Effecten van groenblauwe dooradering in de Ooijpolder op de biodiversiteit

Stichting Bargerveen
Marijn Nijssen
Eva Remke
Remco Versluijs

In opdracht van **Via Natura**

Stichting Bargerveen
Voor systeemgericht natuurherstel

via natura

Inhoudsopgave

Samenvatting *5*

1 Inleiding *7*

2 Doel van dit project *7*

3 Methoden
- *3.1 verwerking van basisgegevens landschapsontwikkeling* *8*
- *3.2 Monitoringsmethodiek en analyse transecttellingen* *11*
- *3.3 Aanvullende bemonstering ongewervelden* *11*
- *3.4 Analyse broedvogelgegevens* *11*

4 Ontwikkeling biodiversiteit in landschapselementen
- *4.1 Diversiteit en dichtheid ongewervelden* *13*
- *4.2 Dagvlinders* *15*
- *4.3 Sprinkhanen* *18*
- *4.4 Libellen* *21*
- *4.5 Amfibieën* *24*
- *4.6 Planten* *24*

5 Ontwikkeling broedvogels
- *5.1 trends van broedvogels in deelgebieden* *29*
- *5.2 Ruimtelijke ontwikkeling per soort en binding met elementen* *37*
- *5.3 Conclusies broedvogels* *38*

6 Biodiversiteit en landschapsontwikkeling
- *6.1 Levert de landschapsontwikkeling een hogere biodiversiteit op?* *40*
- *6.2 Advisering voortzetting landschapsontwikkeling en –beheer* *41*
- *6.3 Advisering voortzetten natuurmonitoring* *42*

Literatuur *45*

Bijlagen *46*

Samenvatting

In het kader van het Voorbeeldgebied Landschapsontwikkeling Ooijpolder is de afgelopen jaren veel geïnvesteerd in de groenblauwe dooradering van het gebied. In dit project wordt op basis van de bestaande monitoringsdata een analyse uitgevoerd om te bepalen in hoeverre de landschapsontwikkelingen in de Ooijpolder hebben geleid tot een verhoging van de biodiversiteit in het gebied. Op basis hiervan worden concrete adviezen voor het beheer en inrichting van de ontwikkelde elementen gegeven, als ook voor vervolgmonitoring.

De met sleepnetten bemonsterde dichtheid aan ongewervelde dieren in de ontwikkelde graskruidenstroken is in juli en september een factor 2 tot 4 maal hoger dan in de naastgelegen grasvegetaties. Omgerekend naar biomassa – als maat voor het voedselaanbod voor herbivoren - zijn in de graskruidenstroken 2 tot ruim 5 maal meer ongewervelden aanwezig. Daarnaast is ook de diversiteit aan diergroepen zowel taxonomisch als ecologisch (uitgedrukt in voedingsgilden) 2 tot 4 maal hoger in graskruidenstroken. Landschapselementen met graskruidenstroken kennen daarmee een beduidend hogere biodiversiteit én een groter voedselaanbod voor insectivoren dan de omliggende vegetaties.

Zowel dichtheden als het aantal soorten planten, dagvlinders, libellen en sprinkhanen zijn na aanleg van de landschapselementen hoger dan voor de aanleg van deze elementen. Wanneer deze landschapselementen ouder worden, vindt binnen de onderzoeksperiode van 8 jaar alleen bij libellen in voortplantingswateren (vooral poelen) een toename van dichtheden plaats. Het aantal soorten libellen en zowel het aantal soorten als dichtheden van planten en dagvlinders nemen niet toe binnen 8 jaar. Wel zijn de schommelingen in dichtheden en de turnover (het verdwijnen en verschijnen) van plant en diersoorten erg hoog. Waarschijnlijk wordt dit zowel veroorzaakt door de overgangsfase van pionier-gemeenschappen naar meer stabiele soortengemeenschappen in deze periode als door het frequente en intensieve beheer van deze landschapselementen.

De Landschapsontwikkeling Ooijpolder en het Voedsel-voor-Natuurproject hebben bijgedragen aan de toename van het aantal territoria van broedvogels in de gehele Ooijpolder. Uit de broedvogelgegevens blijkt dat in gecombineerde landschapselementen, bestaande uit graskruidenstroken met struweel en vochtige greppels of A-watergangen, het aantal territoria van Grasmus, Graspieper en Veldleeuwerik hoog is. Deze gecombineerde landschapselementen dragen sterk bij aan het aantal soorten broedvogels in de ontwikkelingsbieden. Enkelvoudige landschapselementen zijn minder soortenrijk, maar hebben wel een positief effect op de dichtheid aan broedvogels.

Een gefaseerd maai- en opschoningsbeheer van de landschapselementen zal waarschijnlijk een positief effect hebben op de biodiversiteit en biomassa van ongewervelde dieren, en daarmee op het gehele ecologische voedselweb van de Ooijpolder. Om de ontwikkelingen goed te blijven volgen worden enkele aanpassingen voorgesteld op de huidige natuurmonitoring.

