



Agrarisch natuurbeheer, potenties buiten de Ecologische Hoofdstructuur

Th.C.P. Melman, M. Hammers, J. Dekker, F.G.W.A. Ottburg, A. Cormont,
G.A.J.M. Jagers op Akkerhuis, W.A. Ozinga en J. Clement



ALTERRA
WAGENINGENUR

Agrarisch natuurbeheer, potenties buiten de Ecologische Hoofdstructuur

Th.C.P. Melman, M. Hammers, J. Dekker, F.G.W.A. Ottburg, A. Cormont,
G.A.J.M. Jagers op Akkerhuis, W.A. Ozinga en J. Clement

Dit onderzoek is uitgevoerd door Alterra Wageningen UR in opdracht van en gefinancierd door het Ministerie van Economische Zaken, in het kader van het Beleidsondersteunend onderzoekthema 'Biodiversiteit terrestrisch' (projectnummer BO-11-011.01-018)

Alterra Wageningen UR
Wageningen, maart 2014

Alterra-rapport 2504
ISSN 1566-7197

Melman, Th.C.P. M., Hammers, J. Dekker, F.G.W.A. Ottburg, A. Cormont, G.A.J.M. Jagers op Akkerhuis, W.A. Ozinga en J. Clement, 2014. *Agrarisch natuurbeheer, potenties buiten de Ecologische Hoofdstructuur*. Wageningen, Alterra Wageningen UR (University & Research centre), Alterra-rapport 2504. 118 blz.; 42 fig.; 27 tab.; 80 ref.

Voor een aantal soortgroepen (vleermuizen, vissen, amfibieën, reptielen, vlinders, zweefvliegen, libellen, sprinkhanen, paddenstoelen) is verkend wat de mogelijkheden voor agrarisch natuurbeheer zijn om het duurzaam voortbestaan in Nederland te versterken. Daarbij is vooral gekeken naar de doelsoorten van natuurdoeltypen, soorten waarvan wordt ingeschat dat agrarisch natuurbeheer relevant kan zijn en soorten waarvoor Nederland een internationale verantwoordelijkheid heeft (VHR-soorten). Als eerste aangrijpingspunt is in beeld gebracht welk deel van de soortengroepen zich buiten de EHS bevindt, welk deel in de randzone en welk deel binnen de EHS. Voor de verschillende soortengroepen is in de vorm van een quick scan een overzicht gemaakt van maatregelen binnen het agrarisch bedrijf die een duurzaam voortbestaan kunnen ondersteunen. De resultaten kunnen worden gebruikt bij de onderbouwing van het nieuwe stelsel voor agrarisch natuurbeheer zoals dat door het ministerie van EZ en de provincies wordt voorbereid. Eerder werd vergelijkbaar onderzoek gedaan aan vogels en plantensoorten (Melman et al., 2013).

For some species groups (bats , fish, amphibians, reptiles, butterflies, hoverflies, dragonflies, grasshoppers, mushrooms) the possibilities were explored for agri-environmental activities to strengthen sustainability in the Netherlands. Species under consideration are the so-called target species of nature types, species of which it was estimated that agri-environmental activities may be relevant and species for which the Netherlands has an international responsibility (EU Birds & Habitat Directive). As a first point is mapped which part of the species groups is outside the National Ecological Network (NEN) , which part in the zonal part and which part within the NEN. For the different species groups a quick scan was made up of an overview of measures within the farm that may support a sustainability. The results can be used as support of the new agri-environmental scheme as it is prepared by the ministry of Economic Affairs and the provinces.

Trefwoorden: agrarisch natuurbeheer, vleermuizen, vissen, amfibieën, reptielen, vlinders, zweefvliegen, libellen, sprinkhanen, paddenstoelen, ecologische hoofdstructuur.

Dit rapport is gratis te downloaden van www.wageningenUR.nl/alterra (ga naar 'Alterra-rapporten' in de grijze balk onderaan). Alterra Wageningen UR verstrekt geen gedrukte exemplaren van rapporten.

© 2014 Alterra (instituut binnen de rechtspersoon Stichting Dienst Landbouwkundig Onderzoek), Postbus 47, 6700 AA Wageningen, T 0317 48 07 00, E info.alterra@wur.nl, www.wageningenUR.nl/alterra. Alterra is onderdeel van Wageningen UR (University & Research centre).

- 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.

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

Alterra-rapport 2504 | ISSN 1566-7197

Foto omslag: Polderlandschap in west-Nederland (omgeving Haarlem). Grasland, slootjes (bruggen en hekken), boezemwater, bosjes: alle bieden ruimte aan eigen soorten. Boerenbeheer bepaalt mede welke soorten dat kunnen zijn. (foto Dick Melman).

Inhoud

	Woord vooraf	5
	Samenvatting	7
1	Inleiding	9
2	Doel- en vraagstelling	11
3	Methode	12
	3.1 Specifieke aspecten methodiek vleermuizen	13
	3.1.1 Soorten in dit project	13
	3.1.2 Beleidsstatus	14
	3.1.3 Verspreiding en modellering	15
	3.2 Specifieke aspecten methodiek vissen	16
	3.2.1 Beleidsstatus geanalyseerde vissoorten	18
	3.3 Specifieke aspecten amfibieën en reptielen	19
	3.3.1 Amfibieën	19
	3.3.2 Reptielen	20
	3.4 Specifieke aspecten methodiek vlinders	21
	3.5 Specifieke aspecten methodiek zweefvliegen	24
	3.5.1 Zweefvliegen en natuurbeheer	24
	3.5.2 Geanalyseerde soorten	25
	3.5.3 Verspreiding op basis van 'stippenkaarten'	25
	3.5.4 Soortenrijkdom in relatie tot het aandeel EHS	26
4	Resultaten	27
	4.1 Vleermuizen	27
	4.1.1 Agrarisch natuurbeheer en vleermuizen	27
	4.1.2 Bijdrage ANB aan behoud vleermuizen	28
	4.1.3 Verdeling van verspreidingsgebied binnen en buiten de EHS	28
	4.1.4 Landelijke verspreiding van de verschillende groepen vleermuizen	35
	4.1.5 Mogelijke maatregelen ter bevordering van vleermuizen	36
	4.1.6 Onvolledigheid waarnemingsnetwerk, verbetermogelijkheden	41
	4.2 Vissen	43
	4.2.1 Verdeling van verspreidingsgebied binnen en buiten de EHS	43
	4.2.2 Wat kunnen agrariërs doen voor vissen in polders?	49
	4.2.3 Wat kunnen agrariërs doen voor vissen in beken?	53
	4.3 Amfibieën en reptielen	54
	4.3.1 Amfibieën	54
	4.3.2 Reptielen	59
	4.4 Vlinders	64
	4.4.1 Verspreiding binnen en buiten de EHS	64
	4.4.2 Verdeling vlinderrijkdom binnen agrarische landschapsbiotopen	65
	4.4.3 Beheermaatregelen	70
	4.5 Zweefvliegen	76
	4.5.1 In welke typen habitat kunnen de soorten voorkomen?	76
	4.5.2 Wat 'stippenkaarten' zeggen over dichtheden	77
	4.5.3 Wat 'stippenkaarten' zeggen over de habitat	78
	4.5.4 Zweefvliegen buiten en binnen de EHS	82
	4.5.5 Samenvattende, concluderende opmerkingen	84

4.6	Samenvattende beschouwing over de verschillende soortensoortengroepen	87
4.6.1	Vergelijking belang buiten-EHS voor verschillende soortengroepen	87
4.7	Habitat Richtlijn-soorten	91
5	Discussie	93
6	Conclusies en aanbevelingen	96
	Literatuur	98
Bijlage 1	Libellen en sprinkhanen	102
Bijlage 2	Paddenstoelen	108
Bijlage 3	Zoetwatervissen van Nederland	113
Bijlage 4	Niet beschouwde vissoorten	115
Bijlage 5	Overzicht amfibieën van Nederland	116
Bijlage 6	Overzicht reptielen van Nederland	117

Woord vooraf

In Nederland zijn de waarden van natuur en landschap nauw verweven met het landbouwkundig gebruik van het landelijk gebied. De schaalvergroting en intensivering van de voedselproductie zijn echter gepaard gegaan met een sterke verschraving van deze waarden. Maatschappelijk bestaat er een diepgewortelde wens om de natuur- en landschapswaarden in het landbouwkundig gebruikte gebied te behouden en te versterken. Het agrarisch natuurbeheer heeft tot dusverre niet de resultaten opgeleverd die we ervan hadden verwacht. Oorzaken zijn onder meer gebrek aan kennis en onvoldoende benutting van wel bestaande kennis. Bestaande kennis maximaal toepassen is geen sinecure. Zo is het - zeker in het veld van het agrarisch natuurbeheer - lastig om tot een goede dosering van maatregelen te komen: wat is er nodig om minimaal het beoogde effect te realiseren en dat tegen zo laag mogelijke kosten?

Dat er na dertig jaar agrarisch natuurbeheer nog steeds gebrek aan kennis is, kan wonderlijk lijken. Zo moeilijk kan het behoud van bijvoorbeeld weidevogels toch niet zijn? Dat is het ook niet: een beetje liefhebber van weidevogels weet in enkele zinnen een wereld te schetsen waarin een rijk weidevogelgemeenschap duurzaam kan voortbestaan: voldoende open ruimte, hoge waterstanden en een afwisselende en rijke graslandvegetatie met voldoende voedsel en schuilmogelijkheden. Makkelijk gezegd, maar niet zo gemakkelijk gedaan. Ons land biedt echter niet meer de mogelijkheden om zomaar gebieden zo specifiek gericht in te richten op het behoud van soorten: er zijn meer claims op het land. Daarom is de vraag niet hoe ziet een goed weidevogelgebied er uit, maar wel: hoe kunnen we in het huidige Nederland voldoende kansen creëren voor een duurzame weidevogelpopulatie? De combinatie voedselproductie (en andere maatschappelijke wensen) en natuur is een heel precare. Om deze combinatie waar te maken is veel meer gedetailleerde kennis nodig: we willen op het randje balanceren.

Agrarisch natuurbeheer gaat vaak over weidevogels. Dat is ook niet zo vreemd omdat er zoveel van hebben, ook in internationaal verband. Dus het is goed als we daar mee door blijven gaan. Naast weidevogels heeft het landelijk gebied echter meer te bieden, ook kwaliteiten waar landbouw mogelijk een bijdrage aan kan leveren, ook kwaliteiten die er in internationaal verband toe doen. Het gaat om vertegenwoordigers van diverse soortengroepen, onder andere zoogdieren, vissen, amfibieën, vlinders, zweefvliegen, libellen, sprinkhanen en paddenstoelen. Van deze groepen is wel kennis beschikbaar, maar deze kennis is veel minder op de agrarische praktijk toegespitst dan het weidevogelbeheer. Daar is een grote inhaalslag te maken.

Met dit rapport wordt daarmee een begin gemaakt. De verspreidingspatronen van diverse soortgroepen zijn zichtbaar gemaakt en er is bepaald is in welke mate deze soortgroepen buiten de EHS aangetroffen kunnen worden. Een begin is gemaakt met het maken van een overzicht welke factoren belangrijk zijn en hoe die in het agrarisch landschap kunnen worden gerealiseerd.

Dit begin kan ons helpen met het verder ontwikkelen uitbouwen van het nieuwe stelsel agrarisch natuurbeheer, dat per 2016 operationeel moet zijn.

Naast de auteurs hebben anderen ook een kleinere of grotere bijdrage geleverd. Dat zijn Martin Epe die van de GAN vele data heeft aangeleverd en Menno Reemer die de basisgegevens over de zweefvliegen heeft verzorgd. Henk Sierdsema stelden de door hen vervaardigde verspreidingsbeelden van VHR-soorten beschikbaar. Allen, dank daarvoor!

Rene Wouters, opdrachtgever namens het ministerie van EZ.

Samenvatting

In Nederland zijn de waarden van natuur en landschap nauw verweven met het landbouwkundig gebruik van het landelijk gebied. De schaalvergroting en intensivering van de voedselproductie zijn echter gepaard gegaan met een sterke verschraving van deze waarden. Maatschappelijk bestaat er een diepgewortelde wens om de natuur- en landschapswaarden in het landbouwkundig gebruikte gebied te behouden en te versterken. Het agrarisch natuurbeheer heeft tot dusverre evenwel niet de resultaten opgeleverd die men ervan had verwacht (PBL, 2013). Zo is de negatieve ontwikkeling van de weidevogelstand niet gekeerd en zijn ook nauwelijks positieve effecten op het gebied van botanische doelstellingen gerealiseerd (MNP, 2007; Kleijn, 2012). Plaatselijk zijn er wel positieve resultaten vastgesteld (bijvoorbeeld Schekkerman et al., 2008; Oosterveld et al., 2011). Het beleid (provincies en Rijk tezamen) heeft het voortouw genomen met het uitvoeren van diverse programma's om deze wens gestalte te geven.

Om tot een effectief agrarisch natuurbeheer te kunnen komen, is inzicht in het huidige voorkomen van de nagestreefde soorten en in de randvoorwaarden die die soorten stellen een belangrijk aspect. In eerder vergelijkbaar onderzoek zijn vogels en plantensoorten behandeld (Melman et al., 2013). In dit onderzoek zijn diverse soortengroepen beschouwd: vlermuizen, vissen, amfibieën, reptielen, vlinders, zweefvliegen, libellen, sprinkhanen, paddenstoelen. In beeld gebracht is welk aandeel zich buiten de EHS bevindt, het potentiële domein van agrarisch natuurbeheer. Om een compleet beeld te krijgen is ook bepaald hoe dat zich verhoudt met het voorkomen in de randzone van de EHS en binnen de EHS. Daarnaast is in de vorm van een quick-scan een overzicht opgesteld van maatregelen binnen het agrarisch gebied die het duurzaam voorkomen kunnen ondersteunen.

Belang buiten EHS gebied voor diverse soortengroepen.

De gebieden waar de verschillende soortgroepen voorkomen en waarvoor het agrarisch natuurbeheer relevant kan zijn, zijn in beeld gebracht. Het voorkomen van de soorten is zoals mocht worden verwacht gekoppeld aan de landschappelijke kenmerken en aan de landgebruiksvorm. Bij de verspreidingsbeelden is, waar dat mogelijk was, onderscheid gemaakt in open grasland, open akkerland, opgaande lijnvormige begroeiing en grazige randen, open water en moeras (inclusief sloten) en opgaande begroeiing.

Voor alle soortgroepen is het algemene beeld dat binnen de EHS en in de randzone van de EHS de diversiteit het grootst is en in het buiten-EHS gebied lager. In het gebied buiten de EHS komen de soortgroepen evenwel in substantiële arealen voor. Dit geldt vooral voor vlermuizen, vissen en amfibieën, in mindere mate voor vlinders en in zeer beperkte mate voor reptielen, libellen en sprinkhanen. Dit gebied vormt het ruimtelijke aangrijpingspunt voor het agrarisch natuurbeheer. Voor zweefvliegen is een andere gridcel-grootte gebruikt en kan een vergelijkbare uitspraak niet worden gedaan. Voor paddenstoelen is dit niet uitgewerkt.

De ruimtelijke analyses zijn in dit onderzoek uitgevoerd voor doelsoorten voor natuurdoeltypen of voor soorten die veel in agrarisch gebied voor kunnen komen. Door Sierdsema et al. (2013) zijn voor een selectie van VR- en HR-soorten de verspreidingsbeelden bepaald. Bij vergelijking van het ruimtelijk beeld van de HR-soorten blijkt dat dit op hoofdlijnen overeen te komt met dat van de soorten die we in dit rapport hebben gebruikt.

Welke gebieden daadwerkelijk voor het agrarisch natuurbeheer worden ingezet hangt af van de keuze van de soorten die men wil bevorderen en van drempelwaarde die men daarbij kiest. Ligt de drempel bij het voorkomen van één soort dan komt bijna 60% van het buiten-EHS gebied in aanmerking. Ligt de drempel bij vertegenwoordigers van drie of meer soortengroepen, dan is dat circa 15% van het buiten EHS-gebied. De keuze van de drempelwaarde wordt mede ingegeven door het beschikbare budget. Het ligt voor de ecologische effectiviteit en voor de economische efficiëntie van het beheer voor de hand om bij de beste gebieden (gebieden met de hoogste biodiversiteit) te beginnen. Een

dergelijke benadering is voor weidevogels op hoofdlijnen uitgewerkt in een zogenaamde kerngebiedenbenadering (zie Melman et al., 2012).

Voor de verschillende soortengroepen zijn op hoofdlijnen inrichtings- en beheermaatregelen beschreven om het duurzaam voorkomen te versterken. In algemene zin gaat het vooral om het extensiveren van het landbouwkundig gebruik (mestgift, maalfrequentie, vermindering gebruik insecticiden, herbiciden en ontwormingsmiddelen), het verbeteren van de waterkwaliteit, waterkwantiteit en de drooglegging. Daarnaast zijn de landschappelijke opbouw (openheid dan wel de beslotenheid), het behoud en beheer van landschapselementen en lijnen in het landschap en het aanbrengen van variatie in structuur van belang. De sleutelfactoren voor de verschillende soorten lopen zeer sterk uiteen. Bijvoorbeeld voor vleermuizen zijn deze de beschikbaarheid van voedsel (insecten), ruimtelijke geleidingsstructuren (houtsingels) en verblijfplaatsen, voor vissen waterkwaliteit, gelegenheid voor paaien en verspreidingsmogelijkheden en voor vlinders en zweefvliegen de aanwezigheid van waardplanten, nectarplanten en overwinteringsmogelijkheden. De ruimtelijke schaal waarin de maatregelen nodig zijn verschilt sterk tussen soorten.

Agrarisch natuurbeheer is het meest effectief wanneer het wordt ingezet in de directe nabijheid van brongebieden. Voor vrijwel alle soorten geldt dat de diversiteit en de dichtheden in de EHS groter zijn dan daarbuiten. Agrarisch natuurbeheer kan daarom het best in samenhang met het EHS-beheer worden gepland en uitgevoerd. De benadering met collectieven, waarbij alle beheerders in een gebied samenwerken, biedt voor zo'n afstemming goede kansen.

1 Inleiding

In Nederland zijn de waarden van natuur en landschap nauw verweven met het landbouwkundig gebruik van het landelijk gebied. De schaalvergroting en intensivering van de voedselproductie zijn echter gepaard gegaan met een sterke verschraving van deze waarden. Maatschappelijk bestaat er een diepgewortelde wens om de natuur- en landschapswaarden te behouden en te versterken. Het beleid (provincies en Rijk tezamen) heeft het voortouw genomen met het uitvoeren van diverse programma's om deze wens gestalte te geven. Van een formeel beleid in dezen is sprake sinds 1975, met het verschijnen van de Relatienota. Naast reservaatvorming, waarin gronden aan het landbouwkundig gebruik worden onttrokken en worden beheerd door terreinbeherende organisaties, is aan de landbouw ook een actieve rol toebedacht: het agrarisch natuur- en landschapsbeheer. Binnen de agrarische bedrijfsvoering krijgen natuur- en landschapsbeheer een expliciete positie. Voor deze inspanningen worden vergoedingen gegeven, waarvoor subsidieregelingen zijn opgesteld. Na een aanvankelijk aarzeling heeft de landbouw sinds de negentiger jaren het agrarisch natuurbeheer serieus opgepakt als een professionele activiteit. Zo zijn er inmiddels meer dan 120 agrarische natuurverenigingen opgericht, waarmee in het overgrote deel van Nederland dergelijke verenigingen actief zijn.

Het agrarisch natuurbeheer heeft tot dusverre niet de resultaten opgeleverd die men ervan had verwacht (PBL, 2013). Zo is de negatieve ontwikkeling van de weidevogelstand niet gekeerd en zijn ook nauwelijks positieve effecten op het gebied van botanische doelstellingen gerealiseerd (MNP al, 2007; Kleijn, 2012).

Het blijft een belangrijke ambitie om tot een effectieve invulling van het agrarisch natuurbeheer te komen en wat onder andere blijkt uit de brief van 8 maart jl. van de Staatssecretaris aan de Tweede kamer ('Vooruit met het natuurbeleid'; Dijkema, 2013). Als belangrijke elementen in het te vernieuwen agrarisch natuurbeheer geeft zij aan: (1) betere aansluiting bij de internationale natuurdoelen, en (2) een centrale rol voor collectieven. Deze collectieven¹ worden verantwoordelijk voor het opstellen van gebiedsoffertes. Achterliggende gedachte is dat daarmee effectiever kan worden gewerkt aan de samenhang tussen biodiversiteits- en andere doelen.

Om qua ecologische doelstellingen tot een effectieve invulling van het agrarisch natuurbeheer te komen is het belangrijk zicht te krijgen op de oorzaken van de tot nu toe tegenvallende effecten. Zijn de tot nu toe gehanteerde beheerpakketten niet toereikend of worden ze niet op de juiste plaatsen of in de juiste ruimtelijke omvang en over een voldoende lange periode toegepast? Hiernaar zijn diverse studies uitgevoerd (onder andere Wymenga et al., 1996; Kleijn et al., 2001; MNP, 2007; Melman et al., 2008; Kleijn, 2012), die meerdere oorzaken benoemen: onvoldoende omvang (ruimtelijke schaal) en kwaliteit (zwaarte) van het beheer, onvoldoende aandacht voor ruimtelijke en abiotische omstandigheden (verstoring, ontwatering), veranderende context waarin beheer plaatsvindt (mechanisatie, intensivering van de landbouw, toenemende verkeersdrukte en landschappelijke verdichting) .

Bij het ontwikkelen van ecologisch effectief agrarisch natuurbeheer is het in de eerste plaats belangrijk de inspanningen op de meest geschikte gebieden te richten. Een geschikt gebied kan betekenen dat de door het natuurbeleid beoogde soorten nog in een gebied voorkomen, of dat een gebied een hoge potentie voor die soorten heeft (zie onder andere Lahr et al., 2005 en Jagers op Akkerhuis et al., 2006). Vervolgens is van belang voldoende kennis te hebben van de randvoorwaarden waaraan moet worden voldaan om de gewenste soorten in een bepaald gebied duurzaam te laten voortbestaan. Deze

¹ Deze collectieven kunnen samenvallen met agrarische natuurverenigingen, maar ze kunnen ook breder zijn (anv's, waterschappen, terreinbeherende organisaties).

kennis moet vervolgens in de praktijk worden toegepast in de vorm van het uitvoeren van de juiste beheermaatregelen en zo nodig daaraan voorafgaande inrichtingsmaatregelen.

Met dergelijke inzichten wordt duidelijk hoe generiek of hoe specifiek inspanningen gericht op het versterken van de biodiversiteit binnen de agrarische bedrijfsvoering zouden moeten zijn. Dit is relevant, niet alleen voor de hierboven genoemde aanpassing van het stelsel van beheerregelingen, zoals door de staatsecretaris aangekondigd, maar ook voor de daarmee verbonden uitwerking van de vergroening van het nieuwe GLB-beleid die in 2016 operationeel wordt (zie onder andere Van Doorn et al., 2012, 2013).

Onderhavig onderzoek gaat in op een aantal soortengroepen: vleermuizen, vissen, amfibieën en reptielen, vlinders en zweefvliegen. Drie andere soortengroepen (libellen, sprinkhanen en paddenstoelen) worden in de bijlagen beknopt besproken². In het onderzoek wordt ingegaan op de relevantie van het landelijk gebied voor de verschillende soortengroepen; ingegaan wordt op het voorkomen zowel buiten als binnen de EHS. Daarnaast richt het onderzoek zich zowel op het genereren van kaarten waarop kansrijke gebieden voor deze soortengroepen worden weergegeven, als op het geven van een overzicht van randvoorwaarden die voor het duurzaam voorkomen van deze soorten gelden. Waar mogelijk worden deze randvoorwaarden in termen van praktische maatregelen verwoord. Het onderzoek is een vervolg op een in 2012/2013 uitgevoerd project (Agrarische bedrijfsvoering en biodiversiteit, Alterra-rapport 2436), waarin onder meer een vergelijkbare exercitie voor planten en vogels is uitgevoerd. Voor beschrijving van de context verwijzen wij naar dat rapport.

Op voorhand is duidelijk dat over deze soortengroepen beduidend minder diepgaande en gedetailleerde informatie en kennis aanwezig is dan voor planten en vogels die Alterrapport 2436 zijn geanalyseerd. Dit betekent dat de resultaten vrij globaal en van voorlopig karakter zullen zijn. Het belang van deze exercitie is dat hiermee een aanzet wordt gegeven voor een systematische benadering van het agrarisch natuurbeheer voor nieuwe soortengroepen.

² In een eerder vergelijkbaar onderzoek is ingegaan op vogels en plantensoorten (Melman et al., 2013).

2 Doel- en vraagstelling

Het onderzoek richt zich op het zichtbaar maken van de kansen voor een aantal soortengroepen om hun voortbestaan in Nederland te verduurzamen met agrarisch natuurbeheer. De nadruk ligt hierbij op gebieden die buiten de Ecologische Hoofdstructuur (EHS, tegenwoordig ook wel aangeduid als het Groene Netwerk) liggen. Soortgroepen die in het onderzoek worden betrokken zijn: vlermuizen, vissen, amfibieën en reptielen, vlinders en zweefvliegen en in de bijlagen libellen, sprinkhanen en paddenstoelen. Het onderzoek richt zich op soorten die voor het Nederlandse natuurbeleid relevant zijn (doelsoorten en soorten waarvoor Nederland een internationale verantwoordelijkheid draagt), en daarbinnen vooral op soorten waarvan verwacht wordt dat het agrarisch natuurbeheer een bijdrage kan leveren aan het duurzaam voorkomen. Om de relatie met agrarische bedrijfsvoering te leggen wordt de verspreiding besproken aan de hand van een aantal agrarische landschapsgebruiksvormen: open grasland, open akkerland, opgaande lijnvormige begroeiing en grazige randen, open water en moeras (inclusief sloten) en opgaande begroeiing (zie Alterra-rapport 2436).

De in dit onderzoek te beantwoorden vragen zijn:

- Wat is de actuele verspreiding van de verschillende soortgroepen?
- Hoe verhoudt het voorkomen van de soortgroepen zich tot de Ecologische Hoofdstructuur (Groene Netwerk)?
- In de vorm van een quick-scan: welke soorten/soortgroepen kunnen baat hebben bij agrarisch natuurbeheer? Wat zijn de randvoorwaarden die gelden voor het duurzaam voortbestaan? Welke inrichtings- en beheermaatregelen zijn van belang? Zijn deze in te passen in de agrarische bedrijfsvoering?

De aandacht wordt vooral gericht op soorten die voor het Nederlandse natuurbeleid relevant zijn en waarvoor het agrarisch natuurbeheer mogelijk relevant zou kunnen zijn. Dat zijn onder andere de doelsoorten zoals die voor de Natuurdoeltypen zijn onderscheiden (Bal et al., 2001). De gehanteerde selectie wordt in het methode-hoofdstuk per soortengroep beschreven. Gedurende het onderzoek werd duidelijk dat vanuit Rijksoptiek vooral de soorten zijn waar Nederland internationale verantwoordelijkheid voor draagt (vogel- en habitatrichtlijn-soorten) belangrijk zijn. Aan deze categorie wordt specifiek aandacht geschonken in paragraaf 4.7, waarbij dankbaar gebruik is gemaakt van het onderzoek van Sierdsema et al. (2013).

Het onderzoek is inventariserend van karakter, het geeft een overzicht van het voorkomen van de verschillende soortengroepen, en geeft specifiek inzicht over het voorkomen binnen en buiten de EHS. Het geeft in hoofdlijnen ook aan wat belangrijke factoren zijn die het voorkomen in de leefgebieden bepalen en die aandacht behoeven bij het (agrarisch) natuurbeheer.

Deze inzichten kunnen provincies en Rijk benutten bij het verder uitwerken van de doelen en de ambities die zij willen realiseren met het agrarisch natuurbeheer.

3 Methode

Zowel bij regulier natuurbeheer als bij agrarisch natuurbeheer is de vooronderstelling dat de kansen voor behoud en herstel van soortdiversiteit het hoogst zijn in gebieden waar actueel al een relatief hoge diversiteit aanwezig is. In dergelijke gebieden zijn de omstandigheden immers per definitie zodanig dat deze voldoende zijn (geweest) voor het voorkomen tot dusver. Aannemelijk is dat de kosten om te komen tot een verbetering van het duurzaam voorkomen van soorten in kansrijke gebieden met al min of meer geschikte biotische en abiotische omstandigheden daarmee relatief beperkt zijn: het zal immers veelal om een herstel van een vroegere situatie gaan. Buiten dergelijke actueel rijke gebieden kunnen uiteraard ook geschikte gebieden aanwezig zijn of gebieden geschikt gemaakt worden. Dergelijke potentieel geschikte gebieden moeten voor de gewenste soorten dan wel bereikbaar zijn. Informatie over de ligging van brongebieden, van waaruit soorten zich kunnen uitbreiden, is van belang om kansrijke nieuwe vestigingsgebieden te kunnen identificeren. Wanneer een potentieel geschikt gebied (op basis van abiotische omstandigheden) ver van een brongebied is gelegen, zou bijvoorbeeld het verspreidingsvermogen (dispersie) van soorten ontoereikend kunnen zijn om deze gebieden te bereiken. Dispersieproblemen zijn relatief klein in gebieden die groot en/of aaneengesloten zijn en waar nog voldoende bronpopulaties aanwezig zijn. Kaartbeelden met de verspreiding van soorten kunnen gebruikt worden om een indicatie te krijgen van gebieden die goede potenties bieden voor behoud en herstel van biodiversiteit.

Om een beeld te krijgen van de kansrijke gebieden voor het behoud en herstel van de diversiteit van de diverse soortengroepen is gebruik gemaakt van landelijke inventarisatiegegevens van de GAN (GegevensAutoriteit Natuur). Deze bestanden bevatten waarnemingen uit een reeks van jaren. Voor dit project is gebruik gemaakt van gegevens vastgelegd in 1*1 kilometerhokken voor de periode 2000-2010 (voor waarnemingsprotocollen zie: <http://www.ndff.nl/protocollen>). Omdat het opstellen van verspreidingsbeelden van alle soorten afzonderlijk tot een zeer groot aantal kaarten leidt, zijn voor een twee soortgroepen (vleermuizen, vissen, zweefvliegen) de soorten met min of meer hetzelfde eco-profiel in groepen bij elkaar genomen. Voor de overige soortgroepen was de indeling van soorten in een bepaald eco-profiel minder goed uit te voeren en derhalve werden voor deze soortgroepen verspreidingsbeelden voor de gehele soortgroep gemaakt.

Gegevens over de waarnemingsintensiteit per kilometerhok ontbreken, wat een risico geeft op een bias in de verspreidingskaarten. Een voorbeeld is dat op een plek waar veel fanatieke waarnemers woonachtig zijn waarschijnlijk meer soorten worden waargenomen dan op plekken waar de waarnemersdichtheid laag is. Aangezien het aantal waargenomen soorten over het algemeen toeneemt met het aantal waarnemingen, zijn de geobserveerde aantallen soorten in de km-hokken met weinig waarnemingen mogelijk een onderschatting van het feitelijke aantal soorten in dat km-hok. Het is dus waarschijnlijk dat er een correlatie is tussen aantal werkelijk voorkomende soorten in een bepaald kilometerhok en het aantal waarnemingen dat in de database bekend is voor dat kilometerhok. Het is echter niet bekend hoe sterk deze relatie is (De Knecht et al., 2010). Bij de interpretatie van de resultaten moet hiermee rekening worden gehouden. Bij de analyse van de zweefvliegen is getracht om dit effect te verminderen door het relatieve voorkomen te hanteren in plaats van absoluut voorkomen (zie aldaar).

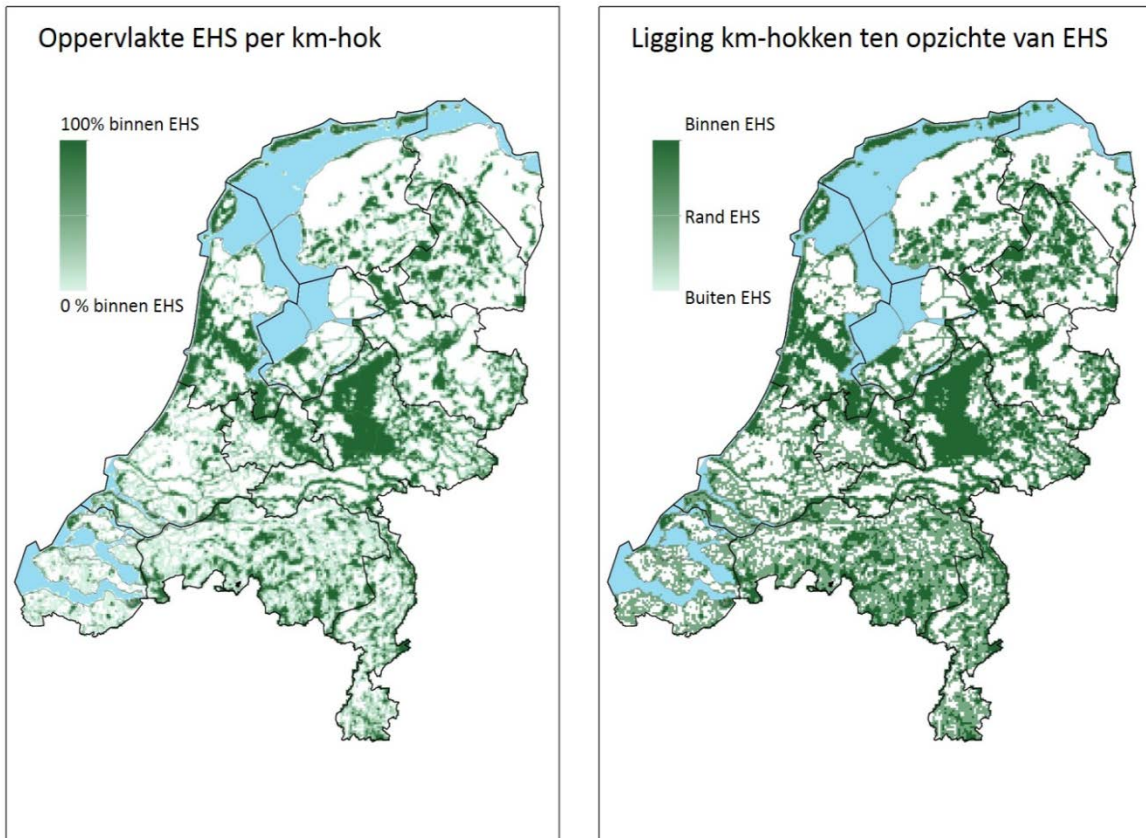
Om de verdeling van de verspreidingsbeelden binnen en buiten de EHS te bepalen is per km-hok bepaald of het hok, buiten de EHS, in de randzone van de EHS of binnen de EHS ligt. De grenzen die daarbij zijn aangehouden zijn:

Buiten EHS: km-hok bevat <1% EHS;

Randzone EHS: km-hok bevat 1-50% EHS;

Binnen EHS: km-hok bevat >50% EHS.

De ruimtelijke spreiding van de EHS is weergegeven in Figuur 1.



Figuur 1 Links: het aandeel EHS per km-hok; rechts: de toekenning van km-hokken aan Buiten-EHS, Rand-EHS en Binnen-EHS. Dit 'masker' is gebruikt bij de ruimtelijke analyses.

Naast het in beeld brengen van de verspreiding is de verschillende soortgroepen een quick-scan uitgevoerd waarbij is gezocht naar informatie over de factoren die belangrijk zijn voor het duurzaam voorkomen. Hiervoor is gebruik is gemaakt van bij de auteurs aanwezige kennis en literatuur en van informatie die daarover kon worden getraceerd via internet. Er is vooral gezocht naar die informatie waarmee een link kan worden gelegd met inrichtings- en beheerfactoren.

3.1 Specifieke aspecten methodiek vleermuizen

3.1.1 Soorten in dit project

In dit project zijn niet alle 22 in Nederlands waargenomen vleermuissoorten betrokken (zie tabel 1). Bij de selectie van behandelde soorten speelde een aantal zaken een rol. Ten eerste is een aantal soorten in Nederland inmiddels uitgestorven. Ten tweede is een aantal soorten zeer zeldzaam, zijn het dwaalgasten en/of is het voorkomen zeer slecht bekend. De uitgestorven soorten en dwaalgasten zijn vanzelfsprekend niet opgenomen in de studie. Voor de zeldzame soorten past een specifiek beheeradvies, en voor de soorten waarvan het voorkomen slecht bekend is, is het op dit moment nog niet mogelijk een analyse te maken van kansen en kansrijke gebieden voor beheermaatregelen.

Tabel 1

Overzicht van de Nederlandse vleermuissoorten. Zeldzaam/onbekend: de soort is zeldzaam en het verspreidingsgebied is onvolledig in kaart gebracht.

Soort		Behandeld?	
Baardvleermuis	<i>Myotis mystacinus</i>	Ja	
Franjestaart	<i>Myotis nattereri</i>	Ja	
Gewone dwergvleermuis	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Ja	
Gewone grootoorvleermuis	<i>Plecotus auritus</i>	Ja	
Grijze grootoorvleermuis	<i>Plecotus austriacus</i>	Ja	
Ingekorven vleermuis	<i>Myotis emarginatus</i>	Ja	
Laatvlieger	<i>Eptesicus serotinus</i>	Ja	
Meervleermuis	<i>Myotis dasycneme</i>	Ja	
Rosse vleermuis	<i>Nyctalus noctula</i>	Ja	
Ruige dwergvleermuis	<i>Pipistrellus nathusii</i>	Ja	
Watervleermuis	<i>Myotis daubentonii</i>	Ja	
Grote rosse vleermuis	<i>Nyctalus lasiopterus</i>	Nee	Dwaalgast
Noordse vleermuis	<i>Eptesicus nilssonii</i>	Nee	Dwaalgast
Grote hoefijzerneus	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Nee	Uitgestorven in NL
Kleine hoefijzerneus	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Nee	Uitgestorven in NL
Mopsvleermuis	<i>Barbastella barbastellus</i>	Nee	Uitgestorven in NL
Bosvleermuis	<i>Nyctalus leisleri</i>	Nee	Zeldzaam/onbekend
Brandt's vleermuis	<i>Myotis brandtii</i>	Nee	Zeldzaam/onbekend
Kleine dwergvleermuis	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	Nee	Zeldzaam/onbekend
Tweekleurige vleermuis	<i>Vespertilio murinus</i>	Nee	Zeldzaam/onbekend
Bechstein's vleermuis	<i>Myotis bechsteinii</i>	Nee	Zeldzaam
Vale vleermuis	<i>Myotis myotis</i>	Nee	Zeldzaam

Om de bespreking van de soorten vleermuizen buiten de EHS overzichtelijk gehouden, worden deze behandeld in een aantal groepen: opgedeeld op basis van beleidsstatus en ecologische indeling (eco-profiel).

3.1.2 Beleidsstatus

Een aantal soorten vleermuizen hebben een bijzondere beleidsstatus. Alle vleermuissoorten zijn opgenomen in Annex II van de Habitatrichtlijn (tabel 2). De ingekorven vleermuis en meervleermuis zijn (evenals de niet in dit onderzoek betrokken Bechsteins vleermuis en vale vleermuis) ook opgenomen in Annex IV van de Habitatrichtlijn (tabel 2). Om deze reden worden ingekorven vleermuis en meervleermuis in de secties 'verspreiding buiten EHS' en 'voorkomen in relatie tot maatregelen' apart besproken. Alle behandelde soorten staan op de doelsoortenlijst van het Handboek Natuurdoeltypen (Bal et al., 2001).

Tabel 2

Overzicht van status in de Habitatrichtlijn en de doelsoortenlijst (Handboek Natuurdoeltypen, bijlage 3 in Bal et al., 2001).

Soort	HR IV	Doelsoort
Ingekorven vleermuis	X	X
Meervleermuis	X	X
Watervleermuis		X
Baardvleermuis		X
Franjestaart		X
Bruine grootoorvleermuis		X
Grijze grootoorvleermuis		X
Gewone dwergvleermuis		X
Ruige dwergvleermuis		X
Rosse vleermuis		X
Laatvlieger		X

Ecologische groepen binnen de vleermuizen

De vleermuizen van Nederland worden in deze studie onderscheiden in soorten van bossen, kleinschalige besloten landschappen, open terreinen en soorten van water (tabel 3). De indeling van elke soort in deze groepen is vooral gebaseerd op het type foerageergebied en de vliegroutes daar naar toe, omdat de meeste grootschalige maatregelen voor verbetering effect hebben op foerageergebieden of aanvliegroutes. Maatregelen ter verbetering of bescherming van verblijfplaatsen zijn generieker en worden in een aparte paragraaf besproken.

Tabel 3

Verdeling van de behandelde vleermuissoorten in ecologische groepen, naar landschapsgebruik tijdens foerageren.

Soort	Soort van:
Ingekorven vleermuis	Kleinschalig besloten landschap
Meervleermuis	Water
Watervleermuis	Water
Baardvleermuis	Kleinschalig besloten landschap
Franjestaart	Bos
Bruine grootovleermuis	Bos
Grijze grootovleermuis	Bos
Gewone dwergvleermuis	Kleinschalig besloten landschap, bos, waterkanten
Ruige dwergvleermuis	Bos
Rosse vleermuis	Open
Laatvlieger	Open

De indeling is gebaseerd op het normale habitatgebruik, maar het is natuurlijk mogelijk dat soorten af en toe ook in andere habitats foerageren. Meervleermuizen foerageren bijvoorbeeld ook wel eens boven graslanden, terwijl ingekorven vleermuizen in zowel stallen als in bossen jagen. De ruige dwergvleermuis jaagt in zowel bos als gesloten landschappen en boven water of oevers, en wordt daarom in de rest van het rapport niet als bos-soort beschouwd.

3.1.3 Verspreiding en modellering

Overwogen is in plaats van de verspreiding aan de hand van waarnemingen een verspreiding te gebruiken die is opgesteld op basis van geo-statistische modellering (Kleunen et al., 2007). De mogelijkheden hiervoor zijn verkend aan de hand van een model van de watervleermuis.

De watervleermuis heeft zijn verblijfplaats in bomen en jaagt voornamelijk boven sloten, kanalen en rivieren en boven kleine en grotere waterlichamen. Kans op voorkomen (wel/niet) is dan ook gemodelleerd door middel van een binomiaal generalized linear model (GLM) met als een aantal onafhankelijke landschapsvariabelen. De gegevens zijn verkregen uit het geografische databestand HNV2012 op kilometerschaal.

Het uiteindelijke model was opgebouwd uit de onafhankelijke variabelen 'lengte lijnvormige waterelementen', oppervlakte bossen uit LGN en oppervlakte bossen uit VIRIS 2010 en 2012 (tabel 4). Het percentage van bos in de buurt van primaire en secundaire bebouwing bleek niet significant en is uit het model verwijderd.

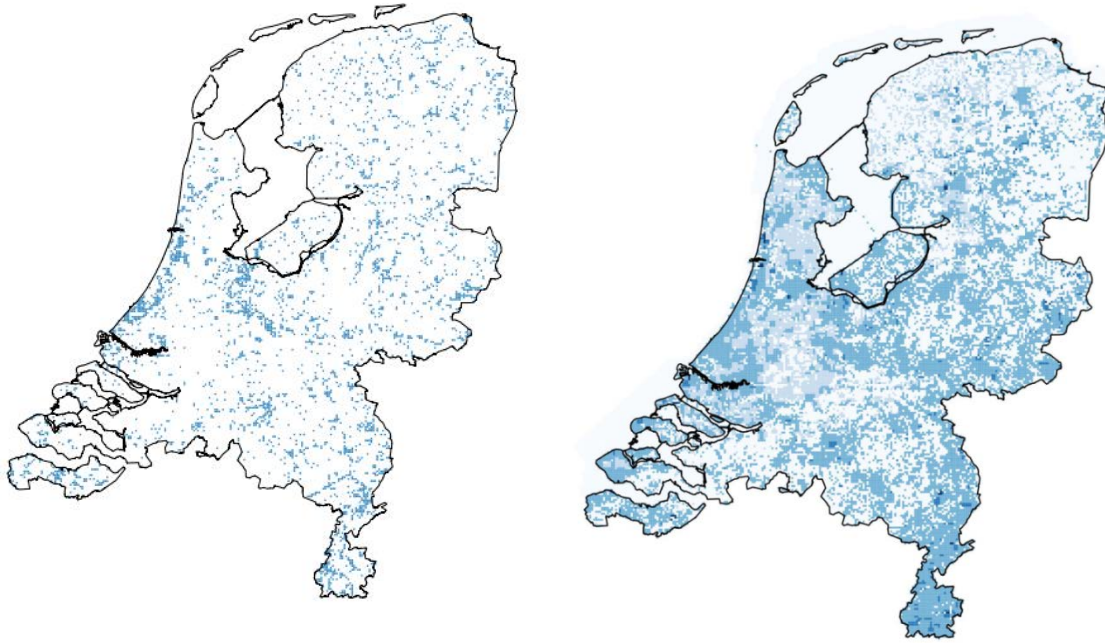
Hoewel de gebruikte onafhankelijke variabelen significant zijn, verklaart het model de spreiding van de data slecht (Nagelkerke's $R^2=0.07$). Ook wanneer de waarnemingen worden vergeleken met de verspreiding (figuur 2) blijkt dat het model geen goede voorspelling geeft van de verspreiding. Het gemodelleerde beeld geeft een veel grotere verspreiding dan op basis van een expert judgement als aannemelijk wordt beschouwd. Verklaringen hiervoor zijn lastig. Mogelijk sluit de schaal of typering van de gebruikte geodata niet goed aan bij de ecologie van de watervleermuis. Ook kan onvolledigheid van de dataset parten spelen.

Om deze reden is in het vleermuizen-deel afgezien van het gebruik van gemodelleerde verspreiding en is alleen gewerkt met waarnemingen (wel of niet waargenomen in de periode 1990-2012).

Tabel 4

Model van voorkomen van de watervleermuis.

	Waarde	Standaardfout	Z-waarde	P-waarde
Intercept	-1.41	0.03	-54.66	<0.001
Sloten < 3 m breed	-0.11	0.03	-3.93	<0.001
Sloten 3-6 m breed	-0.03	0.01	-5.40	<0.001
Bos in primair bebouwd gebied	0.29	0.13	2.31	0.021 *
Percentage loofbos	0.043	0.01	5.97	<0.001



Figuur 2 Waarnemingen van watervleermuis (links) en gemodelleerd voorkomen op basis van voorkomen van water, lijnvormige waterelementen en bossen.

3.2 Specifieke aspecten methodiek vissen

In Nederland komen 75 vissoorten voor (bijlage 2) die zijn onderverdeeld in de volgende ecologische gilden (Crombaghs et al., 2000):

1. Limnofiele soorten: soorten van stilstaand water waarvan één of meer levensstadia gebonden zijn aan waterplanten. Dit zijn de soorten die karakteristiek zijn voor agrarische gebieden die als 'poldervis' kunnen worden aangeduid.
2. Eurytope soorten: van deze soorten kunnen alle levensstadia in vrijwel elk watertype worden aangetroffen.
3. Rheofiele soorten: van deze soorten zijn één of meer levensstadia gebonden aan stromend water. Dit zijn stroomminnende soorten, karakteristiek zijn voor stromende beken die als 'beekvissen' kunnen worden aangeduid.
 - Partieel rheofiel: soorten waarvan de voortplanting meestal in stromend water plaatsvindt, maar die verder ook goed in stilstaand water overleven.
 - Obligaat rheofiel: soorten die hun gehele leven in stromend water verblijven. Ze horen tot de kritische soorten omdat de hele levenscyclus niet in stilstaand water voltooid kan worden.
 - Estuariën rheofiel: soorten die migreren tussen stromende beken en rivieren en de zee.
4. Katadroom: voortplanting in zout water.
5. Anadroom: voortplanting in zoet water.

Van de 75 vissoorten is een selectie gemaakt voor de soorten die wel of niet zijn meegenomen in de analyse. Deze inschatting is gebaseerd op de volgende aannames:

Niet meegenomen in de analyse zijn typische riviervissen, exoten, zout en brakwatervissen of zeer zeldzame vissen of als uitgestorven beschouwd voor Nederland (44 vissoorten die niet zijn behandeld). De soorten waar het hierbij om gaat worden inclusief argumentatie weergegeven in bijlage 4.

De soorten die wel zijn meegenomen in de analyse worden weergegeven in tabel 5, inclusief argumentatie. Uit de argumentatie, op basis van expert judgement, kan worden herleid of het om een typische poldervis, beekvis (denk aan beken die door agrarische gebieden stromen) of ingeburgerde exoot gaat zoals karper en snoekbaars. Onder een ingeburgerde exoot verstaat men een vissoort die al meer dan 100 jaar in Nederland voorkomt. De in dit rapport gemaakte indeling in 'poldervissen' en 'beekvissen' staat in tabel 6.

Tabel 5

Overzicht van de 31 zoetwatervissen die meegenomen zijn in de analyse.

Nr	Nederlandse naam	Wetenschappelijke naam	Argument
1	Baars	<i>Perca fluviatilis</i>	Agrarisch gebied (poldervis)
2	Beekdonderpad	<i>Cottus rhenanus</i>	Natuurgebied/Agrarisch gebied
3	Beekprik	<i>Lampetra planeri</i>	Natuurgebied/Agrarisch gebied
4	Bermpje	<i>Barbatula barbatula</i>	Natuurgebied/Agrarisch gebied
5	Bittervoorn	<i>Rhodeus amarus</i>	Agrarisch gebied (poldervis)
6	Blankvoorn	<i>Rutilus rutilus</i>	Agrarisch gebied (poldervis)
7	Brasem	<i>Abramis brama</i>	Agrarisch gebied (poldervis)
8	Driedoornige stekelbaars	<i>Gasterosteus aculeatus</i>	Agrarisch gebied/Natuurgebied
9	Elrits	<i>Phoxinus phoxinus</i>	Natuurgebied/Agrarisch gebied
10	Europese aal of paling	<i>Anguilla anguilla</i>	Agrarisch gebied/Natuurgebied
11	Gestippelde alver	<i>Alburnoides bipunctatus</i>	Natuurgebied/Agrarisch gebied
12	Giebel	<i>Carassius auratus gibelio</i>	Agrarisch gebied/Natuurgebied
13	Grote modderkruiper	<i>Misgurnus fossilis</i>	Agrarisch gebied (poldervis)
14	Karper	<i>Cyprinus carpio</i>	Ingeburgerde exoot/poldervis
15	Kleine modderkruiper	<i>Cobitis taenia</i>	Agrarisch gebied (poldervis)
16	Kolblei	<i>Abramis bjoerkna</i>	Agrarisch gebied (poldervis)
17	Kopvoorn	<i>Leuciscus cephalus</i>	Natuurgebied/Agrarisch gebied
18	Kroeskarper	<i>Carassius carassius</i>	Agrarisch gebied (poldervis)
19	Pos	<i>Gymnocephalus cernuus</i>	Van polders tot grote rivieren en meren
20	Rivierdonderpad	<i>Cottus gobio</i>	Rivieren meren en beken, door inspoeling van gemalen ook in polders aanwezig
21	Riviergrondel	<i>Gobio gobio</i>	Beken, maar ook in stromende weteringen
22	Rivierprik	<i>Lampetra fluviatilis</i>	Riviervis en beken
23	Ruisvoorn of rietvoorn	<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	Agrarisch gebied (poldervis)
24	Serpeling	<i>Leuciscus leuciscus</i>	Ook in kleine rivieren en beken
25	Snoek	<i>Esox lucius</i>	Agrarisch gebied (poldervis)
26	Snoekbaars	<i>Sander lucioperca</i>	Ingeburgerde exoot
27	Spiering	<i>Osmerus eperlanus</i>	Oorsprong anadroom - landlocked
28	Tienddoornige stekelbaars	<i>Pungitius pungitius</i>	Agrarisch gebied (poldervis)
29	Vetje	<i>Leucaspis delineatus</i>	Agrarisch gebied (poldervis)
30	Winde	<i>Leuciscus idus</i>	Riviervis/poldervis
31	Zeelt	<i>Tinca tinca</i>	Agrarisch gebied (poldervis)

Tabel 6

Indeling vissen in twee klassen (poldervis/beekvis) op basis van expert judgement.

