



onderzoeksrapport

Monitoren en technische inspectie van faunapassages in provincie Gelderland, 2015

Het gebruik van 42 kleine faunapassages onder de Gelderse provinciale wegen en
technische inspectie van passages en bijbehorende faunavoorzieningen

Opdrachtgever

Provincie Gelderland

Status

Definitief



Colofon

Titel

Monitoren en technische inspectie van faunapassages in provincie Gelderland, 2015

Subtitel

Het gebruik van 42 kleine faunapassages onder de Gelderse provinciale wegen en technische inspectie van passages en bijbehorende faunavoorzieningen

Projectcode	Datum	Status
15-002	21 januari 2016	Definitief

Auteur[s]

Pascal Petrman

Veldonderzoek

Han Brendeke, Jeroen Bosveld en Pascal Peterman

Tweede lezer

Martin Heinen (eindredactie)

Martijn Bunschoek (onderdeel vleermuizen)

Harma Scholten (paspoorten)

©Ecogroen bv (2016)

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

P. Peterman (2015). Monitoren en technische inspectie van faunapassages in provincie Gelderland, 2015. Het gebruik van 42 kleine faunapassages onder de Gelderse provinciale wegen en technische inspectie van passages en bijbehorende faunavoorzieningen. Rapport 15-002. Ecogroen bv Zwolle.

Inhoud

1.	Aanleiding en doel	2
1.1	Aanleiding van het onderzoek van faunapassages	2
1.2	Onderzoeksvragen	3
2.	Methode	4
2.1	Onderzochte typen faunapassages	4
2.2	Onderzoekperiode en frequentie	6
2.3	Gebruikte technieken per onderzoeksdoel	7
2.4	Verstoring van het veldonderzoek	11
2.5	Determinatie van sporen	11
3.	Doelsoorten	12
3.1	Barrièrewerking van provinciale wegen voor fauna	12
3.2	Acceptatie van kleine faunapassages door fauna	12
3.3	Doelsoorten	13
3.4	Ecologie doelsoorten	14
4.	Resultaten	22
4.1	Welke en hoeveel dieren gebruiken de faunapassages	22
4.2	Welke en hoeveel vleermuizen gebruikten duikerbrug 348147	29
4.3	Technische inspectie, toestand beheer en maatregelen	31
4.4	Resultaten extra onderzoek	32
5.	Conclusies en aanbevelingen	36
5.1	Conclusies	36
5.2	Aanbevelingen	37
	Geraadpleegde bronnen	38

Bijlagen

- Bijlage 1 - Paspoorten per faunapassage
- Bijlage 2 - Technische inspectie en kostenraming
- Bijlage 3 - Locaties onderzochte faunapassages
- Bijlage 4 - Checklist beschrijving faunapassages

1. Aanleiding en doel

1.1 Aanleiding van het onderzoek van faunapassages

Met op dit moment een kleine 200 faunapassages verzacht Provincie Gelderland de barrièrewerking van (veelal) provinciale N-wegen. Voor beter inzicht in het functioneren van de passages onderzocht Provincie Gelderland in 2007 en in de periode 2010 t/m 2014 een groot deel van haar faunapassages één of meerdere keren. De faunapassages zijn hierbij onderzocht op gebruik door dieren en technische staat.

Drie redenen waarom Provincie Gelderland faunapassages aanlegt

- Het behouden en versterken van de vitaliteit van dierpopulaties in natuurgebieden;
- Het herstellen van de uitwisseling van dierpopulaties tussen geïsoleerde natuurgebieden;
- Het vergroten van de verkeersveiligheid op wegen in het landelijk gebied.¹

Bron: Programma ontsnippering EHS Gelderland

In 2015 onderzochten medewerkers van Ecogroen op verzoek van de provincie 42 faunapassages. In bijlage 2 is de ligging van de faunapassages op kaart aangegeven. Het gaat om passages waar de provincie graag inzicht krijgt in de technische staat. Het betreft aangepaste passages aan de hand van de bevindingen uit de eerdere onderzoeken in 2007 en in de jaren 2010 t/m 2014 en sindsdien nieuw aangelegde passages. Tevens wil de provincie weten welke diersoorten de voorzieningen gebruiken en in welke aantallen.

¹ Hoewel slechts 0,3 % van de dodelijke verkeersongevallen in Gelderland door aanrijdingen met wild wordt veroorzaakt heeft de provincie als wegbeheerder bij Duurzaam Beheer Wegen nadrukkelijk een zorgplicht voor het voorkomen van de grote aantallen aanrijdingen met wild op haar wegen (Bron: Programma ontsnippering EHS Gelderland).

1.2 Onderzoeksvragen

De resultaten van het monitoren van faunapassages geven inzicht in de volgende vragen:

1. Maken de doelsoorten gebruik van de passages;
2. Welke andere soorten profiteren ook van de passages;
3. Hoeveel dieren maken naar schatting gebruik van de passages;
4. Welke en hoeveel vleermuizen gebruiken de nieuwe duikerbrug onder de N348;
5. Zijn er technische mankementen die het gebruik beperken of onmogelijk maken;
6. Is er beheerachterstand die het gebruik beperkt of onmogelijk maakt;
7. Welke maatregelen zijn noodzakelijk voor herstel of verbetering en wat zijn de kosten hiervan.

Technische problemen en beheerachterstanden aan faunapassages, ondersteunende faunavoorzieningen en landschappelijke elementen staan uitgewerkt in herstel- en verbetervoorstellen. Deze bevindingen, voorstellen en het gebruik door soorten staan per faunapassage in bijlage 1 uitgewerkt in een factsheet.

Extra vragen/onderzoek

Over het gebruik van dassenpoortjes in rasters is nog weinig bekend. Aanvullend op bovenstaande inzichten hebben we dit jaar ook het gebruik van vier dassenpoortjes onderzocht.

De lengte van een faunaraster bij een kleine faunapassage is vaak reden tot discussie. Een faunaraster dient fauna te keren om betreding van de weg tegen te gaan en te geleiden naar een faunapassage zodat fauna hiervan eerder gebruik maakt. Hoe dieren zich gedragen rond rastereinden is niet duidelijk. Steken zij regelmatig aan het eind van een raster de weg over of gebruiken zij vooral de aansluitende berm als foerageergebied? Dit geldt ook voor 'lekken' in rasters bijvoorbeeld bij rasterondergravingen. Hiervoor hebben wij bij twee rastereinden en één rasterondergraving voor een korte tijd cameraonderzoek uitgevoerd.

Tot slot is een mogelijke afschrikkende werking van de inktbedmethode onderzocht. Faunatunnel 840031 werd in 2014 gebruikt door otter en bever. Echter tijdens de perioden dat een inktbed is geplaatst zijn de soorten niet waargenomen. Wellicht heeft het inktbed een afschrikkende werking op deze soorten gehad. Hiervoor hebben wij cameraonderzoek en een data-analyse uitgevoerd.

Omdat bij faunatunnel 840031 de camera's voor lange tijd staan opgesteld grepen wij deze kans aan om te streven naar jaarrond monitoren. Hierdoor wordt duidelijk welke soorten gedurende een jaar de tunnel gebruiken. Deze faunatunnel wordt aan de zuidzijde voor langere tijd door een vrijwilliger met camera onderzocht. Door deze data te combineren bevestigen wij de waarnemingen van het gebruik van de tunnel.

2. Methode

2.1 Onderzochte typen faunapassages

In totaal zijn 42 passages onderzocht:

- 31 ronde kleine faunatunnels;
- 3 rechthoekige kleine faunatunnels;
- 1 tunnel met amfibierooster;
- 5 loopstroken in (duiker)bruggen;
- 1 duiker met medegebruik door fauna;
- 1 duikerbrug met doorlopende oevers (alleen onderzocht op het gebruik door vleermuizen).

Naast faunapassages heeft Ecogroen dassenpoortjes en rastereinden en -ondergravingen onderzocht:

- 5 Dassenpoortjes
- 2 Rastereinden
- 1 Raster ondergraving



Figuren 1 t/m 3: Ronde, rechthoekige en roostertunnel.



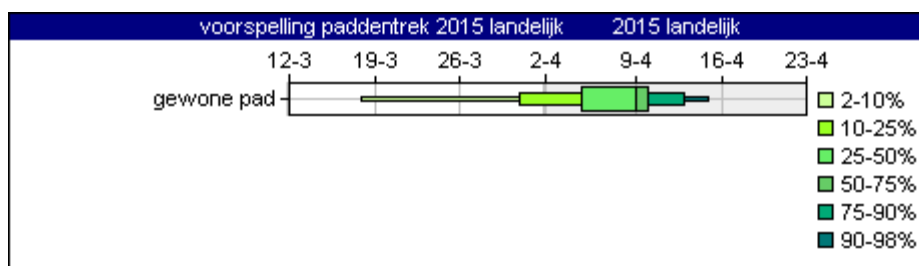
Figuren 4 t/m 6: Loopstrook in (duiker)brug, duiker met medegebruik fauna en doorlopende oevers in (duiker)brug.

2.2 Onderzoekperiode en frequentie

De meest geschikte perioden om het gebruik van faunapassages te monitoren zijn het voor- en najaar. Dit zijn de perioden waarin de doelsoorten migreren en foerageren. Door de passages in het voor- en najaar van 2015 te monitoren verkrijgen de onderzoekers een representatief beeld van het gebruik en de mogelijke verschillen tussen de faunapassages.

Het monitoren van de kleine faunatunnels en loopstroken startte voor de voorjaarsronde op 17 maart en eindigde op 30 april. De najaarronde startte op 1 september en eindigde op 9 oktober. Deze faunapassages zijn minimaal acht keer bezocht, enkele passages vaker omdat dit was in te passen in de route. De duiker met medegebruik door fauna (303041) is alleen in het najaar onderzocht omdat tijdens de voorjaarsperiode water door deze duiker stroomde.

Het monitoren van de tunnel met amfibierooster startte op 17 maart. Dit was net voordat de amfibieëntrek in 2015 op gang kwam tussen landhabitat en voortplantingswateren (Figuur 7: voorspelmodule paddentrek). De voorjaarsronde sloten wij af op 22 april. De najaarsronde liep van 3 september tot 30 september.



Figuur 7: Voorspelmodule paddentrek 2015, voorspelmodule paddentrek, natuurkalender.nl

Het vleermuisonderzoek van de duikerbrug in de N348 is van 3 tot 18 juni uitgevoerd door een continumeting met een batlogger van het type Elekon Batlogger M. Na het uitlezen van de gegevens bleek dat de microfoon defect was. Op 5 juli is daarom de batlogger opnieuw geplaatst tot 24 juli. Voor de najaarsperiode is de batlogger van 11 tot 30 september geplaatst. Deze perioden omvatten naast belangrijke vliegroutes naar foerageergebieden ook trekroutes van belang voor de kraamperiode en wintertrek.

Tijdens de oriëntatieronde, waarbij wij alle kenmerken van de faunapassages en aanvullende faunavoorzieningen hebben genoteerd en technische gebreken en beheerachterstanden in kaart hebben gebracht is ook gestart met het faunaonderzoek. Gebreken en beheerachterstanden die ontstonden tijdens de onderzoeksperiode vulden wij op dit inspectieformulier aan (zie bijlage 3). Bij aanvang van het project bleek het nodig een extra oriëntatieronde uit te voeren omdat bij een aantal faunapassages onderzoeksafhankelijke gegevens niet duidelijk waren zoals het type passage, afmeting of dat een passage nog niet was aangelegd. Inzicht in deze gegevens is nodig zodat de in te zetten technieken en materialen hierop af zijn te stemmen. Deze extra ronde is uitgevoerd op 5 en 6 maart.

Extra vragen/onderzoek

Het gebruik van de vijf dassenpoortjes en de rasterondergraving is tijdens de najaarsronde met cameravallen gevolgd. De rastereinden volgden wij tijdens de voorjaarsronde met behulp van cameravallen.

Het onderzoek naar de afschrikkende werking van een inktbed voor fauna in faunatunnel 840031 startte vanaf 5 maart 2015 continu met twee cameravallen. Het andere deel van dit onderzoek, de data-analyse, voerden wij uit in oktober en november na het verwerken van alle veldgegevens. Bij laatstgenoemde cameravallen verwisselden de onderzoekers de geheugenkaarten en batterijen gemiddeld 1,5 tot 2 maal in de maand. Tijdens de overlapping in het voor- en najaar met het inktbedonderzoek was dit wekelijks.

Tunnel 840031 is tot en met de najaarsronde 15 maal bezocht. Het streven is om voor deze tunnel een jaarrond cameraval-inventarisatie uit te voeren. Tijdens de publicatie van deze rapportage zijn deze twee cameravallen nog steeds actief.

2.3 Gebruikte technieken per onderzoeksdoel

Voor het bepalen van de onderzoeksdoelen en de verschillende typen faunapassages zijn vier technieken toegepast (zie ook tabel 1):

- Inktbed
- Cameraopstelling
- Batlogger
- Zichtwaarneming/Visuele controle

Zichtwaarneming betekent het waarnemen van soorten of sporen in de directe omgeving van de faunapassage. Voor de technische inspectie betekent dit een visuele controle zie paragraaf 2.4.

Tabel 1: Onderzoekstechniek per onderzoeksdoel

Het aantal keer dat de techniek is ingezet voor het onderzoeksdoel en het aantal faunavoorzieningen en manco's waarbij de onderzoeksdoelen zijn onderzocht.

Onderzoeksdoel	Techniek				Faunavoorziening								Manco	
	Inktbed	Cameral	Batlogger	Zicht	Ronde tunnels	Rechthoekige tunnels	Amfibieroostertunnels	Loopstroken	Duiker met medegebruik fauna	Duikerbrug	Dassenpoortje	Rastereind met wissel	Rasterlek (ondergraving)	
Onderzoeksdoel	Inzet per voorziening				Aantal								Aantal	
Gebruiken doelsoorten* faunapassages	41	14		41	31	3	1	5	1					
Welke andere soorten profiteren mee	41	14		41	31	3	1	5	1					
Hoeveel dieren maken gebruik van passages	41	14		41	31	3	1	5	1					
Welke vleermuissoorten gebruiken en duikerbrug als faunapassage			1							1				
Zijn er technische mankementen**				42	31	3	1	5	1	1	29			
Zijn er beheerachterstand**				42	31	3	1	5	1	1	29			
Maken soorten gebruik van dassenpoortjes		5									5			
Steken soorten bij rastereinde de weg over		2										2		
Welke soorten gebruiken rasterlekken		1											1	
Verstoort een inktbed het gebruik van een kleine faunapassage	41	1			31	3	1	5	1					

*Met uitzondering van vleermuizen

**Betreft faunapassages inclusief aansluitende faunavoorzieningen

Inktbedmethode

Het doel van de inktbedmethode is inzicht krijgen in de diersoorten die gebruik maken van een faunapassage, door het verzamelen van poot- of lichaamsafdrukken. Daarnaast verschaffen de gegevens een indicatie van het aantal dieren dat gebruikt maakt van een faunapassage.

De inktbedmethode is ingezet voor het monitoren van nagenoeg alle passages. Bij de duikerbrug onder de N348 is alleen vleermuisonderzoek uitgevoerd. Bij de inktbedmethode wordt een op maat gemaakte houten plaat met inktbed in de passage aangebracht met aan weersijden een stevig scheurvast papier waarop de prenten goed hechten, snel opdrogen en zo min mogelijk kunnen uitsmeren. Het papier is wekelijks vervangen.



Figuur 8: Deel van sporenplaten met pootafdrukken van bever, bruine rat (boven) en een afdruk van een bunzing (onder)

Cameraopstelling

Een video-, dan wel cameraopstelling geeft inzicht in het gedrag van dieren, het tijdstip van gebruik en herkenning van soorten. De camera activeert als de gekoppelde infraroodbundel door een passerend dier onderbreekt. In dit onderzoek gebruikten wij twee typen camera's². De camera's zijn zo ingesteld dat per moment dat er activiteiten zijn, meerdere foto's worden gemaakt.

In totaal zijn 14 verschillende faunapassages³, naast de inktbedmethode, ook onderzocht met een cameraopstelling. De keuze voor deze passages is gebaseerd op de verwachtingswaarde van een (bepaalde) (doel)soort om bijvoorbeeld onderscheid te maken tussen marterachtigen. Daarnaast heeft diefstalrisico een rol gespeeld bij de locatiekeuze. De periode dat een camera bij een passage heeft gestaan varieert van één tot vier weken. Bij faunatunnel 840031 staan twee camera's continu vanaf 5 maart 2015 op de tunnelopening gericht (zie onder afschrikkende werking inktbed).

² Reconyx HC500 (uitsluitend foto's) en Bushnell Natureview HD BF (foto's en film).

³ Het betreffen in het voorjaar: 302063, 310089, 310089a, 315070, 323041, 325083, 325086, 345060, 345061Z, 345065, 820040, 839021 en 840031. In het najaar: 345060, 345061Z, 345065 en 840031. Dassenpoortjes bij: 302061, 310089, 310089a en 325086. Rastereinden of ondergravingen: 310097, 345060 en 345065. Gehele jaar met twee cameravallen: 840031.

In totaal zijn bij vier dassenpoortjes, twee rastereinden en één rasterondergravingen camera's opgesteld. Binnen het onderzoek zijn tientallen dassenpoortjes aangetroffen. De onderzoekers kozen deze vijf poortjes uit omdat sporen en wissels in de buurt van deze poortjes zichtbaar waren. Dit gold ook voor de rastereinden en -ondergraving.

Batlogger (vleermuizenonderzoek)

In de zomer plaatsten de onderzoekers een batlogger (type Elekon Batlogger M) aan de westzijde op de duikerbrug met de microfoon direct boven de ingang (figuur 9). Hiermee zijn alle passerende vleermuizen opgenomen in de directie omgeving van de duikerbrugingang. In het najaar is de batlogger middenin de tunnel geplaatst (figuur 10) waardoor alleen de vleermuizen zijn opgenomen die daadwerkelijk door de tunnel vlogen. Hiermee is in kaart gebracht welke soorten en aantallen in de omgeving voorkomen en welke soorten en aantallen de duikerbrug als faunapassage gebruikten.



Figuur 9: Locatie batlogger voorjaar
(microfoon kleine cirkel)



Figuur 10: Locatie batlogger najaar
Apparatuur ingegraven, microfoon in voeg

De batlogger was zo ingesteld dat deze volautomatisch alle geluiden met frequenties tussen 18 en 75 kHz (binnen enkele tientallen meters van de microfoon) opnam. Binnen dit bereik vallen de sonargeluiden van alle vleermuissoorten die in Gelderland bekend zijn. De geregistreerde geluiden zijn vervolgens geanalyseerd tot op soort met het analyseprogramma Batexplorer van Elekon. Omdat de meeste sonargeluiden van de zogeheten 'myoten' (dit zijn onder andere franjestaart, baardvleermuis, meervleermuis en watervleermuis) sterk op elkaar lijken is voor deze groep vleermuizen het sonargeluid vaak niet tot op de soort te determineren.

Technische inspectie

Het betreft een technische inspectie van de faunapassages inclusief ondersteunende faunavoorzieningen (tot circa 50 meter vanaf de passage). Technische gebreken, maar ook ecologische kenmerken zoals faunawissels zijn gefotografeerd en genoteerd. Ondersteunende faunavoorzieningen bestaan uit kunstmatige en natuurlijke elementen. Kunstmatige elementen zijn

bijvoorbeeld rasters, dassenpoortjes en faunabruggetjes. Natuurlijke elementen zijn toeleidingen van begroeiing of reliëf (greppels, natuurlijke oevers, grondwallen). Voor effectief ontsnipperen is een aantal ondersteunende faunavoorzieningen vrijwel even belangrijk als de faunapassage zelf. Dit betreft vooral de toeleidende werking van natuurlijke en kunstmatige elementen.

Als basis voor de technische inspectie is de 'Richtlijnen voor inspectie en onderhoud van faunavoorzieningen bij wegen van Rijkswaterstaat' gebruikt (Den Ouden & Piepers 2008). Aanvullend rapporteren we relevante opvallendheden, die hierin niet zijn opgenomen.

De checklist in bijlage 3 toont de punten waarop de faunavoorzieningen is onderzocht. Tijdens alle andere bezoeken is de checklist aangevuld in geval van afwijkingen ten opzichte van het eerste bezoek. Hiervan zijn ook foto's gemaakt.

Dassenpoortjes en rastereinden en -ondergravingen

Voor het onderzoek naar gebruik van dassenpoortjes, rastereinden en -ondergravingen gebruikten de onderzoekers een cameraopstelling.

Afschrikkende werking inktbed

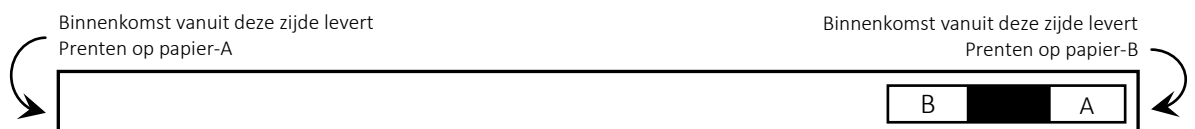
Om een eventuele afschrikkende werking van de inktbedmethode aan te tonen zijn drie onderzoeken uitgevoerd:

- Cameraopstelling met en zonder inktbedden met analyse gelijk/minder gebruik met inktbed;
- Analyse camerabeelden om gedrag van fauna bij het inktbed te beoordelen;
- Verschil in gebruik van faunapassages aan de zijde met en zonder inktbed.

Voorafgaand aan het inktbed onderzoek van faunatunnel 840031 plaatsten de onderzoekers een maand voor de start van het eerste inktbedonderzoek op 5 maart een fotocameraval en een videocameraval gericht op de tunnelopening aan de westzijde. Vervolgens is in april het inktbedonderzoek gestart aan de westzijde van de faunatunnel in combinatie met beide cameravallen. Na afronding van het eerste inktbedonderzoek zijn beide camera's blijven hangen tot en met het tweede inktbedonderzoek in het najaar eveneens in combinatie met beide camera's. Na het tweede inktbedonderzoek is het cameravalonderzoek met beide camera's doorgezet.

Het vergelijken van het gebruik van de faunatunnel met en zonder inktbed geeft informatie over eventuele afschrikkende werking.

De beelden van de cameravallen geven ook informatie over het gedrag van fauna bij de inktbedden. Hieruit valt mogelijk ook een eventuele afschrikkende werking af te leiden.



Figuur 11: Faunapassage met inktbed. De plank is opgebouwd uit het inktbed (zwart), een papier-A aan de zijde van de opening en een papier-B aan de zijde van de binnenkant van de faunapassage.

Naast dit cameraonderzoek voor het registreren van de afschrikkende werking van inktbedden voeren wij ook een analyse uit naar het gebruik van tunnels met inktbedden. Hiervoor hebben wij de data van alle faunapassages gebruikt die dit jaar zijn onderzocht. Mocht een inktbed afschrikkend werken dan nemen wij aan dat de zijde van de tunnel waar een inktbed ligt minder snel gebruikt wordt dan de zijde zonder inktbed (figuur 11). Als een dier een tunnel in gaat aan de

zijde zonder inktbed en hij nadert het einde met inktbed dan is omkeren in de tunnel niet aannemelijk. Het dier ziet immers de bijna bereikte opening en heeft reeds het langste gedeelte van de tunnel achter zich.

Van alle onderzochte faunapassages wordt het verschil in gebruik aan de zijde met en zonder inktbed onderzocht. Het inktbed is opgebouwd uit twee sporengedeelten met ertussen een inktbed (figuur 11). Sporen op papier-A ontstaan door passage aan de zijde zonder inktbed en op papier-B door passage aan de zijde met inktbed. Een significant grotere hoeveelheid sporen op papier-A duidt waarschijnlijk op een afschrikkende werking.

2.4 Verstoring van het veldonderzoek

Tijdens het veldonderzoek is eenmaal sprake geweest van verstoring. Bij faunapassage 310163 bleek tijdens de najaarsronde het inktbed op de kop gekeerd, tevens stond er schoeisel op het papier afgedrukt. Hierdoor is data van één week verloren gegaan.

2.5 Determinatie van sporen

De spoorafdrukken, de camerabeelden en de opnames van de batlogger zijn door een vleermuisdeskundige gedetermineerd. Hierbij is tevens het aantal passages en de looprichting vastgesteld. Wanneer grote aantallen sporen werden aangetroffen –wat soms het geval was bij bruine rat en muizen– is een schatting van het aantal passages gemaakt.

Bij muizensoorten –en in enkele gevallen bij wezel en hermelijn– kon geen onderscheid gemaakt worden tot op soortniveau in situaties waarbij de inktbedmethode niet werd ondersteund met camerabeelden (zie ook kader 2.1).

Tussen de twee soortgroepen kikkers en padden is het wel mogelijk onderscheid te maken in de prenten, omdat padden lopend en kikkers springend voortbewegen. Tussen kikker- en paddensoorten zelf kon geen onderscheid gemaakt worden.

Kader 2.1: Determinatie muizen en marterachtigen

Pootafdrukken van muizen zijn vaak niet tot op soortniveau te onderscheiden. Alleen de galopsprong die de bosmuis en huismuis soms maken is relatief eenvoudig te herkennen. Gezien het hoofddoel van het onderzoek - inzicht in de effectiviteit van de passages - is alleen onderscheid gemaakt tussen muizen spec. en bosmuis. Op de locaties waar een camera is geplaatst zijn de muizen soms echter wel tot op soortniveau te determineren en in dit rapport als zodanig opgenomen.

Bij pootafdrukken van marterachtigen is vaak sprake van een overlappingszone, waardoor het bemoeilijkt wordt afdrukken op soortniveau te determineren. Wel kan soms op basis van specifieke kenmerken meer duidelijkheid worden verkregen over een soort; zoals de veelal meer behaarde voetzolen van een boomarter ten opzichte van die van een steenarter.

NDFF

Alle 2.399 waarnemingen zijn door Ecogroen ingevoerd in de database van de NDFF. Dit is inclusief 804 waarnemingen van sonaropnamen van vleermuizen.

3. Doelsoorten

3.1 Barrièrewerking van provinciale wegen voor fauna

Provinciale wegen hebben een versnipperd effect op leef- en/of foerageergebied voor alle grondgebonden fauna. Dit geldt vooral voor amfibieën, reptielen en grondgebonden zoogdieren, maar ook voor grondgebonden geleedpotigen.

Soorten die zich vliegend verplaatsen ondervinden alleen barrièrewerking van provinciale wegen als zij laag vliegen. Dat wil zeggen vlak boven het maaiveld tot de invloedssfeer van turbulentie van de hoogste voertuigen zoals vrachtwagens. Dit geldt voor alle vlinders⁴ en vliegende insecten en voor vogels en vleermuizen die zich verplaatsen via structuren of foerageren in wegbermen.

Voor watergebonden fauna vormen de provinciale wegen in sterk verminderde mate een barrière. Medegebruik van waterafvoervoorzieningen zoals duikers en (duiker)bruggen onder deze wegen maakt het mogelijk dat deze soorten vrijwel probleemloos provinciale wegen kunnen passeren.

3.2 Acceptatie van kleine faunapassages door fauna

Niet alle grondgebonden fauna gebruiken kleine faunapassages. Voor grote zoogdieren zijn deze faunapassages eenvoudig te klein. Voor soorten zoals haas en egel schijnen dergelijke passages ook minder geschikt vanwege gebrek aan openheid en/of gebruik door roofdieren. Dassen prefereren juist passages met een kleinere doorsnede⁵. Soorten met een kleine actieradius keren om bij gebrek aan (sub)optimaal gebied in de faunapassage of halen de overzijde van de faunapassage niet omdat de afstand te groot is. Dit geldt veelal voor grondgebonden insecten maar ook voor vlinders die zich met name verplaatsen boven een doorlopende vegetatie.

⁴ Tijdens de trek vliegen sommige vlindersoorten, zoals de distelvlinder, op grote hoogte. In deze gevallen vormen provinciale wegen geen barrière.

⁵ Nieuwland, W. (2015). Factoren die bijdragen aan het gebruik van faunapassages. Registratienummer 920917 603 060. Universiteit Wageningen

3.3 Doelsoorten

Al zijn enkele kleine faunapassages specifiek voor bepaalde doelsoorten of soortgroepen aangelegd, zoals de dassen-, herpetofauna- en amfibietunnel, het medegebruik door overige soorten van de provincie Gelderland is ook mogelijk. Voor dit onderzoek zijn alle kleine en middelgrote zoogdieren, amfibieën en reptielen die voorkomen in de provincie Gelderland doelsoort.

De faunapassages onderzochten wij alleen op amfibieën, reptielen en grondgebonden zoogdieren. Naast deze gebruiken zijn ook weekdieren zoals slakken en geleedpotigen in deze kleine faunapassages aangetroffen. In hoeverre deze soorten de faunapassage als passage gebruikten is niet onderzocht, deze soorten zijn niet gerapporteerd.

Van vleermuizen is bekend dat zij ook gebruik maken van kleine faunapassages. De duikerbrug onder de N348 (faunapassage 348147) is speciaal voor deze soortgroep onderzocht met behulp van een batlogger.

Onderstaande doelsoortenlijst (tabel 2) bevat de in de provincie voorkomende grondgebonden zoogdieren, amfibieën en reptielen waarop wij het gebruik van de faunapassages hebben onderzocht. Sommige sporen zijn niet in alle situaties tot op de soort te determineren. Hiervan is een groep gemaakt. Dit geldt voor grote marterachtige (steen- en boommarter), kleine marterachtigen (wezel en hermelijn), muizen, kikkers, padden, salamanders, hagedissen en slangen.

Tabel 2: Doelsoorten of doelsoortgroepen betrokken binnen dit onderzoek

Grondgebonden zoogdieren			Amfibieën
Egel	Muskusrat	Boommarter	Kikkers
Mol	Beverrat	Steen- of boommarter	Padden
Muizensoorten	Bever	Otter	Salamanders
Muizen	Wezel	Das	
Haas	Hermelijn	Wasbeer	Reptielen
Konijn	Wezel of hermelijn	Wasbeerhond	Hagedissen
Eekhoorn	Bunzing	Vos	Slangen
Bruine rat*	Steenmarter		

*passages liggen buiten biotopen van zwarte rat

Onderstaande doelsoortenlijst bevat de in de provincie voorkomende vleermuizen waarop wij het gebruik van de duikerbrug 348147 hebben onderzocht. De cursief gedrukte soorten zijn niet te verwachten in de duikerbrug omdat het soorten zijn die hoog over het landschap vliegen. Van de vet afgedrukte soorten is bekend dat zij nog relatief kleine duiker(bruggen) gebruiken van 1 meter hoog en 2 meter breed. De overige soorten gebruiken doorgangen vanaf 4 x 4 meter (Veenbaas, 2004).

Tabel 3: Vleermuisdoelsoorten betrokken binnen dit onderzoek

Vleermuizen		
Baardvleermuis	Gewone grootovleermuis	Ruige dwergvleermuis
Bosvleermuis	<i>Laatvlieger</i>	<i>Tweekleurige vleermuis</i>
Franjestaart	Meervleermuis	Watervleermuis
Gewone dwergvleermuis	<i>Rosse vleermuis</i>	

Overige soorten waarvan wij het gebruik van de onderzochte faunapassages registreerden zijn: Huiskat, hond, mens en vee zoals schapen. Deze exemplaren zijn niet meegeteld in dit onderzoek.

3.4 Ecologie doelsoorten

Het gedrag, de grootte van de diersoorten en de afmetingen en ligging (inpassing) van de faunapassages bepalen sterk het gebruik van de verschillende typen passages. Soorten gebruiken verschillende landschappen en biotopen op uiteenlopende tijdstippen. Veel soorten verplaatsen zich in het landschap echter langs dezelfde structuren. Deze ecologische beschrijving per doelsoort schetst het gedrag van soorten in relatie tot het gebruik van de onderzochte faunapassages.

Egel

Met ondergroei bedekte loofbossen, struwelen en tuinen zijn leefgebieden van egel. Egels leven solitair, alleen de jongen overwinteren bij elkaar in het geboortenest. De ouders zijn dan al elk huns weegs gegaan, ze vormen geen vaste paartjes. Egels hebben min of meer een vast 'leefgebied' (mannetjes 20-40 ha, vrouwtjes 10-20 ha), maar ze hebben geen 'territorium' dat ze verdedigen tegen soortgenoten. Egels leggen per nacht een paar kilometer af. Egels zijn verassend snel en lenig. Ze kruipen door nauwe spleten en kunnen prima zwemmen.

Egels gebruiken voor beschutting vaak holtes waaronder oude konijnenholen. Mogelijk laat egel zich in tunnels afschrikken door geuren van predatoren zoals vos. Mogelijk is openheid en of klimaat ook van invloed. Egels worden niet vaak waargenomen in kleine faunatunnels.