1 Inleiding

In het kader van het Voorbeeldgebied Landschapsontwikkeling Ooijpolder is de afgelopen jaren veel geïnvesteerd in de groenblauwe dooradering van het gebied. Hiermee is zowel de recreatieve ontsluiting als de streekeigenheid en landschapsbeleving van de Ooijpolder versterkt. De Ooijpolder ligt tussen de Waal en de stuwwal van Nijmegen en strekt zich uit vanaf het Hollands-Duits gemaal bij Nijmegen tot aan de grens met Duitsland, waar het gebied overgaat in De Duffelt. Grote delen van de Ooijpolder kennen een regulier agrarisch gebruik, maar de ligging tussen de bossen en bronnen van de stuwwal en de uiterwaarden van de Waal maken dat de potentie voor natuurwaarden in de Ooijpolder zeer hoog is. Een belangrijk doel van de landschapsontwikkeling is om een ecologische verbindingszone voor planten- en diersoorten tussen de uiterwaarden en de stuwwal te creëren. De ontwikkeling van landschapselementen heeft daarnaast als doel om de biodiversiteit van de Ooijpolder te verhogen en om populaties van planten- en diersoorten te versterken.

De Flora- en Faunawerkgroep Gelderse Poort heeft in 2011 een monitoring uitgevoerd voor een selectie van planten- en diersoorten in het centrale deel van de Ooijpolder, het Circul van de Ooij (Beekers *et al.* 2011). In 2014 is deze monitoring herhaald (Niemeijer *et al.* 2014). Daarnaast is er in het kader van het project Voedsel-voor-Natuur een meerjarige natuurmonitoring uitgevoerd door ARK Natuurontwikkeling (Beekers 2009-2011). In figuur 2.1 zijn beide deelgebieden weergegeven.
In dit project wordt op basis van de bestaande monitoringsdata een analyse uitgevoerd om te bepalen in hoeverre de landschapsontwikkelingen in de Ooijpolder hebben geleid tot een verhoging van de biodiversiteit in het gebied. Op basis hiervan worden concrete adviezen voor het beheer en inrichting van de landschapselementen gegeven, als ook voor de vervolgmonitoring om in de toekomst kwalitatief zo goed mogelijke gegevens te verzamelen om de biodiversiteitseffecten van de landschappelijke ontwikkeling te kunnen volgen.

2 Doel van dit project

Het doel van dit project is drieledig:

1) Analyse van de data die in de afgelopen jaren zijn verzameld in natuurmonitoring van de groenblauwe dooradering Ooijpolder (Flora- en Faunwerkgroep Gelderse poort) en de broedvogelgegevens van de Ooijpolder die zijn verzameld in de periode 2002-2014 (Sovon en Vogelwerkgroep Rijk van Nijmegen). Voor deze broedvogeldata is ook het Voedsel-voor-Natuur-project opgenomen. Daarnaast is de ongewervelde fauna in 2014 bemonsterd met behulp van sleepnetten. De volgende vragen worden met deze analyses beantwoord:
    - Welke diersoorten komen er voor in de gerealiseerde landschapselementen en hoeveel variatie is er in dichtheden en soortsamenstelling tussen de verschillende landschapselementen?
    - Hoe verschilt de dichtheid en biodiversiteit van ongewervelde diersoorten (als waarde op zich en als voedsel voor de aanwezige broedvogels) tussen de ontwikkelde elementen in vergelijking met terreindelen waar geen ontwikkelingsmaatregelen zijn uitgevoerd?
    - Wat zijn de ontwikkelingen in broedvogelstand in de Ooijpolder van karakteristieke plattelandsvogels (o.a. Veldleeuwerik, Roodborsttapuit, Grasmus) in de deelgebieden van de Ooijpolder waar wel en deelgebieden waar geen landschapsontwikkeling projecten hebben plaatsgevonden?
2) Advisering voor aanpassingen in de monitoringsprogramma's. Gekeken wordt op welke manier de monitoring aangepast kan worden, zodat er met dezelfde tijdsinspanning

gegevens worden verzameld die een gedegen evaluatie van de ecologische effecten van de landschapsontwikkeling in de Ooijpolder. Welke aanvullende soortgroepen, methoden of aanpassingen aan de transecten kunnen geadviseerd worden om het programma in de toekomst te complimenteren?

3) Aanbevelingen voor verdere ontwikkeling van landschapselementen in de toekomst. Op basis van de relatie tussen eigenschappen van de aangetroffen dier- en plantensoorten en de landschappelijke veranderingen in het project landschapsontwikkeling Ooijpolder worden adviezen gegeven voor toekomstige maatregelen en inrichtingen.

In dit rapport worden aan de hand van de analyses patronen in de ontwikkeling van biodiversiteit in de Ooijpolder beschreven. Voor gedetaileerde beschrijving van het voorkomen en de verspreiding van de verschillende soorten planten en dieren wordt verwezen naar de Natuurmonitoring-rapporten uit de periode 2007-2014 (Beekers 2009-2011, Beekers *et al*. 2011 en Niemeijer *et al.* 2014).

Figuur 2.1. *Overzicht van de deelgebieden van het Voorbeeldgebied Landschapsontwikkeling Ooijpolder in 2011 (zwarte lijnen) en het project Voedsel-voor-natuur (rode lijnen). De gele lijnen zijn de routes voor monitoring die in 2011 zijn gebruikt en die in 2014 opnieuw gemonitord zijn.*

3 Methoden

3.1 Verwerking van basisgegevens landschapsontwikkeling

De landschapsontwikkeling die plaats heeft gevonden in de Ooijpolder heeft een dynamisch karakter. Zowel de vorm van de verschillende ontwikkelde landschapselementen en het moment waarop deze zijn aangelegd, zijn grotendeels afhankelijk van de mogelijkheden die zich aandienen in het veld. Dit

maakt het echter zeer lastig om patronen in de ontwikkeling van plant- en diersoorten te ontrafelen en te duiden.
Om tot een logische analyse van de flora- en faunagegevens te komen, is er eerst een gestandaardiseerd overzicht gemaakt van de verschillende (deel)elementen (zie figuur 3.1 en Bijlage 1). Hierbij zijn 77 verschillende 'homogene' elementen onderscheiden. Voor elk element is genoteerd uit welke onderdelen het bestaat (graskruidenstrook, grastalud of schouwpad, moerasoever, struweel, knotwilgen of bomenrij, knipheg, greppel, A-watergang, poel) en is de lengte, breedte en oppervlak van het element bepaald. Daarnaast is het afgesproken beheer opgenomen (maaien, baggeren, knippen, knotten en de frequentie van deze activiteiten). De begrenzingen van elk element is in een GIS-bestand opgenomen. Dit GIS-bestand en het bijbehorende excel-bestand is ter beschikking gesteld van Via Natura en kan vanaf nu dienen als basis om de nieuwe ontwikkelingen in de Ooijpolder.

