



De Groene Schakel

Actualisatie doelsoortenlijst, verkenning benodigde afgravingen en advies rustgebied

E.A. van der Grift



WAGENINGEN
UNIVERSITY & RESEARCH

De Groene Schakel

Actualisatie doelsoortenlijst, verkenning benodigde afgravingen en advies rustgebied

E.A. van der Grift

Dit onderzoek is uitgevoerd door Wageningen Environmental Research in opdracht van en gefinancierd door de provincie Noord-Holland (projectnummer 5200044203).

Wageningen Environmental Research
Wageningen, februari 2019


Rapport 2934
ISSN 1566-7197

Van der Grift, E.A., 2019. *De Groene Schakel; Actualisatie doelsoortenlijst, verkenning benodigde afgravingen en advies rustgebied*. Wageningen, Wageningen Environmental Research, Rapport 2934. 46 blz.; 5 fig.; 7 tab.; 34 ref.

In opdracht van de provincie Noord-Holland is onderzocht of de doelsoortenlijst voor natuurverbinding *De Groene Schakel* – een ecologische verbinding tussen de natuurgebieden van de Utrechtse Heuvelrug en die in Het Gooi – aanpassing behoeft. Daarnaast is verkend wat eventuele aanpassingen van de doelsoortenlijst betekenen voor de inrichting van de natuurverbinding, met speciale aandacht voor inrichtingsmaatregelen waarvoor graafwerkzaamheden nodig zijn. Tevens is onderzocht welke eisen moeten worden gesteld aan de omvang en inrichting van het benodigde rustgebied rond de geplande Natuurbrug Anna's Hoeve over de spoorlijn Hilversum-Amersfoort en Faunatunnel Monnikenberg onder rijksweg A27, welke beide onderdeel zijn van natuurverbinding *De Groene Schakel*.

Trefwoorden: habitat fragmentatie, versnippering, verstoring, natuurkwaliteit, ontsnippering, mitigatie, faunapassage, ecoduct, natuurbrug, faunatunnel, natuurverbinding, Anna's Hoeve, Monnikenberg

Dit rapport is gratis te downloaden van <https://doi.org/10.18174/470235> of op www.wur.nl/environmental-research (ga naar 'Wageningen Environmental Research' in de grijze balk onderaan). Wageningen Environmental Research verstrekt *geen* gedrukte exemplaren van rapporten.

 2019 Wageningen Environmental Research (instituut binnen de rechtspersoon Stichting Wageningen Research), Postbus 47, 6700 AA Wageningen, T 0317 48 07 00, www.wur.nl/environmental-research. Wageningen Environmental Research is onderdeel van Wageningen University & Research.

- Overname, verveelvoudiging of openbaarmaking van deze uitgave is toegestaan mits met duidelijke bronvermelding.
- Overname, verveelvoudiging of openbaarmaking is niet toegestaan voor commerciële doeleinden en/of geldelijk gewin.
- Overname, verveelvoudiging of openbaarmaking is niet toegestaan voor die gedeelten van deze uitgave waarvan duidelijk is dat de auteursrechten liggen bij derden en/of zijn voorbehouden.

Wageningen Environmental Research aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen.

Wageningen Environmental Research Rapport 2934 | ISSN 1566-7197

Foto omslag: © Fabrice Ottburg (kamsalamander)

Inhoud

	Samenvatting	5
1	Inleiding	7
	1.1 Achtergrond	7
	1.2 Probleemstelling	8
	1.3 Doel van het onderzoek	9
	1.4 Aanpak van het onderzoek	9
	1.5 Leeswijzer	10
2	Actualisatie doelsoortenlijst	11
	2.1 Inleiding	11
	2.2 Werkwijze	12
	2.2.1 Stap 1: Opstellen lijst met versnipperingsgevoelige soorten	12
	2.2.2 Stap 2: Opstellen lijst met potentiële doelsoorten	12
	2.2.3 Stap 3: Selectie van doelsoorten voor <i>De Groene Schakel</i>	13
	2.2.4 Stap 4: Verkenning van uitzonderingen	13
	2.3 Doelsoorten	13
3	Verkenning noodzaak ontgravingen	16
	3.1 Inleiding	16
	3.2 Werkwijze	16
	3.2.1 Stap 1: Verkenning inrichtingseisen doelsoorten	16
	3.2.2 Stap 2: Identificatie inrichtingsmaatregelen met ontgravingen	17
	3.2.3 Stap 3: Beoordeling inrichtingsmaatregelen	17
	3.3 Bevindingen	18
	3.3.1 Inrichtingseisen doelsoorten	18
	3.3.2 Inrichtingsmaatregelen met ontgravingen	20
	3.3.3 Beoordeling inrichtingsmaatregelen	22
	3.4 Alternatieven	22
4	Rustgebieden	24
	4.1 Inleiding	24
	4.2 Werkwijze	26
	4.3 Noodzaak van rustgebieden	26
	4.4 Bevindingen	27
	4.4.1 Stap 1: Vuistregels rustgebied rond faunapassages	27
	4.4.2 Stap 2: Benodigde fysieke ruimte natuurverbinding	27
	4.4.3 Stap 3: Toetsing voorstel natuur- en landschapsplan	30
	4.5 Advies omvang en begrenzing rustgebieden	30
	4.6 Advies maatregelen in de rustgebieden	31
	4.7 Advies voor de gebieden die niet als rustgebied zijn aangewezen	32
5	Conclusies	33
	Literatuur	34
	Bijlage 1 Vleermuizen	37
	Bijlage 2 Beheertypen <i>De Groene Schakel</i>	38
	Bijlage 3 Selectie potentiële doelsoorten	39
	Bijlage 4 Selectie doelsoorten	42

Samenvatting

Achtergrond

De provincie Noord-Holland werkt aan de ontwikkeling van natuurverbinding *De Groene Schakel*, in samenwerking met ProRail, het Goois Natuurreservaat en de gemeenten Hilversum en Laren. De doelstelling is het realiseren van een ecologische verbinding tussen de natuurgebieden in het Gooi en op de Utrechtse Heuvelrug. Natuurverbinding *De Groene Schakel* moet de ruimtelijke samenhang van het Natuurnetwerk Nederland versterken en daarmee de overlevingskansen voor plant- en diersoorten vergroten. Deze natuurverbinding staat dan ook niet op zichzelf, maar vormt een 'schakel' in het regionale natuurnetwerk.

In 2009 is onderzocht wat de voorkeursroute is voor *De Groene Schakel*. In dit onderzoek is geconcludeerd dat voor *De Groene Schakel* het best de terreinen van Anna's Hoeve en Landgoed Monnikenberg kunnen worden gebruikt. Om de ecologische verbinding hier te kunnen realiseren, moet een aantal barrières worden geslecht. Dit zijn de hier geplande HOV Hilversum-Huizen, de te verleggen Weg over Anna's Hoeve (WoAH), de spoorlijn Hilversum-Amersfoort en rijksweg A27. Om de HOV, WoAH en spoorlijn te overbruggen, wordt een ecoduct gerealiseerd: *Natuurbrug Anna's Hoeve*. De barrièrewerking van rijksweg A27 wordt opgeheven door de aanleg van een onderdoorgang: *Faunatunnel Monnikenberg*.

Inmiddels is door alle betrokken partijen het *Uitvoeringsprogramma De Groene Schakel* (d.d. 14 november 2016) opgesteld, waarin een pakket van maatregelen is uitgewerkt voor Anna's Hoeve en Landgoed Monnikenberg, gericht op realisatie van de ecologische verbinding, in combinatie met versterking van ecologie en recreatie. Het gaat om 40 maatregelen die worden gerealiseerd binnen drie verschillende projecten: (1) Project Voltooiing De Groene Schakel; (2) Project HOV in 't Gooi; (3) Project Verbreding A27/A1. Voor elk van deze projecten zijn afspraken over realisatie vastgelegd in een overeenkomst met betrokken partijen, waardoor realisatie van het gehele uitvoeringsprogramma is geborgd.

Probleemstelling

Natuurverbinding *De Groene Schakel* ligt voor een groot deel binnen het aardkundig monument *Stuwwallengebieden van het Gooi*. Relevant in dit verband is dat er voor eventuele graafwerkzaamheden in het aardkundig monument een ontheffing nodig is. Het provinciaal beleid schrijft voor dat ontgraven dieper dan 1 m alleen kan als er sprake is van een zwaarwegend maatschappelijk belang. De ontwikkeling van een natuurverbinding – ter bescherming van bedreigde diersoorten – kan wellicht voldoen aan dit vereiste. In 2008 is een doelsoortenlijst opgesteld voor natuurverbinding *De Groene Schakel*. Omdat er inmiddels een decennium is verstreken, is de wens van de provincie Noord-Holland om deze lijst nog eens tegen het licht te houden en zo nodig te actualiseren. Op deze wijze kan bij de verdere uitwerking van het ontwerp en de inrichting van *De Groene Schakel* rekening worden gehouden met de meest actuele verspreiding van diersoorten in het gebied en wordt een actueel inzicht verkregen in de benodigde inrichtingsmaatregelen die binnen de natuurverbinding om graafwerkzaamheden vragen.

In een onderzoek naar de effecten van de aanleg van de HOV Hilversum-Huizen en maatregelen die deze effecten kunnen mitigeren, is vastgesteld dat het verwijderen van recreatieve (wandelpaden) in het oostelijk deel van Anna's Hoeve en in het noordoostelijk deel van Landgoed Monnikenberg aanbeveling verdient. Voor Landgoed Monnikenberg is dit advies nog eens onderstreept in een studie naar de mogelijkheden voor recreatieve ontsluiting en gebruik van Landgoed Monnikenberg in relatie tot de ontwikkeling van *De Groene Schakel*. Hierin is aanbevolen om een rustgebied rond de faunapassages bij de rijksweg en de spoorlijn in te stellen, dus een gebied zonder recreatief gebruik. In beide studies is deze maatregel nodig geacht om het ecologisch functioneren van *De Groene Schakel* te waarborgen. In genoemde eerdere onderzoeken zijn adviezen gedaan voor de omvang en inrichting van de benodigde rustgebieden in Anna's Hoeve en Monnikenberg. Een samenhangend beeld

ontbreekt echter. Daarbij komt dat het gebied ten oosten van rijksweg A27 vooralsnog buiten beschouwing is gebleven.

Doel van het onderzoek

Het doel van dit onderzoek is drieledig: (1) het actualiseren van de doelsoortenlijst voor *De Groene Schakel*; (2) het verkennen van de noodzaak voor ontgravingen binnen het aardkundig monument om binnen de natuurverbinding een geschikte habitat te creëren voor alle doelsoorten op basis van de geactualiseerde doelsoortenlijst; (3) het opstellen van een advies voor een effectief rustgebied rond de geplande faunapassages in *De Groene Schakel*.

Bevindingen

Vraag: Zijn er aanpassingen van de huidige lijst van doelsoorten voor De Groene Schakel aan te bevelen?

Ja, het verdient aanbeveling om de in 2008 opgestelde lijst met doelsoorten aan te passen. Enerzijds is het advies om 19 diersoorten toe te voegen aan de lijst. Dit betreft voor een deel meer algemeen voorkomende diersoorten, maar ook soorten die op de Rode Lijst van bedreigde diersoorten staan. Anderzijds is het advies om 4 soorten van de bestaande lijst te schrappen. Dit betreft soorten die momenteel geen populaties hebben nabij de natuurverbinding en deze op korte termijn naar verwachting dan ook niet zullen kunnen bereiken. Dit betekent dat de nieuwe doelsoortenlijst 30 diersoorten omvat: 21 zoogdieren, 3 reptielen, 5 amfibieën en 1 insect.

Vraag: Bestaat er een noodzaak voor ontgravingen binnen het aardkundig monument en zo ja, welke omvang hebben deze ontgravingen?

Ja, er is een noodzaak voor ontgravingen binnen het aardkundig monument om de ambities van natuurverbinding te kunnen realiseren. De noodzakelijke ontgravingen betreffen enerzijds het creëren van vochtige tot natte biotopen binnen de natuurverbinding, zoals voortplantingswateren voor amfibieën, brede natuurvriendelijke oevers langs de bestaande grotere wateren in het gebied en de ontwikkeling van natte ruigten, in aansluiting op die voortplantingswateren en natuurvriendelijke oevers. Anderzijds zijn er ontgravingen nodig voor het creëren van een nutriëntenarme uitgangssituatie voor de ontwikkeling van schrale vegetaties. Al deze ingrepen worden van groot belang geacht voor een goed functionerende natuurverbinding voor de doelsoorten. De aanleg van voortplantingswateren, de ontwikkeling van natuurvriendelijke oevers en de ontwikkeling van natte ruigten zijn ingrepen die het reliëf en de ongestoorde ondergrond (>1 m onder maaiveld) van het aardkundig monument aantasten. De totale omvang (horizontaal) van de ontgravingen is circa 3,5 ha binnen de terreinen Anna's Hoeve en Landgoed Monnikenberg samen: 1 ha voortplantingswateren voor amfibieën, 0,7 ha natuurvriendelijke oevers, 1,8 ha natte ruigten. Deze oppervlakten betreffen de buitengrens van de maatregelen; slechts een deel van deze oppervlakten zal tot >1 m diepte reiken.

Vraag: Waaraan moet het rustgebied rond Natuurbrug Anna's Hoeve en Faunatunnel Monnikenberg voldoen om deze faunapassages goed te laten functioneren?

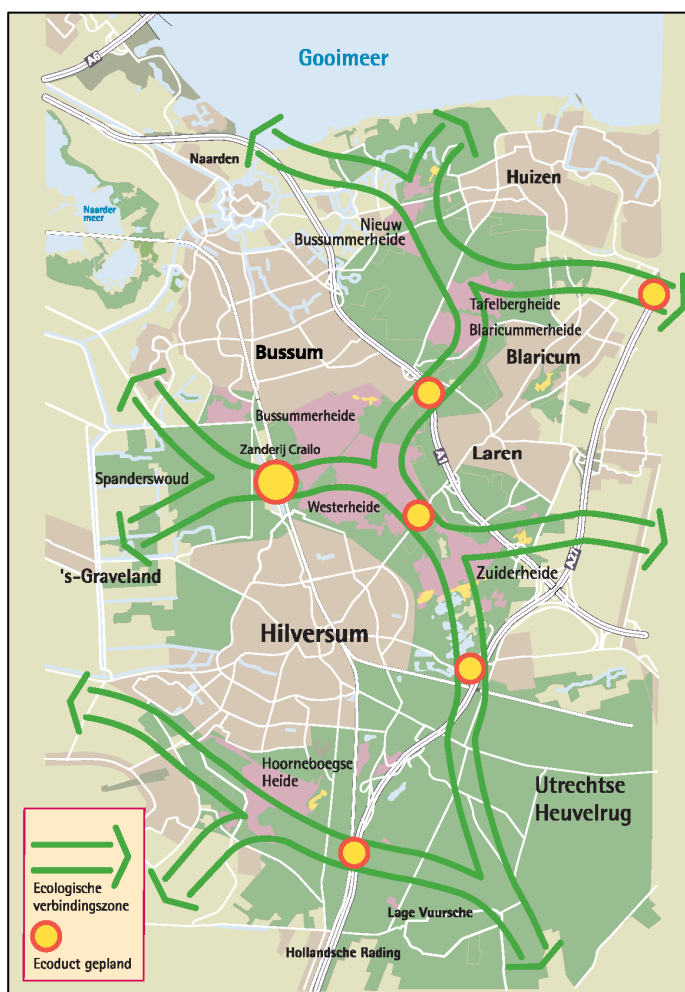
Voor het goed functioneren van *De Groene Schakel* zijn rustgebieden nodig rond de faunapassages. In geval van scenario 1, waarbij ook het edelhert doelsoort is, is het ruimtebeslag van de rustgebieden circa 40, 45 en 40 ha binnen respectievelijk Anna's Hoeve, Landgoed Monnikenberg en het natuurgebied aan de oostzijde van de A27. In geval van scenario 2, waarbij het edelhert geen doelsoort is, is het ruimtebeslag van de rustgebieden circa 12,5, 10,5 en 11 ha binnen respectievelijk Anna's Hoeve, Landgoed Monnikenberg en het natuurgebied aan de oostzijde van de A27. Het advies is om binnen deze rustgebieden alle recreatieve paden te verwijderen en de versturende werking van de spoorlijn en de rijksweg tegen te gaan door de aanleg van respectievelijk hoge, begroeide grondwallen en geluidschermen. Het advies is ook om concrete maatregelen te nemen om illegale betreding van de rustgebieden te voorkomen. Verstoring van fauna moet ook worden tegengegaan in de gebieden rondom de rustgebieden. Om dit te bereiken, is de aanbeveling om alleen rustige, natuurgerichte vormen van recreatie toe te staan in de gebieden die grenzen aan de natuurverbinding. Tevens kan ook in deze gebieden de padenstructuur worden aangepast om een zonerings van het recreatief gebruik te realiseren, waarbij de gebieden die direct grenzen aan de natuurverbinding relatief rustig blijven. Ten slotte is de aanbeveling om honden niet of slechts aangelijnd toe te staan in de gebieden die grenzen aan de rustgebieden.