Soortnaam	Indeling poldervis/beekvis
Baars	Poldervis
Beekdonderpad	Beekvis
Beekprik	Beekvis
Bermpje	Beekvis
Bittervoorn	Poldervis
Blankvoorn	Poldervis
Brasem	Poldervis
Driedoornige stekelbaars	Poldervis
Elrits	Beekvis
Gestippelde alver	Beekvis
Giebel	Poldervis
Karper	Poldervis
Kleine modderkruiper	Poldervis
Grote modderkruiper	Poldervis
Kolblei	Poldervis
Kopvoorn	Beekvis
Kroeskarper	Poldervis
Paling	Poldervis
Pos	Poldervis
Rietvoorn	Poldervis
Rivierdonderpad	Beekvis
Riviergrondel	Beekvis
Rivierprik	Beekvis
Serpeling	Beekvis
Snoek	Poldervis
Snoekbaars	Poldervis
Spiering	Poldervis
Tienddoornige stekelbaars	Poldervis
Vetje	Poldervis
Winde	Poldervis
Zeelt	Poldervis

3.2.1 Beleidsstatus geanalyseerde vissoorten

Voor de 31 geselecteerde vissoorten geldt dat zeven soorten staan vermeld op bijlage II van de habitatrichtlijn (tabel 7). Voor bijlage II-soorten zijn speciale beschermingszones aangewezen (Natura 2000-gebieden).

Negen vissoorten zijn aangewezen voor 'tabel 2' of 'tabel 3' van de flora- en faunawet (Ff-wet) (tabel 7). De Ff-wet kent drie tabellen te weten 'tabel 1' bescherming van algemene soorten, 'tabel 2' bescherming van overige soorten en 'tabel 3' soorten van bijlagen II en of IV van de habitatrichtlijn of bijlage 1 AMvB.

Tien soorten worden vermeld op de Rode Lijst en worden onderverdeeld in de categorieën gevoelig, kwetsbaar en bedreigd. Op dit moment (8 november 2013) ligt er een nieuwe Rode Lijst vissen in eindconcept ter inzage bij het Ministerie van Economische Zaken (EZ). Deze lijst is echter nog niet goedgekeurd en geplaatst in de Staatscourant. Tot die tijd is de Rode Lijst uit 2004 leidend.

De hierboven beschreven status wordt weergegeven tabel 7. De soorten die niet op één van deze beschermingslijsten staan vallen onder bescherming van de visserijwet.

Tabel 7

Overzicht beleidsstatus in de habitatrichtlijn, flora- en faunawet en de Rode Lijst voor de 31 geanalyseerde zoetwatervissen.

Nr.	Nederlandse naam	Habitatrichtlijn	Ff-wet	Rode Lijst
1	Baars			
2	Beekdonderpad ¹	II	2	
3	Beekprik	II	3	Bedreigd
4	Bermpje			
5	Bittervoorn	II	3	Kwetsbaar
6	Blankvoorn			
7	Brasem			
8	Driedoornige stekelbaars			
9	Elrits		3	Bedreigd
10	Europese aal of paling - Schieraal/Glasaal			
11	Gestippelde alver		3	Gevoelig
12	Giebel			
13	Grote modderkruiper	II	3	Kwetsbaar
14	Karper			
15	Kleine modderkruiper	II	2	
16	Kolblei			
17	Kopvoorn			Kwetsbaar
18	Kroeskarper			Kwetsbaar
19	Pos			
20	Rivierdonderpad ¹	II	2	
21	Riviergrondel			
22	Rivierprik	II/V	3	
23	Ruisvoorn of rietvoorn			
24	Serpeling			Kwetsbaar
25	Snoek			
26	Snoekbaars			
27	Spiering			
28	Tienddoornige stekelbaars			
29	Vetje			Kwetsbaar
30	Winde			Gevoelig
31	Zeelt			

¹ Voor de Beekdonderpad (*Cottus rhenamus*) en Rivierdonderpad (*Cottus perifretum*) geldt dat Nederland deze richting rapportages aan de EU samenvat onder de verzamelnaam Rivierdonderpad (*Cottus gobio*).

3.3 Specifieke aspecten amfibieën en reptielen

3.3.1 Amfibieën

In Nederland komen 19 amfibiesoorten (bijlage 5) voor, waarvan er drie als exoot te boek staan, namelijk Amerikaanse brulkikker, Italiaanse kamsalamander (Creemers en Van Delft, 2009) en Springkikker (Uchelen, 2010).

Daarnaast is er sprake van het zogenaamde Groene kikker complex. Dit is een verzamelnaam voor de drie groene kikkersoorten die in Nederland voorkomen, te weten Bastaardkikker, Meerkikker en Poelkikker. In de analyse zijn de waarnemingen van het groene kikker complex achterwege gelaten en alleen de waarnemingen van de drie genoemde soorten gebruikt. Verder zijn de soorten Geelbuikvuurpad, Vroedmeesterpad en Vuursalamander niet meegenomen in de analyse. De eerste twee genoemde soorten komen, met uitzondering van illegale herintroducties zoals van de Vroedmeesterpad in steden als Arnhem en Utrecht, alleen voor in kalksteengroeves c.q. natuurgebieden in Zuid-Limburg.

De Vuursalamander is sterk bedreigd en komt alleen nog voor in het Bunderbos (natuurgebied) en in een kweekfaciliteit te Born.

De soorten waarvoor wel een analyse is uitgevoerd staan weergegeven in de tabel 8. Op basis van expert judgement wordt in de kolom 'argument' aangegeven of de betreffende soort meer in agrarisch gebied of in natuurgebied kan worden verwacht.

Tabel 8

Overzicht van de dertien amfibiesoorten die zijn meegenomen in de analyse.

Nr.	Nederlandse naam	Wetenschappelijke naam	Argument
1	Alpenwatersalamander	<i>Mesotriton alpestris</i>	Natuurgebied/Agrarisch gebied
2	Bastaardkikker	<i>Rana klepton esculenta</i>	Agrarisch gebied/Natuurgebied
3	Boomkikker	<i>Hyla arborea</i>	Natuurgebied/Agrarisch gebied
4	Bruine kikker	<i>Rana temporaria</i>	Agrarisch gebied/Natuurgebied
5	Gewone pad	<i>Bufo bufo</i>	Agrarisch gebied/Natuurgebied
6	Heikikker	<i>Rana arvalis</i>	Agrarisch gebied/Natuurgebied
7	Kamsalamander	<i>Triturus cristatus</i>	Natuurgebied/Agrarisch gebied
8	Kleine watersalamander	<i>Lissotriton vulgaris</i>	Agrarisch gebied/Natuurgebied
9	Knoflookpad	<i>Pelobates fuscus</i>	Natuurgebied/Agrarisch gebied
10	Meerkikker	<i>Rana ridibunda</i>	Agrarisch gebied/Natuurgebied
11	Poelkikker	<i>Rana lessonae</i>	Agrarisch gebied/Natuurgebied
12	Rugstreeppad	<i>Bufo calamita</i>	Agrarisch gebied/Natuurgebied
13	Vinpootsalamander	<i>Lissotriton helveticus</i>	Natuurgebied/Agrarisch gebied

3.3.1.1 Beleidsstatus geanalyseerde amfibiesoorten

Alle inheemse amfibiesoorten die Nederland kent, genieten een beschermde status. Voor de soorten die in de analyse zijn meegenomen geldt dat negen soorten op één van de annexen staan van de habitatrichtlijn en alle soorten vermeld staan op één van de bijlagen uit de Flora- en faunawet (zie tabel 9).

Tabel 9

Overzicht van de beschermingsstatus in de Habitatrichtlijn, Flora-en faunawet en de Rode Lijst voor de geanalyseerde amfibiesoorten.

Nr.	Nederlandse naam	Habitatrichtlijn	Ff-wet	Rode Lijst
1	Alpenwatersalamander		2	Thans niet bedreigd
2	Bastaardkikker	V	1	Thans niet bedreigd
3	Boomkikker	IV	3	Bedreigd (IUCN NL 2007 'least concern')
4	Bruine kikker	V	1	Thans niet bedreigd
5	Gewone pad		1	Niet bedreigd
6	Heikikker	IV	3	Thans niet bedreigd
7	Kamsalamander	II/IV	3	Kwetsbaar (IUCN NL 2007 'least concern')
8	Kleine watersalamander		1	Thans niet bedreigd
9	Knoflookpad	IV	3	Bedreigd (IUCN NL 2007 'endangered')
10	Meerkikker	V	1	Thans niet bedreigd
11	Poelkikker	IV	3	Thans niet bedreigd
12	Rugstreeppad	IV	3	Gevoelig (IUCN NL 2007 'vulnerable')
13	Vinpootsalamander		3	Kwetsbaar (IUCN NL 2007 'vulnerable')

3.3.2 Reptielen

In Nederland komen 15 reptielsoorten voor, waarvan vier behoren tot de categorie exoten, vijf soorten zijn alleen te vinden in het zoute water (Mariene soorten), twee soorten komen in de huidige situatie

nagenoeg alleen voor in natuurgebieden en één wordt alleen aangetroffen in stedelijk gebied. Bijlage 6 geeft een overzicht om welke soorten het gaat.

Voor slechts drie van de vijftien soorten geldt dat deze kunnen worden aangetroffen in agrarisch gebied. Het gaat hierbij om de Gladde slang, Hazelworm en Ringslang (tabel 10). Op basis van expert judgement wordt in de kolom 'argument' aangegeven of de betreffende soort meer in agrarisch gebied of in natuurgebied kan worden verwacht.

Tabel 10

Overzicht van de drie reptielsoorten die zijn meegenomen in de analyse.

Nr.	Nederlandse naam	Wetenschappelijke naam	Argument
1	Gladde slang	<i>Coronella austriaca</i>	Natuurgebied/Agrarisch gebied
2	Hazelworm	<i>Anguis fragilis</i>	Natuurgebied/Agrarisch gebied
3	Ringslang	<i>Natrix natrix</i>	Natuurgebied/Agrarisch gebied

3.3.2.1 Beleidsstatus geanalyseerde reptielsoorten

Alle inheemse reptielsoorten die Nederland kent genieten een beschermde status. Voor de soorten die in de analyse zijn meegenomen geldt dat alleen de Gladde slang staat vermeld op bijlage IV van de habitatrichtlijn. Voor de geanalyseerde soorten zijn geen Natura 2000-gebieden aangewezen. De drie soorten komen wel voor op tabel 3 van de Ff-wet (tabel 11).

Tabel 11

Overzicht van de beschermingsstatus in de Habitatrichtlijn, Flora-en faunawet en de Rode Lijst voor de geanalyseerde reptielsoorten.

Nr.	Nederlandse naam	Habitatrichtlijn	Ff-wet	Rode Lijst
1	Gladde slang	IV	3	Bedreigd (IUCN NL 2007 'least concern')
2	Hazelworm		3	Thans niet bedreigd
3	Ringslang		3	Kwetsbaar (IUCN NL 2007 'least concern')

3.4 Specifieke aspecten methodiek vlinders

Alleen dagvlindersoorten die vanaf ca. 2000 redelijk vaak waargenomen zijn in Nederland zijn meegenomen in de analyse. De soorten die slechts een aantal keer zijn waargenomen, bijvoorbeeld als zwerver, zijn buiten beschouwing gelaten. Een overzicht van de soorten die zijn meegenomen in de analyse staat in tabel 12.

Tabel 12

Overzicht van de Nederlandse dagvlindersoorten die zijn meegenomen in de analyse.

Nederlandse naam	Wetenschappelijke naam
aardbeivlinder	Pyrgus malvae
argusvlinder	Lasiommata megera
bont dikkopje	Carterocephalus palaemon
bont zandoogje	Pararge aegeria
boomblauwtje	Celastrina argiolus
bosparelmoervlinder	Melitaea athalia
boswitje	Leptidea sinapis
bruin blauwtje	Aricia agestis
bruin dikkopje	Erynnis tages
bruin zandoogje	Maniola jurtina
bruine eikenpage	Satyrium ilicis
bruine vuurvlinder	Lycaena tityrus
citroenvlinder	Gonepteryx rhamni
distelvlinder	Vanessa cardui
donker pimperlblauwtje	Phengaris nausithous
duinparelmoervlinder	Argynnis niobe
dwergblauwtje	Cupido minimus
eikenpage	Favonius quercus
geelsprietdikkopje	Thymelicus sylvestris
gehakelde aurelia	Polygonia c-album
gele luzernevlinder	Colias hyale
gentiaanblauwtje	Phengaris alcon
groentje	Callophrys rubi
groot dikkopje	Ochlodes sylvanus
groot koolwitje	Pieris brassicae
grote ijsvogelvlinder	Limenitis populi
grote parelmoervlinder	Argynnis aglaja
grote vos	Nymphalis polychloros
Grote vuurvlinder	Lycaena dispar
grote weerschijnvlinder	Apatura iris
heideblauwtje	Plebeius argus
heivlinder	Hipparchia semele
hooibeestje	Coenonympha pamphilus
icarusblauwtje	Polyommatus icarus
iepenpage	Satyrium w-album
kaasjeskruiddikkopje	Carcharodus alceae
keizersmantel	Argynnis paphia
klaverblauwtje	Cyaniris semiargus
klein geaderd witje	Pieris napi
klein koolwitje	Pieris rapae
kleine heivlinder	Hipparchia statilinus
kleine ijsvogelvlinder	Limenitis camilla
kleine parelmoervlinder	Issoria lathonia
kleine vuurvlinder	Lycaena phlaeas
koevinkje	Aphantopus hyperantus
kommavvlinder	Hesperia comma

Nederlandse naam	Wetenschappelijke naam
koninginnenpage	Papilio machaon
landkaartje	Araschnia levana
oranje luzernevlinder	Colias croceus
oranje zandoogje	Pyronia tithonus
oranjetipje	Anthocharis cardamines
pimpernelblauwtje	Phengaris teleius
purperstreepparelmoervlinder	Brenthis ino
resedawitje	Pontia daplidice
rouwmantel	Nymphalis antiopa
sleedoornpage	Thecla betulae
spiegeldikkopje	Heteropterus morpheus
tijgerblauwtje	Lampides boeticus
veenbesblauwtje	Plebeius optilete
veenbesparelmoervlinder	Boloria aquilonaris
veenhooibeestje	Coenonympha tullia
veldparelmoervlinder	Melitaea cinxia
zilveren maan	Boloria selene
zwartsprietdikkopje	Thymelicus lineola

Deze 64 vlindersoorten komen werden 33083 km-hokken waargenomen. Per km-hok is aangegeven in hoeverre deze binnen of buiten de EHS valt of op de rand van de EHS ligt.

Per soort is uitgerekend welk deel van de km-hokken waarin ze voorkomen binnen, buiten of op de rand van de EHS ligt.

De soorten die in vijf of minder km-hokken werden waargenomen - Purperstreepparelmoervlinder en Grote ijsvogelvlinder - zijn vervolgens buiten beschouwing gelaten. Bovendien is gekeken naar alleen die km-hokken waarin een of meer van de vijftien dagvlinder-doelsoorten werden waargenomen (Bal et al., 2001; Handboek Natuurdoeltypen, zie tabel 13). Van deze km-hokken is de doelrealisatie berekend. De doelrealisatie is het aantal soorten in een bepaald km-hok uitgedrukt als percentage van het totale aantal doelsoorten. Per km-hok weten we dus hoeveel doelsoorten er voorkomen en hoe de ligging van dat hok is ten opzichte van de EHS.

Dagvlinders komen niet voor in de EU-lijst van VHR-soorten.

Tabel 13

Overzicht van de Nederlandse dagvlinder-doelsoorten volgens Bal et al. (2001; Handboek Natuurdoeltypen).

Nederlandse naam	Wetenschappelijke naam
aardbeivlinder	<i>Pyrgus malvae</i>
bruin blauwtje	<i>Aricia agestis</i>
bruin dikkopje	<i>Erynnis tages</i>
bruine vuurvlinder	<i>Lycaena tityrus</i>
gentiaanblauwtje	<i>Phengaris alcon</i>
grote vuurvlinder	<i>Lycaena dispar</i>
heideblauwtje	<i>Plebeius argus</i>
heivlinder	<i>Hipparchia semele</i>
kleine heivlinder	<i>Hipparchia statilinus</i>
kommavlinder	<i>Hesperia comma</i>
koninginnenpage	<i>Papilio machaon</i>
veenbesblauwtje	<i>Plebeius optilete</i>
veenbesparelmoervlinder	<i>Boloria aquilonaris</i>
veenhooibeestje	<i>Coenonympha tullia</i>
zilveren maan	<i>Boloria selene</i>

3.5 Specifieke aspecten methodiek zweefvliegen

3.5.1 Zweefvliegen en natuurbeheer

Zweefvliegen zijn in het Nederlandse natuurbehoud een groep waar relatief weinig aandacht aan wordt geschonken. De meeste mensen weten er dan ook weinig van. Op zijn best worden ze herkend als 'wespen die niet steken'. De herkenning is vaak aan de hand van hun vermogen om 'in de lucht stil te staan', het zweven.

In de afgelopen decennia is er evenwel vrij veel onderzoek gedaan naar het voorkomen van zweefvliegen in Nederland, zowel in agrarische en niet-agrarische gebieden, zodat er nu over de verspreiding het een en ander bekend is.

Zweefvliegen vormen een soortengroep die ook voor landbouwers interessant kunnen zijn, omdat zweefvliegen op verschillende manieren productiefuncties in de landbouw kunnen ondersteunen. Zo is er een groep soorten waarvan de larven zich voeden met luizen. De larven van deze zweefvliegen spelen een rol als biologische vijanden, en remmen op deze manier de populatiegroei van luizen in belangrijke gewassen zoals graan, bieten en aardappelen. Verder zijn zweefvliegen interessant voor landbouw en natuurbeheer omdat vrijwel alle adulte zweefvliegen zich voeden met nectar en pollen. Dit betekent dat zweefvliegen een rol spelen bij de bestuiving van bijvoorbeeld schermbloemigen, roosachtigen (waaronder appel, peer, meidoorn en braam), lelieachtigen, boterbloemen en asters.

In dit onderzoek bestuderen we de mogelijke betekenis van agrarisch (natuur)beheer op de aanwezigheid van zweefvliegen. Daarvoor is met name het deel van de populaties van belang dat buiten de Ecologische Hoofdstructuur (EHS) voorkomt. Het beschrijven van de verspreiding van de soorten doen we aan de hand van de habitatpreferenties van de soorten. Daartoe hebben we de zweefvliegen ingedeeld op basis van hun vermogen om te overleven in de volgende vijf typen habitat: akker, lijnvormige wateren, graslanden, houtwallen en bos. Van de soorten uit deze groepen zijn verspreidingskaarten gemaakt. Tot slot is op basis van ecologische eisen van de soorten onderzocht wat de meest belangrijke redenen zijn dat soorten in een of meer van de vijf typen habitat voor komen. Deze informatie is vervolgens per type habitat meegenomen in adviezen aan beheerders die daarmee het beheer van de terreintypen 'zweefvlieg vriendelijk' kunnen maken.

3.5.2 Geanalyseerde soorten

In dit project is gebruik gemaakt van een lijst met alle 331 soorten zweefvliegen die in Nederland bekend zijn van vangsten. Vervolgens is een selectie gemaakt van de soorten die min of meer algemeen zijn. Soorten die zeer zeldzaam zijn, en soorten die niet in een van de vijf geselecteerde typen habitat voorkomen (akker, lijnvormige wateren, graslanden, houtwallen en bos) zijn niet in de analyse opgenomen. Deze methode leidde tot een selectie van 233 soorten.

Van iedere soort is op basis van expert judgement aangegeven in welke van de vijf typen habitat ze kunnen overleven. Een soort krijgt minimaal één score (gebonden aan één habitat), en kan maximaal vijf scores krijgen (kan overleven in alle typen habitat).

Daarnaast is van iedere soort informatie bijeengebracht over de ecologische eisen die de larven of volwassen dieren stellen aan hun omgeving. Daarbij is rekening gehouden met hun voedsel, het substraat waarop ze leven, en de levensstrategie die ze volgen. Belangrijke aspecten van voedsel zijn: sap van bloedende bomen, rottend organisch materiaal, luizen, nectar of pollen. Belangrijke substraten zijn staand of liggend dood hout, bomen of stuiken, mest en water. Voorbeelden van levensstrategieën zijn: het vermogen tot verspreiden, het vermogen om een of meer substraten als voedsel te kunnen gebruiken en het vermogen om meer generaties per jaar te volbrengen.

Iedere soort heeft zijn eigen mogelijkheden en stelt op grond daarvan zijn eigen eisen aan de omgeving. Voor iedere soort moeten zowel aan alle eisen van de larven worden voldaan, als aan de eisen van volwassen zweefvliegen. Het is bijvoorbeeld niet voldoende dat een landschap alleen veel bloemen bevat, zodat de zweefvliegen zich kunnen voeden, als tegelijkertijd bomen met watergevulde holten ontbreken waarin de larven zich ontwikkelen. Voedsel voor de zweefvliegen en -voor deze soort- met water gevulde boomholtes voor de larven moeten beide in de habitat voorkomen.

3.5.3 Verspreiding op basis van 'stippenkaarten'

In dit rapport hebben we gewerkt met verspreidingskaarten op basis van meldingsgegevens (zogenaamde 'stippenkaarten'). Een melding kan betrekking hebben op één of meer individuen. Bij de bewerkingen hebben we de meldingen opgevat als een geschaalde maat voor de aanwezigheid van individuen: veel meldingen interpreteren we dus als veel individuen in het betreffende hok. De meldingsgegevens zijn voor dit rapport gesommeerd per oppervlakte van vijf bij vijf kilometer (een zogenaamd 'uurhok'). Dit geeft een minder fijnmazig ruimtelijk beeld als voor de andere soortgroepen in dit rapport, maar voor zweefvliegen is op dit moment een nauwkeuriger landsdekkende weergave niet haalbaar, omdat er veel kilometerhokken zijn met (te) weinig meldingen van soorten.

Uit de data blijkt dat het aantal meldingen dat nodig is voor iedere extra soort in een uurhok zeer snel toeneemt. Voor het vinden van vijf soorten zijn bijvoorbeeld tien meldingen nodig, terwijl voor het vinden van 20 soorten misschien wel 80 meldingen nodig zijn. Het is lastig om voor een dergelijk verband te corrigeren. Daarom is gekozen voor een eenvoudige en tegelijkertijd robuuste methode, namelijk om per uurhok te kijken naar de verhouding van het aantal meldingen van alle soorten die horen bij een van de vijf typen habitat ten opzichte van alle meldingen. Voor die gevallen dat in een uurhok erg weinig meldingen zijn gedaan, zal deze methode relatief grove waarden opleveren. Door te werken met het percentage meldingen van bepaalde soorten per uurhok ontstaat een beeld van het relatieve belang van de locatie voor de soorten die aan een bepaald habitat zijn toebedeeld. De absolute abundantie kan echter niet uit de kaarten worden afgeleid. Immers, een score van 50% bos-gebonden soorten kan betekenen dat een gebied maar zeer weinig meldingen heeft, en dat twee van de vier individuen bos-gebonden soorten zijn. Een score van 50% kan ook betekenen dat in een gebied met veel meldingen 50 van de 100 meldingen bos-gebonden soorten zijn.

3.5.4 Soortenrijkdom in relatie tot het aandeel EHS

Eén van de vragen waar deze studie een antwoord op zoekt is waar in het Nederlandse landschap de zweefvliegen voorkomen, die horen bij de verschillende typen habitat. We willen ook weten hoe de verdeling is binnen en buiten de EHS gebieden.

Bij de bepaling welk deel binnen, buiten of in de randzone van de EHS voorkomt, is ervoor gekozen om te werken met de volgende grenzen aan de EHS klassen: 0-24% areaal EHS, 25-74% areaal EHS en 75-100% areaal EHS. Deze verdeling wijkt af van die van de andere soortgroepen in dit rapport. De reden voor deze keuze is dat in tegenstelling tot de andere soorten, het voorkomen van de zweefvliegen niet zijn beoordeeld per vierkante kilometer, maar per uurhok (een areaal van vijf bij vijf kilometer met een oppervlakte van 25 vierkante kilometer). Op de schaal van uurhokken komt het zelden voor dat een uurhok zeer weinig EHS oppervlak omvat. In verband hiermee is de grens voor uurhokken met een laag aandeel EHS ('Buiten de EHS') opgetrokken naar 25% per 25 vierkante kilometer.

Bij de analyse is gewerkt met het aantal meldingen van een soort die kenmerkend is voor een type habitat, ten opzichte van alle meldingen in een gebied. Door deze omrekening geven de data wel antwoord op de vraag waar soorten van een bepaald habitatype in de meerderheid zijn, maar geen antwoord meer op de vraag waar veel individuen voorkomen van soorten die horen bij een bepaald habitatype.

4 Resultaten

4.1 Vleermuizen

4.1.1 Agrarisch natuurbeheer en vleermuizen

Er zijn in Nederland geen regelingen binnen het agrarisch natuurbeheer die expliciet gericht zijn op vleermuissoorten. Op zich is dat verrassend: in principe kunnen vleermuizen habitats hebben in het agrarisch bedrijf, en aangepaste bedrijfsvoering kan een positieve invloed hebben op aantallen en voorkomen van vleermuizen.

Omdat vleermuizen niet als specifieke doelsoorten zijn benoemd, is er weinig bekend over de gevolgen van agrarisch natuurbeheer voor vleermuizen. Het tot op heden gepubliceerde onderzoek laat geen eenduidige resultaten zien: in sommige studies was er geen of zelfs een negatief effect op vleermuizen, in andere juist een positief effect. In het Verenigd Koninkrijk is insectendichtheid en activiteit van gewone dwergvleermuizen vergeleken tussen achttien boerenbedrijven mét een agro-omgeving scheme (AES) en achttien zonder AES (Fuentes-Montemayor et al., 2011). Het AES bestond uit akkerrandbeheer, houtwalbeheer en -herstel, beheer en ontwikkeling van soortenrijk grasland, en slootkantbeheer. Insectendichtheden en vleermuisactiviteit waren significant lager op bedrijven met AES. De onderzoekers vonden wel een positief effect van landschapstype rond de bedrijven en concludeerden dat beheerpakketten voor vleermuizen zich het beste zouden kunnen richten op een beheer dat wordt ingestoken op landschapsschaal, en niet op bedrijfs- of perceelsschaal. MacDonald et al. (2012) vergeleken vleermuisactiviteit tussen AES en regulier beheerde graspercelen en vonden geen significant verschil, maar wel een indicatie van hogere vleermuisactiviteit voor de AES-percelen. In deze percelen was het beheer gericht op de cirlgors. Wickramasinghe et al. (2003) vergeleken biologische ('organic') en reguliere boerenbedrijven. Zij vonden juist meer vleermuisactiviteit en meer foerageergedrag op biologische bedrijven dan op de reguliere. Pocock en Jennings (2008) onderzochten het effect van intensiveren op weilanden en graanpercelen op een aantal soorten, waaronder vleermuizen. Als intensivering werd beschouwd: kunstmest in plaats van organische mest, verwijderen van heggen, overschakelen van hooi naar kuilvoer. Vleermuizen reageerden alleen significant op de afname van heggen. Ruimtelijk structuur van percelen en andere landschapselementen binnen en rond het bedrijf is dus van groot belang bij aanpassingen in de bedrijfsvoering ten behoeve van vleermuizen.

Het overige relevante bestaande onderzoek richt zich ook op deze landschapsschaal, en dan vooral op lijnvormige landschapselementen in het agrarisch landschap. Veel vleermuissoorten gebruiken deze elementen om zich door het open landschap te verplaatsen of om in te foerageren. Frey-Ehrenbold et al. (2013) toonden aan dat de aantallen en soorten hoger waren rond landschapselementen dan in open agrarisch gebied, en dat er meer dieren aanwezig waren in de gebieden waarin goed verbonden landschapselementen aanwezig waren. Boughly et al. (2012) geven aan dat opname van beheer van bomenlanen en heggen in AES de aanwezigheid van voornamelijk dwergvleermuizen zal bevorderen: succes is afhankelijk van dichtheid van bomen (meer is beter) en de afstand tot bossen en bosjes. In Australië onderzocht men activiteit van vleermuizen in onbeheerd en beheerd grasland, en in lineaire landschapselementen. Extensief beheerde weilanden met bomen, met daaraan liggende lineaire landschapselementen met inheemse soorten blijkt in de Australische situatie te resulteren in de meeste vleermuisactiviteit (Lentini et al., 2012).

Effectiviteit van op vleermuizen gericht agrarisch natuurbeheer op perceelsniveau lijkt alleen effectief als rekening wordt gehouden met het omringende landschap.

Vleermuizen kunnen een positieve rol spelen in het agrarische bedrijf. Zo is becijferd dat in de Verenigde Staten insectenvraat door vleermuizen de landbouw jaarlijks ten minste 3.7 miljoen dollar bespaart in verlies in oogst of kosten van bestrijding (Boyes et al., 2011). In de VS worden deze *ecosystem services* door vleermuizen door onderzoekers maar ook onder de stakeholders onderkend

en plaatsen boeren vleermuiskasten op hun bedrijf in een poging de dichtheid van de dieren te verhogen. In Zuid-Europa bleek het plaatsen van vleermuiskasten in een specifieke regio zeer effectief. Na plaatsing van een groot aantal vleermuiskasten in de rijstvelden van de Ebro-delta, dat als vrijwel boomloze open vlakke weinig verblijfplaatsen voor vleermuizen bood, vestigden zich als snel tientallen kleine dwergvleermuizen *Pipistrellus pygmaeus* in de kasten. Negen jaar later leven er elk jaar zo'n 4500 vleermuizen in een areaal van 100 hectare, en zijn deze dieren zo effectief in het vangen van een rijstplant beschadigende mot, *Chilosupressalis*, dat men hier zeer terughoudend kon zijn met chemische bestrijding, of deze zelfs kon staken (Flaquer et al., 2011). In Nederland zijn momenteel enkele fruitkwekers actief met het bevorderen van vleermuizen in hun boomgaarden met vleermuiskasten.

4.1.2 Bijdrage ANB aan behoud vleermuizen

Door het voorkomen van vleermuizen binnen en buiten de EHS, de kansrijkheid en effectiteit/belang van maatregelen en toepasbaarheid daarvan binnen het agrarisch bedrijf, en de status van vleermuizen te combineren, is een expert judgement score gemaakt van de mate waarin ANB een rol kan spelen in het behoud van vleermuizen buiten de EHS (tabel 14).

De ingekorven vleermuis kreeg score 3. Deze soort komt in de zomer niet voor in de EHS, leeft in een matrix van bossen en agrarisch gebied en jaagt veel in koeienstallen, op stalvliegen. Toegankelijk en bereikbaar houden van dergelijke stallen wordt gezien als essentieel voor voortbestaan van de soort in Nederland.

Tabel 14

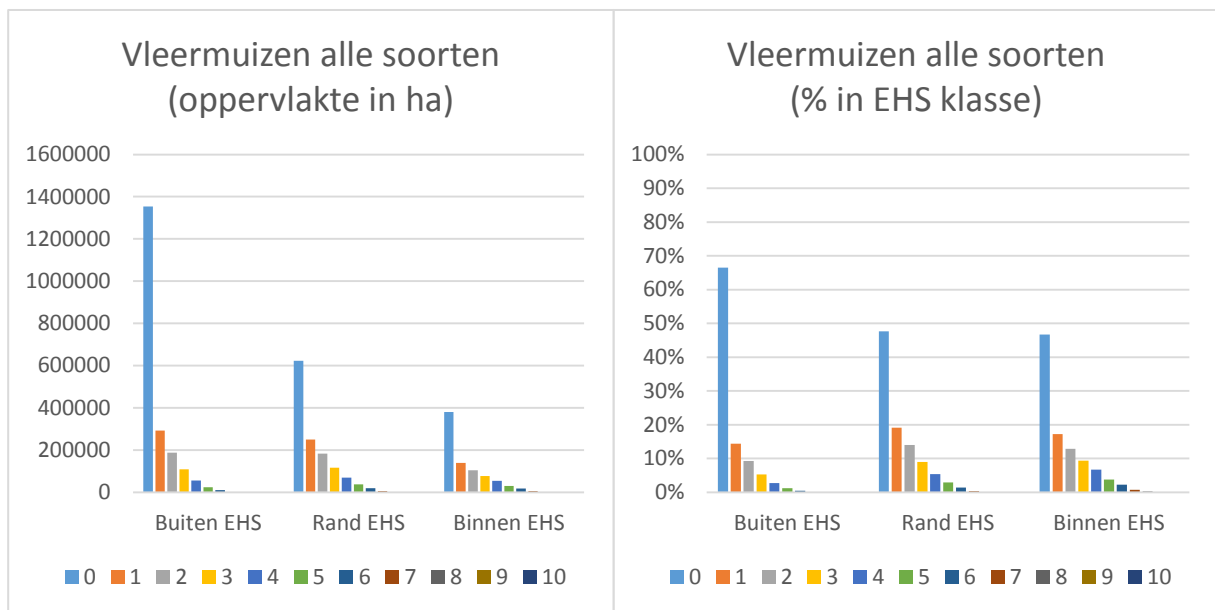
Potentiële bijdrage van agrarisch natuurbeheer aan de gunstige stand van instandhouding. Scores: 3 = grote potentiële bijdrage, 2 = matig grote bijdrage, 1 = geringe bijdrage en 0 = geen bijdrage. (bron: Schotman et al., 2013, in Melman et al., 2014).

Soort	Score
Ingekorven vleermuis*	3
Meervleermuis*	1
Watervleermuis	1
Baardvleermuis	0
Franjestaart	0
Bruine grootoorvleermuis	0
Grijze grootoorvleermuis	0
Gewone dwergvleermuis	2
Ruige dwergvleermuis	1
Rosse vleermuis	2
Laatvlieger	2

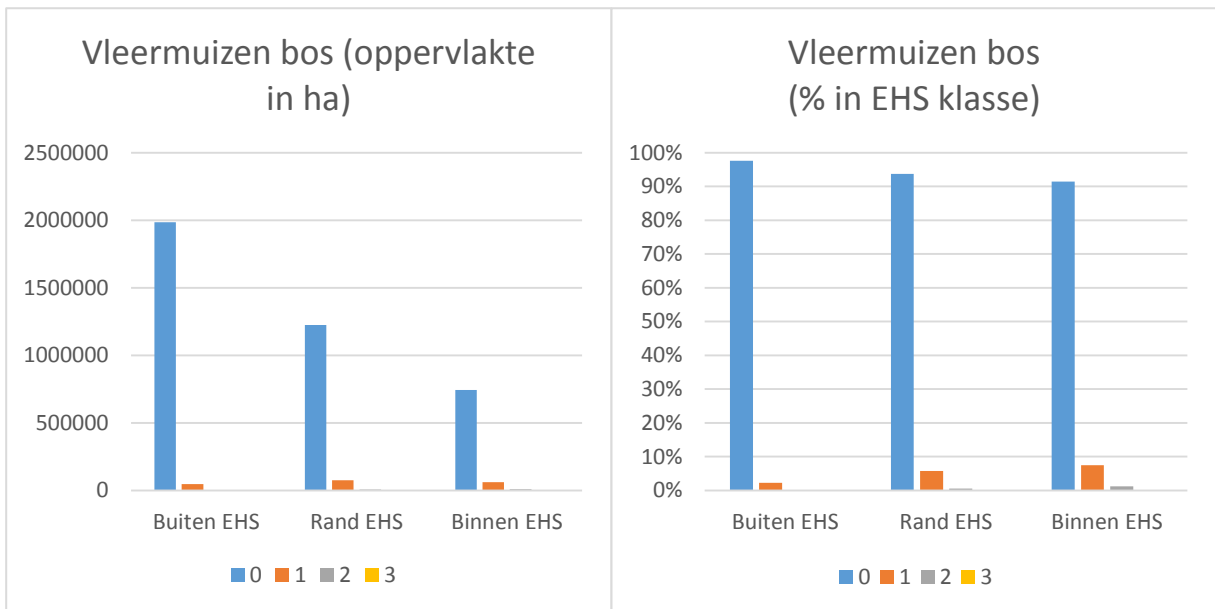
4.1.3 Verdeling van verspreidingsgebied binnen en buiten de EHS

Voor het bepalen van het verspreidingsgebied van vleermuizen binnen en buiten de EHS is gebruik gemaakt van de waarnemingen van vleermuizen uit de Nationale Database Flora en Fauna uit de periode 1990-2012. Deze zijn samengevat in tot wel of niet waargenomen in een kilometerhok. Van de kilometerhokken waarin buiten de winterslaap één of meerdere vleermuizen zijn waargenomen van open landschap, klein besloten landschap, water en bos en waarin meervleermuis of ingekorven vleermuis zijn waargenomen is bepaald of deze wel of niet in de EHS lagen, of deels in de EHS. Het beeld van alle vleermuissoorten gezamenlijk wordt weergegeven in figuur 3 en figuur 9. Daaruit is af te leiden dat het areaal waarin één, twee, drie en vier soorten vleermuizen zijn waargenomen buiten de EHS, in de randzone van de EHS en binnen de EHS vergelijkbaar zijn (figuur 3, links) en dat het aandeel van de hokken waarin een bepaald aantal soorten wordt waargenomen ook niet heel sterk uiteenloopt. Bijvoorbeeld het aandeel van de hokken met twee waargenomen soorten ligt buiten de EHS op ca. 9%, in de randzone en binnen de EHS 13-14% (figuur 3, rechts).

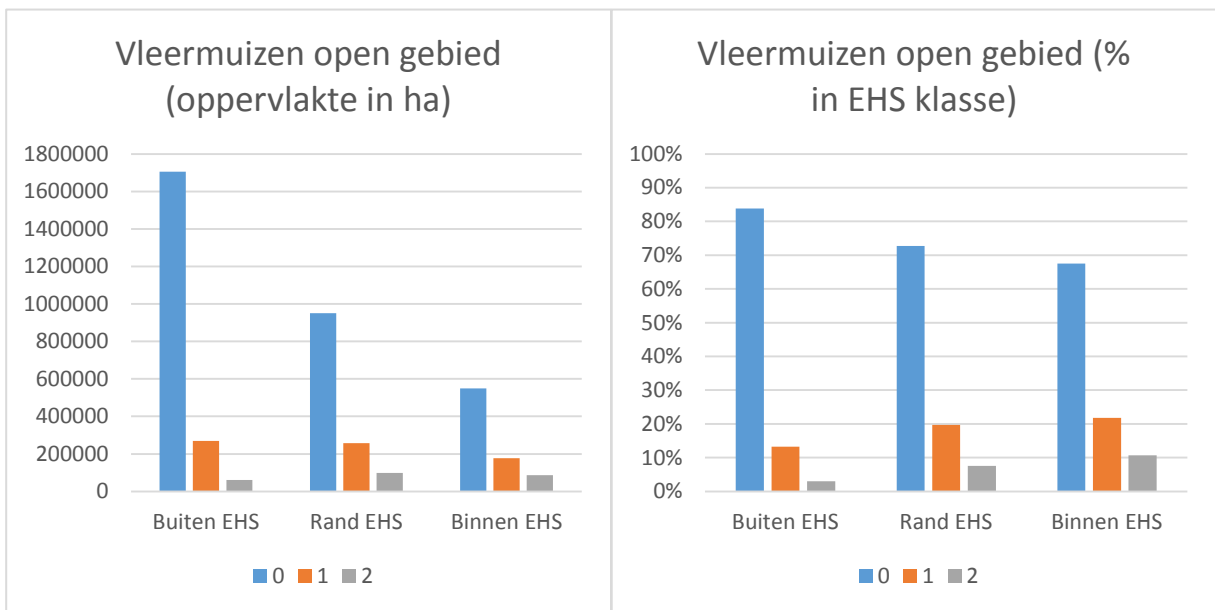
Kijken we naar de verschillende groepen afzonderlijk dan komt dit beeld in meer of minder mate terug. Bij de soorten van bossen zien we dat het aantal hokken met één soort in de randzone van de EHS wat groter is dan buiten de EHS en binnen de EHS. Het relatieve aandeel ligt binnen de EHS met ca. 7% het hoogst (figuur 4, figuur 10). Het verspreidingsgebied van soorten van open landschap ligt voor een aanzienlijk deel buiten de EHS. Het areaal met één soort is in het buiten-EHS gebied ca. 270.000 ha, in de randzone 260.000 ha en binnen de EHS 180.000 ha (figuur 5, figuur 10). Voor de soorten van het besloten landschap geldt iets vergelijkbaars, waarbij opvalt dat het verspreidingsgebied groot is: buiten de EHS worden deze soorten in 520.000 ha aangetroffen, dit komt overeenkomt met ruim 25% van de hokken (figuur 6, figuur 10). In de randzone van de EHS en binnen de EHS worden ze zelfs in 40% van de hokken aangetroffen. Het verdelingspatroon is voor de soorten die graag bij water vertoeven hetzelfde, al liggen de niveaus beduidend lager (figuur 7, figuur 10). Voor de Meervleermuis geldt dat het gebied buiten de EHS en de randzone van de EHS zeer belangrijk is (figuur 8, figuur 11), maar de ingekorven vleermuis werd niet binnen de EHS waargenomen (figuur 8, figuur 11).



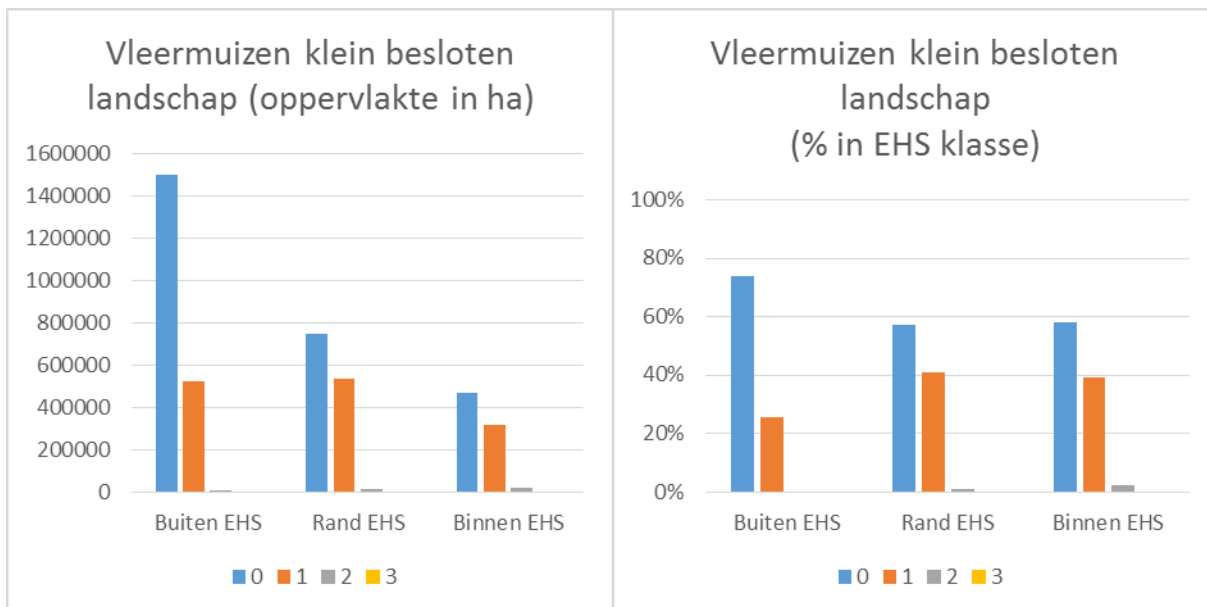
Figuur 3 Links: areaal waar een bepaald aantal soorten vleermuizen is waargenomen in km-hokken gelegen buiten de EHS, op de rand of binnen de EHS. Rechts is het areaal van een bepaald aantal soorten per km-hok uitgezet als percentage van het totaal binnen die de EHS-klasse (buiten, binnen, and EHS, in totaal 100% per klasse).



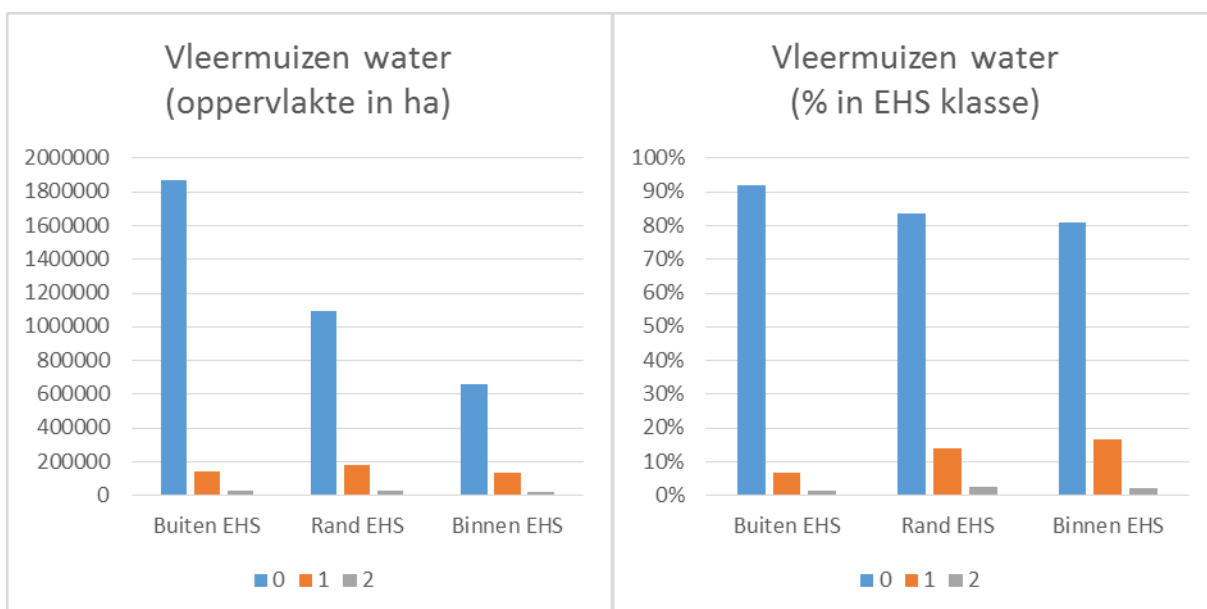
Figuur 4 Aantal kilometerhokken buiten, op de rand of binnen de EHS waarin één of meerdere van de drie soorten van bos zijn waargenomen. Ruige dwergvleermuis is hier buiten beschouwing gelaten, omdat deze soort ook veel buiten bossen te vinden is.



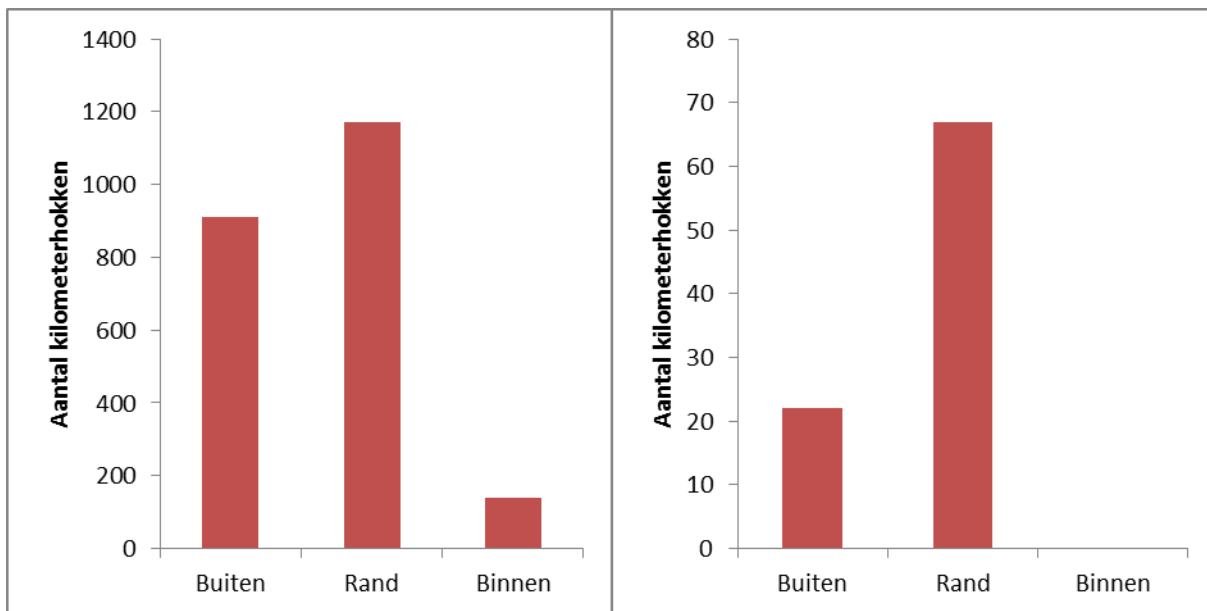
Figuur 5 Aantal kilometerhokken buiten, op de rand of binnen de EHS waarin één of twee van de twee soorten van open landschap zijn waargenomen.



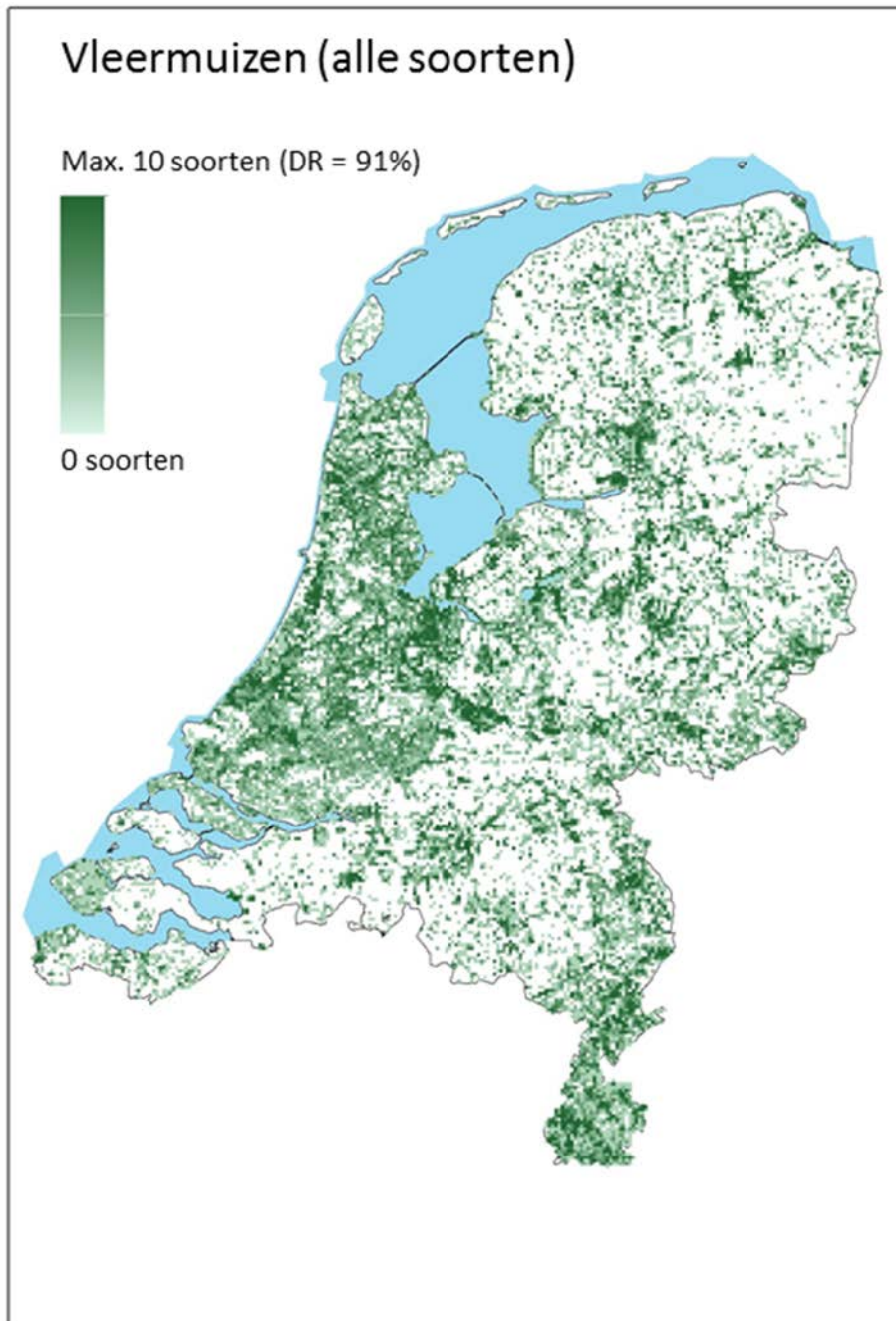
Figuur 6 Aantal kilometerhokken buiten, op de rand of binnen de EHS waarin één of twee van de twee soorten van klein besloten landschap zijn waargenomen.



Figuur 7 Aantal kilometerhokken buiten, op de rand of binnen de EHS waarin één of twee van de twee soorten van wateren zijn waargenomen.

