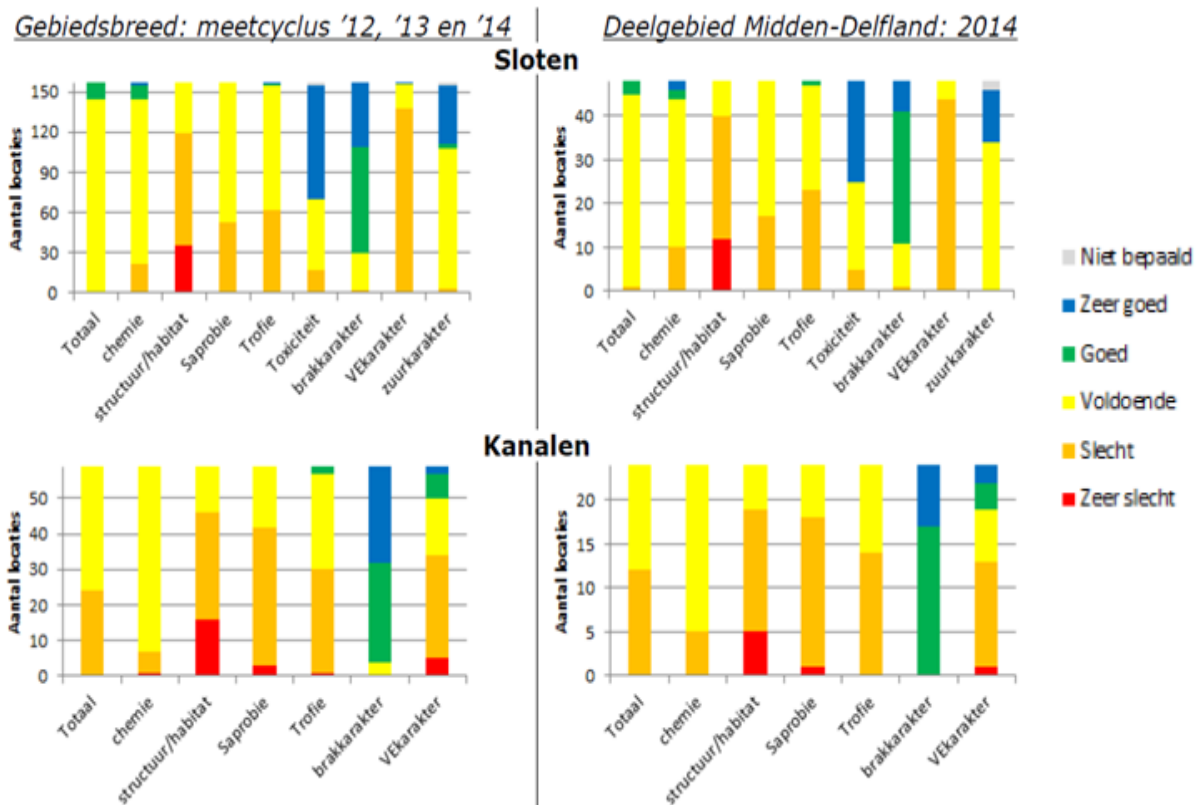


Figuur 35: Vegetatie inventarisatie deelgebied 3 - T.L.E. Ottenhof

Waterkwaliteit

In deze paragraaf is per deelgebied gekeken naar de huidige waterkwaliteit. Deze beschrijving maakt het mogelijk om een vergelijking te maken tussen de huidige staat van de waterkwaliteit binnen de deelgebieden en de habitatseisen van de muizen voorkomend in de deelgebieden. Water is van groot belang voor alle muizen in het gebied rondom de ecopassages, maar voor enkele muizensoorten speelt water een belangrijkere rol. Dit komt doordat enkele muizensoorten zich daadwerkelijk in het water begeven, om te jagen, of om de waterpartij te passeren. Dit geldt voornamelijk voor de Waterspitsmuis, Bosspitsmuis en de Huismuis. Als naar de waterkwaliteit wordt gekeken, dan is de ecologische waterkwaliteit het belangrijkste. Het gaat hier om de kwaliteit van het water die voldoet aan de eisen van de plaatselijke flora en fauna. Voor de ecologische waterkwaliteit kan een onderscheid worden gemaakt tussen verschillende typen wateren. De wateren binnen de deelgebieden vallen onder het type sloten met uitzondering van het water binnen deelgebied 3 dat valt onder kanalen (Delfland, 2016)

In 2014 is door de Stichting Toegepast Onderzoek Waterbeheer (STOWA) een waterkwaliteitsrapportage ("waterkwaliteitsrapportage 2015") opgesteld voor de provincie Zuid-Holland. Om de waterkwaliteit te bepalen voor de wateren binnen het onderzoeksgebied is ervoor gekozen de resultaten uit het waterkwaliteitsrapportage toe te passen ter beoordeling. Binnen het waterkwaliteitsrapport zijn de wateren o.a. beoordeeld a.d.h.v. een aantal parameters (Figuur 36). Het totale plaatje van alle beoordeelde parameters zal een indicatie geven over de kwaliteit van het onderzochte water. In Figuur 36 zijn de resultaten weergegeven uit het waterkwaliteitsrapport die van belang zijn om de wateren binnen dit onderzoek te kunnen beoordelen, namelijk sloten en kanalen. In de Figuur is af te lezen dat de waterkwaliteit in de sloten kan worden beoordeeld als voldoende. De kanalen hebben in het algemeen een lagere beoordeelde waterkwaliteit, dit geldt ook voor het kanaal in deelgebied 3. De waterkwaliteit is beoordeeld als voldoende tot slecht (Delfland, 2016)



Figuur 36: Ecologische waterkwaliteit Midden-Delfland, Waterkwaliteitsrapport Hoogheemraadschap Delfland, 2015

Naast de ecologische waterkwaliteit is de aanwezigheid van schadelijke stoffen zoals fosfaten en zware metalen van belang. Als de eisen die de kaderrichtlijn Water stelt vergeleken worden met de hoeveelheid toegestane fosfaat, voldoen de wateren in Midden-Delfland niet aan de eisen. De wateren rondom de deelgebieden zijn op het gebied van fosfaat beoordeeld met een “slecht”. De concentratie fosfaat is namelijk twee tot vier keer zo hoog als is toegestaan. Van de zware metalen is zink het enige metaal dat de norm overschrijdt (Delfland, 2016) en wordt daarom beoordeeld met een “voldoende”. Als laatste is de dekking van de vegetatie aanwezig in het water en de doorzichtigheid van het water van belang. Om in 2027 te voldoen aan de eisen van het ecologische waterkwaliteitsonderzoek is een onderzoek uitgevoerd binnen Midden-Delfland naar de dekking van submerse en emerse planten binnen de regio. Uit dit onderzoek is naar voren gekomen dat de dekking van zowel submerse als emerse planten in Midden-Delfland slecht aan toe zijn. Echter doen de submerse planten het beter dan emerse planten (Ludikhuize, 2015). De doorzichtigheid van het water binnen de wateren van Midden-Delfland zijn beoordeeld met een “slecht” (Delfland, 2016).

Geschiktheid oevers

Binnen het onderzoeksgebied zijn veel wateren aanwezig, samen met de bijbehorende oevers beslaan deze een groot deel van elk deelgebied. Als men daarom ook denkt aan het belang van muizensoorten en de mogelijkheden die het moet hebben om zich te kunnen verspreiden, is het belang om de oevers te beoordelen op de geschiktheid hiervan. Dit los van het feit of de muizensoort zich door het water verplaatst, aangezien alle soorten baat hebben bij goed ontwikkelde oevers (besproken in criteria “vegetatie”) met een niet te steil talud. Voor de soorten die zich in het water begeven, spelen deze oeverfactoren een nog grotere rol. Als de oevers te steil zijn dan kunnen de muizen de wateren niet oversteken om zich te verspreiden en daarbij kan op een te steile of beschoeide oever niet de gewenste vegetatie groeien. In de onderstaande drie tabellen zijn de resultaten weergegeven van de inventarisaties die zijn uitgevoerd omtrent de steilheid van de oevers. Hierbij behoren van de 18 in totaal uitgevoerde metingen, meeting 1 t/m 6 tot deelgebied 1 (Tabel 13), meeting 7 t/m 12 tot deelgebied 2 (Tabel 14) en meeting 13 t/m 18 tot deelgebied 3 (Tabel 15). De locaties van de uitgevoerde metingen zijn weergegeven in Bijlage E. Per deelgebied wordt aandacht besteed aan hoe het gesteld is met beschoeiing en wordt de steilheid van de oevers binnen het deelgebied besproken.

Deelgebied 1: In deelgebied 1 zijn zes metingen uitgevoerd waarbij metingen zijn uitgevoerd om de steilheid van de oevers op te meten. Dit is gedaan aan de hand van het opmeten van de overstaande en aanliggende zijde van de verschillende oevers. Door de overstaande zijde en de aanliggende zijde in $\tan^{-1}$ formule in te voeren is de steilheid van de oever berekend. In Tabel 13 zijn de resultaten van deelgebied 1 weergegeven die zijn verkregen tijdens de werkzaamheden van de gebiedsinventarisatie. Het tweede onderdeel binnen het criterium ‘geschiktheid oevers’ is de aanwezige beschoeiing binnen het deelgebied. Binnen deelgebied 1 is metalen beschoeiing aanwezig ter breedte van de A13 en de Rijksweg samen en is bestaande als onderdeel van de fundering van de A13.

Tabel 13: Criteria “Geschiktheid oevers” waarnemingen steilheid talud – Deelgebied 1, Zijde 1 & 2

Deelgebied 1, Zijde 1	Overstaande zijde	Aanliggende zijde	Steilheid oever
Meetpunt 1	30 cm	75 cm	21,8%
Meetpunt 2	35 cm	51 cm	34,5%
Meetpunt 3	24 cm	42 cm	29,7%
Deelgebied 1, Zijde 2	Overstaande zijde	Aanliggende zijde	Steilheid oever
Meetpunt 4	35 cm	60 cm	30,3%
Meetpunt 5	30 cm	54 cm	29,1%
Meetpunt 6	36 cm	46 cm	38,1%

Deelgebied 2: In deelgebied 2 zijn zes metingen uitgevoerd waarbij metingen zijn uitgevoerd om steilheid van de oevers op te meten. Dit is gedaan aan de hand van het opmeten van de overstaande en aanliggende zijde van de verschillende oevers. Door de overstaande zijde en de aanliggende zijde in $\tan^{-1}$ formule in te voeren is de steilheid van de oever berekend. In Tabel 14 zijn de resultaten van deelgebied 2 weergegeven die zijn verkregen tijdens de werkzaamheden van de gebiedsinventarisatie. Het tweede onderdeel binnen het criterium 'geschiktheid oevers' is de aanwezige beschoeiing binnen het deelgebied. Binnen deelgebied 2 is metalen beschoeiing aanwezig ter breedte van de A13 en de Rijksweg samen en is bestaande als onderdeel van de fundering van de A13. Tevens begeeft zich een houten beschoeiing in het deelgebied als onderdeel van de fundering van de brug die zich in zuidwest zijde van de ecopassage begeeft. De houten beschoeiing heeft een lengte tussen de vier en vijf meter en bevindt zich aan beide zijdes van de fundering van de brug.

Tabel 14: Criteria "Geschiktheid oevers" waarnemingen steilheid talud – Deelgebied 2, Zijde 1 & 2

Deelgebied 2, Zijde 1	Overstaande zijde	Aanliggende zijde	Steilheid oever
Meetpunt 7	68 cm	78 cm	41,1%
Meetpunt 8	61 cm	84 cm	36,0%
Meetpunt 9	35 cm	48 cm	36,1%
Deelgebied 2, Zijde 2	Overstaande zijde	Aanliggende zijde	Steilheid oever
Meetpunt 10	38 cm	48 cm	38,4%
Meetpunt 11	32 cm	51 cm	32,1%
Meetpunt 12	34 cm	52 cm	33,9%

Deelgebied 3: In deelgebied 3 zijn zes metingen uitgevoerd waarbij metingen zijn uitgevoerd om steilheid van de oevers op te meten. Dit is gedaan aan de hand van het opmeten van de overstaande en aanliggende zijde van de verschillende oevers. Door de overstaande zijde en de aanliggende zijde in $\tan^{-1}$ formule in te voeren is de steilheid van de oever berekend. In Tabel 15 zijn de resultaten van deelgebied 3 weergegeven die zijn verkregen tijdens de werkzaamheden van de gebiedsinventarisatie. Het tweede onderdeel binnen het criterium 'geschiktheid oevers' is de aanwezige beschoeiing binnen het deelgebied. Binnen deelgebied 3 is betonnen beschoeiing aanwezig ter breedte van de A13 en de Rijksweg samen. De aanwezige beschoeiing bestaat als onderdeel van de fundering van de A13 en de ecopassage. Tevens zijn de oevers voorzien van houten beschoeiing aan de zuidoost zijde van de ecopassage. De houten beschoeiing heeft een lengte ongeveer 10 meter en bevindt zich aan weerszijden van de Zwethkade.