1 Inleiding

1.1 Achtergrond

De provincie Noord-Holland werkt aan de ontwikkeling van natuurverbinding *De Groene Schakel*, in samenwerking met ProRail, het Goois Natuurreservaat en de gemeenten Hilversum en Laren (zie ook Goois Natuurreservaat, 2003; 2009). De doelstelling is het realiseren van een ecologische verbinding tussen de natuurgebieden in het Gooi (o.a. Bussummerheide, Westerheide, Zuiderheide, Laarder Wasmeer) en op de Utrechtse Heuvelrug (o.a. Boswachterij De Vuursche, Landgoed Pijnenburg). In de natuurverbinding moeten drie typen natuur een plek krijgen: bos, heide en (kleinschalig) agrarisch landschap (DHV, 2008; zie ook Van der Grift, 2013). Binnen deze landschapstypen zijn meerdere natuurdoeltypen onderscheiden, ieder met een eigen set aan doelsoorten.

Natuurverbinding *De Groene Schakel* moet de ruimtelijke samenhang van het Natuurnetwerk Nederland (NNN; voorheen EHS genoemd) versterken en daarmee de overlevingskansen voor planten diersoorten vergroten (Van der Grift et al., 2003). Deze natuurverbinding staat dan ook niet op zichzelf, maar vormt een 'schakel' in het regionale natuurnetwerk (figuur 1.1), zoals uitgewerkt in het door het Goois Natuurreservaat en partners opgestelde Uitvoeringsprogramma Noordelijke Heuvelrug (Goois Natuurreservaat et al., 2003). Dit uitvoeringsprogramma is gebaseerd op de ideeën en ambities die zijn verwoord in de gebiedsvisie 'Heel de Heuvelrug' (Stichting Het Utrechts Landschap et al., 1999), die gericht is op het herstel van de landschappelijke samenhang op de Heuvelrug en in het Gooi, voor zowel mens (recreatie, cultuur) als natuur (flora, fauna).



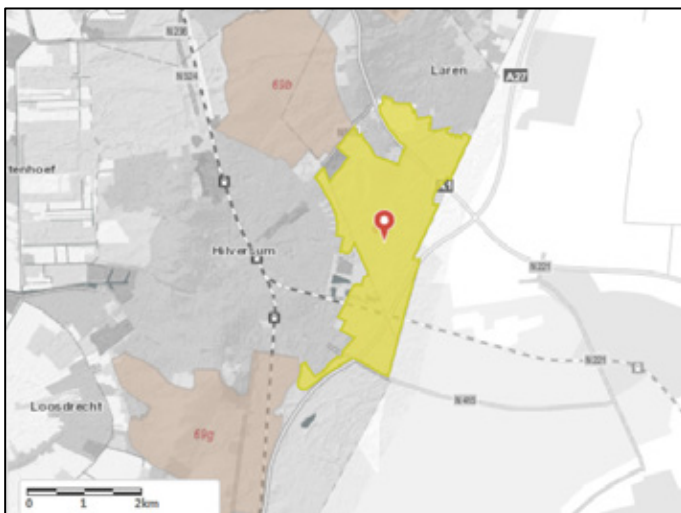
Figuur 1.1 Overzicht ecologische verbindingzones en geplande ecoducten in Uitvoeringsprogramma Ontsnippering 't Gooi (Bron: Goois Natuurreservaat, 2003). Natuurverbinding *De Groene Schakel* betreft de zone tussen de Zuiderheide en de Lage Vuursche, inclusief de ontsnipperingslocatie op het kruispunt van rijksweg A27 en spoorlijn Hilversum-Amersfoort.

In 2009 is onderzocht wat de voorkeursroute is voor *De Groene Schakel* (Van der Grift, 2009). In dit onderzoek is geconcludeerd dat voor *De Groene Schakel* het best de terreinen van Anna's Hoeve en Landgoed Monnikenberg kunnen worden gebruikt. Om de ecologische verbinding hier te kunnen realiseren, moet een aantal barrières worden geslecht. Dit zijn de hier geplande HOV Hilversum-Huizen, de te verleggen Weg over Anna's Hoeve (WoAH), de spoorlijn Hilversum-Amersfoort en rijksweg A27. Om de HOV, WoAH en spoorlijn te overbruggen, wordt een ecoduct gerealiseerd: *Natuurbrug Anna's Hoeve*. De barrièrewerking van rijksweg A27 wordt opgeheven door de aanleg van een onderdoorgang: *Faunatunnel Monnikenberg*.

Inmiddels is door alle betrokken partijen het *Uitvoeringsprogramma De Groene Schakel* (d.d. 14 november 2016) opgesteld, waarin een pakket van maatregelen is uitgewerkt voor Anna's Hoeve en Landgoed Monnikenberg, gericht op realisatie van de ecologische verbinding, in combinatie met versterking van ecologie en recreatie. Het gaat om veertig maatregelen die worden gerealiseerd binnen drie verschillende projecten: (1) Project Voltooiing De Groene Schakel; (2) Project HOV in 't Gooi; (3) Project Verbreding A27/A1. Voor elk van deze projecten zijn afspraken over realisatie vastgelegd in een overeenkomst met betrokken partijen, waardoor realisatie van het gehele uitvoeringsprogramma is geborgd.

1.2 Probleemstelling

Natuurverbinding *De Groene Schakel* ligt voor een groot deel binnen het aardkundig monument *Stuwwallengebieden van het Gooi* (Provincie Noord-Holland, 2016). Dit aardkundig monument bestaat uit vier deelgebieden; *De Groene Schakel* ligt binnen deelgebied *Zuiderheide en Witte Bergen, Laarderwasmeer* (Provincie Noord-Holland, 2018; zie ook figuur 1.2). Met het aanwijzen van aardkundige monumenten wil de provincie Noord-Holland aardkundige waarden beschermen en meer bekendheid geven (Provincie Noord-Holland, 2016). Op dit moment zijn er in de provincie zeventien gebieden aangewezen als aardkundig monument. Deze gebieden genieten extra planologische bescherming. Relevant in verband met de ontwikkeling van natuurverbinding *De Groene Schakel* is dat er voor eventuele graafwerkzaamheden in het aardkundig monument een ontheffing nodig is. Het provinciaal beleid schrijft voor dat ontgraven dieper dan 1 m alleen kan als er sprake is van een zwaarwegend maatschappelijk belang. De ontwikkeling van een natuurverbinding – ter bescherming van bedreigde diersoorten – kan wellicht voldoen aan dit vereiste. In 2008 is een doelsoortenlijst opgesteld voor natuurverbinding *De Groene Schakel* (DHV & Oord Faunatechniek, 2008). Omdat er inmiddels een decennium is verstreken, is de wens van de provincie Noord-Holland om deze lijst nog eens tegen het licht te houden en zo nodig te actualiseren. Op deze wijze kan bij de verdere uitwerking van het ontwerp en de inrichting van *De Groene Schakel* rekening worden gehouden met de meest actuele verspreiding van diersoorten in het gebied en wordt een actueel inzicht verkregen in de benodigde inrichtingsmaatregelen die binnen de natuurverbinding om graafwerkzaamheden vragen.



Figuur 1.2 De ligging van deelgebied 'Zuiderheide en Witte Bergen, Laarderwasmeer', onderdeel van het aardkundig monument 'Stuwwallengebieden van het Gooi' (Bron: Provincie Noord-Holland, 2018).

In een onderzoek naar de effecten van de aanleg van de HOV Hilversum-Huizen en maatregelen die deze effecten kunnen mitigeren, is vastgesteld dat het verwijderen van recreatieve (wandel)paden in het oostelijk deel van Anna's Hoeve en in het noordoostelijk deel van Landgoed Monnikenberg aanbeveling verdient (Van der Grift et al., 2013). Voor Landgoed Monnikenberg is dit advies nog eens onderstreept in een studie naar de mogelijkheden voor recreatieve ontsluiting en gebruik van Landgoed Monnikenberg in relatie tot de ontwikkeling van *De Groene Schakel*. Hierin is aanbevolen om een rustgebied rond de faunapassages bij de rijksweg en de spoorlijn in te stellen, dus een gebied zonder recreatief gebruik (Van der Grift et al., 2015). In beide studies is deze maatregel nodig geacht om het ecologisch functioneren van *De Groene Schakel* te waarborgen. In genoemde eerdere onderzoeken zijn adviezen gedaan voor de omvang en inrichting van de benodigde rustgebieden in Anna's Hoeve en Monnikenberg. Een samenhangend beeld ontbreekt echter. Daarbij komt dat het gebied ten oosten van rijksweg A27 vooralsnog buiten beschouwing is gebleven.

1.3 Doel van het onderzoek

Het doel van dit onderzoek is drieledig: (1) het actualiseren van de doelsoortenlijst voor *De Groene Schakel*; (2) het verkennen van de noodzaak voor ontgravingen binnen het aardkundig monument om binnen de natuurverbinding een geschikte habitat te creëren voor alle doelsoorten op basis van de geactualiseerde doelsoortenlijst; (3) het opstellen van een advies voor een effectief rustgebied rond de geplande faunapassages in *De Groene Schakel*.

Het onderzoek richt zich daarbij op de volgende concrete vragen:

1. Zijn er aanpassingen van de huidige lijst van doelsoorten voor *De Groene Schakel* aan te bevelen?
2. Bestaat er een noodzaak voor ontgravingen binnen het aardkundig monument en zo ja, welke omvang hebben deze ontgravingen?
3. Waaraan moet het rustgebied rond de Natuurbrug Anna's Hoeve en Faunatunnel Monnikenberg voldoen om deze faunapassages goed te laten functioneren?

1.4 Aanpak van het onderzoek

Het onderzoek heeft het karakter van een deskstudy en bestaat uit drie onderdelen:

1. *Verkenning doelsoorten (onderzoeksvraag 1)*
Voor dit onderdeel zijn de doelsoorten voor *De Groene Schakel* geïdentificeerd conform de methodiek die door Van der Grift et al. (2009) is ontwikkeld. Dit betekent dat niet alleen de gevoeligheid van diersoorten voor de verschillende effecten van versnippering door verkeerswegen en spoorwegen in ogenschouw is genomen, maar ook de actuele en toekomstige (gewenste) verspreiding van soorten. Op onderdelen is de methodiek aangepast om aan te kunnen sluiten bij de Wet natuurbescherming, leefgebiedenbenadering en Index Natuur en Landschap.
2. *Verkenning noodzaak ontgravingen (onderzoeksvraag 2)*
Voor dit onderdeel zijn op basis van de literatuur de eisen verkend die de geïdentificeerde doelsoorten stellen aan de inrichting van de natuurverbinding. De focus ligt hierbij op inrichtingsmaatregelen waarvoor ontgravingen nodig zijn die het reliëf en/of bodemprofiel van het gebied kunnen aantasten.
3. *Verkenning omvang rustgebied (onderzoeksvraag 3)*
Voor dit onderdeel zijn de randvoorwaarden verkend die voor het rustgebied rond de faunapassages in *De Groene Schakel* gelden. De aandacht gaat vooral uit naar de gewenste omvang van het rustgebied. Daarnaast is een advies uitgewerkt voor maatregelen die de realisatie van een effectief rustgebied kunnen bevorderen. Er zijn twee scenario's onderzocht:
 - Scenario 1: Er wordt rekening gehouden met de doelsoort edelhert.
 - Scenario 2: Er wordt geen rekening gehouden met de doelsoort edelhert.

1.5 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 beschrijven we de verkenning van doelsoorten voor natuurverbinding *De Groene Schakel*. In hoofdstuk 3 presenteren we de ontwerprichtlijnen voor de inrichting van de natuurverbinding, met vooral aandacht voor benodigde graafwerkzaamheden. In hoofdstuk 4 presenteren we het advies voor de omvang en situering van het rustgebied en de aanvullende maatregelen die dit rustgebied effectief kunnen laten zijn. In hoofdstuk 5 zijn ten slotte de conclusies van het onderzoek weergegeven.

2 Actualisatie doelsoortenlijst

2.1 Inleiding

In 2008 is er een doelsoortenlijst opgesteld voor *De Groene Schakel* (DHV & Oord Faunatechniek, 2008). In dit hoofdstuk richten we ons op de vraag of er nu, tien jaar later, aanvullende doelsoorten zijn aan te wijzen voor de natuurverbinding. Hierbij kijken we voor welke diersoorten de infrastructurele barrières een actueel of potentieel probleem vormen en of de geplande ontsnipperende maatregelen – een natuurbrug en een faunatunnel – een oplossing kunnen bieden. Het actualiseren van de doelsoortenlijst is van belang om een concreet ecologisch programma van eisen uit te kunnen werken voor de inrichting van de natuurverbinding. Daarnaast is een geactualiseerde lijst met doelsoorten onmisbaar om achteraf de effectiviteit van de maatregelen te kunnen evalueren.

In natuurverbinding *De Groene Schakel* moeten drie landschapstypen een plek krijgen: bos, heide en (kleinschalig) agrarisch landschap. Binnen deze landschapstypen zijn meerdere natuurdoeltypen onderscheiden, ieder met een eigen set aan doelsoorten. Deze doelsoorten zijn niet geselecteerd op basis van een set selectiecriteria, maar op basis van een expertoordeel. In de rapportage uit 2008 wordt hierover opgemerkt: "De genoemde doelsoorten zijn een representatieve selectie uit het totaal aan diersoorten die voorkomen, die verschillende eisen stellen aan de kwaliteit en omvang van hun leefgebied en de faunapassages die nodig zijn om barrières te overbruggen. Het aanwijzen van doelsoorten is een hulpmiddel om de juiste faunapassages op de juiste plek te realiseren en om de effectiviteit van gerealiseerde faunapassages te monitoren door bij te houden in hoeverre van een passage gebruik wordt gemaakt. Het uiteindelijke doel is om voor het gehele ecosysteem, dus alle voorkomende soorten van een bepaald type natuur, aaneengesloten leefgebieden te realiseren." (DHV & Oord Faunatechniek, 2008).

Tabel 2.1 geeft de lijst met kortetermijndoelsoorten voor deze ecologische verbinding per landschaps- en natuurdoeltype, zoals aangewezen in de rapportage uit 2008. Op de lange termijn is ook het edelhert als doelsoort voor de ecologische verbinding aangewezen. Dit is als volgt toegelicht: "Het edelhert is een doelsoort die op dit moment nog niet voorkomt op de Utrechtse Heuvelrug, maar wel op de Veluwe. Het edelhert wordt om de volgende redenen wel als doelsoort gekozen: (1) het edelhert is relatief veeleisend wat betreft de maatvoering van passages, waardoor zeer veel soorten kunnen meeliften met het edelhert. Dit resulteert in robuuste, landschappelijke passages voor alle bossoorten; (2) het gebied heeft het potentieel om in de nabije toekomst leefgebied te worden voor het edelhert; (3) bij andere projecten in de omgeving wordt rekening gehouden met de komst van het edelhert en worden passages hierop gedimensioneerd. Zodoende is de aanwijzing van het edelhert als doelsoort zowel een toekomstgericht doel als een middel om robuuste passages te realiseren." (DHV & Oord Faunatechniek, 2008).

Tabel 2.1 Kortetermijndoelsoorten voor ecologische verbinding *De Groene Schakel* (bron: DHV, 2008). De doelsoort is cursief weergegeven als het een groep van soorten betreft.