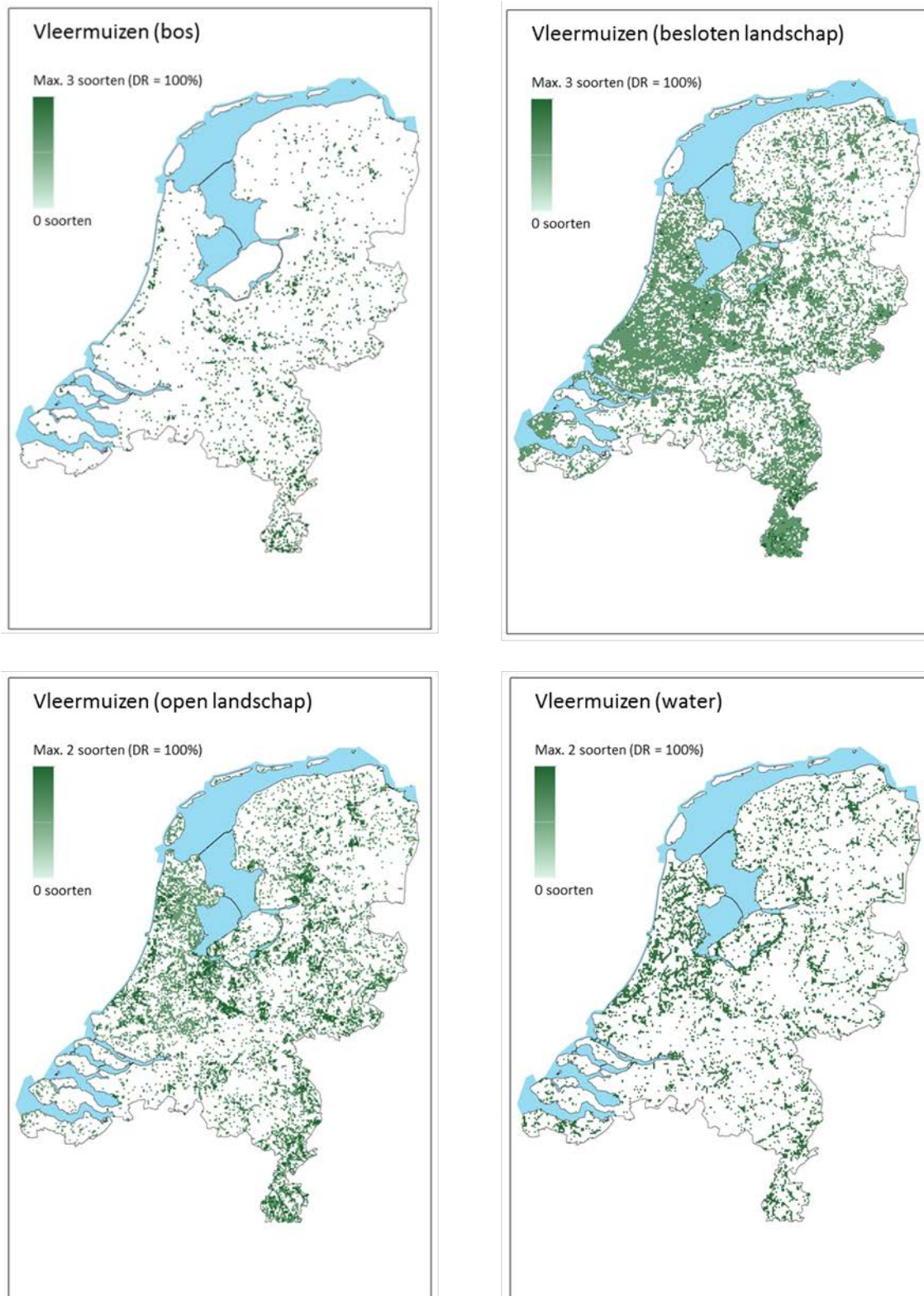


Figuur 8 Aantal kilometerhokken buiten, op de rand of binnen de EHS waarin de meervleermuis (links) en ingekorven vleermuis (rechts) is waargenomen.



Figuur 9 Soortendiversiteit/doelrealisatie per km-hok.

De kleurintensiteit geeft het aantal soorten/doelrealisatie per km-hok weer. De selectie soorten bestaat uit elf soorten die in Nederland geregeld voorkomen (geen zeldzame soorten en dwaalgasten). Selectiecriteria en de volledige selectie van soorten staan elders in het rapport. Het maximale aantal waargenomen soorten in een km-hok was tien. DR staat voor doelrealisatie; dit is het aantal waargenomen soorten in een km-hok als percentage van het aantal soorten in de selectie. Een doelrealisatie van 100% betekent dat alle soorten uit de selectie in een km-hok voorkomen. Bij deze groep was de maximale doelrealisatie in een km-hok 91%.



Figuur 10 Soortendiversiteit/doelrealisatie per km-hok voor de vier groepen vleermuizen. De kleurintensiteit geeft het aantal soorten/doelrealisatie per km-hok weer. Zie de soortenlijst elders in dit rapport voor een overzicht van de hier beschouwde soorten. Ruige Dwergvleermuis is hier niet als bossoort gerekend. DR staat voor doelrealisatie; dit is het aantal waargenomen soorten in een km-hok als percentage van het aantal soorten in de selectie. Een doelrealisatie van 100% betekent dat alle soorten uit de selectie in een km-hok voorkomen.

4.1.4 Landelijke verspreiding van de verschillende groepen vleermuizen

Soorten van bos (figuur 10)

De soorten van bos komen diffuus over heel Nederland voor. Kansen voor ANB zijn vooral te vinden in gebieden waar agrarisch gebied bosgebied raakt, of waar bosgebieden en agrarisch terreinen verbonden zijn door kleinschalige landschapselementen. Opvallend is het schaarse voorkomen op de Veluwe. Dit komt waarschijnlijk door een informatieachterstand, zoals voor Nationaal Park de Hoge Veluwe en de grote defensie terreinen. Hier lijkt weinig veldonderzoek te worden gedaan aan vleermuizen, of verzamelde gegevens vinden onvoldoende hun weg naar de NDFF.

Soorten van kleinschalig besloten landschap (figuur 10)

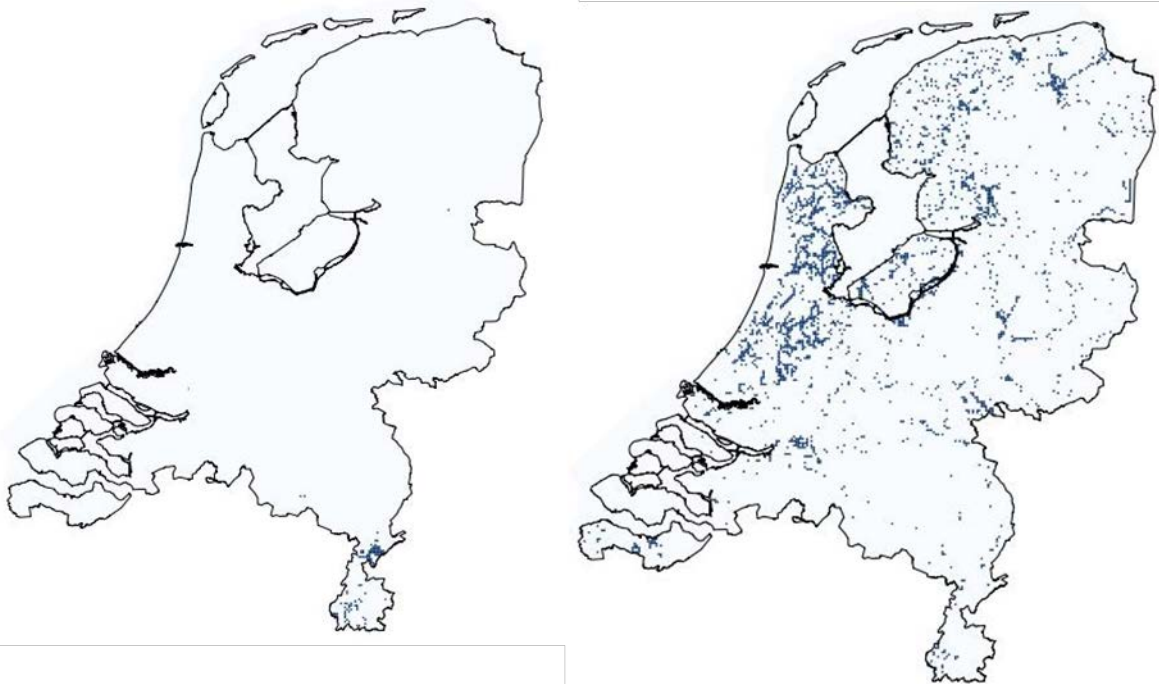
De soorten van kleinschalig besloten landschap komen vooral voor in randzones van de Veluwe, de Achterhoek en Zuid-Limburg en verrassenderwijs óók in delen van het westen van Nederland. Dit komt waarschijnlijk door de algemeen voorkomende gewone dwergvleermuis: deze soort is meer een generalist dan de andere twee soorten in deze ecologische groep en kan ook voorkomen bij opener landschap met kleine stukjes bos, bomenlanen of tuinen. Kansen voor deze soorten in het ANB liggen dus in alle streken waar elementen van het kleinschalig besloten landschap aanwezig zijn en ook in het relatief open landschap in west-Nederland. Opvallend zijn de verschillen tussen de Zeeuwse eilanden.

Soorten van open landschap (figuur 10)

Deze soorten komen in heel Nederland voor, maar zijn vooral vertegenwoordigd in de zones van open gebied tegen bosgebieden aan: zoals de zuidrand van de Utrechtse heuvelrug, de landgoederenzones in het Gooi en tegen de Hollandse duinen. Dit is te verklaren doordat van de soorten in deze categorie de rosse vleermuis verblijfplaatsen heeft in grote diepe boomholten, de laatvlieger in gebouwen. In deze zone komen beide typen verblijven dicht bij elkaar voor, samen met goed foerageergebied (open landschappen).

Soorten van water (figuur 10)

Het zwaartepunt in de verspreiding van deze soorten ligt - zoals mag worden verwacht - in de slotenrijke veenweide-gebieden en landgoederen-zones van Noord-Holland, Zuid-Holland en Utrecht, en de natte delen van Flevoland, Friesland en Groningen. Opvallend is de afwezigheid in de noordelijke delen van Friesland, Groningen en Noord-Holland.



Figuur 11 Verspreiding van de ingekorven vleermuis (links) en de meervleermuis (rechts).

Ingekorven vleermuis (figuur 11)

Deze soort komt in groten getale voor in Midden-Limburg, rond Echt. Kleine aantallen, voornamelijk mannetjes, komen voor in Midden- en Zuid-Limburg. Deze soort maakt veel gebruik van stallen. Bij een telemetriestudie aan jachthabitats bleken de gevolgde dieren eenderde van de foerageertijd te besteden in stallen (Dekker et al., 2007). De soort overwintert in de groeven van Limburg.

Meervleermuis (figuur 11)

De meervleermuis komt vooral voor in de waterrijke veengebieden van Holland, Utrecht en Friesland en de waterrijke delen van Overijssel, Groningen en de Flevopolder, plus de rivierdalen van Rijn, Waal en Maas in Gelderland. Verblijfplaatsen waren in de jaren 1950 en 1960 kerzolders, maar door verstoring en afsluiting zijn het tegenwoordig vaak woonhuizen, vooral huizen gebouwd in de jaren zestig van de vorige eeuw. Overwintering gebeurt in bunkers in de Hollandse kuststreek, in de groeven in Limburg en op enkele plaatsen op de Veluwe (Haarsma, 2011).

4.1.5 Mogelijke maatregelen ter bevordering van vleermuizen

Vleermuizen gebruiken delen van landschap voor verschillende functies: als zomer-, paar- of winterverblijf, als foerageergebied en als vliegroute tussen verblijf en foerageergebied. Soms liggen deze functies in dezelfde delen van het landschap, soms zijn deze verder uit elkaar. Dat maakt de inzet van de juiste beheermaatregelen soms lastig. Om kansrijke maatregelen voor agrarische bedrijven en bedrijfsvoering helder te beschrijven worden deze gesplitst in maatregelen ter verbetering van het foerageergebied, maatregelen ter verbetering van verblijfplaatsen en maatregelen ter verbetering van de vliegroutes.

Bespreking van mogelijke maatregelen gebeurt vooral in het licht van agrarisch natuurbeheer. Er wordt besproken of aannemelijk is dat de agrarische bedrijfsvoering het habitat van de soortgroep beïnvloedt, en zo ja, welke aanpassingen in de agrarische bedrijfsvoering het habitat van de soortgroep kunnen verbeteren.

4.1.5.1 Maatregelen ter verbetering van foerageergebieden

De Nederlandse vleermuizen eten insecten en spinnen. Insecten worden in de vlucht bemachtigd, maar sommige soorten grijpen insecten en spinnen van bladeren, takken, plafonds van stallen of van de grond. In het algemeen zullen maatregelen die foerageergebieden verbeteren bestaan uit het insectenrijker maken/houden van gebieden en deze prooien bereikbaar maken/houden. Een overzicht van de foerageer-maatregelen en de betekenis voor de verschillende soorten is weergegeven in tabel 15 Een bespreking van de maatregelen volgt daarna.

Tabel 15

Foerageer-bevorderende maatregelen en de betekenis daarvan per ecologische groep en voor de aandachtsoorten (voor uitleg zie tekst).

Ecologische groepen, aandachtsoorten	Bossen	Kleinschalig	Open	Water	Ingekorven vleermuis	Meervleermuis
Maatregelen gericht op:						
Behoud bomen en struiken	(+)	+	+		+	
Akkerrandbeheer	(+)	+	+	+		+
Graslandbeheer		+	+			+
Terughoudend gebruik insecticiden		+	+	+		
Terughoudend gebruik ontwormings-middelen			+		+	
Slootkantbeheer		+		+		+
Waterbeheer	(+)	+	(+)	+		+
Stallen		+			+	

Behoud van struiken en bomen

Soortenrijke graslanden kunnen een aantrekkelijk foerageerhabitat vormen voor soorten van open ruimten en voor andere soorten als het grasland aan een struweel, bosrand of bomenlaan ligt. Deze vormen aanvliegroutes, en kunnen als dekking dienen voor soorten die meer gebonden zijn aan kleinschalig gesloten gebied. Het is dan ook zaak deze beplanting te behouden en/of te herstellen.

Akker(randen)beheer

Akkers zelf zijn weinig waardevol habitat. Akkerrand in grote arealen wordt alleen veelvuldig gebruikt door de soorten van open gebied, behalve als de akkerrand aan een watergang, bosrand of bomenlaan ligt; dan kunnen, afhankelijk van de omgeving, alle vleermuissoorten jagen op de insecten die de akkerrand aantrekt of leefgebied voor biedt.

Wanneer bij braaklegging of groenbemesting wordt ingezaaid met insectenvriendelijke soorten (mengsels), profiteren de soorten van open gebieden hier van.

Graslandbeheer

Voor de soorten van open habitats vormen extensief beheerde (lage mestgift, late maai/weidedatum), vochtige graslanden een waardevol foerageerhabitat. In extensief beheerde graslanden komen veel insecten voor. Zulke graslanden zijn vooral van betekenis wanneer ze tegen bosranden, houtwallen of watergangen ligt, zodat ze gemakkelijk bereikbaar zijn. Ruimtelijke continuïteit op perceelniveau is niet noodzakelijk zolang het beheer in ruimte mate wordt gevoerd. Vleermuizen zijn namelijk actieve, dynamische zoekers. Deze graslandsoorten zijn heel dynamisch en kunnen snel en ver vliegen. Ze reageren bijvoorbeeld sterk op lokaal zwermende meikevers, die ze die paar dagen dat die zwermen weten te vinden, eten, en dan weer een andere voedselrijke plek vinden.

Terughoudendheid gebruik insecticiden

Alle Nederlandse vleermuizen zijn afhankelijk van insecten. Het zal dan ook duidelijk zijn dat terughoudendheid met insecticidengunstig is voor vleermuizen.

Terughoudendheid gebruik ontwormingsmiddelen

Soorten van open habitats jagen op kevers en andere grote insecten. Insecten die zich in de bodem ontwikkelen zijn gevoelig voor ontwormingsmiddelen. Het is dan van belang bij weidegang terughoudend te zijn met ontwormingsmiddelen, omdat deze in de bodem door kunnen werken.

Slootkantbeheer

Slootkantbeheer zorgt voor soortenrijke vegetatie die insecten aantrekt of een leefgebied biedt. Opgaande vegetatie zorgt ook voor luwte voor vliegende insecten en de vleermuizen zelf. Naast de typische watersoorten profiteert ook de franjestaart van dit beheer. Zie ook de paragraaf over de meervleermuis.

Waterbeheer

Poelen, vijvers en watergangen vormen jachtgebied voor een groot aantal soorten. Welke soorten dit zijn hangt af van de omgeving. Vleermuizen moeten drinken en kunnen dat goed in vijvers en watergangen. Poelen en watergangen zijn aantrekkelijker als er een luwte wordt gecreëerd met bomen en struiken. Het is wel zaak poelen niet aan alle kanten af te sluiten, en te letten op andere doelsoorten dan vleermuizen. Luwte is belangrijk omdat er dan meer/langer insecten blijven vliegen als het waait. En voor de vleermuizen is het minder moeilijk vliegen en jagen.

Stallen

In stallen waarin 's zomers vee gestald staat, met name bij stallen met dieren op stro, is het aanbod aan prooien hoog. In stallen kunnen dan ook jagende vleermuizen gevonden worden. Soorten die in stallen jagen zijn de ingekorven vleermuis (zie hieronder), de gewone dwergvleermuis, gewone en grijze grootoovleermuis en de franjestaart. Het gaat hierbij niet alleen om 'ouderwetse' grub- of potstallen, maar ook andere (moderne) typen stallen worden gebruikt door gewone dwergvleermuizen. De genoemde soorten gebruiken de oudere typen stallen ook als verblijfplaats. Beheermaatregelen voor stallen worden besproken bij de paragraaf over de ingekorven vleermuis.

4.1.5.2 Specifieke maatregelen voor ingekorven vleermuis

Deze soort jaagt in Nederland ongeveer een derde van de foerageertijd in stallen op stalvliegen (Dekker et al., 2007), daarnaast jaagt de soort in bossen. De soort verplaatst zich via bosranden en bomenlanen.

Vliegroutes: bomenlanen

De ingekorven vleermuis gebruikt bomenlanen en houtsingels om van de kraamkolonie naar de jachtgebieden te komen. Deze lanen en singels zijn essentieel om deze jachtgebieden te kunnen bereiken: zelfs als de jachtgebieden in prima staat zijn zullen ze niet gebruikt worden als ze niet door lanen en singels in het landschapsnetwerk betrokken zijn.

Vleermuizen, en zeker de soorten van het genus *Myotis*, zijn gevoelig voor lichtverstoring, zeker op vliegroutes (Stone et al., 2009). Sterk verlichte vliegroutes worden vermeden, of er wordt, indien aanwezig, in of boven de boomkronen gevlogen. Lichtverstoring is te vermijden door straatverlichting spaarzaam te gebruiken. Waar ze noodzakelijk zijn voor de verkeersveiligheid, moeten speciale armaturen worden gebruikt, die alleen licht op de weg werpen.

Foerageergebied: stallen

De stallen kunnen als foerageergebied verloren gaan door het intensief bestrijden van insecten. Bestrijding van insecten of vee behandelen met sterke ontwormingsmiddelen kan op twee manieren invloed hebben op de ingekorven vleermuis en andere stalbezoekende vleermuizen: de voedselbron valt weg, of de vleermuizen krijgen bestrijdingsmiddelen binnen (dit gebeurt voor een deel direct, door aanraking met in de lucht vernevelde middelen). Als insecten toch moeten worden bestreden, kan de impact op vleermuizen beperkt gehouden worden door deze vroeg in de ochtend te bestrijden. De bestrijdingsmiddelen kunnen dan de maximale tijd neerslaan voordat de vleermuizen weer komen jagen. Er moet worden bestreden met middelen die niet schadelijk zijn voor zoogdieren, bijvoorbeeld met pyrethrinen. Deze groep stoffen werkt specifiek in op zenuwstelsels van insecten, en niet van zoogdieren. Andere manieren om impact op in de stallen jagende vleermuizen te verminderen zijn alleen het vee te behandelen, niet de stal, of liever nog, door vliegen 'mechanisch' te bestrijden met kleefstrips of insectenlampen. Gaasgordijnen zijn ook een acceptabel alternatief: vleermuizen kunnen deze goed vermijden en één van de auteurs (Dekker) heeft meermaals gezien dat vleermuizen tussen de gordijnen toch nog op de overgebleven insecten wisten te jagen. Ontwormen moet gebeuren met middelen zonder avermectines, omdat deze stof lang in de mest actief blijft en de insecten daarin doodt. Boeren kunnen gestimuleerd worden stallen toegankelijk voor vleermuizen te houden en stallen ook 's zomers te gebruiken (bijvoorbeeld voor melken en slapen) en alleen insecten te bestrijden als deze leiden tot ongerief bij het vee. Een potstalsysteem kan ook voor dit doel zeer goed werken³, hiervoor zou subsidie overwogen kunnen worden.

De maatregelen en achtergronden worden uitgebreider besproken in Dekker et al. (2008).

4.1.5.3 Specifieke maatregelen voor meervleermuis

Voor de meervleermuis kunnen watergangen zowel als vliegroute en als foerageergebied functioneren. In beide gevallen is het volgende van belang:

- Verlichting. Meervleermuizen zijn, vooral tijdens trek van en naar foerageergebieden, lichtschuw. Daarom moet verlichting van het water terughoudend worden toegepast. Als verlichting noodzakelijk is, is het te verkiezen amberkleurige LEDverlichting toe te passen (Limpens et al., in voorbereiding).
- Oeverbeheer, gericht op het behoud van soortenrijke begroeiing van oevers tot oktober. Deze begroeiing kan een rietkraag zijn of begroeiing door lisdodde of koninginnekruid. De begroeiing zorgt voor beschutting tegen wind voor insecten en voor de vleermuis zelf. Dit werkt al bij geringe hoogte van de vegetatie (bijvoorbeeld een halve meter hoogte), maar er geldt wel: hoe hoger, hoe meer luwte ontstaat. Dit kan dus strijdig zijn met doelstellingen van weidevogelbeheer.
- Voorkomen van dichtgroeien van watergangen met kroos. Meer- en watervleermuizen moeten prooien onderscheiden op het wateroppervlak. Bij bedekking van het oppervlak met kroos zijn prooien lastig te onderscheiden en dus moeilijk te vangen.

³ Potstallen worden ook bevorderd vanuit het oogpunt van nutriëntenmanagement.

- Foerageergebieden: weilanden. Weilanden zoals beheerd voor weidevogels, die in de buurt van watergangen liggen (binnen 300-500 meter) zouden ook waardevol kunnen zijn voor de meervleermuis, door de hogere rijkdom aan insecten.

De maatregelen en achtergronden worden uitgebreider besproken in Haarsma (2011).

4.1.5.4 Maatregelen ter verbetering van vliegroutes

De eisen die gesteld worden aan vliegroutes zijn voor alle besproken soorten vrijwel gelijk. Daarom worden deze zonder onderscheid in ecologische groepen besproken.

Tabel 16

Type maatregelen per ecologische groep (zie tekst voor uitleg).

	Bossen	Kleinschalig	Open	Water
Bomenlanen en houtwallen	+	+	+	
Vegetatierijke oever				+
Lichtluw/aangepast spectrum	+	+	+	+

Bomenlanen en houtwallen

Bijna alle soorten vleermuizen maken gebruik van lijnvormige landschapselementen. Dit kunnen bomenlanen zijn, heggen of waterwegen. Aanplant van bomenlanen of heggen zullen een positief effect hebben op het foerageren van vleermuizen, zeker als deze bestaande verblijfplaatsen en foerageergebieden verbinden. Een optimum dichtheid aan landschapselementen is niet als standaard te geven; deze hangt af van de aanwezige soorten en van het landschap als geheel.

De lanen en singels kunnen hun geleidingsfunctie op een aantal manieren verliezen: ze kunnen doorsneden worden door drukke wegen, onderbroken worden door kap of ongunstig verlicht worden. Bij doorsnijdingen door wegen kunnen de gevolgen gemitigeerd worden, bijvoorbeeld door 'hop-overs' aan te leggen⁴. De meeste vleermuizen vliegen net onder of naast de kruinen van de bomen. Door deze kruinen boven een weg elkaar zo veel mogelijk te laten raken worden de vleermuizen over de weg en de auto's heen geleid: ze hopen als het ware over het verkeer. Op een vergelijkbare manier kunnen andere omleidende structuren in het landschap geplaatst worden: dit kunnen zelfs schermen van hout of kunststof zijn.

Onderbreking van een laan of singel (ook door vellingen) moet vermeden worden. Bomenrijen moeten, als ze gekapt moeten worden voor ouderdom of slechte staat, gefaseerd vervangen worden. Als het gaat om dubbele heggen of lanen, kan dat eenvoudig gebeuren door eerst de ene, en als die weer op maat is, de andere kant van de laan te beheren. Voor het beheer kan een onderhoudsplan opgesteld worden: waarin zichtbaar wordt gemaakt welke lanen en heggen foerageergebieden en verblijfplaatsen verbinden en welke lanen wanneer vervangen moeten worden. Zie Limpens et al. (2004) voor meer gedetailleerde schetsen en adviezen.

Waterwegen

In geval van waterwegen kan de functionaliteit als geleidend element voor vleermuizen beschadigd raken door bijvoorbeeld verlichting op bruggen en sluizen. Daarom moet deze zo spaarzaam mogelijk zijn. Wind kan het gebruik van watergangen belemmeren. Oevervegetatie zorgt voor luwte, zodat de watergang ook bij harde wind goed bruikbaar blijft.

Terughoudendheid met verlichting, alternatieven

Zoals vermeld, mijden veel soorten vleermuizen licht tijdens vluchten van en naar foerageergebieden. Voor situaties waar verlichting toch wenselijk is, wordt momenteel geëxperimenteerd met aangepaste lichtspectra, waarbij groen licht negatief lijkt te werken (even verstorend als wit licht) en licht in het oranje bereik relatief weinig verstoring lijkt te veroorzaken (Limpens et al., in voorbereiding).

⁴ Hop-overs zijn structuren waarmee grotere boomafstanden overbrugd worden, bijvoorbeeld uitgroeiende kruinen.

4.1.5.5 Verblijfplaatsen

Overdag verblijven vleermuizen in gebouwen of boomholten. Verblijfplaatsen in gebouwen zijn spouwen, onder boeiborden of voor sommige soorten grote zolders, vooral van kerken. Vleermuizen gaan van oktober tot april-mei in winterslaap. Het type verblijven dat daarvoor wordt gebruikt zijn ruime, vaak ondergrondse, en door de mens betreedbare objecten (mergelgroeven, forten en bunkers, steenfabrieken, etc.), krappere, niet betreedbare objecten (zoals spouwen in huizen) en bomenholten. De laatste twee categorieën zijn slecht bekend, en daarom ondervertegenwoordigd in de verspreidingsdata.

Omdat verblijfplaatsen en foerageergebied niet altijd dicht bij elkaar liggen, worden de verspreiding in en buiten EHS, het voorkomen van vleermuizen in relatie tot kansrijke maatregelen en beheermaatregelen voor de winterverblijven separaat besproken en zonder onderscheid tussen soorten. In tabel 17 kunnen zomer- en winterverblijftypen worden teruggeleid naar specifieke soorten.

Tabel 17

Type verblijfplaats van de behandelde vleermuissoorten.

Soort	Zomerverblijven	Winterverblijven
Ingekorven vleermuis*	Gebouw	Betreedbare objecten
Meervleermuis*	Gebouw	Betreedbare objecten
Watervleermuis	Boomholte, soms gebouwen	Betreedbare objecten
Baardvleermuis	Gebouw/boomholte	Betreedbare objecten
Franjestaart	Gebouw/boomholte	Betreedbare objecten
Bruine grootovleermuis	Boom	Betreedbare objecten
Grijze grootovleermuis	Gebouw	Betreedbare objecten
Gewone dwergvleermuis	Gebouw	Niet-betreedbare objecten
Ruige dwergvleermuis	Boom, vleermuiskast	Boomholten
Rosse vleermuis	Boom	Boomholten
Laatvlieger	Gebouw	Niet-betreedbare objecten

Winterverblijven

Winterverblijven zijn verspreid door heel Nederland te vinden. Hierbij is wel van belang te beseffen dat overwinteringslocaties vaak onderzoekbare locaties zijn: zeer weinig bomen, zeer vaak bunkers, kelders, zolders en mergelgroeven. Deze verblijven liggen vaak binnen de EHS (mergelgroeven, bunkers in de duinen of in waterlinies).

Maatregelen ter verbetering van winterverblijfplaatsen

De winterslaap is een kwetsbare tijd voor vleermuizen. Ze reageren op prikkels, maar reageren relatief traag op veranderingen. Verblijfplaatsen zijn te vinden in gebouwen, mergelgroeven en bomen. Het merendeel van de kansrijke maatregelen is conserverend, enkele uitvoerend van karakter.

- Kap in de minst kwetsbare periode. Bomen die een winterverblijfplaats vormen mogen alleen gekapt worden met ontheffing, en dan buiten de kwetsbare periode: buiten de winter. Aanwezigheid van vleermuizen in holtes kan vrij eenvoudig door een ecologisch adviesbureau worden gecontroleerd met camera's op een lange stok.
- Rust. Verstoring door geluid, trillingen, aanraking of temperatuurstijgingen kunnen tot gevolg hebben dat dieren wakker worden uit de winterslaap. Dit kost veel energie, zodat in sommige gevallen dieren het einde van de winter niet halen.
- Beperking verlichting in zwermtijd. Voor veel winterverblijven wordt gezwermd: dit is het paargedrag van de vleermuizen. Bij dit gedrag kan verlichting verstorend werken.
- Vocht en temperatuur. Bij bouw of beheer van winterverblijven is het zaak de luchtvochtigheid vrij hoog te houden en de temperatuur constant en boven het vriespunt. Dit kan bereikt worden door één ingang te creëren, en bij nieuwbouw een verblijf te maken met een flinke laag grond.
- Hangplaatsen. Een verblijf dat een zeer gladde wand en plafond heeft, kan verbeterd worden door er gaas of stenen aan te bevestigen.

Maatregelen ter verbetering van zomerverblijfplaatsen

Verblijfplaatsen in bomen worden soms gevormd door losse schorsdelen waaronder individuen of kleine groepjes dieren zich verschuilen, maar zeker in geval van kraamverblijven gaat het om holten. Vleermuizen maken zelf geen holten maar gebruiken rottingsgaten of spechtenholten. Soms met de specht als medebewoner. Kansrijke maatregelen zijn vooral behoud-maatregelen:

- Ingerotte bomen in stedelijk groen, landelijk gebied of in bossen behouden.
- Kap in de minst kwetsbare periode: dus als er geen jongen zijn. Aanwezigheid van vleermuizen in holten kan vrij eenvoudig door een ecologisch adviesbureau worden gecontroleerd met camera's op een lange stok. Kap (dus vernietiging) van een verblijfplaats mag onder de Flora- en faunawet alleen in bepaalde omstandigheden.

De gebouwen die worden gebruikt als verblijf kunnen in dorp of stad zijn, of in steden. Het gaat om boeiborden, spouwen, ruimtes tussen dakpannen en dakbeschoot. Deze ruimten gaan verloren bij na-isolatie, verbouwingen of uitsluiten van hommels of bijen uit de spouw. In gevallen waarbij dit als absoluut noodzakelijk wordt gezien, zijn er innovatieve maatregelen te nemen. Kasten kunnen in sommige gevallen verblijven in gebouwen vervangen. Een uitgebreide lijst maatregelen voor behoud en aanbieden van verblijven is te vinden in Korsten en Limpens (2012) en op www.vleermuizenindestad.nl.

Of een verblijfplaats bruikbaar is hangt ook af van de directe omgeving van de verblijfplaatsen. Bij uitvliegen maken vleermuizen graag gebruik van dekking. Deze kan geboden worden door aanplant van struwelen of bomen. Zaak is de beplanting zo te plannen, dat de invliegopening wel vrij blijft, zodat de dieren goed kunnen aanvliegen. Denk daarbij aan een aanvlieggedrag zoals bij (gier)zwaluwen gezien kan worden. Vleermuizen zijn lichtschuw. Directe verlichting van de toegang tot de verblijfplaats kan zorgen voor een flinke verlating van het uitvliegen, waardoor de tijd die beschikbaar is voor het jagen korter wordt. Langdurige verlichting kan leiden tot het verlaten van verblijfplaatsen.

4.1.6 Onvolledigheid waarnemingsnetwerk, verbetermogelijkheden

De ruimtelijke analyse is nu gebaseerd op waarnemingskaarten. Die zijn vanzelf gevoelig voor waarnemingsintensiteit en verdeling van waarnemers over het land. Om de voorspelling van kansrijke regio's voor agrarisch natuurbeheer voor vleermuizen scherper en preciezer in beeld te krijgen kan er gebruik worden gemaakt van de resultaten uit een nieuw Ecologisch meetnet van de Zoogdiervereniging en het Centraal Bureau voor de Statistiek.

In 2014 start een meetnet waarbij vanuit auto's met batdetectors waarnemingen worden verzameld, op vaste routes, en met een bekende inspanning. Met dergelijke gegevens kan een relatie tussen habitats en landschapsstructuren worden gelegd, die vervolgens kunnen worden gebruikt om verspreiding van vleermuizen en afhankelijkheid van landschapsstructuren en -habitats te modelleren. Deze modellen kunnen vervolgens worden gevalideerd met de 'normale' waarnemingen.

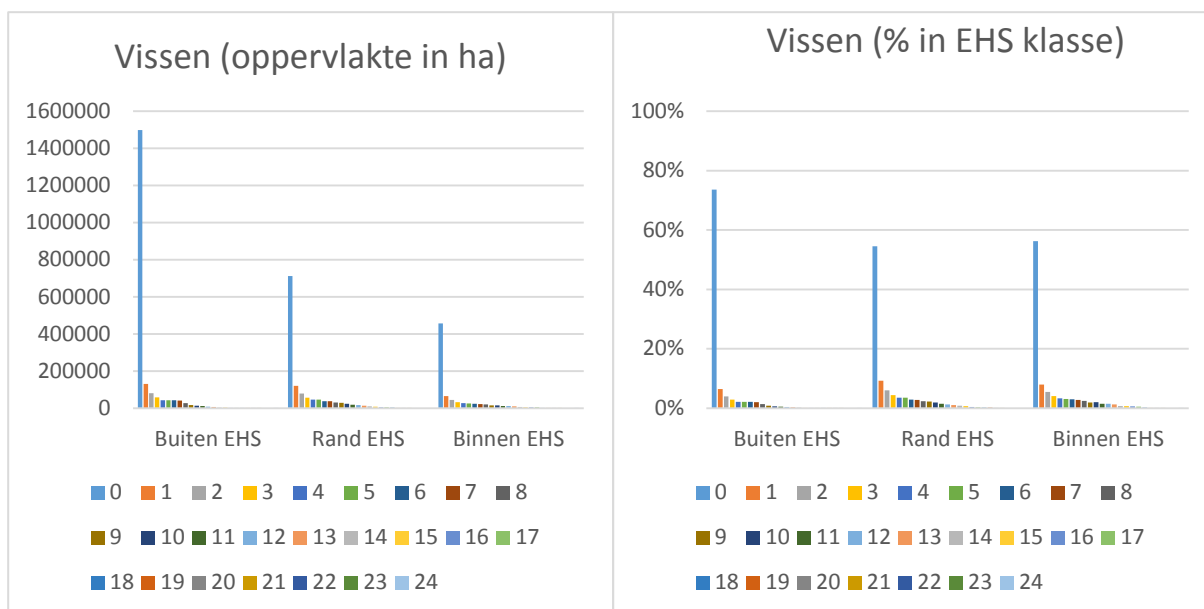


Overwinterende Meervleermuis (Myotis dasycneme). Foto: Martijn Dorenbosch.

4.2 Vissen

4.2.1 Verdeling van verspreidingsgebied binnen en buiten de EHS

De diversiteit aan vissoorten buiten de EHS, op de rand van de EHS en binnen de EHS, wordt weergegeven in figuur 12. Per diversiteitsklasse (in dit geval het aantal soorten dat per km-hok is waargenomen) is het areaal weergegeven, zowel in aantal km-hokken (vertaald in ha) (links) als het relatieve aandeel ervan in de betreffende EHS klasse (rechts).



Figuur 12 Aantal hectaren en percentage buiten, op de rand of binnen de EHS met één of meerdere van de 31 vissoorten die in de analyse zijn meegenomen. Maximum aangetroffen aantal soorten per hok is 24.

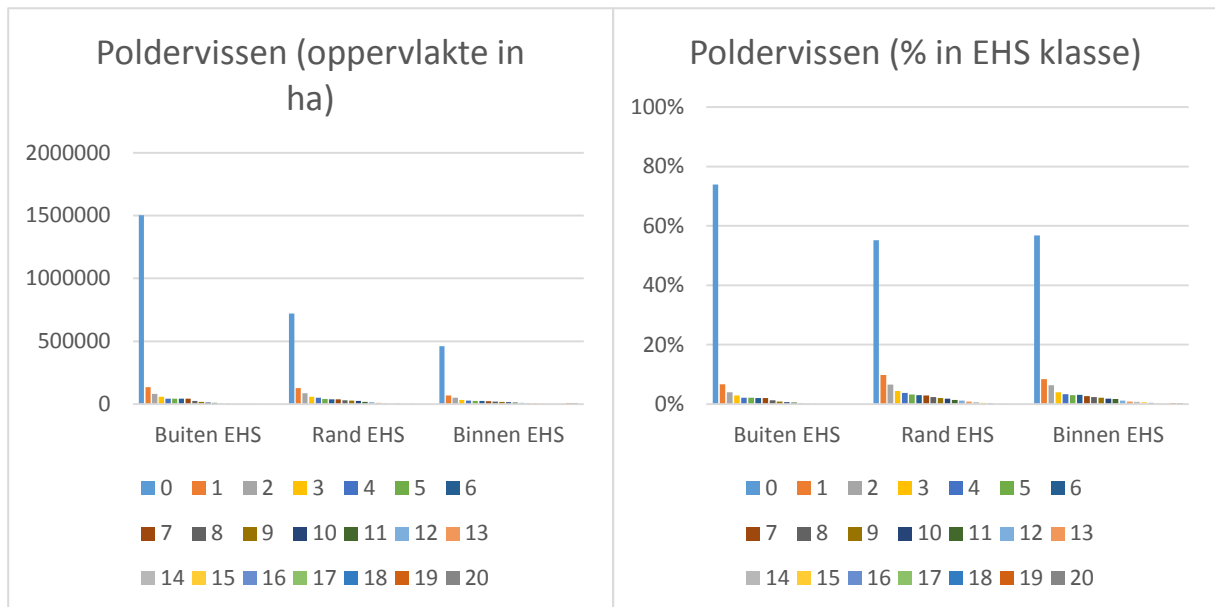
Vissen totaal (figuur 12, figuur 15)

Buiten de EHS lijkt de diversiteit aan vissoorten het laagst. Dat komt vooral naar voren in het areaal waarin geen vissen zijn waargenomen: ca. 1.500.000 ha buiten de EHS. In de randzone van de EHS betreft dit ruim 700.000 ha en binnen de EHS 450.000 ha (figuur 12, links). In relatief aandeel komt dit neer op 73% van het areaal buiten de EHS, 55% in de randzone en binnen de EHS 56% zonder waarnemingen (figuur 12 rechts). Het niet-waargenomen zijn van vissoorten zou weliswaar kunnen worden verklaard door het feitelijk afwezig zijn van soorten, maar kan ook het gevolg zijn van het ontbreken van visstand-bemonsteringen (bekend als de 'witte gebieden' in verspreidingsbeelden van soorten). De 0-staven hebben dus niet zo'n grote bewijskracht. Dit geldt overigens voor alle vergelijkbare figuren die in dit hoofdstuk aanbod komen en waar de '0-staven' worden gepresenteerd. Voor de hokken met waarnemingen zal dit effect minder spelen.

Kijkt men naar de verdelingspatronen van hokken met 1 soort t/m 24 soorten, dan lijkt hier op het eerste oog nauwelijks onderscheid te zijn (dit wordt mede veroorzaakt door de lange staaf met nul soorten). Zo is het areaal met één soort buiten de EHS 130.000ha (figuur 12 links), overeenkomend met 6% (figuur 12 rechts), in de randzone 80.000ha (9%) en binnen de EHS 65.000ha (8%). Nog verder inzoomend blijkt dat buiten de EHS het maximale aantal waargenomen vissoorten per hok twaalf is. Op de rand met de EHS neemt dit toe naar zestien soorten per hok en binnen de EHS worden tot achttien soorten per hok gevonden. Al met al zijn dit duidelijke aanwijzingen dat de diversiteit aan vissoorten binnen de EHS hoger is dan buiten de EHS.

Hoewel de diversiteit buiten EHS lager is dan binnen de EHS, zijn er buiten de EHS ook gebieden met een redelijke tot goede diversiteit aan vissoorten. Nemen we vier of meer soorten als ondergrens dan betreft dit circa 13% van de buiten-EHS hokken, overeenkomend met ca. 260.000ha. Voor de

randzone is dit 19%, overeenkomend met ca. 250.000 ha en binnen de EHS gaat het om 16%, overeenkomend met ca. 130.000 ha. Buiten de EHS ligt dus een substantieel areaal met een redelijke diversiteit aan vissoorten, waardoor het de moeite waard is voor agrariërs om maatregelen te nemen. Maatregelen genomen door agrariërs kunnen ervoor zorgen dat het areaal met goede visbestanden uitbreidt buiten de EHS.



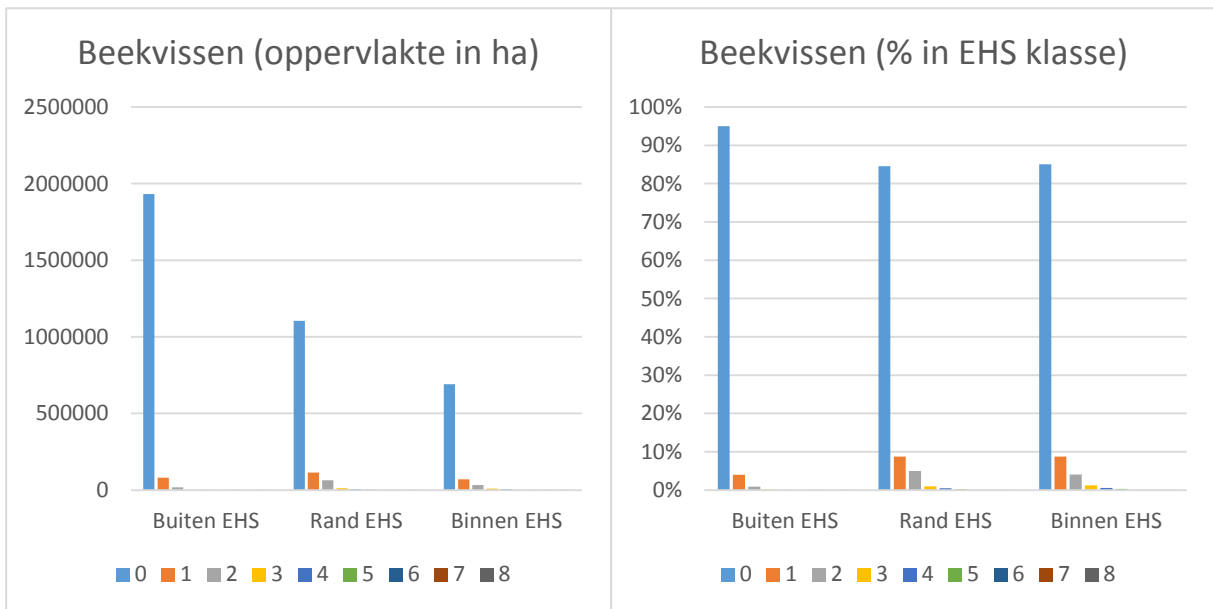
Figuur 13 Aantal hectaren en percentage van poldervissen buiten, op de rand of binnen de EHS met een of meerdere van de 21 geselecteerde poldervissoorten. Het maximum aangetroffen aantal soorten per km-hok is 20.

Poldervissen (figuur 13, figuur 16)

Het aandeel hectaren met nul soorten per kilometerhok laat bij de poldervissen een vergelijkbaar beeld zien als bij 'vissen totaal' (figuur 13). Ook hier wordt buiten de EHS het grootste areaal 'lege hokken' gevonden, gevolgd door Rand EHS en afgesloten door Binnen EHS met respectievelijk 1.500.000 ha (74%), 700.000 ha (55%) en 420.000 ha (57%). Het maximale aantal soorten dat in de drie categorieën is aangetroffen ligt dicht bij elkaar met zeventien soorten buiten de EHS, achttien soorten voor de rand EHS en twintig soorten binnen de EHS⁵.

Ondanks het lichte kwaliteitsverschil dat in voordeel is van de categorie binnen de EHS, lijken de drie categorieën veel op elkaar: in absolute (figuur 13 links) en in relatieve eenheden (figuur 13 rechts) lopen ze niet veel uiteen. Deze geringe verschillen zijn mogelijk een weergave van het uniforme bagger- en schoonbeheer dat wordt gevoerd binnen en buiten de EHS.

⁵ Daarbij moet worden bedacht dat aantal soorten niet altijd de finale maat voor diversiteit is: een 'goede boerensloot' hoeft niet altijd 20 soorten in zijn bestand te hebben. Zo zijn typische grote modderkruipersloten rijk begroeid met een grote verscheidenheid aan waterplanten, waardoor de sloot overdag zeer zuurstofrijk is en 's nachts vrijwel zuurstofloos. Rheofiele en eurytope vissoorten komen hier niet graag voor, maar limnofiele soorten, zoals snoek en zeelt, worden hier wel aangetroffen maar in lage dichtheden. Een uitzondering hierop vormt de tiendoornige stekelbaars die ook goed uit de voeten kan in dit type sloot.

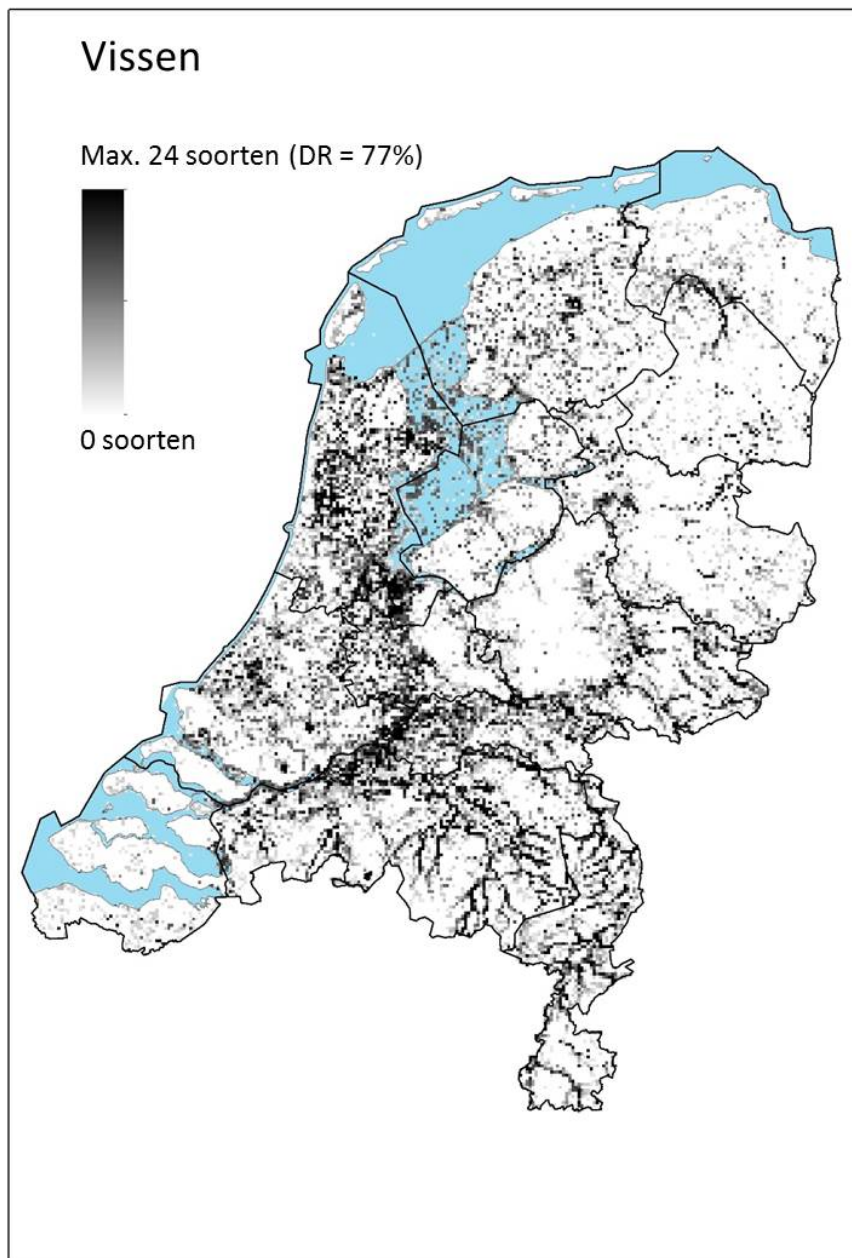


Figuur 14 Aantal hectaren en % van beekvissen buiten, op de rand of binnen de EHS met één of meerdere van de tien geselecteerde beekvissoorten. Het maximaal aantal aangetroffen soorten is acht.

Beekvissen (figuur 14, figuur 17)

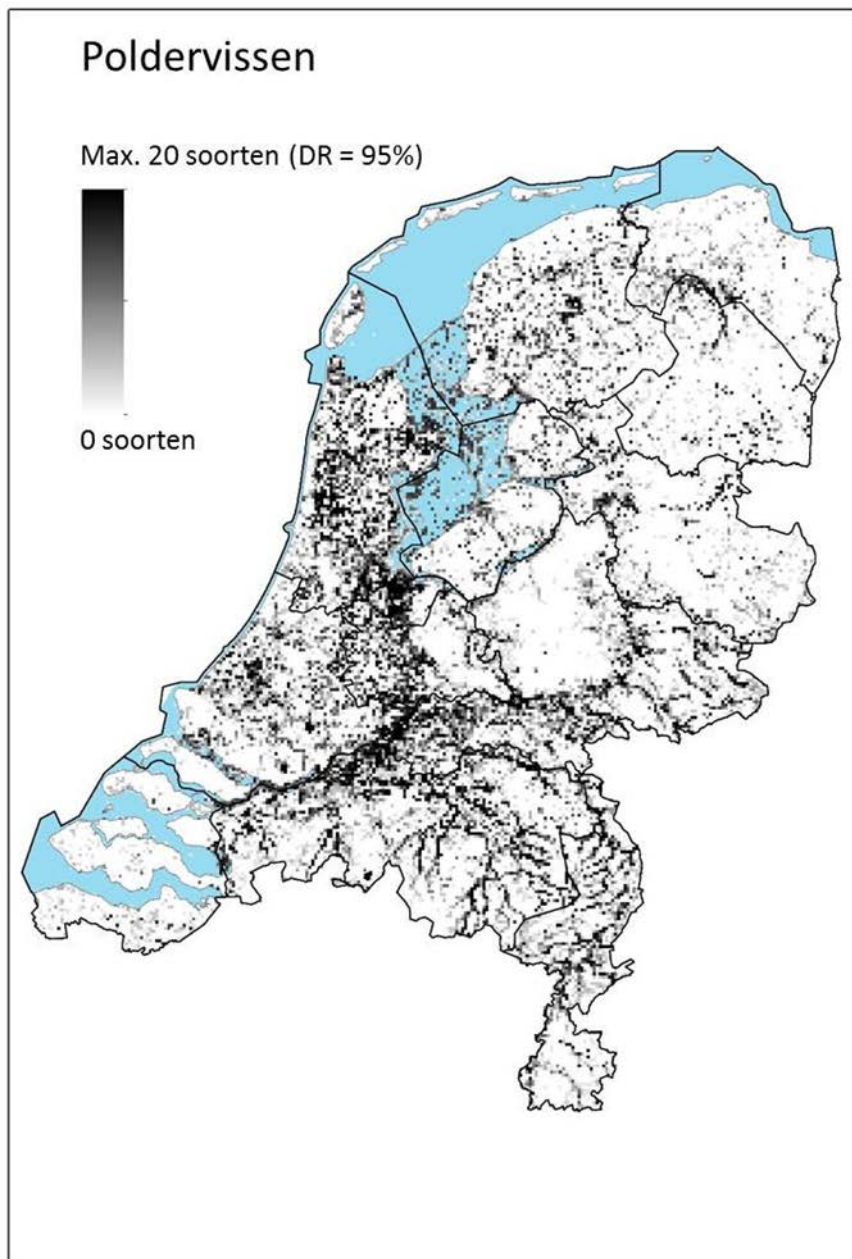
Opvallend zijn de hoge percentages met lege kilometerhokken in de drie categorieën (figuur 14). Buiten de EHS is dit 94% (1.930.000 ha), rand EHS 85% (1.100.000 ha) en binnen de EHS 85% (690.000 ha). Dit zou, naast het ontbreken van beken, te wijten kunnen zijn aan zeer onvolledige of ontbrekende inventarisaties (witte gebieden). Echter, veel beken in het agrarisch buitengebied zijn in het verleden verworden tot stromende sloten, waar wel degelijk een visstand voorkomt, maar die meer verschoven is van een visgemeenschap met rheofiel karakter naar een eurytope visgemeenschap. Dat laat onverlet dat er veel hokken zijn waar geen van de tien soorten beekvissen voorkomt.