Voor de analyse van de data zijn de elementen vervolgens in acht categorieën verdeeld:

<u>Samengestelde elementen:</u>

CO Gecombineerde landschapselementen (12 elementen; oppervlakte 3.75 ha).
Deze elementen bestaan zowel uit een graskruidenstrook, struweel, haag of bomenrij én een natte component zoals een greppel, A-watergang en/of moerasoever.

GS Graskruidenstrook of hooiland + struweel of haag (15 elementen; oppervlakte 4.04 ha)

GV Graskruidenstrook + vochtig element: greppel, A-watergang of moerasoever (7 elementen; oppervlakte 3.61 ha)

SV Struweel + vochtige greppel (6 elementen; oppervlakte 1.01 ha)

<u>Enkelvoudige elementen:</u>

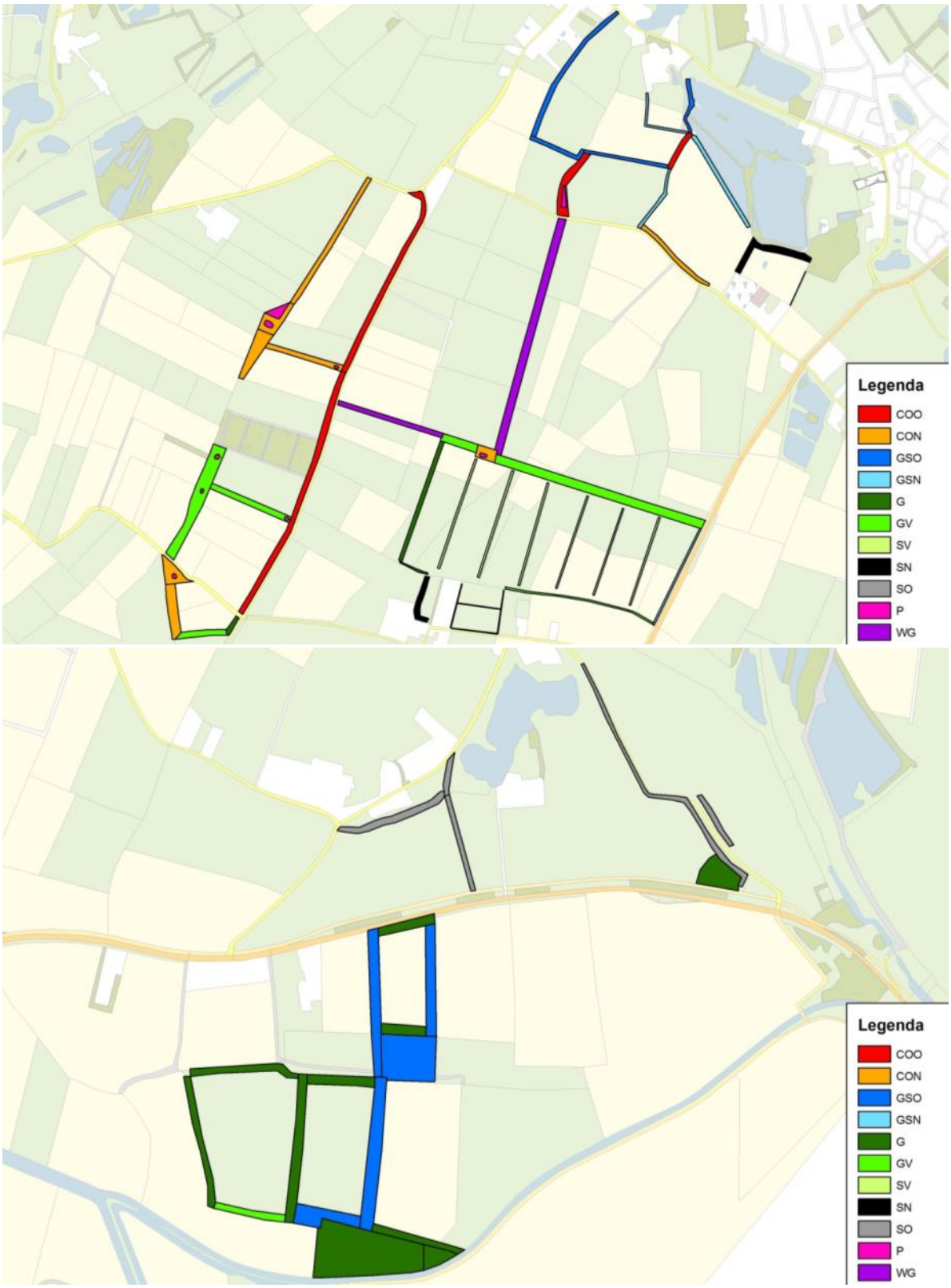
G Graskruidenstrook of hooiland (13 elementen; oppervlakte 3.98 ha)