Landschapstype	Natuurdoeltypen	Doelsoorten
Bos	<ul style="list-style-type: none"> - Bos van arme zandgrond - Eiken- en beukenbos van matig voedselarme zandgrond - Eiken-haagbeukenbos van zandgrond 	Ree Boommarter Eekhoorn Dwergmuis Hazelworm Keizersmantel <i>Bosvogels</i>
Heide	<ul style="list-style-type: none"> - Zwak-gebufferd ven - Natte heide - Droge heide 	Levendbarende hagedis Zandhagedis Poelkikker Heikikker Heivlinder Bosloopkever <i>Heidevogels</i>
Kleinschalig agrarisch landschap	<ul style="list-style-type: none"> - Voedselrijke, agrarisch gebruikte graslanden - Houtsingel, bosschages, struweel - Open water (sloten, poelen) 	Ree Das Ringslang <i>Amfibieën</i>

2.2 Werkwijze

De doelsoorten voor natuurverbinding *De Groene Schakel* zijn in drie stappen geïdentificeerd:

2.2.1 Stap 1: Opstellen lijst met versnipperingsgevoelige soorten

In een eerste stap is een lijst opgesteld met soorten die gevoelig zijn gebleken of verondersteld voor de versnipperende werking van infrastructurale barrières. De lijst is samengesteld op basis van:

- De lijst die door Van der Grift et al. (2009) is opgesteld en bestaat uit 88 inheemse diersoorten uit genoemde diergroepen die gevoelig zijn voor de versnipperende werking van infrastructuur (verkeerswegen, spoorwegen en/of waterwegen).
- De vleermuissoorten in de lijst van Van der Grift et al. (2009) zijn hier alleen meegenomen in de analyse als die soort tot functionele groep I, II of III behoort (zie bijlage 1). Dit betekent dat alleen vleermuissoorten die goed kunnen manoeuvreren en zich tijdens hun vliegbewegingen door de vegetatie bewegen en/of door de vegetatie laten leiden, zijn opgenomen.
- De lijst met vlindersoorten die door Wallis de Vries (2010) zijn genoemd als potentiële aandachtsoorten voor de inrichting van faunapassages. In deze lijst zijn aandachtsoorten geïdentificeerd op basis van beschermde status, mate van bedreiging, mobiliteit en ecologische kenmerken van de soorten.
- De lijst met doelsoorten die is opgenomen in de regionale visie op ontsnippering van de terreinbeheerder (zie Goois Natuurreservaat, 2003).

2.2.2 Stap 2: Opstellen lijst met potentiële doelsoorten

In een tweede stap is een lijst opgesteld met potentiële doelsoorten op basis van beschermde status, mate van bedreiging en het natuurbeleid. Een soort is als potentiële doelsoort aangemerkt als deze voldoet aan een of meerdere van de volgende beschrijvingen:

- De soort is beschermd op basis van de Wet natuurbescherming; Categorie 2: Beschermingsregime soorten Habitatrictlijn;
- De soort is beschermd op basis van de Wet natuurbescherming; Categorie 3: Beschermingsregime andere soorten;
- De soort behoort tot de aangewezen soorten van de leefgebiedenbenadering; kleurcode rood (minimaal drie actieve beschermingsmaatregelen nodig);
- De soort behoort tot de aangewezen soorten van de leefgebiedenbenadering; kleurcode oranje (een of twee actieve beschermingsmaatregelen nodig);

-
- De soort is aangemerkt als verdwenen uit Nederland, ernstig bedreigd, bedreigd, kwetsbaar of gevoelig op de Rode Lijst.

De benodigde gegevens zijn verkregen via <http://minez.nederlandsesoorten.nl> [geraadpleegd: 1-3 2018].

2.2.3 Stap 3: Selectie van doelsoorten voor *De Groene Schakel*

De doelsoorten voor de natuurverbinding zijn geselecteerd uit de lijst met potentiële doelsoorten als aan de volgende drie eisen is voldaan:

- Natuurverbinding *De Groene Schakel* ligt binnen de areaalgrenzen van de soort;
- Natuurverbinding *De Groene Schakel* ligt binnen bereik van de huidige verspreiding van de soort;
- Natuurverbinding *De Groene Schakel* is potentieel geschikt leefgebied voor de soort. Dit geldt als:
 - De soort een kwalificerende soort is voor een of meerdere beheertypen binnen *De Groene Schakel*.
 - Een of meerdere beheertypen binnen *De Groene Schakel* als geschikt leefgebied zijn geacht voor de soort (expertoordeel).

Gegevens over areaalgrenzen zijn ontleend aan Van der Grift (2009). Gegevens van de huidige verspreiding van soorten zijn ontleend aan www.waarneming.nl (periode: 1-1 2008 t/m 1-3 2018). Bij de bepaling of de natuurverbinding binnen bereik ligt van de huidige verspreiding van de soort is gebruikgemaakt van de door Van der Grift et al. (2009) beschreven methode. Hierbij is gebruikgemaakt van kennis over de gemiddelde vliegafstanden van de soort tussen verblijfplaats en foerageergebied (vleermuizen) of van de gemiddelde dispersieafstand van de soort (alle overige soorten).

Sinds de inwerkingtreding van de Index Natuur- en Landschap in 2010 is het rijksbeleid voor natuur niet meer in termen van natuurdoelen en natuurdoeltypen geformuleerd, maar wordt de natuurtypologie van genoemde index gebruikt, waarin natuurtypen en beheertypen zijn onderscheiden (CBS et al., 2015; BIJ12, 2018). In de Index Natuur en Landschap wordt de biotische kwaliteit van de onderscheiden natuurtypen uitgedrukt in het voorkomen van kwalificerende flora- en faunasoorten. Wat betreft fauna gaat de aandacht daarbij vooral uit naar broedvogels, vissen, dagvlinders, libellen en sprinkhanen. Gegevens over de ligging van beheertypen zijn ontleend aan <http://bron.portaalnatuurenlandschap.nl> [Geraadpleegd: 1-3 2018]. Bijlage 2 geeft hiervan een overzicht. Gegevens over kwalificerende soorten per beheertype zijn ontleend aan BIJ12 (2018).

2.2.4 Stap 4: Verkenning van uitzonderingen

In een laatste stap is verkend of er soorten zijn die op basis van de voorgaande stappen als doelsoort zijn geïdentificeerd, maar waarvoor argumenten bestaan om deze niet de status van doelsoort te geven. Voorbeelden van dergelijke argumenten zijn: (1) de soort wordt als plaagsoort beschouwd of (2) de soort kent een nulstandbeheer in het gebied. Als dergelijke argumenten relevant zijn, is de doelsoortenlijst hierop aangepast.

2.3 Doelsoorten

Voor *De Groene Schakel* zijn 98 potentiële doelsoorten geïdentificeerd (bijlage 3). Van deze groslijst kwalificeren er uiteindelijk 30 als doelsoort voor de natuurverbinding (tabel 2.2; zie ook bijlage 4). Van de potentiële doelsoorten vallen 32 soorten af, omdat de natuurverbinding buiten de areaalgrenzen van deze soorten ligt. Nog eens 34 soorten vallen af, omdat niet kan worden voldaan aan de vereisten dat de huidige verspreiding van de soort binnen bereik van de natuurverbinding moet liggen en de natuurverbinding potentieel geschikt leefgebied vormt voor de soort. Ten slotte vallen er tijdens de correctieslag nog twee soorten (damhert en wild zwijn) af, omdat voor deze soorten een nulstandbeleid geldt. Voor het edelhert is dat beleid er niet (zie kader *Edelhert als doelsoort*).

De nieuwe doelsoortenlijst bevat 19 aanvullende doelsoorten ten opzichte van de lijst uit 2008 (tabel 2.2). Dit betreft voor een deel meer algemeen voorkomende diersoorten (o.a. steenmarter, vos, bruine kikker, kleine watersalamander), maar ook soorten die een Rode Lijst-notering hebben als

kwetsbaar (kamsalamander), *gevoelig* (hermelijn, konijn, wezel) of *onvoldoende gegevens* (bunzing, egel). Daarnaast bevat de lijst nu ook 4 vleermuissoorten.

Deze uitbreiding van de doelsoortenlijst is vooral een gevolg van de hier gevolgde systematiek, inclusief het opstellen van een groslijst en het gebruik van concrete selectiecriteria. Een doelsoortenlijst op basis van een expertoordeel is daarentegen meestal niet systematisch vastgesteld. Bij een expertoordeel ligt de nadruk veelal op in het oog springende diersoorten die de beoogde natuurdoelen representeren, zonder de ambitie om een volledige lijst te presenteren.

Tabel 2.2 Doelsoorten voor natuurverbinding De Groene Schakel, vastgesteld in 2008 (zie DHV & Oord Faunatechniek, 2008) en in 2018 (deze studie).

Soortgroep	Soort	Doelsoort 2008	Doelsoort 2018
Zoogdieren	Boommarter	X	X
	Bosmuis	-	X
	Bunzing	-	X
	Das	X	X
	Dwergmuis	X	X
	Dwergspitsmuis	-	X
	Edelhert	X	X
	Eekhoorn	X	X
	Egel	-	X
	Franjestaart	-	X
	Gewone dwergvleermuis	-	X
	Haas	-	X
	Hermelijn	-	X
	Konijn	-	X
	Meervleermuis	-	X
	Ree	X	X
	Rosse woelmuis	-	X
	Steenmarter	-	X
	Vos	-	X
Watervleermuis	-	X	
Wezel	-	X	
Reptielen	Hazelworm	X	X
	Levendbarende hagedis	X	X
	Ringslang	X	X
	Zandhagedis	X	-
Amfibieën	Bruine kikker	-	X
	Gewone pad	-	X
	Heikikker	X	-
	Kamsalamander	-	X
	Kleine watersalamander	-	X
Poelkikker	X	X	
Dagvlinders	Heivlinder	X	X
	Keizersmantel	X	-
Overig	Bosloopkever	X	-

Er zijn vier soorten die wel in 2008 zijn aangewezen als doelsoort, maar nu niet meer op de lijst voorkomen. Dit betreft de zandhagedis, heikikker, keizersmantel en bosloopkever. Hier volgt een korte toelichting:

- *Zandhagedis*: De soort is versnipperingsgevoelig en dus opgenomen in de groslijst. *De Groene Schakel* ligt ook binnen de areaalgrenzen van deze soort en bevat potentieel geschikt leefgebied. De afstand tussen de natuurverbinding en de dichtstbijzijnde populatie (nabij Soest) is echter groter dan de dispersieafstand (3 km) van de soort.¹ Hierdoor is de soort hier niet geselecteerd als doelsoort.

¹ Er zijn in de periode 2008-2013 incidenteel zandhagedissen waargenomen op de Bussummerheide (n=2) en de Westerheide (n=5). Hiervan zijn er echter slechts twee goedgekeurd; een op basis van bewijsmateriaal, de ander op basis

- *Heikikker*: De soort is versnipperingsgevoelig en dus opgenomen in de groslijst. *De Groene Schakel* ligt ook binnen de areaalgrenzen van deze soort en bevat potentieel geschikt leefgebied. De afstand tussen de natuurverbinding en de dichtstbijzijnde populatie (nabij de Loosdrechtse Plassen) is echter groter dan de dispersieafstand (3 km) van de soort. Hierdoor is de soort hier niet geselecteerd als doelsoort.
- *Keizersmantel*: Deze vlindersoort is een goede vlieger en daarom niet door Van der Grift et al. (2009) aangemerkt als versnipperingsgevoelige soort. Ook Wallis de Vries (2010) heeft de soort niet aangewezen als aandachtsoort voor faunapassages. Deze soort is dan ook niet in de groslijst terechtgekomen en aldus niet meegenomen in de verdere analyse. Daarbij komt dat de soort ook geen populaties kent binnen de dispersieafstand van de soort.
- *Bosloopkever*: In de hier opgestelde groslijst zijn de meeste ongewervelden buiten beschouwing gelaten. Uitzondering vormen de dagvlinders en enkele soorten die door Van der Grift et al. (2009) zijn aangewezen op basis van toen vigerend natuurbeleid en/of door de terreinbeheerder op basis van de regionale visie op ontsnippering. Voor de meeste soortgroepen van ongewervelden geldt dat er weinig bekend is over de effecten van infrastructurele barrières. De verwachting is dat veel van deze soorten, indien versnipperingsgevoelig, meeliften met de ontsnipperende maatregelen die voor de grotere diersoorten worden genomen.

De eerste drie soorten – zandhagedis, heikikker en keizersmantel – zijn hier dus niet geselecteerd op basis van de analyse. Het advies is dan ook om deze soorten niet langer als doelsoort te zien, hoewel de soorten de natuurverbinding op de lange termijn wellicht wel zullen gaan gebruiken. Daarvoor is het een vereiste dat de bestaande populaties uitbreiden en de afstand tot natuurverbinding *De Groene Schakel* overbrugbaar wordt. De vierde soort – bosloopkever – is niet geselecteerd als gevolg van de hier gevolgde methodiek. Ongewervelden zijn immers voor het grootste deel niet betrokken bij het samenstellen van de groslijst met potentiële doelsoorten. De geselecteerde doelsoorten moeten overigens worden gezien als paraplu- of indicatorsoorten. Als de natuurverbinding functioneel is voor deze diersoorten, is de verwachting dat de natuurverbinding ook zal werken voor veel andere diersoorten, inclusief veel ongewervelden die in het gebied voorkomen.

Edelhert als doelsoort

Hoewel het edelhert nu nog niet voorkomt op de Heuvelrug en in het Gooi, is de kans groot dat deze soort in de toekomst terugkeert in het gebied door herintroductie of op eigen kracht vanuit bestaande leefgebieden. Dit sluit aan bij het beleid van de terreinbeheerder, het Goois Natuurreservaat: "Het is niet uitgesloten dat in de toekomst het edelhert op natuurlijke wijze de Utrechtse Heuvelrug weer zal bereiken en op den duur mogelijk ook het Gooi. Deze ontwikkeling wordt afgewacht. Bij de dimensionering van ecologische verbindingzones wordt zo mogelijk met de eisen van deze soort rekening gehouden." (Goois Natuurreservaat, 2009).

De kans op kolonisatie van de Heuvelrug door edelherten is het grootst in het Utrechtse deel van dit natuurgebied, aangezien de afstand tussen de zuidelijke Heuvelrug en de actuele leefgebieden van edelherten op en rond de Veluwe hier het geringst is. De provincie Utrecht heeft in dit kader een beleidsvisie ontwikkeld, zoals verwoord in de Beleidsnota Edelhert, Damhert en Wild zwijn Provincie Utrecht (Provincie Utrecht, 2012). De provincie Utrecht erkent dat er een reële kans is dat de beschermde diersoorten edelhert, damhert of wild zwijn de provincie Utrecht op eigen gelegenheid bereiken en zich gaan vestigen. Vestiging van deze soorten kan positief bijdragen aan de biodiversiteit, maar kan ook risico's met zich meebrengen. Voor wild zwijn en damhert wordt daarom een nulstand nagestreefd.

Voor het edelhert zullen op plaatsen waar daarvoor voldoende mogelijkheden zijn kleine groepen kunnen voorkomen. Deze groepen zullen beheerd worden om de dichtheid laag te houden. In dit verband onderscheidt de provincie Utrecht drie typen gebieden: (1) vestigingsgebied, (2) doortrekgebied en (3) overig gebied. In het vestigingsgebied wordt een dichtheid van twee dieren per 100 ha als maximum gezien. In het doortrekgebied (Gelderse Vallei en Nederrijn-oevers) is het maximum één dier per 100 ha. In de overige gebieden wordt een nulstand nagestreefd. Het vestigingsgebied bestaat uit de Heuvelrug en aanliggende natuurterreinen en reikt tot aan de grens van de provincie Noord-Holland en daarmee tot aan natuurverbinding *De Groene Schakel* en de natuurgebieden van het Gooi.

van een beschrijving/waarschijnlijkheid. De overige waarnemingen zijn niet bevestigd. In ieder geval is hier geen sprake van een populatie en wellicht is de soort inmiddels geheel verdwenen op deze heideterreinen.

3 Verkenning noodzaak ontgravingen

3.1 Inleiding

In dit hoofdstuk richten we ons op de vraag of er een noodzaak bestaat voor ontgravingen binnen *De Groene Schakel* en daarmee binnen het aardkundig monument en zo ja, welke omvang deze ontgravingen dan hebben. Hierbij definiëren we 'noodzakelijke ontgravingen' als ontgravingen die onmisbaar zijn om voor één of meer van de doelsoorten een goed functionerende natuurverbinding te creëren. Ontgravingen die vanuit ecologisch perspectief nuttig zijn, maar niet absoluut noodzakelijk, blijven hier dus buiten beschouwing. Merk ook op dat we ons hier beperken tot ontgravingen, dus doelgerichte verlagingen van het huidige maaiveld door graafwerkzaamheden.

3.2 Werkwijze

We onderscheiden drie stappen in de werkwijze.