Hokken met één of twee vissoorten zijn de enige met een substantieel areaal: buiten de EHS gaat het om 4% van de hokken, in de randzone EHS gaat het om 14% en binnen de EHS om 13% (figuur 14 rechts). Hokken met drie beeksoorten of meer, komen vooral binnen en rond de EHS voor en niet of nauwelijks buiten de EHS. Dit betekent dat binnen het agrarisch gebruikte gebied nauwelijks gebieden zijn met beekvissen. Zelfs binnen de EHS zijn soortenrijke hokken zeer schaars: het aandeel met hokken met vijf soorten of meer betreft minder dan 1%. Het lijkt erop dat, ondanks de vele beekherstel-projecten, er nog veel moet gebeuren, (ook in de beken die door agrarisch gebied stromen) voordat de visgemeenschap weer 'op orde' is.



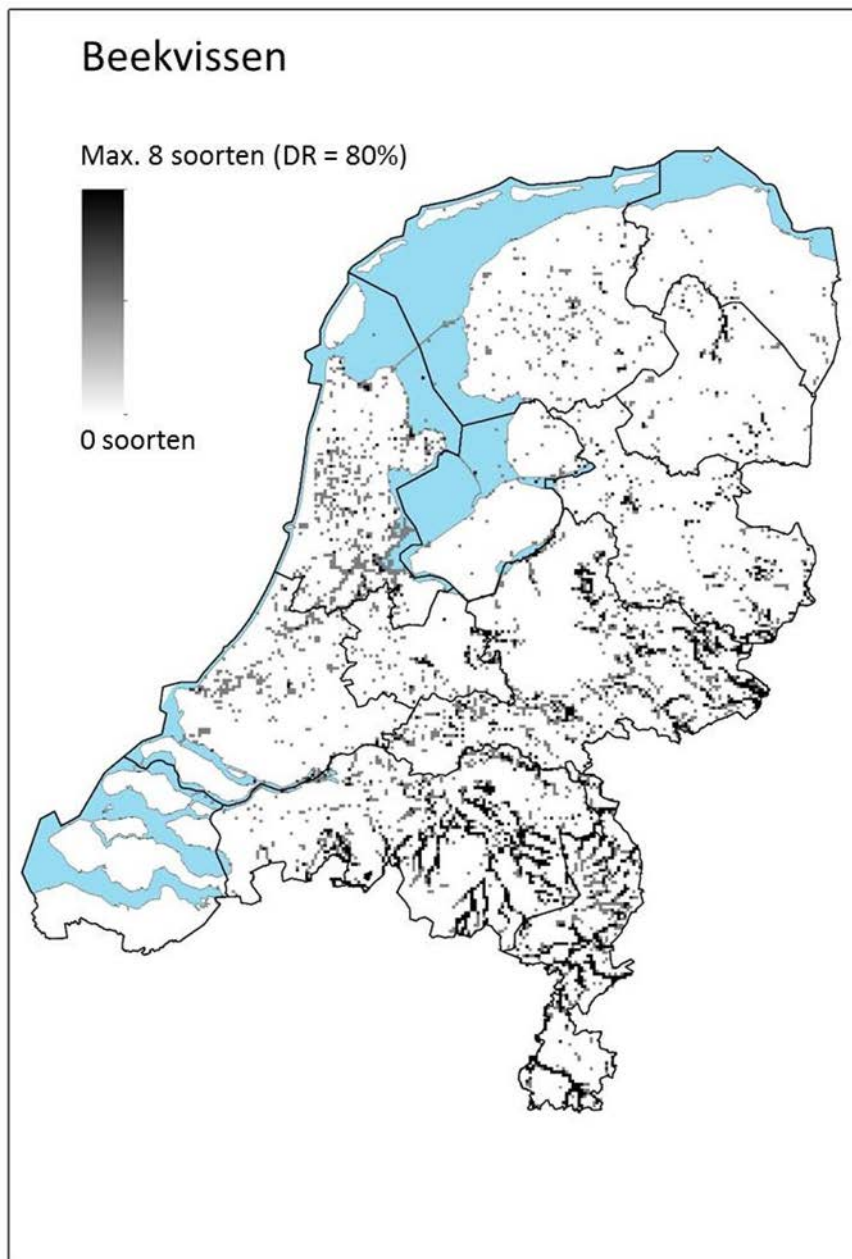
Figuur 15 Soortendiversiteit/doelrealisatie per km-hok voor poldervissen en beekvissen.

De grijstint geeft het aantal soorten/doelrealisatie per km-hok weer. De selectie soorten bestaat uit 31 soorten die in agrarisch gebied voor kunnen komen. Selectiecriteria en de volledige selectie van soorten zie hoofdstuk 3 (methode). Het maximale aantal waargenomen soorten in een km-hok was 24. DR staat voor doelrealisatie; dit is het aantal waargenomen soorten in een km-hok als percentage van het aantal soorten in de selectie. Een doelrealisatie van 100% betekent dat alle soorten van de selectie in een km-hok voorkomen. Bij deze groep was de maximale doelrealisatie in een km-hok 77% (=24 soorten).



Figuur 16 Soortendiversiteit/doelrealisatie per km-hok voor poldervissen.

De grijstint geeft het aantal soorten/doelrealisatie per km-hok weer. De selectie soorten bestaat uit 21 soorten die in agrarisch gebied voor kunnen komen. Selectiecriteria en de volledige selectie van soorten staan elders in het rapport. Het maximale aantal waargenomen soorten in een km-hok was 20. DR staat voor doelrealisatie; dit is het aantal waargenomen soorten in een km-hok als percentage van het aantal soorten in de selectie. Een doelrealisatie van 100% betekent dat alle soorten uit de selectie in een km-hok voorkomen. Bij deze groep was de maximale doelrealisatie in een km-hok 95% (=20 soorten).



Figuur 17 Soortendiversiteit/doelrealisatie per km-hok voor beekvissen.

De grijsintensiteit geeft het aantal soorten/doelrealisatie per km-hok weer. De selectie soorten bestaat uit tien soorten die in agrarisch gebied voor kunnen komen. Selectiecriteria en de volledige selectie van soorten zie hoofdstuk 3 (methode). Het maximale aantal waargenomen soorten in een km-hok was acht. DR staat voor doelrealisatie; dit is het aantal waargenomen soorten in een km-hok als percentage van het aantal soorten in de selectie. Een doelrealisatie van 100% betekent dat alle soorten uit de selectie in een km-hok voorkomen. Bij deze groep was de maximale doelrealisatie in een km-hok 80%.

4.2.2 Wat kunnen agrariërs doen voor vissen in polders?

In Nederland ligt er tussen de 300.000 en 400.000 kilometer aan sloten (Nijboer, 2000; Zuidam, 2013). Veel van deze sloten zijn in het beheer bij agrariërs, vooral in de poldergebieden. In een ideale situatie staan de sloten in verbinding met grotere wateren als weteringen, plassen, meren en rivieren (Ottburg en De Jong, 2009). Een dergelijk aangesloten netwerk van verschillende met elkaar verbonden watertypen zorgt ervoor dat veel soorten hun gehele levenscyclus kunnen volbrengen. Verbinding, samenhang ofwel connectiviteit zijn hierbij de belangrijkste sleutelwoorden (De Jong en Hoogerwerf, 2002; Ottburg, 2004).

Connectiviteit

Vismigratie is verplaatsing van vissen tussen deelhabitats waar vissoorten zich kunnen voortplanten, opgroeien en overwinteren. Dit kan zich op een grote schaal afspelen, zoals geldt voor paling die vanuit onze polders richting de Saragossazee in de Atlantische Oceaan trekt om zich voort te planten, maar ook op kleine schaal voor soorten die tussen poldersystemen migreren, zoals rietvoorns en bittervoorns. Vrije vismigratie (connectiviteit ofwel verbindingen) tussen polders wordt nu in meer of mindere mate verhinderd door de verschillende peilvakken die middels dijken, dammen en stuwen geïsoleerd liggen. Herstel van vismigratie is voor de levenscyclus van veel poldervissen van cruciaal belang (Ottburg en De Jong, 2009). Vismigratie draagt bij aan een gezond en duurzaam visbestand in de polders, waarbinnen alle soorten hun plek vinden (behoud van biodiversiteit).

Connectiviteit is een knelpunt waaraan ook agrariërs een bijdrage kunnen leveren om dit op te lossen (Ottburg en De Jong, 2009). Zo kan men in samenwerking met waterschappen polderpeilvakken geschikter maken voor vismigratie, bijvoorbeeld door het aanbrengen van vispassages, zoals een 'De Wit' passage of een 'Meyberg' vispassage (Ottburg en De Jong, 2009). Op die manier kunnen vissen tussen verschillende peilvakken migreren en zo bijvoorbeeld van ondiep water weer migreren naar diepere wateren waarin de vis kan overwinteren.

Ook op kleinere schaal kunnen connectiviteitsknelpunten door agrariërs worden opgelost. Zo staan veel zijsloten in verbinding met grotere sloten c.q. weteringen door middel van een zogenaamde duikerbuis met een geringe diameter. In de praktijk zijn dit vaak PVC buizen met een diameter tussen de 20 en 40 centimeter. Hierdoor is veel potentieel habitat niet bereikbaar voor vissen en kan als verloren worden beschouwd. Door alle smalle duikerbuizen te vervangen voor buizen met een minimale doorsnede van 70 centimeter wordt dit potentiële habitat weer beschikbaar (Ottburg en De Jong, 2006).

Structuur en inrichting

Connectiviteit is echter niet het enige knelpunt voor vissen in polders en omdat sloten bij agrariërs kunnen worden gezien als deelhabitat (onder andere paai-, opgroei- en foerageergebied) van het bovenstaande groter beschreven geheel is het ook van belang om knelpunten op te lossen als het gaat om structuur en inrichting.

In de huidige situatie zijn veel sloten te uniform qua structuur, onder andere als gevolg van de ruilverkavelingen en landinrichtingsprojecten. Voor veel poldergebieden, zoals bijvoorbeeld de Alblasserwaard, geldt dat de sloten sterk op elkaar lijken. Ze hebben vaak de zelfde breedte en diepte. Gebieden, zoals bijvoorbeeld de Krimpenerwaard, waarin brede diepe, brede ondiepe, smalle diepe en smalle ondiepe sloten naast elkaar voorkomen zijn zeldzaam. In de inrichting van de sloten is daarom vaak veel winst voor vissen (en amfibieën) te halen. Hiervoor zou de agrariër de volgende maatregelen kunnen uitvoeren (Ottburg en De Jong, 2009; Ottburg 2009):

1. Aanleggen van natuurvriendelijke oevers. Door de barrière tussen land en water te verbreden (waarbij een meer geleidelijke oevergradiënt ontstaat), komt er meer ruimtelijke variatie en -structuur. Er bestaan droge en natte natuurvriendelijke oevertypen. Bij vissen gaat de voorkeur uiteraard uit naar de natte variant. Voor de vissen zijn de natuurvriendelijke oevers vooral van belang als paai- en opgroeigebied. Kale natuurvriendelijke oevers kunnen waardevol zijn voor jonge witvis en kleine modderkruipers, terwijl met water- en oeverplanten begroeide natuurvriendelijke oevers belangrijke plaatsen zijn voor jonge exemplaren van vissen die behoren tot de

-
- limnofiele (plantminnende) visgemeenschap onder andere zeelt, snoek, rietvoorn en grote modderkruiper.
2. Natuurvriendelijke oevers kunnen naast een natuurfunctie ook een rol spelen bij het vergroten van de waterberging in het gebied (ecosysteemdienst). De agrariërs zouden dit in samenwerking met het waterschap kunnen oppakken.
 3. Aanleggen van plas-dras oevers. Dit is een variant op de natuurvriendelijke oever. De plas-dras oever staat ook wel bekend als een parallel greppel. Bij dit oeverprofiel wordt direct naast de eigenlijke sloot een smalle strook (0,50 tot 1 meter) tot net boven het laagste waterpeil afgeplagd (zomerpeil). Met een verbindingsgeul staat de plas-dras oever in verbinding met de sloot. Het aantal verbindingsgeulen en de onderlinge afstand tussen geulen bepaalt de mate van toegankelijkheid en daarmee de geschiktheid voor vissen of andere fauna als amfibieën en libellen. Bijvoorbeeld: worden op 100 meter lengte tien geulen aangebracht, dan zullen meer vissen gebruik maken van de plas-dras zone. Hierdoor neemt de invloed toe van vissen op bijvoorbeeld amfibielarven (predatie). De parallelgreppel kent vele varianten, zo zijn er onder meer 'geleidelijke overgang', 'plasberm', 'drasberm' en 'taludberm'.
 4. Slootkruisingen. In polders kom je veel slootkruisingen of sloot T-splittings tegen. Door de hoeken af te graven en ervoor te zorgen dat er in de zomer tussen de 20 en 30 centimeter water op staat, wordt op kleine schaal relatief veel bereikt. Zulke plekken kunnen paai- en opgroeiplaatsen voor vissen vormen. Door dergelijke plekken iets meer te laten verlanden worden deze aantrekkelijker voor o.a. amfibieën of libellen. Men dient zulke hoeken eens in de twee tot vijf jaar te beheren. Let daarbij ook op andere doelstellingen. Laat men bijvoorbeeld boomopslag toe, dan kan dit conflicteren met weidevogelstellingen (uitkijkposten voor predatoren als zwarte kraai en buizerd, verminderde openheid landschap). Naast de ondiepe afgegraven delen is het ook mogelijk om in het midden van de kruising een overwinteringsplek voor (grotere)vissen te creëren. Het is verstandig om dit alleen te doen in polders waar geen of nauwelijks groot diep water aanwezig is. Verder zijn deze plekken in veenweidegebieden vaak lastig te realiseren. Door de slappe bodem zakken de zijkanten weer snel in en loopt het uitgegraven gedeelte weer vol. Voor de bedrijfsvoering kunnen de hoeken worden uitgezocht die moeilijk zijn rond te rijden, waardoor het werk van de agrariër wordt vereenvoudigd.
 5. Dood slooteinde. In polders liggen vaak zogenaamde doodlopende sloten. Deze sloten zijn onder andere te vinden richting het einde van percelen of als dwarssloten. Deze sloten bieden veel mogelijkheden. Men zou bijvoorbeeld de laatste 50 of 100 meter anders kunnen inrichten, bijvoorbeeld door de sloot te voorzien van een natuurvriendelijke oever of door deze langzaam aan te laten verlanden en door de sloot op te nemen in het gefaseerde beheer. Als men in de sloten diepere delen aanbrengt, zorgt dit voor een betere zuurstofhuishouding en blijven de sloten ook tijdens warme zomers aantrekkelijk voor vis. De vegetatie kan in zulke doodlopende sloten de functie hebben van een helofytenfilter. Vooral de oeverplanten dragen bij aan een filterende werking van het water, waardoor de waterkwaliteit verbeterd wordt. Voorwaarde is wel dat men dan niet steeds verontreinigd gebiedsvreemd water binnen laat, want dan is het letterlijk 'filteren met de kraan open'.
 6. Overwinteringsplekken (zie ook punt 3) Indien men op de kopeinde van percelen een smalle kopsloot heeft, liggen hier mogelijkheden voor verbreding van de sloot en gelijktijdig om een diepere overwinteringsplek te maken. Deze ingreep is vaak voor de meeste boeren minder interessant, omdat dit nogal veel waardevolle productiegrond kost. De maatregel is sneller inzetbaar bij natuurbeheerders en of het waterschap. De smalle kopsloot kan met drie meter worden verbreed door een deel van het perceel af te graven. In dit gedeelte ontstaat dan de ruimte om op de hoeken een overwinteringsplek te graven. Vooral in het veenweidegebied waar de grond erg los is heeft men ruimte nodig om vervolgens op diepte te kunnen komen. Deze diepe plekken zijn niet alleen van belang in de winter, maar zorgen ook voor een goede zuurstofhuishouding in een warme zomer.

Beheer: schonen en baggeren van sloten

Er is een directe verbondenheid tussen de sloot en aangrenzende omgeving, voornamelijk weiland. Het bemesten van percelen werkt via uitspoeling door in de sloot en op de slootrand en wordt weerspiegeld door de aanwezige vegetatie. Zo kunnen voedselrijke sloten worden gekenmerkt door een dicht kroosdek. Belangrijkste voor poldervissen, maar ook andere slootfauna en flora, is dat het schoon- en baggerbeheer gefaseerd in ruimte en tijd wordt uitgevoerd. Er bestaat geen vast format

voor hoe het gefaseerde beheer in de betreffende polder moet worden uitgevoerd. Het is altijd maatwerk en het belangrijkste is dat men er rekening mee houdt dat er altijd verlandende sloten in combinatie met open sloten aanwezig zijn. Sloten moeten nu eenmaal een keer worden geschoond en gebaggerd, anders verlanden ze helemaal en zijn ze ook niet meer waardevol voor amfibieën, libellen en (jonge)vis. Door gefaseerd in ruimte en tijd te schonen en baggeren kan men als het ware de soorten en verschillende habitats (biotopen) door de polder heen laten lopen.

In de huidige situatie geldt dat de meeste sloten nu jaarlijks voor 100% worden geschoond (schouwverplichting), meestal in de nazomer en het vroege najaar. Waar mogelijk kan men overgaan tot één keer per twee jaar schonen, delen laten staan of de linker slootkant in het even jaar en de rechterslootkant in het oneven jaar schonen. Door dergelijke fasering blijven er binnen een polder niet verstoorde habitats (biotopen) bestaan (Ottburg en De Jong, 2009).

In een polder worden de B-watgangen (de zijsloten op weteningen en andere hoofdsloten) die in het beheer zijn bij agrariërs nu één keer per acht tot tien jaar op diepte gebaggerd in verband met diepteschouw. Dit gebeurt doorgaans in één keer. Dit betekent een enorme verstoring van alle slootbiotopen in hetzelfde jaar. Door ook hier te faseren in tijd en ruimte, in combinatie met minder intensief maar frequenter baggeren met de baggerpomp blijft er steeds voldoende geschikt slootbiotoop in de polder aanwezig. Tegelijkertijd wordt op deze wijze voorkomen dat in de sloten binnen de huidige baggercyclus een veel te dikke baggerlaag ontstaat, zoals nu vaak geconstateerd wordt.

Baggerpompen worden vaak als de meest natuurvriendelijke methode aanbevolen ten opzichte van het baggeren met een hydraulische bak. In de praktijk worden veel verschillende typen baggerpompen gebruikt. Deze baggerpompen zijn vaak door agrariërs zelf vervaardigd. Voor veel van de verschillende typen geldt dat het niet bekend is welke invloed deze pompen hebben op de slootfauna. Hier is onderzoek voor nodig.

Wel is bekend dat pompen met 'vleugels' schadelijker zijn dan baggerpompen zonder vleugels, omdat de vleugels ervoor zorgen dat over de hele slootbreedte wordt gebaggerd en de aanwezige fauna niet kan wegduiken in de slootkant. Gevolg is dat onder andere vissen, amfibieën(larven) en macrofauna worden vermalen alvorens ze op het land worden gespoten, wat op populatieniveau een negatief effect kan hebben. Mogelijk kunnen 'vleugels' natuurvriendelijker worden toegepast, maar zolang geen gericht onderzoek is gedaan wordt aanbevolen om geen baggerpompen met vleugels te gebruiken. Hiermee komt men dat ook tegemoet aan het voorzorgsprincipe vanuit de Ff-wet gedachte en de gedragscode van de Waterschappen voor het beheer en onderhoud van watgangen.

Bittervoorn en zwanenmossel

Voor zijn voortplanting gaat de bittervoorn een symbiose aan met grote zoetwatermossels, zoals de zwanenmossels. De eieren van de bittervoorn worden afgezet in de mossels en komen daarin tot ontwikkeling (Ottburg en Van Didden, 2012). Na dit proces draagt de bittervoorn in zijn kieuwfilamenten larven van de zwanenmossels met zich mee en verspreidt deze over het leefgebied van de mossels.

Voorkomen moet worden dat de niet-beschermd zwanenmossel door reguliere intensieve grootschalige baggerwerkzaamheden uit sloten nagenoeg of geheel verdwijnt. Als dit wel gebeurt kunnen baggerwerkzaamheden desastreuze gevolgen hebben voor de voortplanting van bittervoorns en mogelijk leiden tot lokaal uitsterven van de soort. Agrariërs kunnen na het baggeren van de sloten de oevers aflopen en de levende zwanenmosselen terug gooien in de betreffende sloot. Wenselijk is om dit in ieder geval te doen bij sloten die rigoureus worden gebaggerd met een hydraulische bak of baggerpomp-met-vleugels waardoor vrijwel de gehele zoetwatermossel populatie op de kant wordt gezet. Zo is in Eemland succesvol geëxperimenteerd met het 'oogsten' en terugzetten van de zwanenmossels tijdens het baggeren: na de baggerwerkzaamheden worden de zwanenmossels teruggezet (Ottburg et al., 2009). Er zijn waterschappen die dit standaard doen, zoals Waterschap Roer en Overmaas. Overigens past Roer en Overmaas dit niet alleen bij zoetwatermossels toe voor bittervoorn, maar ook bij situaties waar soorten als beekprik, grote modderkruiper of bepaalde libellenlarven op de kant worden gebaggerd (mondelijke mededeling T. Belgers).



Bittervoorn (Rhodeus amarus) in cuvet. Kenmerkend is de iriserende streep op de staartwortel. Foto: Fabrice Ottburg.

Waterkwaliteit en peildynamiek

De waterkwaliteit van sloten is een onderdeel waaraan de agrariër direct zelf iets kan doen, bijvoorbeeld door in de randzone geen kunstmest te strooien, geen mest te injecteren, of door stalmest minimaal 2,5 meter uit de slootkant op te brengen. Hiermee kan een bijdrage worden geleverd om de verrijking van de sloten, die zich onder andere uit in kroosbedekking, minder snel te laten verlopen. De huidige overmatige bemesting van sloten uit zich onder andere in uniforme en homogene plantensamenstellingen, zoals sloten die bijna 100% begroeid zijn met waterpest of eendenkroos. Zuidam (2009) geeft in zijn proefschrift aan dat heterogeniteit in milieucondities een belangrijke karakteristiek (voorwaarde) is om na te streven in sloten om zodoende de plantendiversiteit te behouden. Plantendiversiteit wordt ook als doelstelling binnen de Kaderrichtlijn Water nagestreefd (Evers et al., 2007) en vormt het habitat waarbij de gewenste limnofiele (plantminnende) visgemeenschap zich thuis voelt (ook wel bekend als het klassieke Snoek-Ruisvoorn type).

Waterkwaliteit behelst echter veel meer dan alleen het hierboven beschrevene. De agrariër kan, zoals hierboven beschreven, een eigen bijdrage leveren. Deze eigen bijdrage kan in hoge mate worden versterkt wanneer dit niet perceels- of bedrijfsgewijs maar streeksgewijs en in samenspraak met het waterschap wordt aangepakt, waarbij ook het inlaat- en doorspoelregime wordt betrokken.

De meeste polders kenmerken zich door 'tegennatuurlijke' peilen. Dat wil zeggen dat in de zomer de waterstanden hoog zijn (door waterinlaat) en in de winter laag (door onderbemaling). Hierdoor krijgen oeverplanten geen mogelijkheid om in de zomer te kiemen op opdrogende oevers met als gevolg dat de vestiging en ontwikkeling van moerasplanten zich beperkt tot een smalle in plaats van brede oeverzone. Voor limnofiele vissoorten, zoals de grote modderkruiper is dit ongunstig (De Bruin en Kranenbarg, 2009).

Vooraf in de winterperiode kan onderbemaling van negatieve invloed zijn op de overwintering van vissen in polders. De kans op succesvolle overwintering neemt sterk af door bevriezing bij een waterdiepte van minder dan 50 centimeter (Kersten en Ottburg, 2003). Hierdoor kunnen lokale vispopulaties die niet in staat zijn naar dieper water te migreren gevaar lopen.

De agrariër zou ervoor kunnen kiezen om naar een meer natuurlijk peilbeheer te gaan met hoge waterstanden in de winter en het vroege voorjaar en lagere waterstanden in de zomer.

Polderplan

De pijlers connectiviteit, structuur en inrichting, beheer en waterkwaliteit kunnen ieder afzonderlijk worden uitgevoerd. Echter, om de effectiviteit van de te nemen maatregelen te vergroten wordt aanbevolen om een plan op polderniveau te maken (Ottburg en De Jong, 2009; Zuidam, 2013). In een dergelijk plan worden antwoorden gegeven op vragen zoals 'Hoeveel paai- en opgroeilocaties moeten worden aangelegd', 'Waar komen de overwinteringsplekken', 'Is er ruimte voor natuurvriendelijke oevers' en 'Waar liggen kansen om connectiviteitsknelpunten op te lossen'.

Ook kan in een dergelijk plan een gefaseerd schoon- en baggerbeheerplan worden opgenomen. Een polderplan wordt sterker als men vooraf meetbare en realistische doelen heeft opgenomen, zoals doelstellingen die aansluiten bij de beschrijvingen voor sloten in de Kaderrichtlijn Water (Evers et al., 2007; Ottburg, 2011) en/of Natura 2000-doelstellingen in relatie tot de soort waarvoor een gebied is aangewezen (bijvoorbeeld de grote modderkruiper in het Natura 2000-gebied De Zouweboezem; Spikmans et al., 2008).

4.2.3 Wat kunnen agrariërs doen voor vissen in beken?

Voor beken in Nederland geldt over het algemeen dat deze wel door agrarisch gebied stromen, maar dat ze niet in eigendom zijn van de agrariërs, maar van de waterschappen (uitzonderingen daargelaten). Dit maakt dat de rol van de agrariërs wat bescheidener is dan bij de sloten, die ze immers wel zelf beheren.

Toch zijn er enkele aspecten waaraan de agrariër een bijdrage kan leveren voor 'beekvissen' c.q. beekflora en -fauna. Bijvoorbeeld:

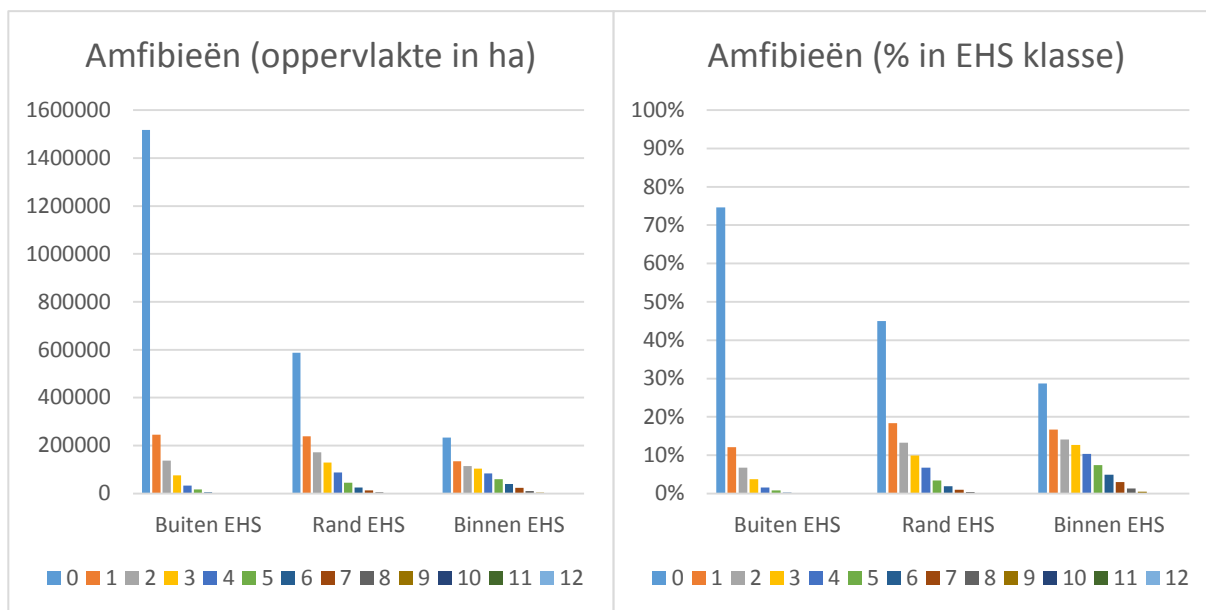
1. In situaties waar geen schouwpaden tussen de beek en weiland gelegen zijn, geen bemesting toepassen tot op de rand van de beek. Zeker geen drijfmest gebruiken, vanwege de directe in- en afspoeling in de beek.
2. Bekken zijn gebaat bij beschaduwing en de meeste laaglandbeken in Nederland zijn normaliter omzoomd met elzenbroekbos. De agrariër kan elzenbroekbos aanleggen langs de beek om zo de beschaduwing van de beek te vergroten.
3. Nadat beken in de vorige eeuw grotendeels waren gekanaliseerd en genormaliseerd zijn ze vaak verworpen tot snel stromende sloten die (overtollig)water snel het gebied uitvoeren. Nu men meer en meer naar natuurlijkere beeksystemen gaat, waarin ruimte is voor processen als meandering en inundatie, neemt ook de variatie in de beek(vormen) toe. Zo komen er weer meer diepe en ondiepe delen, snel- en zwak stromende zones, slibrijke en harde zandige bodems, etc. Bekken, zoals de Drentse Aa, die alle ruimte krijgen om natuurlijke processen te kunnen voltooien, treden in de winter en (vroege)voorjaar buiten hun oevers. Hierdoor ontstaan situaties waarin beekvissen, maar ook limnofiele soorten die ook hier (in lagere dichtheden) voorkomen, kunnen paaien. Daarnaast ontwikkelt zich op deze zones een typische, beekbegeleidende flora.
4. Buiten natuurgebieden zou de agrariër een bijdrage kunnen leveren door inundatie toe te staan op zijn land in de winter en het vroege voorjaar. De agrariër krijgt in ruil daarvoor 'gratis' meststoffen en mineralen die via het water meekomen op zijn land. Deze blijven achter nadat het water zich weer terugtrekt. Voor veel vissoorten betekent dit uitbreiding c.q. herstel van paai- en opgroeigebieden langs de beek. Langs de Hagmolenbeek in Twente wordt dit in het kader van 'Boeren voor Natuur' in de praktijk toegepast. Om de effectiviteit van inundatie langs een beek te verhogen zal het reliëf in de lage gronden langs de beek moeten worden behouden of worden hersteld. Op die manier ontstaan verschillende gewenste deelhabitats voor onder andere beekvissen.
5. In situaties waarin het niet mogelijk of gewenst is om de beek de ruimte te geven voor zijn natuurlijke processen - dit zijn over het algemeen beken in agrarisch gebied - kan een alternatief geboden worden in de vorm van het inrichten van natuurvriendelijke oevers langs de beek. Typische beekvissen zijn hier echter minder bij gebaat, omdat de gewenste dynamiek, zoals die is beschreven bij punt 3, ontbreekt. Eurytope en limnofiele vissoorten en amfibieën (groene kikkers, kleine watersalamander) profiteren wel van dit type inrichting. Deze variant heeft als nadeel dat het optisch er goed uitziet en ook zeker plaats biedt aan natuur, maar door het ontbreken van dynamiek geen soelaas biedt voor typische beekvissen.

4.3 Amfibieën en reptielen

4.3.1 Amfibieën

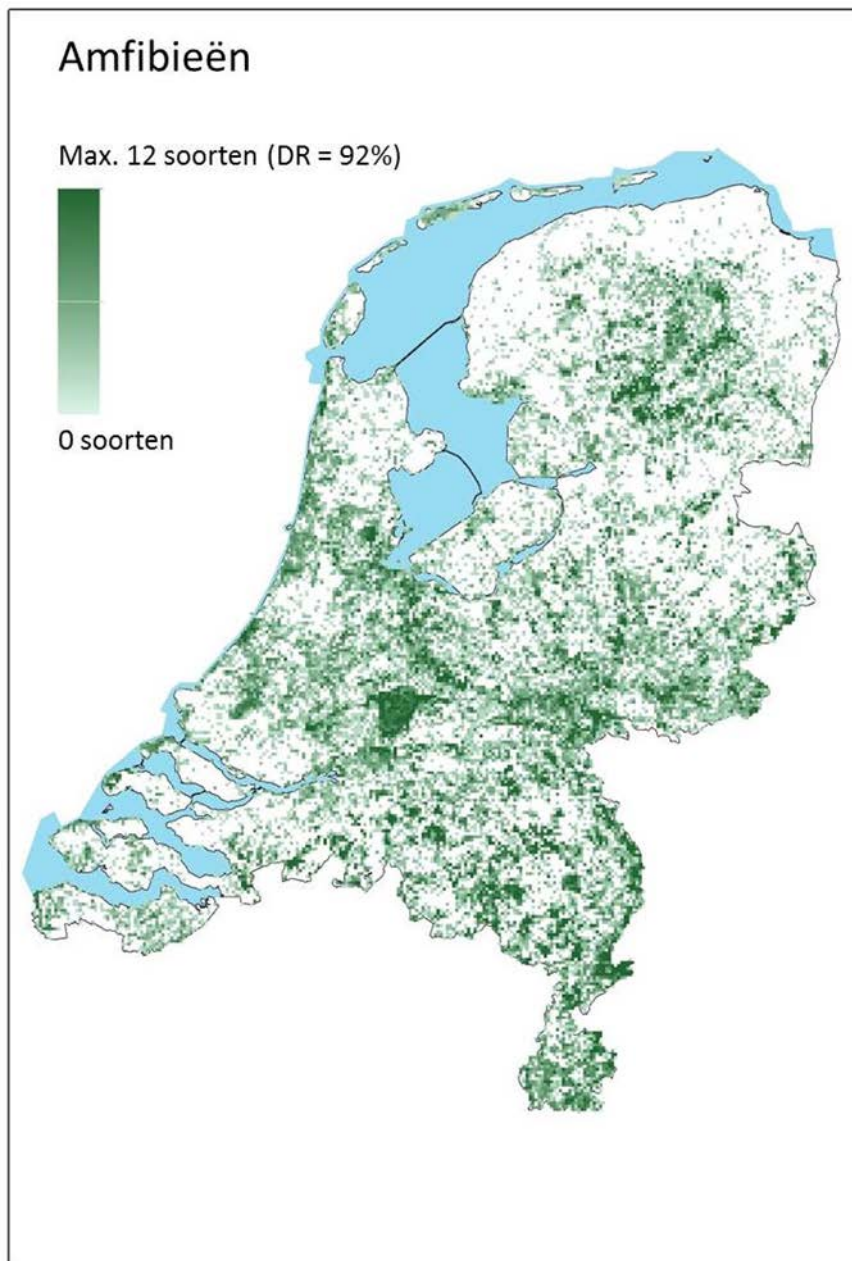
4.3.1.1 Verdeling van verspreidingsgebied binnen en buiten de EHS

De diversiteit aan amfibieën buiten de EHS, op de rand van de EHS en binnen de EHS, wordt weergegeven in figuur 18. Per diversiteitsklasse (in dit geval het aantal soorten dat per km-hok is waargenomen) is het areaal weergegeven, zowel in aantal km-hokken (vertaald in ha) (links) als het relatieve aandeel ervan in de betreffende zone (rechts) is aangegeven.



Figuur 18 Aantal hectaren en % van amfibieën buiten, op de rand of binnen de EHS met een of meerdere van de dertien geselecteerde soorten. Maximum aangetroffen aantal soorten is twaalf.

Als eerste valt op dat het aandeel kilometerhokken waar geen amfibieën zijn waargenomen buiten de EHS het grootst is en 75% bedraagt (1.517.444 ha), in de randzone 45% (587.728 ha) en binnen de EHS is dit aandeel zonder waarnemingen het laagst met 29% (233.143 ha). Dit verschil zal voor een belangrijk deel terug te voeren zijn op de zogenaamde 'witte gebieden', gebieden die niet of slechts zeer oppervlakkig zijn onderzocht. Buiten de EHS worden tot maximaal vijf soorten per km-hok gevonden, terwijl dit voor Rand EHS zeven en Binnen de EHS acht soorten is. Verder geldt voor de km-hokken waar één of meerdere soorten werden aangetroffen dat de percentages voor elke categorie voor de randzone en binnen de EHS belangrijk hoger liggen dan Buiten de EHS. Bijvoorbeeld de categorie met drie aangetroffen soorten (okergeel) scoort Buiten de EHS 3%, terwijl dit voor Rand EHS 10% is en Binnen EHS 12%. Dit is een sterke indicatie voor de hogere diversiteit aan amfibieën in Rand EHS en Binnen EHS dan buiten de EHS. Dat neemt niet weg dat buiten de EHS er ruim 200.000 ha (2000 km-hokken) zijn waar amfibieën actueel voorkomen en waar agrariërs potentieel iets voor deze soortengroep zouden kunnen betekenen. Figuur 19 laat zien dat deze locaties verspreid over heel Nederland voorkomen. De dichtheid in akkerbouwgebieden lijkt echter wat lager dan de dichtheid in graslandgebieden.



Figuur 19 Soortendiversiteit/doelrealisatie per km-hok. De kleurintensiteit geeft het aantal soorten/doelrealisatie per km-hok weer. De selectie soorten bestaat uit dertien soorten die in agrarisch gebied voor kunnen komen. Voor selectiecriteria en de volledige selectie zie hoofdstuk 3 (methode). Het maximale aantal waargenomen soorten in een km-hok is twaalf. DR staat voor doelrealisatie; dit is het aantal waargenomen soorten in een km-hok als percentage van het aantal soorten in de selectie. Een doelrealisatie van 100% betekent dat alle soorten uit de selectie in een km-hok voorkomen. Bij deze groep was de maximale doelrealisatie in een km-hok 92% (= twaalf soorten).

4.3.1.2 Wat kunnen agrariërs doen voor amfibieën?

Creemers en Van Delft (2009) geven een overzicht waaraan geschikt landhabitat, voortplantingswateren en overwinteringshabitat voor amfibieën moeten voldoen. Hieronder worden deze criteria weergegeven en aangevuld voor de situatie in het agrarisch gebied.

Landhabitat

- Voorzien van een soortenrijke vegetatie, waardoor de continue aanwezigheid van voldoende ongewervelde dieren (voedsel) gegarandeerd is.

-
- Voorzien van voldoende structuurvariatie (schuilmogelijkheden), zoals open en opgaande vegetaties. In agrarische gebied c.q. cultuurlandschappen (coulistlandschap) gaat het hier om onder andere houtwallen, hagen en boomgroepen.

Voortplantingswateren (poelen en sloten)

- Amfibierijke sloten kenmerken zich door stilstaand of zwak stromend water.
- De poelen en sloten zijn ondiep, zodat ze vrij snel kunnen worden opgewarmd door de zon.
- De voortplantingswateren zijn zo diep dat er in de zomer voldoende water is voor de ontwikkeling van de larven.
- De voortplantingswateren zijn rijk aan algen en plankton (voedsel voor larven), d.w.z. mesotroof tot eutroof (voldoende voedingsstoffen) en niet overwoekerd door vegetatie of kroos, zodat er voldoende licht inval is.
- Voorzien van voldoende watervegetatie in verband met de ei-afzet en schuilmogelijkheden.
- Voorzien van geleidelijke aflopende oevers. In de poldergebieden kan dit worden gerealiseerd door het aanbrengen van natuurvriendelijke oevers op sloten.
- De Ph van het water is > 4,5, in verband met de ontwikkeling van de eieren.
- In poelen mag het water niet bevolkt zijn met omnivore en carnivore vissoorten, zoals respectievelijk blankvoorn en snoek.

Overwinteringshabitat

- Geschikte habitats waarin amfibieën overwinteren zijn voorzien van dood hout en of plantenresten en holten, waarin de dieren kunnen verblijven. Voorwaarde is dat deze deelhabitats gedurende winter niet worden verstoord.

Een selectie van voorbeelden van te nemen maatregelen in agrarisch gebied in willekeurige volgorde:

Op graslandpercelen waarin poelen en/of sloten met amfibievriendelijke natuurvriendelijke oevers gelegen zijn is het raadzaam om de mest niet te injecteren om zo uitspoeling in de poel of sloot (voortplantingswater) te voorkomen. Inspoeling van (drijf)mest veroorzaakt sterke algengroei, kroosvorming en een snelle verlanding door soorten als lisdodde en liesgras.

Het uitrijden van kunstmestkorrels kan nadelige gevolgen hebben voor amfibieën. De kunstmestkorrels kunnen aan de huid blijven kleven, kunnen verlammingen veroorzaken en hebben uiteindelijk de dood tot gevolg (Uchelen, 2006). Het uitrijden van stalmest is in deze zin minder schadelijk en zal ook een bijdrage leveren aan voedsel voor amfibieën in de vorm van ongewervelde dieren die op de stalmest 'afkomen'.

In het agrarisch gebied zijn 'overhoekjes' en randen begroeid met ruigtekruiden van belang voor amfibieën. Ruigtekruiden trekken insecten en andere ongewervelden aan. Amfibieën (maar ook reptielen) vinden hier niet alleen voedsel, maar kunnen in deze vegetatie ook schuilen. Een bijkomstig voordeel is dat dit soort plekken vaak extensief worden beheerd (Uchelen, 2006).

De beste vorm van beheer van ruigtekruiden voor amfibieën en reptielen is af en toe een gedeelte van de opslag verwijderen en eens in de drie tot vier jaar gefaseerd maaien of extensief begrazen (Uchelen, 2006).

Bij poelen en sloten is er sprake van een 'inwendig' en 'uitwendig' beheer. Het inwendig beheer omvat het onderhoud van de poel/sloot zelf en van de oevers. Het uitwendig beheer heeft betrekking op wat er in de omgeving gebeurt. Bijvoorbeeld wordt het omliggende grasland gescheurd en in maaisland omgezet of wordt er in de directe omgeving een sloot gegraven, zodat het waterpeil verandert etc. (Hanekamp, 2004).

Maatregelen die in de poel/sloot worden genomen zijn maaien van de vegetatie in de oeverzone en de directe omgeving. Het maaien moet voorkomen dat de poel helemaal dichtgroeit en uiteindelijk verlandt. Naast het maaien wordt de poel/sloot ook gebaggerd. Beide maatregelen zorgen er ook voor dat de poel/sloot op diepte blijft.

Specifiek voor poelen geldt dat deze maatregelen frequenter moeten worden uitgevoerd in voedselrijke poelen. De agrariër kan dus de poel maaien (en indien nodig baggeren) en als vuistregel geldt dat het water van een poel voor ongeveer 30% bedekt mag zijn met water- en oeverplanten. Wacht men veel langer en neemt het percentage toe dan wordt de ingreep een te hoge verstoring (Hanekamp, 2004). Bovenstaande geldt bij een poel op zich. De agrariër kan ook de poelendichtheid verhogen ofwel meerdere poelen aanleggen op zijn gronden. Hierdoor wordt het systeem robuuster en kan er grover worden gewerkt. Voorwaarde is wel dat er minimaal drie poelen op een maximale afstand van 100 meter van elkaar worden neergelegd.

Als een perceel met poel wordt beweid (koeien, paarden, schapen etc.) en het vee vrij de poel in kan lopen, dan zal deze enerzijds te veel worden bemest, anderzijds zal vooral de oevervegetatie worden weggevreten. Hierdoor verdwijnt schuil- en verblijfhabitat voor amfibieën direct langs de poel. Om dit te voorkomen kan men de poel in zijn geheel uitrasteren. Nadeel is dat het vee niet meer bij de poel kan om te drinken. Een eenvoudige oplossing hiervoor is het dynamisch rasteren van de poel. Dat wil zeggen dat men 75% van de poel in het raster (prikeldraad) zet en 25% van de poel toegankelijk maakt voor het vee. Door dit van jaar tot jaar te wisselen (met dezelfde fracties betreedbaar en niet-betreedbaar), zorgt de agrariër ervoor dat deelbiotopen langs de oever (en in de poel) aanwezig zijn. Gelijktijdig zorgen de koeien ervoor dat een deel van de vegetatie wordt weggevreten. Dit kan men ook zien als gefaseerd beheer, waardoor verschillende ontwikkelingsfasen (met elk zijn eigen habitatfunctie) gelijktijdig voorkomen.

In agrarische gebieden waar rugstreeppadden voorkomen, bijvoorbeeld in Eemland (Beenen, 1998), gedraagt de soort zich minder als een pionierssoort. De eieren worden dan afgezet in smalle rijke begroeide slootjes, die veelal vlakbij dijken, wegen e.d. liggen (Beenen, 1998). Voor de bescherming van deze soort zou de agrariër deze sloten minder intensief kunnen schonen en in ieder geval niet schonen en baggeren in de periode dat de eieren en larven aanwezig zijn in het water, ofwel vanaf mei tot augustus.

De heikikker komt voor op zandgronden, hoog- en laagveen, op heide, in beekdalen, in klei op veen en komkleigebieden en in uiterwaarden. Hierbij gaat het vaak om ongestoorde gebieden met een hoge grondwaterstand. Ook oude cultuurgebieden, zoals polders waar men een natuurlijk peilbeheer nastreeft, vormen een ideaal habitat voor heikikkers (Ottburg et al., 2012). In het agrarisch gebied heeft de heikikker een duidelijke voorkeur voor verwilderde greppels met water, extensief weiland met elzenbosjes en houtwallen met sloten die af en toe water voeren. Verplaatsingen vinden onder andere via slootranden plaats (Ottburg et al., 2012). De agrariër kan een meer natuurlijk peilbeheer nastreven in combinatie met natuurvriendelijke oevers, verruigde overhoekjes en verwilderde greppels. Ook pitrusvelden hoeven niet meteen te worden opgeruimd; heikikkers verblijven hier graag in (Ottburg et al., 2012).



De Heikikker (Rana arvalis) is lastig te onderscheiden van de Bruine kikker (Rana temporaria). Kenmerkend zijn echter de lichte ruglijsten en de lichte rugstreep voor de Heikikker. Foto: Fabrice Ottburg.

Voor alle amfibieën geldt dat gebruik van landbouwgif niet, of in ieder geval zo min mogelijk, moet worden toegepast (Delft et al., 2003).

De meest voorkomende amfibiesoort in het agrarisch gebied is ongetwijfeld de groep groene kikkers, ook wel groene kikker complex genoemd. Deze groep bestaat uit de poelkikker, bastaardkikker en de meerkikker. Groene kikkers geven een voorkeur aan gradiënten waar droog en nat elkaar ontmoeten. In deze overgangsbiotopen houden zich de kikkers het liefst op in structuurrijke, door de zon beschenen oevers. De structuur van de oeverzone wordt vaak gevormd door een kruidachtige vegetatie die naast voedsel ook voldoende schuilmogelijkheden biedt. Grofweg is het voorkomen van de drie groene kikkers als volgt te verdelen: de meerkikker komt voornamelijk voor ten noordwesten van de lijn Zeeland-Groningen en in het rivierengebied, terwijl aan de andere kant van die lijn het verspreidingsgebied van de poelkikker ligt (Hogere zandgronden). De bastaardkikker komt in heel Nederland voor (Ottburg, 2007). De poelkikker profiteert van maatregelen die de agrariër kan nemen voor poelen in het kleinschalig agrarisch cultuur landschap. De bastaardkikker en de meerkikker profiteren van veel ecologische maatregelen die worden uitgevoerd, zoals een gefaseerd schoon- en baggerbeheer van sloten en het opzetten van waterpeilen (Ottburg, 2007). Ook de aanleg van natuurvriendelijke oevers is in het voordeel van deze amfibiesoorten. Dit zijn allemaal maatregelen die de agrariër op zijn land kan uitvoeren.

Bovenstaande voorbeelden zijn niet uitputtend, maar geven de belangrijkste maatregelen weer die een agrariër kan nemen voor amfibieën op zijn land. In tabel 18 wordt een inschatting gegeven van het belang van landschapselementen voor amfibieën. Hierbij wordt een onderscheid gemaakt in vijf typen elementen. Onderscheid is gemaakt tussen poelen het kleinschalige cultuurlandschap (couliisselandschap), zoals men die in het oosten en zuiden van Nederland aantreft en de 'boerensloot' in het polderlandschap (laagveen/Groene Hart). Daar waar een element als belangrijk is aangeduid is het van belang de inrichting en het beheer ervan te betrekken bij het maken van plannen om tot een

duurzaam voortbestaan van die soort te komen. Hierbij moet worden bedacht dat het om een globaal beeld gaat. In de praktijk kan er aanleiding zijn om andere accenten te leggen.

Tabel 18

Globale aanduiding van het belang van landschapselementen voor amfibieën. Links: poelen in kleinschalig cultuurlandschap; rechts: sloten in het typische polderlandschap.

Nr.	Nederlandse naam	Poel in kleinschalig cultuurlandschap				Sloot in polderlandschap					
		Water	Oever	Houtwal	Weiland	Bos	water	NVO*	Weiland	Ruigte**	Bos***
1	Alpenwatersalamander	++	++	++	+	++	+	-	-	+	++
2	Bastaardkikker	++	++	+	++	--	++	++	++	++	--
3	Boomkikker	++	++	++	+	++	+(+)	+	+	++	++
4	Bruine kikker	++	++	++	++	++	+	+	+	++	++
5	Gewone pad	++	++	++	-/+	++	+	+	-	++	++
6	Heikikker	+	+	+	++	+	++	++	++	++	+
7	Kamsalamander	++	++	++	+	++	+(+)	+	+	++	++
8	Kleine watersalamander	++	++	+	+	++	+	+	+	++	++
9	Knoflookpad	++	++	+	++	++	+(+)	+	++	+	++
10	Meerkikker	+	+	-	+	--	++	++	++	++	++
11	Poelkikker	++	++	+	++	+	+	++	++	++	+
12	Rugstreepdpad	+	+	-	+	--	++	++	++	++	--
13	Vinpoetsalamander	++	++	+	+	++	+	+	+	++	++

++ = zeer belangrijk, + = belangrijk, ? = onbekend, - = onbelangrijk en -- = zeer onbelangrijk.

* NVO = Natuurvriendelijke oever.

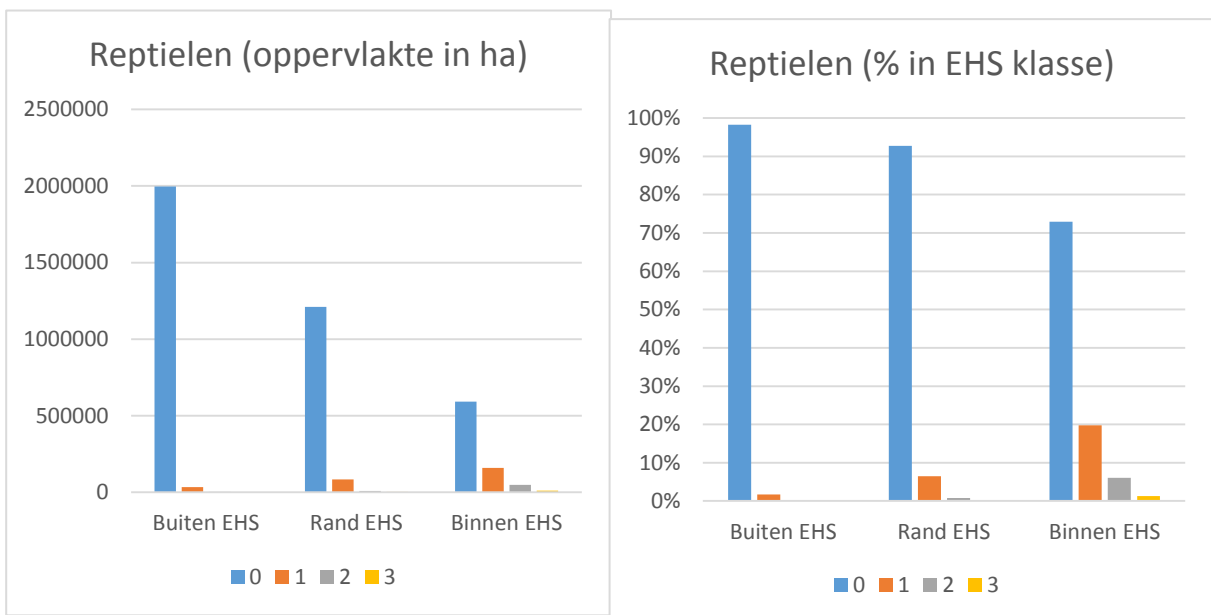
** Onder andere oeverhoekjes, randen langs weilanden, schuwpaden e.d.

*** Bos, ook in de vorm van kleine opstanden, zoals 'pestbosjes', tienkades (Elzensingels), brede houtwallen met bijvoorbeeld eikenlanen erin en ondergroei.