Tabel 15: Criteria "Geschiktheid oevers" waarnemingen steilheid talud - Deelgebied 3, Zijde 1 & 2

Deelgebied 3, Zijde 1	Overstaande zijde	Aanliggende zijde	Steilheid oever
Meetpunt 13	47 cm	62 cm	37,2%
Meetpunt 14	46 cm	58 cm	38,4%
Meetpunt 15	35 cm	42 cm	39,8%
Deelgebied 3, Zijde 1	Overstaande zijde	Aanliggende zijde	Steilheid oever
Meetpunt 16	Beschoeiing	Beschoeiing	90,0%
Meetpunt 17	22 cm	35 cm	32,2%
Meetpunt 18	26 cm	38 cm	34,4%

Beheer

Binnen het onderzoek is gekeken naar het aanwezige beheer binnen de deelgebieden. Om deze informatie te verkrijgen is contact gezocht met de verschillende beheerders binnen de deelgebieden. Hier is uit verkregen dat het beheer binnen deelgebied 1 en 2 wordt uitgevoerd door Hoogheemraadschap en het beheer binnen deelgebied 3 wordt uitgevoerd door Rijkswaterstaat. In de deelgebieden 1 t/m 3 worden de maaiwerkzaamheden twee keer per jaar uitgevoerd in gefaseerde wijze. Het gemaaide grasland wordt afgevoerd als stalstrooisel. De wateren binnen deelgebieden worden twee keer per jaar opgeschoond en een keer in de acht jaar gebaggerd (Berg, 2018). Elementen zoals de frequentie dat vegetatie wordt gemaaid en de wijze waarop dit wordt uitgevoerd kan van grote invloed zijn op de verspreiding van de muizen binnen en rondom het onderzoeksgebied.

Deelgebied 1 & 2: Bij het uitvoeren van alle beheermaatregelen wordt rekening gehouden met de wettelijke voorschriften. Een belangrijk aspect hierin is de Flora- en faunawet. Binnen deelgebied 1 en 2 worden de agrarische graslanden op een biologische landbouw werkwijze gehanteerd. Dit houdt in dat geen gebruik wordt gemaakt van bestrijdingsmiddelen en kunstmest. Binnen het beheer is hiervoor gekozen om zo een beter milieu te creëren voor insecten (Berg, 2018). Behalve dat de beheermethodes een positief effect kunnen hebben op de insecten, kan dit ook een positieve bijdrage leveren aan de muizenpopulaties door het voedselaanbod te verhogen. De agrarische graslanden binnen de deelgebieden worden begraasd door melkkoeien afkomstig van Hoeve Akerdijk. In de overige stukken binnen deelgebied 1 & 2 wordt gebruikgemaakt van maaiwerkzaamheden. De uitvoering hiervan wordt gedaan door Hoogheemraadschap. Het maaien wordt toegepast om o.a. de probleemkruiden uit te putten binnen de deelgebieden. Hierdoor wordt voorkomen dat ze zich verder uitbreiden en eventueel een probleem kunnen gaan vormen voor de overige aanwezige vegetatie. Binnen de deelgebieden wordt ook gebruikgemaakt van roterend te beweiden, dit zodat kruiden de kans krijgen om de voortplantingscyclus af te ronden. Binnen de deelgebieden wordt in het deelgebied tweejaarlijks gemaaid. Het gemaaide grasland wordt afgevoerd als stalstrooisel (Berg, 2018). Binnen deze beheermethode is ervoor gekozen om de maaiwerkzaamheden gefaseerd uit te voeren. Tijdens de uitvoering ervan zorgt men dat een kruiden -en/of grasstrook ter breedte van ongeveer 30 cm aanwezig blijft. Dit zodat ieder jaar overjarig riet aanwezig blijft om voor o.a. muizensoorten schuilmogelijkheden te vinden. De wateren binnen deelgebieden worden twee keer per jaar opgeschoond en een keer in de acht jaar gebaggerd. Deze werkzaamheden worden uitgevoerd met een maaikorf (Berg, 2018).

Deelgebied 3: Bij het uitvoeren van alle beheermaatregelen wordt rekening gehouden met de wettelijke voorschriften. Een belangrijk aspect hierin is de Flora- en faunawet. De verantwoording binnen het beheer van deelgebied 3 ligt grotendeels bij Rijkswaterstaat. Rijkswaterstaat heeft de verantwoording op zich genomen betreft het beheer van het gehele deelgebied exclusief het aanwezige kanaal. Als basis van het beheer hanteert Rijkswaterstaat de 'Handleiding beheer groenvoorzieningen' (Rijkswaterstaat, 2008). Centraal binnen de handleiding staan de doelstellingen die binnen het beheer een grote rol spelen, het gaat hierbij om het scheppen van variatie, verlaging van de milieudynamiek en het streven naar verschraving. Rijkswaterstaat besteedt het groenbeheer langs wegen, kanalen en rivieren uit aan de markt. Dit wordt uitgevoerd op basis van prestatiebestekken. Dit houdt in dat het geleverde werk moet voldoen aan bepaalde prestatie-eisen. Voor faunapassages is de eis dat deze zodanig dienen onderhouden te worden dat te allen tijde functies kunnen worden vervuld waarvoor de passage is aangebracht/ontworpen. Omdat hier voor een bepaalde kennis aanwezig dient te zijn wordt binnen het beheer en onderhoud gewerkt met de richtlijnen afkomstig uit het rapport "Richtlijnen voor inspectie en onderhoud van faunavoorzieningen bij wegen". De bermen en slootoevers dienen van half juni tot half juli en van eind augustus tot half september gemaaid te worden. Na het maaien moet het gras enige tijd krijgen om te kunnen drogen, met de reden dat verdere verwerking van het gras gemakkelijker en goedkoper wordt op deze wijze.

Daarnaast heeft het een voordelig effect op eventuele aanwezig zaden, die hierdoor de tijd krijgen om nog te rijpen en los te komen van de plant. Belangrijk bij de werkzaamheden rondom het maaien is dat het van belang is dat het maaisel wordt opgeruimd. Dit om te voorkomen dat zich verschikkingsverschijnselen voordoen of voedingstoffen uitspoelen (Rijkswaterstaat, 2013). Voor bomen binnen het deelgebied heerst zorgplicht en wordt de handleiding “beheer groenvoorzieningen” gehanteerd (Rijkswaterstaat, 2008). Het kanaal binnen het deelgebied wordt beheerd door Hoogheemraadschap van Delfland. De het kanaal wordt twee keer per jaar opgeschoond en een keer in de acht jaar gebaggerd. Deze werkzaamheden worden uitgevoerd met een maaikorf (Berg, 2018). Om de effectiviteit van de werkzaamheden zo groot mogelijk te houden dienen werkzaamheden betreft de faunavoorziening gecombineerd te worden met de reguliere werkzaamheden in het kader van het groenbeheer. Het schonen van sloten kan plaats vinden in de periode van half september tot half oktober (Rijkswaterstaat, 2008). Combinatie van werkzaamheden heeft ook tot gevolg dat de eventuele verstoring zo gering mogelijk is.

Verstorende elementen

Binnen het onderzoek is gekeken naar de aanwezige elementen die mogelijk een verstorend effect hebben op de verspreiding van muizen binnen elk deelgebied. Tijdens de uitvoering van de gebiedsinventarisatie zijn alle mogelijke verstorende elementen binnen een straal van 10 meter van de ecopassage af genoteerd. Het is bekend dat bijna alle diersoorten een nadelig effect kunnen ondervinden van verstoring, aldus stress. Stress kan ertoe leiden dat dieren niet langer in staat zijn te foerageren of zelfs het gebied verlaten (van de Haterd, 2014). Uiteindelijk kunnen verstorende elementen ervoor zorgen dat het dier niet meer terugkeert naar het gebied. Alle deelgebieden worden veel gebruikt door wandelaars, fietsers, paardrijders en mensen met honden. Mensen trekken voornamelijk door de deelgebieden heen om zo uiteindelijk terecht te komen in de richting van het Melarium/Delft of in de Ackerdijkse plannen/Rotterdam. De reden dat mensen door de deelgebieden heen trekken heeft voornamelijk de reden dat studenten/mensen het gebied passeren (met de fiets) om naar werk en/of opleiding te komen. Hiervoor worden voornamelijk Overslagpad, Zwethpad en Zwethkade gebruikt. De deelgebieden krijgen ook te maken met de Rijksstraatweg, een weg die druk wordt gebruikt door autoverkeer omdat het een verbinding vormt tussen Rotterdam en Delft. Deelgebied 3 krijgt minder te maken met de bovengenoemde verstorende elementen, dit met de reden alleen Zwethkade en twee zandpaden zich in het deelgebied bevindt. Met name bij deelgebied 3 is het betreden van vissers en wandelaren het verstorende element voor de ecopassage. De overige verstorende elementen bevinden zich op een afstand groter dan 10 meter van de ecopassage. Daarnaast worden de deelgebieden regelmatig gebruikt door paardrijders, waarvoor speciaal aangelegde ruiterspaden zijn aangelegd van zand. Honden worden hier ook uitgelaten die zowel aan de lijn als los lopen, loslopende honden verstoren in dit gebied de flora en fauna. Alle bovengenoemde elementen kunnen een storende werking en/of stressvol effect hebben op de voorkomende muizen in het gebied rondom de ecopassages.

Bijlage F: Kenmerken en habitatseisen van voorkomende muizen

In deze bijlage wordt ingegaan op de in de omgeving van het onderzoeksgebied voorkomende soorten die uit de literatuurstudie naar voren zijn gekomen. Deze bijlage is afkomstig uit de bedrijfsstage uitgevoerd vanuit het KNNV in 2016-2017. Tijdens de bedrijfsstage is gekeken naar voorkomende muizensoorten en het gebied zelf rondom het Melarium. Er is gebruikgemaakt van waarnemingen.nl om vast te stellen welke muizensoorten in de afgelopen vijf jaar in het gebied voorkwamen. Per voorkomende muissoort is een beschrijving gegeven over: het uiterlijk, voedsel, de voortplanting, verspreiding en beschermingsstatus.

Waterspitsmuis - *Neomys fodiens*

De waterspitsmuis (*Neomys fodiens*) is de grootste spitsmuis van alle Europese spitsmuizen (Figuur 37). De waterspitsmuis heeft een kop-romp lengte van 70-105 mm met een staart van tussen de 45-77 mm (Twisk et al., 2016). Het dier heeft een korte, waterdichte vacht. Zijn vacht is donkerbruin tot zwart aan de bovenzijde en algemeen grijs tot wit aan de onderzijde. De waterspitsmuis heeft een tweekleurige staart, met aan de onderzijde een dubbele rij haren (Marien & Verbeylen, 2009; Zoogdiervereniging, 2016). De oren liggen geheel verborgen in de vacht en worden bedekt door huidflapjes. Dit helpt het dier met het voortbewegen in het water en de oren te beschermen (van Boekel, 2013; Marien & Verbeylen, 2009). Daarnaast heeft het dier korte poten met lange vingers. Aan deze poten bevinden zich witte franjes van stijve haren. Dit is kenmerkend voor de waterspitsmuis. Hij heeft kleine zwarte ogen en een spitse snuit met lange witte snorharen. Deze snorharen stellen de waterspitsmuis in staat om prooien te vinden die zich schuilhouden in de modder of onder een steen (Marien & Verbeylen, 2009; www.zoogdiervereniging.nl).



Figuur 37: Waterspitsmuis (*Neomys fodiens*) - (Verlinde, 2011)

Voeding

Het voedsel van de waterspitsmuis bestaat uit prooidieren die hij zowel op het land als in het water vangt. Zijn eten bestaat vooral uit insecten en andere ongewervelden zoals kreeftachtige, waterslakken, kevers, schietmotten, vliesvleugeligen, larven en wormen. Verder eet hij kleine vissen, amfibieën(eieren) en aasvisjes (van Boekel, 2013; Churchfield, 1985; Marien & Verbeylen, 2009). Waterspitsmuizen eten per dag minstens hun eigen lichaamsgewicht en kunnen evt. twee dagen zonder voedsel. Bij het zoeken naar voedsel in het water past de waterspitsmuis verschillende methodes toe. De waterspitsmuis zoekt zijn voedsel op de waterbodem en langs het wateroppervlak. Onderwater maakt het dier gebruik snorharen, pootjes en staart om zijn voedsel te vinden. Het is bekend dat de waterspitsmuis, indien concurrentiesoorten ontbreken, ook op het land zoekt naar voedsel (Marien & Verbeylen, 2013; zoogdiervereniging, 2016). Tenslotte heeft de waterspitsmuis nog een handigheidje bij zich, namelijk in hun speeksel komt een stof voor met een verlamende werking. Het heeft als doel de prooien sneller te kunnen doden en eten (Marien & Verbeylen, 2013; Zoogdiervereniging, 2016).

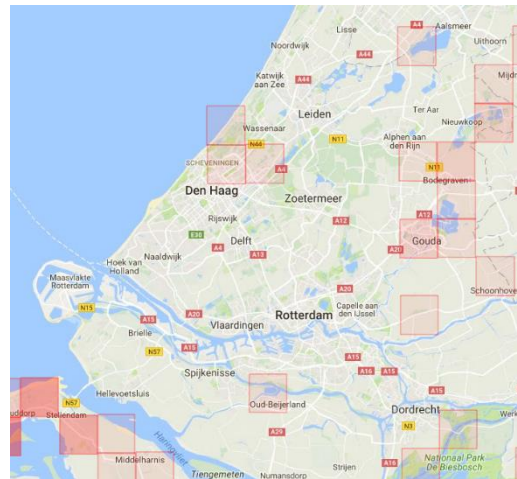
Voortplanting

In de periode april tot september loopt het voortplantingsseizoen van de waterspitsmuis (Marien & Verbeylen, 2013; Zoogdiervereniging, 2016). In deze periode zwerft het mannetje door de territoria van diverse vrouwtjes op zoek naar een partner. Ze vinden elkaar door middel van prikkelende geuren en hoge gillen. Het vrouwtje heeft een draagtijd van 20 tot 24 dagen, waarin gemiddeld 3 tot 8 jongen worden geboren. Voor elk vrouwtje kan dit zo'n twee tot drie keer per jaar plaats vinden.