3.2.1 Stap 1: Verkenning inrichtingseisen doelsoorten

In een eerste stap zijn globaal de eisen verkend die de geïdentificeerde doelsoorten stellen aan de inrichting van de natuurverbinding. Hierbij is primair gebruikgemaakt van het *Handboek Robuuste Verbindingen* (Alterra, 2001). In aanvulling hierop en voor soorten die niet in het handboek zijn beschreven, zijn de eisen verkend op basis van beschrijvingen van de (voorkeurs)habitat van de soort in de literatuur.² De verkenning richt zich op drie kenmerken die samenhangen met de inrichting van de natuurverbinding: (1) het type verbinding, (2) het microklimaat en (3) de gewenste biotopen.

Type verbinding

We onderscheiden drie typen verbindingen, conform bovengenoemd handboek:

- *Stapsteen-verbinding*
Dit type natuurverbinding bestaat uit een reeks stapstenen. Deze stapstenen zijn niet met elkaar verbonden via een corridor. Dit type verbinding is geschikt voor soorten die in staat zijn om gebieden zonder geschikte habitat te overbruggen, zoals de mobielere vliegende insecten. De afstand tussen de stapstenen is daarbij afgestemd op het dispersievermogen van de betreffende soort.
- *Corridor-verbinding*
Dit type natuurverbinding bestaat uit een reeks stapstenen die met elkaar verbonden zijn via een natuurlijk ingerichte corridor. Dit type verbinding is geschikt voor mobiele, grondgebonden soorten, zoals middelgrote en grote zoogdieren. Daarnaast biedt een corridor een verbinding voor vliegende soorten die sterk aan hun voorkeurshabitat gebonden zijn en gebieden zonder geschikte habitat niet kunnen overbruggen. Het gaat in een corridor-verbinding primair om de aanwezigheid van bepaalde structurelementen en in mindere mate om de habitatkwaliteit, omdat de dieren relatief kort in de corridor aanwezig zijn.
- *Leefgebied-verbinding*
Dit type natuurverbinding bestaat uit een natuurstrook die breed genoeg is om plaats te bieden aan continu leefgebied waarbinnen enige reproductie mogelijk is. Dit type verbinding is geschikt voor diersoorten met een gering dispersievermogen, zoals sommige kleine zoogdieren, reptielen en

² Hierbij is primair gebruikgemaakt van de Broekhuizen et al. (2016), Kapteyn (1995), Creemers & Van Delft (2009) en Bos et al. (2006).

sommige amfibieën. Omdat de soorten er een deel of hun gehele levenscyclus moeten voltooien, gaat het in een leefgebied-verbinding vooral om de kwaliteit van de habitat.

Doelsoorten waarvoor een *leefgebied-verbinding* nodig is, zijn dus het meest kritisch wat betreft de inrichting van de natuurverbinding. Voor deze soorten is de natuurkwaliteit doorslaggevend voor het functioneren van de natuurverbinding en moeten de gewenste inrichtingsmaatregelen – inclusief die om ontgravingen vragen – dus ook als noodzakelijk worden beschouwd.

Microklimaat

Wat betreft het microklimaat onderscheiden we de typen (1) droog, (2) vochtig, (3) nat of (4) een combinatie van twee of drie van deze typen. Het microklimaat 'droog' is toegekend aan soorten die uitsluitend droge biotopen nodig hebben in de natuurverbinding, zoals struweel of droge ruigte. Het microklimaat 'vochtig' is toegekend aan soorten die vochtige biotopen nodig hebben in de natuurverbinding, zoals oevers of natte ruigten. Het microklimaat 'nat' is toegekend aan soorten die open water nodig hebben in de natuurverbinding, zoals poelen, vijvers of plassen.

Biotopen

Wat betreft de gewenste biotopen onderscheiden we elf hoofdtypen. We beperken ons hierbij tot biotooptypen die passen bij het gebied waar *De Groene Schakel* is gepland, dus biotooptypen die er nu al voorkomen of er kunnen worden ontwikkeld. Per doelsoort is verkend welke van deze biotooptypen relevant zijn in het kader van de inrichting van *De Groene Schakel*.

3.2.2 Stap 2: Identificatie inrichtingsmaatregelen met ontgravingen

In een tweede stap zijn alle concrete inrichtingsmaatregelen geïdentificeerd die om ontgravingen vragen op basis van de eisen die de doelsoorten stellen. Vervolgens is het belang van uitvoering van de verschillende maatregelen voor de doelsoorten onderzocht. Hierbij is een maatregel beoordeeld als van 'groot belang' wanneer $\geq 10\%$ van de doelsoorten in potentie profijt heeft van de maatregel. Een maatregel is beoordeeld als van 'klein belang' wanneer $< 10\%$ van de doelsoorten in potentie profijt heeft van de maatregel. Als een maatregel in de huidige situatie al voldoende aanwezig is, is deze maatregel gekwalificeerd als 'niet nodig'. Tevens is per maatregel inzichtelijk gemaakt wat de minimale ontwerprichtlijnen zijn voor de ingreep, zodat de omvang – zowel verticaal als horizontaal – van de gewenste graafwerkzaamheden globaal kan worden ingeschat.

3.2.3 Stap 3: Beoordeling inrichtingsmaatregelen

Ten slotte beoordelen we aan welk criterium de inrichtingsmaatregelen voldoen volgens de *Beleidsregel beoordelingskader ontheffing aardkundige monumenten* (zie tabel 3.1; Provincie Noord-Holland, 2016). Op basis hiervan kan worden ingeschat welke onderbouwing nodig is voor het verkrijgen van een ontheffing voor het uitvoeren van de gewenste inrichtingsmaatregelen.

Tabel 3.1 *Beoordelingscriteria voor handelingen die binnen een aardkundig monument gepland zijn (bron: Provincie Noord-Holland, 2016).*

criterium	Beschrijving
1	Handeling tast reliëf en bodemprofiel niet aan: geen graaf- en egaliseeractiviteit.
2	Handeling betreft aantasting toplaag van het bodemprofiel (tot 1.0 m onder maaiveld) en/of microreliëf: oppervlakkige graafactiviteit en beïnvloeding van het maaiveld.
3	Handeling betreft aantasting reliëf en ondergrond: graafactiviteit vanaf maaiveld tot in de ongestoorde ondergrond en beïnvloeding van zowel het micro- als macroreliëf.
4	Specifieke kenmerken worden aangetast; het doen verdwijnen van de natuurlijke kenmerken die de wordingsgeschiedenis van het landschap bepalen, zoals de natuurlijke hoogteverschillen (reliëf), het bodemprofiel (podzolgronden, veen) etc.
5	Aantasten van het oorspronkelijke bodemprofiel en reliëf als gevolg van het verstoren en/of het doen beëindigen van actieve bodemprocessen, zoals veenvorming en verlanding door bijvoorbeeld verandering in grondwaterstand (drainage, ontwatering en bemaling).

3.3 Bevindingen

3.3.1 Inrichtingseisen doelsoorten

Natuurverbinding *De Groene Schakel* kan voor vijf doelsoorten in de vorm van een stapsteenverbinding worden ontwikkeld (tabel 3.2). Dit betreft de vier vleermuissoorten en de heivlinder. Voor deze mobiele, vliegende soorten is de inrichting van plekken met een goed ontwikkelde habitat dus essentieel, maar kunnen tussen de plekken ongeschikte habitats voorkomen. Voor vijftien doelsoorten geldt dat *De Groene Schakel* de functie van dispersie-corridor heeft. Dit betreft enkele mobiele kleine zoogdieren, alle middelgrote en grote zoogdieren en de ringslang (tabel 3.2). Voor deze soorten is een ononderbroken verbinding met geleidende structuren van primair belang; de kwaliteit van de biotopen in de verbinding is van secundair belang. Voor tien doelsoorten geldt dat *De Groene Schakel* de functie van leefgebied-corridor heeft. Dit betreft de weinig mobiele kleine zoogdieren en reptielen, en alle amfibieën (tabel 3.2). Voor deze soorten is een ononderbroken verbinding met biotopen van goede kwaliteit van belang.

Veertien doelsoorten vragen om een droog microklimaat in de natuurverbinding (tabel 3.2). Dit betreft enkele kleine, de meeste middelgrote en alle grote zoogdieren, de hazelworm en de heivlinder. Zes doelsoorten vragen om een droog tot vochtig microklimaat in de natuurverbinding. Dit betreft enkele kleine en middelgrote zoogdieren en de levendbarende hagedis. Tien doelsoorten vragen om een droog tot nat microklimaat in de natuurverbinding. Dit betreft de vleermuizen, ringslang en alle amfibieën. Voor de vleermuizen is 'nat' vooral gerelateerd aan de foerageergebieden; alle geselecteerde soorten jagen boven of nabij open water. Ook voor de ringslang is open water van belang voor het foerageren. Voor amfibieën is open water – en dan visvrij – essentieel voor de voortplanting.

De ontwikkeling van enige vorm van struweel is voor bijna alle doelsoorten (n=27) van belang. Ook ontwikkeling van de biotooptypen bos en droge ruigte is van waarde voor meer dan de helft (n=18) van de doelsoorten. Natte ruigte, grasland, droge heide en klein water zijn voor circa een derde (n=9, 10, 11 of 12) van de doelsoorten een te ontwikkelen biotoop binnen de natuurverbinding. Daarentegen zijn natte heide, moeras/rietland en groot water slechts voor een beperkt aantal doelsoorten van belang (tabel 3.2).

Tabel 3.2 Inrichtingseisen van de doelsoorten voor natuurverbinding De Groene Schakel.

Legenda type verbinding:

- S =stapsteen-corridor
- D =dispersie-corridor
- L =leefgebied-corridor

Legenda microklimaat:

- D =droog
- V =vochtig
- N =nat

Doelsoort	Type natuur-verbinding	Micro-klimaat	Biotooptypen									
			Bos	Struweel	Droge ruigte	Natte ruigte	Droog grasland	Vochtig/Nat grasland	Droge heide	Natte heide	Moeras/Rietland	Groot water
Zoogdieren												
Boommarter	D	D	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-
Bosmuis	D	D	X	X	X	-	X	-	-	-	-	-
Bunzing	D	D/V	X	X	X	X	-	-	-	-	X	-
Das	D	D	X	X	-	-	X	X	X	-	-	-
Dwergmuis	L	D/V	-	X	X	X	X	-	-	-	X	-
Dwergspitsmuis	L	D/V	-	-	-	X	-	X	-	-	X	-
Edelhert	D	D	X	X	X	-	X	-	X	-	-	-
Eekhoorn	D	D	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Egel	D	D	X	X	X	-	X	-	-	-	-	-
Franjestaart	S	D/V/N	X	X	-	-	-	-	-	-	-	X
Gewone dwergvleermuis	S	D/V/N	X	X	X	X	-	-	-	-	-	X
Haas	D	D	-	X	X	-	X	X	-	-	-	-
Hermelijn	D	D/V	X	X	X	X	X	X	-	-	X	-
Konijn	D	D	X	X	X	-	X	-	X	-	-	-
Meervleermuis	S	D/N	-	X	-	-	-	-	-	-	X	X
Ree	D	D	X	X	X	-	X	-	X	-	-	-
Rosse woelmuis	L	D	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-
Steenmarter	D	D	X	X	X	-	-	-	-	-	-	-
Vos	D	D	X	X	X	-	X	-	X	-	-	-
Watervleermuis	S	D/N	X	X	-	-	-	-	-	-	-	X
Wezel	D	D/V	X	X	X	X	X	X	-	-	-	-
Reptielen												
Hazelworm	L	D	X	X	X	-	-	-	X	-	-	-
Levendbarende hagedis	L	D/V	-	X	X	X	-	-	X	X	-	-
Ringslang	D	D/V/N	-	X	-	X	-	-	X	X	X	X
Amfibieën												
Bruine kikker	L	D/V/N	-	X	X	X	-	X	-	-	-	X
Gewone pad	L	D/V/N	-	X	X	X	-	X	-	-	-	X
Kamsalamander	L	D/V/N	-	X	-	-	-	X	-	-	-	X
Kleine watersalamander	L	D/V/N	-	X	-	-	-	X	-	-	-	X
Poelkikker	L	D/V/N	-	X	X	-	-	X	-	-	-	X
Dagvlinders												
Heivlinder	S	D	-	-	-	-	X	-	X	-	-	-

3.3.2 Inrichtingsmaatregelen met ontgravingen

Inrichtingsmaatregelen die om ontgravingen vragen, hebben vooral betrekking op het creëren van vochtige tot natte biotopen binnen de natuurverbinding. Daarnaast zijn er ontgravingen nodig voor het creëren van een nutriëntenarme uitgangssituatie voor de ontwikkeling van schrale vegetaties. We onderscheiden vijf typen maatregelen (zie ook tabel 3.3):

Type 1: Aanleg groot water

De aanleg van grote wateren wordt als niet nodig geacht; er zijn immers al de nodige grote wateren aanwezig in het gebied.

Type 2: Aanleg klein water

De aanleg van visvrije voortplantingswateren voor amfibieën wordt van groot belang geacht voor een goed functionerende natuurverbinding voor deze soortgroep. Deze maatregel omvat:

1. Aanleg van een poel aan de voet van de noordelijke en zuidelijke toeloop van Natuurbrug Anna's Hoeve (zie ook Bouw et al., 2014);
2. Aanleg van een poel nabij de oostelijke en westelijke toegang tot Faunatunnel Monnikenberg;³
3. Aanleg van vier poelen in het oostelijk deel van Anna's Hoeve;
4. Herstel en vergroten van de twee bestaande poelen in het noordelijk deel van Landgoed Monnikenberg, inclusief de aanleg van natuurvriendelijke oevers, het uitdiepen van de poelen en het verwijderen van opgaande begroeiing rondom de poelen (zie ook Van der Grift et al., 2011);
5. Herstel van het Monnikenwater als een door grondwater gevoed, mesotroof heideveen op Landgoed Monnikenberg (zie ook Van der Grift et al., 2011).

De poelen aan weerszijden van de faunapassages – maatregel 1 en 2 – moeten de semi-aquatische doelsoorten aantrekken en een 'springplank' vormen voor het passeren van de infrastructurele barrières via de faunatunnel of het ecoduct. De poelen in het oostelijk deel van Anna's Hoeve – maatregel 3 – zijn bedoeld om de habitat te verbeteren en een verbinding te leggen richting de wateren van onder meer het natuurgebied Laarder Wasmeer, ten noorden van Anna's Hoeve. De poelen in het noordelijk deel van Landgoed Monnikenberg – maatregel 4 – zijn bedoeld om de habitat te verbeteren en een verbinding te leggen richting het Monnikenwater. Herstel van het Monnikenwater – maatregel 5 – betekent een verbetering van de habitat. Een poel is minimaal 500 m² groot⁴. Het totale oppervlak van de tien beschreven poelen bedraagt dus circa 0,5 ha. Herstel van het Monnikenwater heeft eveneens een omvang van circa 0,5 ha. Het totale oppervlak aan te ontwikkelen kleine wateren bedraagt hiermee circa 1 ha.

Type 3: Ontwikkeling moeras/rietland

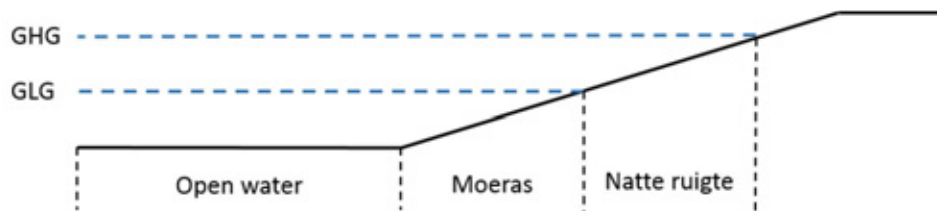
De aanleg van brede natuurvriendelijke oevers langs de bestaande grotere wateren in het gebied wordt eveneens van groot belang geacht. Deze maatregel is vooral van toepassing op de zuidelijke en noordoostelijke oever van de Bergvijver, een bestaand water in het oostelijk deel van Anna's Hoeve (zie ook Bouw et al., 2014). De natuurvriendelijke oever heeft een lengte van circa 350 m en een oppervlak van circa 0,7 ha.