4.3.2 Reptielen

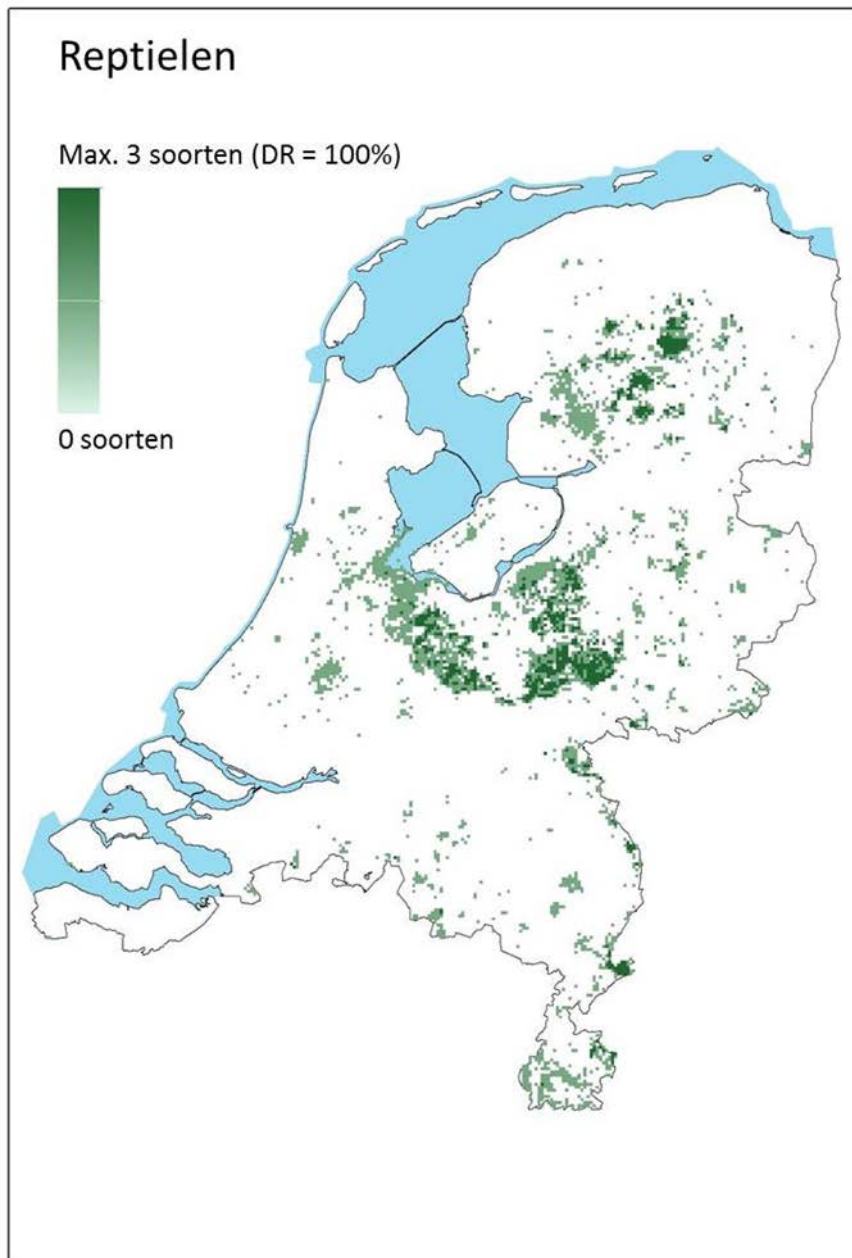
4.3.2.1 Verdeling van verspreidingsgebied binnen en buiten de EHS

De diversiteit aan reptielen buiten de EHS, op de rand van de EHS en binnen de EHS, wordt weergegeven in figuur 20 en figuur 21. Per diversiteitsklasse (in dit geval het aantal soorten dat per km-hok is waargenomen) is het areaal weergegeven, zowel in aantal km-hokken (vertaald in ha) (figuur 20 links) als het relatieve aandeel ervan in de betreffende klasse (figuur 20 rechts) is aangegeven.



Figuur 20 Aantal hectaren en percentage van het aantal soorten reptielen buiten, op de rand, of binnen de EHS. Maximum aangetroffen aantal soorten is drie uit drie geselecteerde soorten.

Figuur 20 laat zien dat er in de hokken buiten de EHS nauwelijks reptielen zijn waargenomen: ca. 2 miljoen ha (98%) is 'leeg'. In ca. 35.000 ha (2%) is maximaal één soort is gevonden. In de randzone van de EHS is 1.2 miljoen ha (92%) leeg, terwijl in bijna 85.000 ha (ruim 6%) één soort is vastgesteld. Binnen de EHS is bijna 0.6 miljoen ha 'leeg' (73%) en is in 160.000 ha (20%) één soort aangetroffen. Drie of meer soorten worden alleen binnen de EHS in enigszins substantiële arealen aangetroffen. Dit geeft aan dat er buiten de EHS vanuit het huidige (zeer beperkte) voorkomen slechts op bescheiden schaal aanknopingspunten zijn voor beheer gericht op reptielen. De ruimtelijke verspreiding van de drie soorten reptielen die werden meegenomen in de analyse is weergegeven in figuur 21.



Figuur 21 Soortendiversiteit/doelrealisatie per km-hok. De kleurintensiteit geeft het aantal soorten/doelrealisatie per km-hok weer. De selectie soorten bestaat uit drie soorten die in agrarisch gebied voor kunnen komen. Selectiecriteria en de volledige selectie van soorten staan elders in het rapport. Het maximale aantal waargenomen soorten in een km-hok was drie. DR staat voor doelrealisatie; dit is het aantal waargenomen soorten in een km-hok als percentage van het aantal soorten in de selectie. Een doelrealisatie van 100% betekent dat alle soorten uit de selectie in een km-hok voorkomen. Bij deze groep was de maximale doelrealisatie in een km-hok 100%.

4.3.2.2 Wat kunnen agrariërs doen voor reptielen?

Voor Gladde slang

In Nederland is de Gladde slang tegenwoordig vrijwel beperkt tot heidevelden en in het bijzonder tot structuurrijke heide met een groot aandeel van hoge, oude heidestruiken. Kleinschalig, gefaseerd beheer in ruimte en tijd is een absolute must voor de gladde slang (Stumpel, 2004), bijvoorbeeld door het kleinschalig extensief begrazen van vergraste heideterreinen, of het kleinschalig plaggen van heideterreinen (Spitzen et al., 2005). Veel potentieel habitat is aanwezig in bebost geraakte heideterreinen. Door lokaal bomen te kappen kan in principe redelijk eenvoudig 'nieuw' habitat worden aangeboord. Geïsoleerde populaties c.q. geïsoleerde heideterreinen zijn gebaat bij het onderling verbinden door zogenaamde 'heidecorridors'.

Vermoedelijk kwam de soort vroeger in onaangetast hoogveen vooral in de drogere randzones voor, omdat de hoogveenkern te nat is voor overwintering. Door de aanleg van dijkjes en paden en door sterke ontwatering zijn de mogelijkheden om dieper door te dringen in het hoogveen voor de Gladde slang sterk vergroot (Creemers en Van Delft, 2009). Voor (kern)gebieden die direct grenzen aan agrarisch gebied, kunnen agrariërs een bijdrage leveren door hogere delen, zoals dijkjes, te creëren. Op of tegen de randen van deze dijkjes kan een structuurrijke vegetatie en een goed vergraafbare bodem of strooisellaag worden gecreëerd. De habitat moet op een zonnige plek gesitueerd zijn en reliëfrijk zijn. Voorbeelden van deelhabitats waar de soort wordt gevonden zijn begroeide stuifduintjes, taluds van greppels en sloten, maaisel- en plagselhopen en liggende boomstammen en of takkenbossen.

Voor Hazelworm

De voorkeurs habitat van de Hazelworm bestaat uit enigszins vochtige, met dichte vegetatie bedekte gebieden. De Hazelworm kan worden gevonden in bossen, bosranden, heide, houtwallen, struwelen, spoor- en wegbermen, kalkgraslanden, vestingwerken, steenhopen en ruderaal plaatsen en tuinen (Creemers en Van Delft, 2009). Het verdwijnen van dergelijke elementen door de verandering van kleinschalig natuur- en cultuurlandschap naar grootschalig en intensief grondgebruik zet de soort onder druk (Buggenum et al., 2009). Ook in het agrarisch gebied kan de Hazelworm worden aangetroffen, vooral in kleinschalige cultuurlandschappen. De Hazelworm wordt nauwelijks gemeld uit hoogveen en nooit uit laagveen (Creemers en Van Delft, 2009). In de bossen wordt de voorkeurs habitat plaatselijk door de zon beschenen en heeft de soort een voorkeur voor open plekken en bosranden. Veel weilandpercelen in het kleinschalige cultuurlandschap kennen een scherpe overgang naar bos. De agrariër zou een mantel-zoomvegetatie kunnen toestaan in de bosrand en deels op het weiland. Hierdoor ontstaat een geleidelijke overgang en in deze overgangszone vindt de Hazelworm zijn voorkeurs habitat. Een belangrijke voorwaarde is dat dergelijke mantel-zoom structuren worden gerealiseerd bij bosranden met een zuidelijke tot zuidwestelijke expositie.

Voor Ringslang

De Ringslang is een sterk aan water gebonden reptiel. Ringslangen komen vooral voor op zandgronden en op de overgangen van zandgronden naar veen- en kleigronden. Grote oppervlaktes laag gelegen nat gebied worden gemeden, omdat de soort daar vaak niet alle stadia van zijn levenscyclus kan doorlopen. Vooral de ontwikkeling van de eieren en de overwintering vormen in polders een probleem (Van der Lugt en Siebelink, 2003; Spitzen et al., 2005).

Voor de Ringslang belangrijke waterrijke habitats c.q. landschapstypen zijn lijnvormige wateren, zoals sloten en weteringen, beken, kanalen, maar ook poelen, vennen en kleine geïsoleerde wateren.

In agrarisch gebied kan de agrariër een bijdrage leveren door het realiseren van natuurvriendelijke oevers langs sloten en weteringen (zie ook hoofdstuk vissen). Enerzijds kunnen deze corridors in de vorm van natuurvriendelijke oevers een bijdrage leveren aan het ontsluiten van geïsoleerde (kern)gebieden, anderzijds vormen deze corridors, afhankelijk van de schaal, geschikt foerageer en verblijf habitat voor de Ringslang; zones waarin de soort kan jagen, schuilen en zonnen.

Daarnaast kan de agrariër een bijdrage leveren door het aanleggen van broedhopen voor ringslangen. Dit zijn warme vochtige plekken die worden gebruikt om de eieren in af te zetten. In een natuurlijke

situatie worden eieren gelegd in aangespoeld materiaal, rottende boomresten of composterende bladhopen, muizenholen, onder mos-plakkaten, onder en tussen stenen, en in rottende boomstronken (Creemers en Van Delft, 2009). De agrariër kan een broedhoop aanleggen door mest-, blad-, zaagsel-, houtsnipper- en composthopen te maken. In de praktijk heeft de broedhoop zich inmiddels bewezen. De ringslang profiteert van een hoge dichtheid aan ei-afzetplekken ofwel een hoge dichtheid aan broedhopen. Op plekken waar al jarenlang broedhopen worden aangelegd, worden veel vaker ringslangeieren aangetroffen dan op plekken waar pas sinds enkele jaren hopen worden aangelegd (Creemers en Van Delft, 2009). De agrariër dient dus de broedhoop op een vaste locatie te realiseren en de broedhopen ook elk jaar voorzien van nieuw materiaal.

Om maaislachtoffers onder jonge ringslangen rondom broedhopen te voorkomen dient de agrariër in de periode augustus-september niet in de directe omgeving van de broedhopen te maaien (Smit et al., 2003).

Ook het tijdstip van maaien is van belang: maai niet voor 10.30 uur in de ochtend, want dan zijn ringslangen nog niet opgewarmd en kunnen ze niet goed vluchten voor de maaimachine. Ditzelfde geldt na een koude regenbui (Smit et al., 2003).

In zeer natte gebieden zijn droge en hoge overwinteringsplekken schaars en van groot belang voor de ringslang. Zulke droge en hoge overwinteringsplekken zouden door de agrariër kunnen worden aangelegd. De vraag is echter wel of daarmee het verspreidingsgebied niet kunstmatig wordt vergroot.

Niet alleen door de aanleg van broedhopen, houtwallen (schuilen en overwintering) en natuurvriendelijke oevers (ook oevers onbeschoeid maken) wordt het landschap voor de ringslang aantrekkelijker gemaakt, maar ook door het toepassen van hakhoutbeheer. In gebieden waar (essen)hakhout en ringslangen samen aanwezig zijn wordt aanbevolen om het hakhout periodiek af te zetten, zodat er regelmatig geschikte biotopen voor amfibieën en ringslang ontstaan (Smit et al., 2003). De stoven van het hakhout kunnen functioneren als broeiplaats voor de eieren en bieden mogelijkheden als schuil- en overwinteringsplaats. Bij het opgroeien van het hakhout neemt de beschaduwing toe, er komt minder zon op de bodem en het hakhout wordt minder geschikt als verblijfplaats voor de ringslang en zijn voedselbron (amfibieën). Het is dus van belang hakhout regelmatig terug te zetten en er daarbij voor te zorgen dat de kapcyclus niet te lang is; een cyclus van 5 tot 7 jaar lijkt te voldoen (Smit et al., 2003).

In agrarisch gebied waar ringslangen voorkomen wordt door de soort ook gefoerageerd op (kruidenrijke) graslandpercelen, vooral in de nattere zones of daar waar natuurvriendelijke oevers zijn aangelegd. De agrariër zou de percelen slechts deels, of gefaseerd in ruimte en tijd, kunnen maaien. Op deze manier blijft een deel van de vegetatie staan, zodat er voldoende dekking overblijft. Tevens kan een deel van de vegetatie (langs randen en overhoekjes) ook in de winter overstaan. Dit is van belang voor overwinterende insecten en amfibieën (voedsel) en daarmee indirect voor de ringslang.



Detail opname kop van een Ringslang (Natrix natrix). Foto: Fabrice Ottburg.

4.4 Vlinders

4.4.1 Verspreiding binnen en buiten de EHS

De verdeling van de waarnemingen over de verschillende EHS klassen wordt weergegeven in tabel 19. In totaal betreft het ruim 300.000 waarnemingen. De meeste zijn gedaan in km-hokken die aan de rand van de EHS liggen (145874 = 48%). Gemiddeld zijn in deze hokken 4.4 soorten waargenomen. Het totaal aantal hokken met vlinderwaarnemingen bedraagt 33.083.

Tabel 19

Overzicht van de soortwaarnemingen (aantal soorten geteld in alle hokken) van alle dagvlindersoorten en de verdeling over de km-hokken.

	gem	stdev	min	max	totaal aantal waarnemingen
aantal waarnemingen per hok	3.1	5.7	0	40	305142
aantal waarnemingen per hok - buiten EHS	2.9	4.9	0	31	97191
aantal waarnemingen per hok - rand EHS	4.4	6.4	0	40	145874
aantal waarnemingen per hok - binnen EHS	1.9	5.4	0	36	62077

De resultaten van de analyse voor de *doelsoorten* staan weergegeven in tabel 20 en figuur 22.

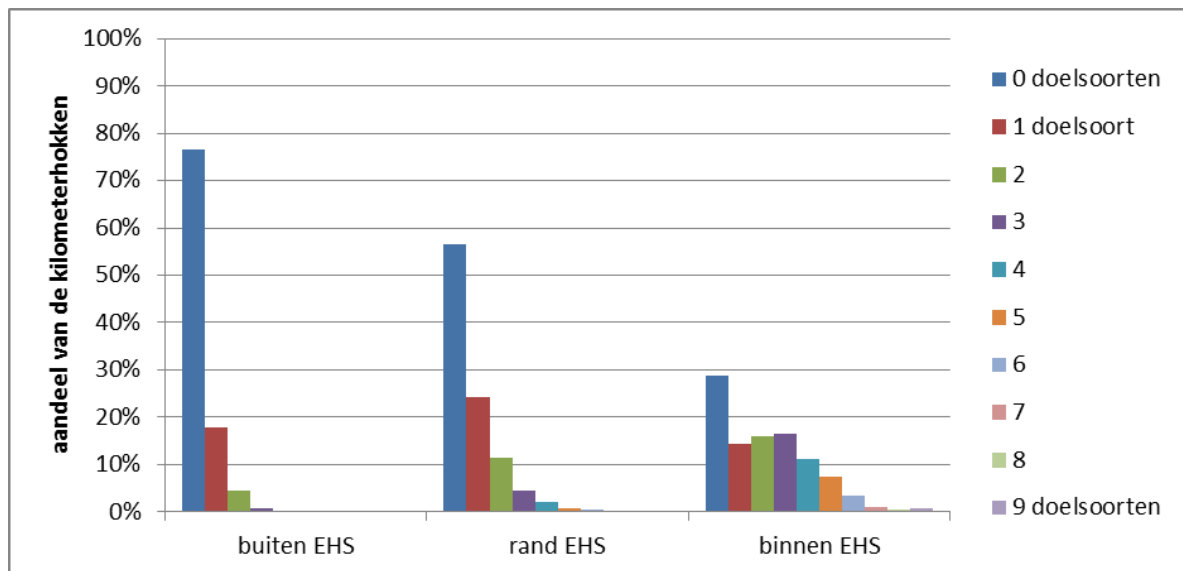
Tabel 20 laat zien dat in 22257 km-hokken geen doelsoorten zijn aangetroffen. Hiervan ligt 47% (10440 km-hokken) buiten de EHS, 43% op de rand van de EHS (9530 hokken) en 10% binnen de EHS (2287 hokken). In 7642 km-hokken komt slechts één doelsoort voor (=7% van de vijftien doelsoorten). Van deze km-hokken waar één doelsoort werd waargenomen ligt 32% (dit komt overeen met 2431 hokken) buiten de EHS, ligt 53% (4068 hokken) op de rand van de EHS en 15% (1143 hokken) binnen de EHS. In 54 hokken komen negen doelsoorten voor (=60% van de vijftien doelsoorten, de maximale score in de Nederlandse situatie). Deze 54 hokken liggen allemaal binnen de EHS (100%). Figuur 22 toont op een wat andere manier hetzelfde fenomeen. Buiten de EHS is in bijna 80% van de kilometerhokken geen vlindersoort waargenomen en is in bijna 20% één soort vastgesteld. Binnen de EHS is in een kleine 30% van de kilometerhokken geen vlindersoort vastgesteld. De randzone van de EHS zit daar tussenin, met een kleine 60% van de hokken zonder soortswaarneming.

De tabel en figuur laten daarmee goed zien dat de km-hokken met de laagste doelrealisatie zich grotendeels buiten en op de rand van de EHS bevinden. De km-hokken met de hoogste doelrealisatie (zeven soorten en meer) bevinden zich allemaal binnen de EHS. Doelsoortrijke vlindergebieden worden dus vooral in en rond de EHS aangetroffen. Tegelijkertijd laten de tabel en de figuur zien dat dit een zeer klein aantal hokken betreft.

Tabel 20

Doelrealisatie: per aantal doelsoorten is weergegeven waar zich de kilometerhokken met dit aantal doelsoorten bevinden. Alle kilometerhokken met zeven, acht of negen doelsoorten bevinden zich binnen de EHS.

# doelsoorten	% doelsoorten (van 15)	# km-hokken	%buiten	%rand	%binnen
0	0%	22257	47%	43%	10%
1	7%	7642	32%	53%	15%
2	13%	3814	16%	50%	33%
3	20%	2205	5%	35%	59%
4	27%	1260	3%	27%	70%
5	33%	725	0%	18%	82%
6	40%	354	2%	19%	80%
7	47%	77	0%	0%	100%
8	53%	48	0%	0%	100%
9	60%	54	0%	0%	100%

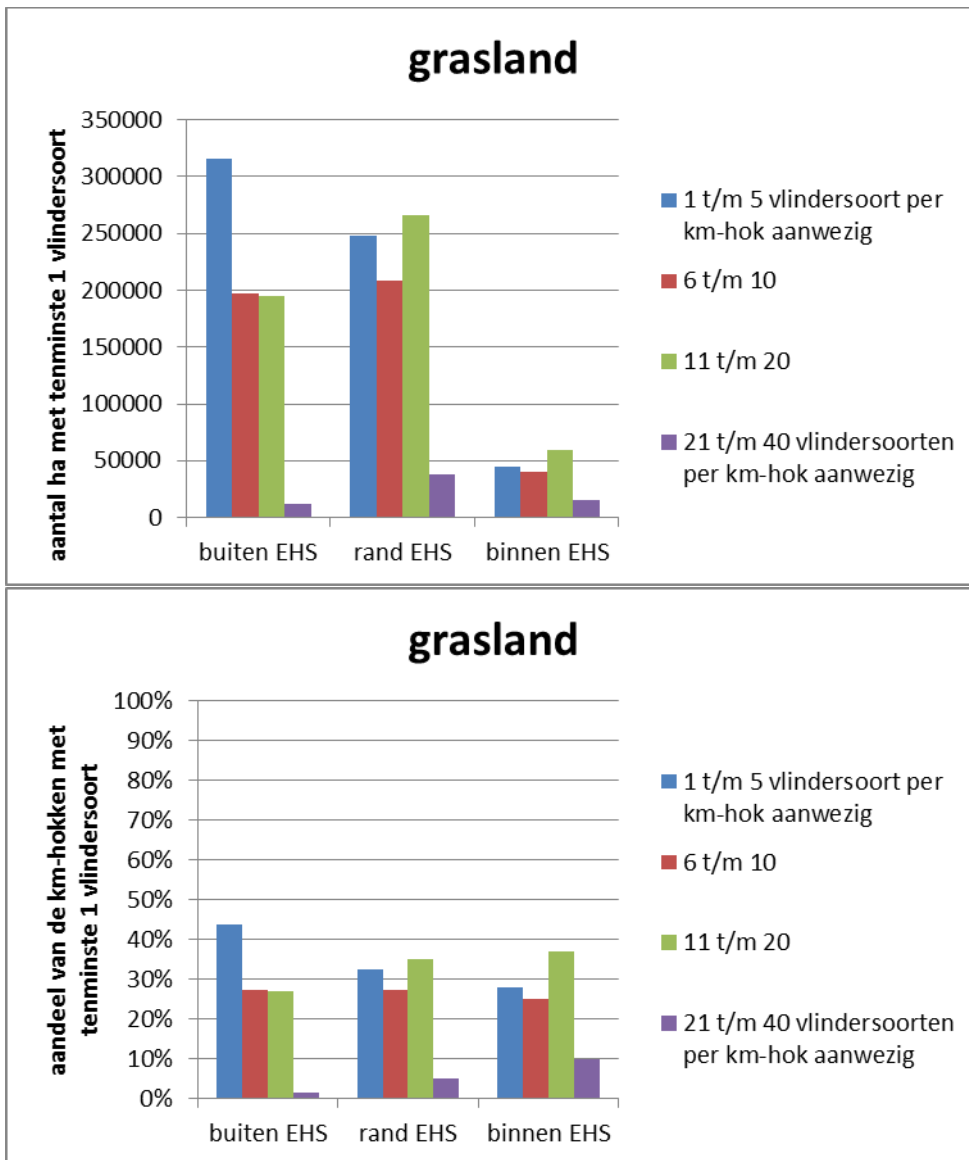


Figuur 22 Relatieve verdeling van het aantal hokken met een bepaalde rijkdom aan doelsoorten buiten de EHS, in de randzone van de EHS en binnen de EHS. Buiten de EHS is het aandeel hokken waar geen vlindersoorten zijn waargenomen (blauwe staaf, uiterst links) met bijna 80% veel hoger dan binnen de EHS (minder dan 30%).

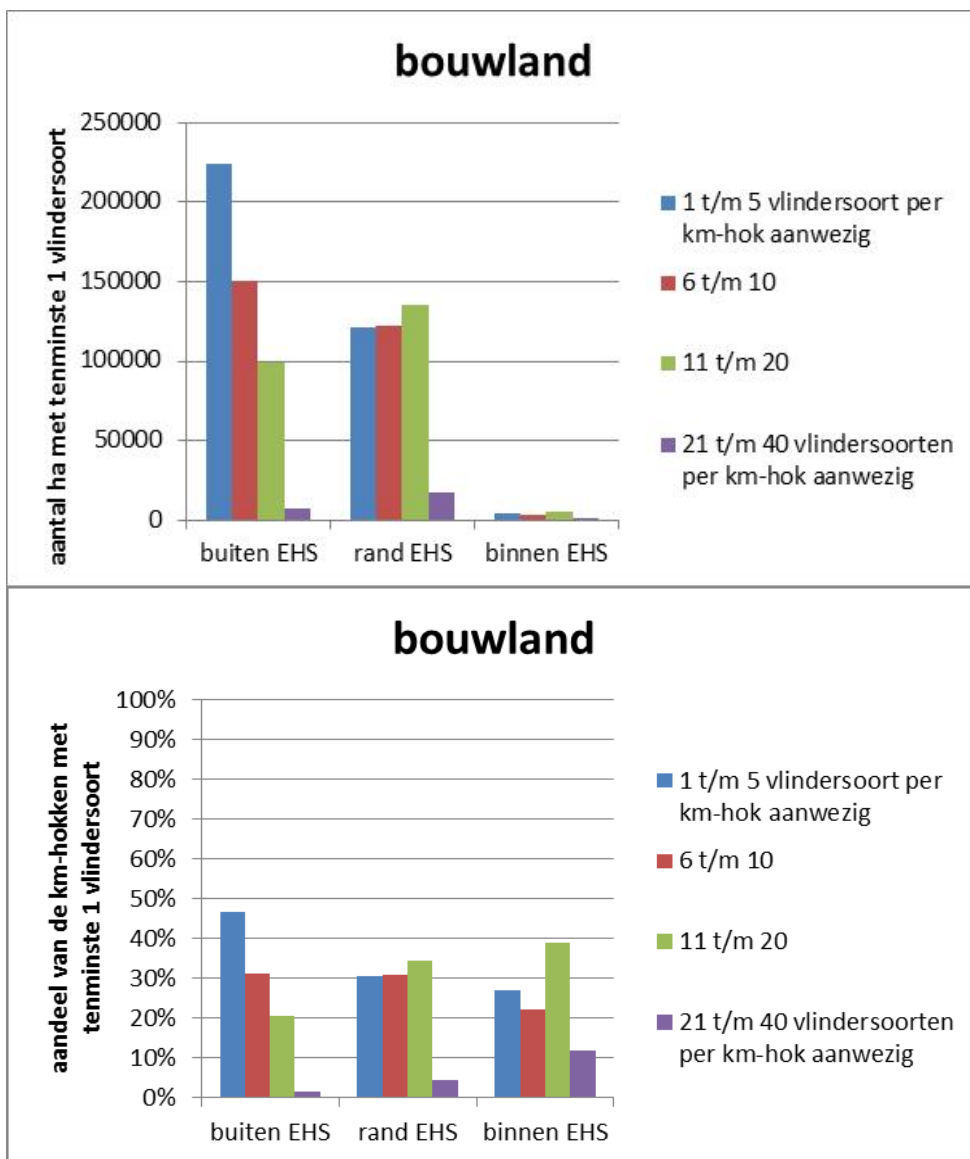
4.4.2 Verdeling vlinderrijkdom binnen agrarische landschapsbiotopen

In het agrarisch gebruikte land hebben we vijf biotopen onderscheiden (grasland; bouwland; heide, zand en bermen met of zonder struweel; water en moeras; opgaande begroeiing). Van alle hokken is per km-hok bepaald wat het overheersende biotooptype is (zie ook tabblad 'gegevens km-hokken'). Dit biotooptype is toegekend aan het gehele hok. Vervolgens is per biotooptype eenzelfde exercitie gedaan als hierboven beschreven. In deze exercitie zijn, anders dan bij de eerste analyse, niet alleen de doelsoorten maar *alle vlindersoorten* meegenomen. De figuren 23 t/m 27 laten zien dat voor bijna alle biotooptypen - met de biotoop 'heide zand en bermen' als extreem - het aandeel soortenrijke hokken (11-20 en 21-40 soorten) vooral binnen de EHS en in mindere mate in de randzone van de EHS worden aangetroffen. Voor het biotoop 'water en moeras' en in mindere mate 'opgaande begroeiing' ligt dat wat minder duidelijk, daarvoor herbergt de randzone en het buiten-EHS-gebied ook een aanzienlijk aandeel hokken met meer dan elf soorten. Er zijn zeer weinig vlindersoorten die hun

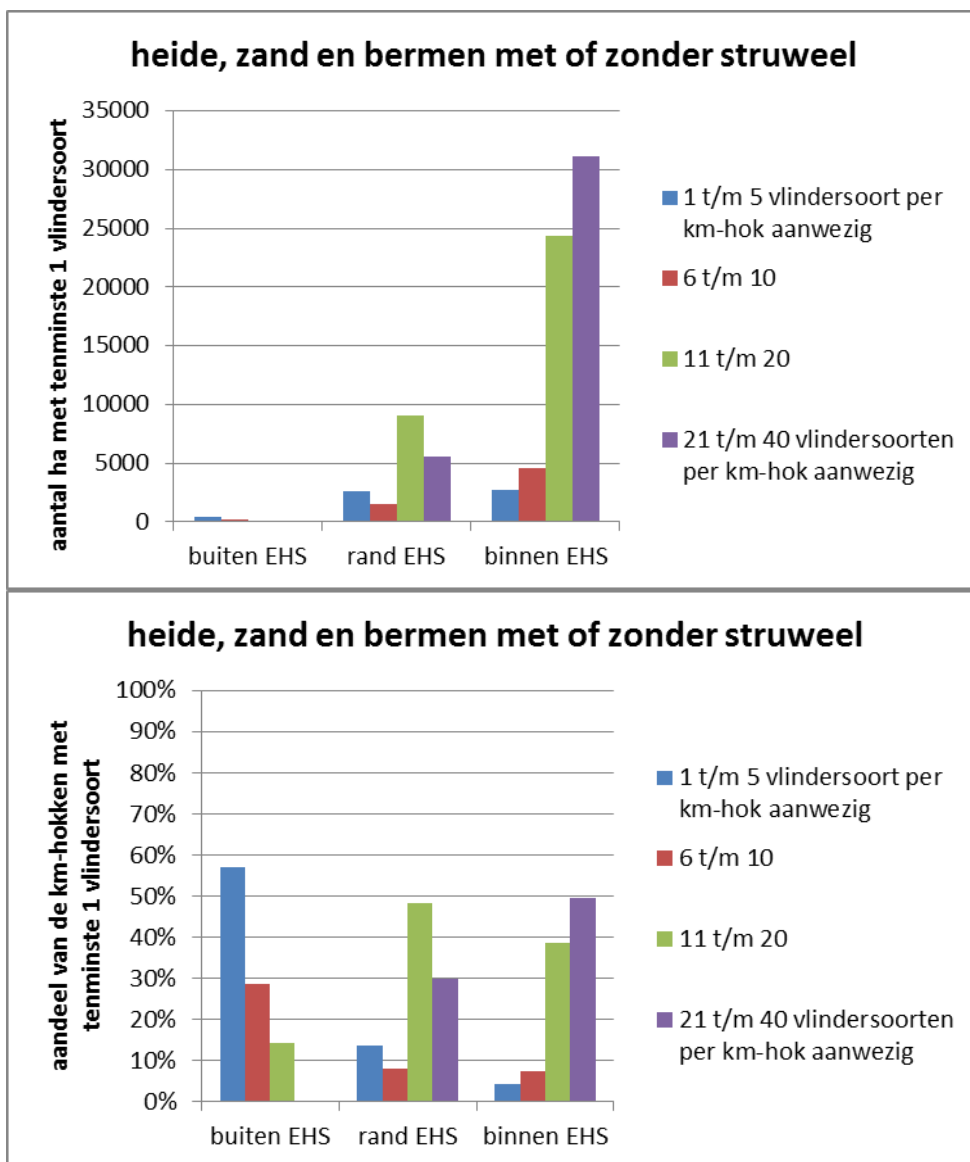
habitat hebben in water- en moerasbiotoop (met uitzondering van bijvoorbeeld de Grote vuurvliender). De kilometerhokken die voornamelijk uit dit biotoop bestaan, bevinden zich rond het IJsselmeer, de Noord- en Waddenzee en de grote rivieren. Vlindersoorten die in deze hokken zijn waargenomen, zullen zijn aangetroffen op het resterende landoppervlak en zijn meestal niet typische soorten voor water- of moerasbiotoop (het is dus een artefact).



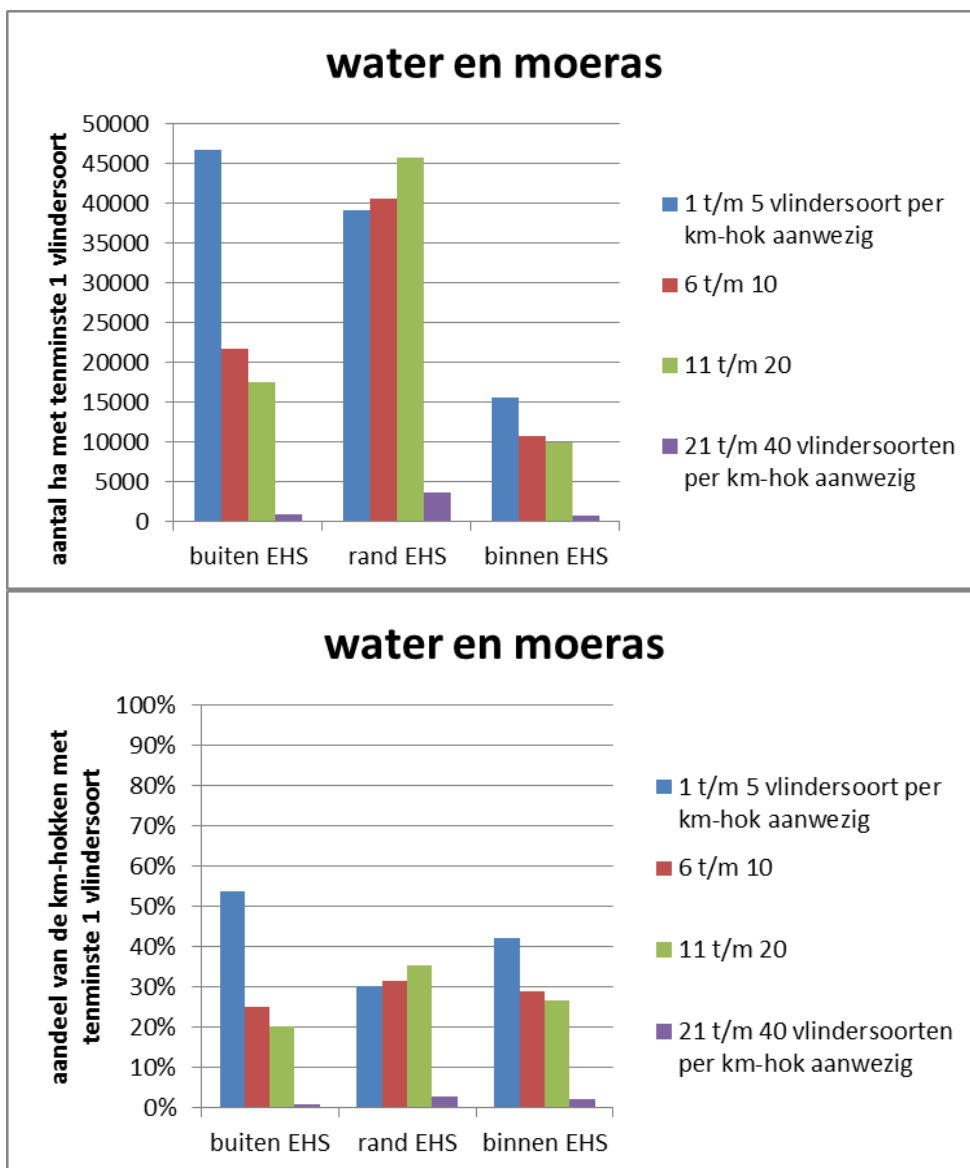
Figuur 23 Verdeling binnen-buiten EHS (drie niveaus) voor het aandeel van de vlindersoorten in graslandbiotoop.



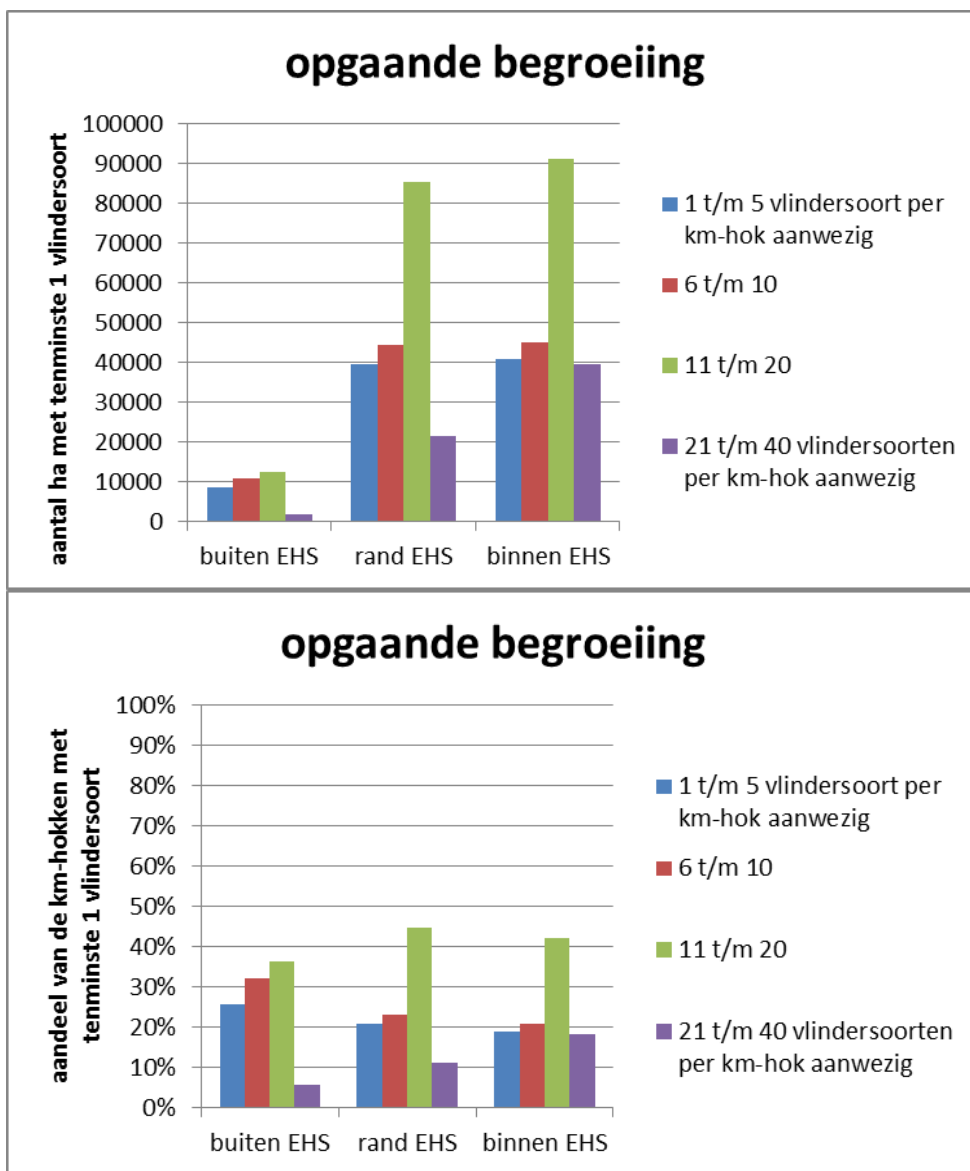
Figuur 24 Verdeling binnen-buiten EHS (drie niveaus) voor het aandeel van de vlindersoorten in bouwlandbiotoop.



Figuur 25 Verdeling binnen-buiten EHS (drie niveaus) voor het aandeel van de vlindersoorten in heide, zand en bermen met of zonder struweel.



Figuur 26 Verdeling binnen-buiten EHS (drie niveaus) voor het aandeel van de vlindersoorten in water- en moerasbiotoop.



Figuur 27 Verdeling binnen-buiten EHS (drie niveaus) voor het aandeel van de vlindersoorten in opgaande begroeiing.

4.4.3 Beheermaatregelen

Algemene opmerkingen

Als gestreefd wordt naar zoveel mogelijk doelsoorten in een km-hok, dan zal dus geïnvesteerd moeten worden in gebiedskwaliteiten, zoals die kennelijk in de natuurgebieden van de EHS voorkomen. Gezien de levenscyclus van vlinders, is hier vooral het bevorderen van waardplanten van belang, die op hun beurt hoge eisen aan de omstandigheden stellen. Dit geldt ook voor de doelsoorten, die veelal op specifieke waardplantsoorten zijn aangewezen. Voor deze soorten zal het een zeer grote opgave zijn het voorkomen buiten de EHS te bevorderen.

De meer generalistische niet-doelsoorten, die meerdere waardplanten of minder kritische waardplantsoorten hebben, hebben ook baat bij verbindende lijnvormige of kleine landschapselementen, zoals bosjes, bomenrijen en bloemenrijke wegbermen of akkerranden. Daarvoor biedt het gebied buiten de EHS meer mogelijkheden dan voor de doelsoorten. Het beheer, behoud en de aanleg van dergelijke elementen kan het voorkomen van deze soorten in het agrarisch gebied dus bevorderen. Verder valt te denken aan het ontwikkelen van een meer geleidelijke overgang van bosranden, houtwallen en hagen naar grasland door extensieve begrazing of een gefaseerd maaibeheer. Ook is het gunstig te zorgen voor voldoende aanbod van nectar (bloemdragende soorten) tijdens de vliegtijd.

Grasland en akker-biotopen

Vlinderbiodiversiteit gaat niet samen met monoculturen van Engels raaigras of akkerbouwgewassen. De soortenrijkdom kan echter op perceelniveau gestimuleerd worden door bijmenging met nectar- en/of waardplanten, zoals klaver, pinksterbloem of een mix van zomerbloeiërs als korenbloem, kamille en klaproos. Daarnaast kan geïnvesteerd worden in een bloemrijke vegetatie aan de randen van percelen. Het gaat dan zoals gezegd vooral om de meer generalistische soorten. Dergelijke maatregelen kunnen dus samenvallen met extensiveringsmaatregelen die bijvoorbeeld voor weidevogels en vleermuizen zinvol zijn.

Bermen

Omdat veel vlindersoorten baat hebben bij verbindende lijnvormige landschapselementen vanwege hun relatief rijke vegetatiesamenstelling en -structuur, is het effectief te investeren in bloemrijke wegbermen. Behalve dat deze lijnstructuren op zichzelf een biotoop vormen, kunnen vlinders zich via berm- en akkerranden van het ene naar het andere natuurgebied bewegen (Adriaensen et al., 2003; Noordijk et al., 2008).

Opgaande begroeiing

Veel vlindersoorten zijn gebaat bij een gevarieerd patroon van bosranden, houtwallen en hagen. In het agrarisch gebied zouden deze elementen zoveel mogelijk kunnen worden gehandhaafd en/of worden aangelegd. Op dit punt kan er dus spanning optreden als tegelijkertijd een goed weidevogelbiotoop wordt nagestreefd, waarvoor juist een open landschap essentieel is. In de planvorming dienen op dit punt afwegingen en keuzes worden gemaakt.

Water en moeras

Hierop wordt hier niet nader ingegaan, omdat de toekenning van de soorten aan dit habitat meestal op een artefact berust, zoals hierboven is uiteengezet.

Overzicht soortgerichte maatregelen

Ten slotte wordt in tabel 21 per soort een overzicht gegeven van de belangrijkste habitatkenmerken en mogelijke maatregelen ter bevordering van het voorkomen van de soort.



Kleine ijsvogelvlinder (Limenitis camilla) zonnend op een braam. Foto: Fabrice Ottburg.

Tabel 21

Mogelijke beschermings- of beheermaatregelen die in het agrarisch gebied getroffen kunnen worden voor de soorten die in de analyses zijn meegenomen (zie methode).

Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam	Doelsoort	Habitat	Bescherming/beheer van vlinders in agrarisch gebied (Bos et al., 2006)
<i>Anthocharis cardamines</i>	oranjetipje	0	gemengd bos, matig voedselrijk grasland, vochtig grasland en ruigte, zomergroen loofbos	Het is niet nodig voor deze soort op nationaal niveau beschermingsmaatregelen te treffen, maar door aanpassing van beheermaatregelen kan de stand plaatselijk worden bevorderd. Een knelpunt is vaak het verkeerde maaitijdstip. Hooilanden of bermen waar deze soort voor kan komen, kunnen het best worden gemaaid na de bloei- en vruchttijd van pinksterbloem of look-zonder-look; dus na half juni. Ook kan een gefaseerd maaibeheer ingevoerd worden. Vooral voor mantel-zoomvegetatie is dat belangrijk omdat de verpoping daar vaak gebeurt; door gefaseerd maaibeheer met vrij grote tijdsintervallen krijg je geschikte bosranden voor overwintering van de poppen.
<i>Apatura iris</i>	grote weerschijnvlinder	0	gemengd bos, rivierbos, zomergroen loofbos	
<i>Aphantopus hyperantus</i>	koevinkje	0	matig voedselrijk grasland, vochtig grasland en ruigte, zomergroen loofbos	Er zijn geen speciale beschermingsmaatregelen nodig om deze soort te behouden. De recente uitbreiding in een aantal gebieden is mogelijk veroorzaakt door de verruiging van veel graslanden, bermen, bossen en (voormalige) heideterreinen met opslag van onder andere braamstruweel.
<i>Araschnia levana</i>	landkaartje	0	gemengd bos, stedelijke parken - tuinen, zomergroen loofbos	Het landkaartje is een algemene standvlinder waarvoor op landelijk niveau geen speciale beschermingsmaatregelen nodig zijn, maar plaatselijke maatregelen kunnen de stand bevorderen. Aandachtspunt daarbij kan zijn: er moeten geleidelijke overgangen zijn van bosrand en houtwal naar ruigte en grasland.
<i>Argynnis aglaja</i>	grote parelmoervlinder	0	duin en strand, gemengd bos, heide en struweel, matig voedselrijk grasland, zomergroen loofbos	
<i>Argynnis niobe</i>	duinparelmoervlinder	0	droge zure graslanden, duin en strand, gemengd bos, heide en struweel, matig voedselrijk grasland, zomergroen loofbos	
<i>Argynnis paphia</i>	keizersmantel	0	gemengd bos, naaldbos, zomergroen loofbos	
<i>Aricia agestis</i>	bruin blauwtje	1	sub-alpien grasland, droog kalkgrasland en steppe, matig voedselrijk grasland	Aanbevolen maatregel voor het behoud van deze soort is het herstel van open vegetaties met stroomdalflora langs rivierdijken. Door een beheer van maaien en afvoeren op meer zandige dijkhellingen ontstaan open en vrij schrale, kruidenrijke vegetaties. Vooral van juni tot september is een groot nectaraanbod wenselijk.
<i>Boloria aquilonaris</i>	veenbesparelmoervlinder	1	hoogveen, moeras, spreihogveen, vochtig grasland en ruigte	
<i>Boloria selene</i>	zilveren maan	1	matig voedselrijk grasland, vochtig grasland en ruigte	
<i>Callophrys rubi</i>	groentje	0	gemengd bos, heide en struweel, zomergroen loofbos	
<i>Carcharodus alceae</i>	kaasjeskruidkoppje	0		
<i>Carterocephalus palaemon</i>	bont dikkopje	0	gemengd bos, matig voedselrijk grasland, vochtig grasland en ruigte, zomergroen loofbos	Voor het behoud van deze soort is het gewenst dat bermen van sloten waar deze soort voorkomt slechts eens in de drie jaar gemaaid worden. In bijvoorbeeld Noord-Brabant leeft deze soort ook langs sloten in het agrarisch gebied en is hennegras de waardplant. Daar is het gunstig de sloten eens per drie jaar te schonen en het maaisel op de kant te deponeren. Hennegras groeit dan plaatselijk en niet in een te hoge

				dichtheid. De vlinder maakt namelijk geen gebruik van hennegras dat in een hoge dichtheid groeit.
<i>Celastrina argiolus</i>	boomblauwtje	0	bomenlanen en heggen, gemengd bos, stedelijke parken - tuinen, steden en dorpen, zomergroen loofbos	Op plaatselijk niveau zal de soort profiteren van het handhaven en aanleggen van houtwallen, hagen en gevarieerde bosranden. Daarin moeten dan ook waardplanten zoals sporkehout en klimop en nectarplanten aanwezig zijn.
<i>Coenonympha pamphilus</i>	hooibeestje	0	droge zure graslanden, droog kalkgrasland en steppe, matig voedselrijk grasland	
<i>Coenonympha tullia</i>	veenhooibeestje	1	hoogveen, moeras, spreihooi, vochtig grasland en ruigte	
<i>Colias croceus</i>	oranje luzernevlinder	0	trekvlinder	
<i>Colias hyale</i>	gele luzernevlinder	0	trekvlinder	
<i>Cupido minimus</i>	dwergblauwtje	0	droge zure graslanden, droog kalkgrasland en steppe, matig voedselrijk grasland	
<i>Cyaniris semiargus</i>	klaverblauwtje	0		
<i>Erynnis tages</i>	bruin dikkopje	1	droge zure graslanden, droog kalkgrasland en steppe, matig voedselrijk grasland	Er zijn drie oorzaken waarom het bruin dikkopje op zoveel plaatsen is verdwenen: (1) door verrijking met meststoffen verrijkt de vegetatie in het leefgebied en groeit deze dicht; (2) er wordt op veel plaatsen te intensief gemaaid; en (3) het leefgebied is op veel plaatsen te klein geworden. Voor het behoud is het noodzakelijk dat het huidige leefgebied beter wordt beschermd en vergroot. Verdere inspoeling van meststoffen moet worden voorkomen. Door aankoop van de aangrenzende percelen kan deze verrijking tegen worden gegaan en kan de bestaande populatie groeien. Ook zal een verbinding tussen de twee resterende vliegplaatsen moeten worden gerealiseerd. De huidige vliegplaatsen zijn omgeven door intensief gebruikt agrarisch land, waardoor uitwisseling nauwelijks mogelijk is. In het buitenland bleken stroken kruidenrijke en schrale graslanden als verbindingssbaan gebruikt te worden.
<i>Favonius quercus</i>	eikenpage	0		Zolang eiken in het agrarisch gebied behouden blijven kan deze soort daar voor blijven komen.
<i>Gonepteryx rhamni</i>	citroenvlinder	0	gemengd bos, stedelijke parken - tuinen, steden en dorpen, zomergroen loofbos	De soort kan worden bevorderd door de aanplant van sporkehout en wegedoorn in het openbaar groen en het agrarisch gebied. Aanplant of behoud van vroegbloeiende nectarrijke struiken en bomen helpt het vrouwtje in het voorjaar voldoende nectar te vinden.
<i>Hesperia comma</i>	kommavlinder	1	droge zure graslanden, droog kalkgrasland en steppe, heide en struweel, matig voedselrijk grasland	
<i>Heteropterus morpheus</i>	spiegeldikkopje	0	matig voedselrijk grasland, vochtig grasland en ruigte	
<i>Hipparchia semele</i>	heivlinder	1	droge zure graslanden, droog kalkgrasland en steppe, duin en strand, heide en struweel, naaldbos	
<i>Hipparchia statilinus</i>	kleine heivlinder	1	droge zure graslanden, droog kalkgrasland en steppe	
<i>Issoria lathonia</i>	kleine parelmoervlinder	0	braakliggend terrein, droge zure graslanden, droog kalkgrasland en steppe, duin en strand, matig voedselrijk grasland	
<i>Lampides boeticus</i>	tijgerblauwtje	0		
<i>Lasiommata megera</i>	argusvlinder	0	droge zure graslanden, droog kalkgrasland en steppe	Plaatselijke beheermaatregelen kunnen de stand van deze soort bevorderen. Te denken valt aan het creëren van meer variatie in graslanden, bijvoorbeeld

				door extensieve begrazing of een gefaseerd maaibeheer. Andere maatregelen zijn het behoud van zandwegen en het bevorderen van een groter bloemaanbod in de maanden juni en augustus.
<i>Leptidea sinapis</i>	boswitje	0	matig voedselrijk grasland, zomergroen loofbos	
<i>Limenitis camilla</i>	kleine ijsvogelvinder	0	gemengd bos, zomergroen loofbos	
<i>Lycaena dispar</i>	Grote vuurvinder	1	matig voedselrijk grasland, oevervegetatie, vochtig grasland en ruigte	
<i>Lycaena phlaeas</i>	kleine vuurvinder	0	droge zure graslanden, droog kalkgrasland en steppe, duin en strand, heide en struweel, matig voedselrijk grasland	Plaatselijke beheermaatregelen, zoals een verschravingsbeheer in bermen en hooilanden, kunnen een positief effect hebben.
<i>Lycaena tityrus</i>	bruine vuurvinder	1	droge zure graslanden, matig voedselrijk grasland	Een geschikte beheermaatregel is het extensief begrazen in grotere gebieden of het gefaseerd maaien van hooilanden en bermen.
<i>Maniola jurtina</i>	bruin zandoogje	0	matig voedselrijk grasland	Plaatselijke beheermaatregelen kunnen bevorderlijk zijn. Te denken valt aan extensieve begrazing of gefaseerd maaien waarbij de ruigere graslanden behouden blijven. De meest geschikte maaitijdstippen bij een gefaseerd maaibeheer zijn midden juni of eind augustus. In de maanden juli en augustus is een groot nectaraanbod van belang.
<i>Melitaea athalia</i>	bosparelmoervlinder	0	droge zure graslanden, matig voedselrijk grasland, zomergroen loofbos	
<i>Melitaea cinxia</i>	veldparelmoervlinder	0	droge zure graslanden, droog kalkgrasland en steppe, matig voedselrijk grasland	
<i>Nymphalis antiopa</i>	rouwmantel	0	gemengd bos, naaldbos, zomergroen loofbos	
<i>Nymphalis polychloros</i>	grote vos	0	bomenlanen en heggen, gemengd bos, stedelijke parken - tuinen, zomergroen loofbos	Veel hoogstamboomgaarden zijn verdwenen en dat is een van de oorzaken van de achteruitgang van deze soort. In geschikte boomgaarden mogen geen insecticiden meer worden gebruikt en markante iepen moeten blijven staan.
<i>Ochlodes sylvanus</i>	groot dikkopje	0	matig voedselrijk grasland, vochtig grasland en ruigte	Een gefaseerd maaibeheer van graslanden nabij struwelen en bosranden zal het voorkomen bevorderen. Het is gewenst een deel van de vegetatie te laten staan; de rups overwintert doorgaans in een grasstengel. Het is gunstig als er omstreeks juli voldoende nectarplanten zijn.
<i>Papilio machaon</i>	koninginnenpage	1	droog kalkgrasland en steppe, matig voedselrijk grasland, sclerofiele struikvegetatie	Om het verspreidingsgebied te vergroten kunnen in Zuid-Limburg nabij de 'permanente' vliegplaatsen meer ruderales, zonnige overhoekjes worden gemaakt. Ook kan het voorkomen worden bevorderd door het gebruik van bestrijdingsmiddelen in (moes)tuinen te verminderen.
<i>Pararge aegeria</i>	bont zandoogje	0	gemengd bos, naaldbos, zomergroen loofbos	
<i>Phengaris alcon</i>	gentiaanblauwtje	1	heide en struweel, matig voedselrijk grasland, vochtig grasland en ruigte	
<i>Phengaris nausithous</i>	donker pimpernelblauwtje	0	matig voedselrijk grasland, oevervegetatie, spreiveen, vochtig grasland en ruigte	Een groter leefgebied ontstaat door de randen van graslanden in nabijgelegen gebieden slechts eens per drie of vier jaar te maaien zodat ook daar ruigere vegetaties ontstaan. Verder is het wenselijk een zone langs slootkanten te laten verruigen door gefaseerd te maaien in een driejarige cyclus.
<i>Phengaris teleius</i>	pimpernelblauwtje	0	matig voedselrijk grasland, vochtig grasland en ruigte	Gebieden die geschikt zijn voor het pimpernelblauwtje hebben een gefaseerd maaibeheer en worden in het geheel niet gemaaid tussen half juni en half september. Als het noodzakelijk is dat in het betreffende gebied de waterstand wordt verhoogd, moet dit in fasen gebeuren. Dan hebben de waardmieren de tijd om hun nesten te

				verplaatsen.
<i>Pieris brassicae</i>	groot koolwitje	0	generalist	
<i>Pieris napi</i>	klein geaderd witje	0	generalist	
<i>Pieris rapae</i>	klein koolwitje	0	generalist	
<i>Plebeius argus</i>	heideblauwtje	1	droge zure graslanden, droog kalkgrasland en steppe, heide en struweel, matig voedselrijk grasland	
<i>Plebeius optilete</i>	veenbesblauwtje	1	hoogveen, naaldbos	
<i>Polygonia c-album</i>	gehakkelde aurelia	0	bomenlanen en heggen, gemengd bos, stedelijke parken - tuinen, zomergroen loofbos	De overgang van bos naar grasland kan geleidelijker worden gemaakt.
<i>Polyommatus icarus</i>	icarusblauwtje	0	droge zure graslanden, droog kalkgrasland en steppe, matig voedselrijk grasland	Het gebruik van bestrijdingsmiddelen heeft een negatief effect op het voorkomen van deze soort.
<i>Pontia daplidice</i>	resedawitje	0		
<i>Pyrgus malvae</i>	aardbeivlinder	1	droog kalkgrasland en steppe, matig voedselrijk grasland, vochtig grasland en ruigte	
<i>Pyronia tithonus</i>	oranje zandoogje	0	bomenlanen en heggen, droog kalkgrasland en steppe, matig voedselrijk grasland, zomergroen loofbos	Plaatselijke beheermaatregelen kunnen de stand bevorderen. Te denken valt aan het ontwikkelen van een meer geleidelijke overgang van bosranden, houtwallen en hagen naar grasland door extensieve begrazing of een gefaseerd maaibeheer.
<i>Satyrium ilicis</i>	bruine eikenpage	0	gemengd bos, heide en struweel, zomergroen loofbos	
<i>Satyrium w-album</i>	iepenpage	0	bomenlanen en heggen, gemengd bos, stedelijke parken - tuinen, zomergroen loofbos	
<i>Thecla betulae</i>	sleedoornpage	0	bomenlanen en heggen, gemengd bos, stedelijke parken - tuinen, zomergroen loofbos	Het is gewenst om sleedoornstruweel te behouden, te herstellen of weer aan te leggen. Voor het behoud is het wenselijk om de sleedoornstruiken waarbij hij voorkomt gefaseerd te snoeien. Het snoeien kan het beste eens in de vijf jaar, tussen eind juni en begin augustus, gebeuren. Sommige sleedoorns kunnen tot de grond toe worden afgezet, maar nooit allemaal tegelijk. Als in de winter wordt gesnoeid, moeten de takken met de eitjes worden ontzien.
<i>Thymelicus lineola</i>	zwartspriddikkopje	0	braakliggend terrein, droge zure graslanden, matig voedselrijk grasland	De stand kan bevorderd worden door een deel van de ruigere vegetaties in de winter te laten overstaan, zodat de eitjes ongestoord kunnen overwinteren. Daarom heeft extensieve begrazing of een gefaseerd maaibeheer de voorkeur. Bovendien is het gunstig te zorgen voor voldoende aanbod van nectar tijdens de vliegtijd. In de maanden juli en augustus moeten voldoende nectarrijke kruiden in bermen, dijken en graslanden bloeien.
<i>Thymelicus sylvestris</i>	geelspriddikkopje	0	droge zure graslanden, droog kalkgrasland en steppe, matig voedselrijk grasland, zomergroen loofbos	De stand kan bevorderd worden door een deel van de ruigere vegetaties in de winter te laten overstaan, zodat de eitjes ongestoord kunnen overwinteren. Daarom heeft extensieve begrazing of een gefaseerd maaibeheer de voorkeur. Bovendien is het gunstig te zorgen voor voldoende aanbod van nectar tijdens de vliegtijd. In de maanden juli en augustus moeten voldoende nectarrijke kruiden in bermen, dijken en graslanden bloeien.
<i>Vanessa cardui</i>	distelvlinder	0	generalist	

4.5 Zweefvliegen

4.5.1 In welke typen habitat kunnen de soorten voorkomen?

Tabel 22 geeft een samenvatting van de combinaties van soorten en typen habitat. De gegevens zijn zo gesorteerd dat de voorkeur voor grazig en vochtig habitat van boven naar beneden afneemt en voorkeur voor bomenrijk habitat toeneemt.