Mol

In Gelderland komen mollen in alle met vegetatie begroeide gebieden met liefst rulle bodem en niet te hoge grondwaterstand voor. Mollen leven solitair met uitzondering van de paarperiode en de periode met jongen. Het territorium van mannetjes is circa 3000 en van vrouwtjes 2000 m². Het actieradius is circa 30 tot 50 meter. in de zomer kunnen mannetjes op zoek naar vrouwtjes het actieradius vergroten tot 150 meter. mollen blijven vooral ondergronds. Een uitzondering hierop is als de ouders na twee maanden de jongen verstoten. De jongen verplaatsen zich dan vooral bovengronds op zoek naar een eigen territorium. Mollen kunnen ook zwemmen.

Het gebruik van kleine faunapassages (zonder voortzetting van het natuurlijk bodemsubstraat) is uiterst incidenteel mogelijk, bijvoorbeeld in de periode dat de jongen zelfstandig op pad gaan.

Muizensoorten

Voor spitsmuizen is het van belang dat er voldoende insecten beschikbaar zijn, ook in de winter, om aan de regelmatige voedselbehoefte te voldoen. De gewone en tweekleurige bosspitsmuis en de huisspitsmuis komen het meest verspreid voor en zijn daarom eerder in faunapassages te verwachten.

Van de ware muizen zijn veld-, aard-, dwerg-, bos- en huismuis mogelijk in de omgeving van de passages aanwezig. Met name voor bosmuis is de omgeving van de passages -bestaande uit zowel bossen als open terreinen met voldoende dekking- zeer geschikt.

Van de woelmuizen zijn rosse woelmuis en woelrat in het plangebied te verwachten. De geuren van roofdieren beperkt waarschijnlijk het gebruik van de kleine faunatunnels door deze soorten.

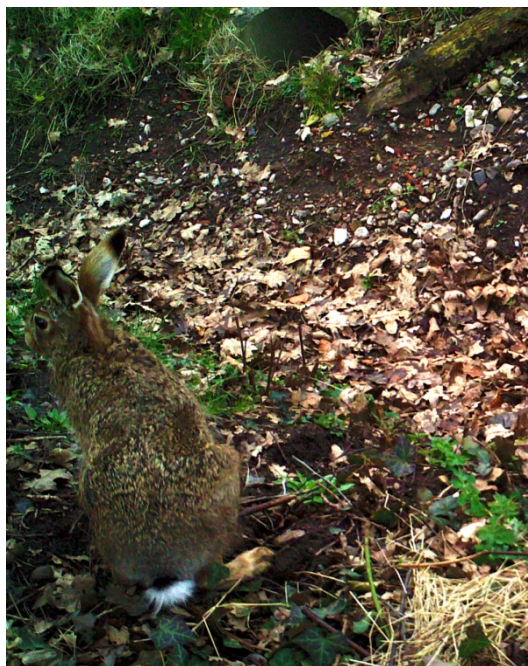


Figuur 12: Bosmuis bij dassenpoortje

Haas

Kleinschalige open terreinen zoals omzoomde weiden en akkers zijn leefgebied van haas. Het is buiten de paartijd een solitair levend soort maar is tolerant naar andere individuen en deelt leefgebied. Hazen foerageren vooral 's avonds en 's nachts in groepsverband.

Hazen gebruiken kleine faunapassages mits de openheid voldoende is.



Figuur 13: Haas bij faunatunnel 315070

Figuur 14: Konijn bij faunatunnel 315070



Konijn

Mits het terrein niet te vochtig is met bij voorkeur een zandige bodem en met kleinschalig of halfopen landschap met heggen, houtkanten, bosjes is het Konijn te verwachten.

Een konijn is plaatstrouw en houdt geen winterslaap. Meestal blijft het leefgebied beperkt tot een gebied rond het holenstelsel. Hoe groot dat gebied is, hangt af van de voedselrijkdom in het gebied, oftewel hoe snel het afgegraasde gras weer kan aangroeien. De maximale dispersie van konijn is circa 1 kilometer.

Ook al zijn konijnen holengebruikers meestal mijdt het (Fauna)tunnels omdat vaak geuren van hun predatorsoorten achterblijvers.

Eekhoorn

Gemengde en naaldbossen met vruchtdragende dennen en sparren vormen het optimale leefgebied voor eekhoorn. Daarnaast komt de soort ook voor in loofbos of park met volwassen bomen. Eekhoorn leeft in boomkronen in zelfgebouwde nesten soms wordt hiervoor een boomholte gebruikt. De soort is vooral in de vroege ochtend en namiddag actief. Eekhoorns zijn solitair en territoria kunnen elkaar overlappen en worden niet verdedigd (alleen het slaapnest wordt verdedigd). De territoria van mannetjes zijn groter dan die van vrouwtjes. In de paartijd slapen mannetje en vrouwtje geregeld in hetzelfde nest maar zodra de jongen geboren zijn wordt het mannetje niet meer bij het nest geduld. Na drie maanden worden door de moeder eveneens de jongen uit het nest en uit haar territorium gejaagd. Eekhoorn migreert het liefst via boomkronen, maar ook over de grond langs lijnvormige structuren, waarbij beschutting en klim(ontsnap)mogelijkheden zijn.

Het is niet te verwachten dat eekhoorn kleine faunatunnels gebruikt. Toch zijn incidenteel eekhoorns in deze tunnels waargenomen (Bruijne, 2010 en Lindenholtz 2007 en 2011 t/m 2014).

Bruine rat

Bruine rat is een alleseter en kan voorkomen als voldoende voedsel beschikbaar is vooral in combinatie met water. Naast oogstrestanten en aas van bijvoorbeeld verkeersslachtoffers is langs snelwegen het wegwerpafval vaak een goede voedselbron. Bruine rat is daarom te verwachten langs provinciale wegen.

Bruine rat is een echte holengebruiker. Deze soort treffen wij daarom aan in de kleine faunatunnels. De soort is vooral op loopstroken in duiker(bruggen) aangetoond vanwege zijn voorkeur voor een waterrijke omgeving.



Figuur 15: Bruine rat op loopstrook 345061 (25 september 2015 om 7:31 uur)

Muskus- en beverrat

Begroeide oevers van stilstaand of langzaam stromend water is leefgebied voor muskusrat. Muskusrat is schuw en in de nacht en schemering actief ook in de winter. De soort zwemt en duikt goed en verplaatst zich langs de oever of zwemmend op of onder water.

De beverrat handhaaft zich naast de milieus genoemd bij muskusrat ook in zoute milieus

In het voorjaar leggen muskusratmannetjes wel enkele kilometers per dag of opzoek naar vrouwtjes. In het najaar verstoten de ouders de jongen. De jongen trekken net zo lang tot ze een eigen territorium vinden.

Muskus- en beverratten gebruiken vooral faunapassages met doorlopende oevers. Daarnaast gebruikt de soort kunstwerken voor waterafvoer zoals duikers en (duiker)bruggen zwemmend om wegen te passeren. In faunatunnels is de soort niet aangetroffen.



Figuur 16: Beverrat gebruikt faunatunnel 840031 (29 oktober 2015 om 3:10 uur).

Bever

Beboste oevers of oevers met oeverplanten en struiken zijn het leefgebied voor bever. Het zijn oevergebonden soorten. Solitaire of beverfamilies hebben territoria van oeverlengtes van 1,5 tot 4 kilometer. In de 1994 en 1999 zijn in de Geldersche Poort (Kekerdonse- en Millingerwaard) bevers uitgezet. De populatie is langzaam toegenomen tot circa 20 exemplaren.

Bevers gebruiken droge faunatunnels vanaf een diameter van circa 50 cm. duikers en (duiker)bruggen passeert deze soort zwemmend.



Figuur 17: Bever gebruikt faunatunnel 840031 (1 april 2015 om 22:15 uur).

Marterachtigen

Bunzing, steenmarter, hermelijn en wezel leven in structuurrijke landschappen bestaande uit een kleinschalig mozaïek van grasland, bos en ruigte en structuren van houtkanten, heggen, greppels, oevers met rietzomen, muurtjes en walletjes. Deze marterachtigen leven grotendeels solitair. De grootte van de territoria is afhankelijk van het voedselaanbod en is voor mannetjes groter dan voor vrouwtjes. De territoria van mannetjes overlapt met die van vrouwtjes. De territoriumgrootte verschilt per soort en is voor wezel 25 hectare, hermelijn 50 hectare en bunzing 1000 hectare. Ook het tijdstip dat ze actief zijn verschilt. Alle soorten doorkruisen hun territorium regelmatig. Evenals dat voelen marterachtigen zich thuis in kleine ruimten om beschutting te zoeken. Bunzing, steen- en boommarter, hermelijn en wezel zijn te verwachten in de te onderzoeken tunnels.

Hermelijn

Hermelijn is zowel dag-, schemer- als nachtactief. De soort gebruikt met name holen gegraven door bijvoorbeeld mol of konijn (5 centimeter doorsnede is het minimum).



Figuur 18: Hermelijn bij faunatunnel 840031 (15 september 2015 om 15:51 uur).

Wezel

Wezel is dagactief. De soort gebruikt een variatie van voornoemde typen rustplaatsen. Vrouwtjes van deze drie martersoorten blijven vaak in het woongebied van de moeder of in de naaste omgeving, terwijl mannetjes vaak over grotere afstanden migreren.

Bunzing

Bunzing is actief tijdens de schemering en 's nachts. De soort graaft soms zelf een hol, maar gebruik ook vaak holen van konijn, vos en das. Daarnaast gebruikt hij in de zomer holtes in steen- en andere opslaghoppen, holle bomen of holtes onder boomwortels.

Steenmarter

Steenmarter is actief tijdens de schemering en 's nachts. De soort leeft in Nederland vooral in kleinschalige landschappen, maar ook in grootschalige gebieden mits voldoende schuilplaatsen aanwezig zijn bijvoorbeeld nabijgelegen boerderijen, dorpen en zelfs steden. Landschappelijke structuren zoals lijnvormige begroeiingen, greppels en oevers gebruikt deze soort voor het foerageren, waarbij 's nachts (nachtactief) gemiddeld circa 5 kilometer wordt afgestruind met uitschieters tot 15 kilometer. Het foerageren bestaat uit jagen (spits)muizen, ratten, egels, jonge konijnen, vogels, insecten, amfibieën, en het roven van eieren. Daarnaast eet de soort vruchten. Hierbij verplaatst de soort zich galopperend en kan sprongen van 1,5 meter hoog maken. Steenmarters kunnen goed klimmen en zwemmen. In klimmen is de soort niet terughoudend in zwemmen wel. Overdag schuilen steenmarters in dichte begroeiing, boomholtes, materiaalhoppen maar ook in gebouwen o.a. in spouwmuren mits een openingen van 5-6 centimeter aanwezig is.



Steenmarters zijn gewent aan kleine ruimten en schuwen faunatunnels met beperkte diameters niet. Ook gebruikt deze soort loopstroken in (duiker)bruggen en duikers.

Figuur 19: Steenmarter gebruikt loopstrook 345061 (21 maart april 2015 om 2:28 uur).

Boommarter

Structuurrijke oudere bossen (met veel prooidieren en boomholtes) is habitat voor boommarter. Deze soort is ook vooral 's nachts actief en legt op voedseltocht 3 tot 10 kilometer af. Zwervende dieren leggen flink grotere afstanden af van 16 tot 65 kilometer.

Net als eekhoorn verplaatst boommarter zich bij voorkeur via boomkruinen, maar soms ook over de grond. Hierbij maakt deze soort wel eens gebruik van een faunatunnel.

Otter

Niet verontreinigde wateren met oeverzones en aangrenzende structuurrijke gebieden is habitat van otter. De otter is schuw en is daarom 's nachts actief. Naast goed zwemmen en duiken is het ook een behendige klimmer. De otter leeft solitair uitgezonderd een moeder met jongen. Het territorium varieert van 3 tot 6 kilometer oeverlengte. De jachtafstanden zijn circa 2 tot 10 kilometer. Trekkende dieren leggen vele tientallen kilometers, veelal over land, af.

Verkeersslachtoffers onder otters vallen regelmatig bij kruisingen tussen wegen en watergangen. Bij het naderen van een weg kunnen otters ervoor kiezen de weg over te steken óf de weg zwemmend onderlangs te passeren. Om te voorkomen dat otters de weg oversteken legt de provincie eind 2015 15 otterknelpunten geleidende rasters aan waarmee de otter gedwongen wordt om onderlangs te passeren. Met loopstroken wordt de oever onder de weg verbonden. Otters kunnen nu zowel met natte als droge voeten de weg veilig onderlangs passeren.

Das

Gevarieerd halfopen landschap met droge beboste zandkoppen voor het maken van burchten en vochtige graslanden voor het zoeken van voedsel zijn optimaal leefgebied voor das. Dassen leven doorgaans in familieverband in uitgebreide ondergrondse burchten.

Dassen zijn voornamelijk in de schemering en 's nachts actief. In de winterperiode houden dassen een periode van winterrust. In deze periode wordt de burcht nauwelijks verlaten. Het leefgebied van een das is tussen de 30 en 400 hectare groot en sterk afhankelijk van de voedselsituatie en de mogelijkheid om burchten te kunnen graven. Dassen gebruiken doorgaans vaste wissels die worden gebruikt als migratieroute tussen burcht en foerageergebied. In het voorjaar vertonen dassen een verhoogde migratieactiviteit tijdens de paartijd. Ook in het najaar is sprake van een verhoogde migratieactiviteit wanneer jonge dieren op zoek gaan naar geschikt leefgebied (Lange et al. 2003 en Twisk et al. 2010).

Das gebruikt holen met lange gangen. Het is bekend dat dassen de voorkeur geven aan het verplaatsen door buizen als zij de keuze hebben tussen open terrein of een buis. Das is bij uitstek te verwachten in de onderzochte tunnels.



Figuur 20: Das nabij faunatunnel 310097 (2 september 2015 om 4:03 uur).

Wasbeer

Oud structuurrijk loof- of gemengd bos in het bijzijn van oevers is leefgebied van wasbeer. De wasbeer leeft meestal solitair en is 's nachts actief. De wasbeer kan goed klimmen dankzij zijn voorpoten in de vorm van handen, rennen (tot 24 km/uur) en zwemmen. Per nacht legt een wasbeer gemiddeld 1-2 km af.

Wasbeerhond

Structuurrijke loof- of gemengd bos met een dichte ondergroei flankerend aan rivieren is het leefgebied van de wasbeerhond. Wasbeerhonden leven in paar of familieverband zoals de meeste hondachtigen en ze zijn actief in de schemering en 's nachts. De meeste paren hebben een eigen territorium maar ook rondzwervende paren zonder eigen territorium bestaan. Hierbij worden afstanden tot 500 kilometer afgelegd. Klimmen en zwemmen kan deze soort goed.

Vos

Bij enige dekking en aanwezigheid van muizen, aas, insecten, bessen en/of afval is ook vos te verwachten aangezien deze soort weinig overige eisen stelt aan zijn leefgebied. Vossen zijn erg territoriaal en hebben territoriumgroottes van 50 tot 500 hectare. Vossen leven in familieverband, maar gaan in de schemer of nacht alleen op jacht. Overdag rusten vossen uit in legers of in een greppel. Jongen worden grootgebracht in zelf gegraven holen of ingepikte dassenburchten. Vrouwtjes en één- of tweejarige dochters delen vaak, afhankelijk van het voedselaanbod, een territorium met mannetjes. Jonge mannetjes trekken altijd weg.

Vossen leven vooral bovengronds. Wijfjes gebruiken holen het vaakst om tijdens de winter in te slapen of tijdens de dracht en haar lactatieperiode tijdens het zogen van haar jonge vosjes. Vossen schuwen kleine faunatunnels niet maar prefereren openheid. Soms kunnen vossen in kleine faunatunnels verwacht worden.



Figuur 21: Vos nabij faunatunnel 310097 (30 juli 2015 om 7:42 uur).

Bastaardkikker en bruine kikker

Overdag houdt de bastaardkikker zich voornamelijk op aan de rand van het water in de oevervegetatie. Waterranden met oevervegetatie zijn voldoende om aanwezigheid van bastaardkikker te verwachten want deze soort is weinig kieskeurig en komt in allerlei soorten biotopen voor mits deze niet te visrijk zijn. Dit geldt ook voor de bruine kikker die zelfs tot in stedelijk gebied te vinden is.

Het landhabitat van bastaardkikker in de zomer ligt op korte afstand van zijn voortplantingswater en bestaat vooral uit grazige structuurrijke oeverlanden die op de zon zijn geëxposeerd. Bruine kikker gebruikt bosjes en ruigten met een strooisellaag als landbiotoop. Voor beide soorten is het plangebied geschikt voor zowel voortplanting- als landbiotoop.

Bruine kikker is van beide soorten in het voorjaar het eerst actief, al vanaf maart. Bastaardkikker wordt later in het jaar actief, namelijk april. Bruine kikker legt wel 1,5 kilometer af om bij zijn voortplantingswater uit te komen. Voor de bastaardkikker is dit vermoedelijk minder, de soort overwintert in de waterbodem. Beide kikkers volgen tijdens de (seizoen)migratie randen en structuren zoals greppels.

Genoemde kikkersoorten gebruiken tunnels mits de openheid voldoende is (Prudon e.a. 2004). Vermoedelijk is het belangrijk dat het klimaat in de tunnel zo veel mogelijk overeenkomt met de omgeving (vocht en temperatuur). Hier voldoen 'open' tunnels eerder aan. Veel onderzochte tunnels zijn beperkt in openheid, waardoor kikkers nauwelijks te verwachten zijn in deze passages.

Gewone pad en rugstreeppad

In allerlei soorten wateren is gewone pad als adult tijdens de voortplanting en als larf te verwachten, mits waterplanten aanwezig waarop eitjes in snoeren worden afgezet. Rugstreeppad gebruikt voor dit doel ondiepe wateren, die daardoor vrij snel kunnen opwarmen. Het landhabitat van gewone pad zijn plekken met strooisel zoals bosjes, rommelhoekjes en ruigten. Rugstreeppad prefereert terrein met een hoge dynamiek zoals uiterwaarden en duinen, maar ook bouwterrein, akkers en heidevelden. Genoemde biotopen zijn in een deel van het onderzoeksgebied aanwezig.

De gewone pad is al begin maart in het voortplantingswater te vinden. Rugstreeppad trekt rond half april vanuit zijn landbiotoop naar de voortplantingswateren. Rugstreeppad kan wel tot 5 kilometer afleggen om nieuw leefgebied te ontdekken.

Gebruik van tunnels komt overeen met die van kikkers, zie hierboven.

Reptielen

Reptielen zijn koudbloedige gewervelde dieren en hebben een geschubde huid die hen beschermt tegen te snelle uitdroging. Het leefgebied van reptielen bestaat uit ijle vegetatie. Die vegetatie moet voldoende schuilmogelijkheden bieden en het moet voldoende open zijn om te kunnen zonnen. Vooral heide voldoet vaak aan deze voorwaarden. Ideale leefgebieden zijn overgangen bosranden, structuurrijke vegetaties zoals oude heide, maar ook vervallen overgroeide steenstapels en muurtjes. Bij veel faunapassages is geen leefgebied van reptielen aanwezig. Op de veluwe liggen enkele passages in de buurt van heidegebieden. De meeste faunatunnels zijn echter ongeschikt voor reptielen.

De provincie heeft speciaal voor reptielen reptielentunnels aangelegd. Deze tunnels behoorden dit jaar niet tot het onderzoek.



Figuur 22: Ringslang op loopstrook 345061 (15 april 2015 om 13:25 uur).

Vleermuizen

Het leefgebied van vleermuizen bestaat uit verblijfplaatsen, vliegroutes en foerageergebied. Verblijfplaatsen bevinden zich in donkere en voor vleermuizen bereikbare ruimten in bomen, huizen, kelders et cetera en kunnen aanwezig zijn in de vorm van kraamkolonies/zomerverblijven, baltslocaties/ paarverblijven en winterverblijven. Voor hun oriëntatie tijdens de trek van en naar hun verblijfplaats en foerageergebieden (zoals bossen, bomenrijen en wateroppervlakten) gebruiken vleermuizen veelal jaren lang dezelfde structuren. Vanwege dit traditiegetrouwe gedrag van vleermuizen vormen bepaalde lijnvormige structuren (bijvoorbeeld rijen woningen, watergangen en bomenrijen) een belangrijk onderdeel van een vliegroute.

De onderzochte doorlopende oever biedt voldoende openheid en vliegruimte boven water (meer dan twee meter) om voor de meeste soorten vleermuizen geschikt te zijn als passage.

4. Resultaten

4.1 Welke en hoeveel dieren gebruiken de faunapassages

In deze paragraaf gaan wij in op het gebruik van de faunapassages. Dit hebben wij op twee manieren in beeld gebracht. Wij beschrijven het gebruik van faunapassages eerst vanuit de (doel)soorten in de tweede subparagraaf beschrijven wij het gebruik vanuit de faunapassage.

In de grafieken 1 en 2 staat het gebruik van de faunapassages per (doel)soorten, in de grafieken 3 t/m 5 staat het gebruik per faunapassage.

Gebruik door doelsoorten

In grafiek 1 (pagina 24) staat per doelsoort het aantal passages aangegeven in het voor- en najaar van de 42 onderzochte kleine faunapassages. In totaal hebben 18 van de 25 doelsoorten één of meerdere faunapassages gebruikt. Daarnaast zijn de 'niet doelsoorten' hond, huiskat, mens en vee aangetroffen.

De passages in de buurt van water, zoals loopstroken en kleine faunatunnels naast watergangen, scoren hoog op bruine rat. Het betreft bijvoorbeeld loopstroken 322607 en 345061 met respectievelijk 198 en 318 passages en de naast de Willinksbeek gelegen faunatunnel 820040 met 90 bruine rat passages. Ook bosmuis gebruikte enkele faunapassages veelvuldig. Al zijn de pieken minder extreem dan bij bruine rat. Opvallend zijn de tunnels 323041 en 323042, 345061 en 785014 met 40 tot 110 bosmuisspassages. Tot slot zijn de grote aantallen passagewaarnemingen van huiskat terug te voeren op faunapassages die relatief dicht bij bebouwing liggen. Voorbeelden zijn de faunapassages 310089, 310163, 345060 en 839020 met respectievelijk 48 tot 180 huiskatpassages.

Uit grafiek 2 (pagina 24) zijn de veelvuldig aangetroffen soort(groep)en, rat, muis en huiskat weggelaten evenals de 'niet doelsoorten' hond, mens en vee, zodat het aantal passages van de overige doelsoorten beter zichtbaar is.

Van de 42 passages zijn er 17 gebruikt door das. In totaal zijn door 14 verschillende passages marterachtigen gepasseerd. Opvallend is passage N840031 waar steenmarter, bunzing, hermelijn en wezel gepasseerd zijn. Dit jaar zijn ook relatief veel egels waargenomen in de passages. Deze soort heeft van zeven passages gebruik gemaakt terwijl in voorgaande jaren egel zeer sporadisch is aangetroffen. Dit jaar zijn geen eekhoorns waargenomen. Een nieuwe soort is de beverrat eveneens in passage N840031.

Uit cameravalopnamen blijkt de doelsoort ringslang faunapassage 345061Z, een loopstrook in een duiker, niet heeft gebruikt maar wel op het eerste deel van de loopstrook is geweest (figuur 22). Het is niet duidelijk of dit exemplaar de loopstrook niet 'aandurft'. Tot nu toe wordt algemeen aangenomen dat ringslangen duikers met deze afmetingen liefst zwemmend gebruiken. De loopstroken in deze duiker liggen dicht tegen elkaar. Marterachtigen en vos gebruiken deze passage ook in de lengte van de weg door van de ene naar de andere loopsstrook te springen (figuur 24).

Gebruik per passage

In grafiek 3 (pagina 25) staat per faunapassage aangegeven hoe vaak deze passage is gebruikt. De dieren gebruikten alle passages gemiddeld 60 keer met een minimum van acht en een maximum van 338 keer.

In grafiek 4 (pagina 25) staat per faunapassage vermeld hoe vaak de doelsoorten (exclusief muis en rat) de passages hebben gebruikt. Gemiddeld is dat 15 keer. In de periode van dit onderzoek gebruikten deze doelsoorten vier faunatunnels niet. Tunnel N345065 had het maximum aantal passages van 66 keer.

Grafiek 5 vermeld per faunapassage hoeveel doelsoorten inclusief de muizen en rattensoorten de passage hebben gebruikt. De paspoorten in bijlage 1 geven aan welke soorten dit zijn. Gemiddeld maken drie verschillende doelsoorten gebruik van de onderzochte passages met een minimum van één en een maximum van acht. Tabel 4 geeft het aantal faunapassages aan met het aantal verschillende doelsoorten.

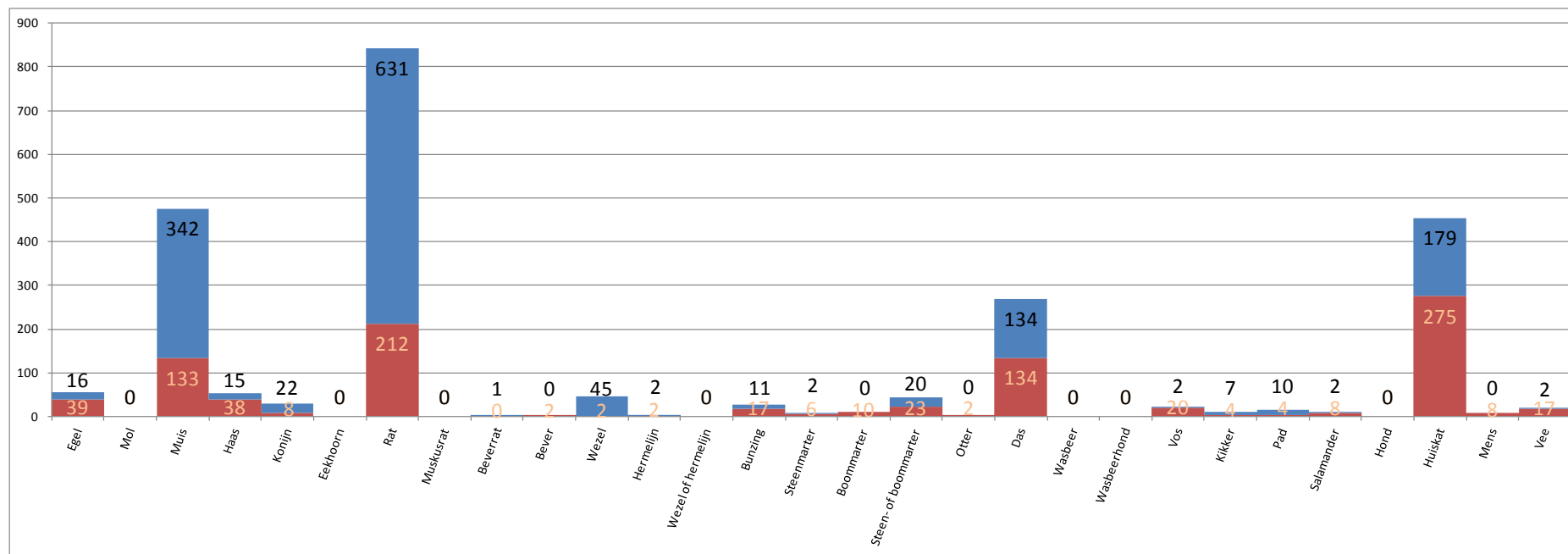
Tabel 4: Overzicht van hoeveel faunapassages door een x aantal doelsoorten gebruikt wordt. Gebruik door drie verschillende soorten kwam in dit onderzoek het vaakst voor, namelijk 11 faunapassages.

Aantal doelsoorten	Aantal faunapassages
1	9
2	6
3	11
4	6
5	4
6	1
7	1
8	1
9	1*

*Dit is faunapassage 840031, de passage die het monitoren op moment van rapportage 283 dagen aan de gang is. De overige faunapassages is de gemiddelde duur van monitoren 58 dagen.

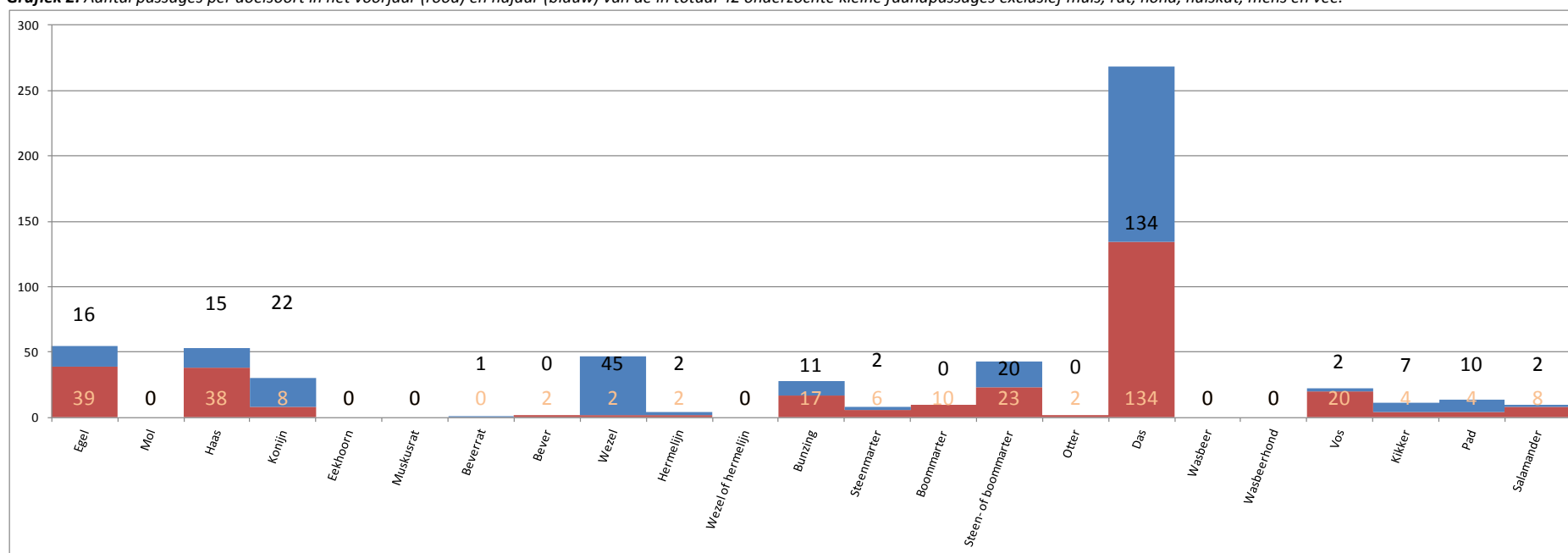
Faunabruggetjes

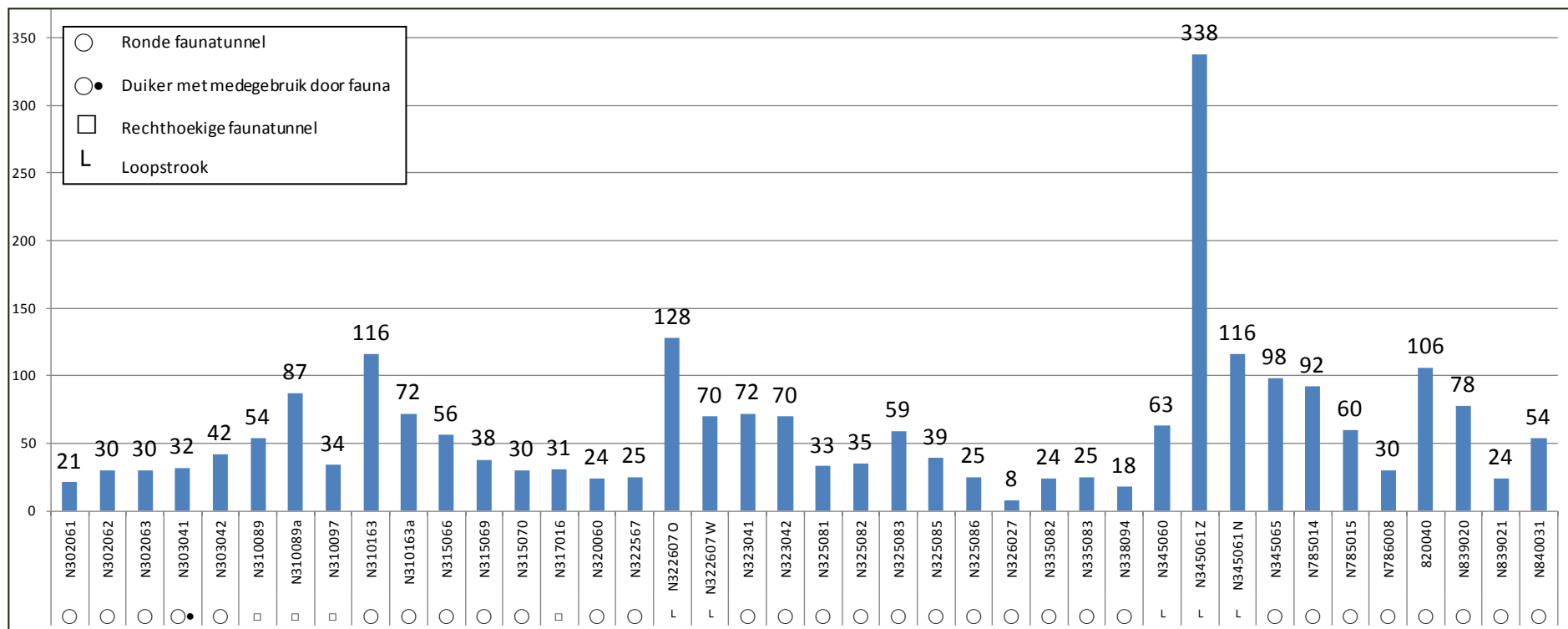
Dat faunabruggetjes van belang zijn voor de bereikbaarheid en toeleiding van fauna naar kleine faunapassages tonen figuren 25 t/m 28 aan.