Type 4: Ontwikkeling natte ruigte

Ook de ontwikkeling van natte ruigten (plas-dras) wordt van groot belang geacht. De natte ruigten worden bij voorkeur pleksgewijs ontwikkeld, waarbij de laagten aansluiten op de natuurvriendelijke oever langs de Bergvijver en de poelen voor amfibieën. Figuur 3.1 geeft een schematisch beeld van een natte ruigte in relatie tot het open water van de Bergvijver, de te ontwikkelen natuurvriendelijke oever en de grondwaterstanden. Een plek met natte ruigten is circa 0,1 ha groot. Het advies is om in aansluiting op de natuurvriendelijke oever langs de Bergvijver iedere 50 m een plek met natte ruigte te ontwikkelen, dus acht plekken. Daarnaast nog eens tien plekken die aansluiten op de oevers van de tien voorgestelde poelen. Het totale oppervlak aan natte ruigte bedraagt hiermee circa 1,8 ha.

³ Deze twee poelen zijn in 2018 al gerealiseerd, in combinatie met de aanleg van Faunatunnel Monnikenberg.

⁴ Alle hier gegeven oppervlakten betreffen de buitengrens van de maatregel.



Figuur 3.1 Een schematisch beeld van een natte ruigte in relatie tot het open water van de Bergvijver, de te ontwikkelen natuurvriendelijke oever met moerasvegetaties en de grondwaterstanden. GLG = gemiddeld laagste grondwaterstand; GHG = gemiddeld hoogste grondwaterstand. De zone met moeras is dus het hele jaar waterhoudend, terwijl de zone met natte ruigte een deel van het jaar droogvalt. De helling van de oever kan variëren en ook niet-hellende delen bevatten om het oppervlak van het moeras en/of de natte ruigte te vergroten.

Type 5: Ontwikkeling heide

De ontwikkeling van heide – nat of droog – is van groot belang beoordeeld. Er zijn relatief veel doelsoorten die deze biotoop (mede) benutten. De heivlinder is zelfs volledig afhankelijk van dit biotooptype.

Tabel 3.3 Inrichtingsmaatregelen die om ontgravingen vragen en een expertoordeel van het belang van deze maatregelen voor een goed functionerende natuurverbinding.

Maatregel	Beschrijving	Belang uitvoering	Toelichting
Aanleg groot water	Aanleg van zoetwaterplas met een omvang van minimaal 10.000 m ² en een waterdiepte tot circa 2,5 m.	Niet nodig	Binnen zowel Anna's Hoeve als het Laarder Wasmeer zijn nu al grotere wateren aanwezig.
Aanleg klein water	Aanleg van voortplantingswateren voor amfibieën met elk een omvang van minimaal 500 m ² en een diepte tot circa 1 m onder de gemiddeld laagste grondwaterstand.	Groot belang	<i>De Groene Schakel</i> is een leefgebiedverbinding voor amfibieën; de bestaande (grotere) wateren zijn onvoldoende geschikt als voortplantingsplek, vooral door de aanwezigheid van vis.
Ontwikkeling moeras/rietland	Aanleg van circa 20 m brede natuurvriendelijke oevers langs bestaande grotere wateren.	Groot belang	<i>De Groene Schakel</i> is een leefgebiedverbinding voor enkele kleine zoogdieren die natte milieus prefereren. Daarnaast zijn oeverbegroeiingen ook belangrijk voor soorten als bunzing en ringslang. De oevers van de bestaande (grotere) wateren zijn op veel plekken stijl en onbegroeid.
Ontwikkeling natte ruigte	Aanleg van vochtige laagten door afgraving van het maaiveld tot aan de gemiddeld laagste grondwaterstand.	Groot belang	<i>De Groene Schakel</i> is een leefgebiedverbinding voor enkele kleine zoogdieren die natte milieus prefereren. Daarnaast zijn natte ruigten ook belangrijk voor soorten als hermelijn en levendbarende hagedis. Natte ruigten ontbreken in de huidige situatie nagenoeg volledig in het gebied.
Ontwikkeling heide	Creëren van voedselarme uitgangssituatie door het verwijderen van nutriëntenrijke topklaag; afgraving (plaggen) van het maaiveld tot maximaal 0,15 m diepte.	Groot belang	In de huidige situatie is op meerdere plekken sprake van eutrofiëring met ruderaal vegetaties en braamstruwelen als resultaat. Om heide (droog of nat) of heischraalgrasland te ontwikkelen, is afvoer van de voedselrijke topklaag nodig.

3.3.3 Beoordeling inrichtingsmaatregelen

Tabel 3.4 geeft een overzicht van de inrichtingsmaatregelen die om ontgravingen vragen en een beoordeling aan welk criterium de inrichtingsmaatregelen voldoen volgens de Beleidsregel beoordelingskader ontheffing aardkundige monumenten (Provincie Noord-Holland, 2016).

Een van de inrichtingsmaatregelen die vraagt om ontgravingen – de ontwikkeling van heide – voldoet aan beoordelingscriterium 2. Dit betreft dus een handeling waarbij uitsluitend de toplaag van het bodemprofiel (tot 1 m onder maaiveld) en/of microreliëf wordt aangetast. Dit betreft circa 0,15 m ingeval alleen de strooisellaag wordt weggehaald. Ingeval voor heideontwikkeling ook het verwijderen van een gestoorde bodemlaag gewenst is – zoals op de voormalige akker op Landgoed Monnikenberg –, moet dieper worden afgegraven, maar nooit dieper dan 1 m. Deze geplande handeling wordt volgens het beoordelingskader positief beoordeeld, aangezien de aantasting minimaal is. Een ontheffing kan worden verleend zonder aanvullende argumentatie.

Drie van de inrichtingsmaatregelen die vragen om ontgravingen – de aanleg van klein water, de ontwikkeling van een natuurvriendelijke oever en de ontwikkeling van natte ruigte – voldoen aan beoordelingscriterium 3. Dit betreffen dus handelingen waarbij het reliëf en de ongestoorde ondergrond (>1 m onder maaiveld) worden aangetast. Deze geplande handelingen worden volgens het beoordelingskader negatief beoordeeld, aangezien er sprake is van een zware aantasting. Een ontheffing kan alleen worden verleend als kan worden aangetoond dat de ontwikkeling van natuurverbinding *De Groene Schakel*, waar de inrichtingsmaatregelen deel van uitmaken, een zwaarwegend maatschappelijk belang dient.

Tabel 3.4 *Inrichtingsmaatregelen die om ontgravingen vragen en een beoordeling aan welk criterium de inrichtingsmaatregelen voldoen volgens de Beleidsregel beoordelingskader ontheffing aardkundige monumenten (Provincie Noord-Holland, 2016).*

Maatregel	Beoordeling	Toelichting
Aanleg groot water	N.v.t.	De maatregel is niet nodig geacht (zie tabel 3.2).
Aanleg klein water	Criterium 3	Het huidige maaiveld in de natuurverbinding varieert in hoogte van 2,90-3,50 +NAP (Anna's Hoeve) en 3,20-3,80 m +NAP (Landgoed Monnikenberg). De gemiddeld laagste grondwaterstand is circa 1,5 m +NAP. Dit betekent dat voor de aanleg van voortplantingswateren voor amfibieën tot meer dan 1 m onder het maaiveld moet worden afgegraven.
Ontwikkeling moeras/rietland	Criterium 3	Voor de aanleg van een natuurvriendelijke oever moet tot meer dan 1 m onder het maaiveld worden afgegraven.
Ontwikkeling natte ruigte	Criterium 3	Voor de aanleg van natte ruigten moet tot meer dan 1 m onder het maaiveld worden afgegraven.
Ontwikkeling heide	Criterium 2	Voor de aanleg van heide moet tot minder dan 1 m onder het maaiveld worden afgegraven.

3.4 Alternatieven

In het licht van de in paragraaf 3.3 gepresenteerde bevindingen, rijst de vraag: Zijn er effectieve alternatieven voor de inrichtingsmaatregelen die tot een zware aantasting leiden? Voor de herstelmaatregelen aan het Monnikenwater en de poelen in het noordelijk deel van Landgoed Monnikenberg is aantasting van het maaiveld tot meer dan 1 m diepte onvermijdelijk. Het gaat hier echter voor een belangrijk deel om het verwijderen van reeds verstoorde bodems. Datzelfde geldt voor de aanleg van de poelen aan weerszijden van rijksweg A27, nabij de toegangen tot Faunatunnel Monnikenberg. Ook voor de ontwikkeling van een natuurvriendelijke oever langs de bestaande Bergvijver zijn geen alternatieven.

Voor de aanleg van nieuwe poelen bij de toelopen van Natuurbrug Anna's Hoeve zijn wellicht wel alternatieven mogelijk. In plaats van grondwater gevoede poelen kan men hier regenwater gevoede poelen aanleggen in de toeloop, dus niet beneden, maar boven het huidige maaiveld. Hierdoor blijft het bodemprofiel ongestoord. Dit betekent dat in de toelopen van het ecoduct een min of meer vlak gedeelte moet worden opgenomen waarin de poelen een plek kunnen krijgen. Deze poelen moeten van een ondoorlatende laag worden voorzien, zodat regenwater stagneert. Deze poelen zijn bij voorkeur circa 1-1,5 m diep. In theorie is voor het creëren van natte ruigten een vergelijkbare aanpak een optie. In plaats van afgraven tot aan het grondwater kunnen deze biotopen ook via het aanleggen van ondoorlatende lagen worden ontwikkeld.

Het advies is echter om door grondwater – in plaats van regenwater – gevoede poelen en ruigten aan te leggen. Het gebruik van (kunstmatige) ondoorlatende lagen en voeding van poelen en natte ruigten door uitsluitend regenwater is namelijk risicovol. De kans bestaat dat er lekkages ontstaan waardoor poelen en ruigten droog komen te staan. Het succes van de maatregelen is bij deze aanpak ook sterk afhankelijk van het weer en de neerslagpatronen. Door regenwater gevoede poelen en natte ruigten vallen naar verwachting dan ook sneller en vaker droog dan gewenst. Hierdoor is meestal ook sprake van een lagere waterkwaliteit. Poelen en natte ruigten 'op het maaiveld' vragen tevens om de aanvoer van gebiedsvreemd materiaal, zoals leem, en bieden minder kansen voor een natuurvriendelijke profilering (gradiënten) van de oevers. Aanleg van grondwater gevoede poelen heeft dus nadrukkelijk de voorkeur en moet gezien worden als een ecologisch betere, duurzamere en minder risicovolle aanpak.

4 Rustgebieden

4.1 Inleiding

In dit hoofdstuk richten we ons op de vraag waar het rustgebied rond de Natuurbrug Anna's Hoeve en Faunatunnel Monnikenberg aan moet voldoen om deze faunapassages goed te laten functioneren. Hierbij gaat de aandacht vooral uit naar de gewenste dimensies en situering van het rustgebied. Daarnaast is een advies uitgewerkt voor maatregelen die de realisatie van een effectief rustgebied kunnen bevorderen. Er zijn twee scenario's onderzocht:

- Scenario 1: Er wordt rekening gehouden met de doelsoort edelhert.
- Scenario 2: Er wordt geen rekening gehouden met de doelsoort edelhert.

In 2015 is door betrokken partijen de beoogde begrenzing van het rustgebied op kaart gezet, onderdeel van het natuur- en landschapsplan *De Groene Schakel* (geactualiseerde conceptversie d.d. september 2015; zie figuur 4.1). Deze conceptbegrenzing vergelijken we met de hier uitgewerkte adviezen, per scenario. Op basis hiervan is verkend of – en welke – aanpassingen in het natuur- en landschapsplan gewenst zijn.



Figuur 4.1 Natuur- en landschapsplan De Groene Schakel, concept, d.d. september 2015. De blauwe stippellijnen vormen de grenzen van het beoogde rustgebied rond de faunapassages in de natuurverbinding. Bron: Goois Natuurreservaat.

4.2 Werkwijze

Om de onderzoeksvraag te beantwoorden, zijn de randvoorwaarden verkend die voor het rustgebied rond de twee faunapassages in *De Groene Schakel* gelden, op basis van: (1) vuistregels die in de literatuur gegeven zijn voor rustgebieden ('bufferzones') rond faunapassages, (2) de fysieke ruimte die nodig is voor de ontwikkeling van de natuurverbinding inclusief alle gewenste biotooptypen en (3) de lokale situatie, welke is verkend tijdens een veldbezoek. In een eerste stap is op basis van vuistregels uit de literatuur de minimale omvang van het gewenste rustgebied binnen de verschillende delen van *De Groene Schakel* bepaald. Vervolgens is in een tweede stap verkend of deze omvang volstaat – of aanpassing behoeft – wanneer rekening wordt gehouden met de fysieke ruimte die nodig is om de natuurverbinding te ontwikkelen. Hierbij is het uitgangspunt gehanteerd dat er geen verstoringbronnen (o.a. wandel- en fietspaden) liggen binnen de delen van de natuurverbinding die als corridor zijn aangewezen. Hierbij maken we gebruik van de richtlijnen voor ecologische verbindingzones volgens het *Handboek Robuuste Verbindingen* (Alterra, 2001) en het bijbehorende expertmodel TOVER (Toetsing en Ontwerp Verbindingszones). In een derde stap vergelijken we de adviezen uit stap 1 en 2 met de voorstellen in het natuur- en landschapsplan (concept, september 2015). Op basis van deze vergelijking zijn, indien nodig, voorstellen voor wijzigingen in de begrenzing van de rustgebieden uitgewerkt. Ten slotte is er voor ieder scenario een kaartbeeld vervaardigd met de aanbevolen begrenzing voor de rustgebieden.

4.3 Noodzaak van rustgebieden

Een faunapassage is een soort 'flessenhals' voor dieren die zich door het landschap bewegen. Om de kans op gebruik door de dieren te vergroten, geldt in het algemeen dat hoe meer rust er rond een faunapassage gecreëerd kan worden, hoe beter (Iuell et al., 2003). De instelling van rustgebieden aan weerszijden van een faunapassage is daarom een veelgebruikte maatregel. Rustgebieden zijn gebieden waarbinnen alle vormen van verstoring – door bijvoorbeeld licht, geluid, beweging en de aanwezigheid van mensen en huisdieren – moeten worden tegengegaan. Dit betekent dat binnen rustgebieden geen woonbebouwing, bedrijven, wegen en recreatierreinen mogen worden gepland en indien dergelijke vormen van landgebruik aanwezig zijn, uitplaatsing moet worden nagestreefd. Binnen rustgebieden wordt bij voorkeur ook niet gejaagd (Jędrzejewski et al., 2009). In sommige situaties kan incidentele verstoring worden toegestaan, zoals route-gebonden vormen van recreatie (o.a. wandelen, fietsen, ruiters). Dit is echter afhankelijk van de lokale omstandigheden en de gekozen ambities voor de faunavoorziening, inclusief de geselecteerde doelsoorten en doelen voor ontsnippering. Het instellen van rustgebieden is vooral gericht op het optimaliseren van de faunavoorziening voor zoogdieren en dan in het bijzonder hoefdieren, omdat deze soorten gevoelig zijn gebleken voor verstoring rond faunapassages (zie ook Groot Bruinderink et al., 2001). Ook andere soorten profiteren echter van dergelijke rustgebieden, omdat het uitsluiten van andere landgebruiksvormen de ruimte voor het ontwikkelen van een optimale habitat maximaliseert.

De noodzaak voor het instellen van rustgebieden rond de faunapassages in *De Groene Schakel* is groter dan op veel andere locaties waar natuurverbindingen worden gerealiseerd. Hiervoor zijn drie redenen. Allereerst is de ruimte voor de natuurverbinding beperkt door bestaande infrastructuur en bebouwing. Ook zijn er nogal wat versturende factoren rond de natuurverbinding en de daarin gelegen faunapassages, zoals de spoorlijn, rijksweg A27, Weg over Anna's Hoeve en het intensieve gebruik van de omliggende terreinen door wandelaars. Daarbij komt dat de dieren hier niet één, maar twee smalle passages kort na elkaar moeten passeren. Dit alles – beperkte ruimte, al aanwezige verstoringbronnen, twee passages kort na elkaar – maakt dat de situatie niet optimaal is. Dit is vooral een knelpunt voor verstoringgevoelige soorten, zoals ree en edelhert en, hoewel in mindere mate, boommarter en das. Het advies is dan ook om in deze situatie rustgebieden van een bepaalde omvang aan te wijzen en hierin geen recreatie – route-gebonden of anderszins – toe te staan (zie ook Van der Grift et al., 2009).⁵ Dit moet de kans vergroten dat *De Groene Schakel* daadwerkelijk voor de doelsoorten – inclusief de verstoringgevoelige soorten – gaat functioneren en de doelen voor ontsnippering worden gehaald.

⁵ Incidentele bezoeken aan de faunapassages, bijvoorbeeld in de vorm van een excursie onder leiding van de boswachter, zijn wel mogelijk, omdat deze naar verwachting geen blijvend effect hebben op het gebruik van de natuurverbinding door de doelsoorten.