De jongen worden zo'n veertig dagen door hun moeder gezoogd. De jongen zijn in hun eerste jaar al geslachtsrijp (Marien & Verbeylen, 2013; Zoogdierverseniging, 2016)

Verspreiding

In Nederland heeft de waterspitsmuis een zeer versnipperde verspreiding, maar hij komt het meest voor in de waterrijke gebieden. Als de populatiedichtheid van de waterspitsmuis groot is, vertoont de waterspitsmuis het meeste dispersie. Deze periode komt overeen met het einde van de voortplantingsperiode (Zoogdierverseniging, 2016). De waterspitsmuizen kunnen echter nomadisch worden waarbij gebieden maar voor kleine periode worden gebruikt. Dit brengt een voordeel voor de waterspitsmuis met zich mee. Dit omdat de gebieden waar de waterspitsmuizen naartoe trekken niet per se optimaal hoeven te zijn aangezien de spitsmuizen weer verder trekken. Wel een belangrijk element in de gebieden waar naar toe wordt getrokken is de aanwezigheid van bodem bedekkende vegetatie voor bescherming en waterpartijen van een goede kwaliteit om in te foerageren (Marien & Verbeylen, 2009). De muizen laten nomadisch gedrag zien omdat de waterspitsmuis veelal een solitaire soort is die agressief kan reageren als andere waterspitsmuizen in de buurt komen. De waterspitsmuizen die nomadisch gedrag vertonen zijn over het algemeen juvenielen die uit het territorium van de moeder worden verdreven (Marien & Verbeylen, 2009). In Zuid-Holland is de waterspitsmuis in de afgelopen jaren afgenomen in waarnemingen. De locaties waar de soort het meest is waargenomen zijn natuurgebieden zoals de Nieuwkoopse Plassen, de Vlietlanden en op het eiland Goeree-Overflakkee. Voor de rest zijn hier en daar enkele losse waarnemingen gedaan van de waterspitsmuis (Figuur 38).



Figuur 38: Verspreiding waterspitsmuis in Zuid-Holland - (Waarnemingen.nl, 2017)

Beschermingsstatus

De waterspitsmuis is een soort die vanuit de conventie van Bern (1997) is aangewezen als beschermde soort en vermeld staat in Tabel 3 van de Flora- en faunawet. Dit houdt in dat de soort zwaar beschermd is in Nederland. Tevens is de waterspitsmuis aangewezen als doelsoort door de opdrachtgever en staat het op de Rode Lijst als "kwetsbaar" soort vermeld (Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, 2016).

Toelichting criteria waterspitsmuis

De waterspitsmuis stelt een aantal eisen aan zijn habitat. Om het gebied rondom het Melarium te kunnen analyseren, is het nodig om te weten wat deze habitatseisen zijn. Deze eisen kunnen onderverdeeld worden in de criteria genoemd in de inleiding van de Materiaal & methode, namelijk: vegetatie, water, concurrentie, beheer, geschiktheid van oever en de versturende elementen.

- 1) **Bedekkingsgraad:** De waterspitsmuis komt voor in en langs schoon, niet te voedselrijk water met een ontwikkelde watervegetatie en ruig begroeide oevers (Marien & Verbeylen, 2009; Zoogdierverseniging, 2016). De land –en watervegetatie is van belang voor de waterspitsmuis, dit i.v.m. de voldoende aanwezigheid van onder andere voedsel, bescherming tegen predatoren. Daarbij zorgt de aanwezigheid van voldoende vegetatie op land bescherming van de holen en de waterspitsmuis kan beschermd zijn voedsel op eten. Voorbeelden van biotopen waar de waterspitsmuis kan voorkomen zijn moerasgebieden, rietkragen, infiltratiegebieden en oevers van vijvers en meren (Marien & Verbeylen, 2009).

- 2) Waterkwaliteit: Zoals de naam van de waterspitsmuis al eigenlijk zegt is water rondom en in de habitat van de waterspitsmuis is zeer belangrijk. Het water moet een goede tot zeer goede kwaliteit hebben, dit omdat aanwezige schadelijke stoffen zowel direct als indirect een nadelig effect hebben op waterspitsmuizen. Indien het water niet van goede kwaliteit is, kan het gebeuren dat door het wassen van zijn vacht de muis schadelijke stoffen direct binnen krijgt. Het is ook mogelijk dat bestrijdingsmiddelen die in het water terechtkomen opgenomen worden door de voor hem belangrijke ongewervelde prooien. De kans bestaat dan dat de spitsmuis zo schadelijke stoffen binnen te krijgen. Aan de andere kant kunnen schadelijke stoffen ook op een andere manier effect hebben op de waterspitsmuis. Zo is bekend dat de stoffen zoals nitraten en fosfaten en de PH-waarde van het water indirect effect hebben op de biodiversiteit van de vegetatie. Hierdoor kan de biodiversiteit van de vegetatie afnemen en daarmee de hoeveelheid en kwaliteit van de prooidieren. Uiteindelijk kan dit zelfs voor zorgen dat het water kan vertroebelen. Dit zal naast het afnemen van de hoeveelheid en kwaliteit van de prooidieren het extra moeilijk maken om succesvol te foerageren. Om deze voorgaande effecten uit te sluiten zal het water van een goede kwaliteit moeten zijn (Marien & Verbeylen, 2013).
- 3) Geschiktheid van oevers: Zoals eerder vermeld is de waterspitsmuis een dier dat zich veel bevindt in het water, waar het jaagt op zijn prooi. Als een prooi is gevangen zal de muis de prooi meenemen naar de oever om het daar op te eten (Marien & Verbyelen, 2013; Zoogdierverseniging, 2016). Om dit te kunnen doen speelt de steilheid van de oevers een rol. Maar op steile oevers is vaak niet de vegetatie die de waterspitsmuis nodig heeft om te kunnen schuilen. De steilheid is echter voor de muis zelf geen probleem, omdat de waterspitsmuis namelijk een goede klimmer is (Marien & Verbeylen, 2013). Als de oevers een flauw talud hebben kan hier de geschikte begroeiing groeien zoals rietvelden, waardoor voldoende beschutting aanwezig is die de waterspitsmuis nodig heeft (Vuister, 2010; Zoogdierverseniging, 2016).
- 4) Beheer: Beheer is altijd een belangrijk onderdeel als het gaat om biodiversiteit en het behouden van de muis. Om de habitat van de waterspitsmuis in stand te kunnen houden, is het van belang dat goed afgestemd wordt en zorgvuldig oeverbeheer wordt uitgeoefend. Zoals in het kopje vegetatie en geschiktheid van oevers wil de waterspitsmuis geen oevers met een ruige begroeiing. De oevers dienen bijgehouden te worden, zo dient men wanneer het water overschaduwd wordt door vegetatie, deze vegetatie te verwijderen. Daarnaast wordt begrazing sterk afgeraden in de gebieden waar de waterspitsmuis voor komt. Het heeft te maken met dat de oevers vertrapt kunnen worden en dit schuilmogelijkheden wegneemt. Daarbij heeft het niet alleen effect op de vegetatie maar tevens kan de grond zodanig worden samengedrukt dat de waterspitsmuis niet langer in staat is om zijn holen de graven in de grond (Marien & Verbeylen, 2013). Voor de waterspitsmuis is het van belang dat alle beheer- en onderhoudsmaatregelen gefaseerd moeten worden uitgevoerd. De periode waarin dit mag gebeuren is van september tot en met maart, dit i.v.m. het voorplantingsseizoen van de waterspitsmuis (Stowa, 2016).
- 5) Verstorende elementen: Over het algemeen is nog weinig bekend over de effecten van verstoring op de muizen. Het is wel bekend dat bijna alle diersoorten een nadelig effect kunnen ondervinden van verstoring, aldus stress. Stress kan ertoe leiden dat dieren niet langer in staat zijn te foerageren of zelfs het gebied verlaten (Van de Haterd et al., 2014). Uiteindelijk kunnen verstorende elementen ervoor zorgen dat het dier niet meer terugkeert naar het gebied.

In 2012 is onderzoek gedaan naar de effecten van wandelaars op diersoorten. Hier is uit voort gekomen dat wandelaars een grote invloed hebben op de habitat van verschillende diersoorten. De aanwezigheid van wandelaars in een gebied heeft effect op de afnamen van vegetatiedekking. Dit heeft het effect dat muizen zoals onder andere de waterspitsmuis niet voldoende schuilplaatsen hebben.

Uiteindelijk brengt dit met zich mee dat de waterspitsmuis een hogere kans heeft om waargenomen te worden door predatoren. Naast het nadelige effect op de schuilplaatsen van de waterspitsmuis gaat de diversiteit van de flora in gebieden die veel belopen worden achteruit. Zo kan het namelijk zijn wanneer de vegetatie plat getrapt is dat een dominante plantsoort andere planten verdringt. Dit kan ertoe leiden dat de voorkeursvegetatie wordt verdrongen en het gebied minder geschikt wordt voor de waterspitsmuis. Dit zorgt voor een achteruitgang van de kwaliteit van de habitat (Marzano & Dandy, 2012). Een andere bron van verstoring zijn mensen die hun honden mee nemen tijdens het wandelen. Honden kunnen een gebied op verschillende wijze storen, maar het effect is het grootste als de honden niet zijn aangeliend. Dit heeft simpelweg te maken met dat de hond zich niet begeeft over de aangegeven routes. Honden zijn soms onvoorspelbaar, waardoor andere dieren sneller gestoord worden (Van de Haterd et al., 2014). Echter, is nog weinig onderzoek gedaan naar de effecten van verstoring van muizen door honden. In 2008 is in Lenth & Knight een onderzoek beschreven waar gekeken is naar de verstoring van honden op de eekhoorn en het konijn. In het onderzoek is naar voren gekomen dat deze minder activiteit tonen als de hond de eekhoorn of konijn naderen binnen een afstand van 50 meter. Dit effect zou ook aanwezig zijn op muizensoorten. Ook hebben honden, net als de mens, effect op de vegetatie door het voortbewegen door de natuur. Tevens is bekend dat honden graag graven. Door de grond om te woelen kan de vegetatiestructuur veranderen (Van de Haterd et al., 2014). Door verstoringen zoals harde geluiden en betreding van de habitat kan het voorkomen dat de habitat verloren gaat. Verstoringen in de habitat kunnen ervoor zorgen dat soorten zoals de waterspitsmuis stoppen met foerageren of het gebied ontvluchten' (Van de Haterd et al., 2014).

Onderzoek van Marien & Verbeylen (2013) beweert echter dat waterspitsmuizen niet bang zijn voor recreanten. Zo is tijdens het onderzoek geïnventariseerd naar waterspitsmuizen op locaties waar veel wandelaars aanwezig zijn. Tijdens de analyse is naar voren gekomen dat de waterspitsmuis zich niet te veel aantrekt van de aanwezigheid van wandelaars. Dit kan verklaard worden doordat de recreatieve activiteiten (fietsen, wandelen, roeien) niet samenvallen met de foerageerperiodes van de waterspitsmuis (Van de Haterd et al., 2014; Marien & Verbyelen, 2013).

Gewone bosspitsmuis - *Sorex araneus*

De gewone bosspitsmuis (*Sorex araneus*) heeft een lengte tussen de 55-85 mm met een staartlengte van 32-57 mm en kan een gewicht bereiken tussen de 6 en 13 g (Figuur 39). De gewone bosspitsmuis heeft een spitse kop met kleine donkere ogen en lange snorharen. De oren van de bosspitsmuis zijn grotendeels in de vacht verborgen. De staart is tweekleurig en heeft aan het uiteinde een kwastje (Stowa, 2016; Zoogdiervereniging, 2016). De vacht van de bosspitsmuis bestaat uit een combinatie van drie kleuren. Zo is de bovenzijde van zijn vacht donker tot zwartbruin, de flanken zijn lichter bruin en de buik is grijswit. De verschillende kleuren lopen geleidelijk naar elkaar over. In de winter is de vacht donkerder en langer dan in de zomer (Stowa, 2016; Zoogdiervereniging, 2016).. Het geslacht van het diertje is alleen te herkennen in de voortplantingsperiode, waarin de mannetjes klieren ontwikkelen op hun flanken en de vrouwtjes zichtbare tepels hebben (Twisk et al., 2016).



Figuur 39: Gewone bosspitsmuis (*Sorex araneus*) - (Klees, 2017)

Voedsel

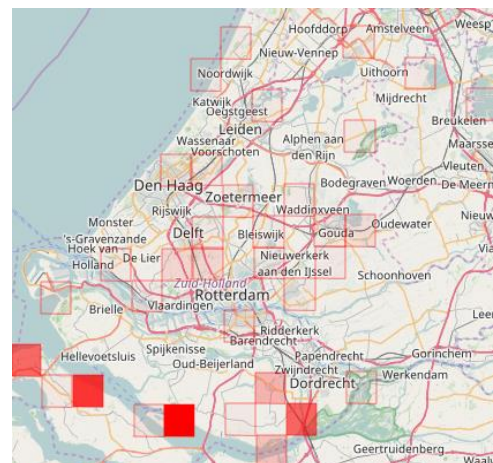
Bosspitsmuizen voeden zich voornamelijk met een uiteenlopende verzameling van kleine ongewervelden. Het opvallende aan het voedsel van de bosspitsmuis is dat het grote aandeel van insecten dat de muis eet net als de bosspitsmuis een ondergrondse levenswijze heeft (Waarnemingen.nl, 2016). In verhouding tot de andere spitsmuizen kunnen bosspitsmuizen relatief grote prooien aan, zoals pissebedden, slakken en regenwormen (Twisk et al., 2016). Af en toe staan ook andere prooien, zoals jonge muizen, amfibieën en vogeleieren op het menu. De bosspitsmuis staat ook bekend om dat het zich ook voedt met plantendelen, zoals zaden, vruchten, en paddenstoelen. Bosspitsmuizen gebruiken voornamelijk hun reukorgaan om prooien te lokaliseren en kunnen zo tot ruim 10 cm diep insecten opsporen (Twisk et al., 2016; Waarnemingen.nl, 2016).