WG A-watergang met talud (2 elementen; oppervlakte 2.34 ha)

S Struweel, kniphaag en/of bomenrij (13 elementen: oppervlakte 0.67 ha)

P Poelen (9 elementen; oppervlakte 0,29 ha)

De verdeling van de typen elementen is weergegeven in figuur 3.1. De categorieën CO, GS, GV en G zijn het meest geschikt voor een onderlinge vergelijkende statistische analyse, aangezien deze vergelijkbaar zijn qua oppervlakte, aantal elementen en een goede verdeling hebben over het onderzoeksgebied en de jaartallen waarin ze zijn ontwikkeld. De overige categorieën hebben een kleiner oppervlak of een lager aantal elementen, waardoor ze minder goed vergelijkbaar zijn met andere categorieën. De categorie Struweel met Vochtige greppel (SV) is alleen aanwezig in Landschapsplan Kroes uit 2012, de overige elementen zijn in meer of mindere mate verdeeld over het onderzoeksgebied en verschillende jaren van uitvoering.



Figuur 3.1. *Ligging van de landschapselementen in deelgebied LOP (boven) en deelgebied Voedsel-voor-Natuur (onder) verdeeld in categorieën. Achtervoegsel O = oud (ontwikkeld tussen 2004-2008), achtervoegsel N = nieuw (ontwikkeld tussen 2009-2014). Betekenis codes: CO = Gecombineerd element; GS = Graskruiden + struweel; GV = Graskruiden + greppel/watergang; SV = Struweel + greppel; G = Graskruidenstrook; WG = watergang; S = Struweel, kniphaag of bomenrij ; P = Poel.*

3.2 Monitoringsmethodiek en analyse transecttellingen

De gegevens van planten en ongewervelden die in dit rapport zijn geanalyseerd, zijn verzameld in twee verschillende projecten: Natuurmonitoring Ooijpolder en Natuurmonitoring Voedsel-voor-Natuur. In beide projecten is met min of meer dezelfde selectie van soorten en soortgroepen gewerkt: planten (vergelijkbare selectie), dagvlinders, libellen, sprinkhanen en amfibieën. Bij het uitvoeren van de analyses bleek dat zowel de intensiteit als de spreiding binnen het seizoen en tussen verschillende jaren van de monitoring tussen de projecten zodanig afweek, dat de gegevens niet goed vergelijkbaar zijn. Daarom is ervoor gekozen om alleen de gegevens van de Natuurmonitoring Ooijpolder te gebruiken, aangezien hiervoor in 2011 en 2014 wel precies op dezelfde manier is gemonitord. Voor de analyse van broedvogels is het Voedsel-voor-Natuur project wel meegenomen (zie §3.4).

In de Natuurmonitoring Ooijpolder zijn in 2011 en in 2014 transecttellingen uitgevoerd (zie ook Niemeijer *et al.* 2014). Deze tellingen zijn uitgevoerd in de ontwikkelde landschapselementen, maar niet in vergelijkbare delen van de Ooijpolder waar geen landschapsontwikkeling heeft plaatsgevonden. Het is daarom niet mogelijk om te analyseren of de ontwikkelde landschapselementen een andere biodiversiteit herbergen als landschapsdelen waar geen ontwikkelingen hebben plaatsgevonden. In beide jaren is de monitoringsmethode en intensiteit min of meer constant gehouden. In de periode april t/m september zijn er vijf monitoringsrondes gelopen. Daarnaast zijn er in 2012 en 2013 met aanvullende bezoeken extra gegevens verzameld. Deze gegevens zijn echter niet gestandaardiseerd verzameld en niet in de analyses meegenomen.

Voor een vergelijkende analyse van de biodiversiteit van de verschillende elementen zijn de transecttellingen van 2011 en 2014 omgerekend naar een gestandaardiseerde dichtheid van aantal waargenomen individuen per hectare. Voor een vergelijking van de ontwikkelingen in de beide gebieden zijn voor een beperkt aantal soorten alle gegevens gebruikt uit de datasets en ruimtelijk geanalyseerd op verspreiding in tijd (binnen jaren en tussen jaren) en ruimte (tussen elementen)

3.3 Aanvullende bemonsteringen ongewervelden

Op 23 juli 2014 en op 2 september 2014 zijn er in de graskruidenstrook van de gecombineerde elementen van de Kouwedijk (element KD-1) en Witte Steen (element WS-1) 4 monsters genomen van de ongewervelde fauna door middel van een slagnet (oppervlakte 660 cm^2) waarmee per bemonstering 20 maal door de vegetatie is geslagen. Ter vergelijking is eenzelfde bemonstering uitgevoerd aan de andere zijde van de Kouwedijk waar geen kruiden zijn ingezaaid en de vegetatie bestaat uit niet-recent gemaaid halfhoog gras.

De monsters zijn op alcohol bewaard en onder een binoculair uitgezocht en gedetermineerd tot op suborde of familieniveau. Daarnaast is op basis van de lengte en vorm van de ongewervelden een ruwe indeling gemaakt van de biomassa-verhoudingen:

3.4 Analyse broedvogelgegevens

Voor de gehele Ooijpolder worden broedvogelgegevens verzameld door vrijwilligers van de Vogelwerkgroep Rijk van Nijmegen. Deze monitoring wordt gecoördineerd door Sovon Vogelonderzoek Nederland. De gegevens die in deze studie worden gebruikt betreffen de periode 2002-2014. De Ooijpolder is verdeeld in 3 ontwikkelingsgebieden:

- Landschapsontwikkeling Ooijpolder oud (uitvoering gestart in 2006-2008)
- Landschapsontwikkeling Ooijpolder nieuw (uitvoering gestart in 2011-2012)
- Voedsel-voor-Natuur (uitvoering gestart in 2004)

De opdelingtussen LOP-oud en LOP-nieuw is gemaakt omdat er een knikpunt wordt verwacht in broedvogeltrends na de aanleg van de landschapselementen. Wanneer het hele LOP gebied in een keer wordt geanalyseerd worden deze knikpunten minder helder zichtbaar.