4.4 Bevindingen

4.4.1 Stap 1: Vuistregels rustgebied rond faunapassages

In *De Groene Schakel* zijn goed functionerende faunapassages essentieel voor een goed functionerende natuurverbinding. De aanwijzing van rustgebieden rond de twee faunapassages wordt hierbij van groot belang geacht, vooral voor het gebruik van de natuurverbinding door verstoringsgevoelige doelsoorten. Wetenschappelijk onderbouwde richtlijnen voor de omvang van rustgebieden rond faunapassages zijn niet voorhanden. Wel is er een aantal vuistregels in gebruik. Litjens (1991) adviseert rustgebieden met een radius van minimaal 500 m voor edelhert (zie ook Van der Grift, 2004). Van der Grift (2004) adviseert om voor ree rustgebieden met een radius van minimaal 150 m in te stellen rond faunapassages (zie ook Lund Ujvári et al., 2011). In de literatuur ontbreken dergelijke vuistregels voor marterachtigen. Hier nemen wij bovenstaande vuistregels als uitgangspunt, dus rustgebieden met een radius van 500 m voor een natuurverbinding waarvoor ook het edelhert doelsoort is (scenario 1) en rustgebieden met een radius van 150 m voor een natuurverbinding waarvoor het edelhert geen doelsoort is (scenario 2).

4.4.2 Stap 2: Benodigde fysieke ruimte natuurverbinding

Binnen een ecologische verbindingszone zijn er verschillende 'bouwstenen' te onderscheiden: corridor, stapsteen en sleutelgebied (zie kader *Definities*). Tabel 4.1 geeft een overzicht van de ontwerprichtlijnen per doelsoort – mits deze zijn opgenomen in het *Handboek Robuuste Verbindingen* – wat betreft de breedte van de corridor, de omvang van ecologische stapstenen en de afstand tussen deze stapstenen.

Definities

Corridor	= Een relatief smalle natuurzone die zodanig is ingericht dat soorten zich hierlangs kunnen verplaatsen. Corridors verbinden sleutelgebieden en stapstenen.
Stapsteen	= Klein leefgebied dat plek biedt aan een tijdelijke populatie en de dispersiestroom op gang houdt. Stapstenen liggen op 25% van de dispersieafstand van een soort. De oppervlakte van een stapsteen is 10% van de oppervlakte van een sleutelgebied met een minimum van 1 ha.
Sleutelgebied	= Leefgebied dat plek biedt aan een stabiele populatie, zodat een soort via meerdere generaties in staat is de afstand tussen de brongebieden A en B te overbruggen. De afstand tussen twee sleutelgebieden is gelijk aan de dispersieafstand van een soort.

Scenario 1: Inclusief edelhert

Het edelhert stelt wat betreft oppervlak hoge eisen aan een natuurverbinding (tabel 4.1). In een optimale situatie is de corridor 1 km breed. Deze breedte komt min of meer overeen met de actuele breedte van Anna's Hoeve (oost-west) en het natuurgebied ten oosten van de A27 (noord-zuid). Landgoed Monnikenberg is te klein om ruimte te bieden aan deze breedte. Een corridor voor deze doelsoort beslaat dus feitelijk nagenoeg het gehele oppervlak van Anna's Hoeve, Landgoed Monnikenberg en het natuurgebied aan de oostzijde van de A27 met de provinciegrens als grens van het plangebied. Binnen Anna's Hoeve betekent dit een ruimtebeslag van circa 40 ha. Binnen Landgoed Monnikenberg betekent dit een ruimtebeslag van circa 45 ha. Binnen het natuurgebied aan de oostzijde van de A27 betekent dit een ruimtebeslag van circa 40 ha. Het edelhert vraagt ook om grote stapstenen, maar de afstand tussen deze stapstenen is dusdanig groot dat deze buiten het plangebied van *De Groene Schakel* kunnen worden gesitueerd.

Scenario 2: Exclusief edelhert

Op basis van de in tabel 4.1 gepresenteerde ontwerprichtlijnen is voor natuurverbinding *De Groene Schakel* een corridor met een minimale breedte van circa 300 m nodig, bestaande uit 100 m bos, 75 m grasland met klein water, 25 m natte heide met ven en 100 m struweel/zoom met klein water. Binnen Anna's Hoeve betekent dit een ruimtebeslag van circa 12,5 ha, gerekend vanaf Natuurbrug Anna's Hoeve tot aan de noordgrens van dit natuurgebied. Binnen Landgoed Monnikenberg betekent dit een ruimtebeslag van circa 10,5 ha, gerekend vanaf Natuurbrug Anna's Hoeve tot aan Faunatunnel Monnikenberg. Ten oosten van de A27 betekent dit een ruimtebeslag van circa 9,5 ha, gerekend vanaf Faunatunnel Monnikenberg tot aan de provinciegrens. We hanteren hier het uitgangspunt dat alleen de delen van de natuurverbinding die als corridor zijn aangewezen tot rustgebied worden verklaard. Dit betekent dus dat het rustgebied minimaal de omvang heeft van 12,5, 10,5 en 9,5 ha voor respectievelijk Anna's Hoeve, Landgoed Monnikenberg en het gebied ten oosten van rijksweg A27.

De stapstenen binnen de natuurverbinding verdienen vanzelfsprekend eveneens bescherming, maar aanwijzing als rustgebied is voor deze delen van de natuurverbinding niet nodig (zie kader *Ruimtebeslag natuurverbinding*).

Ruimtebeslag natuurverbinding

Naast de corridor zijn er binnen *De Groene Schakel* ook stapstenen nodig. De maximale afstand tussen twee stapstenen varieert per doelsoort. Voor de meest kritische, dus de minst mobiele soorten is deze 500 m. Dit betekent dat er voor deze weinig mobiele soorten in *De Groene Schakel* een stapsteen nodig is direct ten noorden van Natuurbrug Anna's Hoeve en direct ten oosten van Faunatunnel Monnikenberg. Tussen de natuurbrug en de faunatunnel – op Landgoed Monnikenberg – kan daarom worden volstaan met een corridor (zie ook Van der Grift et al., 2015). Genoemde stapstenen voor de weinig mobiele soorten hebben een omvang van 17,5 ha, omdat deze ruimte moeten bieden aan 5,5 ha bos van arme en (matig) rijke zandgrond, 5,5 ha natte heide met ven, 5,5 ha grasland met klein water en 1 ha struweel en zoomvegetatie van zandgrond met klein water. Wanneer we – voor het scenario zonder edelhert – de benodigde ruimte voor de corridor en de stapstenen optellen – en corrigeren voor de overlap, welke circa 4,5 ha bedraagt –, is er voor natuurverbinding *De Groene Schakel* minimaal 25,5 ha (12,5+17,5-4,5) nodig binnen Anna's Hoeve, minimaal 10,5 ha binnen Landgoed Monnikenberg en minimaal 22,5 ha (9,5+17,5-4,5) binnen het natuurgebied ten oosten van rijksweg A27.

Tabel 4.1 Ontwerprichtlijnen voor een natuurverbinding voor de doelsoorten van De Groene Schakel. Deze ontwerprichtlijnen zijn gebaseerd op het Handboek Robuuste Verbindingen (Alterra, 2001). Doelsoorten die niet in het handboek zijn uitgewerkt, zijn aangemerkt met een *. De ontwerprichtlijnen voor deze soorten zijn gebaseerd op de LARCH-database (Wageningen Environmental Research, ongepubliceerde gegevens) of een expertoordeel. De vleermuissoorten die als doelsoort zijn aangewezen – franjestaart, gewone dwergvleermuis, meervleermuis, watervleermuis – blijven hier buiten beschouwing, omdat de systematiek van het handboek niet van toepassing is op deze soorten. De doelsoorten zijn verdeeld over de ecosysteemtypen waartoe de soort behoort. Als een doelsoort in potentie in meerdere ecosysteemtypen voorkomt, is de soort hier bij zijn voorkeursbiotoop geplaatst.

Doelsoorten	Ontwerprichtlijnen		
	Minimale breedte corridor (m)	Minimale grootte stapsteen (ha)	Maximale afstand tussen stapstenen (km)
<i>Bos van arme en (matig) rijke zandgrond</i>			
Edelhert	1000	300	12,5
Boommarter	100	300	7,5
Eekhoorn	25	5,5	1,25
Rosse woelmuis*	25	1	0,5
Bosmuis*	25	1	0,5
Hazelworm	25	5,5	0,5
<i>Droge heide</i>			
Heivlinder	-	5,5	1,25
<i>Natte heide met ven</i>			
Levendbarende hagedis*	25	5,5	0,5
<i>Grasland met klein water</i>			
Haas*	75	5,5	0,5
Poelkikker	25	5,5	0,5
Bruine kikker*	25	5,5	0,5
Gewone pad*	25	5,5	0,5
Kleine watersalamander*	25	5,5	0,5
Kamsalamander	70	-	-
<i>Struweel en zoomvegetatie van zandgrond met klein water</i>			
Ree*	100	30	6,25
Vos*	100	30	6,25
Das	100	300	7,5
Steenmarter*	100	300	7,5
Bunzing*	50	300	6,25
Hermelijn*	50	30	5
Wezel*	50	30	5
Konijn*	50	5,5	0,5
Egel*	50	30	2,5
Dwergmuis	25	1	0,5
Dwergspitsmuis*	25	1	0,5
Ringslang	25	30	2,75

4.4.3 Stap 3: Toetsing voorstel natuur- en landschapsplan

Het natuur- en landschapsplan voorziet in een rustgebied met een grootte van circa 9 ha, 10,5 ha en 3 ha binnen respectievelijk Anna's Hoeve, Landgoed Monnikenberg en het natuurgebied ten oosten van de A27.

Scenario 1: Inclusief edelhert

Met de in het natuur- en landschapsplan voorgestelde rustgebieden wordt nergens aan de vereisten van scenario 1 (inclusief edelhert) voldaan. Voor dit scenario worden de rustgebieden idealiter uitgebreid met 31, 34,5 en 37 ha binnen respectievelijk Anna's Hoeve, Landgoed Monnikenberg en het natuurgebied ten oosten van de A27.

Scenario 2: Exclusief edelhert

Met de in het natuur- en landschapsplan voorgestelde rustgebieden wordt alleen binnen Landgoed Monnikenberg aan de vereisten van scenario 2 (exclusief edelhert) voldaan. Voor dit scenario worden de voorgestelde rustgebieden binnen Anna's Hoeve en het natuurgebied ten oosten van de A27 idealiter uitgebreid met respectievelijk 3,5 en 6,5 ha.

- Anna's Hoeve

De aanbeveling is om deze uitbreiding van het rustgebied binnen Anna's Hoeve op twee plekken te realiseren: (1) in het oostelijk deel van de Bergvijver, door het geplande vlonderpad meer naar het westen aan te leggen en (2) in het gebied tussen het uitzichtpunt en de A27.

- Natuurgebied ten oosten van de A27

De aanbeveling is om deze uitbreiding van het rustgebied binnen het natuurgebied ten oosten van de A27 min of meer symmetrisch te realiseren rond de faunatunnel, in de zone tussen de rijksweg en de Dr. Albert Schweitzerweg. Bij deze aanpak ontstaat er echter een smalle strook (circa 1,5 ha) tussen het rustgebied en de spoorlijn. De aanbeveling is om deze strook bij het rustgebied te betrekken, waarmee de omvang van het rustgebied aan de oostzijde van de A27 op 11 ha komt. Dit biedt dan tegelijkertijd meer rust rond de bestaande faunapassage voor kleine diersoorten op de plek waar de spoorlijn de A27 passeert.

4.5 Advies omvang en begrenzing rustgebieden

Scenario 1: Inclusief edelhert

- Het advies is om rond de faunapassages binnen natuurverbinding *De Groene Schakel* een rustgebied aan te wijzen dat in totaal circa 125 ha groot is. Dit omvat circa 40 ha rustgebied binnen Anna's Hoeve, circa 45 ha rustgebied binnen Landgoed Monnikenberg en circa 40 ha rustgebied binnen het natuurgebied ten oosten van rijksweg A27.
- De begrenzing van een dergelijk rustgebied rond de faunapassages is hier niet op kaart weergegeven. In dit scenario omvat het rustgebied nagenoeg het hele oppervlak van zowel Anna's Hoeve, Landgoed Monnikenberg en het natuurgebied ten oosten van de A27.

Scenario 2: Exclusief edelhert

- Het advies is om rond de faunapassages binnen natuurverbinding *De Groene Schakel* een rustgebied aan te wijzen dat in totaal 34 ha groot is. Dit omvat 12,5 ha rustgebied binnen Anna's Hoeve, 10,5 ha rustgebied binnen Landgoed Monnikenberg en 11 ha rustgebied binnen het natuurgebied ten oosten van rijksweg A27.
- Het advies voor de begrenzing van het rustgebied rond de faunapassages is weergegeven in figuur 4.2. Binnen Anna's Hoeve is de A27 de oostgrens en de Bergvijver de westgrens. Binnen Landgoed Monnikenberg omvat het rustgebied de hele noordoosthoek van het terrein. Ten oosten van de A27 is de spoorlijn de noordgrens en de Dr. Albert Schweitzerweg de oostgrens.



Figuur 4.2 Advies voor de begrenzingen van de rustgebieden rond Natuurbrug Anna's Hoeve en Faunatunnel Monnikenberg in De Groene Schakel, op basis van scenario 2 (exclusief edelhert).

4.6 Advies maatregelen in de rustgebieden

Voor het goed functioneren van het ten westen van rijksweg A27 gelegen deel van *De Groene Schakel* – dus binnen Anna's Hoeve en Landgoed Monnikenberg – zijn in een eerdere studie al maatregelen aanbevolen die de effecten van verstoring – zowel in de rustgebied als de gebieden daaromheen – kunnen tegengaan (Van der Grift, 2013a):

- Aanleg hoge, begroeiende grondwallen langs de geplande Hoogwaardig Openbaar Vervoer (HOV) verbinding, de (verlegde) Weg over Anna's Hoeve (WoAH) en de spoorlijn.
- Aanleg niet-transparante schermen langs de HOV-afrit van de A27 en de HOV-oprit naar de fly-over.
- Aanleg geluidarm wegdek HOV en WoAH.
- De HOV en WoAH bij voorkeur niet verlichten binnen de gebieden Anna's Hoeve en Landgoed Monnikenberg. Als verlichting toch gewenst is: mitigatie door het beperken van (1) de sterkte van de verlichting, (2) de duur van de verlichting, (3) het aantal kunstlichtbronnen, (4) de hoogte van de verlichting en (5) de zijwaartse uitstraling van de verlichting (vormgeving lampen of afscherming).
- Het fietspad langs de WoAH voorzien van verlichting die bij voorkeur alleen werkzaam is als er fietsers passeren (bewegingssensor).
- Aanleg van een geluidscherm langs de rijksweg over de hele lengte van Anna's Hoeve en Landgoed Monnikenberg.
- De lokale ontsluitingsweg Gooiergracht opheffen.
- Verwijderen van recreatieve (wandelpaden) in het oostelijk deel van Anna's Hoeve en het noordoostelijk deel van Landgoed Monnikenberg.
- Het oostelijk deel van Anna's Hoeve en het noordoostelijk deel van Landgoed Monnikenberg afsluiten voor honden.

Tijdens het opstellen van de inrichtingsvisie voor Anna's Hoeve (Bouw et al., 2014) is hieraan toegevoegd het uitbreiden van de Bergvijver tot aan de grondwal ten noorden van de spoorlijn (en verlegde WoAH) om ongewenste betreding van *De Groene Schakel* te voorkomen (zie ook Van der Grift et al., 2015; Emond, 2015).

Voor het tegengaan van verstoring en goed functioneren van het rustgebied van *De Groene Schakel* aan de oostzijde van rijksweg A27, zijn de volgende maatregelen aan te bevelen:

- Verwijderen van recreatieve paden.
 - Scenario 1: Afsluiten van alle wandelpaden die binnen een straal van 500 m vanaf de faunatunnel onder de rijksweg en ten zuiden van de spoorlijn liggen. De Dr. Albert Schweitzerweg kan worden gehandhaafd.