Voortplanting

Het voortplantingsseizoen van de bosspitsmuis loopt van april tot augustus (Stowa, 2016; Zoogdierverseniging, 2016). In deze periode leven zowel de mannetjes als de vrouwtjes samen. Na ongeveer een draagtijd van 3 weken worden tussen de 1-9 jongen geboren (Twisk, et al., 2016). Vanaf de maand april, start van het voortplantingsseizoen, zijn de vrouwtjes vrijwel continu zwanger. Vanaf dat de jongen 1 week oud zijn gaan ze met hun moeder mee foerageren en zijn al vanaf ongeveer 23 dagen op zichzelf aangewezen. Binnen het eerste jaar zijn de jongen nog niet geslachtsrijp, in het volgende jaar nemen ze pas deel aan de voortplanting (Stowa, 2016; Zoogdierverseniging, 2016). De dichtheid en aantallen van de populatie fluctueert per jaar en per habitat, in een slecht biotoop gemiddeld 1 per ha en in een goed biotoop tot 50 per ha (Twisk et al., 2016).

Verspreiding

In Nederland is de bosspitsmuis een zeer veelvoorkomende soort, omdat de soort in veel biotopen voor komt. Binnen Nederland komt de soort alleen niet voor op de Waddeneilanden, met als uitzondering Terschelling (Zoogdierverseniging, 2016). De bosspitsmuis is een soort die prima kan zwemmen en klimmen, hierdoor is de muis in staat zich gemakkelijk te verspreiden. Zijn voornaamste eis aan een habitat is dat voldoende bedekking en voedsel aanwezig moet zijn. De gewone bosspitsmuis heeft een territoriumgrootte van tussen de 370-630 m² in duingebieden en tot 2800 m² in eikenbossen (Twisk et al., 2016). De grootte van het territorium is vooral van belang in de winter, wanneer de druk rondom het vinden van voldoende voedsel het grootst is. Een bosspitsmuis duldt geen soortgenoten in zijn territorium, behalve in het voortplantingsseizoen (Zoogdierverseniging, 2016). Een hoge dichtheid is uiteindelijk van korte duur, overschot aan dieren worden indirect gedwongen te migreren. In Zuid-Holland komt de bosspitsmuis vrijwel overal voor (Figuur 40), voornamelijk in de beboste gebieden met een hogere vegetatieve bedekkingsgraad. De meeste waarnemingen zijn gedaan door gevonden braakballen en/of losse waarnemingen.



Figuur 40: Verspreiding bosspitsmuis in Zuid-Holland - (Waarnemingen.nl, 2017)

Beschermingsstatus

De bosspitsmuis is een soort die vanuit de conventie van Bern (1997) is aangewezen als beschermde soort en vermeld staat in Tabel 1 en 4 van de Flora- en faunawet. Dit houdt in dat de soort beschermd is in Nederland. Verder staat de bosspitsmuis niet vermeld als doelsoort binnen Nederland of op de Rode Lijst (Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, 2016).

Toelichting criteria gewone bosspitsmuis

- 1) Bedekkingsgraad: De bosspitsmuis heeft een voorkeur voor gebieden met een goed ontwikkelde vegetatielaag, vooral rietvelden voldoen hieraan (Twisk et al., 2016). Tevens biedt een goed ontwikkelde vegetatielaag voldoende bescherming tegen predatoren. De bosspitsmuis leeft zowel bovengronds als ondergronds in een gangenstelsel. De dieren verplaatsen zich door de bodemvegetatie via een netwerk van gangetjes (Waarnemingen.nl, 2016). De bosspitsmuis komt in een aantal habitatten voor, enkele voorbeelden hiervan zijn hoog grasland, varen bossen, heggen en struwelen, maar ook in akkers, bermen, heide, duinen, rietvelden, parken en tuinen. In moerassen en zandige gebieden met een losse bodem komt de bosspitsmuis in het algemeen niet voor (Stowa, 2016; Zoogdiervereniging, 2016). Dit heeft te maken met het feit dat 's winters de bosspitsmuis grotendeels zich onder de grond bevindt. Dit is niet mogelijk in moerassen en zandige gebieden. De bosspitsmuis komt minder voor in zeer dichte grazige vegetatie of open weilanden en heidegebieden en natte terreinen (Twisk et al., 2016).
- 2) Waterkwaliteit: De bosspitsmuis is net als de waterspitsmuis een prima zwemmer, maar doet dit vooral om het water te passeren. Dit houdt in dat het, net als bij de waterspitsmuis, van belang is dat het water een goede tot zeer goede kwaliteit heeft. Dit omdat aanwezige schadelijke stoffen direct een nadelig effect hebben op bosspitsmuizen. Ondanks dat de bosspitsmuis zich niet al te veel in het water bevindt kan het zich toch voordoen dat door het wassen van zijn vacht de muis schadelijke stoffen direct binnen krijgt. Aan de andere kant kunnen schadelijke stoffen ook op een andere manier effect hebben op de bosspitsmuis. Zo is bekend dat de stoffen zoals nitraten en fosfaten en de PH-waarde van het water indirect effect hebben op de biodiversiteit van de vegetatie. Hierdoor kan de biodiversiteit van de vegetatie afnemen. Uiteindelijk kan dit zelfs voor zorgen dat de vegetatie in en rondom het water van andere kwaliteit wordt of de voorkeursvegetatie verdwijnt. Om deze effect uit te sluiten zal het water van een goede kwaliteit moeten zijn (Marien & Verbeylen, 2013).
- 3) Geschikte oevers: De bosspitsmuis is zoals boven vernoemd niet een dier dat zich veel in het water bevindt. Hierdoor zijn de oevers minder van belang dan dit voor de waterspitsmuis is. Dit betekent echter niet dat de oevers genegeerd kunnen worden, omdat net als voor de waterspitsmuis de aanwezigheid van voldoende bedekking van belang is. Als de oevervegetatie voldoende is en het doet zich voor dat de bosspitsmuis bv. een sloot passeert, kan dit gedaan worden zonder de te veel in het zicht te komen van predatoren. Om dit te kunnen doen speelt de steilheid van de oevers een rol. Maar op steile oevers is vaak niet de vegetatie die de bosspitsmuis nodig heeft om te kunnen schuilen. De steilheid is echter voor de muis zelf geen probleem, omdat de bosspitsmuis een goede klimmer is (Twisk et al., 2016). Als de oevers een flauw talud hebben kan hier de geschikte begroeiing groeien zoals rietvelden waardoor voldoende beschutting aanwezig is die de bosspitsmuis nodig heeft (Vuister, 2010; Zoogdiervereniging, 2016).
- 4) Beheer: Om de habitat van de bosspitsmuis in stand te kunnen houden, is een goed afgestemd en zorgvuldig beheer nodig. Begrazing van deze gebieden wordt sterk afgeraden aangezien de oevers vertrapt kunnen worden. Daarnaast wordt de grond door begrazing samengedrukt waardoor de grond ongeschikt wordt voor holen van de bosspitsmuis (Marien & Verbeylen, 2013). Alle beheer- en onderhoudsmaatregelen in de habitat van de bosspitsmuis moeten gefaseerd worden uitgevoerd. De periode waarin dit mag gebeuren is van september tot en met maart (Stowa, 2016).
- 5) Verstorende elementen: De bosspitsmuis kan, net als ieder ander dier, nadelige effecten van verstoring ondervinden. De toelichting van het criterium verstorende elementen voor de bosspitsmuis is hetzelfde als dat van de waterspitsmuis (zie verstorende elementen, hoofdstuk 5.1)

Gewone bosmuis - *Apodemus sylvaticus*

De Gewone bosmuis (*Apodemus sylvaticus*) behoort tot de groep ware muizen (Figuur 41). De bosmuis laat zich kenmerken met zijn grote ogen en oren, een puntige snuit en een staart die vrijwel gelijk is aan de kop-romplengte. Het dier heeft een kop-romp lengte tussen de 75 en 110 mm met een staart lengte van tussen de 70 en 115 mm en kan een gewicht behalen tussen de 13 en 35 g (Twisk et al., 2016). De bosmuis sterk op de grote bosmuis (*Apodemus flavicollis*), zo lijkt het uiterlijk, leefgebied en voortplanting op elkaar. Echter, de grote bosmuis komt alleen voor in Zuid-Limburg en de omgeving van Winterwijk, terwijl de bosmuis door het hele land te vinden is (Zoogdiervereniging, 2016; Waarnemingen.nl, 2016). De bosmuis heeft een geel- tot donkerbruine rug en een witte tot grijze buik. Er is geen duidelijke grens tussen de zijden. Vaak heeft de bosmuis een gele borstvlek en op de rug een streep. De gele borstvlek vormt nooit een halsband, in tegenstelling tot de grote bosmuis waar dit wel het geval is. De staart is lang en tweekleurig: donker van boven en licht van onder (Zoogdiervereniging, 2016; Waarnemingen.nl, 2016).



Figuur 41: De Gewone Bosmuis (*Apodemus sylvaticus*) -- (Eijkenaar, 2016)

Voedsel

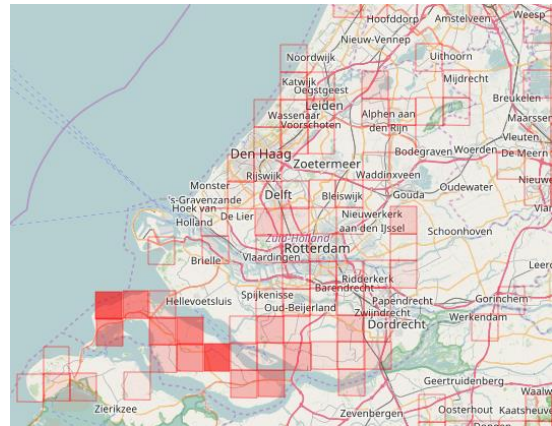
De gewone bosmuis eet zowel plantaardig als dierlijk voedsel, het is een echte alleseter. Per dag eet een bosmuis 80-90% van zijn lichaamsgewicht aan voedsel, dit om zijn warmte te behouden en zijn activiteiten te kunnen blijven uitvoeren. Op het menu staan: plantendelen, zaden, granen, vruchten, noten, spinnen, insecten, poppen van dag- en nachtvlinders, slakken, eieren en wormen (Twisk et al., 2016; Zoogdierenvereniging, 2016). Om zijn voedsel te vinden maakt hij gebruik van zijn reukvermogen en snorharen. Hij foerageert in de bodem, tussen het bladafval of in smalle gangen. De bosmuis is een soort die andere kleine zoogdieren, waaronder soortgenoten, dood en opeet. Daarnaast zal het ook eten van grotere doden dieren, waar hij zich voornamelijk voedt met de ogen en hersenen van het dier (Zoogdiervereniging, 2016). Een bosmuis eet zijn voedsel vaak op een eetplekje op. Vaak is dit onder struiken of bomen en soms gebruikt hij een oud vogelnest als plekje om rustig te kunnen eten.

Voortplanting

De voortplantingsperiode van de bosmuis loopt in de periode van maart tot oktober, waarbij een piek in juli en augustus plaats vind. Na een draagtijd van ongeveer 23 tot 26 dagen, worden 3 tot 8 jongen geboren (Twisk, P., 2016). In het najaar worden de worpen kleiner, dit staat ook wel bekend als resorptie. De jongen worden blind en naakt geboren en wegen tussen de 1 en 2 gram. Eenmaal geworpen wisselt de moeder af tussen het zoeken naar eten en het zogen van de jongen. De tijd dat de moeder bezig is met het zogen van de jongen duurt ongeveer 18 tot 22 dagen. Als de jongen 7-8 gram wegen verlaten ze het nest en gaan ze op zoek naar een eigen leefgebied (Zoogdiervereniging, 2016). De dichtheid en aantallen van de populatie bosmuizen fluctueert niet veel per jaar, in begin van het jaar gemiddelde 4 – 7 exemplaren per ha en nazomer 13 – 60 per ha (Twisk P. a., 2010).

Verspreiding

In Nederland komt de bosmuis overal talrijk voor, inclusief de Waddeneilanden (Zoogdierverseniging, 2016; Stowa, 2016). De grootte van het leefgebied is afhankelijk van de kwaliteit van het biotoop en het voedselaanbod. In bossen is een leefgebied van een mannetje gemiddeld 2250 m² groot en dat van een vrouwtje 1800 m². In schrale biotopen, zoals duinen, kan een leefgebied van een mannetje tot 36000 m² zijn en voor vrouwtjes 16000 m² zijn. De dichtheden verschillen per jaar en zijn het hoogst in de nazomer. Zo leven gemiddeld 4 tot 7 dieren per ha in het voorjaar en 13 tot 60 per ha in de nazomer (Twisk, P., 2016). In Zuid-Holland komt de bosmuis vrijwel overal voor (Figuur 42), dit voornamelijk in de beboste gebieden met een hogere vegetatieve bedekkingsgraad. De meeste waarnemingen zijn gedaan door gevonden braakballen en/of losse waarnemingen.



Figuur 42: Verspreiding bosmuis in Zuid-Holland - (Waarnemingen.nl, 2017)

Beschermingsstatus

De bosmuis is een soort die vermeld staat in Tabel 1, 2 en 4 van de Flora- en faunawet. Dit houdt in dat de soort beschermd is in Nederland. Verder staat de bosmuis niet vermeld als doelsoort binnen Nederland of op de Rode Lijst (Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, 2016).