Naast de behandelde deelgebieden zijn er 3 controlegebieden geselecteerd:

- Circul West
- Circul Oost
- Beekse Polder

In deze controlegebieden zijn uiteraard ook veranderingen opgetreden, maar heeft geen actieve landschapsontwikkeling plaatsgevonden. Om de verschillende deelgebieden te kunnen vergelijken zijn de dichtheden van broedvogels berekend (uitgedrukt in aantal territoria per 100 ha).
De broedvogelgegevens betreffen de periode 2002-2012. Om de ontwikkeling in de deelgebieden te kunnen vergelijken, is telkens het 5-jarig gemiddelde van het aantal broedparen bepaald. De periode 2002-2006 geldt hierbij als ijkpunt, aangezien in deze periode nog (vrijwel) geen landschapsontwikkeling is uitgevoerd in de deelgebieden. De daarop volgende jaren zijn telkens gebaseerd op de 5 voorafgaande jaren (dus voor 2010 zijn de jaren 2006-2007-2008-2009-2010 gemiddeld*, et cetera*). De trends worden tussen de deelgebieden vergeleken en via literatuur met de de landelijke trend in deze periode.
Voor vogelsoorten die een duidelijke trend laten zien die gecorreleerd is aan de landschapsontwikkelingen is een analyse gemaakt van de verspreiding van deze soorten over de verschillende landschapselementen. Hierbij is voor alle elementen is de dichtheid bepaald met een buffer van 20 meter rondom het element. Ook in deze analyse is vervolgens gekeken naar de trend door het 5-jarige gemiddelde van het aantal territoria te bepalen.

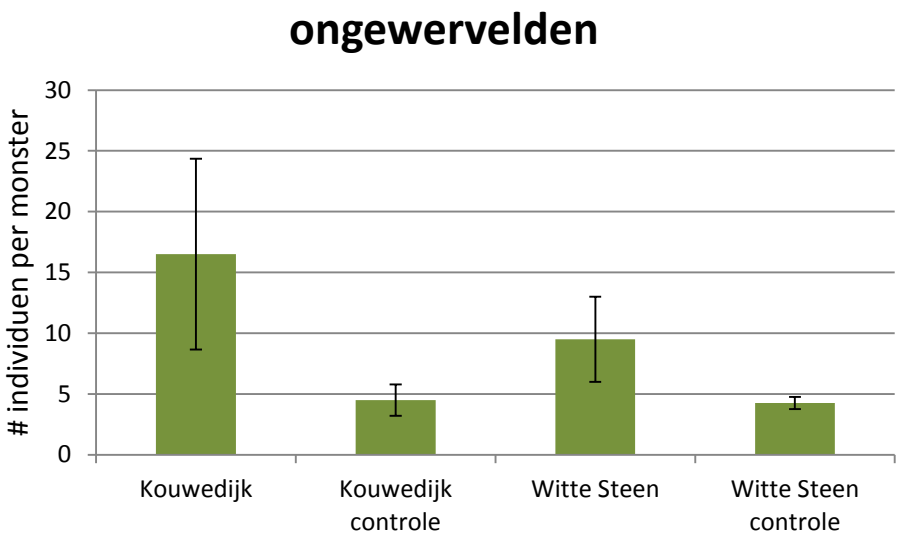
4 Ontwikkeling biodiversiteit in landschapselementen

4.1 Diversiteit en dichtheid van ongewervelden

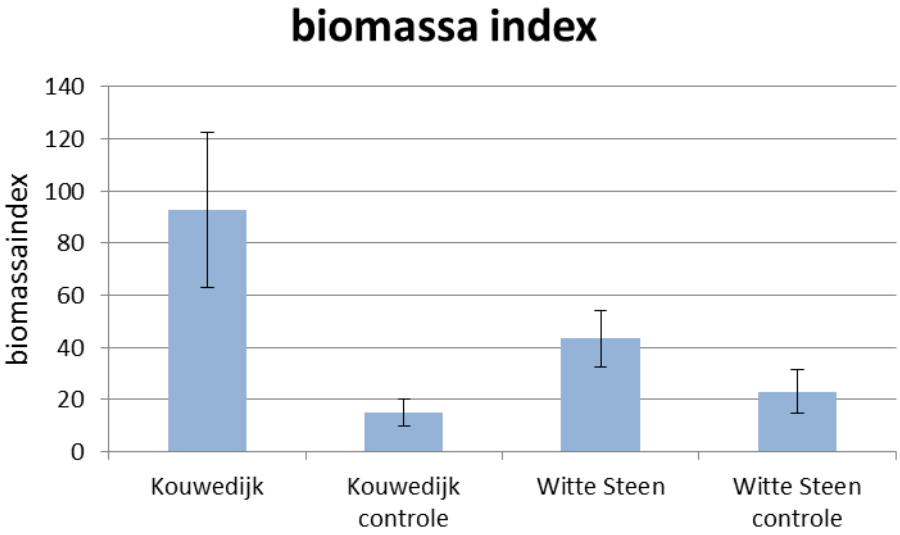
Met behulp van een sleepnet zijn monsters genomen van de ongewervelde fauna in de graskruidenstroken in de gecombineerde landschapselementen van de Kouwedijk (eind juli 2014) en Witte Steen (begin september 2014). In totaal zijn hierbij 139 ongewervelden gevangen. Deze zijn vervolgens gedetermineerd tot op het niveau van orde tot familie (tabel 4.1). Zowel het aantal gevangen individuen als het aantal verschillende taxa waartoe deze behoren, is hoger in de graskruidenstroken dan in de controlevegetaties (tabel 4.1 en figuur 4.1).
Wanneer het belang van ongewervelde dieren in het systeem wordt bekeken vanuit de voedselketen, dan is voor insectivore vogels, zoogdieren en amfibieën niet alleen de dichtheid van individuen belangrijk, maar ook de totale biomassa. Op basis van de lengte en lichaamsvorm van de gevangen individuen is een inschatting gemaakt van de biomassa-verhoudingen tussen de soorten (bijlage 2). Wanneer met deze inschatting de verhoudingen tussen de biomassa van alle monsters wordt vergeleken, is het verschil tussen de graskruidenstroken en de controlevegetaties in augustus nog groter (figuur 4.2). Dit komt voornamelijk door de aanwezigheid van bijen, langpootmuggen en sprinkhanen in graskruidenstroken. In september verschilt de lichaamsgrootte tussen de gevangen ongewervelden nauwelijks en is het verschil in biomassa van dezelfde ordegrootte als van het aantal individuen.