Grafiek 1: Aantal passages per doelsoort in het voorjaar (rood) en najaar (blauw) van de in totaal 42 onderzochte kleine faunapassages inclusief muis, rat, hond, huiskat, mens en vee.

Grafiek 2: Aantal passages per doelsoort in het voorjaar (rood) en najaar (blauw) van de in totaal 42 onderzochte kleine faunapassages exclusief muis, rat, hond, huiskat, mens en vee.

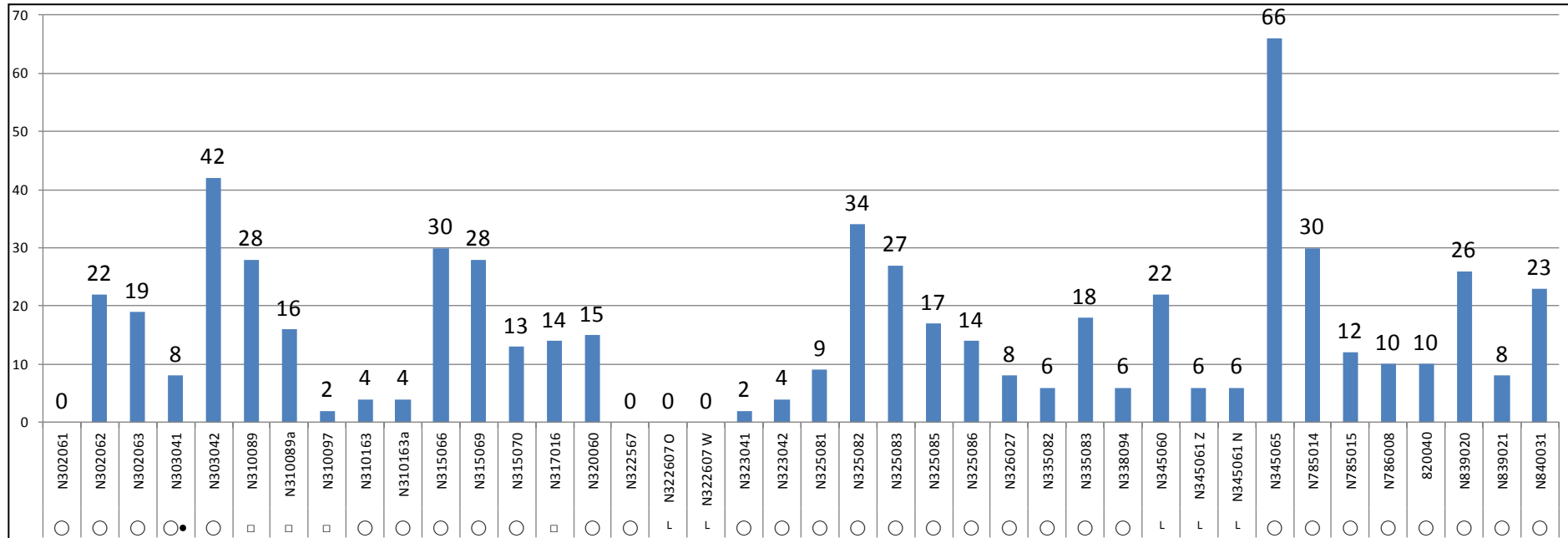


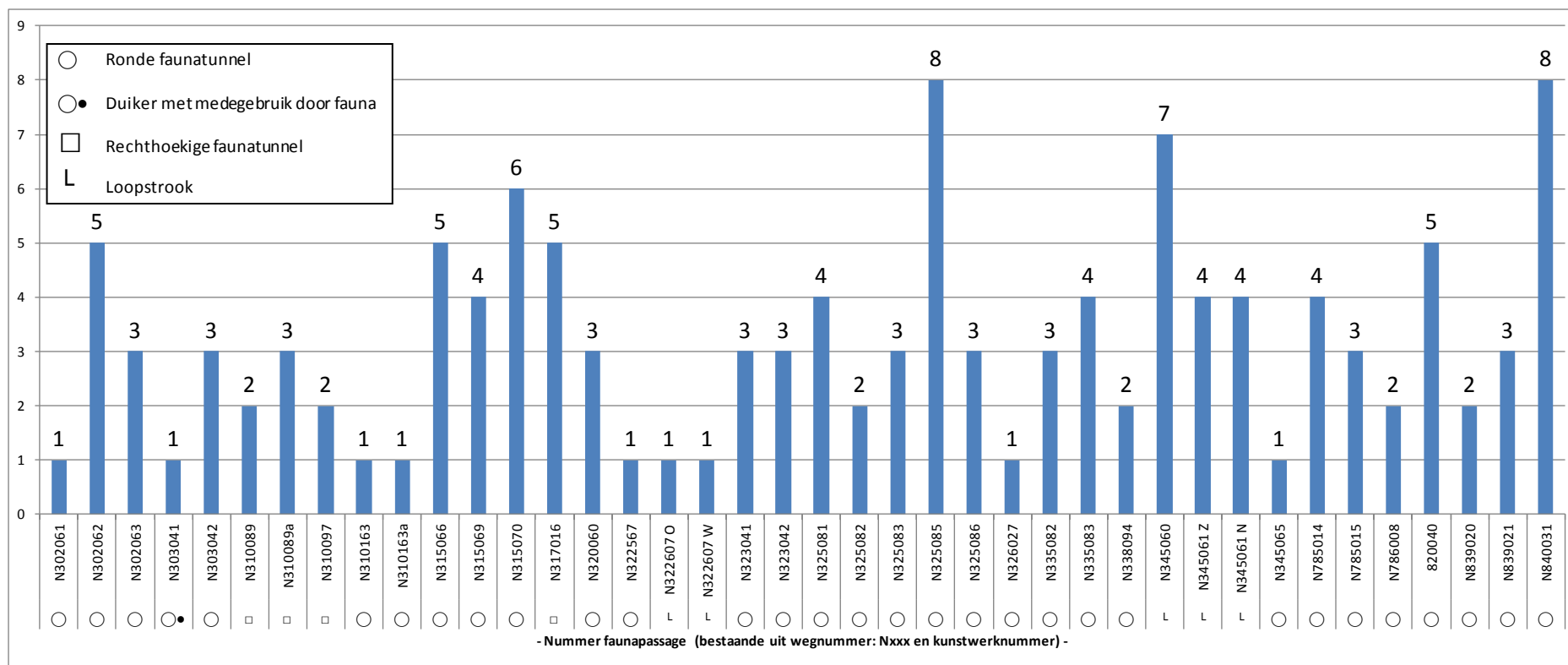


Grafiek 3: Gebruik per faunapassage inclusief muis, rat, hond, huiskat, mens en vee.

Faunapassages 348147 en 348018 zijn uit grafieken 3 t/m 5 weggelaten. In paragraaf 4.2 staat de informatie van 348147 betreffende het vleermuisonderzoek. Duiker 348018 stond het voor- en najaar vol water.

Grafiek 4: Gebruik per faunapassage exclusief muis, rat, hond, huiskat, mens en vee.





Grafiek 5: Aantal soorten dat gebruik maakt van de faunapassages



Figuur 23: Ringslang op loopstrook voor duiker 345061. Uit de fotoserie blijkt dat dit exemplaar omkeert en de duiker niet via de loopstrook passeert.



Figuur 24: Uit meerdere opnamen is te zien dat marterachtigen en vos watergang passeren door van de ene loopstrook naar de andere te springen zoals bij deze vos.



Figuur 25 t/m 28: Grondgebonden fauna kan in meer of mindere mate zwemmen maar als nat worden is te voorkomen. De meeste soorten een droge oversteek over een watergang. Faunabruggetjes vormen daarom een prima middel om fauna naar een passage toe te leiden.



Figuur 29: Haas gebruikt vermoedelijk vooral tunnels met een grotere openheid zoals deze rechthoekige tunnel 310089.

4.2 Welke en hoeveel vleermuizen gebruikten duikerbrug 348147

Van drie vleermuissoorten is bekend dat zij duikers (twee bij één meter) gebruiken en daarmee wegen onderlangs passeren⁶. Het betreffen franjestaart, watervleermuis en meervleermuis. Deze en acht andere soorten gebruiken ook grotere tunnels (afmeting rond vier bij vier meter). Naast boven genoemde vleermuissoorten komen baard-, tweekleurige, gewone dwerg-, ruige dwerg-, rosse, bos-, gewone grootoorvleermuis en laatvlieger ook in de provincie Gelderland voor. Daarnaast zijn in Gelderland incidentele waarnemingen van Bechstein's, brandts-, vale, kleine dwerg-, en grijze grootoorvleermuis bekend.

In de zomer gegasteerde de batlogger zes vleermuissoorten (tabel 5 en grafiek 6). In de herfst is de batlogger midden onder de (duiker)brug geplaatst om de soorten en het aantal passerende dieren te bepalen (zie ook paragraaf 2.3). In de herfst heeft de batlogger midden in de duiker twee verschillende soorten opgenomen, namelijk gewone dwergvleermuis en watervleermuis.

Tabel 5: Waarnemingen vleermuizen duikerbrug, in de zomer boven de opening in de herfst middenin (figuren 9 en 10).
Vetgedrukte soorten zijn in de herfst midden in de tunnel waargenomen.

Vleermuissoorten voor duikeropening	Aantal opnames zomer (plaatsing direct voor duikeropening)	Aantal opnames herfst (plaatsing middenin duiker)
Gewone dwergvleermuis*	645	55
Ruige dwergvleermuis	30	0
Rosse vleermuis	8	0
Bosvleermuis**	1	0
Watervleermuis	7	1
Laatvlieger	56	0

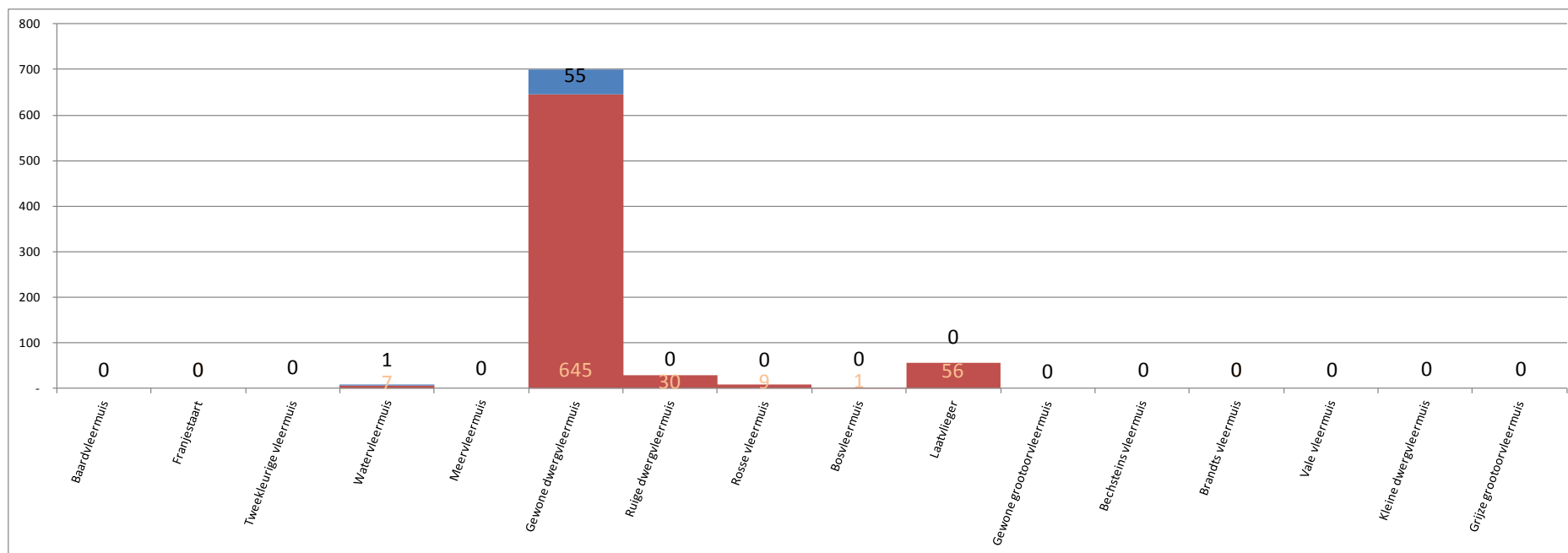
*Gewone dwergvleermuis gebruikt de duikeropening als foerageergebied, dat bleek uit de vele opnames van vangstbuzz.

**Het sonargeluid van bosvleermuis komt sterk overeen met rosse vleermuis.

De (duiker)brug met doorlopende oevers is qua maatvoering een tussenvorm tussen een duiker en een tunnel van vier bij vier meter. De hoogte tussen plafond en wateroppervlak is 2,2 meter en tussen plafond en doorlopende oever 1,2 meter. De breedte is negen meter. Het is niet duidelijk of de ruige dwergvleermuis hogere eisen stelt aan de grootte van een (duiker)brug of tunnel dan een gewone dwergvleermuis. Deze twee soorten worden namelijk gelijkgesteld in de geaccepteerde grootte voor passage van tunnels (Veenbaas *et al.*). Wellicht was de onderzoeksperiode te kort om ruige dwergvleermuis aan te tonen. Ruige dwergvleermuis komt namelijk in veel lagere aantallen voor dan gewone dwergvleermuis (zie aantal opnames in de zomer direct voor de duikeropening).

Van de overige soorten lag het ook niet in de verwachting dat zij de (duiker)brug gebruikten. Rosse vleermuis en laatvlieger jagen in half open tot open gebieden en zijn minder gebonden aan structuren. Laatvliegers foerageren regelmatig net als bosvleermuis lager, maar vliegen hun routes op grotere hoogte. Rosse vleermuis jaagt en vliegt ten opzichte van andere soorten hoog. Bosvleermuis foerageert op vergelijkbare plekken als laatvlieger maar vliegt lager dan rosse vleermuis. Dit is echter nog relatief hoger dan soorten als water- en gewone dwergvleermuis, namelijk 10 tot 15 meter. Hoog vliegen, het minder gebonden zijn aan structuren en het foerageren in meer open gebieden is de reden dat rosse vleermuis, laatvlieger en bosvleermuis een dergelijke (duiker)brug als in de N348 niet gebruiken.

⁶ Veenbaas *et al.* (2004).



Grafiek 5: Aantal batloggeropnames per vleermuissoort in de zomer (rood) en herfst (blauw). In de zomer is de batlogger direct voor de opening van de (duiker)brug geplaatst, in de herfst is de batlogger midden onder de (duiker)brug geplaatst.

4.3 Technische inspectie, toestand beheer en maatregelen

Alle faunapassages en aansluitende faunavoorzieningen zoals rasters, dassenpoortjes en amfibieschermen zijn geïnspecteerd (zie paragraaf 2.3, methode). Tekortkomen hebben wij genoteerd, gefotografeerd en uitgewerkt in herstel of verbeteringsmaatregelen (zie bijlage 1, paspoorten en bijlage 2, technische staat en kosten).

Herstelmaatregelen

Van 22 faunavoorzieningen is de technische staat onvoldoende. De betreffende passages en/of ondersteunende voorzieningen vragen om veelal kleinschalige reparaties en/of in sommige gevallen aanpassing van de huidige situatie.

Verbeteringsvoorstellen

Op 19 locaties zijn aanbevelingen gedaan om effectiviteit van de voorziening(en) te verbeteren. Het betreffen veelal kleine verbeteringen zoals het repareren van het raster, het vrij maken van de tunnelopening of het plaatsen van een dassenpoort in het raster.

Herstel en verbeteringskosten

De totale richtprijs voor alle herstelmaatregelen ramen wij op € ~~***~~,= en alle voorgestelde verbeteringsmaatregelen ramen wij op € ~~***~~,=. Daarnaast zijn nog 5 PM posten benoemd:

- 302061, tijdens de inspectie blijkt dat het wildwaarschuwingssysteem nabij deze faunatunnel niet werkt. Voorstel is om een kostenbaten analyse uit te voeren en een keuze te maken voor herstel of verwijderen van dit systeem.
- 310089a, het amfibiescherm vertoont meerdere lekken. Waarschijnlijk is dit scherm tijdelijk aangebracht voor de werkzaamheden langs de N310 en kan de betreffende aannemer de lekken herstellen.
- 335083, het raster eindigt midden in het Bergherbos. Voorstel is aansluitend richting westen te onderzoeken of één of meer faunapassages toegevoegd kunnen worden en de rasters verder doorgezet.
- 345065, aan het raster is amfibiescherm bevestigd. De faunapassage en de naastliggende duiker is echter niet geschikt voor amfibieën. Het amfibiescherm sluit niet overal goed op elkaar aan. Voorstel is af te wegen om het amfibiescherm te verwijderen of een voor amfibieën geschikte passage aan te leggen.
- 348018, dit is een duiker die tijdens het onderzoek een aanzienlijke hoeveelheid water verwerkte. Medegebruik is niet te verwachten. Voorstel is om voor de A348 in afstemming met planvorming en ontwikkeling van overige faunavoorzieningen, zoals de in 2016 te realiseren ottervoorzieningen, meer droge faunapassages aan te leggen inclusief faunarasters.

4.4 Resultaten extra onderzoek

Gebruik dassenpoortjes

In totaal is circa 2.750 uur cameravalonderzoek uitgevoerd op vier dassenpoortjes. Het betreffen dassenpoortjes bij de faunapassages: 302061, 310089, 310089a en 325086. De camera's hebben wij gericht op elke poortje aan de veilige zijde van het raster (figuren 31 t/m 34). Bij dit onderzoek naar gebruik van dassenpoortjes zijn vijf diersoorten aangetroffen (vos, boommarter, eekhoorn, bosmuis en huiskat). De dieren passeerden de cameraval allemaal aan de veilige zijde van het raster en hebben daarom geen gebruik gemaakt van de dassenpoortjes. In dit onderzoek is het gebruik van dassenpoortjes niet aangetoond.

Tijdens de inspectie is een nieuw type dassenpoortje aangetroffen (figuur 30). Dit dassenpoortje werkt lichter omdat het luikje gesplitst is in twee delen en van een lichter materiaal is.



Figuur 30: Nieuw type dassenpoortje met gesplitst luikje en lichter materiaal.



Figuren 31 t/m 34: Opnames van fauna aan de veilige zijde van het dassenpoortje.

Wegbetreding door fauna bij rastereinden

Aan het einde van het raster ten zuiden van de faunapassage 345060 (een loopstrook onder de duikerbrug langs de Voorsterbeek) is een wissel zichtbaar door de berm-sloot en (tussen)bermen van de N345. Vier dagen achtereen heeft een cameraval gericht op de wissel opnamen gemaakt. Het blijkt dat in deze dagen drie keer een das, twee keer een steenmarter en één keer een vos de weg overlangs passeerden.

Loopstroken en das

Das heeft tijdens het onderzoek geen gebruik gemaakt van loopstrook 345060 maar stak nabij deze passage wel meermalen de weg over. Tijdens dit onderzoek zijn vijf loopstroken in duiker(bruggen) op gebruik door fauna onderzocht. In totaal zijn in meer dan 8000 uur geen passages van das aangetroffen. Conclusie: Loopstroken in duikerbruggen gebruikt das bij voorkeur niet. Steenmarter heeft de loopstrook van faunapassage 345060 en andere loopstroken van dit onderzoek wel gebruikt, vossen niet.

Aan het eind van het raster ten noorden van de faunapassage 345065 (een kleine faunatunnel) is eveneens een wissel zichtbaar direct om het rastereind heen en door de bermen. In de zeven dagen dat hierop een cameraval was gericht zijn één keer een das, twee keer een haas en twee keer een huiskat gefotografeerd (figuur 35). Deze dieren steken vermoedelijk de N345 op deze plek over.



Figuur 35: Daar waar het raster eindigt ten noorden van faunatunnel 345065 passeert een das en steekt de N345 over.

Wegbetreding door fauna bij rasterondergraving

Rasterlekken zoals ondergravingen of gaten door vooral maaischade en het niet goed aansluiten van rasters op kunstwerken, verzwakken de afscherpende werking van infrastructuur en toeleidende werking naar de faunapassages. Om hier een beeld van te krijgen is bij één rasterondergraving een cameraval geplaatst. Deze cameraval stond 45 dagen op een ondergraving nabij faunapassage 310097 gericht.

Tabel 6: Aantal passages bij ondergraving van het raster nabij faunapassage 310097 in 45 dagen gesplitst per soort.

Soort	Aantal passages onder het raster door
Das	118
Vos	29
Steenmarter	2

Daarnaast zijn 12 zwijnen, één haas en één edelhert aan de veilige zijde van het raster waargenomen.



Figuren 36 t/m 38: Passage onder het raster door.

Uit de beelden blijkt dat vossen twee keer een verkeersslachtoffer meenamen (zie figuur 37), wellicht een dier dat ook via het rasterlek de weg heeft kunnen bereiken en onder de wielen kwam.

Resultaten afschrikkende werking Inktbed

Of de inktbedmethode een afschrikkende werking heeft voor fauna is op drie manieren onderzocht (zie paragraaf 2.3).

Verskil in aantallen passages in de zijde met en zonder inktbed

In totaal zijn 1.457 afzonderlijke sporen op de papieren waargenomen. Elk spoor bestaat meestal uit meerdere prenten. Het betreft 755 sporen op papier-A en 702 sporen op papier-B (figuur 11). Er zijn 4 % meer dieren aan de zijde van het inktbed de faunapassage ingegaan dan de zijde zonder inktbed. Dit is een minimaal verschil.

Ook per diersoort is geen opvallend verschil waargenomen, met uitzondering van haas. Haas passeerde 8 keer vaker papier-B dan papier-A. Dit is echter een te kleine steekproef om conclusies aan te verbinden.

Gedrag van fauna bij inktbedden

Het gedrag van dieren, waargenomen op de cameraopnamen (figuur 39), is niet afwijkend in de periode met inktbed ten opzichte van de periode zonder. Uit deze opnamen blijkt niet dat het inktbed afschrikkend werkt. Wel is bij haas op video-opnamen te zien dat ze een tijdje onderzoekend de inktbedden besnuffelen voordat zij passeren.

Verskil gebruik faunapassages met en zonder inktbed

In het voorjaar passeerden gemiddeld meer dieren in de periode met inktbed dan zonder. In het najaar was dit andersom (zie tabel 7). Het verschil is in beide gevallen echter zeer klein (+0,03 dieren per dag in het voorjaar en -0,09 in het najaar).



Figuur 39: Hermelijn heeft net als andere soorten over het inktbed gelopen.

Tabel 7: Gebruik van kleine faunatunnel 840031 met en zonder inktbed

	Aantal passages	Aantal dagen	Aantal per dag
Alleen cameraval voorjaar	18	42	0,43
Combi inktbed en cameraval voorjaar	11	24	0,46
Alleen cameraval najaar	22	85	0,26
Combi inktbed en cameraval najaar	6	35	0,17

Cameravallen worden vaak opgemerkt door passerende fauna. Uit de cameraopnamen is te zien dat in het veld geplaatste camera's nauwlettend in de gaten worden gehouden en beoordeeld. Op de fotoserie bij het faunabruggetje (figuren 25 t/m 28) keert een das eerst twee keer om voordat hij langs de camera durft. Deze reactie is vaker gezien tijdens dit en andere onderzoeken (Lindenholtz 2007 en 2011 t/m 2014).

Conclusie

Inktbedden werken niet verstorend op het gebruik van faunapassages, in ieder geval niet meer dan geplaatste camera's bij ingangen. Beide middelen hebben in het gebruik en in kwaliteit voor- en nadelen (tabel 8). Door standaard te werken met de inktbedmethode is de trefzekerheid van fauna in kleine faunatunnels nagenoeg 100%. Waar marters, kikkers en/of padden worden verwacht is de inktbedmethode aan te vullen met een fotocameraval om deze soortgroepen op soort te brengen. Een fotocameraval is effectiever en betrouwbaarder dan een videocameraval. Alleen voor educatieve doeleinden is een videocameraval het meest geschikte middel.

Tabel 8: Voor- en nadelen cameraval versus inktbedmethode

Camera	Inktbed
<u>Nadelen</u>	<u>Voordelen</u>
Kans op technisch falen	Kans op falen nihil
Kans op diefstal of vandalisme	Kans op diefstal of vandalisme gering
Vervanging is kostbaar	Lage vervangingskosten
Snelle of trage fauna wordt mogelijk niet gedetecteerd	Vrijwel alle fauna wordt gedetecteerd
Beperkte plaatsingsmogelijkheden	Kan altijd geplaatst worden
<u>Voordelen</u>	<u>Nadelen</u>
Exact tijdstip en datum van passage bekend	Exact tijdstip en datum van passage onbekend
Determinatie tot op soortniveau vrijwel altijd mogelijk	Determinatie tot op soortniveau soms onmogelijk*
Gedrag van soorten is zichtbaar	Gedrag niet zichtbaar
Lage controlefrequentie nodig	Controlefrequentie van minimaal 1x per week

*Bij muizensoorten, bunzing met grote hermelijnen en kleine steen-, of boommarters, padden, kikkers en salamanders.

5. Conclusies en aanbevelingen

5.1 Conclusies

Gebruik faunapassages door doelsoorten

In de periode van het onderzoek hebben 18 van de 25 doelsoorten één of meerdere faunapassages gebruikt. 40 van de 42 faunapassages zijn gebruikt door doelsoorten waarvan vier alleen door doelsoort bruine rat. De overige twee passages 348018, 348147 zijn niet onderzocht op grondgebonden fauna, 348018 stond het gehele jaar onder water en 348147 is alleen op gebruik door vleermuizen onderzocht. Gemiddeld gebruiken drie doelsoorten een faunapassage. Het maximum aantal doelsoorten staat in dit onderzoek op negen (faunatunnel 840031).

Faunabruggetjes zijn een belangrijke toevoeging bij faunatunnels. Faunabruggetjes leiden fauna naar faunapassages. De opnames van een faunabruggetje bij faunatunnel 325083 toont dit aan. Het bruggetje is in korte tijd regelmatig gebruikt door onder andere vos en das.

Gebruik duikerbrug door vleermuizen

Van de zes soorten vleermuizen die direct voor de duikerbrug zijn gedetecteerd met een batlogger gebruiken gewone dwergvleermuis en watervleermuis de duikerbrug zelf om de N348 onderlangs te passeren.

Herstelmaatregelen en verbeteringsvoorstellen

- Kleinschalige reparaties → 17 stuks
- Grotere reparaties → 5 stuks
- Verbeteringsvoorstellen kleinschalig → 5 stuks
- Verbeteringsvoorstellen grootschalig → 14 stuks (met name rasters)

Gebruik dassenpoortjes

Ondanks circa 2.750 uur cameraonderzoek is het gebruik van dassenpoortjes niet aangetoond.

Wegbetreding bij rastereinden

Bij twee rastereinden met een wissel is middels cameraonderzoek vastgesteld dat de doelsoorten das, vos, haas en steenmarter op deze plekken de weg oversteken.

Wegbetreding bij rasterondergraving

Bij één rasterlek zijn grote aantallen 'uitbraken' van das, vos en steenmarter vastgesteld.

Afschrikkende werking inktbed

Uit dit onderzoek blijkt dat de inktbedmethode niet afschrikkend werkt voor fauna.

5.2 Aanbevelingen

Methode van monitoren

Op basis van het onderzoek naar de versturende werking van inktbedden op grondgebonden fauna en de kwaliteit van het meten van het gebruik van faunatunnel met inktbedden stellen wij voor de huidige aanpak niet te wijzigen. Het gebruik van kleine faunapassages wordt het best aangetoond met de inktbedmethode. In geval marters en eventueel kikkers en padden gebruik maken van de tunnel is aanvulling met een fotocameraval zinvol omdat prenten van deze soorten elkaar overlappen. Met een fotocameraval kan de marterachtige, kikker of pad op naam gebracht worden. Voor educatieve doeleinden is aanvulling met een foto en/of videocameraval wenselijk.

Gebruik dassenpoortjes

Gebruik van dassenpoortjes is met voorliggend onderzoek niet aangetoond. Advies is om volgend jaar opnieuw enkele dassenpoortjes te monitoren.

Gebruik duiker(bruggen) door vleermuizen

Om aan te tonen of duiker(bruggen) gebruikt worden door vleermuizen en door welke soorten is werken met een batlogger een geschikte methode. Voorstel is om aankomend jaar bij één of meerdere duiker(bruggen) gebruik door vleermuizen te onderzoeken. Een verbetering van de aanpak is om gelijktijdig direct voor als in de duiker(brug) te meten. Zodat de aanwezige soorten in de directe omgeving en de soorten en aantallen die de duikerbrug als passage gebruiken in beeld komen.



Figuur 40: Roerdomp bij faunatunnel 840031 (23 september 2015 om 11:51 uur).

Geraadpleegde bronnen

Kruidering A.M., G. Veenbaas, R. Kleijberg, G. Koot, Y. Rosloot & E. van Jaarsveld (2005). Leidraad faunavoorzieningen bij wegen. Rijkswaterstaat, Dienst Weg- en Waterbouwkunde.

Lange R., P. Twisk, A. van Winden & A. Diepenbeek (2003). Zoogdieren van West-Europa. Stichting uitgeverij KNNV en VZZ, Utrecht 2003, 2e druk.

Lindenholz J.G. & P. Peterman (2013a). Onderzoek faunavoorzieningen Provincie Gelderland; Monitoring en inspectie 40 faunavoorzieningen 2013. Rapport 13-000. EcoGroen Advies, Zwolle.

Lindenholz J.G. & P. Peterman (2013b). Monitoring en inspectie faunavoorzieningen Gelderland 2012; Onderzoek naar het functioneren van 41 faunavoorzieningen in provincie Gelderland. Rapport 11-549. EcoGroen Advies, Zwolle.

MJPO (2013a). Leidraad faunavoorzieningen bij infrastructuur. Hoofddocument, hoofdstuk 1 t/m 6. Herziene versie, juni 2013. In opdracht van ministerie van Infrastructuur en Milieu en Pro Rail.

MJPO (2013b). Leidraad faunavoorzieningen bij infrastructuur. Hoofdstuk 7 en 8 + bijlagen. Herziene versie, juni 2013. In opdracht van ministerie van Infrastructuur en Milieu en Pro Rail.

Nieuwland W. (2015). Factoren die bijdragen aan het gebruik van faunapassages. Registratienummer: 920917 603 060 Universiteit Wageningen.

Nöllert A. & C. Nöllert (2001). Amfibieëngids van Europa. Tirion Uitgevers BV, Baarn.

Ouden J.B. den en A.A.G. Piepers (2008). Richtlijnen voor inspectie en onderhoud van faunavoorzieningen bij wegen. Nieuwland, Wageningen; Rijkswaterstaat, Dienst Verkeer en Scheepvaart. Delft.

Twisk P., A. van Diepenbeek & J.P. Bekker (2010). Veldgids Europese zoogdieren. KNNV uitgeverij, Zeist, 2010.

Veenbaas G. e.a. (2004). Met vleermuizen overweg. Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Dienst Weg- en Waterbouwkunde, Delft en Vereniging voor Zoogdierkunde en Zoogdierbescherming (VZZ), Arnhem.

Vleermuisvakberaad Netwerk Groene Bureaus, Zoogdierverseniging en Gegevensautoriteit Natuur (2013). Vleermuisprotocol 2013, 27 maart 2013.

Waarneming.nl. Website met soortwaarnemingen in Nederland.

Bijlagen

Bijlage

1.

Paspoorten per faunapassage

Toelichting paspoorten

In de rapportages van 2007 tot en met 2014 zijn de ecologische en technische bevindingen in aparte overzichten weergegeven. Voor het overzicht en omdat tekortkomingen van de faunapassages, aanvullende faunavoorzieningen en achterstallig beheer en onderhoud van invloed zijn op het gebruik zijn in deze rapportage de ecologische en technische gegevens samengevoegd in paspoorten.

Per faunapassage zijn twee pagina's gebruikt. De oranje balk, doorlopend op beide pagina's, vermeld het type passage, het kunstwerknummer, de N-weg en de locatie in de weg door (km).