Toelichting criteria Gewone bosmuis

- 1) **Bedekkingsgraad:** De bosmuis komt voor in zowel bossen als open terreinen, zolang maar voldoende dekking aanwezig is zoals lage begroeiing of verspreid liggende stenen. De aanwezigheid van voldoende ontwikkelde vegetatie biedt bescherming tegen predatoren. De bosmuis is in een breed scala van gebieden te vinden, zo is hij te vinden in duinen, heide, akkers, tuinen, parken, boomgaarden, wegbermen, niet te natte rietlanden en op braakliggend land. De bosmuis komt minder voor in zeer dichte grazige vegetatie of open weilanden en mijden zelfs heidegebieden en natte terreinen (Twisk et al., 2016). De bosmuis graaft gangen tot een diepte van 50 cm van ca. 1 m diep waar het diertje zijn nest en voorraadkamer bouwt met bladeren en mossen (Twisk et al., 2016). Hoe ontwikkelder de vegetatie rondom deze hollen zijn hoe meer de bosmuis en zijn nest beschermd is tegen predatoren.
- 2) **Waterkwaliteit:** De bosmuis is geen muissoort die zich veel in de buurt van het water begeeft. Toch is het van belang voor de bosmuis dat het water in zijn omgeving van goede kwaliteit is. Ondanks dat de bosmuis zich niet in het water bevindt, kan het zich toch voordoen dat het diertje het water binnen krijgt bij het drinken van water. Aan de andere kant kunnen schadelijke stoffen ook op een andere manier effect hebben op de bosmuis. Zo is bekend dat de stoffen zoals nitraten en fosfaten en de PH-waarde van het water indirect effect hebben op de biodiversiteit van de vegetatie. Hierdoor kan de biodiversiteit van de vegetatie afnemen. Uiteindelijk kan dit zelfs voor zorgen dat de vegetatie in en rondom het water van andere kwaliteit wordt of de voorkeursvegetatie verdwijnt. Om deze effecten uit te sluiten zal het water van een goede kwaliteit moeten zijn (Marien & Verbeylen, 2013).
- 3) **Geschikte oevers:** De bosmuis is zoals boven vernoemd niet een dier dat van water houdt. Hierdoor zijn de oevers minder van belang dan deze voor de waterspitsmuis of de bosspitsmuis zijn. Dit betekent echter niet dat de oevers genegeerd kunnen worden, omdat net als voor de bosmuis de aanwezigheid van voldoende bedekking van belang is. Zo kan de bosmuis op zijn gemak water drinken of foerageren in de buurt van water zonder te veel zicht te komen van predatoren.

Om dit te kunnen doen speelt de steilheid van de oevers een rol. Maar op steile oevers is vaak niet de vegetatie die de bosmuis nodig heeft om te kunnen schuilen. Als de oevers een flauw talud hebben kan hier de geschikte begroeiing groeien zoals rietvelden, waardoor voldoende beschutting aanwezig is die de bosmuis nodig heeft (Vuister, 2010; Zoogdiervereniging, 2016).

- 4) Beheer: Net als bij de eerder benoemde muizensoorten is het voor de bosmuis van belang dat zijn habitat in stand blijft. Om dit mogelijk te maken is een goed afgestemd en zorgvuldig beheer nodig. Begrazing van deze gebieden wordt sterk afgeraden aangezien de oevers vertrapt kunnen worden. Daarnaast wordt de grond door begrazing samengedrukt waardoor de grond ongeschikt wordt voor holen van de bosmuis (Marien & Verbeylen, 2013). Alle beheer- en onderhoudsmaatregelen in de habitat van de bosmuis moeten gefaseerd worden uitgevoerd. De periode waarin dit mag gebeuren is van september tot en met maart (Stowa, 2016).
- 5) Verstorende elementen: De bosmuis kan, net als ieder ander dier, nadelige effecten van verstoring ondervinden. De toelichting van het criterium verstorende elementen voor de bosmuis is hetzelfde als dat van de waterspitsmuis.

Veldmuis - *Microtus arvalis*

De veldmuis (*Microtus arvalis*) behoort tot de woelmuizen (Figuur 43) en laat zich kenmerken door een ietwat lompe bouw en een stompe kop met kleine ogen en oren. De veldmuis heeft een kop-romp lengte tussen de 90 en 130 mm met een staart van 24 tot 45 mm en een gewicht tussen de 14 en 45 g (Twisk et al., 2016). De vacht van de veldmuis is op zijn rug een dof geel- tot bruinigrijze van kleur en zijn buik is vuilwit tot lichtgrijs. De veldmuis heeft een vacht die kort is en glad oogt. Hij heeft een relatief korte behaarde staart die aan de bovenzijde donkerder gekleurd is dan aan de onderzijde (Twisk et al., 2016; Waarnemingen.nl, 2016).



Figuur 43: Veldmuis (*Microtus arvalis*) - (Zwerfer R., 2016)

Voedsel

Het voedsel van de veldmuis bestaat voornamelijk uit plantaardig voedsel zoals groene delen van grassen, russen en kruiden. Daarnaast voedt hij zich met zaden, graankorrels, wortels, knollen, vruchten, bladeren, mos, klaver en koolzaad. Als de veldmuis de kans krijgt zal het ook spinnen of wormen toevoegen aan zijn voeding (Twisk et al., 2016; Zoogdiervereniging, 2016). Het eten van de zaden en groene delen van planten vindt voornamelijk plaats in de herfst. De veldmuis is een soort die veel gebruikt maakt van een voorraad. In de winter combineert hij voedsel uit zijn voorraad met het eten van schors van jonge bomen (Zoogdiervereniging, 2016; Waarnemingen.nl, 2016).

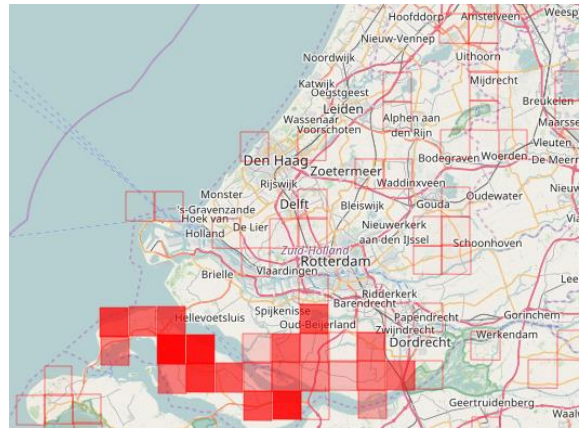
Voortplanting

Veldmuizen staat om bekend dat ze een uitzonderlijk voortplantingsvermogen hebben, wat in sommige gevallen tot ware plagen kan leiden. De voortplantingsperiode loopt van maart tot oktober. Met een draagtijd van 19 tot 21 dagen krijgt het vrouwtje 3 tot 8 jongen (Twisk et al., 2016). Deze jongen worden kaal en blindgeboren, waarbij de jongen het nest verlaten na 2,5 week. De reden dat veldmuizen gemakkelijk een plaag kunnen vormen komt omdat de jongen na een maand al geslachtsrijp zijn. Daarnaast krijgen de vrouwtjes gedurende de voortplantingstijd elke maand een nieuwe worp (Zoogdiervereniging, 2016).

Bij hoge dichtheden of bij ongunstige voedselomstandigheden wordt de seksuele ontwikkeling afgeremd. De veldmuizen die 's zomers geboren worden zullen dan pas in de daaropvolgende lente aan de voortplanting deelnemen (Waarnemingen.nl, 2016). Veldmuiskolonies vertonen sterke schommelingen in aantallen. Zo herhaalt een 3-jaarcyclus zich eens in de zoveel jaren, waarbij na een piekjaar ("veldmuizenplaag") altijd gevolgd wordt door een dal jaar (geen muizenplaag).

Verspreiding

De veldmuis komt overal voor binnen Nederland, behalve op de Waddeneilanden Ameland en Schiermonnikoog (Zoogdiervereniging, 2016; Stowa, 2016). Het leefgebied van een vrouwtje is 300 tot 400m², dat van een mannetje 1200 tot 1500m² en van een jong 200 tot 300m². De grootte van het leefgebied is afhankelijk van de kwaliteit het biotoop en het voedselaanbod. Bij de veldmuis komt het regelmatig voor in een gangenstelsel dat het bewoont door twee veldmuizen, vaak een mannetje en een vrouwtje. In het algemeen wordt één veldmuis per gangenstelsel aangetroffen (Twisk P. a., 2010). In goede biotopen in Nederland kan dichtheden van de veldmuis oplopen van 750 tot 1400 per ha (Zoogdiervereniging, 2016). In Zuid-Holland komt de veldmuis vrijwel overal voor (Figuur 44), dit voornamelijk in de beboste en open gebieden met een hogere vegetatieve bedekkingsgraad. De meeste waarnemingen zijn gedaan aan de hand van gevonden braakballen en/of losse waarnemingen.



Figuur 44: Verspreiding veldmuis in Zuid-Holland - (Waarnemingen.nl, 2017)

Beschermingsstatus

De veldmuis is een soort die vermeld staat in Tabel 1 van de Flora- en faunawet. Dit houdt in dat de soort beschermd is in Nederland. Verder staat de veldmuis niet vermeld als doelsoort binnen Nederland of op de Rode Lijst. Tevens staat de soort genoteerd als "ondergeschikt belang". (Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, 2016).

Toelichting criteria veldmuis

- 1) **Bedekkingsgraad:** Zoals de naam al een beetje zegt heeft de veldmuis een voorkeur voor open gebieden ("velden") met grassen en/of granen, zoals graanakkers, wegbermen, dijken, spoorwegtaluds, slootkanten, boomgaarden, graslanden en klavervelden. Binnen deze open gebieden heeft de veldmuis een voorkeur voor de drogere gebieden met niet te hoog vegetatie (Zoogdiervereniging, 2016). Daarnaast komt de veldmuis ook voor in cultuur gebrachte gebieden, binnen deze gebieden voldoen weiden, akkers met graan of luzerne, brede bermen en dijken aan de voorkeur van de veldmuis (Twisk et al., 2016). Ze ontbreken in drassige streken, rots gebieden, aaneengesloten bossen en in gebieden met hoge begroeiing (Zoogdiervereniging, 2016). De aanwezigheid van voldoende ontwikkelde vegetatie biedt bescherming tegen predatoren en geeft de muis de ruimte om zijn voedsel op een rustig plekje op te eten. Hoe ontwikkelder de vegetatie rondom de veldmuis zijn territorium is hoe beter beschermt hij is tegen predatoren.
- 2) **Waterkwaliteit:** Voor iedere diersoort is water van belang, voor vele dieren is het een bron om water binnen te krijgen, plek om naartoe te vluchten en/of voedsel te vinden. Dit geldt ook voor de veldmuis, alleen gaat het bij dit diertje vooral om het water binnen te krijgen. De toelichting van het criterium water voor de veldmuis is hetzelfde als dat van de bosmuis.

- 3) Geschikte oevers: Water is voor alle dieren van belang en zullen de aanwezigheid ervan nodig hebben om te kunnen overleven. Het is daarom belangrijk dat de dieren rondom deze locaties zich veilig kunnen voortbewegen tegenover predatoren. Wanneer voldoende ontwikkelde vegetatie aanwezig is rondom de locaties waar het water zich bevindt, heeft dit een positief effect op de dieren die gebruik van maken. Dit geldt ook voor de veldmuis. De toelichting van het criterium geschikte oevers voor de veldmuis is hetzelfde als dat van de bosmuis.
- 4) Beheer: Net als bij de eerder benoemde muizensoorten is het voor de veldmuis van belang zijn dat zijn habitat in stand blijft. Om dit mogelijk te maken is een goed afgestemd en zorgvuldig beheer nodig. Begrazing van deze gebieden wordt sterk afgeraden aangezien de oevers vertrapt kunnen worden. Daarnaast wordt de grond door begrazing samengedrukt waardoor de grond ongeschikt wordt voor hollen van de bosspitsmuis (Marien & Verbeylen, 2013). Alle beheer- en onderhoudsmaatregelen in de habitat van de veldmuis moeten gefaseerd worden uitgevoerd. De periode waarin dit mag gebeuren is van september tot en met maart, buiten het voortplantingsseizoen. (Zoogdiervereniging, 2016).
- 5) Verstorende elementen: De veldmuis kan, net als ieder ander dier, nadelige effecten van verstoring ondervinden. De toelichting van het criterium verstorende elementen voor de veldmuis is hetzelfde als dat van de waterspitsmuis.

Aardmuis - *Microtus agrestis*

Net als de veldmuis behoort de Aardmuis (*Microtus agrestis*) tot de woelmuizen (Figuur 45). De aardmuis heeft een kop-romp lengte tussen de 95 en 135 mm met een staart lengte tussen de 27 en 47 mm en een gewicht van 16 tot 55 g. De vacht van de aardmuis heeft een grijs- tot kastanjebruine kleur op zijn rug en zijn buik is grijs kleurig. Daarnaast bevat de vacht van de aardmuis haren die verschillend van lengte zijn donkere punten bevat. De staart is duidelijk tweekleurig en relatief kort. De oren van de aardmuis zijn vaak lastig te zien doordat ze aan de binnenzijde bezet zijn met lange haren. De ogen zijn donker en de snuit is vrij kort met een roze neusspiegel en lange snorharen.