De tabel geeft aan dat in bepaalde typen habitat meer soorten voorkomen dan in andere typen. De meeste soorten komen voor in bosrijke omgeving, dit blijkt uit de 170 scores in bos en de 80 scores in houtwallen. In het bos zijn blijkbaar zeer veel niches te vinden, want maar liefst 77 soorten komen enkel en alleen in het bos voor. Daarnaast zijn er nog eens 47 soorten die zowel in bos als in houtwallen voorkomen. Er zijn geen soorten specifiek gebonden aan houtwallen.

Een paar regels lager in de tabel is te zien dat er ongeveer 30 soorten zijn, die naast bos en/of houtwal ook in grasland en/of sloten voorkomen. Daarnaast zijn er in totaal zeventien soorten met een selectieve binding aan grasland.

De tabel geeft ook aan dat er negen soorten zijn die in alle typen habitat kunnen leven. Dit zijn stuk voor stuk (zeer) algemene soorten: de snorzweefvlieg, de puntbijvlieg, de kegelbijvlieg, de blinde bij, de terrasjes-kommazweefvlieg, het micaplatvoetje, de witte halvemaanvlieg, de bessenbandzweefvlieg, en de kleine bandzweefvlieg.

Vervolgens zijn er twaalf soorten gebonden aan water of grasland en er zijn veertien soorten die selectief leven in de omgeving van lijnvormige wateren.

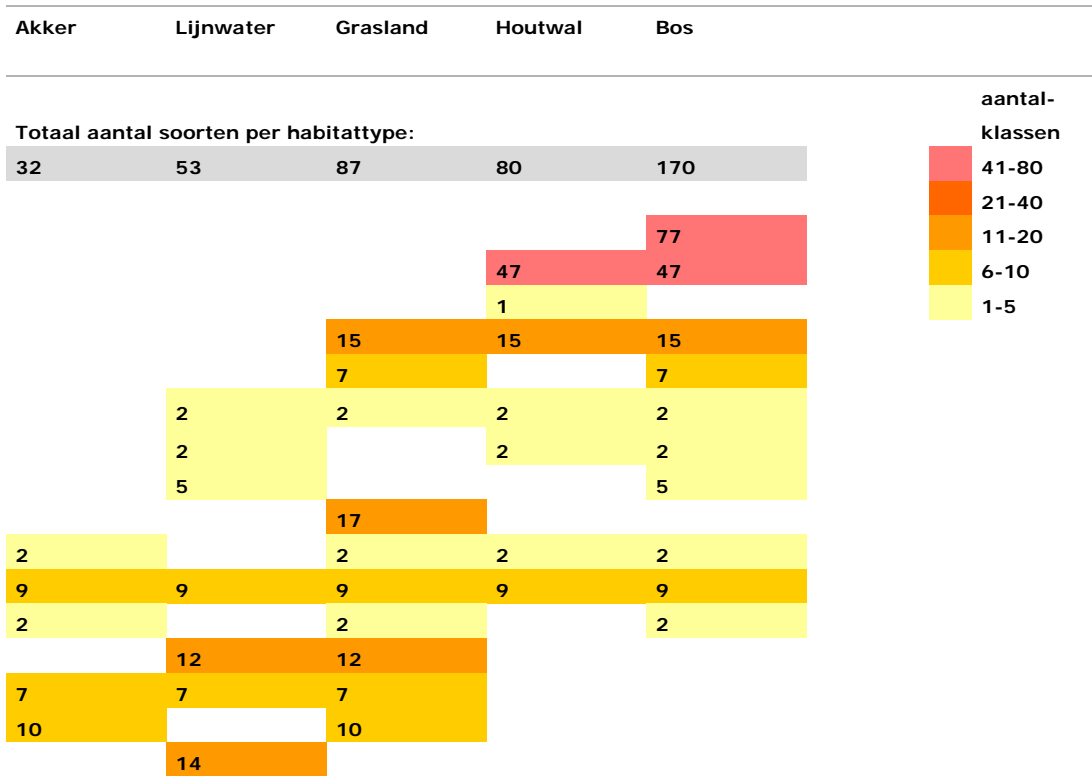
Wanneer we kijken naar het totaal aantal soorten dat (onder andere) in een bepaald habitat kan leven, dan levert dit de volgende aantallen op: 170 in bos, 80 in houtwal, 87 in grasland, 53 in lijnvormige wateren en tenslotte 32 in akkers. Het relatief lage aantal van 32 soorten dat (ook) in akker kan leven doet vermoeden dat het hier om generalisten gaat die geen hinder hebben van de beperkingen die akkerbouw oplegt aan de mogelijkheden voor geschikt habitat. Het valt op dat er geen soorten in de lijst staan die selectief in akker voorkomen.



Parende wilgengitjes (Cheilosia grossa), één van de algemene zweefvliegsoorten van Nederland. Foto: Fabrice Ottburg.

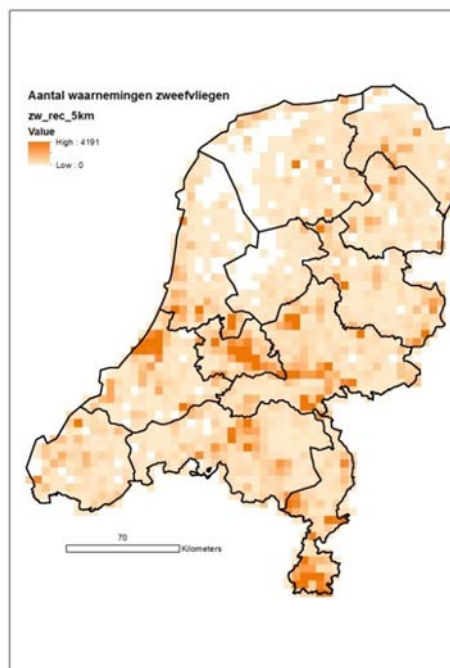
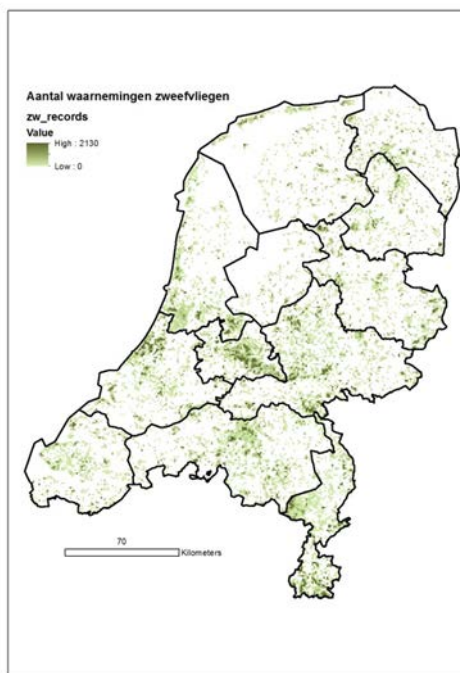
Tabel 22

Overzicht van aantallen soorten met een bepaalde voorkeur voor (combinaties van) habitat. De twee getallen '47' en '47' in de tweede regel van de tabel geven aan dat er 47 soorten zijn die bij voorkeur voorkomen in houtwallen of bossen, en niet in de overige typen habitat. Soorten van overige terreintypen (bijvoorbeeld stad) en zeer zeldzame soorten zijn niet in de scores opgenomen.



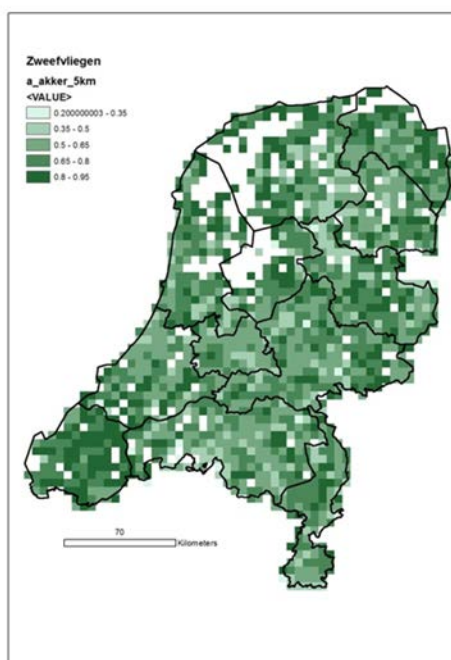
4.5.2 Wat 'stippenkaarten' zeggen over dichtheden

Zoals in figuur 28 is aangegeven, vertoont het aantal meldingen per uurhok grote ruimtelijke verschillen. Op sommige plekken zijn veel meldingen, op andere maar weinig of geen. Waar meer meldingen zijn, worden natuurlijk ook meer soorten gevangen. Door dit verband is het aantal meldingen altijd een mix van talrijkheid van zweefvliegen en de intensiteit van bemonstering op een locatie.



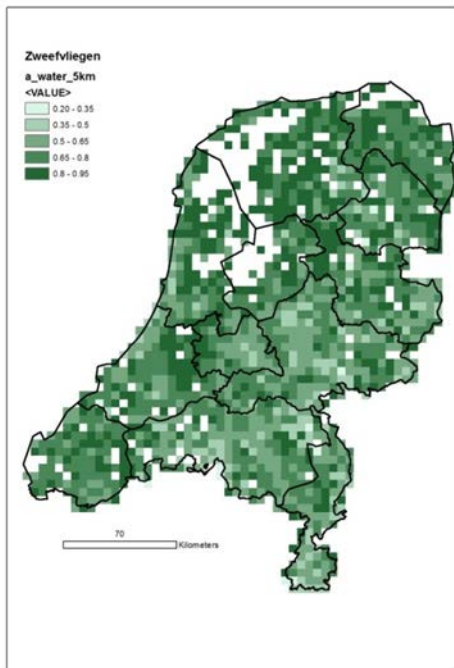
Figuur 28 Verdeling van het aantal waarnemingen over Nederland. De linker figuur geeft het aantal waarnemingen per kilometerhok (minimum 0, maximum 2130). De rechter figuur geeft het aantal waarnemingen per uurhok (5 bij 5 kilometer).

4.5.3 Wat 'stippenkaarten' zeggen over de habitat



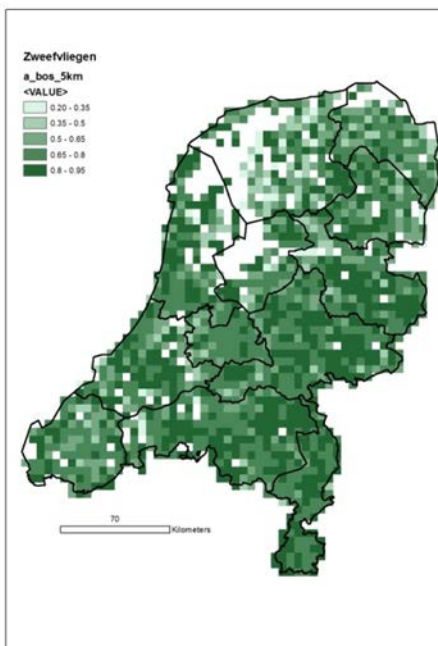
Figuur 29 Het aandeel zweefvliegen dat afhankelijk is van akkerland. De figuur geeft per uurhok het aandeel van de vangsten dat bestaat uit soorten die zich kunnen handhaven in de habitat akker. In veel gevallen betreft het soorten die ook in ander habitat kunnen overleven (zie tabel 22).

Figuur 29 laat zien dat de soorten die in akkerhabitat kunnen overleven een groter aandeel van de soortensamenstelling bepalen in akkerrijke gebieden. Dit geldt vooral voor Zeeland, Oost Nederland, de IJsselmeer polders en de kop van Groningen en Friesland.



Figuur 30 Het aandeel zweefvliegen dat afhankelijk is van lijnvormige wateren. De figuur geeft per uurhok het aandeel van de vangsten dat bestaat uit soorten die zich kunnen handhaven in de habitat lijnvormige wateren. In veel gevallen zijn het soorten die ook in ander habitat kunnen overleven (zie tabel 22).

Figuur 30 geeft aan dat zweefvliegen die gebonden zijn aan lijnvormige wateren relatief het meest voorkomen in laaggelegen gebieden, zoals Zeeland, het Groene Hart, de kop van Overijssel, Noord Holland, Groningen en Friesland.



Figuur 31 Het aandeel zweefvliegen dat afhankelijk is van bos. De figuur geeft per uurhok het aandeel van de vangsten dat bestaat uit soorten die zich kunnen handhaven in de habitat bos. In veel gevallen zijn het soorten die ook in ander habitat kunnen overleven (zie tabel 22). De soorten van bos zijn relatief talrijk in de bosgebieden op de zandgronden. Verder komen ook hoge percentages bosgebonden soorten voor in kleinere bossen in de kleigebieden.

Tabel 23

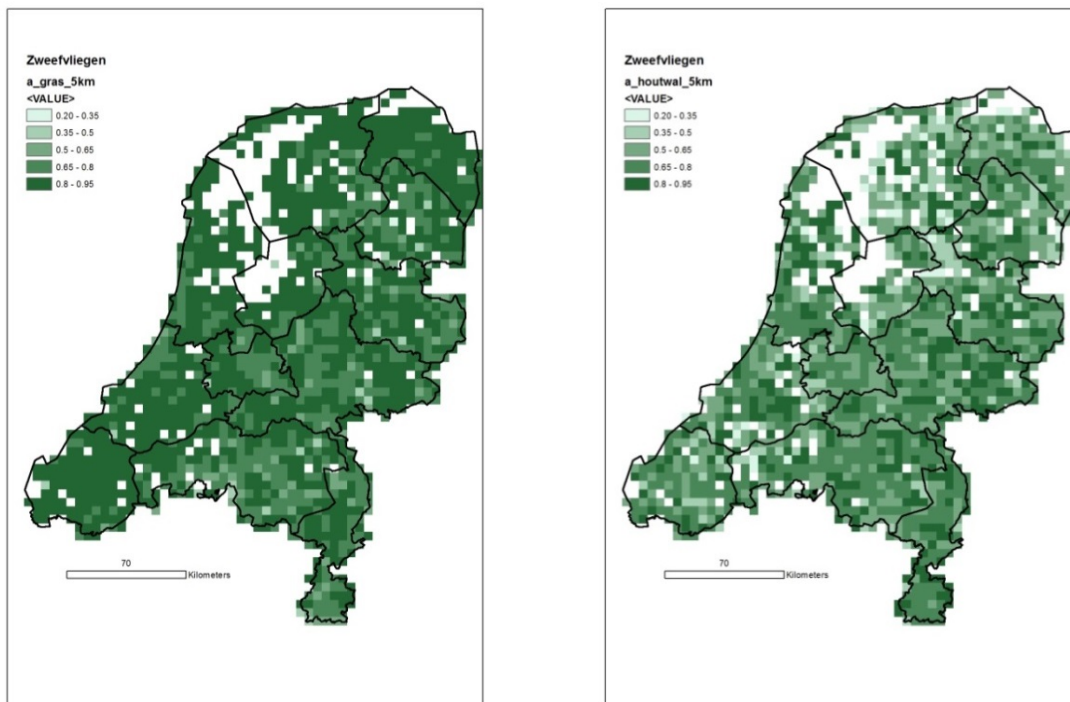
Ecologische voorkeuren van soorten per habitat. De tabel geeft selectief de ecologische kenmerken die een duidelijke relatie vertonen met één of meer habitat typen. De getallen in de tabellen worden boven de tabel toegelicht. In de rechter tabel zijn per regel de relatief hoogste waarden donker gekleurd. Er is gebruik gemaakt van de volgende indeling: wit = 1-14%, geel = 15-29% en oranje = 30-100%. (De percentages voor de kleur zijn per regel berekend. Bijvoorbeeld de eigenschap 'zeer gespecialiseerde voeding' heeft waarde 7% in graslanden, en heeft een oranje kleur, omdat $[100 * (7\% \text{ gedeeld door de som van } 7\% + 5\% + 6\%)] = 38\%$, dat ligt in de range van 30% tot 100%)

AANTAL soorten met ecologisch kenmerk 'x' per habitat.
Dezelfde soort kan bij meer dan één habitat een score krijgen. De totalen komen overeen met tabel 22.

Terreintype:	Akker	Water	Gras	Houtwal	Bos
Ecologisch kenmerk:	32	53	87	80	170
Bloedende bomen	0	0	0	5	14
Staand dood hout	0	1	0	8	20
Liggend dood hout	0	1	0	8	21
Een met water gevulde holte in een boom	0	1	0	4	9
Hoge bomen (voor volwassen vliegen)	3	3	6	26	49
Hoge bomen (voor larven)	4	5	6	17	38
Paddestoelen	0	0	1	2	3
Wortels van kruiden en bomen	1	1	8	7	10
Soort heeft een zeer beperkt menu	0	0	6	4	11
Soort heeft een beperkt menu	4	16	28	28	73
Struiken	12	21	31	64	131
Soort is weinig mobiel	10	32	22	21	56
Larven leven in nat rottend materiaal	9	32	20	19	52
Larven leven in modder	8	29	18	9	14
Larven leven in stilstaand water	6	25	14	6	11
De soort heeft een uitgebreid menu	23	17	26	29	29
Larve in organisch afval en compost	7	7	11	8	8
Larve in mest	6	7	9	7	7
Reproductie tot in de herfst (veel generaties)	24	25	40	28	30
Zweefvlieg eet nectar	28	49	73	74	148
Zweefvlieg eet pollen	28	49	73	74	148

PERCENTAGE soorten met eigenschap 'x' per habitat.
Elk percentage wordt bepaald door een waarde in een kolom in de tabel 'aantal soorten' te delen door de gesommeerde waarde boven deze kolom. Uitleg van de gele arcering staat in het onderschrift van deze tabel.

Akker	Water	Gras	Houtwal	Bos
32=100%	53=100%	87=100%	80=100%	170=100%
0	0	0	6	8
0	2	0	10	12
0	2	0	10	12
0	2	0	5	5
9	6	7	33	29
13	9	7	21	22
0	0	1	3	2
3	2	9	9	6
0	0	7	5	6
13	30	32	35	43
38	40	36	80	77
31	60	25	26	33
28	60	23	24	31
25	55	21	11	8
19	47	16	8	6
72	32	30	36	17
22	13	13	10	5
19	13	10	9	4
75	47	46	35	18
88	92	84	93	87
88	92	84	93	87



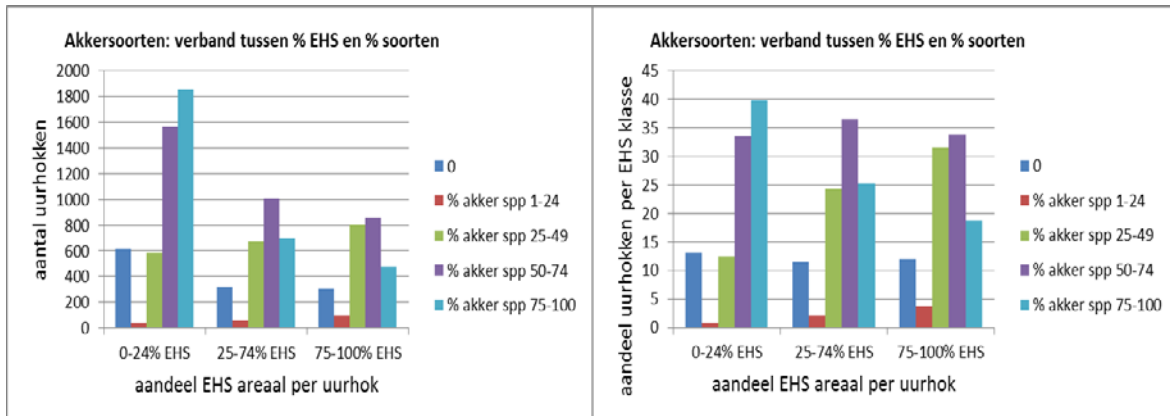
Figuur 32 Het aandeel zweefvliegen dat afhankelijk is van grasland (links) en van houtwallen (rechts). De figuur geeft per uurhok het aandeel van de vangsten dat bestaat uit soorten die zich kunnen handhaven in de habitat grasland. In veel gevallen betreft het soorten die ook in ander habitat kunnen overleven (zie tabel 22).

Grasland (figuur 32 links). Bijna overal in Nederland liggen percelen met grasland. Het aandeel graslandsoorten is dan ook hoog in vrijwel alle uurhokken. Daarbij scoren de relatief laaggelegen klei- en veengebieden hoger dan de zandgebieden.

Houtwallen (figuur 32 rechts). Net als de soorten van bos nemen soorten van houtwallen een groter deel in van de soortensamenstelling in de gebieden op zandgrond dan in de laaggelegen klei en veengebieden (waar minder vaak houtwallen staan).

4.5.4 Zweefvliegen buiten en binnen de EHS

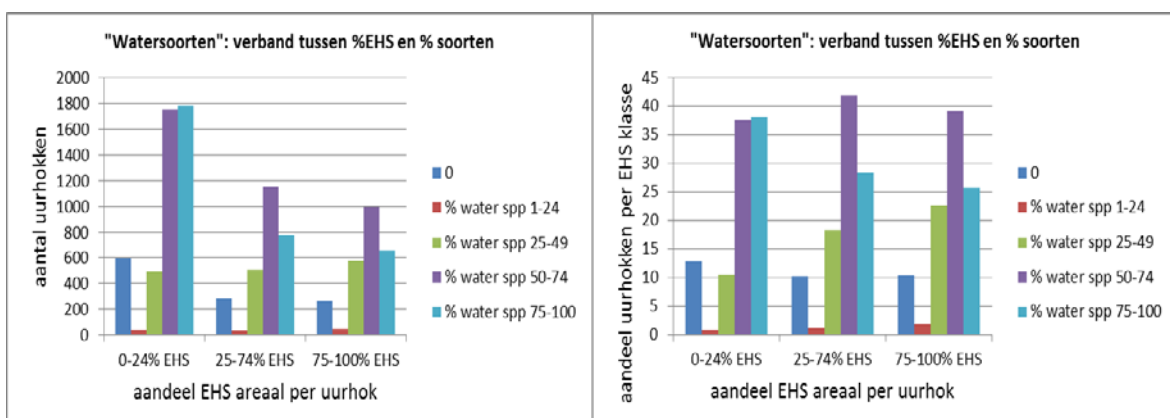
4.5.4.1 Relatie tussen EHS en zweefvliegen van akkers



Figuur 33 Zweefvliegen van akkers. Verdeling binnen-buiten EHS (drie niveaus) in relatie tot het aandeel van akkersoorten (vijf klassen). De figuur links geeft de absolute aantallen uurhokken per klasse, en de figuur rechts de relatieve aantallen (bijvoorbeeld: binnen 0-24% EHS tellen de staven op tot 100%).

Akkersoorten vormen een belangrijk deel van de zweefvliegen in gebied met weinig EHS. Het aandeel uurhokken waar akkersoorten dominant aanwezig zijn (50-74% en 75-100%) is het hoogst in gebied met een klein aandeel EHS. In gebieden met weinig EHS is bovendien het verschil tussen de klassen met veel en met weinig akkersoorten zeer groot. Met een toenemend aandeel EHS per uurhok, neemt het aandeel akkersoorten af en wordt de soortensamenstelling meer gevarieerd. Dit blijkt uit een sterke relatieve daling van het aantal uurhokken waar akkersoorten dominant zijn en een stijging van het aandeel uurhokken met een beperkt aandeel akkersoorten.

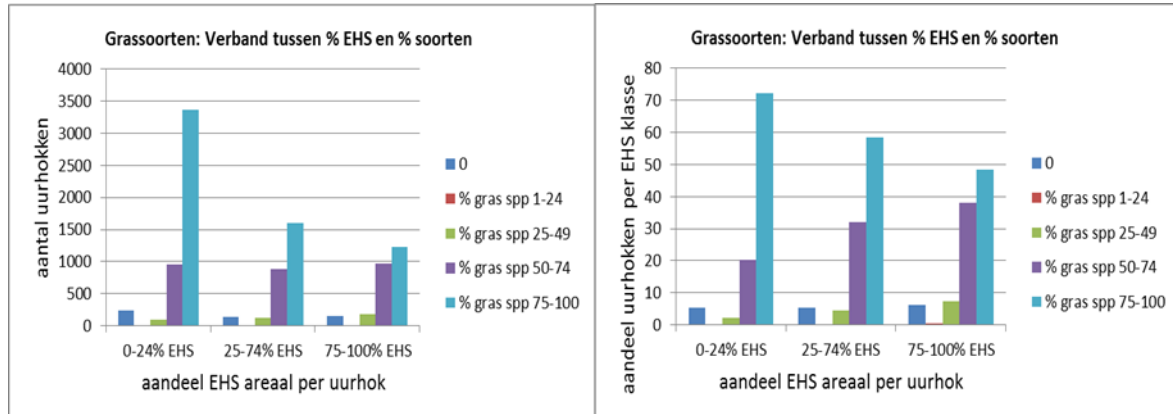
4.5.4.2 Relatie tussen EHS en zweefvliegen van lijnvormige wateren



Figuur 34 Zweefvliegen van lijnvormige wateren. Verdeling binnen-buiten EHS (drie niveaus) voor het aandeel van de soorten van lijnvormige wateren (5 klassen). De figuur links geeft de absolute aantallen uurhokken per klasse, en de figuur rechts de relatieve aantallen (bijvoorbeeld: binnen 0-24% EHS tellen de staven op tot 100%).

Zweefvliegen van lijnvormige wateren vormen een belangrijk deel van de zweefvliegen in gebied met weinig EHS. Het aandeel uurhokken waar soorten van lijnvormige wateren dominant aanwezig zijn is relatief hoog in gebieden met een laag areaal aan EHS. Naarmate een uurhok meer EHS omvat, wordt de soortensamenstelling van de zweefvliegen meer gevarieerd, dit blijkt uit een relatieve stijging van het aandeel uurhokken met een lager percentage soorten van lijnvormige wateren. Dit betreft vooral de uurhokken met 25-49% en 50-74% soorten van lijnvormige wateren.

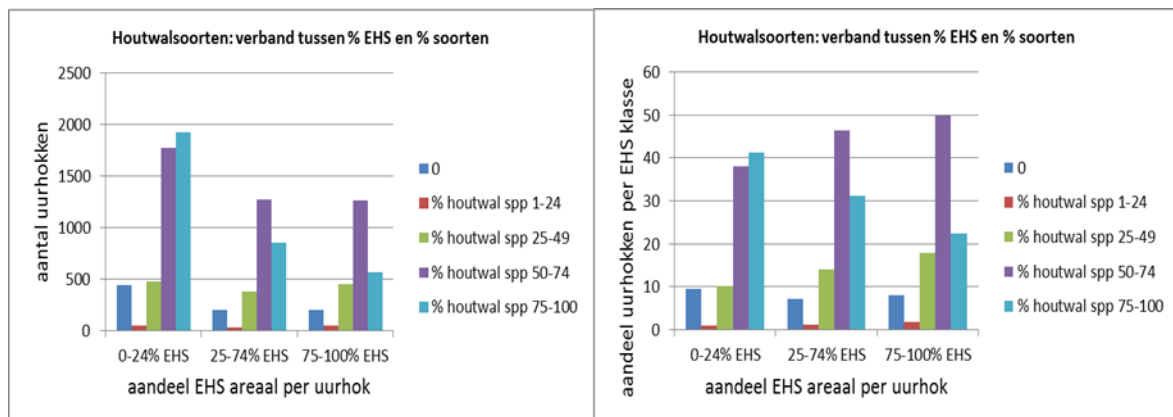
4.5.4.3 Relatie tussen EHS en zweefvliegen van graslanden



Figuur 35 Zweefvliegen van grasland. Verdeling binnen-buiten EHS (drie niveaus) in relatie tot het aandeel van de soorten van graslanden (5 klassen). De figuur links geeft de absolute aantallen uurhokken per klasse en de figuur rechts de relatieve aantallen (bijvoorbeeld binnen 0-24% EHS tellen de staven op tot 100%).

In gebied met een laag aandeel EHS komen verhoudingsgewijs zeer veel uurhokken voor waar graslandsoorten dominant zijn (75-100% van de zweefvliegensoorten). Dit patroon verandert aanzienlijk bij een groter aandeel EHS. Binnen de EHS is daarmee meer variatie, dat blijkt uit een sterke relatieve daling van uurhokken met dominantie van graslandsoorten en stijging van uurhokken waar ook soorten van ander habitat worden aangetroffen (de klasse 50-74% graslandsoorten).

4.5.4.4 Relatie tussen EHS en zweefvliegen van houtwallen

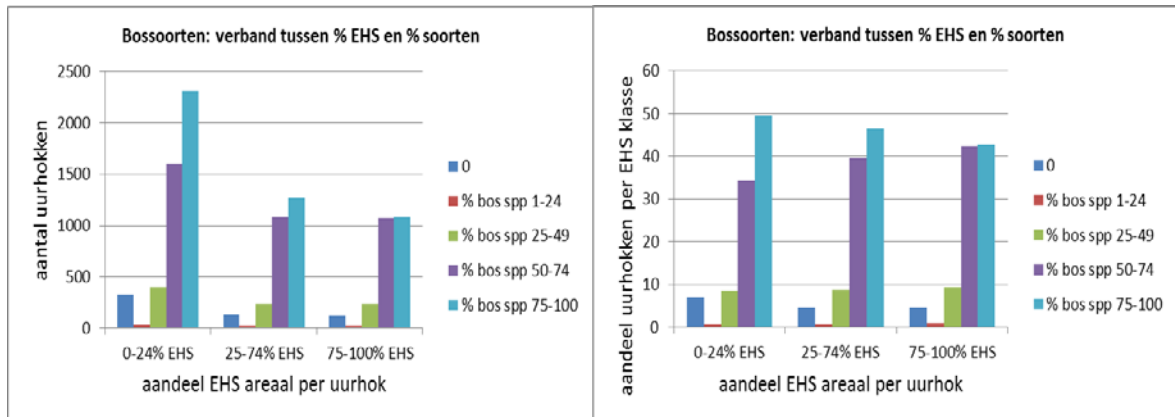


Figuur 36 Zweefvliegen van houtwallen. Verdeling binnen-buiten EHS (drie niveaus) in relatie tot het aandeel van de soorten van houtwallen (5 klassen). De figuur links geeft de absolute aantallen uurhokken per klasse, en de figuur rechts de relatieve aantallen (bijvoorbeeld binnen 0-24% EHS tellen de staven op tot 100%).

Houtwalsoorten bepalen slechts zelden meer dan 75% van de soortwaarnemingen per uurhok. Bij een groter aandeel EHS nemen vooral de klassen 25-49% en 50-75% houtwalsoorten relatief toe, ten

coste van de klasse 75-100% houtwalsoorten. Hieruit blijkt dat een groter aandeel EHS samengaat met meer variatie in soorten, waarschijnlijk als gevolg van meer gevarieerd habitat.

4.5.4.5 Relatie tussen EHS en zweefvliegen van bos



Figuur 37 Zweefvliegen van bos. Verdeling binnen-buiten EHS (drie niveaus) in relatie tot het aandeel van de soorten van bos (5 klassen). De figuur links geeft de absolute aantallen uurhokken per klasse, en de figuur rechts de relatieve aantallen (bijvoorbeeld binnen 0-24% EHS tellen de staven op tot 100%).

Bij de drie EHS percentages komen veel uurhokken voor waar bossoorten een belangrijk aandeel van de vangsten vormen (monsters met 50-74% en 75-100% bossoorten). Hoewel de dominantie van monsters met 75-100% bossoorten iets afneemt, verandert de verdeling maar weinig als het aandeel EHS toeneemt.

4.5.5 Samenvattende, concluderende opmerkingen

4.5.5.1 Waar komen de soorten van een bepaald type habitat voor?

De figuren 29 tot en met 32 geven een overzicht van de verspreiding van het relatieve aantal soorten van een bepaald habitat (relatief ten opzichte van het totaal aantal soorten in het uurhok).

Uit deze figuren blijkt dat de zweefvliegen van een bepaald habitat in grote lijnen inderdaad worden gevonden in de regio's van Nederland waar een bepaald type habitat algemeen is. Bijvoorbeeld, de soorten van akkers vormen een groter deel van de vangsten in de gebieden langs en tussen de grote rivieren, in de akkergebieden op zand van Overijssel, en de akkergebieden op klei in Zeeland, de Flevoland polder, Friesland en Groningen (figuur 29). De soorten van lijnvormige wateren komen vooral voor in de provincies met hoge grondwaterstanden, zoals Zeeland, Noord en Zuid Holland, Overijssel, Friesland en Groningen (figuur 30). De soorten van grasland komen eigenlijk in heel Nederland algemeen voor (figuur 32). Tenslotte komen de soorten van bos en houtwallen relatief veel voor in de provincies met zandige bodem, en bossen, zoals Limburg, Brabant, Gelderland, en Overijssel (figuren 31 en 32).

4.5.5.2 Verspreiding in relatie tot de EHS

Uit de analyses van de relatie tussen zweefvliegen en EHS (figuren 33 - 37) komen twee duidelijke trends naar voren. Ten eerste blijkt dat meer EHS in de uurhokken over het algemeen samengaat met een meer gelijkmatige verdeling van het aandeel zweefvliegenwaarnemingen over de vijf klassen met percentages soorten van een bepaald type habitat. Extreme waarden (uurhokken waarin 100% van de waarnemingen verwijst naar soorten van een bepaald habitattype) komen minder voor. De soortensamenstelling van EHS-rijke gebieden is dus meer gevarieerd, terwijl de soortensamenstelling van EHS-arme uurhokken juist relatief eenvormig is. Dit laatste betekent overigens dat de soorten in een uurhok met weinig EHS onderling relatief sterk van elkaar kunnen verschillen. De reden hiervoor zou kunnen zijn dat EHS gebied in veel gevallen bestaat uit gevarieerd landschap, terwijl de gebieden buiten de EHS juist vaak relatief eenvormig zijn (bijvoorbeeld helemaal grasland, of helemaal

plantagebos). Dit beeld kan enigszins vertekend zijn door extreme soortensamenstellingen in bepaalde gebieden waar maar erg weinig zweefvliegen zijn gemeld. Als er heel weinig meldingen zijn dan is de kans groter dat het percentage zweefvliegen met een bepaalde ecologie niet representatief is voor de aanwezige soorten.

4.5.5.3 Hoe kunnen beheerders zweefvliegen bevorderen?

Op welke manier kan de eigenaar of beheerder van een stuk bos of landbouwgrond aandacht besteden aan de zweefvliegen die in dat gebied leven? Gelukkig is het mogelijk om ook zonder gedetailleerde kennis een terrein geschikt te maken voor zweefvliegen van akkers, van graslanden, of van houtwallen. Dit kan eenvoudig door het aanleggen van akkers, graslanden of houtwallen. Daarbij dringt zich wel de vraag op of iedere akker of houtwal even goed is. Met andere woorden, wat zoeken de zweefvliegen eigenlijk op een akker of in een houtwal? Welk voedsel, of welk substraat voor zichzelf of hun jongen is belangrijk?

Bovenstaande vragen zijn in dit rapport beantwoord door informatie over de ecologie van de soorten te verbinden met het voorkomen van soorten in ieder van de vijf typen habitat. Door deze koppeling ontstaat per habitat een lijst met soort-specifieke wensen. Onze inschatting is dat dit zaken zijn, die een beheerder in veel gevallen eenvoudig kan realiseren. Maar daarvoor moet wel bekend zijn om wat voor zaken het gaat.

In tabel 23 is een opsomming gemaakt van de habitateisen die soorten stellen. De eisen staan gesorteerd op type habitat, en er staan verschillende soorten eisen door elkaar. Soms heeft een eis betrekking op de voeding, soms op het substraat waarop een zweefvlieg of larve leeft en soms op een meer algemeen kenmerk van een soort, zoals het aantal generaties per jaar of de breedte van zijn menu. Tabel 23 is gebaseerd op een selectie van eisen. Er is voor gekozen om alleen de eisen te laten zien die voor meerdere soorten tegelijk een duidelijk verband met een of meer typen habitat laten zien. Losse habitatcombinaties die slechts gelden voor één soort of voor een kleine groep soorten zijn niet opgenomen in de tabel.

Algemeen

Er zijn twee eisen die voor bijna alle soorten zweefvliegen gelden: de beschikbaarheid van nectar en van pollen. De reden hiervoor is dat het verzamelen van voedsel tijdens bloembezoek de belangrijkste voedselstrategie is voor zweefvliegen. Dit leidt tot de conclusie dat agrariers/beheerders eenvoudig zweefvliegen kunnen stimuleren door voldoende bloeiende onkruiden te laten staan, hetzij tussen het gewas, of in de perceelsranden (akkers, grasland), in de 'zomen' van houtwallen of bosjes of in overhoekjes. Omdat zweefvliegen geen lange tong hebben, verdienen onkruiden met 'ondiepe' bloemen de voorkeur, zoals schermbloemigen, en boerenwormkruid, duizendblad en zonnebloemen. De Phacelia die veel in akkerranden wordt gebruikt heeft juist diepe bloemen.

Bos en houtwallen

De bovenste regels van de tabel laten zien dat soorten die gebonden zijn aan bos en houtwallen heel andere wensen hebben dan soorten die gebonden zijn aan akkers of graslanden. Soorten met een voorkeur voor bos kunnen daar bijvoorbeeld leven omdat in het bos bomen staan die beschadigd zijn, waardoor ze bloeden, of waar takken zijn afgebroken en er water in gaten in de stam kan blijven staan. Ook de aanwezigheid van staand of liggend dood hout zorgt ervoor dat aan de eisen van grote groepen soorten kan worden voldaan. Op zijn beurt groeien op en in dood hout weer veel schimmels, waar dan weer andere zweefvliegen gebruik van maken. Een beheerder zal misschien streven naar een nette bosrand, naar een opstand met gezonde bomen, en naar een bos zonder rommelig dood hout. Maar, zoals uit tabel 23 blijkt, het is voor zweefvliegen juist goed als de houtwal of het bos een beetje een 'rommeltje' is.

Dat meer bos en houtwallen een positief effect heeft op het voorkomen en de diversiteit van zweefvliegen blijkt ook uit studies van Reemer (2003), en van Van Steenis en Reemer (2013). Vooral de soorten die van boomsap leven doen het de laatste jaren goed, wat waarschijnlijk samenhangt met een toename van het aantal oude bomen, als gevolg van veranderd bosbeheer.

Grasland

Een strategie die er uitspringt in graslanden is die van larven die zich voeden met wortels van kruiden en bomen. En omdat deze soorten vaak zijn gespecialiseerd op de wortels van een beperkte groep soorten, of zelfs een enkele plantensoort, valt deze eis samen met de strategie 'zeer gespecialiseerde voeding'. En rekening houdend met de specifieke voorkeur van soorten voor een bepaalde plantensoort, is het voor de instandhouding van veel verschillende soorten natuurlijk nodig om ervoor te zorgen dat er in het grasland -of langs de randen daarvan- veel verschillende kruiden staan. Hier kan de beheerder dus in sturen. Voor grasland vallen het bevorderen van botanische rijkdom en het bevorderen van zweefvliegen dus samen.

Lijnvormige wateren

De ecologische eisen van de soorten van het habitatype 'lijnvormige wateren' vallen sterk samen met de aanwezigheid van water. De eisen zijn: nat rottend materiaal, modder en stilstaand water. De indeling in soortengroepen gebaseerd op de vijf habitatypen die in deze studie zijn onderscheiden biedt niet de mogelijkheid om in meer detail aan te geven wat voor waterkwaliteit nodig is voor bepaalde soorten.

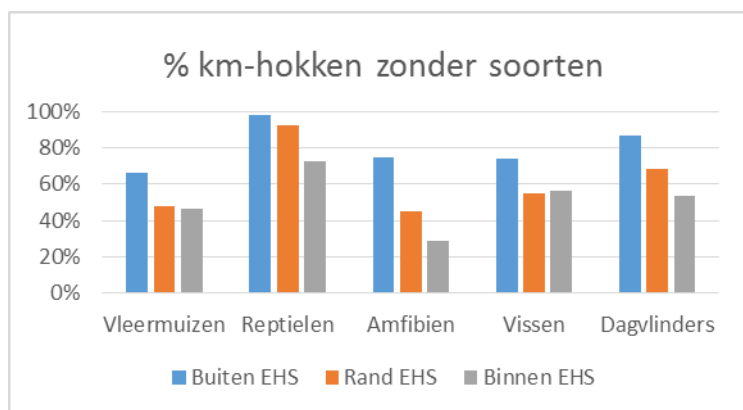
Akker

De habitat akker wordt vooral bewoond door soorten die zich als larve voeden met organisch afval, compost of mest, en die ook in deze substraten leven. Deze soorten vertonen over het algemeen een levenswijze met zeer veel generaties. Het gaat daarbij meestal om zeer algemeen voorkomende soorten. Akkerbodems die een hoog (vers) organisch stofgehalte hebben en die beperkt worden geploegd zijn dus gunstig voor zweefvliegen. Voor erven en gebouwen geldt dat meer 'rommel' (denk aan compost-, mest- en bladhopen) deze soorten zal stimuleren. Daarnaast zijn er soorten die als predator in akkerland leven, zoals *Episyrphus balteatus*. Deze soort is extreem algemeen, niet alleen in akker maar ook in alle andere typen habitat, en is relatief belangrijk als predator van bladluizen (Van Rijn en Smit, 2007).

4.6 Samenvattende beschouwing over de verschillende soortensoortengroepen

4.6.1 Vergelijking belang buiten-EHS voor verschillende soortengroepen

In voorgaande paragrafen zijn de soortengroepen afzonderlijk besproken. Bij het agrarisch natuurbeheer gaat het om het bevorderen van meerdere soortengroepen. Het is relevant om te bezien in hoeverre de verschillende soortengroepen ruimtelijk samenvallen, of juist 'complementair' zijn. Figuur 38 en tabel 24 geven een samenvatting van de in vorige paragrafen gepresenteerde bevindingen. Per soortengroep is weergegeven welk deel resp. areaal van de km-hokken 'leeg' is, dus waar geen waarnemingen bekend van zijn.



Figuur 38 Percentage km-hokken zonder waarnemingen van soorten uit de verschillende soortengroepen besproken in dit rapport. Dit percentage is berekend voor de km-hokken gelegen buiten de EHS, aan de rand van de EHS en binnen de EHS.

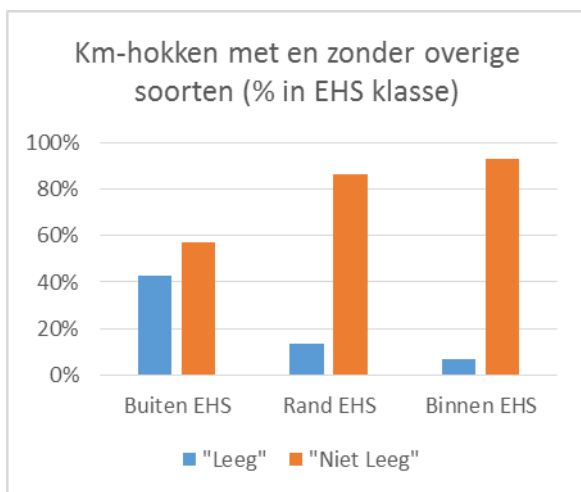
Tabel 24

Areaal van km-hokken zonder waarnemingen van soorten uit de verschillende soortengroepen besproken in dit rapport. Arealen zijn berekend voor de km-hokken gelegen buiten de EHS, aan de rand van de EHS en binnen de EHS.

	Buiten EHS	Rand EHS	Binnen EHS
Vleermuizen	1353041	622550	379622
Reptielen	1997083	1211657	592378
Amfibieën	1517444	587729	233144
Vissen	1500281	714132	459228
Dagvlinders	1758406	891909	434429

Per soortengroep varieert het aandeel van de 'lege' hokken tussen de 29% (amfibieën binnen EHS; ca. 0.23 miljoen ha) en 98% (reptielen buiten EHS; ca. 2 miljoen ha). Kijken we meer specifiek naar het gebied buiten EHS, dan varieert het 'lege' gebied tussen 67% (voor vleermuizen) en 98% (voor reptielen). In dit deel zijn er dus qua actueel voorkomen geen aanknopingspunten voor agrarisch natuurbeheer.

Als we het geheel van alle soortengroepen in beschouwing nemen (figuur 39, tabel 25) dan blijkt dat buiten de EHS in bijna 60% (ca. 1,2 miljoen ha) van de km-hokken één van de soortengroepen wordt aangetroffen. Dit is het maximale areaal waar het voorkomen van deze soortengroepen aanknopingspunten voor agrarisch natuurbeheer biedt.

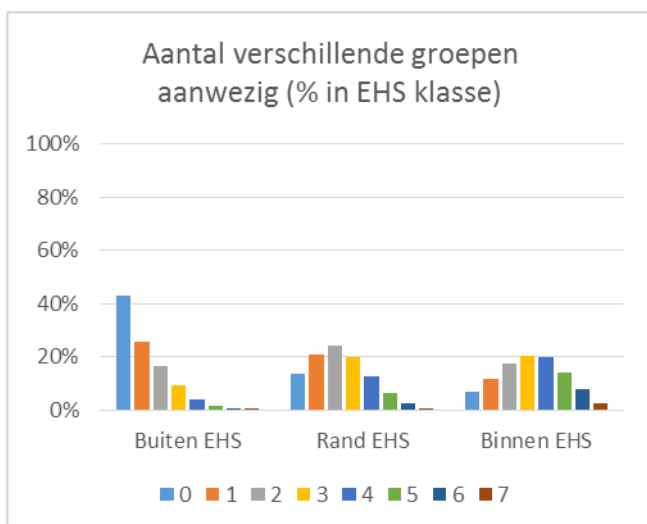


Figuur 39 Percentage km-hokken zonder waarnemingen van soorten uit de soortgroepen besproken in dit rapport (alle soortgroepen samen). Dit percentage is berekend voor de km-hokken gelegen buiten de EHS, aan de rand van de EHS en binnen de EHS.