De linker pagina geeft foto's weer van de faunapassage, technische bevindingen en cameravalopnamen. De rechterpagina vermeld alle relevante data bestaande uit:

- Type faunapassage, locatie (wegnaam) en omgeving (beschrijving nabije plaats en/of naam natuurgebied;
- Kenmerken:
 - Afmetingen:
 - > Bij ronde tunnels diameter;
 - > Bij rechthoekige tunnels breedte x hoogte;
 - > Bij loopstroken, breedte loopstrook, doorloophoogte en breedte watergang;
 - Lengte, lengte tunnel of loopstrook;
 - Doorzicht, ja als door de faunapassage de overkant zichtbaar is;
 - Openheid, berekend met de formule: oppervlakte doorsnede/lengte;
 - Kunstmatige toeleiding, beschrijving van rasters, schermen of et cetera;
 - Natuurlijke toeleiding, kan bestaan uit reliëf of begroeiing;
 - Aanvullende voorzieningentype, bijvoorbeeld dassenpoortjes, rasteroverstap;
- Faunagebruik:
 - Voorjaar, soorten en aantallen en aantal onderzoeksdagen;
 - Narjaar, soorten en aantallen en aantal onderzoeksdagen;
- Technische staat, tekortkomingen aan faunapassages, aanvullende faunavoorzieningen en toeleiding;
- Conclusies van ecologische en technische bevindingen.

Faunatunnel 302061



Figuur 1: Noordzijde opening faunatunnel 302061



Figuur 2: Constructiefout dassenpoortje



Figuur 3: Zuidzijde opening faunatunnel 302061



Figuur 4: Rastereind bij begin wildwaarschuwingssysteem (rode cirkel)



Figuur 5: Dassenpoortje met bosmuis

Type, locatie en omgeving
Deze stalen ronde faunatunnel ligt onder de N302 –Leuvenumse weg– in het Leuvenumse bos.

Kenmerken	
Afmetingen	39 centimeter diameter
Lengte	15 meter
Doorzicht	Ja
Openheid	0,008
Kunstmatige toeleiding	Kleinwildraster met lengtes vanaf tunnelopening: oostzijde, ten noorden van de weg 105 meter en ten zuiden van de weg 175 meter, beiden aansluitend op een erf. Westzijde, aan weerszijden van de weg 145 meter aansluitend op een wildwaarschuwingssysteem (figuur 4).
Natuurlijke toeleiding	Aan beide zijden liggen de tunnelopeningen in bos. In het verlengde van de tunnel is aan beide zijden het maaiveld verlaagd zodat de tunnel voldoende diep onder de weg ligt. Deze verlaging draagt waarschijnlijk bij aan de toeleiding naar de tunnel.
Aanvullende voorzieningen	Dassenpoortjes aan weerszijde van de weg bij kilometer 112,2. Klaphekken aan weerszijde van de weg bij kilometer 112,07. Wildrooster bij zijweg ten zuiden van de N302 bij kilometer 112,31

Faunagebruik voorjaar (22 dagen onderzoek)	Richting noord	Richting zuid
Bosmuis	1	1

Faunagebruik najaar (29 dagen onderzoek)	Richting noord	Richting zuid
Bosmuis	5	5

Betekenis van de resultaten
De faunapassage is meermalen door muizen gebruikt. Andere soorten hebben de passage niet gebruikt. De strooisellaag bij de tunnelopeningen beperken de toegang, maar niet zodanig dat das er geen gebruik van kan maken. Gebruik van deze tunnel door das was daarom wel te verwachten, maar tijdens het voor- en najaarsonderzoek is de tunnel niet door das gebruikt. Tijdens het onderzoek in 2011 was de tunnel nagenoeg geheel dichtgeslibd met zand, dat is hersteld.



Figuur 1: Zuidzijde opening faunatunnel met doorzicht



Figuur 2: Zuidzijde opening faunatunnel



Figuur 3: Noordzijde opening faunatunnel

Type, locatie en omgeving

Deze stalen ronde faunatunnel ligt onder de N302 –Flevoweg– tussen de Ermelose heide en het Leuvenumse bos.

Kenmerken	
Afmetingen	39 centimeter diameter
Lengte	15 meter
Doorzicht	Ja
Openheid	0,008
Kunstmatige toeleiding	Kleinwildraster met lengtes vanaf tunnelopening: oostzijde, ten noorden en zuiden langer van de weg langer dan 100 meter. Westzijde, aan weerszijden van de weg 100 meter tot aan de kruisende weg Tonnenberg. Aan deze zijde buigt het raster af evenwijdig aan de Tonnenberg.
Natuurlijke toeleiding	Aan beide zijden liggen de tunnelopeningen in bos. De weg ligt ter hoogte van deze tunnel hoger in het landschap. Hierdoor ligt de tunnel op maaiveldhoogte onder de weg door.
Aanvullende voorzieningen	Er zijn geen dassenpoortjes of andere voorzieningen in het raster aanwezig.

Faunagebruik voorjaar (22 dagen onderzocht)	Richting noord	Richting zuid
Bruine rat	1	2
Hermelijn	1	1
Steen- of boommarter	4	5
Huiskat		2

Faunagebruik najaar (29 dagen onderzocht)	Richting noord	Richting zuid
Bosmuis	1	2
Das	6	5

Betekenis van de resultaten

De faunatunnel is meermalen gebruikt door marterachtigen, das, ratten, muizen en huiskat. Het resultaat is vergelijkbaar met 2011. De tunnel functioneert goed. Aan de zuidzijde van de tunnel zijn twee dassenpijpen aangetroffen.

Faunatunnel 302063



Figuur 1: Noordzijde opening faunatunnel



Figuur 2: Opening zuidzijde met cameraval (links)



Figuur 3: Faunatunnel met sporenplank



Figuur 4: Das bij zuidzijde faunapassage (20 april 2015)

Type, locatie en omgeving
Deze stalen ronde faunatunnel ligt onder de N302 –Flevoweg– tussen de Ermelose heide en het Leuvenumse bos.

Kenmerken	
Afmetingen	39 centimeter diameter
Lengte	15 meter
Doorzicht	Ja
Openheid	0,008
Kunstmatige toeleiding	Er is een kleinwildraster aan beide zijden van de faunapassage aanwezig met een lengte van >100 meter. Aan de zuidzijde is na 70 meter richting het westen een hek in het raster geplaatst.
Natuurlijke toeleiding	Aan weerszijden sluit de in- en uitgang direct aan op het bosgebied. Er is een wissel gevormd voor de openingen van de faunavoorziening.
Aanvullende voorzieningen	Er zijn geen aanvullende voorzieningen.

Faunagebruik voorjaar (22 dagen onderzocht)	Richting noord	Richting zuid
Das	3	4
Huiskat	2	2
Rat	1	2

Faunagebruik najaar (29 dagen onderzocht)	Richting noord	Richting zuid
Das	6	6
Huiskat	1	2
Bosmuis	1	

Betekenis van de resultaten
Net als de voorziening 300 meter richting het noorden (hm 117,4), wordt ook deze tunnel goed gebruikt door meerdere soorten. Hoewel in 2011 de tunnel gebruikt werd en door meerdere soorten (boommarter, hermelijn en wezel), functioneert de tunnel goed.

Duiker met medegebruik door fauna 303041



Figuur 1 (links): De faunatunnel (westzijde) in het voorjaar onder water.



Figuur 2 (rechts): Faunatunnel (westzijde) in het najaar.



Figuur 3: Natuurlijke toeleiding naar de opening aan de oostzijde.

Type, locatie en omgeving
Deze duiker (beton/steen) met medegebruik door fauna ligt onder de N303, in het bosgebied van het Veenhuizerveld.

Kenmerken	
Afmetingen	60 centimeter diameter
Lengte	12 meter
Doorzicht	Ja
Openheid	0,024
Kunstmatige toeleiding	Aan weerszijden zijn in 2011 kleinwildrasters aangelegd. Er is een kleinwildraster aan beide zijden van de faunapassage aanwezig met een lengte van >100 meter.
Natuurlijke toeleiding	De hoofdfunctie van de tunnel is een hydrologische functie door de Veldbeek aan weerszijden van de weg te verbinden. Langs het kleinwildraster ter hoogte van de tunnel bevindt zich aan beide zijden een greppel. Deze verlaging draagt waarschijnlijk bij aan de toeleiding naar de tunnel. (figuur 3)
Aanvullende voorzieningen	Er zijn geen aanvullende voorzieningen.

Faunagebruik voorjaar (0 dagen onderzocht)	Richting oost	Richting west
n.v.t.		

Faunagebruik najaar (29 dagen onderzocht)	Richting oost	Richting west
Steen- of boommarter	1	3
Huiskat	6	6

Betekenis van de resultaten
Alleen het najaar is gemonitord. De faunavoorziening was in het voorjaar voor 80% gevuld met (stromend) water, waardoor geen monitoring mogelijk was. Dit was in 2011 ook het geval en kon zowel in het voor- als najaar niet worden gemonitord. Uit de resultaten komt naar voren dat wanneer de tunnel droog staat, de passage goed functioneert als faunavoorziening.

Faunatunnel 303042



Figuur 1: De faunatunnel (oostzijde) ligt enkele meters vanaf het wildraster.



Figuur 2: PVC buis gebruikt voor herstel is nog aanwezig. De ingang is volgelopen water.



Figuur 3: De kleinwildrasters zijn < 100 meter.



Figuur 4: Het deel van de voorziening bij het raster is gerepareerd.

Type, locatie en omgeving
Deze betonnen ronde faunatunnel ligt onder de N303, in het bosgebied van het Veenhuizerveld.

Kenmerken	
Afmetingen	30 centimeter diameter
Lengte	20 meter
Doorzicht	Ja
Openheid	0,004
Kunstmatige toeleiding	Aan weerszijde van de faunatunnel is kleinwildraster aangebracht. Het raster richting zuid is 40m en eindigt aan de oostzijde bij een bospad. Het raster richting noord loopt 70 m door.
Natuurlijke toeleiding	Beide tunnelopeningen liggen in het bos, met aan weerszijde van de faunatunnel een greppel van 1 meter breed. Langs het kleinwildraster t.h.v. de faunatunnel ligt een rabat, waardoor de in/uitgang van de tunnel enkele meters van het raster ligt (figuur 1).
Aanvullende voorzieningen	Er zijn geen aanvullende voorzieningen.

Faunagebruik voorjaar (22 dagen onderzocht)	Richting oost	Richting west
Boommarter	3	2
Das	2	3

Faunagebruik najaar (29 dagen onderzocht)	Richting oost	Richting west
Bunzing	2	2
Das	3	4

Betekenis van de resultaten
In 2011 is een raster geplaatst en is een grindkoffer aangelegd. Tevens zijn de tussenstukken open gezaagd, zodat de geleidende functie van de greppel wordt benut. Dit is ondertussen ongedaan gemaakt. De faunavoorziening wordt zowel in het voor- als najaar gebruikt door das en kleinere marterachtigen. Deze soorten zijn ook in 2010 en 2011 waargenomen. Door de PVC-buis is de diameter van de faunatunnel een stuk kleiner, maar de faunatunnel wordt goed gebruikt.

Faunatunnel 310089



Figuur 1: Opening van de faunatunnel (oostzijde).



Figuur 2: Faunatunnels 310089a (links) en 310089 (rechts) sluiten op elkaar aan.



Figuur 3: Kleinwildraaster (westzijde) sluit aan op bosschages tussen N301 en Harskamperweg.



Figuur 4: Haas in tunnel 310089 (24-04-2015)

Type, locatie en omgeving
Deze betonnen rechthoekige faunatunnel ligt onder de N310, in het bosgebied ten noorden van Harskamp (Veluwe)

Kenmerken	
Afmetingen	1 meter breed, hoogte 0,9 meter
Lengte	15 meter
Doorzicht	Ja
Openheid	0,06
Kunstmatige toeleiding	De tunnel sluit in de middenberm (oostzijde) aan op faunatunnel 310089a, waar de openingen beide zijn omsloten door kleinwildraster (figuur 2). Aan de westzijde is aan weerszijden een kleinwildraster (35m richting noord, 50m richting zuid) aanwezig, welke aansluiten op bosschages (figuur 3). Opening westzijde komt uit op de Harskamperweg en bebouwing.
Natuurlijke toeleiding	Aan de oostzijde is geen natuurlijke toeleiding aanwezig. Aan de westzijde zijn bosschages aanwezig in de berm tussen de N310 en de Harskamperweg..
Aanvullende voorzieningen	-

Faunagebruik voorjaar (32 dagen onderzocht)	Richting oost	Richting west
Haas	2	8
Huiskat	1	3
Muis spec.	3	1

Faunagebruik najaar (29 dagen onderzocht)	Richting oost	Richting west
Haas	1	3
Huiskat	4	3

Betekenis van de resultaten
De in 2015 aangelegde tunnel functioneert goed. Het feit dat de tunnel recent is aangelegd is mogelijk een reden dan er nog niet meer soorten gebruik maken van de passage.

Faunatunnel 310089a



Figuur 1: Opening van de faunatunnel (oostzijde).



Figuur 2: Dassenpoortje.



Figuur 3: Grof- en kleinwildrasters en tijdelijk amfibieënscherm zijn aanwezig.



Figuur 4: Eekhoorn aan veilige kant dassenpoortje (20-08-2015)

Type, locatie en omgeving

Deze betonnen rechthoekige faunatunnel ligt onder de parallelweg aan de oostzijde van de N310 – Provinciale weg-, in het bosgebied ten noorden van Harskamp (Veluwe)

Kenmerken	
Afmetingen	1 meter breed, hoogte 0,9 meter
Lengte	15 meter
Doorzicht	Ja
Openheid	0,06
Kunstmatige toeleiding	De tunnel sluit in de middenberm (westzijde) aan op faunatunnel 310089, welke hier beide zijn omsloten door een kleinwildraster (zie figuur 2, 310089). Aan de oostzijde is grof- en kleinwildraster (>100m) en (tijdelijk) amfibieënscherm van 40 m aanwezig (figuur 3).
Natuurlijke toeleiding	De oostzijde van de faunatunnel ligt in bosgebied. De westzijde (middenberm) sluit direct aan op faunatunnel 310089.
Aanvullende voorzieningen	Er zijn twee dassenpoortjes aanwezig in het wildraster aan de oostzijde (figuur 2) bij km 68.700 en bij 68.475.

Faunagebruik voorjaar (32 dagen onderzocht)	Richting oost	Richting west
Haas	3	2
Huiskat	5	9
Muis spec.	6	6

Faunagebruik najaar (29 dagen onderzocht)	Richting oost	Richting west
Haas	2	-
Huiskat	4	3
Pad	1	-
Muis spec.	1	1

Betekenis van de resultaten

De passage wordt al volop gebruikt door hazen, huiskatten en muizen. Het feit dat de tunnel recent is aangelegd is mogelijk een reden dan er nog niet meer soorten gebruik maken van de passage. De tunnel functioneert goed.

Faunatunnel 310097



Figuur 1: Opening van de faunatunnel (oostzijde).



Figuur 2 (boven): Combinatie wildraster met dassenpoortje.



Figuur 3 (links): Wissel in berm t.h.v. ondergraving raster.



Figuur 4 en 5: Passerende vos en das onder wildraster (oostzijde) door (02-09-2015).

Type, locatie en omgeving
Deze betonnen rechthoekige faunatunnel ligt onder de N310, ter hoogte van het bosgebied ten noorden van Harskamp (Veluwe).

Kenmerken	
Afmetingen	1 meter breed, hoogte 0,7 meter
Lengte	15 meter
Doorzicht	Ja
Openheid	0,047
Kunstmatige toeleiding	Aan de oostzijde is grofwildraster aanwezig (>100m), met combinatie van (vanaf tunnelopening) 50 meter kleinwildraster en 70 meter amfibieënscherm in zuidelijke richting en 100 meter kleinwildraster en amfibieënscherm in noordelijke richting. Aan de westzijde is een kleinwildraster aanwezig, 60 meter ten noorden en 80 meter ten zuiden van de tunnel. De westzijde van de faunatunnel heeft een verdiepte ligging.
Natuurlijke toeleiding	Aan de westzijde zijn bosschages en een greppel aanwezig. Aan de tunnelopening aan de oostzijde ligt in het bos.
Aanvullende voorzieningen	Er zijn drie dassenpoortjes aanwezig, oostzijde bij km 69.525 en 69.475. westzijde bij km 69.420.

Faunagebruik voorjaar (21 dagen onderzocht)	Richting oost	Richting west
Muis spec.	3	3
Huiskat	1	1

Faunagebruik najaar (29 dagen onderzocht)	Richting oost	Richting west
Muis spec.	-	1
Huiskat	3	2
Pad	1	-

Betekenis van de resultaten
De tunnel is hoofdzakelijk door muizen en huiskatten gebruikt. Met cameraval zijn das en vos vastgelegd in zowel het voor- als najaar, terwijl ze onder het grofwildraster doorkruipen (zie ook paragraaf 4.4). Hierdoor hebben deze soorten mogelijk de passage niet gebruikt. Door de ondergravingen te vervangen door dassenpoortjes worden de soorten gedwongen de tunnel te gebruiken.



Figuur 1: Rasterdoorvoer door combiraster.

Figuur2 (rechts): Opening oostzijde met doorvoer door combiraster.



Type, locatie en omgeving
Deze betonnen ronde faunatunnel ligt onder het combinatieraster langs de N310, ter hoogte van Boswachterij Kootwijk.

Kenmerken	
Afmetingen	50 centimeter diameter en rasterdoorvoer 30 cm
Lengte	25 meter
Doorzicht	Ja
Openheid	0,005
Kunstmatige toeleiding	De oostzijde is d.m.v. een rasterdoorvoer en omrasterde loopstrook verbonden met de faunatunnel. Aan de oostzijde staat een combinatieraster tot 85m richting noord, daarna wordt vervolgd met grofwildraster tot Houtbeekweg, richting zuid is het combiraster langer dan 100 meter. Aan de westzijde is het kleinwildraster richting noord 70 meter en richting zuid langer dan 100 meter doorgezet.
Natuurlijke toeleiding	Aan weerszijden is bos/boschages te vinden. Verder zijn er geen natuurlijke toeleidingen.
Aanvullende voorzieningen	Er zijn geen dassenpoortjes aanwezig.

Faunagebruik voorjaar (21 dagen onderzocht)	Richting oost	Richting west
Huiskat	15	15

Faunagebruik najaar (29 dagen onderzocht)	Richting oost	Richting west
Das	1	1
Huiskat	13	13

Betekenis van de resultaten
De faunatunnel wordt voornamelijk en veelvuldig gebruikt door huiskatten. Eenmalig is een juveniele das gepasseerd. Het functioneren van deze tunnel staat onlosmakelijk verbonden met deels verstopte tunnel 310163. De woning aan de oostzijde staat dicht bij de tunnelopening. Tijdens de veldbezoeken liepen altijd loslopende honden in dit terrein dat mogelijk vestorend werkt voor deze tunnel.

Faunatunnel 310163a



figuur 1: Opening oostzijde.



figuur 2: Opening westzijde

Type, locatie en omgeving

Deze betonnen ronde faunatunnel ligt onder de parallelweg van N310, ter hoogte van Boswachterij Kootwijk.

Kenmerken	
Afmetingen	50 centimeter diameter
Lengte	15 meter
Doorzicht	Ja
Openheid	0,005
Kunstmatige toeleiding	Faunatunnel 310136a sluit aan de oostzijde aan op deze tunnel. Er is geen faunaraster bij deze tunnel geplaatst.
Natuurlijke toeleiding	De opening aan de westzijde wordt geleid door een greppel, met aan de noordzijde is een bosperceel en aan de zuidzijde een akker.
Aanvullende voorzieningen	-

Faunagebruik voorjaar (21 dagen onderzocht)	Richting oost	Richting west
Huiskat	14	14

Faunagebruik najaar (29 dagen onderzocht)	Richting oost	Richting west
Huiskat	3	3
Pad	-	2

Betekenis van de resultaten

De faunatunnel wordt voornamelijk door huiskatten gebruikt.



***Figuur 1:** Raster aan westzijde is 25m langer en loopt tot dam.*



***Figuur 2 en 3:** Opening westzijde (links) en oostzijde (rechts) met dwarsraster.*



***Figuur 4:** Raster noordkant oostzijde sluit niet goed aan op bosschage.*

Type, locatie en omgeving
Deze betonnen ronde faunatunnel ligt onder de N315 – Rondweg – ten zuiden van Zelhem.

Kenmerken	
Afmetingen	30 centimeter diameter
Lengte	15 meter
Doorzicht	Ja
Openheid	0,005
Kunstmatige toeleiding	Aan weerszijden is kleinwildraster met lengtes van 60 meter vanaf tunnelopening. Aan de oostzijde is het raster richting zuid 85 meter, welke tot aan de dam in een bermsloot loopt. Aan weerszijden van de tunnel is een dwarsraster aanwezig. Het kleinwildraster is 60 cm hoog.
Natuurlijke toeleiding	Aan beide zijden liggen de tunnelopeningen in een bermsloot. Aan de westzijde is een stijland en bosschages op ca 45 meter richting noord.
Aanvullende voorzieningen	Niet aanwezig.

Faunagebruik voorjaar (30 dagen onderzocht)	Richting oost	Richting west
Steen- of boomarter	1	-
Wezel	1	-
Haas	2	2
Huiskat	2	-
Rat	5	3
Muis spec.	-	1

Faunagebruik najaar (27 dagen onderzocht)	Richting oost	Richting west
Wezel	5	4
Muis spec.	1	1

Betekenis van de resultaten
Zes verschillende soorten hebben meermalen gebruik gemaakt van de tunnel. Ten opzichte van 2011 is de wezel en steen- of boomarter erbij gekomen. Opvallend verschil met 2011 is dat er geen konijnen zijn gepasseerd, terwijl deze in 2011 veelvuldig gebruik hebben gemaakt van de passage. De tunnel functioneert goed.

Faunatunnel 315069



Figuur 1: Opening noordzijde met dwarsraster en geleidende greppel.



Figuur 2: Dwarsraster zuidzijde sluit niet goed aan op kleinwildraster.



Figuur 3: Doorzicht faunatunnel vanaf noordzijde.

Type, locatie en omgeving
Deze betonnen ronde faunatunnel ligt onder de N315 – Rondweg – ten westen van Zelhem.

Kenmerken	
Afmetingen	30 centimeter diameter
Lengte	15 meter
Doorzicht	Ja
Openheid	0,005
Kunstmatige toeleiding	Aan weerszijden is een kleinwildraster met een lengte vanaf de tunnel richting west van 65 meter en richting oost 100 meter. Bij beide tunnelopeningen is een dwarsraster geplaatst. Kleinwildraster < 60cm hoog, bovenste draad is puntdraad.
Natuurlijke toeleiding	Aan weerszijden zijn struiken/bos aanwezig en komt de passage uit in een greppel.
Aanvullende voorzieningen	Niet aanwezig.

Faunagebruik voorjaar (30 dagen onderzocht)	Richting noord	Richting zuid
Vos	1	2
Bunzing	2	-
Konijn	1	-
Rat	2	2

Faunagebruik najaar (27 dagen onderzocht)	Richting noord	Richting zuid
Konijn	6	5
Rat	3	-

Betekenis van de resultaten
De faunapassage wordt door vier soorten gebruikt. Door het plaatsen van de dwarsrasters is de toeleiding naar de tunnel verbeterd. De tunnel functioneert goed.



Figuur 1 (boven): kleinwildraster aan zuidzijde sluit aan op geluidswal.

Figuur 2 (links): Opening faunatunnel noordzijde.

Figuur 3 (onder): Opening faunatunnel zuidzijde met kapot dwarsraster.



Figuur 4: Konijn bij opening zuidzijde vastgelegd met cameraval op 20 maart 2015.



Type, locatie en omgeving

Deze betonnen ronde faunatunnel ligt onder de N315 - Rondweg – ten noorden van Zelhem.

Kenmerken	
Afmetingen	30 centimeter diameter
Lengte	15 meter
Doorzicht	Ja
Openheid	0,005
Kunstmatige toeleiding	Aan beide zijden is kleinwildraster aanwezig met lengtes van 75 meter vanaf tunnelopening. Aan zuidzijde richting west is het raster langer en sluit aan op een geluidswal (figuur 1). De kleinwildrasters hebben verschillende hoogten van 1,10 tot 0,75 meter hoog. Er zijn dwarsrasters geplaatst bij de tunnelopeningen.
Natuurlijke toeleiding	Aan weerszijden komt de opening uit in de bermsloot. Bij beide openingen is een wissel gevormd. Aan de zuidzijde staat een houtkant.
Aanvullende voorzieningen	-

Faunagebruik voorjaar (44 dagen onderzocht)	Richting noord	Richting zuid
Konijn	3	1
Egel	1	1
Huiskat	2	5
Muis spec.	6	4
Kikker spec.	3	1
Salamander spec.	3	1

Faunagebruik najaar (27 dagen onderzocht)	Richting noord	Richting zuid
Huiskat	2	2
Bosmuis	1	1

Betekenis van de resultaten

In het voorjaar zijn ook vos en haas vastgelegd met behulp van de cameraval bij tunnelopening aan de zuidzijde. Deze exemplaren hebben geen gebruik gemaakt van de tunnel in de onderzoeksperiode. In het najaar is de tunnel minder vaak gebruikt. In vergelijking met de resultaten uit 2011 mist de eekhoorn, die toen meermalen van de tunnel gebruik maakte. De tunnel functioneert goed. Salamander heeft vermoedelijk overwinterd in strooisel/bagger in tunnel (de prenten wijzen op kamsalamander).

Amfibie roostertunnel 317016



Figuur 1 (links): Het amfibieën roostertunnel is 51,75 meter lang.

Figuur 2 (boven): Opening amfibieëntunnel noordzijde..

Figuur 3 (onder): Combinatieraster buigt af met talud.



Figuur 4: Sporenplank voor monitoren.



Figuur 5: Overlap amfibieënscherm is ca 30 cm.

Type, locatie en omgeving
Deze rechthoekige amfibieën roostertunnel ligt onder N317 – Provinciale weg – ten oosten van Doesburg.

Kenmerken	
Afmetingen	28,5 cm breed, 25 cm hoog
Lengte	51,75 meter
Doorzicht	Ja
Openheid	0,001
Kunstmatige toeleiding	Kleinwildraaster, met deels combinatie amfibieënscherm, is aan weerszijden aanwezig: noordzijde richting west 185 meter en richting oost 45 meter. Aan zuidzijde 65 m richting west en 175 meter richting oost. Amfibieënscherm zuidzijde bij faunatunnel over een lengte van 12 meter gecombineerd aan kleinwildraaster. Vanaf waterkant is een op zichzelfstaand toeleidend scherm aangebracht. De opening tussen beide schermen is circa 1 meter (figuur 5), de overlap is slechts 0,3 meter.
Natuurlijke toeleiding	Aan weerszijden leidt de opening naar oeverzones en water. Aan weerszijden is een talud.
Aanvullende voorzieningen	Rasteroverstappen op circa 25 meter ten noorden van beide zijden tunnelopeningen.

Faunagebruik voorjaar (44 dagen onderzocht)	Richting noord	Richting zuid
Muis spec.	6	3
Kikker spec.	1	1
Salamander spec.	3	1

Faunagebruik najaar (27 dagen onderzocht)	Richting noord	Richting zuid
Muis spec.	2	2
Egel	1	1
Pad	-	1
Salamander spec	-	1

Betekenis van de resultaten
Ondanks waarneming van zes soorten is het de vraag of deze tunnel goed functioneert. De salamander en kikker hebben waarschijnlijk overwinterd in deze tunnel. Nadelen voor toeleiding zijn de zeer steile taluds aan weerszijde en de lengte van de tunnel van meer dan 50 meter. De roosters in de N-weg werken verstorend door geluid, trilling en beweging door verkeer.

Faunatunnel 320060



Figuur 1: Opening zuidzijde



Figuur 2: Opening noordzijde met wetering.



Figuur 3: Tunnelopening vanaf zuidzijde met sporenplanken.



Figuur 4: Beschadigingen aan opstaande rand zuidzijde (links) en noordzijde (rechts)

Type, locatie en omgeving
Deze ronde faunatunnel van kunststof ligt onder de N320 – Provinciale weg - ten zuiden van Culemborg.

Kenmerken	
Afmetingen	60 centimeter diameter
Lengte	22 meter
Doorzicht	Ja
Openheid	0,013
Kunstmatige toeleiding	Er is geen wildraaster aanwezig, maar wel een opstaande amfibiegeleidingsrand van 20cm hoog. Deze rand strekt zich aan beide zijden van de tunnelopeningen richting oost en west over een lengte van 25 meter uit.
Natuurlijke toeleiding	De tunnelopening aan weerszijden komt uit in agrarisch landschap. In het verlengde van de tunnel is aan beide zijden het maaiveld verlaagd, zodat de tunnel voldoende diep onder de weg ligt. Aan de zuidzijde is een bermsloot aanwezig, aan de noordzijde een weterring, beide enkele meters van de tunnel.
Aanvullende voorzieningen	Er zijn geen aanvullende voorzieningen.

Faunagebruik voorjaar (26 dagen onderzocht)	Richting noord	Richting zuid
Egel	8	7

Faunagebruik najaar (30 dagen onderzocht)	Richting noord	Richting zuid
Rat	3	3
Muis spec.	2	1

Betekenis van de resultaten
De geleiding naar de tunnel is niet optimaal. Hierdoor is verhoogde kans op verkeerslachtoffers. Tijdens een controle is dan ook een aangereden haas gevonden ter hoogte van de passage. De tunnel zelf is in goede staat, maar zal mogelijk beter functioneren wanneer de geleiding geoptimaliseerd wordt.



Figuur 1: Opening noordzijde in extensief beheerd landschap.



Figuur 2: Opening zuidzijde met blokkade.



Figuur 3: In 2/3 van de tunnel staat ca 10 cm water.



Figuur 4: Lichtbak aan zuidzijde van de passage met grofwild(schapen)raster op de voorgrond.

Type, locatie en omgeving

Deze betonnen ronde schapen en faunatunnel ligt onder de N322 – Maas en Waalweg – ten zuiden van Beneden-Leeuwen.

Kenmerken	
Afmetingen	100 cm diameter
Lengte	15 meter
Doorzicht	Ja
Openheid	0,052
Kunstmatige toeleiding	Langs beide zijden van de Maas en Waalweg is schapenraster geplaatst.
Natuurlijke toeleiding	De tunnel ligt aan de noordzijde achter een kade en verbind intensief met extensief beheerd landschap. De tunnelopeningen liggen op maaiveldhoogte in de taluds van het grondlichaam waarop de weg ligt.
Aanvullende voorzieningen	Er zijn twee lichtbakken in de tunnel, aan weerszijden van de N322, aanwezig.

Faunagebruik voorjaar (15 dagen onderzocht)	Richting noord	Richting zuid
Vee (schapen)	17	-

Faunagebruik najaar (27 dagen onderzocht)	Richting noord	Richting zuid
Vee (schapen)	1	1
Rat	3	3

Betekenis van de resultaten

De schapen op de kade maken volop gebruik van de tunnel. De magere resultaten komen door (bewuste) afsluiting van de opening en door een periodieke waterlaag (van neerslag) in de tunnel. Andere soorten, naast rat, zijn niet waargenomen. Plaatsen van faunabruggetjes en kleinwildraster vergroten kans op gebruik door doelsoorten.

Loopstrook 322607 Oost



Figuur 1: Opening noordzijde



Figuur 2: Doorzicht vanaf noordzijde

Type, locatie en omgeving

Deze rechthoekige betonnen duiker met loopstrook ligt onder de N322 – Maas en Waalweg – ten zuiden van Boven-Leeuwen.

Kenmerken	
Afmetingen	Loopstroken 30 cm breed en doorloophoogte 1 meter (waterbreedte 250 cm en 130 m hoog).
Lengte	15 meter
Doorzicht	Ja
Openheid	0,271
Kunstmatige toeleiding	Faunaraster ontbreekt.
Natuurlijke toeleiding	De watergang onder de duiker verbindt de bermsloten met oevers aan de zijde van de N322.
Aanvullende voorzieningen	-

Faunagebruik voorjaar (26 dagen onderzocht)	Richting noord	Richting zuid
Rat	4	4
Eend	-	1

Faunagebruik najaar (30 dagen onderzocht)	Richting noord	Richting zuid
Rat	30	30

Betekenis van de resultaten

Voornamelijk ratten maken gebruik van de tunnel. De tunnel is recent aangelegd, mogelijk is dit een reden dat niet meer soorten gebruik maken van de tunnel. De voorgestelde verbeteringsmaatregelen vergroten de kans op gebruik door doelsoorten.

Loopstrook 322607 West



Figuur 1: Opening noordzijde en wetering richting west.



Figuur 2: Opening zuidzijde met schapenraster.



Figuur 3: Doorzicht vanaf zuidzijde.