Figuur 45: Aardmuis (*Microtus agrestis*) - (Zwerwer R., 2017)

Voedsel

De aardmuis voedt zich voornamelijk met gras en ander plantaardig voedsel, zoals stengels van grassen, vruchten, bladeren, bollen, zaden en mossen. Wanneer voedsel schaars wordt wijkt de aardmuis ook uit naar de bast van bomen. De aardmuis voedt zich ook met wormen, larven, insecten en spinnen, echter heeft het een voorkeur voor het eerder benoemde voedsel (Zoogdiervereniging, 2016; Waarnemingen.nl, 2016). Niet in alle gevallen legt de aardmuis een voedselvoorraad aan, dit kan samenhangen met de hoeveelheid van het voedselaanbod. 's Zomers voedt de aardmuizen zich aan takken om bij de bast te kunnen, in de winter waagt hij zich zelfs aan de harde stukken boomschors (Twisk et al., 2016). De aardmuis is zelf ook een prima graver en zal als het de kans krijgt knollen, wortels en penen ondergronds uitholen (Zoogdiervereniging, 2016).

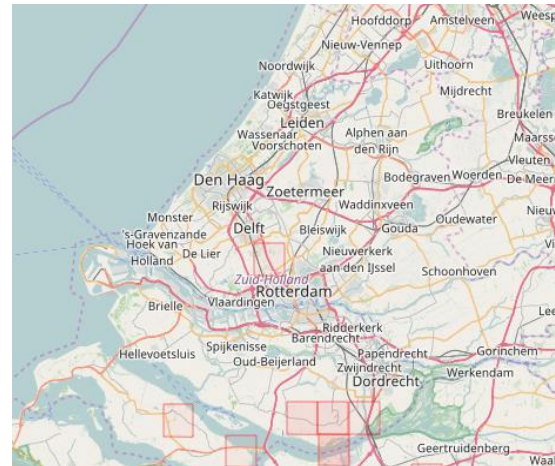
Voortplanting

De voortplantingsperiode van de aardmuis loopt van maart tot in het algemeen oktober, maar het kan uitlopen tot november. De vrouwtjes van de aardmuis werpen tussen de 3 en 5 keer per jaar, met een draagtijd van tussen de 20 en 22 dagen.

Bij elke worp kunnen tussen de 2-7 jongen worden geboren (Twisk et al., 2016). De jongen van de aardmuis worden kaal geboren, maar ontwikkelen na ongeveer 10 dagen een vacht. Ze worden 2 weken gezoogd en zullen na ongeveer 2,5 week het nest verlaten. Na ongeveer een maand zijn de jongen geslachtsrijp, de mannetjes zijn eerder geslachtsrijp dan bij de vrouwtjes (Zoogdiervereniging, 2016). Echter, ongeveer 80-90 % van de jongen sterft in de eerste maand. Dit heeft te maken met het schaarser worden van voedsel (Waarnemingen.nl, 2016).

Verspreiding

In Nederland komt de aardmuis vrijwel overal voor, behalve in het noordwesten waar de soort minder voorkomt (Figuur 46). Daarnaast komt de aardmuis niet voor op Vlieland en Schiermonnikoog (Waarnemingen.nl, 2016). Het leefgebied van de mannetjes zit tussen de 400 en 800 m² en dat van de vrouwtjes tussen de 200 en 400 m². De dichtheid van de populatie kan sterk variëren. De aardmuis komt in het algemeen in vrij lage dichtheden voor, namelijk 100 tot 300 individuen per ha (Twisk et al., 2016). Dit kan verschillen per jaar, zo kan in piek jaren enorme toenames plaats vinden in aantal. De aardmuis komt ook in Zuid-Holland voor (Waarnemingen.nl, 2016), echter de soort wordt niet gemakkelijk waargenomen.



Figuur 46: Verspreiding aardmuis in Zuid-Holland - (Waarnemingen.nl, 2017)

Beschermingsstatus

De aardmuis is een soort die staat vermeld in Tabel 1 en 4 van de Flora- en faunawet. Dit houdt in dat de soort beschermd is in Nederland. Verder staat de aardmuis niet vermeld als doelsoort binnen Nederland of op de Rode Lijst (Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, 2016).

Toelichting criteria aardmuis

- 1) **Bedekkingsgraad:** De aardmuis komt voor in allerlei soorten terreinen, maar heeft hierbij een voorkeur voor vochtige en ruige terreinen met een ontwikkelde kruidenlaag zoals hoog grasland, verwilderde akkers, jonge bosaanplant, begroeid braakland, bosranden en pijpenstrootjesvelden (Zoogdiervereniging, 2016). Daarnaast heeft de aardmuis ook een voorkeur voor vochtige streken zoals begroeide oevers, hoogveen-moerassen, vochtige heide en grienden (Twisk et al., 2016). De aanwezigheid van voldoende ontwikkelde vegetatie biedt bescherming tegen predatoren en geeft de muis de ruimte om zijn voedsel op een rustig plekje op te eten. Hoe ontwikkelder de vegetatie in de habitat van de aardmuis is hoe beter beschermt het dier is tegen predatoren.
- 2) **Waterkwaliteit:** Voor iedere diersoort is water van belang, voor vele dieren is het een bron om water binnen te krijgen, plek om naartoe te vluchten en/of voedsel te vinden. Dit geldt ook voor de aardmuis, alleen gaat het bij dit diertje vooral om het water binnen te krijgen. De toelichting van het criterium water voor de aardmuis is hetzelfde als dat van de bosmuis.
- 3) **Geschikte oevers:** Voor de aardmuis zijn oevers meer van belang dan bijvoorbeeld de veldmuis. Dit omdat de aardmuis in het algemeen in al wat vochtiger gebieden voorkomt waarbij een voorkeur is voor begroeide oevers. Het is daarom belangrijk dat de aardmuis zich in dit habitatstype veilig kan voortbewegen tegenover predatoren. Wanneer voldoende ontwikkelde vegetatie aanwezig is rondom de locaties waar het water zich bevindt, heeft dit een positief effect op de dieren die gebruik van maken. De toelichting van het criterium geschikte oevers voor de aardmuis is hetzelfde als dat van de bosmuis.

- 4) Beheer: Net als bij de eerder benoemde muizensoorten is het voor de aardmuis van belang dat zijn habitat in stand wordt gehouden. Om dit mogelijk te maken is een goed afgestemd en zorgvuldig beheer nodig. Begrazing van deze gebieden wordt sterk afgeraden aangezien het terrein vertrapt kan worden. Daarnaast wordt de grond door begrazing samengedrukt waardoor de grond ongeschikt wordt voor holen van de aardmuis (Marien & Verbeylen, 2013). Alle beheer- en onderhoudsmaatregelen in de habitat van de aardmuis moeten gefaseerd worden uitgevoerd. De periode waarin dit mag gebeuren is van september tot en met maart, buiten het voortplantingsseizoen (Zoogdiervereniging, 2016).
- 5) Verstorende elementen: De aardmuis kan, net als ieder ander dier, nadelige effecten van verstoring ondervinden. De toelichting van het criterium verstorende elementen voor de aardmuis is hetzelfde als dat van de waterspitsmuis.

Huismuis - *Mus musculus*

De huismuis behoort tot het geslacht van de Ware Muizen en laat zich kenmerken door zijn de puntige snuit, slanke bouw, de grote oren en ogen (Figuur 47). De huismuis heeft een kop-romp lengte tussen de 75 en 100 mm met een staart van 75 tot 100 mm en een gewicht tussen de 14 en 32 gram (Twisk et al., 2016). De huismuis kent twee varianten, hier gaat het om de binnen –en buitenvariant. De buitenhuis levende dieren hebben een bruingrijze boven vacht en een grijs tot geelwitte buik. De binnenhuis levende dieren zijn donkerder met een leigrijze tot lichtgrijze onderzijde (Zoogdiervereniging, 2016; Waarnemingen.nl, 2016). De huismuis heeft een vette, glanzende vacht, daarnaast bevinden lange zwarte haren op de buikvacht (Twisk et al., 2016). Bijzonder aan de huismuis is de herkenbare, onaangename, muffe geur die het dier met zich meeneemt. De huismuis kan zeer goed knagen, klimmen, springen en zwemmen (Zoogdiervereniging, 2016).



Figuur 47: De huismuis (*mus musculus*) - (Blumberg, 2014)

Voedsel

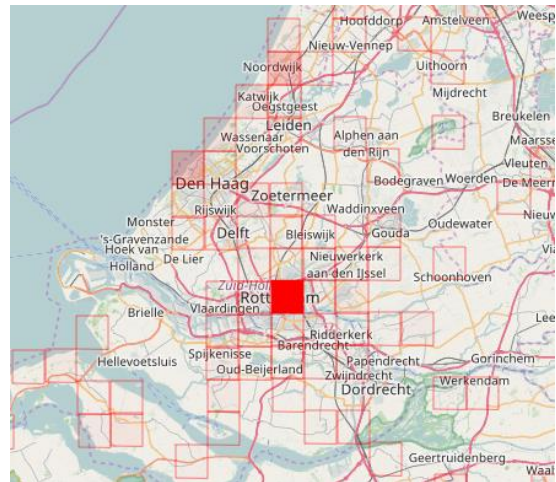
Het voedsel van de huismuis is zeer gevarieerd, dit heeft te maken met de buiten en binnen levende variant. De buitens-huize huismuis heeft een voorkeur voor granen, zaden, noten, wortelen, insecten, larven en wormen (Twisk et al., 2016; Zoogdiervereniging, 2016). Deze variant legt ook groot hoeveelheden aan van voorraden, in tegenstelling tot de binnenhuisvariant. De huismuis heeft een voorkeur voor eiwitrijk voedsel en de huismuis heeft minder voorkeur naar koolhydraatrijk voedsel zoals fruit en groene planten. De huismuis eet ook voedsel zoals vlees en kaas en bij gebrek aan beter ook allerlei andere soorten materialen zoals zeep, kaarsen, lijm en kranten. Buitenhuis levende huismuizen trekken in de herfst vaak naar menselijke bewoning toe (Zoogdiervereniging, 2016).

Voortplanting

Voor de buiten variant van de huismuis loopt de voortplanting van maart tot oktober, maar in menselijke omgeving is zo goed als geen onderbreking (Twisk et al., 2016). Na ongeveer een draagtijd van 19 tot 21 dagen worden 4 tot 9 kale, dove en blinde jongen geboren. De zoogperiode duurt 3 weken waarna ze het nest verlaten. Na twee maanden zijn de jongen geslachtsrijp en kunnen ze deelnemen aan de voortplanting (Zoogdiervereniging, 2016). Bij jaren dat de dichtheden hoog liggen worden de jongen van verschillende moeders soms gemeenschappelijk in één nest grootgebracht. Daarbij zullen ook rond de 15% van de volwassen exemplaren niet mee doen met de voortplanting wanneer de dichtheid hoog is (Twisk et al., 2016). De huismuis kan maar liefst 5 tot 10 keer per jaar een nest met jongen krijgen.

Verspreiding

Van de huismuis worden genetisch gezien vijf ondersoorten onderscheiden. Van deze exemplaren komt alleen de westelijke huismuis voor in Nederland (Figuur 48). In Nederland is de huismuis een veel voorkomende soort, hierbij komt hij ook op de Waddeneilanden en sinds de jaren '50 in de polders in Flevoland voor (Zoogdiervereniging, 2016). De huismuis is vooral een soort die voorkomt in stedelijke gebieden, voornamelijk waar andere soorten muizen ontbreken of minder talrijk zijn. De grootte van het leefgebied en de dichtheid van de populatie hangt af van het voedselaanbod. In het algemeen is dit voor de binnenuis levende huismuis 5 m², in de vrije natuur zijn de leefgebieden tot 360 m² groot (Zoogdiervereniging, 2016). In de vrije natuur zijn de aantallen laag in het voorjaar en nemen ze toe in het najaar. Dit is anders bij de binnenuisvariant, doordat de omstandigheden relatief gezien constant zijn zie je dit ook terug in de dichtheid. De dichtheid van de populaties van de buiten variant ligt rond de 50 dieren per ha, in piekjaren kan dit oplopen tot 750 dieren per ha (Waarnemingen.nl, 2016).



Figuur 48: Verspreiding huismuis in Zuid-Holland - (Waarnemingen.nl, 2017)

Beschermingsstatus

De huismuis is een soort die niet beschermd wordt door de Flora –en Fauna, echter geldt wel de zorgplicht. Dit staat beschreven in artikel 4, lid 1, sub a van de Flora- en faunawet. Deze zorgplicht houdt in dat ieder voldoende zorg in acht neemt voor de in het wild levende dieren en planten, net als voor hun directe leefomgeving (Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, 2016).

Toelichting criteria huisspitsmuis

- 1) **Bedekkingsgraad:** De huismuis staat om bekend als echte cultuurvolger. Zo komt de soort voornamelijk voor in woningen, schuren, winkels, boerderijen, etc. Toch komt de huismuis ook daarbuiten voor, in meer natuurlijke omstandigheden. In deze natuurlijke omstandigheden komt de soort voor in bossen met ondergroei, graanakkers, rietvelden, heggen of ruige tuinen. Dit vooral bij de afwezigheid van andere muizensoorten (Twisk et al., 2016). De huismuis ontbreekt in beboste gebieden. In de vrije natuur bevindt het nest zich in een vrij eenvoudig gangensysteem. De uitgangen van het gangensysteem van de huismuis bevinden zich vaak onder een laag dekking, zoals een struik, steenhoop of een hek (Waarnemingen.nl, 2016). De aanwezigheid van voldoende ontwikkelde vegetatie biedt bescherming tegen predatoren en geeft de muis de ruimte om zijn voedsel op een rustig plekje op te eten. Hoe ontwikkelder de vegetatie rondom de huismuis zijn territorium is hoe beter beschermd is tegen predatoren.