Tabel 4.1. *Vangsten van ongewervelden met behulp van sleepnet in graskruidenstroken in de landschapselementen Kouwedijk en Wite Steen en in controlevegetaties van Engels Raaigras.*

	Kouwedijk graskruiden				Kouwedijk Controle				Witte Steen graskruiden				Witte Steen Controle			
monsternr.	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
orde/familie																
vliegen	9	10	2	13	2	4	6	3	7	4	2	4	5	2		2
wantsen	1			2						1				1		
Langpootmug	2	3	1	1							2	1		1	1	
Haantjes				2					1		4				1	
Lieveheersbeestjes											1					
Huisjesslakken									3						1	2
Schorpioenvliegen				3												
Sabelsprinkhanen	1															
Veldsprinkhanen			1													
Spinnen		1	1						1		3	1				
mieren				1												
Bijen	2	3		1						1		1				
Sluipwespen															1	
Rupsen	2															
Cicaden		1	1	2	2	1					1					
# individuen	17	18	6	25	4	5	6	3	12	6	13	7	5	4	4	4
# taxa	6	5	5	8	2	2	1	1	4	3	6	4	1	3	4	2

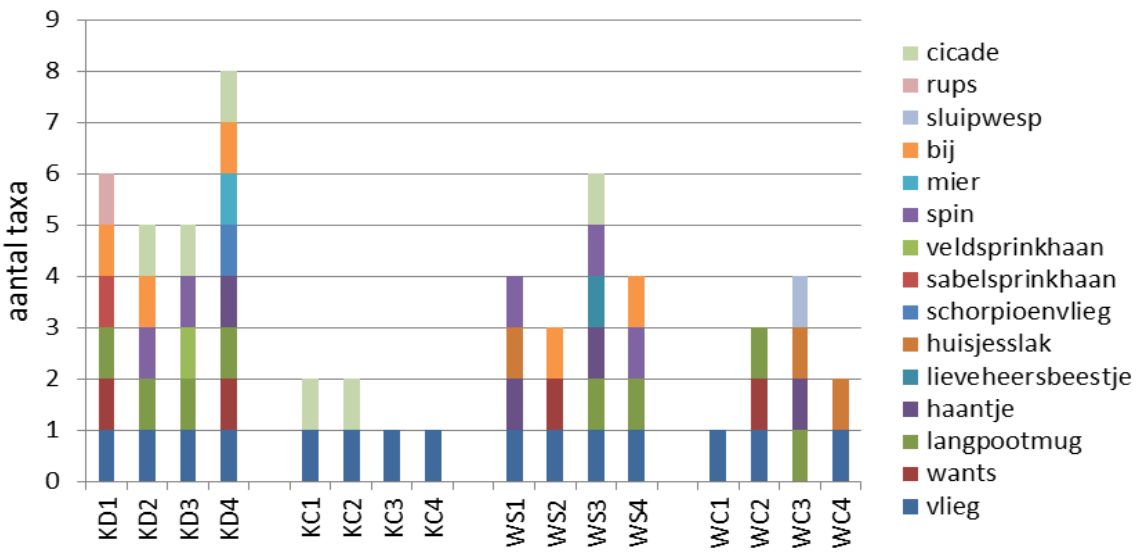


Figuur 4.1. *Aantal individuen van ongewervelden (gemiddelde ± SD) in de graskruidenstroken van de Kouwedijk en Witte Steen en in controlevegetaties.*



Figuur 4.2. *Totale biomassa van ongewervelden (gemiddelde ± SD) in de graskruidenstroken van de Kouwedijk en Witte Steen en in controlevegetaties.*

De diversiteit van de gevangen taxa geeft een goed beeld van de complexiteit van het lokale voedselweb in graskruidenstroken en in de controlevegetaties (figuur 4.3). In beide graskruidenstroken zijn alle verschillende voedselgildes aanwezig: bloembezoekers, plantenknagers, plantenprikkers, predatoren, parasieten, detritivoren en omnivoren. In de controlevegetaties daarentegen zijn in augustus alleen kleine vliegen en cicaden aangetroffen, in september een enkele wants, een bladhaantje, wat langpootmuggen en huisjesslakken. Met uitzondering van een spin en een sluipwesp betreffen alle diersoorten in de controlevegetaties herbivoren, met daarbij de opmerking dat de vliegjes niet op naam zijn gebracht, waardoor het voedselgilde onbekend is.