Type, locatie en omgeving

Deze rechthoekige betonnen duiker met loopstrook ligt onder de N322 – Maas en Waalweg – ten zuiden van Boven-Leeuwen

Kenmerken	
Afmetingen	Loopstroken 30 cm breed en doorloophoogte 1 meter (waterbreedte 250 cm en 130 m hoog).
Lengte	15 meter
Doorzicht	Ja
Openheid	0,271
Kunstmatige toeleiding	Langs de N322 is alleen aan de zuidzijde richting west schapenraster geplaatst. Dit raster buigt af voor de duiker (figuur 2). Faunaraster ontbreekt
Natuurlijke toeleiding	De watergang onder de duiker verbindt de bermsloten met oevers aan de zijde van de N322.
Aanvullende voorzieningen	-

Faunagebruik voorjaar (26 dagen onderzocht)	Richting noord	Richting zuid
Rat	3	7
Eend	1	1

Faunagebruik najaar (30 dagen onderzocht)	Richting noord	Richting zuid
Rat	15	15

Betekenis van de resultaten

Alleen ratten en eend zijn waargenomen op de loopstroken. De tunnel is recent aangelegd, mogelijk is dit een reden dat niet meer soorten gebruik maken van de tunnel. De voorgestelde verbeteringsmaatregelen vergroten de kans op gebruik door doelsoorten.

Faunatunnel 323041



Figuur 1: opening oostzijde in talud, naast het spoor.



Figuur 2: Heras raster aan westzijde, tunnelopening ligt verscholen in struikgewas.



Figuur 3: Kleinwildraster oostzijde tunnel.



Figuur 4: Kleinwildraster oostzijde is beschadigd

Type, locatie en omgeving
Deze betonnen ronde faunatunnel ligt onder de N323, aan de noordzijde langs Betuwelijn.

Kenmerken	
Afmetingen	100 cm diameter
Lengte	45 meter
Doorzicht	Ja
Openheid	0,017
Kunstmatige toeleiding	Aan weerszijden is rond de tunnelopening kleinwildraster geplaatst, met lengtes van 10m naar zowel noord als zuid. Langs de Betuwelijn is aan de westzijde Heras raster geplaatst, welke na enkele meters haaks richting Medelsestraat loopt. Aan de oostzijde sluit het raster langs het spoor aan op een wetering. Aan noordzijden langs Meersteeg/Medelsestraat is geen raster aanwezig.
Natuurlijke toeleiding	Beide openingen liggen in een talud. De opening aan de westzijde ligt verscholen in stuiken. Langs de oostzijde is een wissel gevormd.
Aanvullende voorzieningen	Er zijn geen aanvullende voorzieningen.

Faunagebruik voorjaar (26 dagen onderzocht)	Richting oost	Richting west
Muis spec.	3	3

Faunagebruik najaar (30 dagen onderzocht)	Richting oost	Richting west
Steen- of boommarter	1	-
Rat	7	8
Muis spec.	8	6

Betekenis van de resultaten
De tunnel is voornamelijk door muizen en ratten gebruikt en een enkele keer door een steen-of boommarter. Ook monitoren met een cameraval in het voorjaar (8 t/m 13 april) leverde niet meer soorten op.



Figuur 1: Opening oostzijde



Figuur 2: Uitzicht westzijde vanaf tunnelopening.



Figuur 3: Beschadiging kleinwilddraster.



Figuur 4: Er is een wissel gevormd aan oostzijde.

Type, locatie en omgeving
Deze betonnen ronde faunatunnel ligt onder de N323- aan de zuidzijde van de Betuwelijn.

Kenmerken	
Afmetingen	100 cm diameter
Lengte	45 meter
Doorzicht	Ja
Openheid	0,017
Kunstmatige toeleiding	Aan weerszijden is rond de tunnelopening kleinwildraster geplaatst, met lengtes van 10m naar zowel noord als zuid. Aan weerszijden is Herasraster aanwezig, welke aan de oostzijde na 10 meter overgaat in raster van puntdraad en aansluit op een wetering.
Natuurlijke toeleiding	Beide openingen liggen in een talud.
Aanvullende voorzieningen	Er zijn geen aanvullende voorzieningen.

Faunagebruik voorjaar (26 dagen onderzocht)	Richting oost	Richting west
Muis spec.	1	1

Faunagebruik najaar (30 dagen onderzocht)	Richting oost	Richting west
Egel	1	1
Rat	7	6
Muis spec.	9	9

Betekenis van de resultaten
Net als nabij gelegen faunatunnel 323041 hebben voornamelijk rat en muis gebruik van de tunnel gemaakt.

Faunatunnel 325081



Figuur 1 & 2: Opening noordzijde (links) en opening zuidzijde (rechts).



Figuur 4: Stalen balk aan zuidzijde over sloot.



Figuur 3: De Faunatunnel stond tijdelijk onder water.



Figuur 5: Aan weerszijden zijn ontsnappingspoortjes aanwezig.

Type, locatie en omgeving

Deze betonnen ronde faunatunnel ligt onder de N325 – Nieuwe Rijksweg – ten oosten van Nijmegen nabij de Ooijpolder.

Kenmerken	
Afmetingen	30 cm diameter
Lengte	25 meter
Doorzicht	Ja
Openheid	0,003
Kunstmatige toeleiding	Aan beide zijden is kleinwildraaster aanwezig. Aan de zuidzijde ligt een stalen damwand aangebracht als faunabrug om de watergang te kunnen passeren om via de polder bij de passage te komen.
Natuurlijke toeleiding	In het verlengde van de N325 liggen bermsloten. Aan weerszijden zijn wissels aanwezig.
Aanvullende voorzieningen	Aan beide zijden zitten ontsnappingspoortjes in het raster op 15 meter vanaf tunnelopening. Aan zuidzijde ligt een faunabruggetje over de bermsloot.

Faunagebruik voorjaar (31 dagen onderzocht)	Richting noord	Richting zuid
Vos	3	3
Rat	2	2

Faunagebruik najaar (28 dagen onderzocht)	Richting noord	Richting zuid
Haas	2	1
Rat	9	9
Muis spec.	1	1

Betekenis van de resultaten

Vier soorten zijn waargenomen welke meermalen de passage hebben gebruikt. Opvallend is dat faunatunnel 325082, welke ca 40 meter richting het westen ligt, veelvuldig door dassen wordt gebruikt. Deze soort is hier niet waargenomen. De faunatunnel functioneert goed, mits de tunnelopening vrij van water is.

Faunatunnel 325082



Figuur 1: Opening noordzijde met ontsnappingspoortje.



Figuur 2: De tunnelopening aan de zuidzijde ligt ter hoogte van een stuw met vistrap.

Type, locatie en omgeving

Deze betonnen ronde faunatunnel ligt onder de N325 – Nieuwe Rijksweg – ten oosten van Nijmegen nabij de Ooijpolder.

Kenmerken	
Afmetingen	30 cm diameter
Lengte	25 meter
Doorzicht	Ja
Openheid	0,003
Kunstmatige toeleiding	Aan weerszijden is kleinwildraaster langs de weg geplaatst. Aan de zuidzijde ligt een stalen damwand over de sloot bij de tunnelopening (figuur 2).
Natuurlijke toeleiding	Aan beide zijden is een wissel gevormd. De opening aan de noordzijde komt uit op een greppel en houtwal. Aan de zuidzijde ligt een bredere sloot met stuw en vistrap.
Aanvullende voorzieningen	Er zijn aan weerszijden ontsnappingspoortjes aanwezig, op ca 5 meter richting het westen van de tunnelopeningen. Aan zuidzijde ligt een faunabruggetje over de bermsloot.

Faunagebruik voorjaar (31 dagen onderzocht)	Richting noord	Richting zuid
Das	12	12

Faunagebruik najaar (28 dagen onderzocht)	Richting noord	Richting zuid
Das	6	6
Rat	1	-

Betekenis van de resultaten

Deze faunatunnel ligt ca 40 meter vanaf 325082 en ruim 500 meter van 325083. Deze tunnel wordt voornamelijk door dassen gebruikt, wat vergelijkbaar is met 2011. Andere regelmatige gebruikers in 2011 als vos en hermelijn nu niet meer waargenomen. De faunatunnel functioneert goed.



Figuur 1: Opening noordzijde.



Figuur 3: Het raster aan de noordzijde t.h.v. het ontsnappingspoortje is beschadigd.



Figuur 5: Dode bever onder faunabruggetje.



Figuur 2: Opening zuidzijde met stalen faunabruggetje langs wandelpad. Het toegangshekje blijft openstaan.



Figuur 4: Het stalen faunabruggetje wordt volop gebruikt door onder andere deze vos.

Type, locatie en omgeving

Deze betonnen ronde faunatunnel ligt onder de N325 – Nieuwe Rijksweg – ten oosten van Nijmegen nabij de Ooijpolder.

Kenmerken	
Afmetingen	30 cm diameter
Lengte	25 meter
Doorzicht	Ja
Openheid	0,003
Kunstmatige toeleiding	Langs de N325 is kleinwilddraster aanwezig.
Natuurlijke toeleiding	Aan westkant van de tunnelopening aan de zuidzijde ligt een wandelpad, welke bereikbaar is d.m.v. een hekje in het raster. Langs de N325 ligt een bermsloot met houtwal. Naar beide openingen is een wissel gevormd. De voorziening heeft een verdiepte ligging.
Aanvullende voorzieningen	Er zijn grindbakken en ontsappingspoortjes aanwezig aan beide zijden. Aan de zuidzijde ligt een faunabruggetje.

Faunagebruik voorjaar (31 dagen onderzocht)	Richting noord	Richting zuid
Das	4	5
Rat	-	1

Faunagebruik najaar (28 dagen onderzocht)	Richting noord	Richting zuid
Das	9	9
Rat	6	5
Muis spec.	10	10

Betekenis van de resultaten

Dit één van de vijf onderzochte faunatunnels in de N325. Ook deze wordt veelvuldig door dassen gebruikt. In de naastgelegen beek is op 4 mei 2015 een dode bever gevonden (onder het stalen faunabruggetje). Hiervan is melding gedaan bij de beverwerkgroep.

Vos is meermalen vastgelegd met de cameraval bij het stalen faunabruggetje, maar is de voorziening niet gepasseerd tijdens het monitoren, in tegenstelling tot 2011. Opvallend dat meermalen mensen op het bruggetje zijn vastgelegd met de camera. Er wordt veelvuldig gebruik van de voorziening gemaakt, maar door het hekje aan de zuidzijde is kans op verkeerslachtoffers aanwezig.

Faunatunnel 325085



Figuur 1: Tunnelopening noordzijde.



Figuur 2: Tunnelopening zuidzijde stond tijdelijk onder water.



Figuur 3: Toegangspoort in kleinwildraster aan de zuidzijde is zoogdierproof.

Type, locatie en omgeving
Deze betonnen ronde faunatunnel ligt onder de N325 – Nieuwe Rijksweg – ten oosten van Nijmegen nabij de Ooijpolder.

Kenmerken	
Afmetingen	50 cm diameter
Lengte	25 meter
Doorzicht	Ja
Openheid	0,008
Kunstmatige toeleiding	Aan weerszijden is kleinwildraster aanwezig. Het raster bij tunnelopening aan de zuidzijde richting oost, sluit na 23 meter aan op een schoolerf. Het erf is bereikbaar via een poort, welke 's nachts gesloten is.
Natuurlijke toeleiding	Aan weerszijden is een wissel gevormd. Aan de noordzijde ligt een houtwal en aan de overzijde van de parallelweg een sloot. Aan de zuidzijde ligt een sloot en langs het raster struweel met braam en pijpenstrootje en richting west open water met broekbos
Aanvullende voorzieningen	Er zijn aan weerszijden ontsnappingspoortjes aanwezig, op ca 80 meter richting oost aan weerszijden van de N325. Ook zijn aan weerszijden grindkoffers bij de tunnelopeningen aanwezig. Aan zuidzijde ligt een stalen faunabrug.

Faunagebruik voorjaar (31 dagen onderzocht)	Richting noord	Richting zuid
Vos	1	1
Steen- of boomarter	3	2
Steenarter	1	1
Konijn	1	-
Rat	-	1

Faunagebruik najaar (28 dagen onderzocht)	Richting noord	Richting zuid
Das	2	2
Bunzing	1	2
Rat	1	-
Muis spec.	10	10

Betekenis van de resultaten
De faunatunnel is door acht soorten gebruikt. In 2011 waren dit nog drie. De tunnel functioneert goed.

Faunatunnel 325086



Figuur 1: Tunnelopening noordzijde.



Figuur 2: Tunnelopening zuidzijde.



Figuur 3: Das bij tunnelopening zuidzijde ziet cameraval.



Figuur 4: Ontsnappingspoortje.



Figuur 5: Toegangshek in raster noordzijde.

Type, locatie en omgeving

Deze betonnen ronde faunatunnel ligt onder de N325 – Nieuwe Rijksweg – ten oosten van Beek-Ubbergen nabij Wylerbergmeer.

Kenmerken	
Afmetingen	39 cm diameter
Lengte	25 meter
Doorzicht	Nee
Openheid	0,005
Kunstmatige toeleiding	Aan weerszijde staat kleinwildraster. Aan de noordzijde is een parkeerplaats en ingang naar wandelpad met klaphekje (figuur 4).
Natuurlijke toeleiding	Aan de noordzijde ligt breed open water met bosschages langs de oever. Aan de zuidzijde komt de opening uit in een bosrand richting bosgebied op stuwwal.
Aanvullende voorzieningen	Aan de zuidzijde zijn in beide richtingen ontsnappingspoortjes aanwezig op ca 30 meter vanaf tunnelopening.

Faunagebruik voorjaar (31 dagen onderzocht)	Richting noord	Richting zuid
Das	4	5
Muis spec.	2	2

Faunagebruik najaar (28 dagen onderzocht)	Richting noord	Richting zuid
Das	2	2
Wezel	-	1
Muis spec.	3	4

Betekenis van de resultaten

Das, wezel en muizen zijn waargenomen in de faunatunnel. De voorziening functioneert goed. Echter dient het klaphekje te worden gesloten om mogelijke verkeersslachtoffers te voorkomen.

Faunatunnel 326027



Figuur 1: Tunnelopening noordzijde.



Figuur 2: Tunnelopening zuidzijde.

Type, locatie en omgeving
Deze stalen ronde faunatunnel ligt onder de A326 – Wezelpad – tussen knooppunt Bankhoef en afslag Wijchen.

Kenmerken	
Afmetingen	39 cm diameter
Lengte	45 meter
Doorzicht	Ja
Openheid	0,003
Kunstmatige toeleiding	Aan weerszijden is kleinwilddraster aanwezig
Natuurlijke toeleiding	De N326 ligt op een grondlichaam, de faunatunnel ligt circa 1,5 meter onder de verharding. Fauna moet het talud op om de tunnelopeningen te bereiken. Onderaan het talud ligt aan noordzijde een greppel, aan zuidzijde een sloot. Aan beide zijden leidt de tunnelopeningen naar agrarisch gebied.
Aanvullende voorzieningen	Er zijn geen aanvullende voorzieningen aanwezig.

Faunagebruik voorjaar (26 dagen onderzocht)	Richting noord	Richting zuid
Das	2	6

Faunagebruik najaar (30 dagen onderzocht)	Richting noord	Richting zuid
Geen waarnemingen		

Betekenis van de resultaten
Alleen in het voorjaar is meermalen een das de faunatunnel gepasseerd. De tunnel is in vergelijking met 2011 minder frequent gebruikt. Aanleg van faunabruggetjes vergroot de kans op tunnelgebruik.

Faunatunnel 335082



Boven: Openingen beide tunneldelen zuidzijde

Onder: Opening noordzijde.



Type, locatie en omgeving

Deze betonnen ronde faunatunnel ligt onder de N335, de Beekseweg, tussen Beek en Zeddam. De tunnel bestaat uit twee delen één deel onder de N335 en het fietspad aan de noordzijde en een deel onder het fietspad aan de zuidzijde. Deze weg doorsnijdt het Bergherbos op de Montferlandse stuwwallen. In de omgeving zijn dassenputjes aangetroffen

Kenmerken	
Afmetingen	39 cm diameter (deel onder fietspad eveneens 40 cm)
Lengte	20 meter, deel onder fietspad 4 meter, open deel tussenberm 2meter (totaal 26 meter)
Doorzicht	Ja
Openheid	0,006
Kunstmatige toeleiding	Rasters beide zijden kleinwildraster van casanetgaas hoogte 1 meter. In de tussenberm is tevens een raster ronde de tunnelopeningen van beide tunneldelen uitgerasterd met kleinwildraster van casanetgaas.
Natuurlijke toeleiding	De tunnel komt aan beide zijden uit in gemengd bos
Aanvullende voorzieningen	Naast tunnelopening zuidzijde is een landbouwhék in het faunaraster aanwezig. In het uitgerasterde deel in de tussenberm is een rasteroverstap aangebracht.

Faunagebruik voorjaar (29 dagen onderzocht)	Richting noord	Richting zuid
Das	1	-
Steen- of boommarter	1	2
Muis spec.	7	7

Faunagebruik najaar (36 dagen onderzocht)	Richting noord	Richting zuid
Steen- of boommarter	1	1
Muis spec.	2	2

Betekenis van de resultaten

In 2011 zijn tijdens het onderzoek 21 marters gepasseerd (o.a. boommater en hermelijn). Dit jaar is ook das aangetoond. De tunnel werkt prima voor deze soorten.

Faunatunnel 335083



Boven: Opening noordzijde met duidelijke wissel (inzet: nieuw type dassenpoortje)

Onder: Rastereinden ten westen van de faunatunnel.



Type, locatie en omgeving

Deze betonnen ronde faunatunnel ligt onder de N335, de Beekseweg, tussen Beek en Zeddam. De tunnel bestaat uit één deel onder de N335 en de beide flankerende fietspaden. Deze weg doorsnijdt het Bergherbos op de Montferlandse stuwwallen.

Kenmerken	
Afmetingen	30 cm diameter
Lengte	30 meter
Doorzicht	Nee
Openheid	0,002
Kunstmatige toeleiding	Rasters beide zijden kleinwildraster van casanetgaas hoogte 1 meter (geplaatst in de zomer van 2011). Ten oosten sluit het raster aan beide zijden van de weg aan op de oostelijk gelegen faunatunnel 335082, ten westen strekt het raster zich aan beide zijden van de weg uit tot 195 meter vanaf faunatunnel 335083.
Natuurlijke toeleiding	De tunnel komt aan beide zijden uit in een ruige strook met varens en vervolgens gemengd bos. Er is een duidelijke wissel te zien richting de openingen van de tunnel
Aanvullende voorzieningen	Aan weerszijde van de weg is op circa 5 meter ten oosten van de tunnel een dassenpoortje in het raster aangebracht. Dit is een nieuw type met gesplitste luiken en van lichter materiaal.

Faunagebruik voorjaar (23 dagen onderzocht)	Richting noord	Richting zuid
Das	4	2
Steen- of boommarter	1	1
Grote marterachtige	1	1

Faunagebruik najaar (36 dagen onderzocht)	Richting noord	Richting zuid
Das	4	4
Steen- of boommarter	1	1
Rat	1	-
Muis spec.	3	3

Betekenis van de resultaten

Na 2001 zijn geen dassenslachtoffers meer geregistreerd maar wel boom- en steenmarters (bron: Dieren onder de wielen). Het gebruik is t.o.v. het onderzoek in 2011 fors toegenomen in soorten en aantallen (2011: 3 x huiskat en 21 x muis spec.)

Faunatunnel 338094



Boven: Opening noordzijde

Onder: Einde geleiderail en begin faunaraster voor westelijk gelegen viaduct. Inzet: Afdekplaat geleiderail.



Type, locatie en omgeving
Deze stalen ronde faunatunnel ligt door het grondlichaam van de N338

Kenmerken	
Afmetingen	39 cm diameter
Lengte	25 meter
Doorzicht	Ja
Openheid	0,005
Kunstmatige toeleiding	Raster ontbreken aan weersijden van de weg. Aan weerszijde is een geleiderail aangebracht. Aan de zuidzijde is aan een deel van de open ruimte onder de geleiderail afgeschermd met een metalen plaat, waardoor alleen nog kleine fauna vanaf egel en kleiner kunnen passeren. De ruimte tussen maaiveld en onderkant scherm is circa 10 centimeter. Het deel dat is afgeschermd is 85 meter lang. Aan de zuidzijde start vanaf 37 meter ten westen vanaf de tunnel een kleinwildraster om fauna te geleiden richting een verder westelijk gelegen viaduct onder de N338.
Natuurlijke toeleiding	Er zijn geen natuurlijke toeleidingen, het zuidelijke deel komt uit in een bosje op het talud van het weg van de N338. Onderaan het talud aan de noordzijde bevindt zich een ruig terrein.
Aanvullende voorzieningen	-

Faunagebruik voorjaar (23 dagen onderzocht)	Richting noord	Richting zuid
Huiskat	4	5

Faunagebruik najaar (27 dagen onderzocht)	Richting noord	Richting zuid
Das	2	3
Haas	-	1
Huiskat	1	2
Kikker spec.	-	1

Betekenis van de resultaten
Het aantal soorten en is in vergelijking met het onderzoek uit 2011 (huiskat en egel) toegenomen. Verbetering van afscherming en toeleiding is echter aan te bevelen om verkeersslachtoffers te voorkomen (ecologische fuik door eenzijdige rasters en schermen in de geleiderail) en om fauna beter toe te leiden.

Loopstrook zuid 345060



Boven: Loopstrook aan zuidzijde onder de duikerbrug

Linksonder: Niet sluitend hek aan de oostzijde. Rechtsonder: Faunawissel (das, vos en steenmarter) bij rastereind



Type, locatie en omgeving
Deze brug met eenzijdig een kunststof loopstrook ligt onder de N345 langs de Voorsterbeek ten noorden van het dorp Voorst.

Kenmerken	
Afmetingen	Loopstrook 75 centimeter breed, doorloophoogte 1,60 meter. Waterbreedte 10 meter, afstand waterpeil tot onderkant brug 2,1 meter.
Lengte	12 meter (deel onder de brug) totaal circa 20 meter
Doorzicht	Ja
Openheid	1,4
Kunstmatige toeleiding	Vanaf de reling van de brug start aan weerszijde van de weg zuidwaarts een kleinwildraster van casanetgaas. Aan de oostzijde met een lengte van 37,5 meter en aan de westzijde 50 meter. Aan de westzijde is het raster aan het eind 1 meter haaks naar achteren gezet.
Natuurlijke toeleiding	De oevers van de Voorsterbeek. Achter het rastereind is een duidelijke wissel over de (tussen)berm zichtbaar. Das, vos en steenmarter steken hier de weg over. Ten noorden van de brug liggen ten westen van de weg twee houten stuwten (geschikt als faunabrug).
Aanvullende voorzieningen	In het raster zijn aan weerszijde van de weg dassenpoortjes aangebracht. Aan de westzijde op 10 meter voor het rastereind en aan de oostzijde op 7,5 meter voor het rastereind. Naast de brug is aan weerszijde een poort in het raster aanwezig.

Faunagebruik voorjaar (55 dagen onderzocht)	Richting oost	Richting west
Rat	2	2
Huiskat	2	3
Pad	1	1
Mens	1	1
Muis spec.	-	1

Faunagebruik najaar (36 dagen onderzocht)	Richting oost	Richting west
Das	2	2
Steenmarter	1	-
Steen- of boommarter	1	1
Huiskat	2	3
Rat	-	1
Muis spec.	2	-
Kikker spec.	1	1

Betekenis van de resultaten
Verbeteren afscherming vergroot kans op gebruik loopstrook, al mijdt dat mogelijk loopstroken. Een dassentunnel nodig?

Loopstrook 345061 Noord



Boven: Loopstroken noord en zuid aan de oostzijde van de duiker.
Onder: Defecte loopstrook noord aan de westzijde.



Type, locatie en omgeving

Deze rechthoekig betonnen duiker met loopstrook ligt onder de N345. De loopstrook liggen evenwijdig met de oevers van de Oude IJssel. De Oude IJssel gaat richting het noorden over in de Hoendernesterbeek

Kenmerken	
Afmetingen	Loopstrook 63 cm (met opstaande rand 65 cm). De doorloophoogte is 46 cm. Waterbreedte in de duiker is 1,50 meter.
Lengte	15 meter
Doorzicht	Ja
Openheid	0,066
Kunstmatige toeleiding	Aan weerszijde vanaf de reling zijn kleinwildrasters aangebracht.
Natuurlijke toeleiding	De oevers van de Oude IJssel vormen een goede toeleiding.
Aanvullende voorzieningen	-

Faunagebruik voorjaar (44 dagen onderzocht)	Richting oost	Richting west
Bunzing	-	2
Huiskat	2	2
Bruine rat	11	12

Faunagebruik najaar (36 dagen onderzocht)	Richting oost	Richting west
Rat	4	11
Muis spec.	3	11
Kikker spec.	-	1

Betekenis van de resultaten

Zowel met camera als met inktbed zijn vergelijkbare soorten aangetoond als in 2011. Met cameraopnamen bleken marterachtigen en vos de Oude IJssel te kruisen door van de ene naar de andere loopplank te springen. Na herstel van de loopstrook functioneert de loopstrook ,ondanks de beperkte doorloophoogte, goed.

Loopstrook 345061 Zuid



*Boven: Onderzijde loopstroken aan de oostzijde van de duiker.
Onder: Loopstrook zuid vanaf de westzijde.*



Type, locatie en omgeving

Deze rechthoekig betonnen duiker met loopstrook ligt onder de N345. De loopstrook liggen evenwijdig met de oevers van de Oude IJssel. De Oude IJssel gaat richting het noorden over in de Hoendernesterbeek

Kenmerken	
Afmetingen	Loopstrook 63 cm (met opstaande rand 65 cm). De doorloophoogte is 46 cm. Waterbreedte in de duiker is 1,50 meter.
Lengte	15 meter
Doorzicht	Ja
Openheid	0,066
Kunstmatige toeleiding	Aan weerszijde vanaf de reling zijn kleinwildrasters aangebracht.
Natuurlijke toeleiding	De oevers van de Oude IJssel vormen een goede toeleiding.
Aanvullende voorzieningen	-

Faunagebruik voorjaar (44 dagen onderzocht)	Richting oost	Richting west
Otter	-	1
Bunzing	-	2
Huiskat	-	1
Rat	13	13
Bosmuis	2	2

Faunagebruik najaar (36 dagen onderzocht)	Richting oost	Richting west
Bruine rat	50	46
Bosmuis	22	17

Betekenis van de resultaten

Naast passage van bovengenoemde soorten is op de loopstrook ook een ringslang gefotografeerd. Deze ringslang heeft de loopstrook echter niet gebruikt. Op camerabeelden van de najaarsronde was te zien hoe een bosmuis zijn wintervoorraad verzamelde door ten westen van de weg eikels te verzamelen en die via de loopstrook naar zijn voorraad te verplaatsen. Er zijn 6 passages van deze muis met eikels vastgelegd.

De loopstrook functioneert ,ondanks de beperkte doorloophoogte, goed.

Faunatunnel 345065



Boven: Opening oostzijde en in middenberm lichtkoepel van lichtschacht. Foto inzet: Opening westzijde.
Onder: Afgebroken flap van poort. Rechtsonder: Ruimte tussen amfibiescherm. Geheel linksonder: Passage das.



Type, locatie en omgeving

Deze stalen ronde faunatunnel ligt onder de N345 –Wapsumsestraat– langs de genormaliseerde Oekensche beek die in verbinding staat met de Honderensekolk en de ten oosten gelegen bosjes op de grondlichamen van het knooppunt N345xN348.

Kenmerken	
Afmetingen	38 cm diameter
Lengte	40 meter
Doorzicht	Nee (door verticale knikken in de tunnel)
Openheid	0,003
Kunstmatige toeleiding	Rasters; aan beide zijden van de weg kleinwilddraster van casanetgaas hoogte 1 meter met lengtes van 40 meter aan weerszijde van de tunnelopeningen. Aan de rasters is amfibiescherm aangebracht.
Natuurlijke toeleiding	Oevers (steile) van de genormaliseerde beek. Bij de tunnelopeningen, maar ook bij de rastereinden zijn wissels ingesleten.
Aanvullende voorzieningen	De tunnel is in de middenberm van de N345 voorzien van een schacht met transparant deksel voor lichtinval. In de rasters zijn aan weerszijde van de beek landbouwpoorten aanwezig.

Faunagebruik voorjaar (42 dagen onderzocht)	Richting oost	Richting west
Das	13	7
Huiskat	9	7

Faunagebruik najaar (36 dagen onderzocht)	Richting oost	Richting west
Das	6	7

Betekenis van de resultaten

In 2011 zijn muis, rat en pad vastgesteld. De tunnel van 40 meter met verticale knikken is nagenoeg ongeschikt voor amfibieën ondanks de registratie van pad in 2011. Op de cameraval is een kleine watersalamander vastgelegd op circa 1 meter vanaf de tunnelopening. Op foto's is te zien dat een bruine rat deze salamander opeet. Overige soorten die de tunnel niet hebben gebruikt zijn bruine rat, haas, bosmuis en steenmarter. Op cameraopnamen bij het rastereind aan de noordoostzijde is te zien dat das en haas de weg daar overlangs passeren. Das is de belangrijkste consument van deze tunnel. In het bos zijn meerder dassenpijpen en een dassenburcht aanwezig in één van de grondlichamen van het knooppunt.

Duiker met medegebruik door fauna 348018



Boven: Opening noordzijde. Foto inzet: Bermsloot met front duiker.
Onder: Dassenpoortje met afgeschoven rubbermat.



Type, locatie en omgeving

Deze watervoerende duiker ligt onder de A348 en staat in verbinding met de uitlopers van de Veluwezoom in het noorden en de uiterwaarden van de IJssel ten zuiden van de A348.

Kenmerken	
Afmetingen	100 centimeter diameter
Lengte	50 meter
Doorzicht	Ja
Openheid	0,016
Kunstmatige toeleiding	Rasters; aan beide zijden van de weg kleinwilddraster van casanetgaas hoogte 1 meter op de boveninsteek van het grondlichaam van de weg. De rasters sluiten niet aan op de duiker en werken daardoor niet toeleidend.
Natuurlijke toeleiding	De bermsloot onderlangs het grondlichaam van de weg vormt de enige toeleiding.
Aanvullende voorzieningen	Dassenpoortjes aan weerszijde van de A348 ter hoogte van de duiker.

Faunagebruik voorjaar (42 dagen onderzocht)	Richting oost	Richting west
-		

Faunagebruik najaar (36 dagen onderzocht)	Richting oost	Richting west
-		

Betekenis van de resultaten

De duiker voerde zowel in het voor- als najaar water met een stevige stroming en een veilige bevestigingsmogelijkheid voor cameravallen ontbreekt. De duiker is daarom niet onderzocht op gebruik door fauna. Wellicht gebruikt otter een dergelijke watervoerende duiker. Het is te overwegen om volgend jaar een bevestigingspunt voor een cameraval aan te leggen om gebruik toch te onderzoeken. De verderop gelegen watervoerende ronde duiker bij kilometer 10,02 met een diameter van 80 centimeter wordt mogelijk gebruikt door otter (Mondelinge mededing Freek Niewold. Aanname dat deze duiker gebruikt wordt is op basis van aangetroffen spraints).

Duikerbrug met doorlopende oevers 348147



Figuur 1: Opening oostzijde.



Figuur 2: Batlogger boven opening westzijde.



Figuur 4: Batlogger midden in duikerbrug.



Figuur 4: Doorzicht vanaf westzijde

Type, locatie en omgeving

Deze duikerbrug met aan beide zijden van de watergang een doorlopende oevers ligt schuin onder de N348 – ten noorden van Zutphen. De brug fungeert als vleermuispassage en is geschikt om door grondgebonden fauna gebruikt te worden. De passage ligt in agrarisch gebied ten noorden van Zutphen. Nabij de oostelijke ingang is een amfibieënpool aangebracht.

Kenmerken	
Afmetingen	Breedte 9 meter; hoogte 150 cm bij loopstroken, 220 cm bij waterpeil
Lengte	40 meter
Doorzicht	Ja
Openheid	0,495
Kunstmatige toeleiding	Aan weerszijden is kleinwildraaster aanwezig, aan de oostzijde in combinatie met amfibieënscherm van ca 30 cm hoog.
Natuurlijke toeleiding	De passage ligt in agrarisch gebied. Aan beide zijden liggen de loopstroken in het verlengde van de oever. Aan de oostkant ligt een amfibieënpool.
Aanvullende voorzieningen	Er zijn loopstroken aanwezig van 2,20 meter breed. In het raster zijn twee dassenpoortjes op 10 meter ten noorden van de tunnelopeningen aan beide zijden aangebracht.