- 2) Waterkwaliteit: De huismuis is net als de waterspitsmuis een prima zwemmer, maar doet dit vooral om het water te passeren. Dit houdt in dat het net als bij de waterspitsmuis van belang is dat het water moet een goede tot zeer goede kwaliteit hebben. Dit omdat aanwezige schadelijke stoffen direct een nadelig effect hebben op huismuizen. De toelichting van het criterium water voor de huismuis is hetzelfde als dat van de waterspitsmuis.
- 3) Geschikte oevers: De huismuis is zoals boven vernoemd is niet een dier dat zich veel in het water bevindt. Hierdoor zijn de oevers minder van belang dan dit voor de waterspitsmuis is. Dit betekent echter niet dat de oevers genegeerd kunnen worden, omdat net als voor de bosspitsmuis de aanwezigheid van voldoende bedekking van belang is. De toelichting van het criterium geschikte oevers voor de huismuis is hetzelfde als dat van de bosmuis (zie geschikte oevers, hoofdstuk 5.3).
- 4) Beheer: Net als bij de eerder benoemde muizensoorten is het voor de huismuis van belang zijn habitat in stand te kunnen houden. Om dit mogelijk te maken is een goed afgestemd en zorgvuldig beheer nodig. Begrazing van deze gebieden wordt sterk afgeraden aangezien de oevers vertrapt kunnen worden. Daarnaast wordt de grond door begrazing samengedrukt waardoor de grond ongeschikt wordt voor holen van de bosspitsmuis (Marien & Verbeylen, 2013). Alle beheer- en onderhoudsmaatregelen in de habitat van de huismuis moeten gefaseerd worden uitgevoerd. De periode waarin dit mag gebeuren is van september tot en met maart, buiten het voortplantingsseizoen (Zoogdiervereniging, 2016).
- 5) Verstorende elementen: De huismuis kan, net als ieder ander dier, nadelige effecten van verstoring ondervinden. De toelichting van het criterium verstorende elementen voor de huismuis is hetzelfde als dat van de waterspitsmuis.

Huisspitsmuis - *Crocidura russula*

De huisspitsmuis (*Crocidura russula*) is een spitsmuis met een grijsbruine vacht en een lichter grijs gekleurdere buik (Figuur 49). Het kleurverloop tussen de buik en de rugzijde is geleidelijk waardoor hij eenkleurig lijkt. De huisspitsmuis heeft een kop-romp tussen de 65 en 95 mm met een staart tussen de 35 en 50 mm en gewicht tussen de 6 en 15 g (Twisk et al., 2016). De oorschelpen van het dier steken buiten de vacht en zijn duidelijk te zien. De staart bevat tussen de korte dichte beharing witte lange haren, hierdoor lijkt de staart tweekleurig. De huisspitsmuis heeft wittige voeten en tanden. In het bijzonder de witte tanden van de huisspitsmuis zijn herkenbaar voor de wittandspitsmuizen (Zoogdiervereniging, 2016; Waarnemingen.nl, 2016).



Figuur 49: De huisspitsmuis (*Crocidura russula*) - (Overman, 2015)

Voedsel

De huisspitsmuis is een carnivoor, hij jaagt hierbij op allerlei soorten kleine (ongewervelde) dieren. De tanden van het dier zijn puntig, dit helpt hem bij het doorboren van het insectenpantser (Zoogdiervereniging, 2016). De huisspitsmuis jaagt op ongewervelde dieren zoals insecten, spinnen, larven, pissebedden, slakken, wormen, motten, muggen en kakkerlakken, maar ook gewervelde dieren zoals hagedissen en jonge muizen. Daar waar wespen- en hommelnesten op een bereikbaar plek zitten, zal ook dit op het menu komen te staan voor huisspitsmuizen (Twisk et al., 2016; Zoogdiervereniging, 2016).

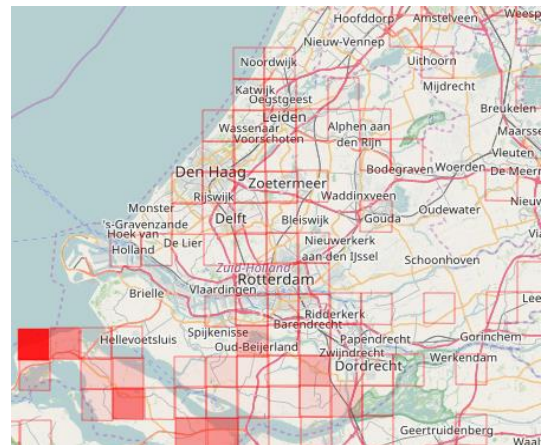
Ondanks dat de huisspitsmuis voornamelijk een carnivoor is, zal het ook af en toe wenden tot plantaardig materiaal. Wanneer voedselgebrek heerst voor de huisspitsmuis, kan het kiezen om een winterslaap in te gaan (Twisk, P., 2016). Bij het jagen op een prooi maakt de huisspitsmuis gebruik van zijn uitstekende gehoor, tastharen en reukvermogen. De huisspitsmuis staat ook bekend om dat het zijn eigen uitwerpselen op eet, dit komt omdat ze hun prooien vaak maar half verteren (Zoogdiervereniging, 2016).

Voortplanting

De voortplantingsperiode van de huisspitsmuis valt in de periode van februari tot november, voor de individuen die zich binnenhuis begeven vindt dit ook in de winter plaats (Twisk, P., 2016). Na een draagtijd van 28 tot 33 dagen worden 2 tot 10 kale en blinde jongen geboren. De ogen gaan open na 7 tot 14 dagen en al vanaf 14 dagen gaan de jongen met de moeder mee op pad. De jongen van de huisspitsmuis worden drie weken lang gezoogd en na drie maanden zijn de jongen geslachtsrijp. Dit proces kan zich 2 tot 5 keer per jaar herhalen voor de huisspitsmuis (Zoogdiervereniging, 2016; Waarnemingen.nl, 2016).

Verspreiding

In Nederland is de huisspitsmuis een algemene soort en is daarom volop te zien. Het leefgebied van het dier varieert naar schatting van de 50 tot 200 m² (Twisk et al., 2016). Hier is de huisspitsmuis te vinden op droge zandgronden aangetroffen, in de nabijheid van de mens is de huisspitsmuis vaak te vinden in huizen, boerderijen, stallen, schuren of kelders (Zoogdiervereniging, 2016). In zowel de zomer als de herfst kan een piek in de populatie voorvallen. In een goede biotoop kan de dichtheid van de huisspitsmuis oplopen tot 100 dieren per ha (Twisk et al., 2016). In Zuid-Holland komt de huisspitsmuis vrijwel overal voor (Figuur 50) en zijn de meeste waarnemingen zijn gedaan aan de hand van gevonden braakballen en/of losse waarnemingen.



Figuur 50: Verspreiding huisspitsmuis in Zuid-Holland - (Waarnemingen.nl, 2017)

Beschermingsstatus

De huisspitsmuis is een soort die vanuit de conventie van Bern (1997) is aangewezen als beschermde soort en vermeld staat in Tabel 1 en 4 van de Flora- en faunawet. Dit houdt in dat de soort beschermd is in Nederland. Verder staat de huisspitsmuis niet vermeld als doelsoort binnen Nederland of op de Rode Lijst (Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, 2016).

Toelichting criteria huisspitsmuis

- 1) **Bedekkingsgraad:** Als het om de Huisspitsmuizen gaat komt het voor in allerlei soorten gebieden. Zo heeft de huisspitsmuis een voorkeur voor graslanden, bosranden, weiden, tuinen, parken, heggen en het gehele jaar door ook in gebouwen. Echter, in Nederland vermijdt de huisspitsmuis bossen en heeft ze een voorkeur voor open en halfopen gebieden. Daarnaast komt het dier nog voor in braakland, weilanden, hooilanden en wegbermen. Zoals de naam al eigenlijk zegt, heeft de huisspitsmuis ook een voorkeur voor stedelijke gebieden (Twisk et al., 2016; Zoogdiervereniging, 2016). Hoe ontwikkelder de vegetatie rondom deze hollen zijn, hoe meer de huisspitsmuis en zijn nest beschermd is tegen predatoren.

- 2) Waterkwaliteit: Voor iedere diersoort is water van belang, voor vele dieren is het een bron om water binnen te krijgen, plek om naartoe te vluchten en/of voedsel te vinden. Dit geldt ook voor de huisspitsmuis, alleen gaat het bij dit diertje vooral om het water binnen te krijgen. De toelichting van het criterium water voor de huisspitsmuis is hetzelfde als dat van de bosmuis.
- 3) Geschikte oevers: De huisspitsmuis is zoals boven vernoemd niet een dier dat een voorkeur heeft voor water. Hierdoor zijn de oevers minder van belang dan dit voor de waterspitsmuis is. Dit betekent echter niet dat de oevers genegeerd kunnen worden, omdat net als voor de bosspitsmuis de aanwezigheid van voldoende bedekking van belang is. De toelichting van het criterium geschikte oevers voor de huismuis is hetzelfde als dat van de bosmuis.
- 4) Beheer: Net als bij de eerder benoemde muizensoorten is het voor de huisspitsmuis van belang dat zijn habitat in stand blijft. Om dit mogelijk te maken is een goed afgestemd en zorgvuldig beheer nodig. Begrazing van deze gebieden wordt sterk afgeraden aangezien de oevers vertrapt kunnen worden. Daarnaast wordt de grond door begrazing samengedrukt waardoor de grond ongeschikt wordt voor holen van de huisspitsmuis (Marien & Verbeylen, 2013). Alle beheer- en onderhoudsmaatregelen in de habitat van de huisspitsmuis moeten gefaseerd worden uitgevoerd. De periode waarin dit mag gebeuren is van september tot en met maart (Stowa, 2016)
- 5) Verstorende elementen: De huisspitsmuis kan, net als ieder ander dier, nadelige effecten van verstoring ondervinden. De toelichting van het criterium verstorende elementen voor de huisspitsmuis is hetzelfde als dat van de waterspitsmuis (zie verstorende elementen, hoofdstuk 5.1)

Rosse woelmuis - *Myodes glareolus*

De rosse woelmuis (*Myodes glareolus*) behoort tot de woelmuis familie (Figuur 51). De rosse woelmuis laat zich kenmerken door zijn kastanje tot roodbruine rug vacht, grijzig flanken met een rode glans en een gebroken witte buikzijde. Het dier heeft een kop-romp lengte tussen de 80 en 135 mm met een staart lengte tussen de 35 en 72 mm en een gewicht tussen de 12 en 40 g (Twisk et al., 2016). In de winter is de vacht langer, voller en roder en bij jonge dieren is de vacht veel grijzer van kleur. Zijn kop is voor een woelmuis relatief lang en spits (Twisk et al., 2016; Zoogdiervereniging, 2016). De rosse woelmuis heeft grote donkere ogen, duidelijk zichtbare oren, een roze neusspiegel met lange snorharen en een tweekleurige staart (Waarnemingen.nl, 2016).



Figuur 51: Rosse woelmuis (*Myodes glareolus*) - (Bécude, 2013)

Voedsel

De rosse woelmuis eet voedsel dat seizoensgebonden is. Hij eet plantaardig voedsel zoals zachte zaden, vlezig vruchten, bladeren, kruiden en boomschors. De rosse woelmuis voedt zich zo in het voorjaar voornamelijk op groene plantendelen, in de winter en in de herfst voedt hij zich met zaden, in de zomer voedt hij zich met dierlijk voedsel enkel. Zo zou hij zich onder andere voeden met paddenstoelen, mossen, wortels, noten, knoppen, gras maar ook insecten, wormen, slakken en kikkers (Twisk et al., 2016; Zoogdiervereniging, 2016; Waarnemingen.nl, 2016). Jonge dieren eten minder zaden dan oudere dieren, dit zou te maken kunnen maken hebben met de ontwikkeling van de tanden. De rosse woelmuis legt in de herfst kleine voedselvoorraden aan in ondergrondse kamers in zijn gangenstelsel.

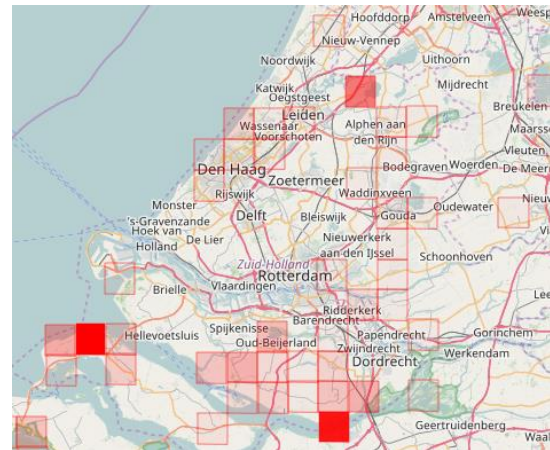
Zijn ondergrondse gangenstelsel wordt gebruikt voor voorraden, in veiligheid eten en mits voldoende bedekking om dag en nacht te foerageren. Ook staat de rosse woelmuis er om bekend voedsel voorraden aan te leggen in boomholten, vogelnesten en onder takken, puinhopen of platte stenen (Twisk, P., 2016; Zoogdiervereniging, 2016).