Figuur 4.3. *Verdeling van taxa van ongewervelden in de graskruidenstroken van de Kouwedijk en Witte Steen en in controlevegetaties.*

4.2 Dagvlinders

In 2011 en in 2014 zijn op gestandaardiseerde wijze dagvlinders gemonitord in de transecten binnen de LOP (zie ook Niemeijer *et al.* 2014). In totaal betreft het 21 soorten dagvlinders, waarbij in 2013 (dus buiten de hier geanalyseerde tellingen) nog het Koevinkje als 22^{e} soort is waargenomen binnen het gebied. Van de 21 soorten in deze analyse staan twee soorten als 'gevoelig' op de Rode Lijst van Nederlandse Dagvlinders: het Bruin Blauwtje en het Groot Dikkopje. Het Geelsprietdikkopje is een vrij schaarse soort die de laatste tijd verder sterk achteruit is gegaan, maar staat niet op de Rode Lijst. Er zijn tien soorten waarvan minder dan 10 waarnemingen zijn (in 2011 en 2014 samen) en daarom niet meegenomen kunnen worden in de analyses: Oranjetipje, Citroenvlinder, Geelsprietdikkopje, Gehakkelde Aurelia, Distelvlinder, Koninginnepage, Landkaartje, Oranje Luzernevlinder, Bruin Blauwtje en Boomblauwtje. De meeste soorten zijn zwervers of soorten die van nature in lagere dichtheden voorkomen. Geelsprietdikkopje en Bruin Blauwtje zijn in 2014 nieuw waargenomen en kunnen in de toekomst wellicht grotere populaties gaan vestigen. Het Oranjetipje is een vroeg vliegende soort (april -mei) en wordt in de transecttellingen waarschijnlijk grotendeels gemist.

In 2014 zijn meer vlinders waargenomen dan in 2011. In absolute aantallen is er een verschil van ± 35% - respectievelijk 337 en 450 exemplaren in 2011 en 2014. Dit beeld is deels vertekend, doordat er in 2014 extra oppervlakte in de transecten is bijgekomen, maar ook omgerekend naar dichtheden zijn er 25% meer vlinders geteld in 2014 ten opzichte van 2011. Dit verschil is waarschijnlijk een gevolg van de gunstige weersomstandigheden in voorjaar en vroege zomer in 2014.

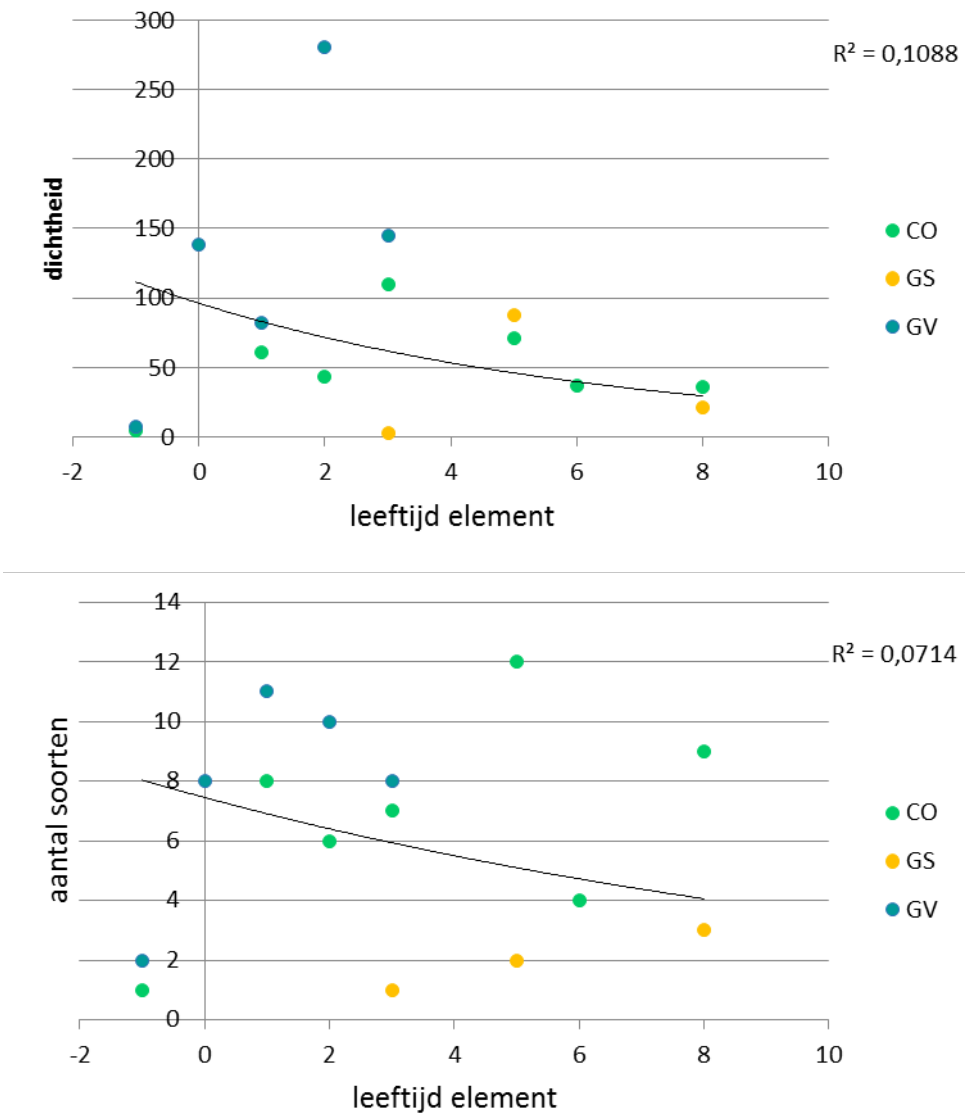
Tabel 4.2. *Overzicht van de verdeling van dagvlinders over de verschillende landschapselementen (aantal individuen/ha). Alleen soorten met tenminste 10 waarnemingen zijn in deze analyse meegenomen*