Vleermuisgebruik zomer (7 dagen onderzocht)	Boven opening westzijde (aantal = opnames batlogger)
Gewone dwergvleermuis	645
Ruige dwergvleermuis	30
Rosse vleermuis	9
Bosvleermuis	1
Watervleermuis	7
Laatvlieger	56

Vleermuisgebruik herfst (18 dagen onderzocht)	Midden in duikerbrug (aantal = opnames batlogger)
Gewone dwergvleermuis	55
Watervleermuis	1

Betekenis van de resultaten

In 2014 is het gebruik van de duikerbrug door vleermuizen onderzocht met avondbezoeken en batdetectors. Het gebruik van de tunnel door vleermuizen toen niet vastgesteld. In 2015 is vroeg in de zomer met een batlogger direct boven opening aan de westzijde onderzocht welke en hoeveel vleermuissoorten in de directe omgeving van de duikerbrug aanwezig zijn (figuur 2). In de herfst is de batlogger midden in de duikerbrug (figuur 4) geplaatst de vleermuizen in beeld te krijgen die de duikerbrug als passage gebruiken. Watervleermuis en gewone dwergvleermuis gebruiken de tunnel als passage. Gebruik door de ruige dwergvleermuis is nog niet vastgesteld in de onderzoeksperiode. Bosvleermuis, rosse vleermuis en laatvlieger zijn wel in de omgeving vastgesteld maar niet in de tunnel. Dit is in overeenstemming met de verwachting omdat deze soorten minder gebonden zijn aan structuren hoger vliegen.



Figuur 1: Opening oostzijde is verstopt in bramenstruiken.



Figuur 2: Tunnelopening westzijde.



Figuur 3: Het dwarsraster is beschadigd.

Type, locatie en omgeving
Deze stalen ronde faunatunnel ligt onder de N785 – Zutphensestraatweg – tussen de uitlopers van de Veluwezoom.

Kenmerken	
Afmetingen	32 cm diameter
Lengte	16 meter
Doorzicht	Ja
Openheid	0,005
Kunstmatige toeleiding	Het gehele verhoogde grondlichaam, tussen het spoor en aansluiting met de A348, is uitgerasterd met kleinwilddraster. Aan weerszijden buigt het raster opwaarts het talud op, waar de tunnelopeningen liggen. Aan de oostzijde buigt deze weer neerwaarts, aan de westzijde loopt het raster bovenaan het talud door tot faunatunnel 785015, welke 180 meter richting het zuiden ligt.
Natuurlijke toeleiding	De tunnelopening aan de oostzijde is volledig begroeid met braam. Aan de westzijde staan enkele (jonge) bomen op het talud en onder het grondlichaam ligt een bermsloot, aan oostzijde ligt een greppel. De tunnel ligt in agrarisch landschap. Aan beide zijden zijn wissels aanwezig.
Aanvullende voorzieningen	Ontsnappingspoortje is aanwezig op ca 50 meter ten noorden van de tunnel aan de westzijde.

Faunagebruik voorjaar (23 dagen onderzocht)	Richting oost	Richting west
Das	-	2
Muis spec.	2	1

Faunagebruik najaar (27 dagen onderzocht)	Richting oost	Richting west
Wezel	7	6
Rat	4	3
Muis spec.	11	10

Betekenis van de resultaten
Opvallend is dat deze tunnel in het najaar veel door wezel is gebruikt. In naastgelegen tunnel is deze soort niet waargenomen. Aan de westzijde van het grondlichaam liggen minimaal 8 plekken met 1 á 2 dassenpijpen, welke mogelijk met elkaar verbonden zijn en tot één burcht behoren. De das heeft amper gebruik gemaakt van de tunnel. In 2011 is de das wel vele malen de voorziening gepasseerd.

Faunatunnel 785015



Figuur 1: Tunnelopening oostzijde met wissel.



Figuur 2: Aan de oostzijde van de faunatunnel liggen greppels en een bermsloot.



Figuur 3: Uitzicht vanaf westzijde van faunatunnel.



Figuur 4: Tunnelopening met doorzicht aan westzijde.

Type, locatie en omgeving

Deze stalen ronde faunatunnel ligt onder de N785 Zutphensestraatweg – tussen de uitlopers van de Veluwezoom.

Kenmerken	
Afmetingen	32 cm diameter
Lengte	16 meter
Doorzicht	Ja
Openheid	0,005
Kunstmatige toeleiding	Het gehele verhoogde grondlichaam, tussen het spoor en aansluiting met de A348, is uitgerasterd met kleinwildraster. Aan weerszijden buigt het raster opwaarts het talud op, waar de tunnelopeningen liggen. Aan de oostzijde buigt deze weer neerwaarts, aan de westzijde loop het raster bovenaan het talud door tot faunatunnel 785014, welke 180 meter richting het noorden ligt.
Natuurlijke toeleiding	Aan de westzijde zijn bomen aanwezig en ligt een sloot. Aan de oostzijde liggen greppels en een bermsloot. De faunatunnel ligt in agrarisch landschap. Er lopen aan beide zijden wissels.
Aanvullende voorzieningen	Niet aanwezig.

Faunagebruik voorjaar (23 dagen onderzocht)	Richting oost	Richting west
Das	2	3
Muis spec.	2	2

Faunagebruik najaar (27 dagen onderzocht)	Richting oost	Richting west
Das	-	1
Rat	10	10

Betekenis van de resultaten

Net als in naastgelegen tunnel 785014 is de das weinig gepasseerd in vergelijking met 2011. In het grondlichaam aan westzijde zijn zeven dassenpijpen gegraven. Mogelijk zijn deze verbonden en behoren tot één burcht.

Faunatunnel 786008



Figuur 1: Combinatieraster met ontsnappingspoortje aan westzijde.



Figuur 2: Tunnelopening westzijde.



Figuur 3: Inspectiekoker.



Figuur 4: Tunnelopening oostzijde.

Type, locatie en omgeving
Deze stalen ronde faunatunnel ligt onder de N786 – Beekbergerweg – tussen Beekbergen en Loenen in de Veluwe.

Kenmerken	
Afmetingen	40 cm diameter
Lengte	25 meter
Doorzicht	Nee (De tunnel heeft een verdiepte ligging en geen doorzicht vanwege verticale en horizontale knikken)
Openheid	0,005
Kunstmatige toeleiding	Aan de westzijde, tegen het bosgebied van de Veluwe is combinatieraster van grofwild- en kleinwildraster aanwezig. Na 55 meter richting noord en 32 meter richting zuid, gaat dit over in alleen grofwildraster. Aan de oostzijde is kleinwildraster aanwezig; vanaf tunnelopening richting noord 40 meter, richting zuid 55 meter.
Natuurlijke toeleiding	De faunavoorziening ligt in bosgebied.
Aanvullende voorzieningen	Aan de oostzijde is een inspectiekoker van 40 cm diameter. Er zijn aan weerszijden dassenpoortjes aanwezig aan de oostzijde op 30 meter ten noorden van de tunnelopening en 45 meter ten zuiden. Aan de westzijde op 40 meter ten noorden van de tunnelopening en 30 meter ten zuiden van de tunnelopening.

Faunagebruik voorjaar (23 dagen onderzocht)	Richting oost	Richting west
Das	2	2
Huiskat	2	4
Muis spec.	2	2

Faunagebruik najaar (27 dagen onderzocht)	Richting oost	Richting west
Das	1	1

Betekenis van de resultaten
Das, huiskat en muizen hebben de faunatunnel gebruikt. De tunnel is in 2014 aangelegd, mogelijk is dit een reden dat niet meer soorten gebruik maken van de tunnel, waarschijnlijk hebben geen doorzicht vanwege verticale en horizontale knikken in de tunnel en de beperkte openheid ook een negatief effect op het gebruik.

Faunatunnel 820040



***Figuur 1:** De faunatunnel met opening westzijde, loopt parallel met de Willinksbeek.*



***Figuur 2:** Tunnelopening oostzijde.*



***Figuur 3:** Het kleinwildraster aan de oostzijde is 20 meter langer dan de westzijde.*



***Figuur 4:** Steen- of boommarker op cameraval 16 april 2015 bij tunnelopening oostzijde.*

Type, locatie en omgeving

Deze betonnen ronde faunatunnel ligt onder de N820 – Vredenseweg – ten oosten van Winterswijk evenwijdig met de Willinksbeek.

Kenmerken	
Afmetingen	39 cm diameter
Lengte	18 meter
Doorzicht	Ja
Openheid	0,007
Kunstmatische toeleiding	Aan weerszijden is kleinwildraaster aanwezig; met lengtes van aan westzijde richting noord 30 meter, richting zuid 20 meter. Aan de oostzijde richting noord 50 meter, richting zuid 20 meter.
Natuurlijke toeleiding	De tunnel ligt parallel met beek, oever en bosranden. De waterstand van de beek fluctueert. Aan oostzijde is akkerrand aanwezig. Aan de oostzijde ligt een omgevallen boom over de beek geschikt als faunabrug. Deze natuurlijke brug ligt echter niet ter hoogte van de tunnelopening.
Aanvullende voorzieningen	Niet aanwezig.

Faunagebruik voorjaar (30 dagen onderzocht)	Richting oost	Richting west
Steen- of boommarter	-	1
Konijn	-	1
Huiskat	-	1
Egel	1	1
Rat	10	10
Muis spec.	-	1

Faunagebruik najaar (27 dagen onderzocht)	Richting noord	Richting zuid
Steen- of boommarter	2	1
Rat	15	15
Muis spec.	1	1

Betekenis van de resultaten

In 2011 hebben hermelijn, muis en rat gebruik gemaakt van de faunatunnel. Steen- of boommarter, konijn, huiskat en egel komen daar nu bij. Het lijkt wel eenrichtingsverkeer. Het plaatsen van kleinwildraaster zal hier een bijdrage aan geleverd hebben.



Figuur 1: Opening oostzijde in talud naast Betuwelijn.



Figuur 2: Opening aan de westzijde ligt in struikgewas.

Type, locatie en omgeving
Deze betonnen ronde faunatunnel ligt onder de N839 – Karstraat – parallel aan de Betuwelijn (noordzijde).

Kenmerken	
Afmetingen	100 cm diameter
Lengte	45 meter
Doorzicht	Ja
Openheid	0,017
Kunstmatige toeleiding	Er zijn geen faunarasters aangebracht.
Natuurlijke toeleiding	De tunnel ligt in het grondlichaam van het viaduct van de N839 over de Betuwelijn. Ter hoogte van de tunnelopening aan oostzijde is struweel aanwezig (recent geklept). Aan weerszijden loopt een wetting parallel aan het spoor, welke aan de westkant afbuigt richting noord.
Aanvullende voorzieningen	Er zijn geen aanvullende voorzieningen.

Faunagebruik voorjaar (31 dagen onderzocht)	Richting oost	Richting west
Huiskat	4	7
Egel	4	4

Faunagebruik najaar (28 dagen onderzocht)	Richting oost	Richting west
Huiskat	6	7
Egel	2	2
Muis spec.	2	-

Betekenis van de resultaten
Voornamelijk huiskat heeft gebruik gemaakt van de faunatunnel, maar ook egel en muis zijn waargenomen. In vergelijking met 2011 zijn er vijf soorten minder waargenomen, te weten vos, grote marterachtige, haas, konijn en kikker. Tijdens een bezoek in april zijn voor de passage konijnen waargenomen, deze soort heeft tijdens het onderzoek echter geen gebruik gemaakt van de tunnel. Het plaatsen van een faunabruggetje en toeleidend kleinwildraster verhoogd mogelijk het gebruik van de faunatunnel.

Faunatunnel 839021



Figuur 1: Opening oostzijde met cameraval.



Figuur 2: Vos op 5 april 2015



Figuur 3: Tunnelopening aan westzijde.



Figuur 4: Steenmarter op 7 april 2015



Figuur 5: Doorzicht vanaf westzijde.



Figuur 6: Haas op 5 april 2015

Type, locatie en omgeving
Deze betonnen ronde faunatunnel ligt onder de N839 – Karstraat – parallel aan de Betuwelijn (zuidzijde).

Kenmerken	
Afmetingen	100 cm diameter
Lengte	45 meter
Doorzicht	Ja
Openheid	0,017
Kunstmatige toeleiding	Er zijn geen faunarasters aangebracht.
Natuurlijke toeleiding	De tunnel ligt in het grondlichaam van het viaduct van de N839 over de Betuwelijn. Aan de weerszijden ligt een wetering van ca 6 meter in het verlengde van het spoor, op 10 meter vanaf tunnelopeningen. Aan westzijde ligt een greppel en staat populieren onderaan het talud.
Aanvullende voorzieningen	Er zijn geen aanvullende voorzieningen.

Faunagebruik voorjaar (31 dagen onderzocht)	Richting oost	Richting west
Vos	2	-
Steenmarter	1	1

Faunagebruik najaar (28 dagen onderzocht)	Richting oost	Richting west
Huiskat	1	1
Muis spec.	3	3

Betekenis van de resultaten
Vos, steenmarter, huiskat en muis hebben gebruik van de passage gemaakt. Met de cameraval in het voorjaar is ook haas voor de tunnelopening waargenomen. In 2011 hebben ook egel en konijn veelvuldig gebruik gemaakt van de passage. Het plaatsen van een faunabruggetje en kleinwildraaster kan het gebruik van de tunnel bevorderen.

Faunatunnel 840031



Figuur 1: Tunnelopening noordzijde (links) en zuidzijde (rechts).



Figuur 3: Onstappingspoortje zuidzijde is dichtgegroeid. Figuur 4: Fauna kan onder hek door aan noordzijde.



Figuur 5: Raster kapot aan noordzijde en afgezet bos.



Figuur 6: Bever voor tunnelopening noordzijde (1 april 2015).

Type, locatie en omgeving
Deze stalen ronde faunatunnel ligt onder de N840 – Kapitteldijk - in de Ooijpolder

Kenmerken	
Afmetingen	50 cm diameter
Lengte	32 meter
Doorzicht	Nee
Openheid	0,006
Kunstmatige toeleiding	Aan weerszijden is kleinwildraaster aanwezig, met aan beide zijden toegangshekken; aan noordzijde op ca 80 meter richting west met wildrooster ervoor, aan zuidzijde richting oost op ca 20 meter vanaf tunnelopening.
Natuurlijke toeleiding	De tunnel verbindt de wielen in de Ooijse Graaf met bosschages lang Het meertje. Aan weerszijden zijn waterpartijen en bosschages te vinden. Aan noordzijde is het fietspad en kleinwildraaster gescheiden d.m.v. een lage heg. Na de zomer is het zachthoutooibos gekapt.
Aanvullende voorzieningen	Dassenpoortjes aanwezig vanaf de tunnelopening aan noordzijde 10m, aan zuidzijde op 22m.

Faunagebruik voorjaar (105 dagen onderzocht)	Richting noord	Richting zuid
Bever	1	1
Vos	4	4
Bunzing	7	7
Huiskat	2	2
Rat	11	11
Muis spec.	2	2

Faunagebruik najaar (136 dagen onderzocht)	Richting noord	Richting zuid
Vos	1	2
Das	2	2
Beverrat	1	1
Hermelijn	-	2
Bruine rat	10	10
Bosmuis	2	2

Betekenis van de resultaten
Acht soorten hebben gebruik gemaakt van de passage. Daarnaast zijn op de cameraval steen- of boommarter, wezel en kikker waargenomen als mogelijke gebruikers. Er is meer gebruik gemaakt van de passage dan in 2014. Dit heeft deels te maken met de langere onderzoeksduur (continu vanaf maart). De tunnel functioneert goed.

Bijlage

2.

Technische inspectie en kostenraming

Faunatunnel 302061



Figuur 1: Noordzijde opening faunatunnel 302061



Figuur 2: Constructiefout dassenpoortje



Figuur 3: Zuidzijde opening faunatunnel 302061



Figuur 4: Rastereind bij begin wildwaarschuwingssysteem (rode cirkel)



Figuur 5: Dassenpoortje met bosmuis

Type, locatie en omgeving
Deze stalen ronde faunatunnel ligt onder de N302 –Leuvenumse weg– in het Leuvenumse bos.

Kenmerken	
Afmetingen	39 centimeter diameter
Lengte	15 meter
Doorzicht	Ja
Openheid	0,008
Kunstmatige toeleiding	Kleinwildraster met lengtes vanaf tunnelopening: oostzijde, ten noorden van de weg 105 meter en ten zuiden van de weg 175 meter, beiden aansluitend op een erf. Westzijde, aan weerszijden van de weg 145 meter aansluitend op een wildwaarschuwingssysteem (figuur 4).
Natuurlijke toeleiding	Aan beide zijden liggen de tunnelopeningen in bos. In het verlengde van de tunnel is aan beide zijden het maaiveld verlaagd zodat de tunnel voldoende diep onder de weg ligt. Deze verlaging draagt waarschijnlijk bij aan de toeleiding naar de tunnel.
Aanvullende voorzieningen	Dassenpoortjes aan weerszijde van de weg bij kilometer 112,2. Klaphekken aan weerszijde van de weg bij kilometer 112,07. Wildrooster bij zijweg ten zuiden van de N302 bij kilometer 112,31

Technische staat	Herstel maatregelen	Verbeterings-Maatregelen	Kosten herstel maatregelen	Kosten verbeteringsmaatregelen
Dassenpoortje bij kilometer 112,2 ten noorden van de N302 kan niet ver genoeg open. De boutjes zijn te dik (figuur 2)	Vervangen door vlakke bouten	Of vervang dassenpoort door verbeterd type (par. 4.4 figuur 30)		
Wildwaarschuwingssysteem werkt niet		Kostenbaten analyse vervolgens keuze: Herstellen of verwijderen		
Tunnelopening aan de zuidzijde half dicht met strooisel	Regelmatig strooisel verwijderen bij tunnelopeningen, vooral zuidzijde			
Looppad onder hekje zuidzijde uitgesleten, doorgang voor kleine fauna tot formaat marter	Drempel aanbrengen			



Figuur 1: Zuidzijde opening faunatunnel met doorzicht



Figuur 2: Zuidzijde opening faunatunnel



Figuur 3: Noordzijde opening faunatunnel

Type, locatie en omgeving

Deze stalen ronde faunatunnel ligt onder de N302 –Flevoweg– tussen de Ermelose heide en het Leuvenumse bos.

Kenmerken	
Afmetingen	39 centimeter diameter
Lengte	15 meter
Doorzicht	Ja
Openheid	0,008
Kunstmatige toeleiding	Kleinwildraster met lengtes vanaf tunnelopening: oostzijde, ten noorden en zuiden langer van de weg langer dan 100 meter. Westzijde, aan weerszijden van de weg 100 meter tot aan de kruisende weg Tonnenberg. Aan deze zijde buigt het raster af evenwijdig aan de Tonnenberg.
Natuurlijke toeleiding	Aan beide zijden liggen de tunnelopeningen in bos. De weg ligt ter hoogte van deze tunnel hoger in het landschap. Hierdoor ligt de tunnel op maaiveldhoogte onder de weg door.
Aanvullende voorzieningen	Er zijn geen dassenpoortjes of andere voorzieningen in het raster aanwezig.

Technische staat	Herstel maatregelen	Verbeterings-Maatregelen	Kosten herstel -maatregelen	Kosten verbeterings-maatregelen
De tunnel en aanvullende faunavoorzieningen zijn in goede staat				

Faunatunnel 302063



Figuur 1: Noordzijde opening faunatunnel



Figuur 2: Opening zuidzijde met cameraval (links)



Figuur 3: Faunatunnel met sporenplank



Figuur 4: Das bij zuidzijde faunapassage (20 april 2015)

Type, locatie en omgeving
Deze stalen ronde faunatunnel ligt onder de N302 –Flevoweg– tussen de Ermelose heide en het Leuvenumse bos.

Kenmerken	
Afmetingen	39 centimeter diameter
Lengte	15 meter
Doorzicht	Ja
Openheid	0,008
Kunstmatische toeleiding	Er is een kleinwildraster aan beide zijden van de faunapassage aanwezig met een lengte van >100 meter. Aan de zuidzijde is na 70 meter richting het westen een hek in het raster geplaatst.
Natuurlijke toeleiding	Aan weerszijden sluit de in- en uitgang direct aan op het bosgebied. Er is een wissel gevormd voor de openingen van de faunavoorziening.
Aanvullende voorzieningen	Er zijn geen aanvullende voorzieningen.

Technische staat	Herstel maatregelen	Verbeterings-Maatregelen	Kosten herstel -maatregelen	Kosten verbeterings-maatregelen
De tunnel en aanvullende faunavoorzieningen zijn in goede staat				

Duiker met medegebruik door fauna 303041



***Figuur 1** (links): De faunatunnel (westzijde) in het voorjaar onder water.*



***Figuur 2** (rechts): Faunatunnel (westzijde) in het najaar.*



***Figuur 3:** Natuurlijke toeleiding naar de opening aan de oostzijde.*

Type, locatie en omgeving
Deze duiker (beton/steen) met medegebruik door fauna ligt onder de N303, in het bosgebied van het Veenhuizerveld.

Kenmerken	
Afmetingen	60 centimeter diameter
Lengte	12 meter
Doorzicht	Ja
Openheid	0,024
Kunstmatige toeleiding	Aan weerszijden zijn in 2011 kleinwildrasters aangelegd. Er is een kleinwildraaster aan beide zijden van de faunapassage aanwezig met een lengte van >100 meter.
Natuurlijke toeleiding	De hoofdfunctie van de tunnel is een hydrologische functie door de Veldbeek aan weerszijden van de weg te verbinden. Langs het kleinwildraaster ter hoogte van de tunnel bevindt zich aan beide zijden een greppel. Deze verlaging draagt waarschijnlijk bij aan de toeleiding naar de tunnel. (figuur 3)
Aanvullende voorzieningen	Er zijn geen aanvullende voorzieningen.

Technische staat	Herstel maatregelen	Verbeterings-Maatregelen	Kosten herstel -maatregelen	Kosten verbeterings-maatregelen
De duiker is in goede staat. Medegebruik is alleen mogelijk bij droogvallen.				

Faunatunnel 303042



Figuur 1: De faunatunnel (oostzijde) ligt enkele meters vanaf het wildraster.



Figuur 2: PVC buis gebruikt voor herstel is nog aanwezig. De ingang is volgelopen water.



Figuur 3: De kleinwildrasters zijn < 100 meter.



Figuur 4: Het deel van de voorziening bij het raster is gerepareerd.

Type, locatie en omgeving
Deze betonnen ronde faunatunnel ligt onder de N303, in het bosgebied van het Veenhuizerveld.

Kenmerken	
Afmetingen	30 centimeter diameter
Lengte	20 meter
Doorzicht	Ja
Openheid	0,004
Kunstmatige toeleiding	Aan weerszijde van de faunatunnel is kleinwildraster aangebracht. Het raster richting zuid is 40m en eindigt aan de oostzijde bij een bospad. Het raster richting noord loopt 70 m door.
Natuurlijke toeleiding	Beide tunnelopeningen liggen in het bos, met aan weerszijde van de faunatunnel een greppel van 1 meter breed. Langs het kleinwildraster t.h.v. de faunatunnel ligt een rabat, waardoor de in/uitgang van de tunnel enkele meters van het raster ligt (figuur 1).
Aanvullende voorzieningen	Er zijn geen aanvullende voorzieningen.

Technische staat	Herstel maatregelen	Verbeterings-Maatregelen	Kosten herstel –maatregelen	Kosten verbeterings-maatregelen
Betonnen buis aan beide zijden ooit doorgezaagd in verband met greppel, dit is later hersteld. De PVC-buis is in de betonbuis is vermoedelijk gebruikt als mal om beton op te storten. Deze PVC-buis is nog in de tunnel aanwezig.. Hierdoor blijft mogelijk water in de tunnel staan (figuur 2).	PVC-buis verwijderen			

Faunatunnel 310089



Figuur 1: Opening van de faunatunnel (oostzijde).



Figuur 2: Faunatunnels 310089a (links) en 310089 (rechts) sluiten op elkaar aan.



Figuur 3: Kleinwildraaster (westzijde) sluit aan op bosschages tussen N301 en Harskamperweg.



Figuur 4: Haas in tunnel 310089 (24-04-2015)

Type, locatie en omgeving
Deze betonnen rechthoekige faunatunnel ligt onder de N310, in het bosgebied ten noorden van Harskamp (Veluwe)

Kenmerken	
Afmetingen	1 meter breed, hoogte 0,9 meter
Lengte	15 meter
Doorzicht	Ja
Openheid	0,06
Kunstmatige toeleiding	De tunnel sluit in de middenberm (oostzijde) aan op faunatunnel 310089a, waar de openingen beide zijn omsloten door kleinwildraaster (figuur 2). Aan de westzijde is aan weerszijden een kleinwildraaster (35m richting noord, 50m richting zuid) aanwezig, welke aansluiten op bosschages (figuur 3). Opening westzijde komt uit op de Harskamperweg en bebouwing.
Natuurlijke toeleiding	Aan de oostzijde is geen natuurlijke toeleiding aanwezig. Aan de westzijde zijn bosschages aanwezig in de berm tussen de N310 en de Harskamperweg..
Aanvullende voorzieningen	-

Technische staat	Herstel maatregelen	Verbeterings-Maatregelen	Kosten herstel –maatregelen	Kosten verbeterings-maatregelen
Tunnel en aanvullende faunavoorzieningen zijn in goede staat.				

Faunatunnel 310089a



Figuur 1: Opening van de faunatunnel (oostzijde).



Figuur 2: Dassenpoortje.



Figuur 3: Grof- en kleinwildrasters en tijdelijk amfibieënscherm zijn aanwezig.



Figuur 4: Eekhoorn aan veilige kant dassenpoortje (20-08-2015)

Type, locatie en omgeving

Deze betonnen rechthoekige faunatunnel ligt onder de parallelweg aan de oostzijde van de N310 – Provinciale weg-, in het bosgebied ten noorden van Harskamp (Veluwe)

Kenmerken	
Afmetingen	1 meter breed, hoogte 0,9 meter
Lengte	15 meter
Doorzicht	Ja
Openheid	0,06
Kunstmatige toeleiding	De tunnel sluit in de middenberm (westzijde) aan op faunatunnel 310089, welke hier beide zijn omsloten door een kleinwildraster (zie figuur 2, 310089). Aan de oostzijde is grof- en kleinwildraster (>100m) en (tijdelijk) amfibieënscherm van 40 m aanwezig (figuur 3).
Natuurlijke toeleiding	De oostzijde van de faunatunnel ligt in bosgebied. De westzijde (middenberm) sluit direct aan op faunatunnel 310089.
Aanvullende voorzieningen	Er zijn twee dassenpoortjes aanwezig in het wildraster aan de oostzijde (figuur 2) bij km 68.700 en bij 68.475.

Technische staat	Herstel maatregelen	Verbeterings-Maatregelen	Kosten herstel -maatregelen	Kosten verbeterings-maatregelen
Lekken in (tijdelijk?) amfibieënscherm van ca 40 m aan de oostzijde	Verwijderen of repareren.			
Aan westzijde 10 cm water tot 5 meter in tunnel. Grindkoffer aanbrengen bij tunnelopening	Grindkoffer aanbrengen			

Faunatunnel 310097



Figuur 1: Opening van de faunatunnel (oostzijde).



Figuur 2 (boven): Combinatie wildraster met dassenpoortje.



Figuur 3 (links): Wissel in berm t.h.v. ondergraving raster.



Figuur 4 en 5: Passerende vos en das onder wildraster (oostzijde) door (02-09-2015).

Type, locatie en omgeving
Deze betonnen rechthoekige faunatunnel ligt onder de N310, ter hoogte van het bosgebied ten noorden van Harskamp (Veluwe).

Kenmerken	
Afmetingen	1 meter breed, hoogte 0,7 meter
Lengte	15 meter
Doorzicht	Ja
Openheid	0,047
Kunstmatige toeleiding	Aan de oostzijde is grofwildraster aanwezig (>100m), met combinatie van (vanaf tunnelopening) 50 meter kleinwildraster en 70 meter amfibieënscherm in zuidelijke richting en 100 meter kleinwildraster en amfibieënscherm in noordelijke richting. Aan de westzijde is een kleinwildraster aanwezig, 60 meter ten noorden en 80 meter ten zuiden van de tunnel. De westzijde van de faunatunnel heeft een verdiepte ligging.
Natuurlijke toeleiding	Aan de westzijde zijn bosschages en een greppel aanwezig. Aan de tunnelopening aan de oostzijde ligt in het bos.
Aanvullende voorzieningen	Er zijn drie dassenpoortjes aanwezig, oostzijde bij km 69.525 en 69.475. westzijde bij km 69.420.

Technische staat	Herstel maatregelen	Verbeterings-Maatregelen	Kosten herstel maatregelen	Kosten verbeterings-maatregelen
Dassenpoortje bij hm 69,420 klemt (westzijde)	Repareren dassenpoortje	Of vervang dassenpoort door verbeterd type (par. 4.4 figuur 30)		
Dassenpoortje bij hm 69,475 zit vol strooisel (oostzijde)	Verwijderen strooisel bij dassenpoortje			
Bij hm 69,59 en hm 69,420 zijn ondergravingen bij het raster en wissels in de berm (zie paragraaf 4.4)		Dassenpoortjes plaatsen t.p.v. ondergraving. Dit is een mooie locatie om volgend jaar te monitoren		



Figuur 1: Rasterdoorvoer door combiraster.

Figuur2 (rechts): Opening oostzijde met doorvoer door combiraster.



Type, locatie en omgeving
Deze betonnen ronde faunatunnel ligt onder het combinatieraster langs de N310, ter hoogte van Boswachterij Kootwijk.

Kenmerken	
Afmetingen	50 centimeter diameter en rasterdoorvoer 30 cm
Lengte	25 meter
Doorzicht	Ja
Openheid	0,005
Kunstmatige toeleiding	De oostzijde is d.m.v. een rasterdoorvoer en omrasterde loopstrook verbonden met de faunatunnel. Aan de oostzijde staat een combinatieraster tot 85m richting noord, daarna wordt vervolgd met grofwildraster tot Houtbeekweg, richting zuid is het combiraster langer dan 100 meter. Aan de westzijde is het kleinwildraster richting noord 70 meter en richting zuid langer dan 100 meter doorgezet.
Natuurlijke toeleiding	Aan weerszijden is bos/boschages te vinden. Verder zijn er geen natuurlijke toeleidingen.
Aanvullende voorzieningen	Er zijn geen dassenpoortjes aanwezig.

Technische staat	Herstel maatregelen	Verbeterings-Maatregelen	Kosten herstel -maatregelen	Kosten verbeterings-maatregelen
Rasterdoorvoer betonbuis kleiner dan tunnel, namelijk 30 cm i.p.v. 50 cm.		Vergroten rasterdoorvoer tot diameter 50 cm		

Faunatunnel 310163a



figuur 1: Opening oostzijde.



figuur 2: Opening westzijde

Type, locatie en omgeving
Deze betonnen ronde faunatunnel ligt onder de parallelweg van N310, ter hoogte van Boswachterij Kootwijk.

Kenmerken	
Afmetingen	50 centimeter diameter
Lengte	15 meter
Doorzicht	Ja
Openheid	0,005
Kunstmatige toeleiding	Faunatunnel 310136a sluit aan de oostzijde aan op deze tunnel. Er is geen faunaraster bij deze tunnel geplaatst.
Natuurlijke toeleiding	De opening aan de westzijde wordt geleid door een greppel, met aan de noordzijde is een bosperceel en aan de zuidzijde een akker.
Aanvullende voorzieningen	-

Technische staat	Herstel maatregelen	Verbeterings-Maatregelen	Kosten herstel –maatregelen	Kosten verbeterings-maatregelen
Westzijde voor 2/3 deel vol met strooisel, oostzijde voor ½ deel vol strooisel	Openingen vrijmaken.			



***Figuur 1:** Raster aan westzijde is 25m langer en loopt tot dam.*



***Figuur 2 en 3:** Opening westzijde (links) en oostzijde (rechts) met dwarsraster.*



***Figuur 4:** Raster noordkant oostzijde sluit niet goed aan op bosschage.*

Type, locatie en omgeving
Deze betonnen ronde faunatunnel ligt onder de N315 – Rondweg – ten zuiden van Zelhem.

Kenmerken	
Afmetingen	30 centimeter diameter
Lengte	15 meter
Doorzicht	Ja
Openheid	0,005
Kunstmatige toeleiding	Aan weerszijden is kleinwildraster met lengtes van 60 meter vanaf tunnelopening. Aan de oostzijde is het raster richting zuid 85 meter, welke tot aan de dam in een bermsloot loopt. Aan weerszijden van de tunnel is een dwarsraster aanwezig. Het kleinwildraster is 60 cm hoog.
Natuurlijke toeleiding	Aan beide zijden liggen de tunnelopeningen in een bermsloot. Aan de westzijde is een stijlrand en bosschages op ca 45 meter richting noord.
Aanvullende voorzieningen	Niet aanwezig.