Voortplanting

De voortplantingsperiode van de rosse woelmuis vindt plaats tussen februari-april en loopt tot november-oktober. De start en het einde van het voortplantingsseizoen hangen voornamelijk af van het voedselaanbod. Na een draagtijd van 18 tot 24 dagen, worden 2 tot 7 jongen geboren met ieder een gewicht rond de 2 g (Twisk et al., 2016; Zoogdiervereniging, 2016). Vrouwtjes krijgen meestal drie tot vier worpen per jaar. Het vrouwtje zal de jongen gedurende 14 dagen zogen, waarna de jongen het nest verlaten en zelfstandig zijn. Vrouwtjes kunnen na 1 tot 2 maanden geslachtsrijp zijn, echter planten de jongen uit late worpen zich meestal pas na de winter voort (Zoogdiervereniging, 2016; Waarnemingen.nl, 2016). In de tijden dat een hoge dichtheid aanwezig is eindigt het voortplantingsseizoen vroeg en vertraagt de seksuele ontwikkeling van de jonge dieren. De soort kan explosief groeien in 1 jaar; toch sterft meer dan 50% al binnen enkele maanden (Zoogdiervereniging, 2016; Waarnemingen.nl, 2016).

Verspreiding

In Nederland komt de rosse woelmuis in vrijwel het hele land voor. Zo is de rosse woelmuis zelfs te vinden in het noorden van Groningen en Friesland, Flevoland en grote open (polder)gebieden (Zoogdiervereniging, 2016). Op de Zeeuwse eilanden komt de soort minimaal voor. De grootte van het leefgebied van vrouwtjes varieert van 500 tot 1100 m², dat van mannetjes is groter namelijk van 800 tot 5000 m² (Twisk et al., 2016). De vrouwtjes van de rosse woelmuis wagen zich in het algemeen niet verder dan een meter of vijftig van hun hol. De grootte van het leefgebied is afhankelijk van de kwaliteit van het biotoop en het voedselaanbod. Daarnaast heeft het voedselaanbod ook effect op de dichtheid, afhankelijk van het seizoen en het voedselaanbod leven van 5 tot meer dan 100 dieren per hectare (Zoogdiervereniging, 2016; Waarnemingen.nl, 2016). Het is van belang dat voldoende geschikte terreinen aanwezig zijn die niet te ver van elkaar liggen om de populatie rosse woelmuizen in stand te houden. Om zich te handhaven hebben ze een minimale grootte van populatie en leefgebied nodig. Dit is extra van belang omdat water een barrière vormt voor de muis en dit de mogelijkheden tot migreren verminderd (Zoogdiervereniging, 2016). In Zuid-Holland komt de huisspitsmuis vrijwel overal voor (Figuur 52) en zijn de meeste waarnemingen zijn gedaan aan de hand van gevonden braakballen en/of losse waarnemingen.



Figuur 52: Verspreiding Rosse woelmuis in Zuid-holland - (Waarnemingen.nl, 2017)

Beschermingsstatus

De rosse woelmuis is een soort vermeld staat in Tabel 1 en 4 van de Flora- en faunawet. Dit houdt in dat de soort beschermd is in Nederland. Verder staat de rosse woelmuis niet vermeld als doelsoort binnen Nederland of op de Rode Lijst (Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, 2016).

Toelichting criteria Rosse woelmuis

- 1) Bekkingsgraad: De rosse woelmuis komt voor bij voorkeur in loof- en gemengd bos met daaronder een struik- of kruidenlaag, maar is ook te vinden in jonge aanplant (boomgaarden), houtwallen, heggen, bosranden, parken en in naaldbossen.
- 2) De rosse woelmuis kan in zeer uiteenlopende biotopen leven als voldoende bodembedekking is en een paar bomen of struiken in de buurt zijn. Voor de rosse woelmuis is het van belang dat een goed ontwikkelde struik- en kruidenlaag aanwezig is. Dit heeft te maken met; hoe ontwikkelder de vegetatie is in de habitat, hoe meer de rosse woelmuis zijn nest beschermd is tegen predatoren (Twisk et al., 2016; Zoogdiervereniging, 2016; (Waarnemingen.nl, 2016). Voor de rosse woelmuis is het van belang dat de bodem voldoende vochtig is met een goed ontwikkelde humuslaag. De rosse woelmuis kan zeer goed klimmen en kan hierdoor tot enkele meter hoog in bomen worden gevonden. Daarnaast gebruikt het dier veel gebruik van zijn boven –en ondergronds gangensysteem, waarbij ze bij voorkeur in de beschutting blijft (Waarnemingen.nl, 2016).
- 3) Waterkwaliteit: Voor iedere diersoort is water van belang, voor vele dieren is het een bron om water binnen te krijgen, plek om naartoe te vluchten en/of voedsel te vinden. Dit is hetzelfde voor de rosse woelmuis, het gaat hier vooral om het water binnen te krijgen. Want ondanks de rosse woelmuis een voorkeur heeft voor vochtige gebieden is het geen zwemmer. Dit vermindert het migratievermogen van de rosse woelmuis, water vormt namelijk een barrière (Waarnemingen.nl, 2016). De toelichting van het criterium water voor de rosse woelmuis is hetzelfde als dat van de bosmuis.
- 4) Geschikte oevers: Voor de rosse woelmuis zijn oevers meer van belang dat bijvoorbeeld de veldmuis. Dit omdat de rosse woelmuis in het algemeen in al wat vochtigere gebieden voorkomt. Het is daarom belangrijk dat de rosse woelmuis zich in dit habitatstype veilig kan voortbewegen tegenover predatoren. Wanneer voldoende ontwikkelde vegetatie aanwezig is rondom de locaties waar het water zich bevindt, heeft dit een positief effect op de dieren die er gebruik van maken. De toelichting van het criterium geschikte oevers voor de aardmuis is hetzelfde als dat van de bosmuis.
- 5) Beheer: Net als bij de eerder benoemde muizensoorten is het voor de rosse woelmuis van belang dat zijn habitat in stand blijft. Om dit mogelijk te maken is een goed afgestemd en zorgvuldig beheer nodig. Begrazing van deze gebieden wordt sterk afgeraden aangezien de oevers vertrapt kunnen worden. Daarnaast wordt de grond door begrazing samengedrukt waardoor de grond ongeschikt wordt voor hollen van de rosse woelmuis (Marien & Verbeylen, 2013). Alle beheer- en onderhoudsmaatregelen in de habitat van de rosse woelmuis moeten gefaseerd worden uitgevoerd. De periode waarin dit mag gebeuren is van september tot en met maart (Stowa, 2016)
- 6) Verstorende elementen: De rosse woelmuis kan, net als ieder ander dier, nadelige effecten van verstoring ondervinden. De toelichting van het criterium verstorende elementen voor de rosse woelmuis is hetzelfde als dat van de waterspitsmuis.

Bijlage G: Uitgebreide informatie muizeninventarisatie

Deelgebied 1: Binnen het onderzoek is de kleur groen gekoppeld aan zijde 1 (Val nr. 1 t/m 14) van deelgebied 1 en is de kleur rood gekoppeld aan zijde 2 (Val nr. 15 t/m 28) van deelgebied 1. In Figuur 14 is een overzicht weergegeven van alle resultaten die verkregen zijn uit de veldwerkzaamheden uitgevoerd in week 42 en 43. In deelgebied 1 zijn in totaal 131 muizen waargenomen binnen de uitgevoerde muizeninventarisaties. Op inventarisatiedag 1 en 2 zijn in totaal 46 individuen gemarkeerd en in totaal 40 individuen niet gemarkeerd. Op inventarisatiedag 3 en 4 zijn in totaal 14 individuen teruggevonden met een markering en in totaal 31 individuen waargenomen zonder markering. Betreft bosmuizen zijn in totaal 42 individuen gemarkeerd op inventarisatiedag 1 en 2 en in totaal 35 individuen niet gemarkeerd. Tijdens inventarisatiedag 3 en 4 zijn in totaal 14 bosmuizen teruggevonden met een markering en in totaal 31 individuen waargenomen zonder markering. Betreft de Bosspitsmuis is op inventarisatiedag 1 en 2 in totaal één individu gemarkeerd en één individu niet gemarkeerd. Tijdens inventarisatiedag 3 en 4 zijn geen individuen waargenomen van de Bosspitsmuis. Betreft de Huisspitsmuis is in totaal één Huisspitsmuis gemarkeerd en zijn geen huisspitsmuizen die niet gemarkeerd zijn op inventarisatiedag 1 en 2. Op inventarisatiedag 3 en 4 zijn geen huisspitsmuizen terug gevonden met een markering en in totaal 2 individuen waargenomen zonder markering. Betreft de Veldmuis is in totaal één Veldmuis gemarkeerd en zijn in totaal 42 individuen niet gemarkeerd op inventarisatiedag 1 en 2. Tijdens inventarisatiedag 3 en 4 zijn geen veldmuizen teruggevonden met een markering en is één individu waargenomen zonder markering. Betreft de Rosse woelmuis in totaal 2 individuen gemarkeerd en zijn geen rosse woelmuizen waargenomen die niet gemarkeerd zijn op inventarisatiedag 1 en 2. Tijdens inventarisatiedag 3 en 4 zijn geen individuen teruggevonden met een markering en ook geen waargenomen zonder markering. Van het totaal aantal gemarkeerde individuen zijn geen muizen waargenomen met een markering van de ene zijde aan de andere zijde van de ecopassage.

Deelgebied 2: Binnen het onderzoek is de kleur blauw gekoppeld aan zijde 1 (Val nr. 1 t/m 14) van deelgebied 2 en is de kleur zwart gekoppeld aan zijde 2 (Val nr. 15 t/m 28) van deelgebied 2. In Figuur 15 is een overzicht weergegeven van alle resultaten die verkregen zijn uit de veldwerkzaamheden uitgevoerd in week 43 t/m 45. In deelgebied 2 zijn in totaal 86 muizen waargenomen tijdens de muizeninventarisaties. Op inventarisatiedag 1 en 2 zijn in totaal 43 individuen gemarkeerd en in totaal 6 individuen niet gemarkeerd. Op inventarisatiedag 3 en 4 zijn in totaal 9 individuen teruggevonden met een markering en in totaal 29 individuen waargenomen zonder markering. Betreft bosmuizen zijn in totaal 41 individuen gemarkeerd en in totaal vijf bosmuizen niet gemarkeerd op inventarisatiedag 1 en 2. Tijdens inventarisatiedag 3 en 4 zijn in totaal negen individuen teruggevonden met een markering en in totaal 24 individuen waargenomen zonder markering. Betreft de Huisspitsmuis is in totaal één individu gemarkeerd en zijn geen huisspitsmuizen waargenomen die niet gemarkeerd zijn op inventarisatiedag 1 en 2. Tijdens inventarisatiedag 3 en 4 zijn geen individuen teruggevonden met en zonder markering. Betreft de Veldmuis is geen Veldmuis gemarkeerd tijdens de inventarisaties van dag 1 en 2. Tijdens inventarisatiedag 3 en 4 is één Veldmuis teruggevonden zonder markering. Betreft de Rosse woelmuis is in totaal één individu gemarkeerd en is één individu niet gemarkeerd op inventarisatiedag 1 en 2. Tijdens inventarisatiedag 3 en 4 zijn twee individuen teruggevonden met een markering, maar geen individuen waargenomen zonder markering. Van het totaal aantal gemarkeerde individuen zijn geen muizen waargenomen met een markering van de ene zijde aan de andere zijde van de ecopassage. Van het totaal aantal gemarkeerde individuen is één individu waargenomen met een markering van de ene zijde aan de andere zijde van de ecopassage. Het gaat hierbij om een waarneming tijdens inventarisatiedag 1 & 2 van een Bosmuis met zwarte markering van zijde 1 die waargenomen is tijdens inventarisatiedag 3 & 4 op zijde 2.

Deelgebied 3: Binnen het onderzoek is de kleur groen + zwart gekoppeld aan zijde 1 (Val nr. 1 t/m 14) van deelgebied 3 en is de kleur blauw + rood gekoppeld aan zijde 2 (Val nr. 15 t/m 28) van deelgebied 3. In Figuur 16 is een overzicht weergegeven van alle resultaten die verkregen zijn uit de veldwerkzaamheden uitgevoerd in week 45 t/m 47. In deelgebied 3 zijn in totaal 62 muizen waargenomen tijdens de muizeninventarisaties. Op inventarisatiedag 1 en 2 zijn in totaal 25 individuen gemarkeerd en in totaal acht individuen niet gemarkeerd. Op inventarisatiedag 3 en 4 zijn in totaal negen individuen teruggevonden met een markering en in totaal 23 individuen waargenomen zonder markering. Betreft bosmuizen zijn in totaal 19 individuen gemarkeerd en in totaal zeven individuen niet gemarkeerd op inventarisatiedag 1 en 2. Tijdens inventarisatiedag 3 en 4 zijn in totaal zes individuen terug gevonden met een markering en in totaal 16 individuen waargenomen zonder markering. Betreft bosspitsmuizen inventarisatiedag 1 en zijn vijf individuen waargenomen en is daarnaast één individu niet gemarkeerd op inventarisatiedag 1 en 2. Tijdens inventarisatiedag 3 en 4 zijn drie individuen teruggevonden met een markering en zijn drie individuen waargenomen zonder markering. Betreft veldmuizen is in totaal één individu gemarkeerd en zijn geen individuen die niet zijn gemarkeerd op inventarisatiedag 1 en 2. Tijdens inventarisatiedag 3 en 4 zijn geen veldmuizen teruggevonden met en zonder markering. Betreft rosse woelmuizen zijn geen individuen waargenomen op inventarisatiedag 1 en 2. Tijdens inventarisatiedag 3 en 4 zijn geen rosse woelmuizen teruggevonden met een markering en waargenomen zonder markering. Van het totaal aantal gemarkeerde individuen zijn geen muizen waargenomen met een markering van de ene zijde aan de andere zijde van de ecopassage. Van het totaal aantal gemarkeerde individuen zijn geen muizen waargenomen met een markering van de ene zijde aan de andere zijde van de ecopassage.