-
- Scenario 2: Afsluiten van alle wandelpaden die tussen de rijksweg A27 en de Dr. Albert Schweitzerweg liggen, vanaf de spoorlijn in het noorden tot 150 m ten zuiden van de ingang van Faunatunnel Monnikenberg (zie ook figuur 4.2).
 - Afschermen versturende werking spoorlijn.
 - Scenario 1: Aanleg van een 5 m hoge, begroeide grondwal langs de spoorlijn tot 500 m vanaf het spoorviaduct in rijksweg A27.
 - Scenario 2: Aanleg van een 5 m hoge, begroeide grondwal langs de spoorlijn tussen het spoorviaduct in rijksweg A27 en de Dr. Albert Schweitzerweg.
 - Afschermen versturende werking rijksweg.
 - Scenario 1: Aanleg van een geluidscherm langs de rijksweg tot 500 m vanaf de faunatunnel naar het noorden en zuiden.
 - Scenario 2: Aanleg van een geluidscherm langs de rijksweg tot 150 m vanaf de faunatunnel naar het noorden en zuiden.
 - Illegale betreding van het rustgebied voorkomen.
 - Het advies is om betreding van het rustgebied tegen te gaan door (1) het aanbrengen van een raster (type: begrazingsraster, 1,10 m hoog), (2) bebording, (3) het verwijderen (frezen) van de nu aanwezige wandelpaden zodat deze snel dichtgroeien en (4) het aanleggen van hoge stobbenwallen bij de voormalige ingangen van deze wandelpaden.

4.7 Advies voor de gebieden die niet als rustgebied zijn aangewezen

Het aanwijzen van concrete rustgebieden rond de faunapassages betekent niet dat er buiten die gebieden geen rust moet worden nagestreefd. Ook voor die gebieden geldt dat verstoring van fauna moet worden tegengegaan. Wat dit betreft, zijn de volgende aanbevelingen te geven voor het gebruik van die gebieden (zie ook Van der Grift 2013a; 2013b; Van der Grift et al., 2014; 2015):

Anna's Hoeve

- Sta alleen rustige, natuurgerichte vormen van recreatie toe in de gebieden die grenzen aan de natuurverbinding.
- Realiseer door aanpassing van de padenstructuur een zonering van het recreatief gebruik van west naar oost, waarbij de gebieden die direct grenzen aan de natuurverbinding relatief rustig blijven.
- Laat alleen aangelijnde honden toe in de gebieden die direct grenzen aan de natuurverbinding, dus globaal alle gebieden ten oosten van het huidige parkeerterrein.

Landgoed Monnikenberg

- Handhaaf de situatie dat het terrein via één toegang – aan de Soestdijkerstraat – kan worden betreden. Situeer de parkeerplaats voor bezoekers direct bij deze toegang.
- Realiseer door aanpassing van de padenstructuur een zonering van het recreatief gebruik van zuid naar noord, waarbij de gebieden rond de natuurverbinding relatief rustig blijven.
- Houd het noordelijke deel van het landgoed hondenvrij, dus alles ten noordwesten van het voormalige klooster en Casella. Voor het zuidelijk deel van het landgoed is het advies om alleen aangelijnde honden toe te laten.

Natuurgebied ten oosten van de A27

- Sta alleen rustige, natuurgerichte vormen van recreatie toe in de gebieden die grenzen aan de natuurverbinding.
- Laat alleen aangelijnde honden toe in de gebieden die direct grenzen aan de natuurverbinding, dus globaal het gebied tussen de rijksweg en de Dr. Albert Schweitzerweg en de gebieden direct ten oosten van de Dr. Albert Schweitzerweg.

5 Conclusies

Op basis van het onderzoek zijn de volgende conclusies te trekken:

Zijn er aanpassingen van de huidige lijst van doelsoorten voor De Groene Schakel aan te bevelen?

Ja, het verdient aanbeveling om de in 2008 opgestelde lijst met doelsoorten aan te passen. Enerzijds is het advies om 19 diersoorten toe te voegen aan de lijst. Dit betreft voor een deel meer algemeen voorkomende diersoorten, maar ook soorten die op de Rode Lijst van bedreigde diersoorten staan. Anderzijds is het advies om 4 soorten van de bestaande lijst te schrappen. Dit betreft soorten die momenteel geen populaties hebben nabij de natuurverbinding en deze op korte termijn naar verwachting dan ook niet zullen kunnen bereiken. Dit betekent dat de nieuwe doelsoortenlijst 30 diersoorten omvat: 21 zoogdieren, 3 reptielen, 5 amfibieën en 1 insect.

Bestaat er een noodzaak voor ontgravingen binnen het aardkundig monument en zo ja, welke omvang hebben deze ontgravingen?

Ja, er is een noodzaak voor ontgravingen binnen het aardkundig monument om de ambities van natuurverbinding te kunnen realiseren. De noodzakelijke ontgravingen betreffen enerzijds het creëren van vochtige tot natte biotopen binnen de natuurverbinding, zoals voortplantingswateren voor amfibieën, brede natuurvriendelijke oevers langs de bestaande grotere wateren in het gebied en de ontwikkeling van natte ruigten, in aansluiting op die voortplantingswateren en natuurvriendelijke oevers. Anderzijds zijn er ontgravingen nodig voor het creëren van een nutriëntenarme uitgangssituatie voor de ontwikkeling van schrale vegetaties. Al deze ingrepen worden van groot belang geacht voor een goed functionerende natuurverbinding voor de doelsoorten. De aanleg van voortplantingswateren, de ontwikkeling van natuurvriendelijke oevers en de ontwikkeling van natte ruigten zijn ingrepen die het reliëf en de ongestoorde ondergrond (>1 m onder maaiveld) van het aardkundig monument aantasten. De totale omvang (horizontaal) van deze diepere ontgravingen is circa 3,5 ha binnen de terreinen Anna's Hoeve en Landgoed Monnikenberg samen: 1 ha voortplantingswateren voor amfibieën, 0,7 ha natuurvriendelijke oevers en 1,8 ha natte ruigten.

Waarom moet het rustgebied rond Natuurbrug Anna's Hoeve en Faunatunnel Monnikenberg voldoen om deze faunapassages goed te laten functioneren?

Voor het goed functioneren van *De Groene Schakel* zijn rustgebieden nodig rond de faunapassages. In geval van scenario 1, waarbij ook het edelhert doelsoort is, is het ruimtebeslag van de rustgebieden circa 40, 45 en 40 ha binnen respectievelijk Anna's Hoeve, Landgoed Monnikenberg en het natuurgebied aan de oostzijde van de A27. In geval van scenario 2, waarbij het edelhert geen doelsoort is, is het ruimtebeslag van de rustgebieden circa 12,5, 10,5 en 11 ha binnen respectievelijk Anna's Hoeve, Landgoed Monnikenberg en het natuurgebied aan de oostzijde van de A27. Het advies is om binnen deze rustgebieden alle recreatieve paden te verwijderen en de versturende werking van de spoorlijn, rijksweg en lokale infrastructuur tegen te gaan door de aanleg van hoge, begroeide grondwallen en geluidschermen. Het advies is ook om concrete maatregelen te nemen om illegale betreding van de rustgebieden te voorkomen. Verstoring van fauna moet ook worden tegengegaan in de gebieden rondom de rustgebieden. Om dit te bereiken, is de aanbeveling om alleen rustige, natuurgerichte vormen van recreatie toe te staan in de gebieden die grenzen aan de natuurverbinding. Tevens kan ook in deze gebieden de padenstructuur worden aangepast om een zonering van het recreatief gebruik te realiseren, waarbij de gebieden die direct grenzen aan de natuurverbinding relatief rustig blijven. Ten slotte is de aanbeveling om honden niet of slechts aangelijnd toe te staan in de gebieden die grenzen aan de rustgebieden.

Literatuur

- Alterra, 2001. Handboek Robuuste Verbindingen – Ecologische randvoorwaarden. Alterra, Wageningen.
- Bal, D., H.M. Beije, M. Fellingner, R. Haveman, A.J.F.M. van Opstal & F.J. van Zadelhoff, 2001. Handboek natuurdoeltypen. Tweede editie. Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij, Expertisecentrum LNV, Wageningen.
- BIJ12, 2018. Natuurtypen. URL: <https://www.bij12.nl/onderwerpen/natuur-en-landschap/index-natuur-en-landschap/de-index-natuur-en-landschap/natuurtypen> [Geraadpleegd: 1-3 2018].
- Bos, F., M. Bosveld, D. Groenendijk, C. van Swaay, I. Wynhoff & De Vlinderstichting, 2006. De dagvlinders van Nederland, verspreiding en bescherming (Lepidoptera: Hesperioidea, Papilionoidea). Nederlandse Fauna 7. Nationaal Natuurhistorisch Museum Naturalis, KNNV Uitgeverij & European Invertebrate Survey, Leiden.
- Bouw, W., S. Slabbers & P. van Dijk, 2014. Anna's Hoeve: Inrichtingsvisie natuur- en recreatiegebied. Bosch Slabbers Landschapsarchitecten, Den Haag.
- Broekhuizen, S., K. Spoelstra, J.B.M. Thissen, K.J. Canters & J.C. Buys (redactie), 2016. Atlas van de Nederlandse zoogdieren. Natuur van Nederland 12. Naturalis Biodiversity Center & EIS Kenniscentrum Insecten en andere ongewervelden, Leiden.
- CBS, PBL, RIVM en WUR, 2015. Index Natuur en Landschap (indicator 1544, versie 03, 15 juli 2015). URL: www.clo.nl. Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS), Den Haag; PBL Planbureau voor de Leefomgeving, Den Haag; RIVM Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, Bilthoven; Wageningen University and Research, Wageningen.
- Creemers, R. & J. van Delft (redactie), 2009. De amfibieën en reptielen van Nederland. Nederlandse Fauna 9. Nationaal Natuurhistorisch Museum Naturalis & European Invertebrate Survey, Leiden.
- DHV & Oord Faunatechniek, 2008. *De Groene Schakel. Toetsingskader en uitwerking van de ecologische samenhang van de noordelijke Heuvelrug*. DHV/Oord Faunatechniek, Amersfoort.
- Emond, D., 2015. Second opinion Anna's Hoeve, Hilversum. Notitie. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Goois Natuurreservaat, 2003. Uitvoeringsplan Ontsnippering 't Gooi. Realisatie van faunavoorzieningen ter verbetering van de ecologische samenhang. Goois Natuurreservaat, Hilversum.
- Goois Natuurreservaat, Stichting Het Utrechts Landschap, Vereniging Natuurmonumenten en Staatsbosbeheer, 2003. *Uitvoeringsprogramma noordelijke Heuvelrug*. Stichting Gooisch Natuurreservaat, Hilversum.
- Goois Natuurreservaat, 2009. *Beheervisie en beheerplan 2010-2019*. Met hierin opgenomen het beheerplan ex. art. 17 Natuurbeschermingswet voor beschermde natuurmonumenten. Stichting Gooisch Natuurreservaat, Hilversum.
- Groot Bruinderink, G.W.T.A., F.J.J. Niewold, C.C. Vos, D.R. Lammertsma en A.T. Kuiters, 2001. Advies faunapassages Oostvariant A73 – Een expert view. Alterra-rapport 412. Alterra, Wageningen.

-
- Iuell, B., G.J. Bekker, R. Cuperus, J. Dufek, G. Fry, C. Hicks, V. Hlaváč, V. Keller, C. Rosell, T. Sangwine, N. Trøsløv en B. le Maire Wandall (red.), 2003. *Wildlife and traffic: a European handbook for identifying conflicts and designing solutions*. KNNV Uitgeverij, Utrecht.
- Jędrzejewski, W., S. Nowak, R. Kurek, R. Myslajek, K. Stachura, B. Zawadzka en M. Pchalek, 2009. *Animals and roads: Methods of mitigating the negative impact of roads on wildlife*. Mammal Research Institute, Polish Academy of Sciences, Białowieża, Polen.
- Kapteyn, K., 1995. *Vleermuizen in het landschap – Over hun ecologie, gedrag en verspreiding*. Schuyt & Co, Haarlem / Provincie Noord-Holland, Haarlem.
- Litjens, B.E.J., 1991. *Evaluatie wildviaducten A50*. Consulentenschap Natuur, Milieu en Faunabeheer, Arnhem.
- Lund Ujvári, M., M. Elmeros, F. Hoedeman, K.V. Larsen, M. Schneekloth, M. Kock-Jensen, B. Sørensen, M. Vincents, C. Uldal en A. Bo Madsen, 2011. *Fauna- og menneskepassager: Anlæg og Planlægning*. Vejdirektoratet, København, Denemarken.
- Møller, J.D., J. Dekker, H.J. Baagøe, I. Garin, A. Alberdi, M. Christensen & M. Elmeros, 2016. *Effectiveness of mitigating measures for bats - a review*. SafeBatPaths Technical Report. CEDR, Brussel.
- Provincie Noord-Holland, 2016. *Besluit van Gedeputeerde Staten van Noord-Holland van 27 oktober 2015, nr. 682598/682598 tot vaststelling van de Beleidsregel beoordelingskader ontheffing aardkundige monumenten*. Provincie Noord-Holland, Haarlem.
- Provincie Noord-Holland, 2018. *Aardkundige Monumenten*. URL: https://maps.noord-holland.nl/GeoWeb51HTML5/index.html?viewer=aardkundige_monumenten [Geraadpleegd: 1-3 2018].
- Provincie Utrecht, 2012. *Beleidsnota Edelhert, Damhert en Wild zwijn Provincie Utrecht*. Provincie Utrecht, Utrecht.
- Stichting Het Utrechts Landschap, Stichting Goosich Natuurreservaat, Utrechts Particulier Grondbezit, Staatsbosbeheer, Natuurmonumenten & DGW&T van het ministerie van Defensie, 1999. *Heel de Heuvelrug*. Stichting Het Utrechts Landschap, De Bilt.
- Van der Grift, E.A., 2004. *Corridor Leusderheide. Nut en noodzaak van de verbindingzone en advies voor de dimensionering en positionering van een ecoduct over de N237*. Alterra-rapport 912. Alterra, Wageningen.
- Van der Grift, E.A., 2009. *Ecologische corridor De Groene Schakel en HOV-verbinding op Anna's Hoeve; Advies voorkeurstracé en ontsnipperende maatregelen bij infrastructuur*. Alterra-rapport 1868. Alterra, Wageningen.
- Van der Grift, E.A., J. Dirksen, H.A.H. Jansman, H. Kuipers en R.M.A. Wegman, 2009. *Actualisering doelsoorten en doelen Meerjarenprogramma Ontsnippering*. Alterra-rapport 1941. Alterra, Wageningen.
- Van der Grift, E.A., J. Dirksen, F.G.W.A. Ottburg en R. Pouwels, 2010. *Recreatief medegebruik van ecoducten. Effecten op het functioneren als faunapassage*. Alterra-rapport 2097. Alterra, Wageningen.
- Van der Grift, E.A., R. Bugter, C.M. Goossen, A. Griffioen, R. Jochem, J.J. de Jong & R.P.H. Snep, 2011. *Masterplan Monnikenberg: Visie op ecologische inrichting en beheer van het landgoed*. Alterra-rapport 2209. Alterra, Wageningen.

Van der Grift, E.A., 2013. Ecologische verbinding *De Groene Schakel* en HOV Huizen-Hilversum. Toetsing effecten HOV en advies voor mitigatie. Alterra-rapport 2459. Alterra, Wageningen.

Van der Grift, E.A., 2013a. HOV Huizen-Hilversum en Natuurbrug Anna's Hoeve. Effectbeschrijving en advies voor mitigatie. Alterra-rapport 2458. Alterra, Wageningen.

Van der Grift, E.A., M. Goossen, R. Jochem & R. Henkens, 2014. Toetsing concept-inrichtingsvisie Anna's Hoeve. Interne notitie. Alterra, Wageningen.

Van der Grift, E.A., M. Goossen, I. Woltjer, R. Jochem & D. Lammertsma, 2015. Scenario-studie recreatieve ontsluiting en gebruik Landgoed Monnikenberg. Interne notitie. Alterra, Wageningen.

Wallis de Vries, M.F., 2010. Achtergrond vlinders voor de herziening van de Leidraad Faunavoorzieningen langs Wegen. Rapport VS2010.013. De Vlinderstichting, Wageningen.

Bijlage 1 Vleermuizen

Tabel B1.1 Functionele groepen van Europese vleermuissoorten (bron: Møller et al. (2016)).