Technische staat	Herstel maatregelen	Verbeterings-Maatregelen	Kosten herstel –maatregelen	Kosten verbeterings-maatregelen
Raster aan westzijde richting zuid is 25m langer dan oostzijde tot aan de dam.		Raster westzijde 15 meter verlengen tot voorbij dam. Oostzijde even lang maken (verlengen met 40 meter).		
Raster aan noordkant oostzijde sluit niet goed aan op bosschage.		Raster 10 meter verlengen en verplaatsen richting parkeerplaats, circa 0,5 meter uit onderteen talud.		

Faunatunnel 315069



Figuur 1: Opening noordzijde met dwarsraster en geleidende greppel.



Figuur 2: Dwarsraster zuidzijde sluit niet goed aan op kleinwildraster.



Figuur 3: Doorzicht faunatunnel vanaf noordzijde.

Type, locatie en omgeving
Deze betonnen ronde faunatunnel ligt onder de N315 – Rondweg – ten westen van Zelhem.

Kenmerken	
Afmetingen	30 centimeter diameter
Lengte	15 meter
Doorzicht	Ja
Openheid	0,005
Kunstmatige toeleiding	Aan weerszijden is een kleinwildraster met een lengte vanaf de tunnel richting west van 65 meter en richting oost 100 meter. Bij beide tunnelopeningen is een dwarsraster geplaatst. Kleinwildraster < 60cm hoog, bovenste draad is puntdraad.
Natuurlijke toeleiding	Aan weerszijden zijn struiken/bos aanwezig en komt de passage uit in een greppel.
Aanvullende voorzieningen	Niet aanwezig.

Technische staat	Herstel maatregelen	Verbeterings-Maatregelen	Kosten herstel –maatregelen	Kosten verbeterings-maatregelen
dwarsraster sluit aan op tunnel zuidzijde, maar er is nog een meter open.	Repareren dwarsraster			
Op veel plekken raster aan bouwkant los.	Opnieuw bevestigen rasters aan palen			



Figuur 1 (boven): kleinwildraster aan zuidzijde sluit aan op geluidswal.

Figuur 2 (links): Opening faunatunnel noordzijde.

Figuur 3 (onder): Opening faunatunnel zuidzijde met kapot dwarsraster.



Figuur 4: Konijn bij opening zuidzijde vastgelegd met cameraval op 20 maart 2015.



Type, locatie en omgeving
Deze betonnen ronde faunatunnel ligt onder de N315 - Rondweg – ten noorden van Zelhem.

Kenmerken	
Afmetingen	30 centimeter diameter
Lengte	15 meter
Doorzicht	Ja
Openheid	0,005
Kunstmatige toeleiding	Aan beide zijden is kleinwildraster aanwezig met lengtes van 75 meter vanaf tunnelopening. Aan zuidzijde richting west is het raster langer en sluit aan op een geluidswal (figuur 1). De kleinwildrasters hebben verschillende hoogten van 1,10 tot 0,75 meter hoog. Er zijn dwarsrasters geplaatst bij de tunnelopeningen.
Natuurlijke toeleiding	Aan weerszijden komt de opening uit in de bermsloot. Bij beide openingen is een wissel gevormd. Aan de zuidzijde staat een houtkant.
Aanvullende voorzieningen	-

Technische staat	Herstel maatregelen	Verbeterings-Maatregelen	Kosten herstel –maatregelen	Kosten verbeterings-maatregelen
Dwarsraster zuidzijde is kapot (figuur 3)	Herstellen dwarsraster			
Raster noordzijde richting west is korter, ecologische fuik.		Raster noordzijde verlengen met 200 meter tot en met lengte geluidswal		

Amfibie roostertunnel 317016



Figuur 1 (links): Het amfibieën roostertunnel is 51,75 meter lang.

Figuur 2 (boven): Opening amfibieëntunnel noordzijde..

Figuur 3 (onder): Combinatieraster buigt af met talud.



Figuur 4: Sporenplank voor monitoren.



Figuur 5: Overlap amfibieënscherm is ca 30 cm.

Type, locatie en omgeving
Deze rechthoekige amfibieën roostertunnel ligt onder N317 – Provinciale weg – ten oosten van Doesburg.

Kenmerken	
Afmetingen	28,5 cm breed, 25 cm hoog
Lengte	51,75 meter
Doorzicht	Ja
Openheid	0,001
Kunstmatige toeleiding	Kleinwildraster, met deels combinatie amfibieënscherm, is aan weerszijden aanwezig: noordzijde richting west 185 meter en richting oost 45 meter. Aan zuidzijde 65 m richting west en 175 meter richting oost. Amfibieënscherm zuidzijde bij faunatunnel over een lengte van 12 meter gecombineerd aan kleinwildraster. Vanaf waterkant is een op zichzelfstaand toeleidend scherm aangebracht. De opening tussen beide schermen is circa 1 meter (figuur 5), de overlap is slechts 0,3 meter.
Natuurlijke toeleiding	Aan weerszijden leidt de opening naar oeverzones en water. Aan weerszijden is een talud.
Aanvullende voorzieningen	Rasteroverstappen op circa 25 meter ten noorden van beide zijden tunnelopeningen.

Technische staat	Herstel maatregelen	Verbeterings-Maatregelen	Kosten herstel –maatregelen	Kosten verbeterings-maatregelen
In goten middenberm 5 -10 cm water en bagger op bodem.	Schoonmaken tunnelbodem			
Noordzijde west ca 10m scherm eraf. Scherm ligt onderaan talud.	Amfibiescherm weer bevestigen			
Weinig overlap met amfibieënscherm, ca 30 cm (figuur 5)	Amfibiescherm zuidzijde aan weerszijde verlengen met 5 meter			
Rasterlengtes aan weerszijde verschillen, gevolg ecologische fuik.		Aanleg 2 dassenpoortjes (in toekomst wellicht rasters verlengen en faunatunnel in Zomerweg)		

Faunatunnel 320060



Figuur 1: Opening zuidzijde



Figuur 2: Opening noordzijde met wetering.



Figuur 3: Tunnelopening vanaf zuidzijde met sporenplanken.



Figuur 4: Beschadigingen aan opstaande rand zuidzijde (links) en noordzijde (rechts)

Type, locatie en omgeving
Deze ronde faunatunnel van kunststof ligt onder de N320 – Provinciale weg - ten zuiden van Culemborg.

Kenmerken	
Afmetingen	60 centimeter diameter
Lengte	22 meter
Doorzicht	Ja
Openheid	0,013
Kunstmatige toeleiding	Er is geen wildraaster aanwezig, maar wel een opstaande amfibiegeleidingsrand van 20cm hoog. Deze rand strekt zich aan beide zijden van de tunnelopeningen richting oost en west over een lengte van 25 meter uit.
Natuurlijke toeleiding	De tunnelopening aan weerszijden komt uit in agrarisch landschap. In het verlengde van de tunnel is aan beide zijden het maaiveld verlaagd, zodat de tunnel voldoende diep onder de weg ligt. Aan de zuidzijde is een bermsloot aanwezig, aan de noordzijde een weterring, beide enkele meters van de tunnel.
Aanvullende voorzieningen	Er zijn geen aanvullende voorzieningen.

Technische staat	Herstel maatregelen	Verbeterings-Maatregelen	Kosten herstel -maatregelen	Kosten verbeterings-maatregelen
Rand noordzijde en zuidzijde richting oost zijn beschadigd (figuur 4).	Amfibiegeleidingswand drie meter herstellen			
Geleiding d.m.v. een raster zal meer fauna de tunnel doen gebruiken. Tijdens het onderzoek is een dode haas door aanrijding ter hoogte van de tunnel aangetroffen.		300 meter kleinwildraaster plaatsen (150 meter noord en 150 meter zuidzijde).		
Tunnel is in goede staat.				



Figuur 1: Opening noordzijde in extensief beheerd landschap.



Figuur 2: Opening zuidzijde met blokkade.



Figuur 3: In 2/3 van de tunnel staat ca 10 cm water.



Figuur 4: Lichtbak aan zuidzijde van de passage met grofwild(schapen)raster op de voorgrond.

Type, locatie en omgeving
Deze betonnen ronde schapen en faunatunnel ligt onder de N322 – Maas en Waalweg – ten zuiden van Beneden-Leeuwen.

Kenmerken	
Afmetingen	100 cm diameter
Lengte	15 meter
Doorzicht	Ja
Openheid	0,052
Kunstmatige toeleiding	Langs beide zijden van de Maas en Waalweg is schapenraster geplaatst.
Natuurlijke toeleiding	De tunnel ligt aan de noordzijde achter een kade en verbind intensief met extensief beheerd landschap. De tunnelopeningen liggen op maaiveldhoogte in de taluds van het grondlichaam waarop de weg ligt.
Aanvullende voorzieningen	Er zijn twee lichtbakken in de tunnel, aan weerszijden van de N322, aanwezig.

Technische staat	Herstel maatregelen	Verbeterings-Maatregelen	Kosten herstel –maatregelen	Kosten verbeterings-maatregelen
Aan zuidzijde toegang afgesloten met hekwerk tegen schapen (figuur 2).	In overleg met schapenbeheerder, verwijderen hek, of een grofmazig hek gebruiken.			
Watergangen vormen een barrière van het achterland naar de tunnel		Plaatsen faunabruggetjes over sloten ter hoogte van tunnelopeningen		
In 2/3 van tunnellengte vanaf zuidzijde staat ca 10 cm water (figuur 3). Dit komt door inregenen in lichtschachten.		Rooster boven lichtschacht vervangen door doorzichtige deksel (2 stuks).		
Schapenraster schermt de weg niet af voor kleine en middelgrote dieren.		Kleinwildraster plaatsen bevestigen aan schapenraster over een lengte van 100 meter aan weerszijde van de N322 (totaal 400 meter).		

Loopstrook 322607 Oost



Figuur 1: Opening noordzijde



Figuur 2: Doorzicht vanaf noordzijde

Type, locatie en omgeving

Deze rechthoekige betonnen duiker met loopstrook ligt onder de N322 – Maas en Waalweg – ten zuiden van Boven-Leeuwen.

Kenmerken	
Afmetingen	Loopstroken 30 cm breed en doorloophoogte 1 meter (waterbreedte 250 cm en 130 m hoog).
Lengte	15 meter
Doorzicht	Ja
Openheid	0,271
Kunstmatige toeleiding	Faunaraster ontbreekt.
Natuurlijke toeleiding	De watergang onder de duiker verbindt de berm sloten met oevers aan de zijde van de N322.
Aanvullende voorzieningen	-

Technische staat	Herstel maatregelen	Verbeterings-Maatregelen	Kosten herstel –maatregelen	Kosten verbeterings-maatregelen
De loopstroken en de duiker zijn in goede staat.				
Bermwatergangen vormen een barrière van het achterland naar de tunnel		Plaatsen faunabruggetjes over sloten ter hoogte van loopstroken.		
Faunaraster ontbreekt.		Kleinwildraster plaatsen i.p.v. schapenraster over een lengte van 100 meter aan weerszijde van de N322 (totaal 200 meter).		

Loopstrook 322607 West



Figuur 1: Opening noordzijde en wetering richting west.



Figuur 2: Opening zuidzijde met schapenraster.



Figuur 3: Doorzicht vanaf zuidzijde.

Type, locatie en omgeving
Deze rechthoekige betonnen duiker met loopstrook ligt onder de N322 – Maas en Waalweg – ten zuiden van Boven-Leeuwen

Kenmerken	
Afmetingen	Loopstroken 30 cm breed en doorloophoogte 1 meter (waterbreedte 250 cm en 130 m hoog).
Lengte	15 meter
Doorzicht	Ja
Openheid	0,271
Kunstmatige toeleiding	Langs de N322 is alleen aan de zuidzijde richting west schapenraster geplaatst. Dit raster buigt af voor de duiker (figuur 2). Faunaraster ontbreekt
Natuurlijke toeleiding	De watergang onder de duiker verbindt de bermsloten met oevers aan de zijde van de N322.
Aanvullende voorzieningen	-

Technische staat	Herstel maatregelen	Verbeterings-Maatregelen	Kosten herstel –maatregelen	Kosten verbeterings-maatregelen
De loopstroken en de duiker zijn in goede staat.				
Bermwatergangen vormen een barrière van het achterland naar de tunnel		Plaatsen faunabruggetjes over sloten ter hoogte van loopstroken.		
Faunaraster ontbreekt.		Kleinwildraster plaatsen i.p.v. schapenraster over een lengte van 100 meter aan weerszijde van de N322 (totaal 200 meter).		

Faunatunnel 323041



Figuur 1: opening oostzijde in talud, naast het spoor.



Figuur 2: Heras raster aan westzijde, tunnelopening ligt verscholen in struikgewas.



Figuur 3: Kleinwildraster oostzijde tunnel.



Figuur 4: Kleinwildraster oostzijde is beschadigd

Type, locatie en omgeving
Deze betonnen ronde faunatunnel ligt onder de N323, aan de noordzijde langs Betuwelijn.

Kenmerken	
Afmetingen	100 cm diameter
Lengte	45 meter
Doorzicht	Ja
Openheid	0,017
Kunstmatige toeleiding	Aan weerszijden is rond de tunnelopening kleinwildraster geplaatst, met lengtes van 10m naar zowel noord als zuid. Langs de Betuwelijn is aan de westzijde Heras raster geplaatst, welke na enkele meters haaks richting Medelsestraat loopt. Aan de oostzijde sluit het raster langs het spoor aan op een wetering. Aan noordzijden langs Meersteeg/Medelsestraat is geen raster aanwezig.
Natuurlijke toeleiding	Beide openingen liggen in een talud. De opening aan de westzijde ligt verscholen in stuiken. Langs de oostzijde is een wissel gevormd.
Aanvullende voorzieningen	Er zijn geen aanvullende voorzieningen.

Technische staat	Herstel maatregelen	Verbeterings-Maatregelen	Kosten herstel -maatregelen	Kosten verbeterings-maatregelen
Tunnel is in goede staat				
Toeleidend raster in slechte staat, erg kort, circa 10 meter en foutief gelokaliseerd (diagonaal op het talud). De houten palen en het raster zijn beschadigd door maaierwerk.	Rasters van casanetgaas aan brugzijde verlengen tot aan betonwand brug en overstapvoorziening maken voor mens.	Rasters aan de andere zijde van de tunnel verplaatsen tot boveninsteek weg en verlengen. Voorstel is 30 meter tot voorbij de bocht van de op- en afrit. Zie voorstel bij 848002 monitoringsrapport 2014.		



Figuur 1: Opening oostzijde



Figuur 2: Uitzicht westzijde vanaf tunnelopening.



Figuur 3: Beschadiging kleinwilddraster.



Figuur 4: Er is een wissel gevormd aan oostzijde.

Type, locatie en omgeving
Deze betonnen ronde faunatunnel ligt onder de N323- aan de zuidzijde van de Betuwelijn.

Kenmerken	
Afmetingen	100 cm diameter
Lengte	45 meter
Doorzicht	Ja
Openheid	0,017
Kunstmatige toeleiding	Aan weerszijden is rond de tunnelopening kleinwildraster geplaatst, met lengtes van 10m naar zowel noord als zuid. Aan weerszijden is Herasraster aanwezig, welke aan de oostzijde na 10 meter overgaat in raster van puntdraad en aansluit op een wetering.
Natuurlijke toeleiding	Beide openingen liggen in een talud.
Aanvullende voorzieningen	Er zijn geen aanvullende voorzieningen.

Technische staat	Herstel maatregelen	Verbeterings-Maatregelen	Kosten herstel –maatregelen	Kosten verbeterings-maatregelen
Tunnel is in goede staat				
Toeleidend raster in slechte staat, erg kort, circa 10 meter en foutief gelokaliseerd (diagonaal op het talud). De houten palen en het raster zijn beschadigd door maaierwerk.	Rasters van casanetgaas aan brugzijde verlengen tot aan betonwand brug en overstapvoorziening maken voor mens.	Rasters aan de andere zijde van de tunnel verplaatsen tot boveninsteek weg en verlengen. Voorstel is 30 meter tot voorbij de bocht van de op- en afrit. Zie voorstel bij 848002 monitoringsrapport 2014.		

Faunatunnel 325081



Figuur 1 & 2: Opening noordzijde (links) en opening zuidzijde (rechts).



Figuur 4: Stalen balk aan zuidzijde over sloot.



Figuur 3: De Faunatunnel stond tijdelijk onder water.



Figuur 5: Aan weerszijden zijn ontsnappingspoortjes aanwezig.

Type, locatie en omgeving

Deze betonnen ronde faunatunnel ligt onder de N325 – Nieuwe Rijksweg – ten oosten van Nijmegen nabij de Ooijpolder.

Kenmerken	
Afmetingen	30 cm diameter
Lengte	25 meter
Doorzicht	Ja
Openheid	0,003
Kunsmatige toeleiding	Aan beide zijden is kleinwildraaster aanwezig. Aan de zuidzijde ligt een stalen damwand aangebracht als faunabrug om de watergang te kunnen passeren om via de polder bij de passage te komen.
Natuurlijke toeleiding	In het verlengde van de N325 liggen bermsloten. Aan weerszijden zijn wissels aanwezig.
Aanvullende voorzieningen	Aan beide zijden zitten ontsnappingspoortjes in het raster op 15 meter vanaf tunnelopening. Aan zuidzijde ligt een faunabruggetje over de bermsloot.

Technische staat	Herstel maatregelen	Verbeterings-Maatregelen	Kosten herstel –maatregelen	Kosten verbeterings-maatregelen
Toegang aan zuidzijde periodiek vol water.	Grindkoffer aanbrengen			

Faunatunnel 325082



Figuur 1: Opening noordzijde met ontsnappingspoortje.



Figuur 2: De tunnelopening aan de zuidzijde ligt ter hoogte van een stuw met vistrap.

Type, locatie en omgeving

Deze betonnen ronde faunatunnel ligt onder de N325 – Nieuwe Rijksweg – ten oosten van Nijmegen nabij de Ooijpolder.

Kenmerken	
Afmetingen	30 cm diameter
Lengte	25 meter
Doorzicht	Ja
Openheid	0,003
Kunstmatische toeleiding	Aan weerszijden is kleinwildraaster langs de weg geplaatst. Aan de zuidzijde ligt een stalen damwand over de sloot bij de tunnelopening (figuur 2).
Natuurlijke toeleiding	Aan beide zijden is een wissel gevormd. De opening aan de noordzijde komt uit op een greppel en houtwal. Aan de zuidzijde ligt een bredere sloot met stuw en vistrap.
Aanvullende voorzieningen	Er zijn aan weerszijden ontsnappingspoortjes aanwezig, op ca 5 meter richting het westen van de tunnelopeningen. Aan zuidzijde ligt een faunabruggetje over de bermsloot.

Technische staat	Herstel maatregelen	Verbeterings-Maatregelen	Kosten herstel –maatregelen	Kosten verbeterings-maatregelen
De faunatunnel en aanvullende voorzieningen zijn in goede staat.				



Figuur 1: Opening noordzijde.



Figuur 3: Het raster aan de noordzijde t.h.v. het ontsnappingspoortje is beschadigd.



Figuur 5: Dode bever onder faunabruggetje.



Figuur 2: Opening zuidzijde met stalen faunabruggetje langs wandelpad. Het toegangshekje blijft openstaan.



Figuur 4: Het stalen faunabruggetje wordt volop gebruikt door onder andere deze vos.

Type, locatie en omgeving

Deze betonnen ronde faunatunnel ligt onder de N325 – Nieuwe Rijksweg – ten oosten van Nijmegen nabij de Ooijpolder.

Kenmerken	
Afmetingen	30 cm diameter
Lengte	25 meter
Doorzicht	Ja
Openheid	0,003
Kunstmatige toeleiding	Langs de N325 is kleinwilddraster aanwezig.
Natuurlijke toeleiding	Aan westkant van de tunnelopening aan de zuidzijde ligt een wandelpad, welke bereikbaar is d.m.v. een hekje in het raster. Langs de N325 ligt een bermsloot met houtwal. Naar beide openingen is een wissel gevormd. De voorziening heeft een verdiepte ligging.
Aanvullende voorzieningen	Er zijn grindbakken en ontsanppingspoortjes aanwezig aan beide zijden. Aan de zuidzijde ligt een faunabruggetje.

Technische staat	Herstel maatregelen	Verbeterings-Maatregelen	Kosten herstel –maatregelen	Kosten verbeterings-maatregelen
Hekje naar wandelpad in raster zuidzijde blijft open staan (figuur 2). Raster in het hekje is beschadigd.	Hekje repareren en zorgen dat deze dichtvalt.			
Raster over lengte van 5 meter aan de noordzijde is kapot.	Repareren raster.			

Faunatunnel 325085



Figuur 1: Tunnelopening noordzijde.



Figuur 2: Tunnelopening zuidzijde stond tijdelijk onder water.



Figuur 3: Toegangspoort in kleinwildraaster aan de zuidzijde is zoogdierproof.

Type, locatie en omgeving

Deze betonnen ronde faunatunnel ligt onder de N325 – Nieuwe Rijksweg – ten oosten van Nijmegen nabij de Ooijpolder.

Kenmerken	
Afmetingen	50 cm diameter
Lengte	25 meter
Doorzicht	Ja
Openheid	0,008
Kunstmatige toeleiding	Aan weerszijden is kleinwildraster aanwezig. Het raster bij tunnelopening aan de zuidzijde richting oost, sluit na 23 meter aan op een schoolerf. Het erf is bereikbaar via een poort, welke 's nachts gesloten is.
Natuurlijke toeleiding	Aan weerszijden is een wissel gevormd. Aan de noordzijde ligt een houtwal en aan de overzijde van de parallelweg een sloot. Aan de zuidzijde ligt een sloot en langs het raster struweel met braam en pijpenstrootje en richting west open water met broekbos
Aanvullende voorzieningen	Er zijn aan weerszijden ontsnappingspoortjes aanwezig, op ca 80 meter richting oost aan weerszijden van de N325. Ook zijn aan weerszijden grindkoffers bij de tunnelopeningen aanwezig. Aan zuidzijde ligt een stalen faunabrug.

Technische staat	Herstel maatregelen	Verbeterings-Maatregelen	Kosten herstel –maatregelen	Kosten verbeterings-maatregelen
Faunavoorzieningen zijn in goede staat				

Faunatunnel 325086



Figuur 1: Tunnelopening noordzijde.



Figuur 2: Tunnelopening zuidzijde.



Figuur 3: Das bij tunnelopening zuidzijde ziet cameraval.



Figuur 4: Ontsnappingspoortje.



Figuur 5: Toegangshek in raster noordzijde.

Type, locatie en omgeving

Deze betonnen ronde faunatunnel ligt onder de N325 – Nieuwe Rijksweg – ten oosten van Beek-Ubbergen nabij Wylerbergmeer.

Kenmerken	
Afmetingen	39 cm diameter
Lengte	25 meter
Doorzicht	Nee
Openheid	0,005
Kunstmatige toeleiding	Aan weerszijde staat kleinwildraster. Aan de noordzijde is een parkeerplaats en ingang naar wandelpad met klaphekje (figuur 4).
Natuurlijke toeleiding	Aan de noordzijde ligt breed open water met bosschages langs de oever. Aan de zuidzijde komt de opening uit in een bosrand richting bosgebied op stuwwal.
Aanvullende voorzieningen	Aan de zuidzijde zijn in beide richtingen ontsnappingspoortjes aanwezig op ca 30 meter vanaf tunnelopening.

Technische staat	Herstel maatregelen	Verbeterings-Maatregelen	Kosten herstel –maatregelen	Kosten verbeterings-maatregelen
Klaphekje in raster aan noordzijde sluit niet meer vanzelf.	Bordje met 'hek sluiten' en klaphekje automatisch dicht laten vallen.			

Faunatunnel 326027



Figuur 1: Tunnelopening noordzijde.



Figuur 2: Tunnelopening zuidzijde.

Type, locatie en omgeving

Deze stalen ronde faunatunnel ligt onder de A326 – Wezelpad – tussen knooppunt Bankhoef en afslag Wijchen.

Kenmerken	
Afmetingen	39 cm diameter
Lengte	45 meter
Doorzicht	Ja
Openheid	0,003
Kunstmatige toeleiding	Aan weerszijden is kleinwilddraster aanwezig
Natuurlijke toeleiding	De N326 ligt op een grondlichaam, de faunatunnel ligt circa 1,5 meter onder de verharding. Fauna moet het talud op om de tunnelopeningen te bereiken. Onderaan het talud ligt aan noordzijde een greppel, aan zuidzijde een sloot. Aan beide zijden leidt de tunnelopeningen naar agrarisch gebied.
Aanvullende voorzieningen	Er zijn geen aanvullende voorzieningen aanwezig.

Technische staat	Herstel maatregelen	Verbeterings-Maatregelen	Kosten herstel –maatregelen	Kosten verbeterings-maatregelen
De faunatunnel en kleinwilddrasters zijn in goede staat.		Eventueel faunabruggetjes aanleggen over de sloot en greppel ter hoogte van de tunnelopeningen (2 stuks).		

Faunatunnel 335082



Boven: Openingen beide tunneldelen zuidzijde

Onder: Opening noordzijde.



Type, locatie en omgeving
Deze betonnen ronde faunatunnel ligt onder de N335, de Beekseweg, tussen Beek en Zeddam. De tunnel bestaat uit twee delen één deel onder de N335 en het fietspad aan de noordzijde en een deel onder het fietspad aan de zuidzijde. Deze weg doorsnijdt het Bergherbos op de Montferlandse stuwwallen. In de omgeving zijn dassenputjes aangetroffen

Kenmerken	
Afmetingen	39 cm diameter (deel onder fietspad eveneens 40 cm)
Lengte	20 meter, deel onder fietspad 4 meter, open deel tussenberm 2meter (totaal 26 meter)
Doorzicht	Ja
Openheid	0,006
Kunstmatige toeleiding	Rasters beide zijden kleinwildraster van casanetgaas hoogte 1 meter. In de tussenberm is tevens een raster ronde de tunnelopeningen van beide tunneldelen uitgerasterd met kleinwildraster van casanetgaas.
Natuurlijke toeleiding	De tunnel komt aan beide zijden uit in gemengd bos
Aanvullende voorzieningen	Naast tunnelopening zuidzijde is een landbouwhék in het faunaraster aanwezig. In het uitgerasterde deel in de tussenberm is een rasteroverstap aangebracht.

Technische staat	Herstel maatregelen	Verbeterings-Maatregelen	Kosten herstel –maatregelen	Kosten verbeterings-maatregelen
De tunnel(delen) en aanvullende faunavoorzieningen zijn in goede staat.				

Faunatunnel 335083



Boven: Opening noordzijde met duidelijke wissel (inzet: nieuw type dassenpoortje)

Onder: Rastereinden ten westen van de faunatunnel.



Type, locatie en omgeving
Deze betonnen ronde faunatunnel ligt onder de N335, de Beekseweg, tussen Beek en Zeddam. De tunnel bestaat uit één deel onder de N335 en de beide flankerende fietspaden. Deze weg doorsnijdt het Bergherbos op de Montferlandse stuwwallen.

Kenmerken	
Afmetingen	30 cm diameter
Lengte	30 meter
Doorzicht	Nee
Openheid	0,002
Kunstmatige toeleiding	Rasters beide zijden kleinwildraster van casanetgaas hoogte 1 meter (geplaatst in de zomer van 2011). Ten oosten sluit het raster aan beide zijden van de weg aan op de oostelijk gelegen faunatunnel 335082, ten westen strekt het raster zich aan beide zijden van de weg uit tot 195 meter vanaf faunatunnel 335083.
Natuurlijke toeleiding	De tunnel komt aan beide zijden uit in een ruige strook met varens en vervolgens gemengd bos. Er is een duidelijke wissel te zien richting de openingen van de tunnel
Aanvullende voorzieningen	Aan weerszijde van de weg is op circa 5 meter ten oosten van de tunnel een dassenpoortje in het raster aangebracht. Dit is een nieuw type met gesplitste luiken en van lichter materiaal.

Technische staat	Herstel maatregelen	Verbeterings-Maatregelen	Kosten herstel –maatregelen	Kosten verbeterings-maatregelen
De tunnel en aanvullende faunavoorzieningen zijn in goede staat		Het raster eindigt middenin een bos. Het plaatsen van meerdere tunnels en het verlengen van het raster is te overwegen		

Faunatunnel 338094



Boven: Opening noordzijde

Onder: Einde geleiderail en begin faunaraster voor westelijk gelegen viaduct. Inzet: Afdekplaat geleiderail.



Type, locatie en omgeving
Deze stalen ronde faunatunnel ligt door het grondlichaam van de N338

Kenmerken	
Afmetingen	39 cm diameter
Lengte	25 meter
Doorzicht	Ja
Openheid	0,005
Kunstmatige toeleiding	Raster ontbreken aan weerszijden van de weg. Aan weerszijde is een geleiderail aangebracht. Aan de zuidzijde is aan een deel van de open ruimte onder de geleiderail afgeschermd met een metalen plaat, waardoor alleen nog kleine fauna vanaf egel en kleiner kunnen passeren. De ruimte tussen maaiveld en onderkant scherm is circa 10 centimeter. Het deel dat is afgeschermd is 85 meter lang. Aan de zuidzijde start vanaf 37 meter ten westen vanaf de tunnel een kleinwildraster om fauna te geleiden richting een verder westelijk gelegen viaduct onder de N338.
Natuurlijke toeleiding	Er zijn geen natuurlijke toeleidingen, het zuidelijke deel komt uit in een bosje op het talud van het weg van de N338. Onderaan het talud aan de noordzijde bevindt zich een ruig terrein.
Aanvullende voorzieningen	-

Technische staat	Herstel maatregelen	Verbeterings-Maatregelen	Kosten herstel –maatregelen	Kosten verbeterings-maatregelen
De tunnel is in goede staat				
Het eenzijdige raster en het scherm in de geleiderail aan de zuidzijde vormt een ecologische val	Kleinwildraster doorzetten tot het fietspad langs de N317 (250 meter zuidzijde en 500 meter noordzijde). Ter hoogte van de tunnel raster afbuigen richting tunnelopeningen.			
Natuurlijke toeleiding ontbreekt		Begroeiing in lijn aanbrengen (50 m) aan de noordzijde aansluitend op de tunnelopening		

Loopstrook zuid 345060



Boven: Loopstrook aan zuidzijde onder de duikerbrug

Linksonder: Niet sluitend hek aan de oostzijde. Rechtsonder: Faunawissel (das, vos en steenmarter) bij rastereind



Type, locatie en omgeving

Deze brug met eenzijdig een kunststof loopstrook ligt onder de N345 langs de Voorsterbeek ten noorden van het dorp Voorst.

Kenmerken	
Afmetingen	Loopstrook 75 centimeter breed, doorloophoogte 1,60 meter. Waterbreedte 10 meter, afstand waterpeil tot onderkant brug 2,1 meter.
Lengte	12 meter (deel onder de brug) totaal circa 20 meter
Doorzicht	Ja
Openheid	1,4
Kunstmatige toeleiding	Vanaf de reling van de brug start aan weerszijde van de weg zuidwaarts een kleinwildraster van casanetgaas. Aan de oostzijde met een lengte van 37,5 meter en aan de westzijde 50 meter. Aan de westzijde is het raster aan het eind 1 meter haaks naar achteren gezet.
Natuurlijke toeleiding	De oevers van de Voorsterbeek. Achter het rastereind is een duidelijke wissel over de (tussen)berm zichtbaar. Das, vos en steenmarter steken hier de weg over. Ten noorden van de brug liggen ten westen van de weg twee houten stuwten (geschikt als faunabrug).
Aanvullende voorzieningen	In het raster zijn aan weerszijde van de weg dassenpoortjes aangebracht. Aan de westzijde op 10 meter voor het rastereind en aan de oostzijde op 7,5 meter voor het rastereind. Naast de brug is aan weerszijde een poort in het raster aanwezig.

Technische staat	Herstel maatregelen	Verbeterings-Maatregelen	Kosten herstel -maatregelen	Kosten verbeterings-maatregelen
Loopstrook is in goede staat.				
Rasters zijn niet lang genoeg	Rasters zuidzijde verlengen met 100m (totaal 200m)			
Poort oostzijde sluit niet en heeft een open ruimte aan de onderzijde van 12 centimeter	Herstellen poort (staander opnieuw stellen) en dorpel aanbrengen.			
Raster noordzijde ontbreekt	Aanbrengen raster 100m			

Loopstrook 345061 Noord



Boven: Loopstroken noord en zuid aan de oostzijde van de duiker.
Onder: Defecte loopstrook noord aan de westzijde.