Tabel 25

Aantal hectaren van km-hokken zonder waarnemingen van soorten uit de soortgroepen besproken in dit rapport (alle soortgroepen samen). Arealen zijn berekend voor de km-hokken gelegen buiten de EHS, aan de rand van de EHS en binnen de EHS.

	Buiten EHS	Rand EHS	Binnen EHS
'Leeg'	874069	177654	55818
'Niet Leeg'	1159398	1128918	756938



Figuur 40 Percentage km-hokken met het aantal soortgroepen waarvoor minimaal één soort is waargenomen. Dit percentage is berekend voor de km-hokken gelegen buiten de EHS, aan de rand van de EHS en binnen de EHS.

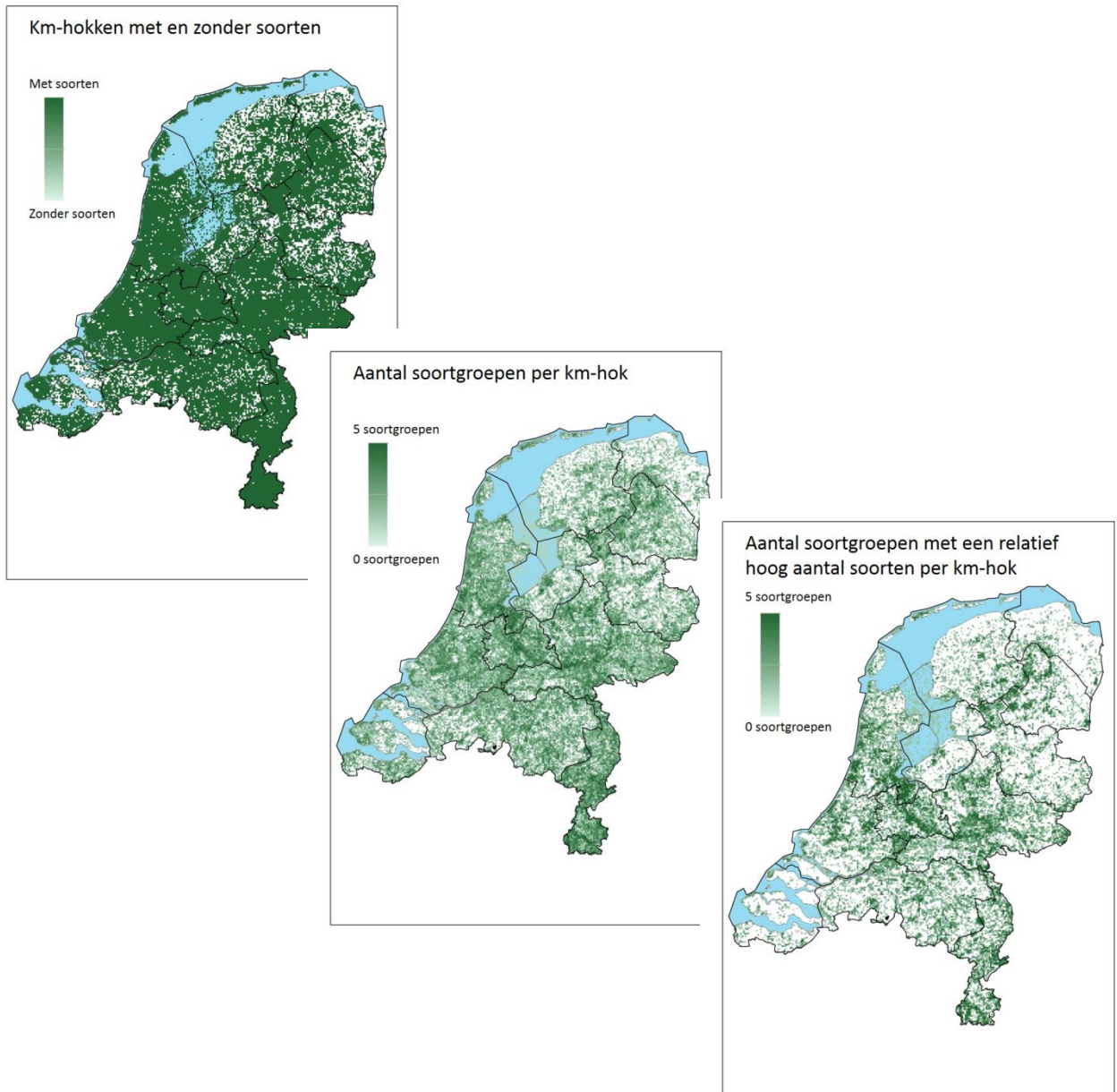
Tabel 26

Aantal hectaren van km-hokken met het aantal soortgroepen waarvoor minimaal één soort is waargenomen. Arealen zijn berekend voor de km-hokken gelegen buiten de EHS, aan de rand van de EHS en binnen de EHS.

Aantal soortgroepen	Buiten EHS	Rand EHS	Binnen EHS
0	874069	177654	55818
1	524347	273017	96151
2	332636	314375	141872
3	184790	256733	164218
4	78133	165386	160482
5	31489	80857	112019
6	7002	32798	63541
7	1000	5752	18655

Het aantal groepen dat in een km-hok vertegenwoordigd is, is weergegeven in figuur 40 en tabel 26. Daarin zien we dat buiten de EHS de grootste fractie wordt ingenomen door 'lege' hokken en dat ca. 25% (0,5 miljoen ha) één soortengroep herbergt. In de randzone van de EHS is de fractie waarin twee soortengroepen worden aangetroffen het grootst (ca. 25%; 0,3 miljoen ha) en binnen de EHS zijn de fracties met drie en vier soortengroepen het grootst (2x ca. 20%; bij elkaar ruim 0,3 miljoen ha). De ruimtelijke weerslag van dezelfde gegevens wordt weergegeven in de figuur 41-midden.

De verspreidingskaarten in figuur 41 laten een toenemende contractie zien in de reeks van voorkomen van een soort naar veel soortengroepen met een relatief groot aantal soorten per soortgroep. Dergelijke verspreidingsbeelden geven aanknopingspunten om het agrarisch natuurbeheer meer of minder specifiek of generiek in te zetten: in gebieden waar ten minste één soort/soortengroep voorkomt of in gebieden waar meerdere soortengroepen voorkomen.



Figuur 41 Verspreidingsbeeld van km-hokken met: (links) één vertegenwoordiger van één van de soortengroepen; (midden) het aantal soortengroepen per km-hok en (rechts): het aantal soortengroepen met een relatief hoog aantal soorten per soortgroep (vleermuizen, vissen, amfibieën, reptielen, dagvlinders)⁶.

⁶ Toelichting rechter figuur: Een relatief hoog aantal werd gedefinieerd als hoger dan het 3e kwartiel. Het 3e kwartiel betekent dat 75 procent van de gegevens kleiner zijn dan dit getal. De 3e kwartielen waren als volgt: Vleermuizen=2, vissen=2, amfibieën=2, reptielen=0, dagvlinders=1.

4.7 Habitat Richtlijn-soorten

Gedurende de looptijd van het project zijn de Rijksdoelen meer concreet geworden. Voor het Rijk is vooral van belang dat het agrarisch natuurbeheer een bijdrage levert aan de gunstige staat van instandhouding van soorten waarvoor Nederland in EU-verband verantwoordelijk is: de Vogelrichtlijn en Habitatrichtlijn soorten. Daartoe is door Sierdsema et al. (2013) een ruimtelijke analyse gedaan. Zij hebben op basis van verspreidingsgegevens in combinatie met gebiedsgegevens (grondsoort, drooglegging, begroeiing enz.) zogenaamde kanskaarten opgesteld. Van deze kaarten is op een vergelijkbare wijze als hiervoor toegepast de verdeling bepaald binnen en buiten de EHS. De resultaten ervan zijn weergegeven in tabel 27 en figuur 42. We beperken ons tot de zelfde soortgroepen als die in dit rapport aan de orde zijn gekomen.

De resultaten voor de HR-soorten blijken vergelijkbaar te zijn met die voor de soortselectie die in de voorgaande paragrafen (4.1-4.4) is gehanteerd. Kijken we bijvoorbeeld naar de fractie van het areaal waar geen soorten zijn aangetroffen dan is dat voor vleermuizen 67% (alle beschouwde soorten) en 74% (HR-soorten). Voor de andere soortgroepen zijn de verschillen kleiner.

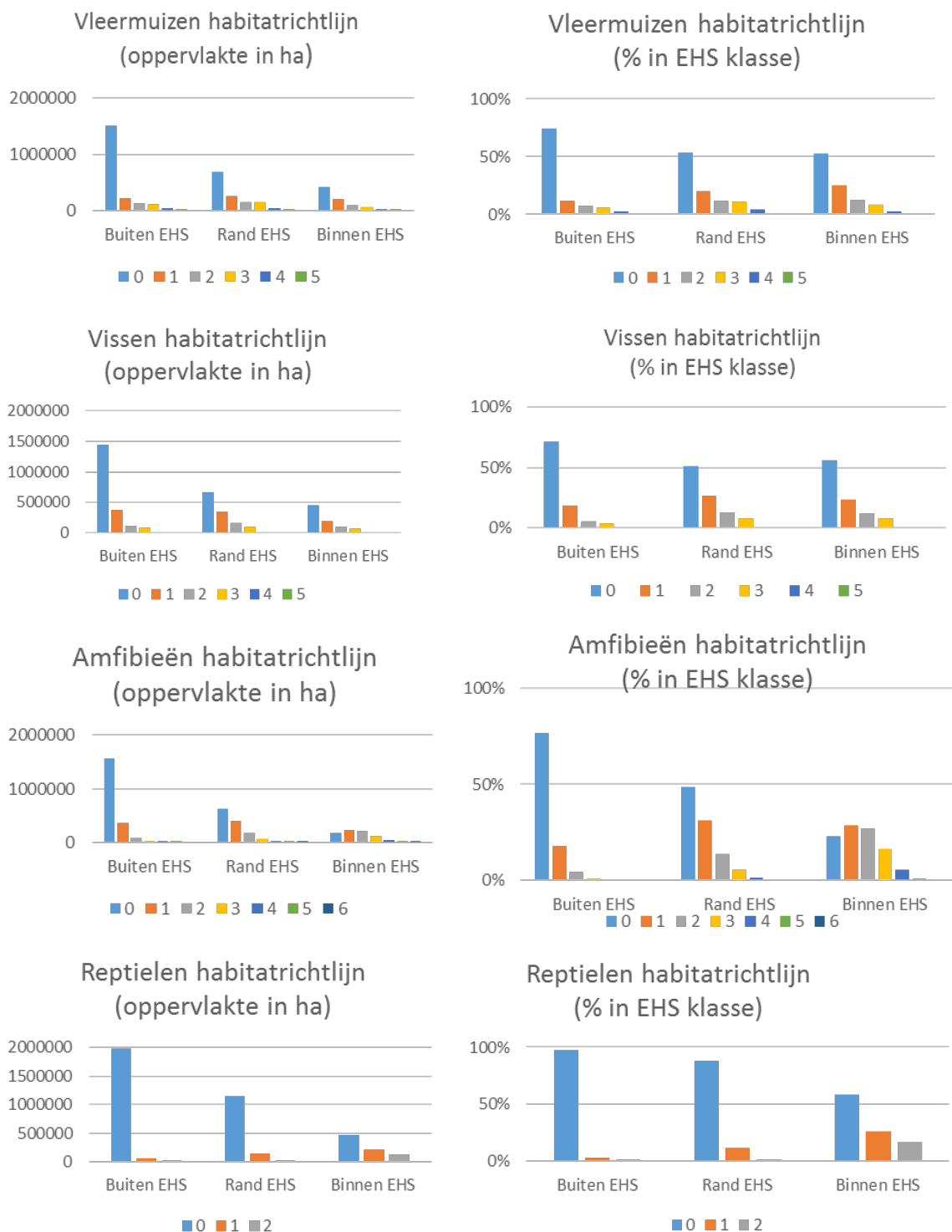
Tabel 27

Het aandeel van het areaal buiten-EHS waar geen van de soorten zijn aangetroffen. Vergelijking van de doel- en overige soorten zoals die in paragraaf 4.1-4.4 zijn meegenomen en de HR-soorten zoals die door Sierdsema et al. (2013) zijn geanalyseerd.

	alle beschouwde soorten (par 4.1-4.4)	HR-soorten
vleermuizen	67%	74%
vissen	74%	71%
amfibieën	75%	76%
reptielen	98%	97%
vlinders	86%	
libellen	92%	86%
sprinkhanen	97%	nvt
zweefvliegen	*	nvt

* Voor analyse andere gridcelgrootte gebruikt, het resultaat is daardoor niet vergelijkbaar met de andere resultaten.

Kijken we naar de verdelingskarakteristieken van de gebieden waar één of meer soorten zijn aangetroffen, dan zien we dat de verhoudingen tussen buiten-EHS, randzone-EHS en binnen-EHS ook vergelijkbaar zijn met de eerder in par. 4.1-4.4 beschreven resultaten. Het areaal buiten-EHS waar de soortgroepen voorkomen is substantieel en in dezelfde orde van grootte als de arealen in de randzone-EHS en binnen-EHS. Het relatieve aandeel waar één of meer soorten van een soortgroep is waargenomen is in de randzone-EHS en binnen-EHS is groter dan in het buiten-EHS gebied.



Figuur 42 Verdeling van habitatrictlijn soorten buiten-EHS, rand-EHS en binnen-EHS. De staven hebben betrekking op het aantal soorten uit de betreffende groep: aangeven zijn de arealen (links) en de relatieve verdeling (rechts).

5 Discussie

Implicaties kwaliteitsverschillen tussen de soortengroepen

Voor de verschillende soortgroepen is in beeld gebracht hoe het verspreidingsbeeld zich verhoudt tot de EHS, dit als indicatie voor de ruimtelijke aanknopingspunten voor het agrarisch natuurbeheer. De betrouwbaarheid en nauwkeurigheid van de resultaten hangt van een aantal zaken af.

Een belangrijk aspect is de volledigheid van de inventarisaties. Bij de behandeling van de verschillende soortengroepen is al aangegeven dat de inventarisaties in meer of mindere mate gebukt gaan onder 'witte vlekken', gebieden die niet of slechts beperkt zijn onderzocht. De verwachting is dat de inventarisatie-intensiteit samenhangt met de soortenrijkdom: hoe soortenrijker een gebied is, hoe beter het wordt onderzocht. Met andere woorden kwaliteit van gebieden met weinig/geen soorten wordt eerder onderschat dan overschat, ofwel de aanwezigheid van soorten in gebieden buiten de EHS wordt mogelijk onderschat. Dit effect zal per soortengroep uiteenlopen. Vogels (niet behandeld in dit rapport, maar zie Alterra-Rapport 2436) worden relatief veel en intensief geïnventariseerd en voor deze groep zal dit verschijnsel derhalve van relatief gering belang zijn. Vissen, amfibieën, zweefvliegen e.d. daarentegen worden veel minder geïnventariseerd en voor deze groepen zal het 'waarnemerseffect' relatief groot zijn. De mate waarin dit verschijnsel zich voordoet zou kunnen worden onderzocht door stippenkaarten en kaarten waarin 'witte vlekken' op basis van terreinkenmerken en habitatrandvoorwaarden van soorten door middel van imputing (geostatistische methoden) zijn ingevuld (zie o.a. Sierdsema et al., 2008, 2013) te vergelijken.

Punt- en rasterinformatie

In de tweede plaats heeft het hanteren van rasters een grote invloed op de ruimtelijke analyses: puntinformatie wordt toegekend aan een rastercel, in dit rapport betreft dat veelal km-hokken. Dit kan een vertekend beeld opleveren. Wanneer bijvoorbeeld wordt gesteld dat een vissoort in 10.000 ha (= 100 km-hokken) voorkomt, gaat het in feite alleen om het slootstelsel (dat bijvoorbeeld 2% van het areaal inneemt, in dit voorbeeld 200 ha). Wat betreft het aantal exemplaren, zal het minimaal gaan om 100 exemplaren gaan (één in elk km-hok), maar het kan ook om vele duizenden gaan. Dit soort beperkingen zal men bij de interpretatie van de resultaten in ogenschouw moeten nemen.

Doelstelling agrarisch natuurbeheer, Beleidsstatus soorten

Het areaal dat voor agrarisch natuurbeheer aangrijpingspunten biedt, met het voorkomen van soorten als uitgangspunt, wordt bepaald door het verspreidingspatroon van de soorten waaraan door het beleid belang wordt toegekend: bij algemene soorten een groot areaal en bij zeldzame soorten een klein areaal. Bij aanvang van het onderzoek bestonden over de doelstellingen van het agrarisch natuurbeheer nog geen uitgesproken opvattingen, in ieder geval niet voor de groep soorten waarvoor het agrarisch natuurbeheer zou kunnen worden ingezet, zowel niet bij het Rijk als bij de provincies. In de discussie met de klankbordgroep van het voorloperproject voor het nieuwe subsidiestelsel agrarisch natuurbeheer werd het agrarisch natuurbeheer niet alleen voor de zeldzame soorten van belang geacht, maar ook voor de meer algemene soorten en soorten die bijdragen aan de belevingswaarde. Daarom is aanvankelijk gewerkt met de groep van doelsoorten van de Natuurdoeltypen (Bal et al., 2011). Als voor een soortengroep geen doelsoorten waren onderscheiden, is een aantal soorten geselecteerd waarvan de vooronderstelling was dat die in het gebied buiten de EHS nog in redelijke mate voorkomen en bijdragen aan de belevingswaarde of die op een of andere manier belangrijk kunnen zijn, bijvoorbeeld voor bestuiving (als ecosysteemdienst). Dit was dus een keuze gebaseerd op zeldzaamheidswaarde (de doelsoorten), de belevingswaarde en praktische functionaliteit (de overige soorten). Later in het onderzoek werd duidelijk dat het Rijk het agrarisch natuurbeheer vooral in wil zetten voor de soorten waarvoor Nederland internationale verantwoordelijkheid heeft (de soorten vermeld in de vogel- en habitatrichtlijn) en dan vooral die soorten waarvoor het agrarisch natuurbeheer potentieel van betekenis is voor het duurzaam voortbestaan (niet exclusief, maar in samenhang met de bescherming van soorten binnen het Natura 2000-netwerk). Daartoe heeft het ministerie een voorlopige werklijst samengesteld (EZ-notitie Meijers, 2013; aangehaald in Sierdsema

et al., 2013; zie ook bijlage 1 in Melman et al., 2014). De kansenkaarten voor deze soorten zijn uitgewerkt door Sierdsema et al. (2013). De ruimtelijke bevindingen voor de habitatrichtlijn-soorten zijn vergelijkbaar met de in dit onderzoek gehanteerde soortselectie. Of, en welke doelen voor agrarisch natuurbeheer door de provincies worden toegevoegd, is op dit moment nog niet duidelijk, maar nog in ontwikkeling (Ten Holt et al., 2013). Het zal duidelijk zijn dat de afbakening van de doelen bepalend zal zijn voor het areaal waarop het inzetten van agrarisch natuurbeheer zinvol zal zijn. Als de doelen in termen van de beoogde soorten scherper zijn, kunnen exercities als deze worden herhaald om het areaal scherper te kunnen begrenzen.

Hoe verschillende soorten en soortengroepen te combineren

De ruimtelijke analyses kunnen voor verschillende doeleinden worden gebruikt. Ze kunnen onder andere gebruikt worden om het gebied af te bakenen, met als opgave voor het agrarisch natuurbeheer:

1. de nagestreefde soorten te bevorderen (zonder te letten op het aantal soorten)
2. een zo groot mogelijk aantal van de nagestreefde soorten te bevorderen
3. een zo groot mogelijk aantal van de nagestreefde soorten te bevorderen, met vertegenwoordigers uit zoveel mogelijk soortengroepen, tegen zo laag mogelijke kosten.

Men is wellicht geneigd zich te richten op de derde mogelijkheid, want ecologisch is dit het meest effectief en economisch het meest efficiënt. Dit is echter niet zo eenvoudig waar te maken. De praktijk van het agrarisch natuurbeheer heeft zich tot dusver voornamelijk gericht op weidevogelbeheer en daarbinnen op een selectie van soorten van de vochtige graslanden, met de grutto als gidssoort. Voor deze weidevogelgroep is er na enige decennia van praktijkervaring en diepgaand onderzoek nu een redelijke eenstemmigheid dat een kerngebiedenbenadering het meest soelaas biedt: de grootste kans op duurzaam voortbestaan tegen zo laag mogelijke kosten. Deze benadering houdt in dat de aandacht wordt geconcentreerd op de meest geschikte gebieden en dat daar aan alle van belang zijnde factoren aandacht wordt gegeven. Dat het populatiedeel buiten de kerngebieden niet langer object van het beleid is, en daarmee een risico loopt om te verdwijnen, is een consequentie van deze aanpak. Het in praktijk brengen van deze kerngebiedenbenadering heeft veel voeten in de aarde (zie ten Holt et al., 2013). Een van de redenen dat de weidevogel-kerngebiedenbenadering niet stevig wordt omarmd, is dat de focus op een klein aantal soorten ligt, die bovendien hun zwaartepunt hebben in laag Nederland, waardoor de andere landsdelen er wat bekaaid af dreigen te komen. De ruimtelijke uitwerking voor de andere soortengroepen, zoals in dit rapport is verkend, geeft aan dat verschillende soorten en soortengroepen inderdaad een heel ander ruimtelijk patroon vertonen dan weidevogels, namelijk een meer gelijkmatige verdeling over de provincies. De opgave is nu om ook voor deze andere soorten tot een goed onderbouwd stelsel van inrichting- en beheermaatregelen te komen. Daarbij zal er ook aandacht moeten worden geschonken aan de combineerbaarheid van doelen. Soorten van open graslanden kunnen niet in één gebied worden gecombineerd met soorten van besloten landschappen. Hier zijn heldere keuzes noodzaak.

Verspreidingskaart als ruimtelijk startpunt

De verspreidingskaarten zijn een startpunt voor agrarisch natuurbeheer. De plannen voor inrichting en beheer kunnen hier op worden geënt en worden gericht op het geschikt houden of maken van de omstandigheden voor een duurzaam voortbestaan. De ruimtelijke uitwerking zal afhangen van de eigenschappen en randvoorwaarden van de beoogde soorten en van de gebiedskenmerken. Deze benadering is verwant met de leefgebiedenbenadering zoals die al eerder is ontwikkeld.

Relatie buiten EHS en binnen EHS

De analyses richtten zich met name op de verspreiding van relevante soorten buiten de EHS. Dit werd gedaan om een beeld te krijgen van de potentiële ruimtelijke omvang van het agrarisch natuurbeheer. Het agrarisch natuurbeheer kan echter niet los worden gezien van de EHS. Bij de uitwerking van het agrarisch natuurbeheer is het aansluiten op bronpopulaties van groot belang. Voor vrijwel alle onderzochte soortengroepen is gebleken dat de grootste verspreiding zich binnen de EHS bevindt. Dat betekent dat bij het bij de ruimtelijke uitwerking van agrarisch natuurbeheer van belang is om aan te sluiten aan de EHS. Van daaruit kunnen de soorten worden versterkt en uitgebreid in het agrarische, landelijk gebied. Voor vogels en planten is ditzelfde eerder vastgesteld (zie Alterra-rapport 2436)

Buiten EHS is niet per se agrarisch gebied

In de analyses heeft het onderscheid buiten EHS en binnen EHS een grote rol gespeeld. Bij de interpretatie van de resultaten is het aanlokkelijk om alle vindplaatsen buiten te EHS te verbinden met het agrarisch gebruikte gebied en daaraan een potentie voor agrarisch natuurbeheer te verbinden. Dit is voor een deel onterecht. Zo zijn er buiten de EHS niet-agrarische elementen die voor soorten van belang zijn. Daartoe behoren wegbermen en -taluds, dijken, parken, plantsoenen, tuinen, wateren en dergelijke en zelfs kleine natuurgebieden. Zo is voor plantensoorten van akkers voor ZH gebleken dat de niet-agrarische locaties een belangrijk deel van de groeiplaatsen vertegenwoordigden (Alterra-rapport 2436). Dit pleit ervoor bij de planvorming kritisch/gedetailleerd naar de vindplaatsen van de soorten te kijken en het gebied als geheel in de planvorming te betrekken. De aanpak met collectieven zoals die door het ministerie van EZ wordt beoogd, biedt daarvoor een veelbelovende basis.

Kennis met betrekking tot niet-weidevogelsoorten

De ruimtelijke contouren van gebieden waar agrarisch natuurbeheer voor de diverse soortengroepen kan worden overwogen zijn met deze analyses zichtbaar geworden. Voor een effectief beheer is kennis nodig. De praktijk van het weidevogelbeheer heeft duidelijk gemaakt dat daar veel kennis voor nodig is en dat het een forse opgave is om die kennis op een goede manier in de praktijk toe te passen: we weten meer dan we in praktijk brengen. Deze spanning is begrijpelijk omdat het gaat om inpassing in bestaande bedrijven die veelal primair op voedselproductie zijn gericht. De uitbreiding naar andere soortgroepen brengt met zich mee dat ook voor deze groepen de nodige kennis moet worden ontwikkeld en dat deze kennis in voor de praktijk geschikte maatregelen moet worden vertaald. Daar is tijd mee gemoeid. De inschatting is dat voor veel soorten al behoorlijk wat kennis voorhanden is en dat inpassing in de bedrijfsvoering in veel gevallen minder ingrijpend is dan voor weidevogelbeheer.

6 Conclusies en aanbevelingen

Belang buiten EHS gebied voor diverse soortengroepen

De gebieden waar de verschillende soortgroepen voorkomen en waarvoor het agrarisch natuurbeheer relevant kan zijn, zijn in beeld gebracht. Dit is gedaan voor vleermuizen, vissen, amfibieën, reptielen, vlinders en zweefvliegen (libellen, sprinkhanen en paddenstoelen in bijlagen)⁷. Het voorkomen van de soorten is zoals mocht worden verwacht gekoppeld aan de landschappelijke kenmerken en aan de landgebruiksvorm. Bij de verspreidingsbeelden is, waar dat mogelijk was, onderscheid gemaakt in open grasland, open akkerland, opgaande lijnvormige begroeiing en grazige randen, open water en moeras (inclusief sloten) en opgaande begroeiing

Voor alle soortgroepen is het algemene beeld dat binnen de EHS en in de randzone van de EHS de diversiteit het grootst is en in het buiten-EHS gebied lager. In het gebied buiten de EHS komen de soortgroepen evenwel in substantiële arealen voor. Dit geldt vooral voor vleermuizen, vissen en amfibieën, in mindere mate voor vlinders en in zeer beperkte mate voor reptielen, libellen en sprinkhanen. Voor paddenstoelen is dit niet uitgewerkt. Dit gebied vormt het ruimtelijke aangrijpingspunt voor het agrarisch natuurbeheer. Voor zweefvliegen is een andere gridcelgrootte gebruikt en kan een vergelijkbare uitspraak niet worden gedaan.

De ruimtelijke analyses zijn in dit onderzoek uitgevoerd voor doelsoorten voor natuurdoeltypen of voor soorten die veel in agrarisch gebied voor kunnen komen. Door Sierdsema et al. (2013) zijn voor een selectie van VR en HR-soorten de verspreidingsbeelden bepaald. Bij vergelijking van het ruimtelijk beeld van de HR-soorten blijkt dat dit op hoofdlijnen overeen te komt met dat van de soorten die we in dit rapport hebben gebruikt.

Welke gebieden daadwerkelijk voor het agrarisch natuurbeheer worden ingezet hangt af van de keuze van de soorten die men wil bevorderen en van drempelwaarde die men daarbij kiest. Ligt de drempel bij één soort dan komt bijna 60% van het buiten-EHS gebied in aanmerking. Ligt de drempel bij vertegenwoordigers van drie of meer soortengroepen, dan is dat circa 15% van het buiten EHS-gebied. De keuze van de drempelwaarde zal mede worden ingegeven door het beschikbare budget. Het ligt voor de ecologische effectiviteit en voor de economische efficiëntie van het beheer voor de hand om bij de beste gebieden (gebieden met de hoogste biodiversiteit) te beginnen. Een dergelijke benadering is voor weidevogels op hoofdlijnen uitgewerkt in een zogenaamde kerngebiedenbenadering.

Voor de verschillende soortengroepen zijn op hoofdlijnen inrichtings- en beheermaatregelen beschreven om het duurzaam voorkomen te versterken. In algemene zin gaat het om het extensiveren van het landbouwkundig gebruik (mestgift, maalfrequentie, vermindering gebruik insecticiden, herbiciden en ontwormingsmiddelen), het verbeteren van de waterkwaliteit, waterkwantiteit en de drooglegging. Daarnaast zijn de landschappelijke opbouw (openheid dan wel de beslotenheid), het behoud en beheer van landschapselementen en lijnen in het landschap en het aanbrengen van variatie in structuur van belang. De sleutelfactoren voor de verschillende soorten lopen zeer sterk uiteen. Bijvoorbeeld voor vleermuizen zijn deze de beschikbaarheid van voedsel (insecten), ruimtelijke geleidingsstructuren (houtsingels) en verblijfplaatsen, voor vissen waterkwaliteit, gelegenheid voor paaien en verspreidingsmogelijkheden en voor vlinders en zweefvliegen de aanwezigheid van waardplanten, nectarplanten en overwinteringsmogelijkheden. De ruimtelijke schaal waarin de maatregelen nodig verschilt sterk tussen soorten.

⁷ In een eerder vergelijkbaar onderzoek is ingegaan op vogels en plantensoorten (Melman et al, 2013).

Agrarisch natuurbeheer is het meest effectief wanneer het wordt ingezet in de directe nabijheid van brongebieden. Voor vrijwel alle soorten geldt dat de diversiteit en de dichtheden in de EHS groter zijn dan daarbuiten. Agrarisch natuurbeheer kan daarom het best in samenhang met het EHS-beheer worden gepland en uitgevoerd. De benadering met collectieven, waarbij alle beheerders in een gebied samenwerken, biedt voor zo'n afstemming goede kansen.

Literatuur

Inleiding, discussie

- Bal, D., H.M. Beijer, Y.R. Hoogeveen, S.R. Jansen en P.J. van der Reest, 1995. Handboek Natuurdoeltypen in Nederland. IKC-Natuurbeheer, Wageningen.
- Bal, D., H.M. Beijer, M. Fellinger, R. Havenman, A.J.F.M. van Opstal en F.J. van Zadelhoff, 2001. Handboek Natuurdoeltypen. Expertisecentrum van het Ministerie van LNV, Wageningen/Den Haag.
- Bos, J.F.F.P., H. Sierdsema, H. Schekkerman en C.W.M. van Scharenburg, 2010. Een veldleeuwerik zingt niet voor niets! WOt-rapport 107. Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu, Wageningen.
- Bos, F., Bosveld, M., Groenendijk, D., Van Swaay, C. & Wynhoff, I. De dagvlinders van Nederland, verspreiding en bescherming (Lepidoptera: Hesperioidea, Papilionoidea) - Nederlandse Fauna 7. (KNNV Uitgeverij & European Invertebrate Survey - Nederland, 2006).
- Doorn, A.M. van, T.C.P. Melman, W. Geertsema, B.S. Elbersen, H. Prins, A.H.F. Stortelder, R.A. Smidt, 2012. Vergroening van het GLB door Ecological Focus Area's. Verkenning van doelen, randvoorwaarden, kosten en baten. Alterra-rapport 2296. Alterra, Wageningen-UR.
- Doorn, A. van, B. Elbersen en M. van Eupen, 2013. High Nature Value farmland in Nederland; Handvatten voor beleidsimplementatie. Alterra-rapport 2453. Alterra Wageningen-UR.
- Dijksma, S.A.M., 2013. Vooruit met het natuurbeleid. Brief aan de tweede kamer, 8 maart 2013. Ministerie van EZ, Den Haag.
- Holt, H. ten, S. Marten & D. Melman, 2013. Kerngebieden weidevogels en agrarische natuur. Ronde langs de provincies en het Rijk. BureauZET, Nijmegen, Alterra-rapport 2465, Alterra, Wageningen-UR.
- Jagers op Akkerhuis, G.A.J.M., G.W.T.A. Groot Bruinderink, D.R. Lammertsma en H. Kuipers, 2006. Biodiversiteit en de ecologische hoofdstructuur. Een studie naar de verdeling van soorten over Nederland en de dekking van hun leefgebieden door de Ecologische Hoofdstructuur. Alterra-rapport 1319. Alterra, Wageningen UR.
- Kleijn, D ; Berendse, F ; Smit, R ; Gilissen, N, 2001. Agri-environment schemes do not effectively protect biodiversity in Dutch agricultural landscapes. *Nature*, 2001, Vol.413(6857), pp.723-725.
- Kleijn, D., 2013. De effectiviteit van Agrarisch Natuurbeheer. Rapport voor de raad van de Leefomgeving en Infrastructuur. Alterra, Wageningen-UR.
- Knegt, de B., J. Clement, P.W. Goedhart, H. Sierdsema, C.A.M. van Swaay en P. Wiersma, 2010. Natuurkwaliteit van het agrarisch gebied, Wageningen, Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu, WOt-werkdocument 221.
- Lahr, J., G.A.J.M. Jagers op Akkerhuis, C.J.H. Booij, D.R. Lammertsma en J.J.C. van der Pol, 2005. Bepaling van het belang van het agrarisch gebied voor de biodiversiteit in Nederland. Een haalbaarheidsstudie. Alterra-rapport 1139. Alterra Wageningen-UR.
- Melman, T.C.P., J.J.H. van den Akker, A.G.M. Schotman, F.G.W.A. Ottburg, H.P.J. Huiskes en M.A. Kiers, 2011. Natuurboerderij Hoeve Stein : van Boeren met natuur naar Natuur met boeren. Alterra-rapport 2203. Alterra, Wageningen-UR.
- Melman, Th.C.P., W.A. Ozinga, A.G.M. Schotman, H. Sierdsema, R.A.M. Schrijver, G. Migchels, T.A. Vogelzang, m.m.v. H.P.J. Huiskes, M.A. Kiers, J. Clement, 2013. Agrarische bedrijfsvoering en biodiversiteit; Kansrijke gebieden, samenhang met bedrijfstypen, perspectieven. Alterra-rapport 2436. Alterra, Wageningen-UR.
- Melman, Th.C.P., M. Hammers, J. Clement en A.M. Schmidt, 2014 (in druk). Ontwerp beoordelingskader nieuwe stelsel agrarisch natuurbeheer. Alterra-rapport ... Alterra, Wageningen-UR.
- Melman, T. C. P., A. G. M. Schotman, S. Hunink, and G. R. d. Snoo. 2008. Evaluation of meadow bird management, especially black-tailed godwit (*Limosa limosa* L.), in the Netherlands. *Journal for Nature Conservation* 16 (2): 88-95.
- MNP, 2007. Ecologische evaluatie regelingen voor natuurbeheer: Programma Beheer en Staatsbosbeheer 2000-2006. MNP, Bilthoven.
- Oosterveld, E.B., F. Nijland, C.J.M. Musters en G.R. de Snoo, 2011. Effectiveness of spatial mosaic management for grassland breeding shorebirds. *J.Ornithol* 152: 161-170.

- Schekkerman, H., W. Teunissen, et al. (2008). "The effect of 'mosaic management' on the demography of black-tailed godwit *Limosa limosa* on farmland." *Journal of Applied Ecology* 45(4): 1067-1075.
- Sierdsema, H. and van Loon, E. E. 2008. Filling the gaps: using count survey data to predict bird density distribution patterns and estimate population sizes. - *Revista Catalana d'Ornitologia* 24.
- Sierdsema H., Kampichler C., van Kleunen A. & de Boer V., 2013. Kansrijke gebieden voor agrarisch natuurbeheer voor soorten met een ongunstige staat van instandhouding. Sovon-rapport 2013/65. SOVON, Nijmegen
- Wymenga, E., R. Jalving, E.A. ter Stege, 1996. Vegetatie en weidevogels in relatienotagebieden in Nederland: een tussentijdse analyse van de natuurwetenschappelijke resultaten van beheersovereenkomsten in Nederlandse relatienotagebieden. Altenburg & Wymenga, ecologisch onderzoek, 1996 - 74 pagina's
- Vleermuizen
- Bal, D., H.M. Beijer, M. Fellinger, R. Havenman, A.J.F.M. van Opstal & F.J. van Zadelhoff (2001). Handboek Natuurdoeltypen. Expertisecentrum van het Ministerie van LNV, Wageningen/Den Haag.
- Boughey, K.L., I.R. Lake, K.A. Haysom, P.M. Dolman, 2011. Improving the biodiversity benefits of hedgerows: How physical characteristics and the proximity of foraging habitat affect the use of linear features by bats. *Biological Conservation* 144 (2011) 1790–1798
- Boyles, J.G. , P.M. Cryan, G.F. McCracken & T.H. Kunz, 2011. Economic importance of bats in agriculture. *Science* 332(6025): 41-42.
- Dekker, J.J.A. , H.J.G.A. Limpens, J.R. Regelink & E.A. Jansen, 2007. Inhaalslag Verspreidingsonderzoek Nederlandse Zoogdieren VONZ 2006, Deel 6. de ingekorven vleermuis. VZZ rapport 2007.23. Zoogdiervereniging VZZ, Arnhem.
- Flaquer, C., E. Guerrieri, M. Monti, R. Rafols, X. Ferrer, D. Gisbert, I. Torre, X. Puig-Montserrat & A. Arrizabalaga, 2011. Bats and pest control in rice paddy landscapes of Southern Europe. *European Bat Research Symposium*, Vilnius, Litouwen.
- Annie Frey-Ehrenbold, F. Bontadina, R. Arlettaz & M.K. Obrist, 2013. Landscape connectivity, habitat structure and activity of bat guilds in farmland-dominated matrices. *Journal of Applied Ecology* 2013, 50, 252–261
- Fuentes-Montemayor, E. , D. Goulson & K.J. Park 2011. Pipistrelle bats and their prey do not benefit from four widely applied agri-environment management prescriptions, *Biological Conservation* 144(9): 2233-2246.
- Haarsma, A.J., 2011. De meervleermuis in Nederland. Rapport nr. 2011.040. Zoogdiervereniging, Nijmegen.
- Kleunen, A. van, Sierdsema, H. and Foppen, R. 2007. Verkenning van de mogelijkheden om geostatistische methoden toe te passen t.b.v. de beoordeling van de staat van instandhouding van soorten van de Vogel- en Habitatrichtlijn. - VOFF/Alterra.
- Korsten, E. & H.J.G.A. Limpens, 2012. Vleermuisvriendelijk bouwen. Zoogdiervereniging, TAUW & Landschapsbeheer Flevoland.
- Lentini, P.E., P. Gibbons, J. Fischer, B. La, J. Hanspach & T.G. Martin, 2012. Bats in a Farming Landscape Benefit from Linear Remnants and Unimproved Pastures. *PLoS ONE* 7(11)
- Limpens, H.J.G.A., P. Twisk & G. Veenbaas, 2004. Met vleermuizen overweg. Brochure over vleermuizen en de wijze waarop bij planning, aanleg, reconstructie en beheer van wegen praktische invulling kan worden gegeven aan de wettelijke zorgplicht voor vleermuizen. Dienst Weg- en Waterbouwkunde/ Zoogdiervereniging VZZ, Delft/Arnhem.
- Limpens, H.J.G.A., M.J. Veltman, J.J.A. Dekker, E.A. Jansen & H.J. Huitema, , in prep. Designing and testing a bat friendly colour spectrum for artificial light.
- MacDonald, M.A. G. Cobbold, F. Mathews, M.J. H. Denny, L.K. Walker, P.V. Grice & G.Q. A. Anderson, 2012. Effects of agri-environment management for cirl buntings on other biodiversity. *Biodiversity and Conservation* 21: 1477–1492.
- Pocock, M.J.O. & Nancy Jennings, 2008. Testing biotic indicator taxa: the sensitivity of insectivorous mammals and their prey to the intensification of lowland agriculture. *Journal of Applied Ecology* 45: , 151–160.
- Stone E.L., G. Jones & S. Harris, 2009. Street Lighting Disturbs Commuting Bats *Current Biology* 19: 1123–1127. Blackwell

Wickramasinghe, L.P., Harris, S., Jones G., Vaughan N., 2003. Bat activity and species richness on organic and conventional farms: impact of agricultural intensification. *Journal of Applied Ecology* 40: 984–993.

Zoetwatervissen

- Crombaghs, B.H.J.M., R.W. Akkermans, R.E.M.B. Gubbels & G. Hoogerwerf 2000. Vissen in Limburgse beken. De verspreiding en ecologie van vissen in stromende wateren in Limburg. Stichting Natuurpublicaties Limburg, Maastricht.
- Bruin, A. de en J. Kranenburg, 2009. Fossiel uit een dynamisch deltagebied. Verspreiding en achteruitgang van de grote modderkruiper in een historisch perspectief en aanbevelingen voor het behoud van deze soort. Stichting Ravon, Ravon-rapport 2009-08, Nijmegen.
- Evers, C.H.M., A.J.M. van den Broek, R. Buskens, A. van Leerdam en R.A.E. Knoben, 2007. Omschrijving MEP en maatlatten voor sloten en kanalen voor de Kaderrichtlijn Water. STOWA, STOWA-rapport 2007-32b, Utrecht. 114 p.
- Jong, Th. de. & G. Hoogerwerf, 2002. Gebiedsgerichte knelpuntenanalyse en ontwikkelingsvisiefauna voor het beheersgebied van het Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden. Bureau Natuurbalans-Limes Divergens, Nijmegen & Bureau Viridis, Culemborg.
- Kersten, M. en F.G.W.A. Ottburg, 2003. Effecten van peilverlaging op kritische vissoorten en amfibieën in polder Mastenbroek. Een verkenning. A&W-rapport 401. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek bv, Veenwouden.
- Ottburg, F.G.W.A. en K. van Didden, 2012. Bittervoorn. In: Van Kessel, N. & J. Kranenburg, 2012. Vissenatlas Gelderland. Ecologie en verspreiding van zoetwatervissen in Gelderland. Uitgeverij Profiel, Bedum.
- Ottburg, 2004 in: Rienks, W.A., A.L. Gerritsen, W.J.H. Meulenkamp, F.G.W.A. Ottburg, E.P.A.G. Schouwenberg, J.J.H. van den Akker & R.F.A. Hendriks, 2004. Veenweidegebied in Fryslan – de effecten van vier peilstrategieën. Wageningen, Alterra, Alterra-rapport 989. 56 blz. 19 fig.; 28 ref. Alterra-rapport 989 bijlagen. 130 blz. 15 fig.; 16 tab.
- Ottburg, F.G.W.A. en Th. De Jong, 2006. Vissen in poldersloten. De invloed van baggeren in 'dichte' en open sloten op vissen en amfibieën. Wageningen, Alterra, Alterra-rapport 1349. 46 blz.; 9 fig.; 14 tab.; 8 ref.
- Ottburg, F.G.W.A. en Th. De Jong, 2009. Vissen in poldersloten deel 2. Inrichting- en beheermaatregelen in polder Lakerveld en polder Zaans Rietveld ten gunste van poldervissen. Wageningen, Alterra, Alterra-rapport 1945. 63 blz.; 6 fig.; 5 tab.; 8 ref.
- Ottburg, F.G.W.A., 2009. Polders inrichten voor poldervissen. *Vakblad Natuur Bos Landschap*. Nummer 10. jaargang 6. p: 4-9.
- Ottburg, F.G.W.A., J. Roodhart en D.A. Jonkers, 2010. Behoud de bittervoorn, spaar de zwanenmossel. Innovatief ecologisch baggeren in de waaien van Eemland. *Vakblad Natuur Bos Landschap*. Nummer 8, jaargang 7. p: 4-7.
- Ottburg, F.G.W.A., 2011. Visanalyse Haarzuilens. Wageningen, Alterra, Alterra-rapport 2241. 36 blz.; 3 fig.; 3 tab.; 16 ref.
- Zuidam, J.P. van, 2013. Macrophytes in drainage ditches. Functioning and perspectives for recovery. Ph. D thesis Wageningen university, Wageningen.

Amfibieën en Reptielen

- Beenen, R., 1998. Soortbeschermingsplan rugstreeppad provincie Utrecht. Provincie Utrecht.
- Buggenum, H.J.M. van, R.P.G. Geraeds en A.J.W. Lenders (redactie), 2009. Herpetofauna van Limburg. Verspreiding en ecologie van amfibieën en reptielen in de periode 1980-2008. Stichting Natuurpublicaties Limburg, Maastricht.
- Creemers, R.C.M. en J.J.C.W. van Delft (ravon)(redactie) 2009. De amfibieën en reptielen van Nederland. - Nederlandse Fauna 9. Nationaal Natuurhistorisch Museum Naturalis, European Invertebrate Survey - Nederland, Leiden.
- Delft, J.J.C.W., Th/ de Jong, R.C.M. Creemers, 2003. Soortbeschermingsplan kamsalamander provincie Utrecht. Provincie Utrecht.
- Hanekamp, G., 2004. Poelen en andere kleine wateren. Landschapsbeheer Nederland, uitgave All Print te Utrecht.
- Lugt, A. van der en B. Siebelink, 2003. Zuid-Hollandse ringslangen uiteindelijk allochtoon. – *Ravon* 15, jg. 5 (3): 37-40.

- Ottburg, F.G.W.A., 2007. Groene kikkercomplex, poelkikker, bastaardkikker en meerkikker. In: Spitzen – van der Sluis, A.M., G.W. Willink, R. Creemers, F.G.W.A. Ottburg, R.J. de Boer, P.M.L. Pfaff, W.W. de Wild, D.J. Stronks, R.J.H. Schröder, M.T. de Vos, D.M. Soes, P. Frigge & R.P.J.H. Struijk, 2007. Atlas reptielen en amfibieën in Gelderland. 1985 – 2005. Stichting RAVON, Nijmegen.
- Ottburg, F.G.W.A., R. Pouwels en H.A.H. Jansman, 2012. Heikikkers in Meerstad. Toepassing van het model LARCH op de heikikker (*Rana arvalis*) in het project Meerstad als onderbouwing voor een duurzame instandhouding van deze soort. Wageningen, Alterra, Alterra-rapport2342. 56 blz.; 15 fig.; 4 tab.; 47 ref.
- Smit G.F.J, Th. De Jong, R. van Eekelen en J. van der Winden, 2003. Soortbeschermingsplan voor de ringslang provincie Utrecht. Provincie Utrecht.
- Spitzen – van der Sluis, A.M., G.W. Willink, R. Creemers, F.G.W.A. Ottburg, R.J. de Boer, P.M.L. Pfaff, W.W. de Wild, D.J. Stronks, R.J.H. Schröder, M.T. de Vos, D.M. Soes, P. Frigge & R.P.J.H. Struijk, 2007. Atlas reptielen en amfibieën in Gelderland. 1985 – 2005. Stichting RAVON, Nijmegen.
- Stumpel, A.H.P., 2004. Reptiles and amphibians as targets for nature management. Alterra Scientific Contributions 13, Alterra Green World Research, Wageningen.
- Uchelen, E. van, 2006. Praktisch natuurbeheer: amfibieën en reptielen. KNNV Uitgeverij, Utrecht.
- Uchelen, E. van (redactie), 2010. Amfibieën en reptielen in Drenthe; voorkomen en levenswijze. Uitgeverij Profiel Bedum.

Vlinders

- Adriaensen, F., J.P. Chardon, G. De Blust, E. Swinnen, S. Villalba, H. Gulinck & E. Matthysen (2003). The application of 'least-cost' modelling as a functional landscape model. *Landscape and Urban Planning* 64(4): 233-247
- Bos, F., Bosveld, M., Groenendijk, D., Van Swaay, C. & Wynhoff, I., 2006. De dagvlinders van Nederland, verspreiding en bescherming (Lepidoptera: Hesperioidea, Papilionoidea) - Nederlandse Fauna 7. (KNNV Uitgeverij & European Invertebrate Survey - Nederland, 2006).
- Noordijk, J., K.V. Sykora & A.P. Schaffers (2008). The conservation value of sandy highway verges for arthropods – implications for management. *Proceedings of the Netherlands Entomological Society Meeting 19*: 75-93

Zweefvliegen

- Reemer, M. 2003. Zweefvliegen en veranderd bosbeheer in Nederland (Diptera, Syrphidae). – *European Invertebrate Survey - Nederland, Leiden.*
- Van Steenis & Reemer (2013). Zweefvliegen houden van bossen. *De levende natuur* 177-181.
- Sarthou, J.P., Ouin, A., Arrignon, F., Barreau, G., & Bouyjou, B. 2005. Landscape parameters explain the distribution and abundance of *Episyrphus balteatus* (Diptera: Syrphidae). *European Journal of Entomology*, 102: 539-545.
- Rijn P.C.J. van, Smit J.T. (2007). Zweefvliegen (Diptera: Syrphidae) voor de natuurlijke bestrijding van bladluizen. *Entomologische Berichten* 67: 253-256

Paddenstoelen

- Arnolds, E. (1982). Ecology and coenology of macrofungi in grasslands and moist heathlands in Drenthe, the Netherlands. Vol. 2. *Bibl. Mycol.* 90. J. Cramer, Vaduz.
- Arnolds, E. (1994) Paddenstoelen en graslandbeheer. In: Th. Kuyper (red.). *Paddenstoelen en natuurbeheer. Wetensch. Meded. KNNV* 212: 74-89.
- Arnolds, E. & Van Den Berg, A. (2013) *Beknopte Standaardlijst van Nederlandse paddenstoelen 2013.* NMV, Utrecht.
- Arnolds, E. & Veerkamp, M. (2008) *Basisrapport Rode Lijst Paddenstoelen.* NMV, Utrecht.
- Arnolds, E. (1981) Ecology and coenology of macrofungi in grasslands and moist heathlands in Drenthe, the Netherlands. Vol. 1. *Bibl. Mycol.* 83. J. Cramer, Vaduz.
- Ozinga, W.A., E. Arnolds, P.J. Keizer & T.W. Kuyper (2013) *Paddenstoelen in het natuurbeheer, OBN preadvies paddenstoelen. OBN rapport.* Ministerie van Economische Zaken, Den Haag, The Netherlands.
- Weeda, E.J., Ozinga, W.A. & Jagers op Akkerhuis, G.A.J.M. (2006). Diversiteit hoog houden: bouwstenen voor een geïntegreerd natuurbeheer. *Alterra Rapport* 1418.

Bijlage 1 Libellen en sprinkhanen

Libellen

Soorten

Alleen de soorten libellen die worden genoemd in bijlage 8 van Bal et al. 2001 (Handboek natuurdoeltypen) zijn meegenomen in de analyse. Deze soorten betreffen de doelsoorten uit de lijst van meetsoorten in de pluspakketten in de subsidieregeling natuurbeheer 2000. Doelsoorten zijn door Bal et al. 2001 gedefinieerd als "soorten die in het natuurbeleid met prioriteit aandacht krijgen vanwege hun beperkte aanwezigheid en/of hun negatieve trend op internationaal en/of nationaal niveau". De 18 soorten die in deze analyse gebruikt zijn staan vermeld in tabel B1.

Tabel B1.

De 18 soorten die in deze analyse gebruikt zijn.