Functionele groep	Beschrijving	Voorbeeld
I	Vleermuizen die extreem goed kunnen manoeuvreren, vaak dicht bij of door de vegetatie vliegen en dicht bij het grondoppervlak en structuren. Tijdens dagelijkse vliegbewegingen naar foarageergebieden volgen ze vaak lijnvormige landschapselementen. Vliegen op zeer lage hoogte (gewoonlijk <2 m) als open gebied wordt gepasseerd.	Franjestaart Gewone grootoorvleermuis Grijze grootoorvleermuis Ingekorven vleermuis
II	Vleermuizen die zeer goed kunnen manoeuvreren, vaak dicht bij de vegetatie en het grondoppervlak vliegen en soms door de vegetatie. Tijdens dagelijkse vliegbewegingen naar foarageergebieden volgen ze vaak lijnvormige landschapselementen. Vliegen op lage hoogte (gewoonlijk <5 m) als open gebied wordt gepasseerd.	Baardvleermuis Grote hoefijzerneus Watervleermuis
III	Vleermuizen die redelijk kunnen manoeuvreren, vaak langs de vegetatie en structuren vliegen maar zelden dicht bij of door de vegetatie. Vliegen ook in open gebieden. Vliegen op zeer lage tot matige hoogte (gewoonlijk 2-10 m) als open gebied wordt gepasseerd.	Gewone dwergvleermuis Meervleermuis
IV	Vleermuizen die redelijk kunnen manoeuvreren en jagen en zich verplaatsen op enige afstand van de vegetatie en structuren op variabele vlieghoogten met een rechtlijniger vliegptraan. Vliegen op zeer lage tot matige hoogte (gewoonlijk 2-10 m) als open gebied wordt gepasseerd.	Laatvlieger
V	Vleermuizen die weinig kunnen manoeuvreren en meestal hoog vliegen, los van de vegetatie en structuren. Vliegen op matige tot grote hoogte (gewoonlijk >10 m) als open gebied wordt gepasseerd. Vliegen soms laag, bijvoorbeeld wanneer op insecten wordt gejaagd boven warme oppervlakten of na het verlaten van de slaapplaats.	Rosse vleermuis Tweekleurige vleermuis

Bijlage 2 Beheertypen *De Groene Schakel*

Tabel B2.1 Aangewezen beheertypen binnen de begrenzing van De Groene Schakel, per natuurterrein.

Bron: <http://bron.portaalnatuurenlandschap.nl> [Geraadpleegd op 1-3 2018].

Legenda:

L = Laarder Wasmeer (alleen het zuidelijk deel)

A = Anna's Hoeve

M = Monnikenberg

Onderdeel	Beheertype		Natuurterrein		
	Code	Beschrijving	L	A	M
Landschapselementtype					
Groenblauwe landschapselementen	L01.01	Poel en klein historisch water	X	X	X
Natuurtype					
Stilstaande wateren	N04.02	Zoete plas		X	
Droge heiden	N07.01	Droge heide		X	
Vochtige schraalgraslanden	N10.02	Vochtig hooiland	X		
Droge schraalgraslanden	N11.01	Droog schraalland	X		
Rijke graslanden en akkers	N12.02	Kruiden- en faunarijk grasland		X	X
Droge bossen	N15.02	Dennen-, eiken- en beukenbos	X	X	X
Cultuurhistorische bossen	N17.03	Park- en stinzenbos			X

Bijlage 3 Selectie potentiële doelsoorten

Tabel B3.1 Potentiële doelsoorten voor De Groene Schakel op basis van de classificering van soorten in de Wet natuurbescherming, Leefgebiedenbenadering en Rode Lijst.

Bron: <http://minez.nederlandsesoorten.nl> [geraadpleegd op 1-3 2018].

Legenda:

- A = Wet natuurbescherming – Categorie 2: Beschermingsregime soorten Habitatrictlijn
 B = Wet natuurbescherming – Categorie 3: Beschermingsregime andere soorten
 C = Soorten van de leefgebiedenbenadering: kleurcode rood (minimaal drie actieve beschermingsmaatregelen nodig)
 D = Soorten van de leefgebiedenbenadering: kleurcode oranje (één of twee actieve beschermingsmaatregelen nodig)
 E = Soorten van de leefgebiedenbenadering: kleurcode groen (geen actieve beschermingsmaatregelen nodig)
 F = Soorten die zijn aangemerkt als verdwenen uit Nederland, ernstig bedreigd, bedreigd, kwetsbaar, gevoelig op de Rode Lijst
- 1 = Soort scoort positief voor het criterium
 0 = Soort scoort negatief voor het criterium

Soort	A	B	C	D	E	F	Potentiële doelsoort
Zoogdieren							
Aardmuis	0	1	0	0	0	0	1
Baardvleermuis	0	0	0	0	1	0	0
Bever	1	0	0	1	0	1	1
Boommarter	0	1	1	0	0	1	1
Bosmuis	0	1	0	0	0	0	1
Bruine rat	0	0	0	0	0	0	0
Bunzing	0	1	0	0	0	1	1
Damhert	0	1	0	0	0	0	1
Das	0	1	0	0	1	0	1
Dwergmuis	0	1	0	0	1	0	1
Dwergspitsmuis	0	1	0	0	0	0	1
Edelhert	0	1	0	0	0	0	1
Eekhoorn	0	1	0	0	1	0	1
Egel	0	1	0	0	0	1	1
Eikelmuis	0	1	0	1	0	1	1
Franjestaart	1	0	0	1	0	0	1
Gewone bosspitsmuis	0	1	0	0	0	0	1
Gewone dwergvleermuis	1	0	0	0	1	0	1
Gewone grootoorvleermuis	1	0	0	0	1	0	1
Grijze grootoorvleermuis	1	0	1	0	0	1	1
Grote bosmuis	0	1	0	0	0	1	1
Haas	0	1	0	0	0	0	1
Hamster	1	0	1	0	0	1	1
Hazelmuis	1	0	0	1	0	1	1
Hermelijn	0	1	0	0	0	1	1
Huismuis	0	0	0	0	0	0	0
Huisspitsmuis	0	1	0	0	0	0	1
Ingekorven vleermuis	1	0	0	0	1	1	1
Konijn	0	1	0	0	0	1	1

Soort	A	B	C	D	E	F	Potentiële doelsoort
Meervleermuis	1	0	0	0	1	0	1
Mol	0	0	0	0	0	0	0
Noordse woelmuis	1	0	1	0	0	1	1
Ondergrondse woelmuis	0	1	0	0	0	1	1
Otter	1	0	1	0	0	1	1
Ree	0	1	0	0	0	0	1
Rosse woelmuis	0	1	0	0	0	0	1
Steenmarter	0	1	0	0	0	0	1
Tweekleurige bosspitsmuis	0	1	0	0	0	0	1
Veldmuis	0	1	0	0	0	0	1
Veldspitsmuis	0	1	0	1	0	0	1
Vos	0	1	0	0	0	0	1
Waterspitsmuis	0	1	0	1	0	1	1
Watervleermuis	1	0	0	0	1	0	1
Wezel	0	1	0	0	0	1	1
Wild zwijn	0	1	0	0	0	0	1
Wilde kat	0	0	0	0	0	0	0
Woelrat	0	1	0	0	0	0	1
Zwarte rat	0	0	0	0	0	1	1
Reptielen							
Adder	0	1	1	0	0	1	1
Gladde slang	1	0	1	0	0	1	1
Hazelworm	0	1	0	1	0	0	1
Levendbarende hagedis	0	1	0	0	0	1	1
Muurhagedis	1	0	1	0	0	1	1
Ringslang	0	1	0	1	0	1	1
Zandhagedis	1	0	1	0	0	1	1
Amfibieën							
Alpenwatersalamander	0	1	0	0	0	0	1
Bastaardkikker	0	1	0	0	0	0	1
Boomkikker	1	0	1	0	0	1	1
Bruine kikker	0	1	0	0	0	0	1
Geelbuikvuurpad	1	0	1	0	0	1	1
Gewone pad	0	1	0	0	0	0	1
Heikikker	1	0	0	1	0	0	1
Kamsalamander	1	0	1	0	0	1	1
Kleine watersalamander	0	1	0	0	0	0	1
Knoflookpad	1	0	1	0	0	1	1
Meerkikker	0	1	0	0	0	0	1
Poelkikker	1	0	0	1	0	0	1
Rugstreepad	1	0	0	1	0	1	1
Vinpootsalamander	0	1	0	1	0	1	1
Vroedmeesterpad	1	0	1	0	0	1	1
Vuursalamander	0	1	1	0	0	1	1
Dagvlinders							
Aardbeivlinder	0	1	1	0	0	1	1
Bont dikkopje	0	0	0	0	0	1	1
Bosparelmoevlinder	0	1	1	0	0	1	1
Bruin dikkopje	0	1	1	0	0	1	1
Bruine eikenpage	0	1	1	0	0	1	1
Bruine vuurvlinder	0	0	0	0	0	1	1

Soort	A	B	C	D	E	F	Potentiële doelsoort
Donker pimperlblauwtje	1	1	1	0	0	1	1
Duinparelmoervlinder	0	1	1	0	0	1	1
Gentiaanblauwtje	0	1	1	0	0	1	1
Grote parelmoervlinder	0	1	1	0	0	1	1
Grote vuurvlinder	1	1	1	0	0	1	1
Grote weerschijnvlinder	0	1	1	0	0	1	1
Heideblauwtje	0	0	1	0	0	1	1
Heivlinder	0	0	0	0	0	1	1
Iepenpage	0	1	1	0	0	1	1
Kleine heivlinder	0	1	1	0	0	1	1
Kleine ijsvogelvlinder	0	1	1	0	0	1	1
Kommavlinder	0	1	1	0	0	1	1
Pimperlblauwtje	1	1	1	0	0	1	1
Sleedoornpage	0	1	1	0	0	1	1
Spaanse vlag	0	0	0	1	0	0	1
Spiegeldikkopje	0	1	1	0	0	1	1
Veenbesblauwtje	0	1	1	0	0	1	1
Veenbesparelmoervlinder	0	1	1	0	0	1	1
Veenhooibeestje	0	1	1	0	0	1	1
Veldparelmoervlinder	0	1	1	0	0	1	1
Zilveren maan	0	1	1	0	0	1	1
Overig							
Grote gerande oeverspin	0	0	0	0	1	0	0
Kale rode bosmier	0	0	0	0	1	0	0
Nauwe korfslak	0	0	1	0	0	0	1
Zeggekorfslak	0	0	1	0	0	0	1

Bijlage 4 Selectie doelsoorten

Tabel B4.1 Doelsoorten voor De Groene Schakel.

Legenda:

- A = Natuurverbinding De Groene Schakel ligt binnen de areaalgrenzen van de soort
 B = Natuurverbinding De Groene Schakel ligt binnen bereik van de huidige verspreiding van de soort
 C = De soort is kwalificerend voor één of meerdere beheertypen binnen De Groene Schakel
 D = De soort vindt geschikt leefgebied in één of meerdere beheertypen binnen De Groene Schakel
- 1 = Soort scoort positief voor het criterium
 0 = Soort scoort negatief voor het criterium

Soort	A	B	C	D	Correctie	Doelsoort
Zoogdieren						
Aardmuis	1	0	0	0		0
Bever	1	1	0	0		0
Boommarter	1	1	0	1		1
Bosmuis	1	1	0	1		1
Bunzing	1	1	0	1		1
Damhert	1	1	0	1	Nulstandbeleid	0
Das	1	1	0	1		1
Dwergmuis	1	1	0	1		1
Dwergspitsmuis	1	1	0	1		1
Edelhert	1	1	0	1		1
Eekhoorn	1	1	0	1		1
Egel	1	1	0	1		1
Eikelmuis	0					
Franjestaart	1	1	0	1		1
Gewone bosspitsmuis	1	0	0	1		0
Gewone dwergvleermuis	1	1	0	1		1
Gewone grootoorvleermuis	1	0	0	1		0
Grijze grootoorvleermuis	0					
Grote bosmuis	0					
Haas	1	1	0	1		1
Hamster	0					
Hazelmuis	0					
Hermelijn	1	1	0	1		1
Huisspitsmuis	1	1	0	0		0
Ingekorven vleermuis	0					
Konijn	1	1	0	1		1
Meervleermuis	1	1	0	1		1
Noordse woelmuis	1	0	0	0		0
Ondergrondse woelmuis	0					
Otter	1	1	0	0		0
Ree	1	1	0	1		1
Rosse woelmuis	1	1	0	1		1
Steenmarter	1	1	0	1		1
Tweekleurige bosspitsmuis	1	0	0	0		0
Veldmuis	1	0	0	0		0

Soort	A	B	C	D	Correctie	Doelsoort
Veldspitsmuis	0					
Vos	1	1	0	1		1
Waterspitsmuis	1	0	0	0		0
Watervleermuis	1	1	0	1		1
Wezel	1	1	0	1		1
Wild zwijn	1	1	0	1	Nulstandbeleid	0
Woelrat	1	0	0	0		0
Zwarte rat	1	0	0	0		0

Reptielen

Adder	0					
Gladde slang	0					
Hazelworm	1	1	0	1		1
Levendbarende hagedis	1	1	0	1		1
Muurhagedis	1	0	0	0		0
Ringslang	1	1	0	1		1
Zandhagedis	1	0	0	1		0

Amfibieën

Alpenwatersalamander	1	0	0	1		0
Bastaardkikker	1	1	0	0		0
Boomkikker	1	0	0	0		0
Bruine kikker	1	1	0	1		1
Geelbuikvuurpad	0					
Gewone pad	1	1	0	1		1
Heikikker	1	0	0	1		0
Kamsalamander	1	1	0	1		1
Kleine watersalamander	1	1	0	1		1
Knoflookpad	1	0	0	0		0
Meerkikker	1	0	0	0		0
Poelkikker	1	1	0	1		1
Rugstreeppad	1	0	0	1		0
Vinpootsalamander	1	0	0	1		0
Vroedmeesterpad	0					
Vuursalamander	0					

Dagvlinders

Aardbeivlinder	0					
Bont dikkopje	0					
Bosparemoervlinder	0					
Bruin dikkopje	0					
Bruine eikenpage	0					
Bruine vuurvlinder	0					
Donker pimperlblauwtje	0					
Duinparemoervlinder	0					
Gentiaanblauwtje	0					
Grote paremoervlinder	0					
Grote vuurvlinder	0					
Grote weerschijnvlinder	0					
Heideblauwtje	0					
Heivlinder	1	1	1	1		1
Iepenpage	1	0	0	0		0
Kleine heivlinder	0					
Kleine ijsvogelvlinder	0					

Soort	A	B	C	D	Correctie	Doelsoort
Kommavlinder	1	0	1	1		0
Pimpernelblauwtje	0					
Sleedoornpage	1	0	0	1		0
Spaanse vlag	0					
Spiegeldikkopje	0					
Veenbesblauwtje	0					
Veenbesparelmoervlinder	0					
Veenhooibeestje	0					
Veldparelmoervlinder	0					
Zilveren maan	0					
Overig						
Nauwe korfslak	0					
Zeggekorfslak	0					

Wageningen Environmental Research
Postbus 47
6700 AA Wageningen
T 0317 48 07 00
www.wur.nl/environmental-research

Wageningen Environmental Research
Rapport 2934
ISSN 1566-7197

De missie van Wageningen University & Research is 'To explore the potential of nature to improve the quality of life'. Binnen Wageningen University & Research bundelen Wageningen University en gespecialiseerde onderzoeksinstituten van Stichting Wageningen Research hun krachten om bij te dragen aan de oplossing van belangrijke vragen in het domein van gezonde voeding en leefomgeving. Met ongeveer 30 vestigingen, 5.000 medewerkers en 10.000 studenten behoort Wageningen University & Research wereldwijd tot de aansprekende kennisinstellingen binnen haar domein. De integrale benadering van de vraagstukken en de samenwerking tussen verschillende disciplines vormen het hart van de unieke Wageningen aanpak.



To explore
the potential
of nature to
improve the
quality of life



Wageningen Environmental Research
Postbus 47
6700 AB Wageningen
T 317 48 07 00
www.wur.nl/environmental-research

Rapport 2934
ISSN 1566-7197

De missie van Wageningen University & Research is 'To explore the potential of nature to improve the quality of life'. Binnen Wageningen University & Research bundelen Wageningen University en gespecialiseerde onderzoeksinstituten van Stichting Wageningen Research hun krachten om bij te dragen aan de oplossing van belangrijke vragen in het domein van gezonde voeding en leefomgeving. Met ongeveer 30 vestigingen, 5.000 medewerkers en 10.000 studenten behoort Wageningen University & Research wereldwijd tot de aansprekende kennisinstellingen binnen haar domein. De integrale benadering van de vraagstukken en de samenwerking tussen verschillende disciplines vormen het hart van de unieke Wageningen aanpak.