Type, locatie en omgeving

Deze rechthoekig betonnen duiker met loopstrook ligt onder de N345. De loopstrook liggen evenwijdig met de oevers van de Oude IJssel. De Oude IJssel gaat richting het noorden over in de Hoedernesterbeek

Kenmerken	
Afmetingen	Loopstrook 63 cm (met opstaande rand 65 cm). De doorloophoogte is 46 cm. Waterbreedte in de duiker is 1,50 meter.
Lengte	15 meter
Doorzicht	Ja
Openheid	0,066
Kunstmatige toeleiding	Aan weerszijde vanaf de reling zijn kleinwildrasters aangebracht.
Natuurlijke toeleiding	De oevers van de Oude IJssel vormen een goede toeleiding.
Aanvullende voorzieningen	-

Technische staat	Herstel maatregelen	Verbeterings-Maatregelen	Kosten herstel -maatregelen	Kosten verbeterings-maatregelen
Loopstrook bij de oeveraansluiting ten westen van de weg is defect. De opstaande balk aan het eind van de loopstrook westzijde is los en de planken binnen de weersinvloedsfeer zijn in matige staat.	Herstellen loopstrook			
De aanvullende faunavoorzieningen zijn in goede staat.				

Loopstrook 345061 Zuid



*Boven: Onderzijde loopstroken aan de oostzijde van de duiker.
Onder: Loopstrook zuid vanaf de westzijde.*



Type, locatie en omgeving

Deze rechthoekig betonnen duiker met loopstrook ligt onder de N345. De loopstrook liggen evenwijdig met de oevers van de Oude IJssel. De Oude IJssel gaat richting het noorden over in de Hoedernesterbeek

Kenmerken	
Afmetingen	Loopstrook 63 cm (met opstaande rand 65 cm). De doorloophoogte is 46 cm. Waterbreedte in de duiker is 1,50 meter.
Lengte	15 meter
Doorzicht	Ja
Openheid	0,066
Kunstmatige toeleiding	Aan weerszijde vanaf de reling zijn kleinwildrasters aangebracht.
Natuurlijke toeleiding	De oevers van de Oude IJssel vormen een goede toeleiding.
Aanvullende voorzieningen	-

Technische staat	Herstel maatregelen	Verbeterings-Maatregelen	Kosten herstel -maatregelen	Kosten verbeterings-maatregelen
De opstaande balk aan het eind van de loopstrook oostzijde is los en de planken binnen de weersinvloedsfeer zijn in matige staat.	Herstellen planken en balken binnen weersinvloedsfeer			
De aanvullende faunavoorzieningen zijn in goede staat.				

Faunatunnel 345065



Boven: Opening oostzijde en in middenberm lichtkoepel van lichtschacht. Foto inzet: Opening westzijde.

Onder: Afgebroken flap van poort. Rechtsonder: Ruimte tussen amfibiescherm. Geheel linksonder: Passage das.



Type, locatie en omgeving

Deze stalen ronde faunatunnel ligt onder de N345 –Wapsumsestraat– langs de genormaliseerde Oekensche beek die in verbinding staat met de Honderensekolk en de ten oosten gelegen bosjes op de grondlichamen van het knooppunt N345xN348.

Kenmerken	
Afmetingen	38 cm diameter
Lengte	40 meter
Doorzicht	Nee (door verticale knikken in de tunnel)
Openheid	0,003
Kunstmatige toeleiding	Rasters; aan beide zijden van de weg kleinwildraster van casanetgaas hoogte 1 meter met lengtes van 40 meter aan weerszijde van de tunnelopeningen. Aan de rasters is amfibiescherm aangebracht.
Natuurlijke toeleiding	Oevers (steile) van de genormaliseerde beek. Bij de tunnelopeningen, maar ook bij de rastereinden zijn wissels ingesleten.
Aanvullende voorzieningen	De tunnel is in de middenberm van de N345 voorzien van een schacht met transparant deksel voor lichtinval. In de rasters zijn aan weerszijde van de beek landbouwpoorten aanwezig.

Technische staat	Herstel maatregelen	Verbeterings-Maatregelen	Kosten herstel –maatregelen	Kosten verbeterings-maatregelen
Amfibiescherm zonder amfibiepassage. Amfibiescherm en hebben kieren en de schermen op de landbouwpoorten zijn er deels afgefallen.		Afwegen of amfibiescherm verwijderd kan worden of dat een amfibiepassage toevoegen zinvol is.		
Dieren steken de weg over achter de rastereinden.		Verlengen rasters van 40 naar 100 meter (totale verlenging 240 meter) en aanbrengen omkeervoorziening		

Duiker met medegebruik door fauna 348018



Boven: Opening noordzijde. Foto inzet: Bermsloot met front duiker.
Onder: Dassenpoortje met afgeschoven rubbermat.



Type, locatie en omgeving

Deze watervoerende duiker ligt onder de A348 en staat in verbinding met de uitlopers van de Veluwezoom in het noorden en de uiterwaarden van de IJssel ten zuiden van de A348.

Kenmerken	
Afmetingen	100 centimeter diameter
Lengte	50 meter
Doorzicht	Ja
Openheid	0,016
Kunstmatige toeleiding	Rasters; aan beide zijden van de weg kleinwildraster van casanetgaas hoogte 1 meter op de boveninsteek van het grondlichaam van de weg. De rasters sluiten niet aan op de duiker en werken daardoor niet toeleidend.
Natuurlijke toeleiding	De bermsloot onderlangs het grondlichaam van de weg vormt de enige toeleiding.
Aanvullende voorzieningen	Dassenpoortjes aan weerszijde van de A348 ter hoogte van de duiker.

Technische staat	Herstel maatregelen	Verbeterings-Maatregelen	Kosten herstel –maatregelen	Kosten verbeterings-maatregelen
De duiker is in goede staat voor zijn primaire functie om water af te voeren. Als faunapassage is deze duiker beperkt geschikt omdat het droogvallen niet of nauwelijks gebeurt		Droge faunatunnel aanleggen afgestemd op andere ontwikkelingen bij de A348 zoals de ontsnipperingsmaatregelen die in 2016 worden genomen voor otter.		
De rubbermat onder het dassenpoortje aan de noordzijde is verschoven	Herstellen dassenpoortje			

Duikerbrug met doorlopende oevers 348147



Figuur 1: Opening oostzijde.



Figuur 2: Batlogger boven opening westzijde.



Figuur 4: Batlogger midden in duikerbrug.



Figuur 4: Doorzicht vanaf westzijde

Type, locatie en omgeving

Deze duikerbrug met aan beide zijden van de watergang een doorlopende oevers ligt schuin onder de N348 – ten noorden van Zutphen. De brug fungeert als vleermuispassage en is geschikt om door grondgebonden fauna gebruikt te worden. De passage ligt in agrarisch gebied ten noorden van Zutphen. Nabij de oostelijke ingang is een amfibieënpool aangebracht.

Kenmerken	
Afmetingen	Breedte 9 meter; hoogte 150 cm bij loopstroken, 220 cm bij waterpeil
Lengte	40 meter
Doorzicht	Ja
Openheid	0,495
Kunstmatige toeleiding	Aan weerszijden is kleinwildraaster aanwezig, aan de oostzijde in combinatie met amfibieënscherm van ca 30 cm hoog.
Natuurlijke toeleiding	De passage ligt in agrarisch gebied. Aan beide zijden liggen de loopstroken in het verlengde van de oever. Aan de oostkant ligt een amfibieënpool.
Aanvullende voorzieningen	Er zijn loopstroken aanwezig van 2,20 meter breed. In het raster zijn twee dassenpoortjes op 10 meter ten noorden van de tunnelopeningen aan beide zijden aangebracht.

Technische staat	Herstel maatregelen	Verbeterings-Maatregelen	Kosten herstel –maatregelen	Kosten verbeterings-maatregelen
De passage en aan vullende voorzieningen zijn in goede staat.				



Figuur 1: Opening oostzijde is verstopt in bramenstruiken.



Figuur 2: Tunnelopening westzijde.



Figuur 3: Het dwarsraster is beschadigd.

Type, locatie en omgeving

Deze stalen ronde faunatunnel ligt onder de N785 – Zutphensestraatweg – tussen de uitlopers van de Veluwezoom.

Kenmerken	
Afmetingen	32 cm diameter
Lengte	16 meter
Doorzicht	Ja
Openheid	0,005
Kunstmatige toeleiding	Het gehele verhoogde grondlichaam, tussen het spoor en aansluiting met de A348, is uitgerasterd met kleinwilddraster. Aan weerszijden buigt het raster opwaarts het talud op, waar de tunnelopeningen liggen. Aan de oostzijde buigt deze weer neerwaarts, aan de westzijde loopt het raster bovenaan het talud door tot faunatunnel 785015, welke 180 meter richting het zuiden ligt.
Natuurlijke toeleiding	De tunnelopening aan de oostzijde is volledig begroeid met braam. Aan de westzijde staan enkele (jonge) bomen op het talud en onder het grondlichaam ligt een bermsloot, aan oostzijde ligt een greppel. De tunnel ligt in agrarisch landschap. Aan beide zijden zijn wissels aanwezig.
Aanvullende voorzieningen	Ontsnappingspoortje is aanwezig op ca 50 meter ten noorden van de tunnel aan de westzijde.

Technische staat	Herstel maatregelen	Verbeterings-Maatregelen	Kosten herstel –maatregelen	Kosten verbeterings-maatregelen
Dicht braamstruweel oostzijde				
Dwarsraster bij het dassenpoortje is beschadigd.	Herstellen dwarsraster			

Faunatunnel 785015



Figuur 1: Tunnelopening oostzijde met wissel.



Figuur 2: Aan de oostzijde van de faunatunnel liggen greppels en een bermsloot.



Figuur 3: Uitzicht vanaf westzijde van faunatunnel.



Figuur 4: Tunnelopening met doorzicht aan westzijde.

Type, locatie en omgeving
Deze stalen ronde faunatunnel ligt onder de N785 Zutphensestraatweg – tussen de uitlopers van de Veluwezoom.

Kenmerken	
Afmetingen	32 cm diameter
Lengte	16 meter
Doorzicht	Ja
Openheid	0,005
Kunstmatige toeleiding	Het gehele verhoogde grondlichaam, tussen het spoor en aansluiting met de A348, is uitgerasterd met kleinwilddraster. Aan weerszijden buigt het raster opwaarts het talud op, waar de tunnelopeningen liggen. Aan de oostzijde buigt deze weer neerwaarts, aan de westzijde loopt het raster bovenaan het talud door tot faunatunnel 785014, welke 180 meter richting het noorden ligt.
Natuurlijke toeleiding	Aan de westzijde zijn bomen aanwezig en ligt een sloot. Aan de oostzijde liggen greppels en een bermsloot. De faunatunnel ligt in agrarisch landschap. Er lopen aan beide zijden wissels.
Aanvullende voorzieningen	Niet aanwezig.

Technische staat	Herstel maatregelen	Verbeterings-Maatregelen	Kosten herstel –maatregelen	Kosten verbeterings-maatregelen
De faunatunnel en aanvullende faunavoorzieningen zijn in goede staat.				

Faunatunnel 786008



Figuur 1: Combinatieraster met ontsnappingspoortje aan westzijde.



Figuur 2: Tunnelopening westzijde.



Figuur 3: Inspectiekoker.



Figuur 4: Tunnelopening oostzijde.

Type, locatie en omgeving
Deze stalen ronde faunatunnel ligt onder de N786 – Beekbergerweg – tussen Beekbergen en Loenen in de Veluwe.

Kenmerken	
Afmetingen	40 cm diameter
Lengte	25 meter
Doorzicht	Nee (De tunnel heeft een verdiepte ligging en geen doorzicht vanwege verticale en horizontale knikken)
Openheid	0,005
Kunstmatige toeleiding	Aan de westzijde, tegen het bosgebied van de Veluwe is combinatieraster van grofwild- en kleinwildraster aanwezig. Na 55 meter richting noord en 32 meter richting zuid, gaat dit over in alleen grofwildraster. Aan de oostzijde is kleinwildraster aanwezig; vanaf tunnelopening richting noord 40 meter, richting zuid 55 meter.
Natuurlijke toeleiding	De faunavoorziening ligt in bosgebied.
Aanvullende voorzieningen	Aan de oostzijde is een inspectiekoker van 40 cm diameter. Er zijn aan weerszijden dassenpoortjes aanwezig aan de oostzijde op 30 meter ten noorden van de tunnelopening en 45 meter ten zuiden. Aan de westzijde op 40 meter ten noorden van de tunnelopening en 30 meter ten zuiden van de tunnelopening.

Technische staat	Herstel maatregelen	Verbeterings-Maatregelen	Kosten herstel –maatregelen	Kosten verbeterings-maatregelen
Faunatunnel is in goede staat.				
De dassenpoortjes aan de oostzijde zijn dicht bij de rastereinden in het raster geplaatst, hierdoor hebben ze nagenoeg geen functie.	Verplaatsten dassenpoortjes dicht bij tunnel, bijvoorbeeld op 10 meter aan weerszijde vanaf de tunnelopening.			

Faunatunnel 820040



***Figuur 1:** De faunatunnel met opening westzijde, loopt parallel met de Willinksbeek.*



***Figuur 2:** Tunnelopening oostzijde.*



***Figuur 3:** Het kleinwildraster aan de oostzijde is 20 meter langer dan de westzijde.*



***Figuur 4:** Steen- of boommarker op cameraval 16 april 2015 bij tunnelopening oostzijde.*

Type, locatie en omgeving

Deze betonnen ronde faunatunnel ligt onder de N820 – Vredenseweg – ten oosten van Winterswijk evenwijdig met de Willinksbeek.

Kenmerken	
Afmetingen	39 cm diameter
Lengte	18 meter
Doorzicht	Ja
Openheid	0,007
Kunstmatige toeleiding	Aan weerszijden is kleinwildraster aanwezig; met lengtes van aan westzijde richting noord 30 meter, richting zuid 20 meter. Aan de oostzijde richting noord 50 meter, richting zuid 20 meter.
Natuurlijke toeleiding	De tunnel ligt parallel met beek, oever en bosranden. De waterstand van de beek fluctueert. Aan oostzijde is akkerrand aanwezig. Aan de oostzijde ligt een omgevallen boom over de beek geschikt als faunabrug. Deze natuurlijke brug ligt echter niet ter hoogte van de tunnelopening.
Aanvullende voorzieningen	Niet aanwezig.

Technische staat	Herstel maatregelen	Verbeterings-Maatregelen	Kosten herstel –maatregelen	Kosten verbeterings-maatregelen
Raster richting noord is aan oostzijde 20 meter langer dan westzijde (ecologische fuik). Rasters zijn kort en niet afgestemd op haaks op de weg staande natuurlijke toeleiding.		Kleinwildraster aan de westzijde richting noorden verlengen met 20 meter. rasters west en oostzijde richting zuiden verlengen met 30 meter.		
Raster oostzijde beschadigd door omgevallen boom.	Herstellen 10 meter kleinwildraster			
Faunabrug westzijde ontbreekt		Scheefstaande eik (figuur x) omtrekken over beek voor faunabrug.		



Figuur 1: Opening oostzijde in talud naast Betuwelijn.



Figuur 2: Opening aan de westzijde ligt in struikgewas.

Type, locatie en omgeving
Deze betonnen ronde faunatunnel ligt onder de N839 – Karstraat – parallel aan de Betuwelijn (noordzijde).

Kenmerken	
Afmetingen	100 cm diameter
Lengte	45 meter
Doorzicht	Ja
Openheid	0,017
Kunstmatige toeleiding	Er zijn geen faunarasters aangebracht.
Natuurlijke toeleiding	De tunnel ligt in het grondlichaam van het viaduct van de N839 over de Betuwelijn. Ter hoogte van de tunnelopening aan oostzijde is struweel aanwezig (recent geklept). Aan weerszijden loopt een wetting parallel aan het spoor, welke aan de westkant afbuigt richting noord.
Aanvullende voorzieningen	Er zijn geen aanvullende voorzieningen.

Technische staat	Herstel maatregelen	Verbeterings-Maatregelen	Kosten herstel –maatregelen	Kosten verbeterings-maatregelen
In 2011 is al aanbevolen rasters te plaatsen.		Rasters plaatsen zodat fauna evenwijdig met het spoor en de boveninsteek van het grondlichaam van de N839 naar de tunnelopeningen wordt toegeleid.		
Een faunabruggetje over de wetting ontbreekt		Plaatsen faunabruggetje ter hoogte van de tunnel		
De tunnel is in goede staat.				

Faunatunnel 839021



Figuur 1: Opening oostzijde met cameraval.



Figuur 2: Vos op 5 april 2015



Figuur 3: Tunnelopening aan westzijde.



Figuur 4: Steenmarter op 7 april 2015



Figuur 5: Doorzicht vanaf westzijde.



Figuur 6: Haas op 5 april 2015

Type, locatie en omgeving
Deze betonnen ronde faunatunnel ligt onder de N839 – Karstraat – parallel aan de Betuwelijn (zuidzijde).

Kenmerken	
Afmetingen	100 cm diameter
Lengte	45 meter
Doorzicht	Ja
Openheid	0,017
Kunstmatige toeleiding	Er zijn geen faunarasters aangebracht.
Natuurlijke toeleiding	De tunnel ligt in het grondlichaam van het viaduct van de N839 over de Betuwelijn. Aan de weerszijden ligt een wetering van ca 6 meter in het verlengde van het spoor, op 10 meter vanaf tunnelopeningen. Aan westzijde ligt een greppel en staat populieren onderaan het talud.
Aanvullende voorzieningen	Er zijn geen aanvullende voorzieningen.

Technische staat	Herstel maatregelen	Verbeterings-Maatregelen	Kosten herstel –maatregelen	Kosten verbeterings-maatregelen
In 2011 is al aanbevolen rasters te plaatsen.		Rasters plaatsen zodat fauna evenwijdig met het spoor en de boveninsteek van het grondlichaam van de N839 naar de tunnelopeningen wordt toegeleid.		
Een faunabruggetje over de wetering ontbreekt		Plaatsen faunabruggetje ter hoogte van de tunnel		
De tunnel is in goede staat.				

Faunatunnel 840031



Figuur 1: Tunnelopening noordzijde (links) en zuidzijde (rechts).



Figuur 3: Onstappingspoortje zuidzijde is dichtgegroeid. Figuur 4: Fauna kan onder hek door aan noordzijde.



Figuur 5: Raster kapot aan noordzijde en afgezet bos.



Figuur 6: Bever voor tunnelopening noordzijde (1 april 2015).

Type, locatie en omgeving
Deze stalen ronde faunatunnel ligt onder de N840 – Kapitteldijk - in de Ooijpolder

Kenmerken	
Afmetingen	50 cm diameter
Lengte	32 meter
Doorzicht	Nee
Openheid	0,006
Kunstmatige toeleiding	Aan weerszijden is kleinwilddraster aanwezig, met aan beide zijden toegangshekken; aan noordzijde op ca 80 meter richting west met wildrooster ervoor, aan zuidzijde richting oost op ca 20 meter vanaf tunnelopening.
Natuurlijke toeleiding	De tunnel verbindt de wielen in de Ooijse Graaf met bosschages lang Het meertje. Aan weerszijden zijn waterpartijen en bosschages te vinden. Aan noordzijde is het fietspad en kleinwilddraster gescheiden d.m.v. een lage heg. Na de zomer is het zachthoutooibos gekapt.
Aanvullende voorzieningen	Dassenpoortjes aanwezig vanaf de tunnelopening aan noordzijde 10m, aan zuidzijde op 22m.

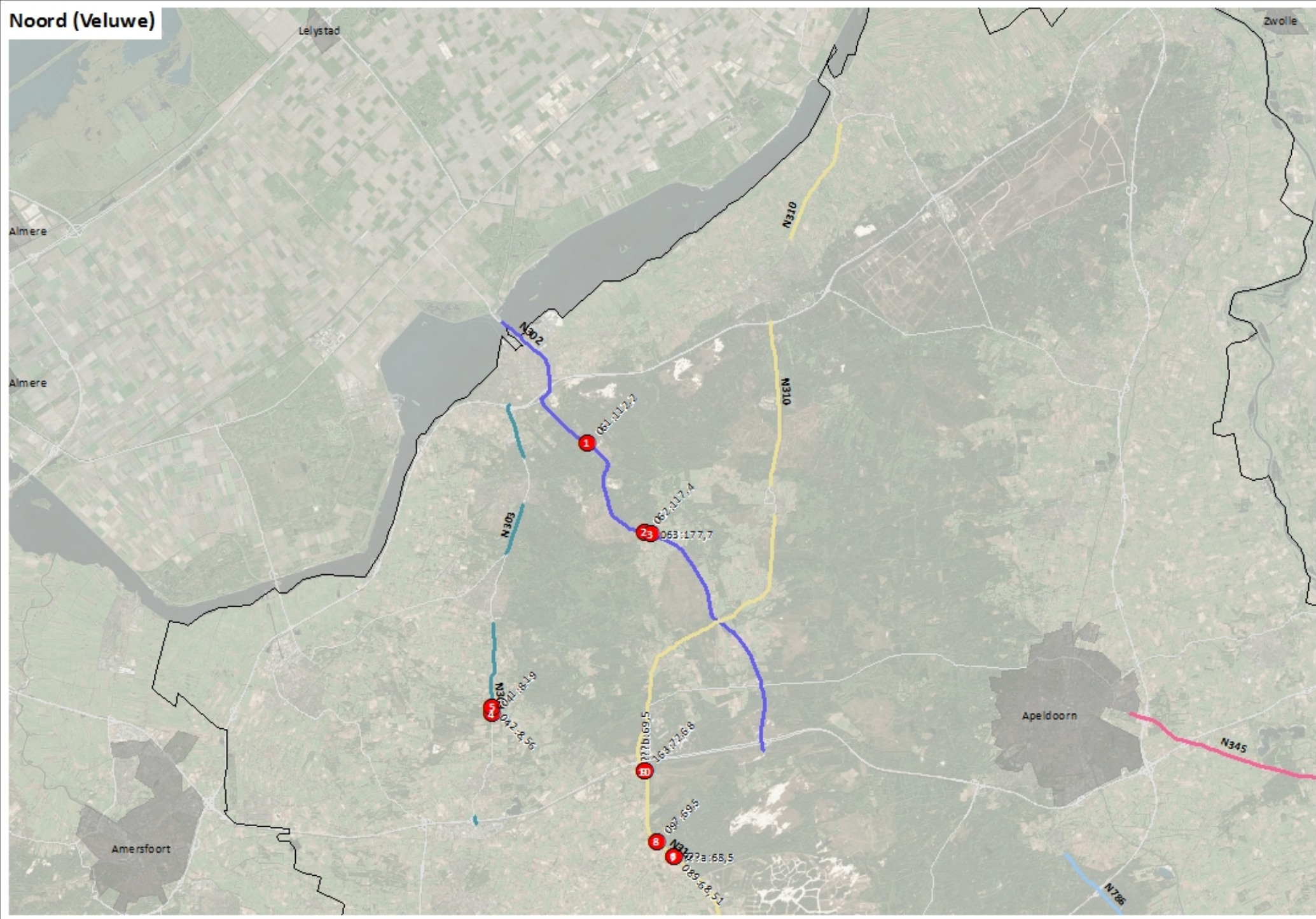
Technische staat	Herstel maatregelen	Verbeterings-Maatregelen	Kosten herstel –maatregelen	Kosten verbeterings-maatregelen
Ontsnappingspoortje zuidzijde is dichtgegroeid (figuur 3).	Vrij maken dassenpoortje			
Raster noord- en zuidzijde defect, t.h.v. ontsnappingspoortje.	Herstellen raster			

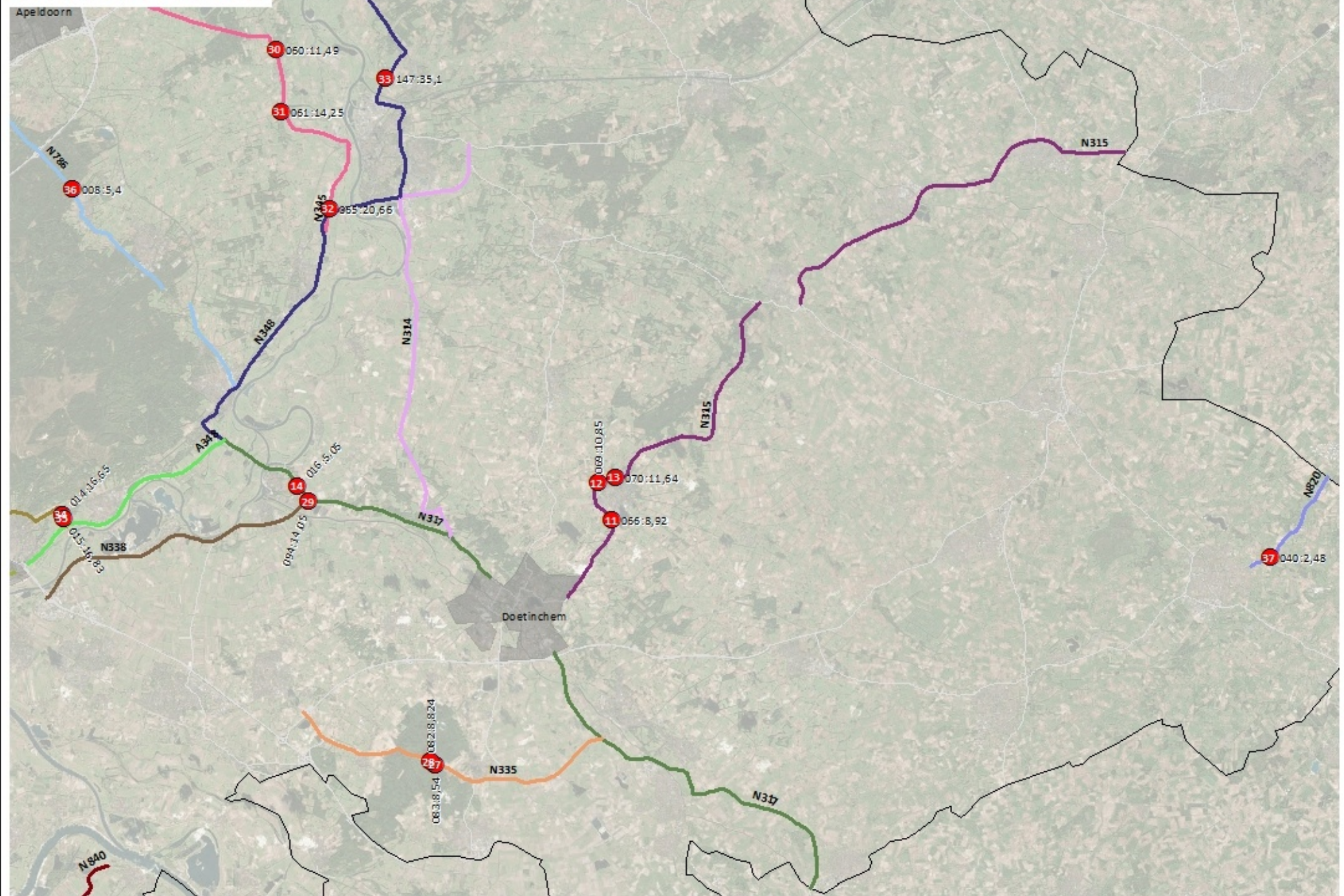
Bijlage

3.

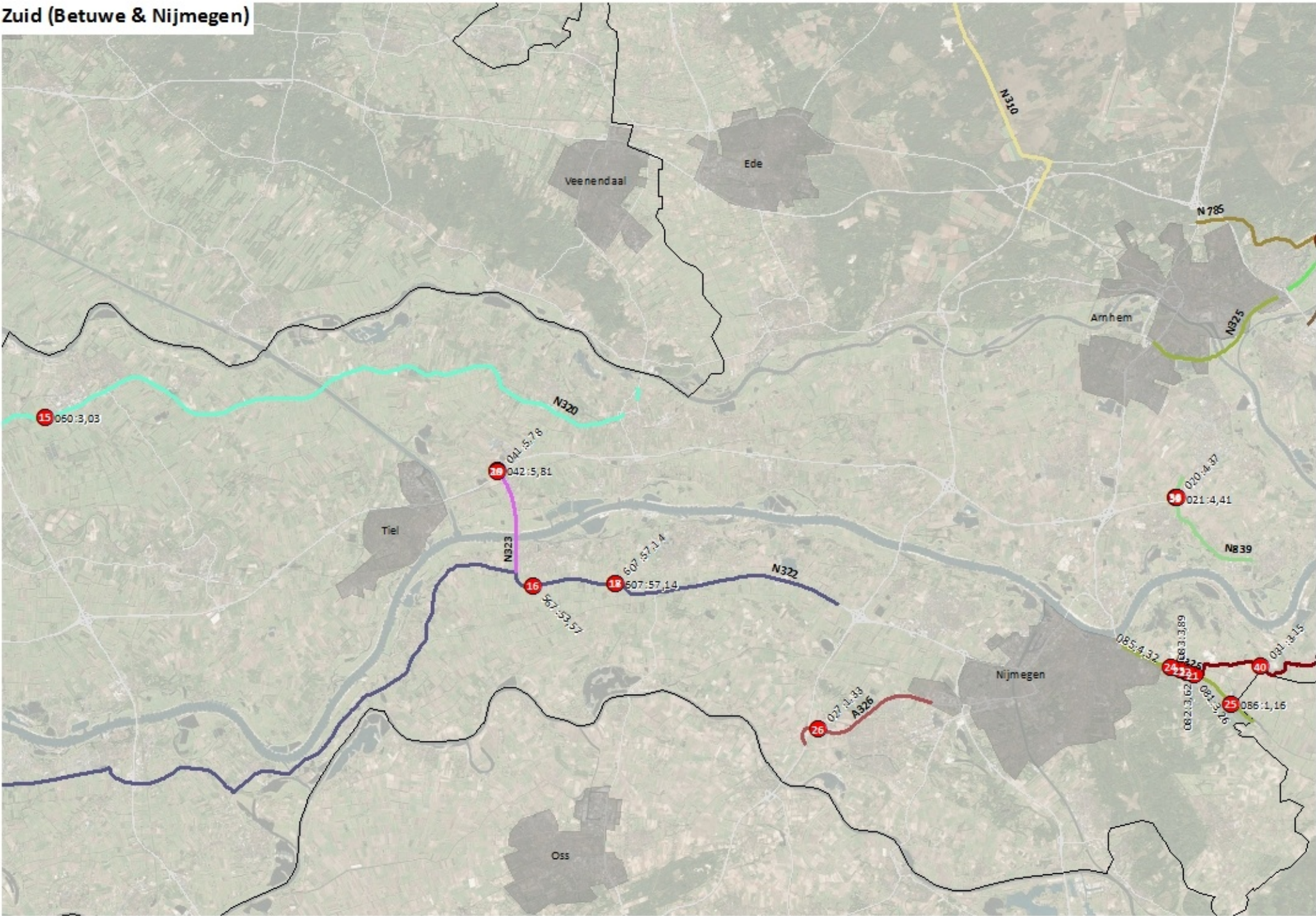
Locaties onderzochte faunapassages

Noord (Veluwe)





Zuid (Betuwe & Nijmegen)



Bijlage

4.

Checklist beschrijving faunapassages

Checklist beschrijving faunapassages

A en B staan voor verschillende zijden van de weg

Datum:

1. Algemeen

Soort faunapassage:

Weg:

Nummer faunapassage:

Kilometerpaal:

A-zijde:

B-zijde:

2. Gebruik

	A-zijde		Type.....	B-zijde		Type.....
	Ja	Nee		Ja	Nee	
a. Sporen						
b. Wissel						

3. Landschap

	A-zijde	B-zijde
a. Afstand tot dichtstbijzijnde struiken/bos	m	m
b. Afstand tot open water	m	m
c. Afstand tot bebouwing	m	m

4. Geleidende structuren

	A-zijde				B-zijde		
	Ja	Nee	Type		Ja	Nee	Type
a. Raster aanwezig			Grofwild				Grofwild
			Dassen				Dassen
			Amfibieën				Amfibieën
Evt. mankementen:							
	Lengte (R)m				Lengte (R)m		
	Lengte (L)m				Lengte (L)m		

b. Geleidende landschaps-structuur aanwezig

	A-zijde				B-zijde		
	Ja	Nee	Type		Ja	Nee	Type
			Bomen/struiken				Bomen/struiken
			Greppel				Greppel
			Bermsloot				Bermsloot
Anders nl.:							
							
	Lengte (R)m				Lengte (R)m		
	Breedte (R)m				Breedte (R)m		
	Lengte (L)m				Lengte (L)m		
	Breedte (L)m				Breedte (L)m		

5. Faunatunnel

a. Materiaal	Beton			Staal			Anders nl.:		
b. Afmetingen	Lengtem								
	Diametercm								
	Loopstrook (laag substraat)cm								
	Soort substraat:								
c. Toegang vrij	A-zijde				B-zijde				
	Ja	Nee	Type bedekking:		Ja	Nee	Type bedekking:		
									
d. Doorzicht	Ja		Nee						
e. Bijzonderheden	Verdiepte ligging								
	(Tijdelijk) onder water								
	Lichtbak								
	Anders nl.:								
									

6. Bijzonderheden

a. Ontsnappingspoortjes aanwezig	Op welke afstand van de passage:m
b. Verstoringsmogelijkheden	
c. Parkeergelegenheid	