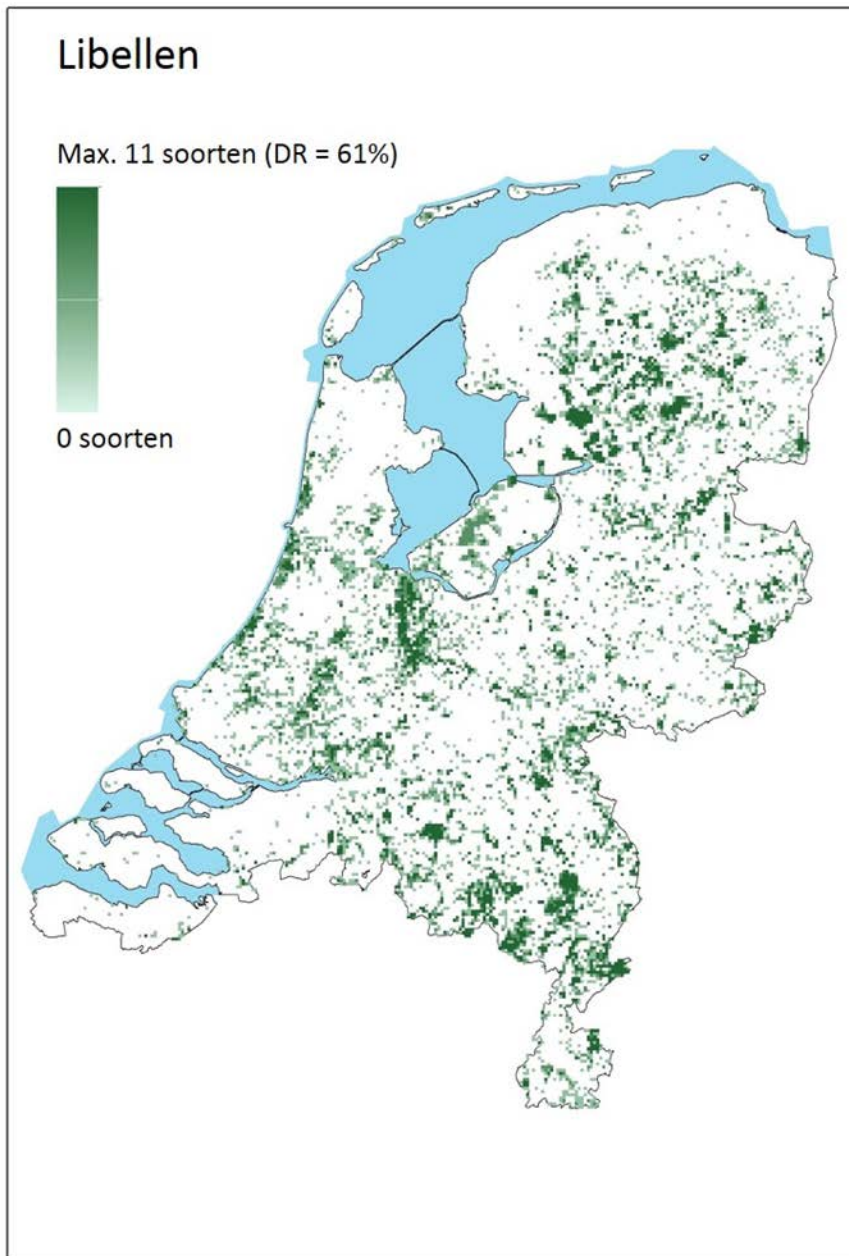
Nederlandse naam
Hoogveenglanslibel
Gewone bronlibel
Speerwaterjuffer
Noordse glazenmaker
Noordse winterjuffer
Beekoeverlibel
Bosbeekjuffer
Gevlekte witsnuitlibel
Beekrombout
Groene glazenmaker
Plasrombout
Venwitsnuitlibel
Bruine korenbout
Koraaljuffer
Tengere pantserjuffer
Bruine winterjuffer
Glassnijder
Vroege glazenmaker

Beleidsstatus

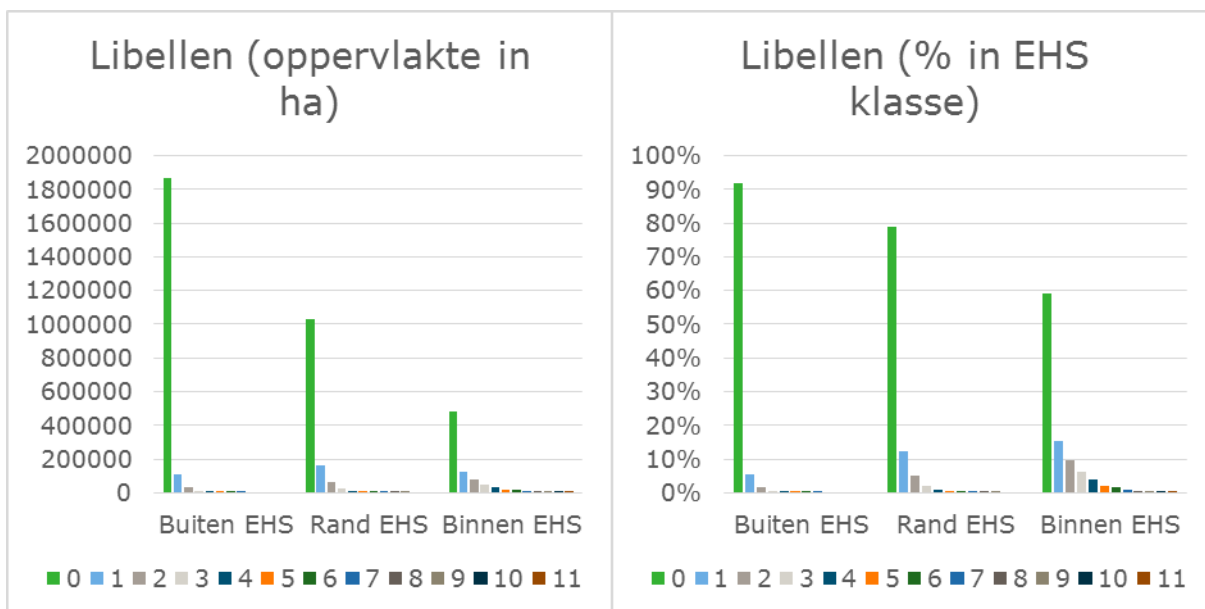
Van de 18 soorten worden alleen de gevlekte witsnuitlibel, groene glazenmaker en noordse winterjuffer vermeld in de habitatrictlijn en de flora- en faunawet.

Landelijke verspreiding en voorkomen buiten de EHS

In figuur B1 wordt de verspreiding van de selectie libellen weergegeven. Uit figuur B2 blijkt dat het areaal buiten de EHS waar één of meerdere soorten voorkomen beperkt is. In meer dan 90% van de buiten de EHS gelegen km-hokken waren geen waarnemingen van deze soorten, terwijl dit binnen de EHS in minder dan 60% van de km-hokken het geval was. Ook is het percentage km-hokken waar meerdere soorten werden waargenomen hoger binnen dan buiten de EHS (figuur B2). Voor deze selectie van soorten lijkt het voorkomen buiten de EHS dus beperkt. Echter, er moet de kanttekening geplaatst worden dat individuele soorten weldegelijk baat kunnen hebben bij agrarisch natuurbeheer buiten de EHS. Een voorbeeld is de groene glazenmaker die nationale en internationale bescherming geniet en afhankelijk is van sloten met krabbescheer; door het gericht beheren van sloten met krabbescheer binnen agrarisch gebied kan deze soort beschermd worden. In deze studie is alleen gekeken naar de verspreiding van een selectie libellensoorten als groep. Een vervolgstudie zou bijvoorbeeld kunnen kijken naar de verspreiding buiten de EHS van de individuele soorten. Afhankelijk van de keuzes van het beleid zouden ook soorten die niet in de selectie soorten voor dit onderzoek voorkwamen betrokken kunnen worden.



Figuur B1 Soortendiversiteit/doelrealisatie libellen per km-hok. De kleurintensiteit geeft het aantal soorten/doelrealisatie per km-hok weer. De selectie soorten bestaat uit 18 doelsoorten afkomstig uit bijlage 8 uit Bal et al. (2001). Het maximale aantal waargenomen soorten in een km-hok was 11. DR staat voor doelrealisatie; dit is het aantal waargenomen soorten in een km-hok als percentage van het aantal soorten in de selectie. Een doelrealisatie van 100% betekent dat alle soorten uit de selectie in een km-hok voorkomen. Bij libellen was de maximale doelrealisatie in een km-hok 61%.



Figuur B2 Voorkomen van het aantal soorten libellen uit de gebruikte selectie in relatie tot de EHS (buiten, binnen en aan de rand van de EHS). De verschillende kleuren geven het aantal soorten weer dat in een 1 * 1 km-hok voorkomt. In de bovenste figuur staat op de Y-as de oppervlakte in hectare. In de onderste figuur is het voorkomen van een bepaald aantal soorten in een km-hok uitgedrukt als percentage van het totale voorkomen binnen een EHS klasse; de som van de percentages binnen een EHS klasse is 100%.



Platbuik (*Libellula depressa*), vrouwtjes hebben gele achterlijven en mannetjes blauwe. Foto: Fabrice Ottburg.

Sprinkhanen

Soorten

Alleen de soorten sprinkhanen (en krekels) die worden genoemd als doelsoort in bijlage 3 van Bal et al. 2001 (Handboek natuurdoeltypen) en voorkwamen in de gebruikte database (GAN) zijn meegenomen in de analyse. Doelsoorten zijn door Bal et al. 2001 gedefinieerd als "soorten die in het natuurbeleid met prioriteit aandacht krijgen vanwege hun beperkte aanwezigheid en/of hun negatieve trend op internationaal en/of nationaal niveau". De 12 soorten die in deze analyse gebruikt zijn staan vermeld in tabel B2.

Tabel B2

Overzicht van de Nederlandse sprinkhanen en krekels die zijn meegenomen in de analyse.

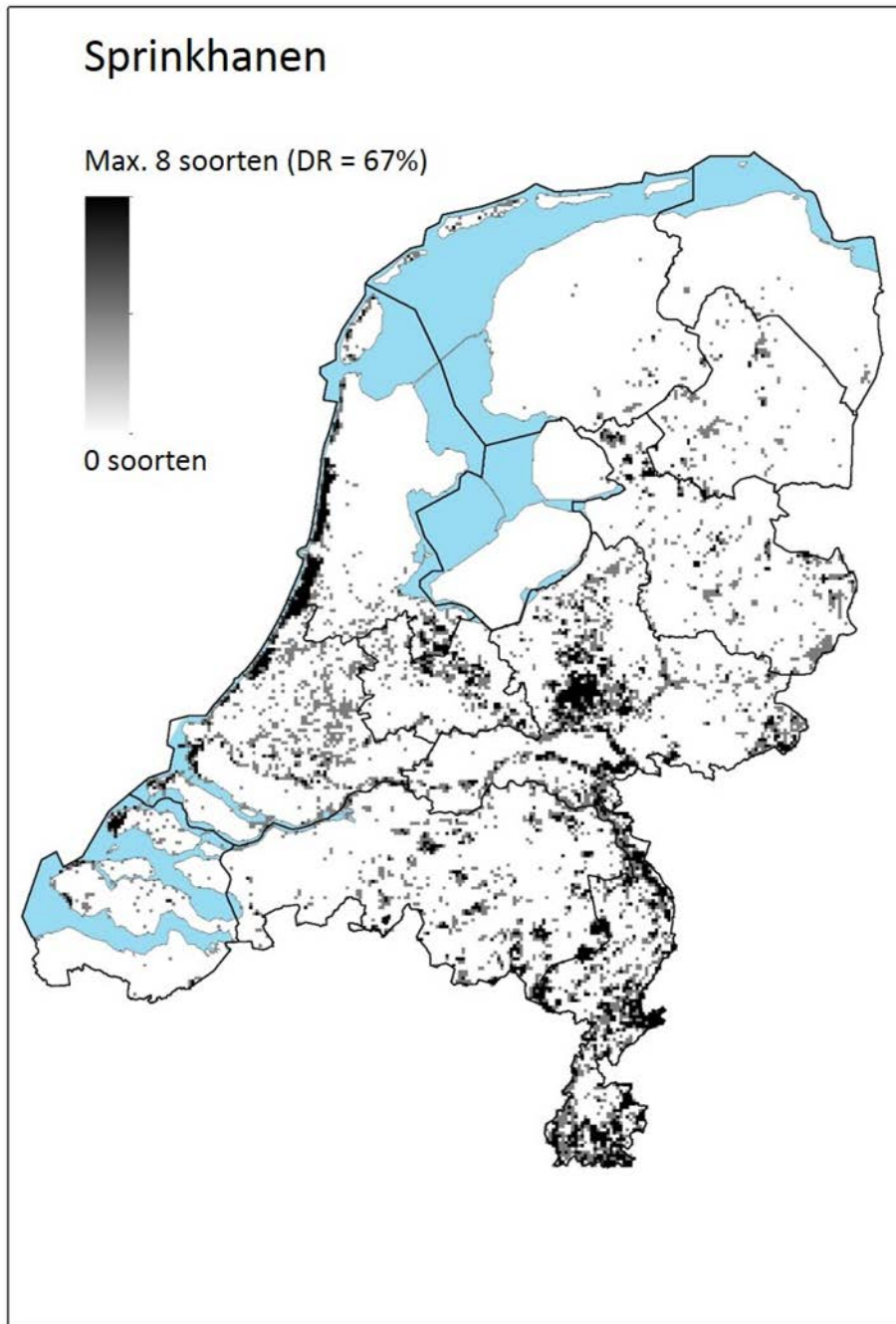
Nederlandse naam
Zadelsprinkhaan
Zompsprinkhaan
Zoemertje
Duinsabelsprinkhaan
Veldkrekel
Gouden sprinkhaan
Veenmol
Blauwvleugelsprinkhaan
Boskrekel
Moerassprinkhaan
Sikkelsprinkhaan
Bramesprinkhaan

Beleidsstatus

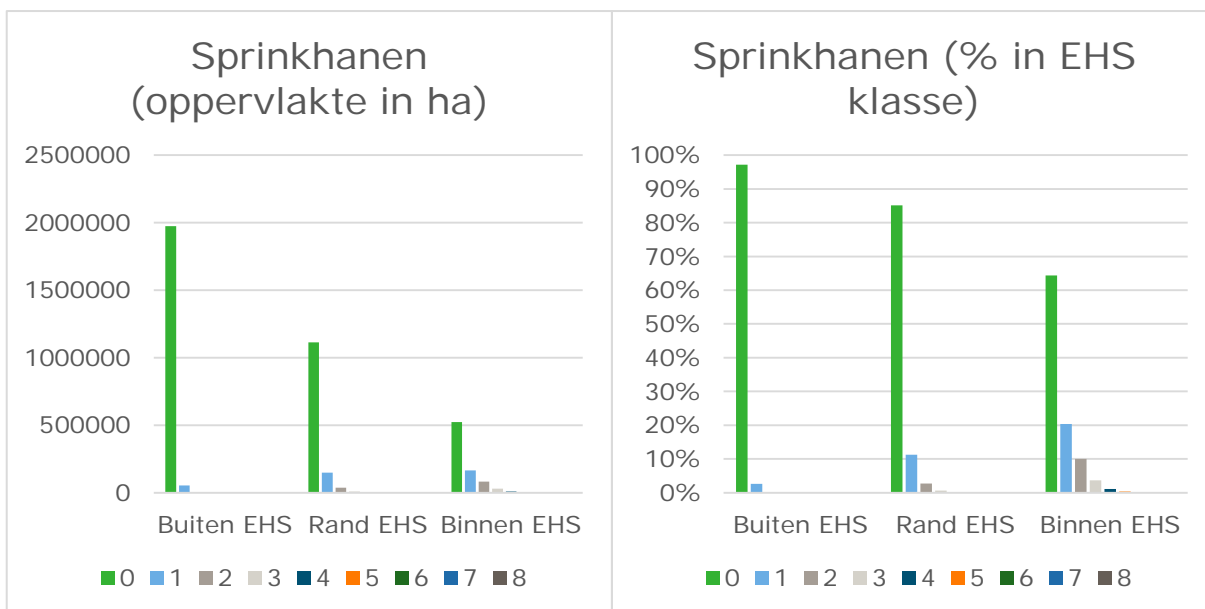
Sprinkhanen en krekels worden niet genoemd in de habitatrictlijn of in de flora- en faunawet.

Landelijke verspreiding en voorkomen buiten de EHS

In figuur B3 wordt de verspreiding van de selectie sprinkhanen (en krekels) weergegeven. Uit figuur B4 blijkt dat het areaal buiten de EHS waar één of meerdere soorten voorkomen zeer beperkt is. In meer dan 97% van de buiten de EHS gelegen km-hokken waren geen waarnemingen van deze soorten, terwijl dit binnen de EHS in minder dan 65% van de km-hokken het geval was. Ook is het percentage km-hokken waar meerdere soorten werden waargenomen veel hoger binnen dan buiten de EHS (figuur B4). Slechts in minder dan 3 procent van dat km-hokken die volledig buiten de EHS gelegen waren kwamen één of meerdere soorten voor. Voor deze selectie van soorten lijkt het voorkomen buiten de EHS dus zeer beperkt.



Figuur B3 Soortendiversiteit/doelrealisatie sprinkhanen (en krekels) per km-hok. De grijsintensiteit geeft het aantal soorten/doelrealisatie per km-hok weer. De selectie soorten bestaat uit 12 doelsoorten afkomstig uit bijlage 3 uit Bal et al. (2001), welke in het gebruikte gegevensbestand van de GAN voorkwamen. Het maximale aantal waargenomen soorten in een km-hok was 8. DR staat voor doelrealisatie; dit is het aantal waargenomen soorten in een km-hok als percentage van het aantal soorten in de selectie. Een doelrealisatie van 100% betekent dat alle soorten uit de selectie in een km-hok voorkomen. Bij deze groep was de maximale doelrealisatie in een km-hok 67%.



Figuur B4 Voorkomen van het aantal soorten sprinkhanen (en krekels) uit de gebruikte selectie in relatie tot de EHS (buiten, binnen en aan de rand van de EHS). De verschillende kleuren geven het aantal soorten weer dat in een 1 * 1 km-hok voorkomt. In de bovenste figuur staat op de Y-as de oppervlakte in hectare. In de onderste figuur is het voorkomen van een bepaald aantal soorten in een km-hok uitgedrukt als percentage van het totale voorkomen binnen een EHS klasse; de som van de percentages binnen een EHS klasse is 100%.



Moerassprinkhaan (*Stethophyma grossum*). Foto: Fabrice Ottburg.

Bijlage 2 Paddenstoelen

Paddenstoelen in agrarisch gebied

Agrarisch gebieden die buiten de Ecologische Hoofdstructuur liggen kunnen voor diverse bedreigde paddenstoelensorten waarschijnlijk een belangrijke rol bij het duurzaam voortbestaan in Nederland. In deze paragraaf wordt globaal verkend in welke mate hier winst behaald kan worden met behulp van agrarisch natuurbeheer. We richten ons daarbij op (1) het formuleren van enkele algemene richtlijnen voor het landgebruik die bij kunnen dragen aan het behoud of herstel van een rijke paddenstoelenflora (mycoflora) en (2) een verkenning van de mogelijkheden om voor het beleid relevante kaarten te maken.

Specifieke eigenschappen van paddenstoelen

Schimmels worden tot een eigen Rijk gerekend, naast onder andere het Plantenrijk en het Dierenrijk. In vergelijking met planten en dieren hebben schimmels enkele specifieke eigenschappen en stellen ze deels andere eisen aan hun leefgebied. Een 'paddenstoel' is het met het blote oog zichtbare voortplantingsorgaan (vruchtlichaam) van een schimmel, vergelijkbaar met appels aan de appelboom. Het vrijwel onzichtbare gedeelte van het organisme dat in de bodem, in hout of een ander substraat een fijn netwerk van schimmeldraden vormt, wordt mycelium genoemd. De vruchtlichamen spelen slechts een rol bij de voortplanting via de productie van een groot aantal microscopisch kleine sporen, terwijl het mycelium het actieve deel is bij de verwerving van koolstof (energie) en nutriënten. Ondanks de onzichtbaarheid van het mycelium is het belang hiervan voor het functioneren van ecosystemen groot. Voor het gemak spreken we hier simpelweg over 'paddenstoelen' als we het hele organisme (schimmeldraden plus vruchtlichaam) bedoelen.

Paddenstoelen hebben in tegenstelling tot planten geen bladgroen en ze zijn voor hun energievoorziening (koolstof) daarom afhankelijk van dood of levend organisch materiaal van andere organismen. Voor een beter begrip van de eisen die paddenstoelen stellen aan hun leefgebied is het zinvol om een onderscheid te maken in 'functionele groepen' op basis van de manier waarop schimmels in hun energiebehoefte voorzien en het substraat dat ze hiervoor gebruiken. Op het hoogste niveau onderscheiden we drie hoofdgroepen: mycorrhizavormers, strooiselafbrekers en houtafbrekers. Binnen deze hoofdgroepen worden diverse subgroepen onderscheiden. Binnen het agrarisch gebied zijn vooral de strooiselafbrekers van belang (in graslanden) en in mindere mate mycorrhizapaddenstoelen (bij bomen).

Schrале graslanden

Veel mensen denken bij paddenstoelen in de eerste plaats aan bossen, maar ook graslanden kunnen voor paddenstoelen een belangrijk biotoop vormen. Dit geldt vooral voor graslanden op voedselarme, matig vochtige tot droge bodem met in Nederland ruim 200 kenmerkende soorten. Deze soorten zijn voor hun voortbestaan afhankelijk van extensief beheer (beweiden, hooien), maar ze zijn zeer gevoelig voor zware bemesting en bodemroering.

De mycoflora van graslanden is in Nederland uitgebreid onderzocht vanuit het voormalig Biologisch Station in Wijster (Arnolds 1981, 1982, 1994). Schrале graslanden met een rijke mycoflora waren in de eerste helft van de twintigste eeuw algemeen in het agrarisch gebied. Tegenwoordig komen deze graslanden vooral voor in natuurgebieden, maar op kleinere schaal zijn ze nog steeds te vinden in het agrarisch gebied. Hier kunnen kleine landschapselementen zoals schrale wegbermen en slootkanten dienen als refugium voor paddenstoelen van schrale graslanden.

De meest opvallende groep paddenstoelen in schrale graslanden wordt gevormd door kleurrijke Wasplaten (geslachten *Hygrocybe* en *Camarophylloopsis*). Deze kieskeurige paddenstoelen worden wel gezien als de 'orchideeën onder de paddenstoelen'. Terreinen met veel soorten Wasplaten worden 'Wasplatengraslanden' genoemd (Arnolds 1980). Dergelijke Wasplatengraslanden zijn in Nederland

zeer schaars geworden en herbergen veel Rode-lijstsoorten. Wasplatengraslanden hebben een aantal kenmerken gemeenschappelijk: Ze liggen op oude ongestoorde humusprofielen, hebben vaak een natuurlijk (micro)reliëf, zijn al lange tijd als grasland in gebruik, bemesting heeft niet of nauwelijks plaatsgevonden, de productiviteit van de vegetatie is gering en de vegetatie is in het najaar kort als gevolg van grazen of maaien (Arnolds 1980).

Matig voedselrijke graslanden

Graslanden op matig voedselrijke bodem (Kamgrasweiden) zijn iets armer aan soorten in vergelijking met schrale graslanden, maar ook in deze matig voedselrijke graslanden komen in Nederland ruim 120 kenmerkende soorten voor (Arnolds & Den Berg 2013). Met name kamgrasweiden met een extensief beheer (geen bodemverstoring, drijfmest of kunstmest) kunnen rijk zijn aan graslandpaddenstoelen, vooral in langdurig gelijkmatig beheerde percelen onder drogere en relatief schrale omstandigheden (Arnolds, 1981). Hier komen sommige soorten van wasplatengraslanden voor (zie hiervoor). Daarnaast vormen deze graslanden het voornaamste leefgebied voor mestpaddenstoelen.

Achteruitgang van graslandpaddenstoelen in het agrarisch gebied

De mycoflora in het agrarisch gebied is in de loop van de twintigste eeuw sterk verarmd. Zo is de oppervlakte van 'wasplatengraslanden' in Nederland in de vorige eeuw met circa 98% afgenomen (Arnolds 1994). Van de kenmerkende soorten van schrale graslanden staat een hoog percentage (83%) op de Rode Lijst (Arnolds & Veerkamp 2008). Van de karakteristieke paddenstoelen voor matig voedselrijke graslanden is het aandeel bedreigde soorten lager. Maar binnen deze groep wordt een opvallende sterke achteruitgang geconstateerd van diverse graslandpaddenstoelen die vroeger algemeen waren in het agrarisch gebied. Dit geldt voor soorten als Gewone weidechampignon (*Agaricus campestris*), Papegaaizwammetje (*Hygrocybe psittacina*) en Sneeuwzwammetje (*H. virginea*). De Gewone weidechampignon bijvoorbeeld is sinds 1983 met 54% achteruit gegaan in aantal bezette atlasblokken (Arnolds & Veerkamp 2008).

Bruikbaarheid van verspreidingsdata paddenstoelen

Indicatieve waarde voor bodemprocessen

Paddenstoelen worden over het algemeen ervaren als een 'lastige soortgroep'. Dit hangt samen met hun verborgen levenswijze, het grote aantal soorten (in Nederland ruim 5000) en de soms lastige determinatie van soorten. Er zijn echter ook voldoende soorten die in het veld met enige oefening goed herkenbaar zijn en op basis van een selectie van soorten is het mogelijk om nuttig aanvullende informatie te krijgen over het bodemecosysteem.

Paddenstoelen kunnen hierbij een duidelijke toegevoegde waarde ten opzichte van andere soortgroepen doordat:

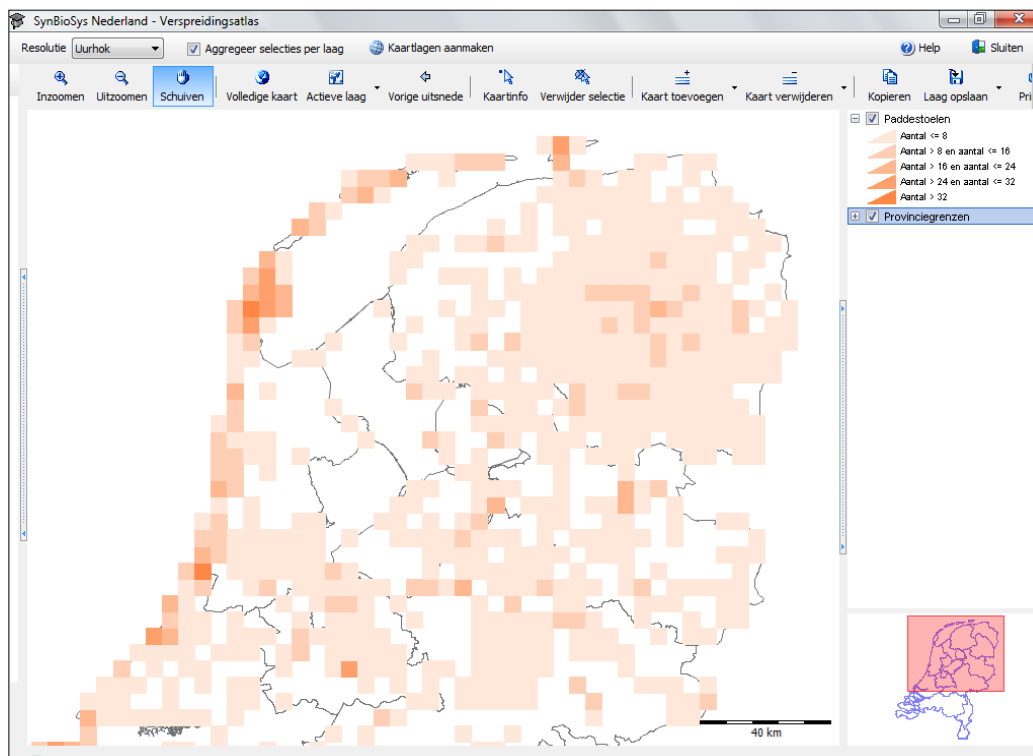
- (1) Paddenstoelen aanmerkelijk sneller reageren op veranderingen in milieucondities dan hogere planten en weinig mobiele dieren (door hun veel hogere dispersiecapaciteit) zodat ze als procesindicatoren actuelere informatie geven. Bovendien kunnen paddenstoelen mogelijk gebruikt worden voor het inschatten van de abiotische potenties voor minder mobiele soortgroepen zoals bodemfauna;
- (2) Paddenstoelen informatie kunnen geven over aanvullende factoren zoals veranderingen in de koolstof- en nutriëntenkringloop en het functioneren van het bodemvoedselweb. Doordat paddenstoelensorten sterk verschillen in hun gevoeligheid voor vermisting en bodembewerking is het mogelijk om een reeks op te stellen van soortgroepen die een toenemende bodemkwaliteit indiceren. Vooral in habitattypen met een relatief hoge diversiteit aan paddenstoelen zijn paddenstoelen daardoor waarschijnlijk geschikt als milieu-indicator voor moeilijk meetbare processen in het bodemvoedselweb, maar er is nog geen operationeel indicatie-systeem;
- (3) In sommige habitattypen is het aantal vaatplanten beperkt ten opzichte van het aantal soorten paddenstoelen. Biotopen waar paddenstoelen een toegevoegde waarde kunnen hebben zijn met name bepaalde graslanden ('wasplaatgraslanden') en met bomen beplante wegbermen. Verder is het opvallend dat er slechts een zwakke relatie bestaat tussen de diversiteit aan wasplaten (en andere graslandpaddenstoelen) en die van vaatplanten. Bij een selectie van waardevolle gebieden

op basis van uitsluitend hogere planten bestaat er dus een groot risico dat mycologisch waardevolle graslanden gemist worden.

Verspreidingsgegevens

De Nederlandse Mycologische Vereniging beheert een karteringsbestand met daarin ruim 1.8 miljoen records. De kartering wordt georganiseerd en begeleid door de Werkgroep Paddenstoelenkartering Nederland met regionale coördinatoren voor 13 districten. In het kader van het KB project "Ecosysteemdiensten van paddenstoelen op de kaart" (KB-14-003-014) worden de karteringsgegevens momenteel geïntegreerd met in het kennissysteem SynBioSys (Ozinga et al. in prep.). Op deze manier wordt een koppeling met andere ruimtelijke informatie gefaciliteerd.

De ruimtelijke dekking van de verspreidingsdata is, net als bij veel andere soortgroepen, wisselend en in het agrarisch gebied liggen nog diverse 'witte gebieden' met kilometerhokken die niet uitgebreid onderzocht zijn. Tijdens het karteringsproject van de NMV is echter wel gericht aandacht besteed aan het wegwerken van dergelijke 'witte vlekken' op de kaart. Over het algemeen zijn mycologisch rijkere kilometerhokken vrij goed onderzocht zodat het wel mogelijk is om kaarten te maken van 'mycologische hotspots'. Dit is in een recent OBN project geïdentificeerd als een belangrijke kennislacune (Ozinga et al., 2013). Als voorbeeld wordt hier een kaartbeeld gegeven met het aantal soorten Wasplaten (*Hygrocybe*, *Camarophyllopsis*) per uurhok.



Figuur B5 Voorbeeld van een simpele mycologische waardering op basis van het aantal soorten Wasplaten (*Hygrocybe*, *Camarophyllopsis*) per uurhok.

Relevantie van paddenstoelen voor agrarisch natuurbeheer

Voor graslandpaddenstoelen wordt de soortensamenstelling sterk bepaald door het agrarisch gebruik. Omgekeerd geldt echter ook dat macrofungi een belangrijke functionele rol spelen in het bodemvoedselweb en zodoende bij kunnen dragen aan een duurzaam bodemecosysteem. Beide aspecten worden in deze paragraaf toegelicht.

Rol van paddenstoelen in het bodemecosysteem

Plantenresten en ander organisch materiaal worden afgebroken door schimmels, bacteriën en bodemfauna. In bodems met minder bemesting en minder grondbewerking neemt het aandeel aan schimmels ten opzichte van het aandeel bacteriën toe. Schimmels die leven van de afbraak van organisch materiaal (saprotrofe schimmels) spelen vooral een belangrijke rol bij de afbraak van lastig afbreekbaar bestanddelen waar andere organismen moeite mee hebben zoals cellulose, hemicellulose en lignine. De schimmels leveren hierdoor een belangrijke bijdrage aan de nutriëntenkringloop van ecosystemen. Het aandeel aan schimmels ten opzichte van bacteriën is het hoogst in bodems met een relatief lage beschikbaarheid aan nutriënten en een geringe mate van bodemverstoring. Bij een hoog aandeel aan schimmels in de bodem worden nutriënten efficiënter in het ecosysteem gebruikt en spoelt er minder stikstof uit. Dit kan bijdragen aan een duurzamer landgebruik. Verder kunnen de bovengronds verschijnende vruchtlichamen ('paddenstoelen') van macrofungi kunnen gebruikt worden als indicator voor moeilijk meetbare processen in het bodemvoedselweb.

Een wat minder bekende groep wordt gevormd door de samenwerkers, die in symbiose leven met planten. Een groot deel van de zaadplanten leeft samen met schimmels die arbusculaire mycorrhiza (AM) vormen. Slechts een kleine groep zaadplanten van sterk dynamische (verstoorde) of zeer natte standplaatsen vormt geen AM. AM schimmelsoorten vormen geen met het blote oog zichtbare vruchtlichamen ('paddenstoelen') en deze groep blijft hier verder buiten beschouwing. Veel boomsoorten leven samen met schimmels die ectomycorrhiza (ECM) vormen. Dit is een meer gespecialiseerd mycorrhiza-type waarbij om de worteltopjes een mantel van schimmelweefsel gevormd wordt. Doordat de worteltop als een soort sok afgeschermd wordt van de bodem, verloopt het contact tussen plant en bodem bij dit mycorrhiza-type vrijwel volledig via de mycorrhiza-vormende schimmel. In tegenstelling tot de andere mycorrhiza-typen, planten de meeste ectomycorrhizaschimmels zich geslachtelijk voort met macroscopisch zichtbare vruchtlichamen (paddenstoelen). Bekende voorbeelden van deze zogenaamde mycorrhizapaddenstoelen zijn vliegenzwam, eekhoornbrood, cantharel en truffel. In het agrarisch gebied speelt deze groep slechts een rol in kleine landschapselementen met bomen.

Richtlijnen beheer

Graslanden met een rijke mycoflora (met name 'Wasplatengraslanden') zijn gebonden aan schrale bodems met een oud en ongestoord humusprofiel en een korte vegetatie (in elk geval in het najaar). Omdat bedreigde graslandpaddenstoelen zich pas na tientallen jaren na een verstoring weer kunnen vestigen (Arnolds & Veerkamp 2008, Ozinga et al. 2013), is behoud van de weinige resterende mycologisch waardevolle graslanden in het agrarisch gebied een belangrijke opdracht bij het agrarisch natuurbeheerder. Hieronder volgen enkele algemene richtlijnen voor het beheer van mycologisch waardevolle gebieden:

- Over het algemeen zijn de eisen die kenmerkende graslandpaddenstoelen stellen aan het beheer goed te combineren zijn met het beheer ten behoeve van andere soortgroepen zoals vaatplanten, vogels of insecten. Toch stellen paddenstoelen ook enkele meer specifieke eisen aan het beheer. Paddenstoelen zijn vooral gevoelig voor bodemverstoring (zoals scheuren), sterke bemesting (met name drijfmest en kunstmest) en verruiging van de vegetatie als gevolg van een te extensief beheer.
- Een voor paddenstoelen gunstig beheer bestaat uit begrazing of maaien met afvoeren van het maaisel. Zelfs gazonbeheer kan tot rijke Wasplatengraslanden leiden. Bij beweide terreinen is het instellen van een juiste begrazingsdruk een kwestie van maatwerk. Enerzijds dient de intensiteit zo groot te zijn dat de vegetatie in het najaar in grote delen van het terrein niet hoger is dan een centimeter of tien. Anderzijds dient vertrapping van de zode door vee te worden voorkomen. Drukbegrazing met een hoge veedichtheid in een korte periode is daarom in het algemeen ongewenst;
- In het agrarisch gebied kunnen vooral kleine landschapselementen met een schrale vegetatie zoals wegbermen en slootkanten dienen als refugium voor bedreigde paddenstoelen van schrale graslanden.

Kennislacunes

Door het kennisnetwerk OBN is een rapport uitgegeven met richtlijnen voor het beheerders van paddenstoelenrijke biotopen (Ozinga et al. 2013). Hierin is veel achtergrondinformatie te vinden over

de ecologie van paddenstoelen en wordt per biotoop een overzicht gegeven van de mycoflora en mogelijkheden voor beheer. De focus ligt daarbij op regulier natuurbeheer en het is wenselijk om de mogelijkheden voor agrarisch natuurbeheer verder uit te werken.

Verder is het wenselijk om een indicatorsysteem voor het agrarisch gebied uit te werken en op basis daarvan de ligging van (potentieel) mycologisch waardevolle gebieden in het agrarisch gebied in beeld te brengen.



Grote parasolzwam (Macrolepiota procera). Foto: Fabrice Ottburg.

Bijlage 3 Zoetwatervissen van Nederland

Overzicht van de 75 in Nederland voorkomende zoetwatervissen onderverdeeld in ecologische gilden. Voor de exoten die in Nederland voorkomen geldt dat er een vertaling van de ecologische gilden is gehanteerd naar de Nederlandse situatie.

Nr.	Nederlandse naam	Wetenschappelijke naam	Ecologische gilde
1	Alver	<i>Alburnus alburnus</i>	Rheofiel, partieel
2	Amerikaanse hondsvij	<i>Umbra pygmaea</i>	Limnofiel
3	Atlantische steur	<i>Acipenser sturio</i>	Rheofiel, estuariën, anadroom
4	Atlantische zalm	<i>Salmo salar</i>	Rheofiel, estuariën, anadroom
5	Baars	<i>Perca fluviatilis</i>	Eurytoop
6	Barbeel	<i>Barbus barbus</i>	Rheofiel, obligaat
7	Beekdonderpad	<i>Cottus rhenanus</i>	Rheofiel, obligaat
8	Beekprik	<i>Lampetra planeri</i>	Rheofiel, obligaat
9	Bermpje	<i>Barbatula barbatula</i>	Rheofiel, obligaat
10	Bittervoorn	<i>Rhodeus amarus</i>	Limnofiel
11	Blankvoorn	<i>Rutilus rutilus</i>	Eurytoop
12	Blauwband	<i>Pseudorasbora parva</i>	Rheofiel, partieel
13	Blauwneus	<i>Vimba vimba</i>	Rheofiel, obligaat
14	Bot	<i>Platichthys flesus</i>	Rheofiel, estuariën, katadroom
15	Brakwatergrondel	<i>Pomatoschistus microps</i>	Estuariën / Brakwatervis
16	Brasem	<i>Abramis brama</i>	Eurytoop
17	Bruine dwergmeerval	<i>Ameiurus nebulosus</i>	Eurytoop
18	Diamantsteur	<i>Acipenser gueldenstaedtii</i>	Estuariën, rheofiel, anadroom
19	Dikkopelrits	<i>Pimephales promelas</i>	Eurytoop
20	Diklipharder	<i>Chelon labrosus</i>	Rheofiel, estuariën, katadroom
21	Donaubrasem	<i>Ballerus sapa</i>	Rheofiel, obligaat
22	Driedoornige stekelbaars	<i>Gasterosteus aculeatus</i>	Eurytoop
23	Dunlipharder	<i>Liza ramada</i>	Estuariën, rheofiel, katadroom
24	Elft	<i>Alosa alosa</i>	Estuariën, rheofiel, anadroom
25	Elrits	<i>Phoxinus phoxinus</i>	Rheofiel, obligaat
26	Europese aal of paling - Schieraal/Glasaal	<i>Anguilla anguilla</i>	Estuariën, rheofiel, katadroom
27	Europese meerval	<i>Silurus glanis</i>	Eurytoop
28	Fint	<i>Alosa fallax</i>	Rheofiel, estuariën, anadroom
29	Forel (Beek- en zeeforel)	<i>Salmo trutta</i>	Rheofiel, obligaat, estuariën, anadroom
30	Gestippelde alver	<i>Alburnoides bipunctatus</i>	Rheofiel, obligaat
31	Giebel	<i>Carassius auratus gibelio</i>	Limnofiel
32	Goudharder	<i>Liza aurata</i>	Estuariën, rheofiel, katadroom
33	Goudvis	<i>Carassius auratus</i>	Eurytoop
34	Graskarper	<i>Ctenopharyngodon idella</i>	Eurytoop
35	Grootkopkarper	<i>Hypophthalmichthys nobilis</i>	Rheofiel, obligaat
36	Grote marene	<i>Coregonus maraena</i>	Estuariën, rheofiel, anadroom
37	Grote modderkruiper	<i>Misgurnus fossilis</i>	Limnofiel
38	Gup	<i>Poecilia reticulata</i>	Eurytoop
39	Houting	<i>Coregonus oxyrinchus</i>	Rheofiel, estuariën, anadroom
40	Karper	<i>Cyprinus carpio</i>	Eurytoop
41	Kesslers grondel	<i>Neogobius kessleri</i>	Rheofiel, obligaat / Eurytoop in NL
42	Kleine modderkruiper	<i>Cobitis taenia</i>	Eurytoop
43	Kolblei	<i>Abramis bjoerkna</i>	Eurytoop
44	Kopvoorn	<i>Leuciscus cephalus</i>	Rheofiel, obligaat
45	Kroeskarper	<i>Carassius carassius</i>	Limnofiel

Nr.	Nederlandse naam	Wetenschappelijke naam	Ecologische gilde
46	Kwabaal	<i>Lota lota</i>	Rheofiel, partieel
47	Marmergrondel	<i>Proterorhinus semilunaris</i>	Rheofiel, obligaat / Eurytoop in NL
48	Naakthalsgrondel	<i>Babka gymnotrachelus</i>	Eurytoop
49	Pontische stroomgrondel	<i>Neogobius fluviatilis</i>	Rheofiel, obligaat
50	Pos	<i>Gymnocephalus cernuus</i>	Eurytoop
51	Regenboogforel	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	Rheofiel, obligaat en Rheofiel, estuariën, anadroom
52	Rivierdonderpad	<i>Cottus gobio</i>	Rheofiel, obligaat
53	Riviergrondel	<i>Gobio gobio</i>	Rheofiel, partieel
54	Rivierprik	<i>Lampetra fluviatilis</i>	Rheofiel, estuariën, anadroom
55	Roofblei	<i>Aspius aspius</i>	Rheofiel, partieel
56	Ruisvoorn of rietvoorn	<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	Limnofiel
57	Serpeling	<i>Leuciscus leuciscus</i>	Rheofiel, obligaat
58	Siberische steur	<i>Acipenser baerii baerii</i>	Rheofiel, obligaat
59	Sneep	<i>Chondrostoma nasus</i>	Rheofiel, obligaat
60	Snoek	<i>Esox lucius</i>	Limnofiel
61	Snoekbaars	<i>Sander lucioperca</i>	Eurytoop
62	Spiering	<i>Osmerus eperlanus</i>	Rheofiel, estuariën, anadroom
63	Spitssnuitsteur	<i>Acipenser stellatus</i>	Estuariën, rheofiel, anadroom
64	Sterlet	<i>Acipenser ruthenus</i>	Estuariën, rheofiel, anadroom
65	Tienddoornige stekelbaars	<i>Pungitius pungitius</i>	Eurytoop
66	Vetje	<i>Leucaspis delineatus</i>	Limnofiel
67	Vlagzalm	<i>Thymallus thymallus</i>	Rheofiel, obligaat
68	Winde	<i>Leuciscus idus</i>	Rheofiel, partieel
69	Witvinggrondel	<i>Romanogobio belingi</i>	Rheofiel, obligaat
70	Zeelt	<i>Tinca tinca</i>	Limnofiel
71	Zeeprik	<i>Petromyzon marinus</i>	Rheofiel, estuariën, anadroom
72	Zilverkarper	<i>Hypophthalmichthys molitrix</i>	Rheofiel, obligaat
73	Zonnebaars	<i>Lepomis gibbosus</i>	Eurytoop
74	Zwartbekgrondel	<i>Neogobius melanostomus</i>	Rheofiel, estuariën
75	Zwarte dwergmeerval	<i>Ameiurus melas</i>	Eurytoop

De Naakthalsgrondel (vis nummer 48) komt in Nederland nog niet voor, maar wordt als aanstormend beschouwd. In het Duitse deel van de Rijn net over de grens wordt de soort al waargenomen.

Bijlage 4 Niet beschouwde vissoorten

Overzicht van de 44 vissoorten die niet zijn meegenomen in de analyse. Met de argumentatie wordt aangeduid waarom de soort niet is meegenomen.

Nr.	Nederlandse naam	Wetenschappelijke naam	Argument
1	Alver	<i>Alburnus alburnus</i>	Riviervis
2	Amerikaanse hondsvij	<i>Umbra pygmaea</i>	Exoot
3	Atlantische steur	<i>Acipenser sturio</i>	Riviervis
4	Atlantische zalm	<i>Salmo salar</i>	Riviervis
5	Barbeel	<i>Barbus barbus</i>	Riviervis
6	Blauwband	<i>Pseudorasbora parva</i>	Exoot
7	Blauwneus	<i>Vimba vimba</i>	Exoot
8	Bot	<i>Platichthys flesus</i>	Riviervis
9	Brakwatergrondel	<i>Pomatoschistus microps</i>	Zout en brakke wateren
10	Bruine dwergmeerval	<i>Ameiurus nebulosus</i>	Exoot
11	Diamantsteur	<i>Acipenser gueldenstaedtii</i>	Exoot
12	Dikkopelrits	<i>Pimephales promelas</i>	Exoot
13	Diklipharder	<i>Chelon labrosus</i>	Kustzone/Beneden rivierengebied
14	Donaubrasem	<i>Ballerus sapa</i>	Exoot
15	Dunlipharder	<i>Liza ramada</i>	Kustzone
16	Elft	<i>Alosa alosa</i>	Overgangswateren/Rivier
17	Europese meerval	<i>Silurus glanis</i>	Riviervis/grote rijkswateren
18	Fint	<i>Alosa fallax</i>	Riviervis
19	Forel (Beek- en zeeforel)	<i>Salmo trutta</i>	Riviervis
20	Goudharder	<i>Liza aurata</i>	Kustzone
21	Goudvis	<i>Carassius auratus</i>	Exoot
22	Graskarper	<i>Ctenopharyngodon idella</i>	Exoot
23	Grootkopkarper	<i>Hypophthalmichthys nobilis</i>	Exoot
24	Grote marene	<i>Coregonus maraena</i>	Uitgestoven in Nederland: kust en riviervis
25	Gup	<i>Poecilia reticulata</i>	Exoot
26	Houting	<i>Coregonus oxyrinchus</i>	Riviervis
27	Kesslers grondel	<i>Neogobius kessleri</i>	Exoot
28	Kwabaal	<i>Lota lota</i>	Beken en rivieren, zeldzame soort
29	Marmelgrondel	<i>Proterorhinus semilunaris</i>	Exoot
30	Naakthalsgrondel	<i>Babka gymnotrachelus</i>	Exoot
31	Pontische stroomgrondel	<i>Neogobius fluviatilis</i>	Exoot
32	Regenboogforel	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	Exoot
32	Roofblei	<i>Aspius aspius</i>	Exoot
34	Siberische steur	<i>Acipenser baerii baerii</i>	Exoot
35	Sneep	<i>Chondrostoma nasus</i>	Riviervis
35	Spitssnuitsteur	<i>Acipenser stellatus</i>	Exoot
37	Sterlet	<i>Acipenser ruthenus</i>	Exoot
38	Vlagzalm	<i>Thymallus thymallus</i>	Uitgestorven in Nederland
39	Witvinggrondel	<i>Romanogobio belingi</i>	Exoot
40	Zeeprik	<i>Petromyzon marinus</i>	Riviervis
41	Zilverkarper	<i>Hypophthalmichthys molitrix</i>	Exoot
42	Zonnebaars	<i>Lepomis gibbosus</i>	Exoot
43	Zwartbekgrondel	<i>Neogobius melanostomus</i>	Exoot
44	Zwarte dwergmeerval	<i>Ameiurus melas</i>	Exoot

Bijlage 5 Overzicht amfibieën van Nederland

Overzicht van de 19 in Nederland voorkomende amfibiesoorten. In de argumentatie wordt weergegeven of de soort wel of niet wordt aangetroffen in agrarisch gebied.

Nr.	Nederlandse naam	Wetenschappelijke naam	Argument
1	Alpenwatersalamander	<i>Mesotriton alpestris</i>	Natuurgebied/Agrarisch gebied
2	Amerikaanse brulkikker	<i>Rana catesbeiana</i>	Exoot
3	Bastaardkikker	<i>Rana klepton esculenta</i>	Agrarisch gebied/Natuurgebied
4	Boomkikker	<i>Hyla arborea</i>	Natuurgebied/Agrarisch gebied
5	Bruine kikker	<i>Rana temporaria</i>	Agrarisch gebied/Natuurgebied
6	Geelbuikvuurpad	<i>Bombina variegata</i>	Natuurgebied/Kalksteengroeves
7	Gewone pad	<i>Bufo bufo</i>	Agrarisch gebied/Natuurgebied
8	Groene kikker complex	<i>Rana esculenta synklepton</i>	Agrarisch gebied/Natuurgebied
9	Heikikker	<i>Rana arvalis</i>	Agrarisch gebied/Natuurgebied
10	Italiaanse kamsalamander	<i>Triturus carnifex</i>	Exoot
11	Kamsalamander	<i>Triturus cristatus</i>	Natuurgebied/Agrarisch gebied
12	Kleine watersalamander	<i>Lissotriton vulgaris</i>	Agrarisch gebied/Natuurgebied
13	Knoflookpad	<i>Pelobates fuscus</i>	Natuurgebied/Agrarisch gebied
14	Meerkikker	<i>Rana ridibunda</i>	Agrarisch gebied/Natuurgebied
15	Poelkikker	<i>Rana lessonae</i>	Agrarisch gebied/Natuurgebied
16	Rugstreepad	<i>Bufo calamita</i>	Agrarisch gebied/Natuurgebied
17	Springkikker	<i>Rana dalmatina</i>	Exoot
18	Vinpootsalamander	<i>Lissotriton helveticus</i>	Natuurgebied/Agrarisch gebied
19	Vroedmeesterpad	<i>Alytes obstetricans</i>	Natuurgebied/Kalksteengroeves
20	Vuursalamander	<i>Salamandra salamandra</i>	Natuurgebied

Bijlage 6 Overzicht reptielen van Nederland

Overzicht van de 15 in Nederland voorkomende reptielsoorten. In de argumentatie wordt weergegeven of de soort wel of niet wordt aangetroffen in agrarisch gebied.

Nr.	Nederlandse naam	Wetenschappelijke naam	Argument
1	Adder	<i>Vipera berus</i>	Natuurgebied
2	Dikkopschildpad	<i>Caretta caretta</i>	Mariene soort
3	Geelbuikschilpad	<i>Trachemys scripta scripta</i>	Exoot
4	Geelwangschilpad	<i>Trachemys scripta troostii</i>	Exoot
5	Gladde slang	<i>Coronella austriaca</i>	Natuurgebied/Agrarisch gebied
6	Hazelworm	<i>Anguis fragilis</i>	Natuurgebied/Agrarisch gebied
7	Kemps zeeschildpad	<i>Lepidochelys kempii</i>	Mariene soort
8	Lederschildpad	<i>Dermochelys coriacea</i>	Mariene soort
9	Levendbarende hagedis	<i>Zootoca vivipara</i>	Mariene soort
10	Muurhagedis	<i>Podarcis muralis</i>	Stedelijk gebied/Hoge fronten Maastricht
11	Ringslang	<i>Natrix natrix</i>	Natuurgebied/Agrarisch gebied
12	Roodwangschilpad	<i>Trachemys scripta elegans</i>	Exoot
13	Soepschildpad	<i>Chelonia mydas</i>	Mariene soort
14	Zaagrugschildpad	<i>Graptemys pseudogeographica</i>	Exoot
15	Zandhagedis	<i>Lacerta agilis</i>	Natuurgebied

Alterra Wageningen UR
Postbus 47
6700 AB Wageningen
T 0317 48 07 00
www.wageningenUR.nl/alterra

Alterra-rapport 2504
ISSN 1566-7197



Alterra Wageningen UR is hét kennisinstituut voor de groene leefomgeving en bundelt een grote hoeveelheid expertise op het gebied van de groene ruimte en het duurzaam maatschappelijk gebruik ervan: kennis van water, natuur, bos, milieu, bodem, landschap, klimaat, landgebruik, recreatie etc.

De missie van Wageningen UR (University & Research centre) is 'To explore the potential of nature to improve the quality of life'. Binnen Wageningen UR bundelen 9 gespecialiseerde onderzoeksinstituten van stichting DLO en Wageningen University hun krachten om bij te dragen aan de oplossing van belangrijke vragen in het domein van gezonde voeding en leefomgeving. Met ongeveer 30 vestigingen, 6.000 medewerkers en 9.000 studenten behoort Wageningen UR 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



Alterra Wageningen UR
Postbus 47
6700 AA Wageningen
T 317 48 07 00
www.wageningenUR.nl/alterra

Alterra-rapport 2504
ISSN 1566-7197

Alterra Wageningen UR is het kennisinstituut voor de groene leefomgeving en bundelt een grote hoeveelheid expertise op het gebied van de groene ruimte en het duurzaam maatschappelijk gebruik ervan: kennis van water, natuur, bos, milieu, bodem, landschap, klimaat, landgebruik, recreatie etc.

De missie van Wageningen UR (University & Research centre) is 'To explore the potential of nature to improve the quality of life'. Binnen Wageningen UR bundelen 9 gespecialiseerde onderzoeksinstituten van stichting DLO en Wageningen University hun krachten om bij te dragen aan de oplossing van belangrijke vragen in het domein van gezonde voeding en leefomgeving. Met ongeveer 30 vestigingen, 6.000 medewerkers en 9.000 studenten behoort Wageningen UR 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.