	2011 CO	2014 CO	2011 GS	2014 GS	2011 GV	2014 GV	2011 WG	2014 WG	2014 G	2014 S
Atalanta	3,5	0,7		1,5		0,5	1,1		2,1	
Bont zandoogje	0,7					3,3		0,5	14,5	138,9
Bruin zandoogje	37,3	23,8	14,6	18,0	0,5	151,2	8,4	8,7	4,1	
Dagpauwoog	9,6	12,9		1,5		23,1	1,6	1,1	2,1	
Groot dikkopje	2,1	27,5			6,7	9,4	0,5	3,6	2,1	
Groot koolwitje	2,0		73,0							
Icarusblauwtje	0,7	31,5				110,3	2,0	3,6		
Klein geaderd witje	15,6	7,4			2,2	5,8	2,5	0,5		
Klein koolwitje	102,5	2,8			58,0	2,0	6,4			3,8
Kleine vos	6,1	52,1		2,5		93,5	0,5	2,0	6,2	8,7
Zwartsprietdikkopje		4,5				24,7		12,7		
totale dichtheid	185,9	177,1	87,6	23,6	68,1	425,1	25,2	34,7	35,3	162,6
aantal soorten	13	13	2	4	5	12	10	9	7	5

Voor de elf soorten met voldoende waarnemingen (>10) is een analyse gemaakt van hun verspreiding over de verschillende landschapselementen in 2011 en 2014 (tabel 4.2). Voldoende data waren beschikbaar voor de volledig gecombineerde elementen (CO), Graskruidenstrook met struweel (GS), Graskruidenstrook met vochtige component (GV) en de enkelvoudige elementen Watergangen (WG), Graskruidenstroken (G) en Struweel (S). Hierbij is een zeer duidelijke trend te zien dat er in elementen met een vochtige component (CO, GV en WG) veel meer soorten vlinders worden waargenomen (9-13 soorten) dan in 'droge' elementen (GS, G en S; 2 tot 7 soorten). Dit wordt hoogstwaarschijnlijk veroorzaakt door het hogere en/of aanvullende bloemaanbod in het vochtige deel van deze elementen.

De meeste dagvlindersoorten komen met de hoogste dichtheden voor in de graskruidenstroken van CO en GV. Een uitzondering hierop is het Bont Zandoogje, dat vrijwel alleen is waargenomen bij struwelen en hagen. Doordat er geen jaarlijkse tellingen zijn uitgevoerd, kunnen er geen trends worden bepaald voor dagvlindersoorten. Soorten die in 2014 beduidend meer zijn gezien, zijn Bruin Zandoogje, Groot Dikkopje, Icarusblauwtje, Kleine Vos en Zwartsprietdikkopje. Vrijwel al deze soorten hebben geprofiteerd van de nieuw aangelegde graskruidenstrook van Witte Steen en Onschamele Kamp. Daarnaast zijn Landkaartje, Bruin Blauwtje en Geelsprietdikkopje verschenen. Opmerkelijk zijn de zeer lage aantallen van het Klein Koolwitje in 2014 en het verdwijnen van het Groot Koolwitje en Boomblauwtje.

De leeftijd van de verschillend elementen ten tijde van de beide monitoringsreeksen varieert sterk, waardoor het mogelijk is om te analyseren of er een relatie bestaat tussen de ontwikkelingstijd van het element en de dichtheid of soortenrijkdom van dagvlinders die hier voorkomen (figuur 4.4). Enkele schaarse tellingen voorafgaand aan de aanleg van elementen laten zien dat er een toename is van de dichtheden en soortenrijkdom van dagvlinders na aanleg van de elementen. In de eerste 8 jaar is er echter geen verband tussen de leeftijd van het element en de dichtheid of soortenrijkdom van dagvlinders.



Figuur 4.4 *Dichtheid en soortenaantal van dagvlinders uitgezet tegen de leeftijd van het landschapselement. De paar tellingen voorafgaand aan de aanleg (negatieve waarden op de x-as) laten zien dat er een toename is van dagvlinders na aanleg van de elementen. Daarna is er in de eerste 8 jaar echter geen verband tussen de leeftijd van het element en de dichtheid of soortenrijkdom van dagvlinders.*

Beheermaatregelen

Het is niet bekend of de dagvlindersoorten die zijn waargenomen zich ook daadwerkelijk in de landschapselementen voortplanten of dat zij deze elementen alleen gebruiken om te foerageren (bloemaanbod) of te migreren (vegetatiestructuur in het landschap). Een aantal dagvlindersoorten waarvoor de elementen in principe een geschikte voortplantingsbiotoop kunnen vormen, hebben slechts één generatie per jaar. Dit betekent dat de soorten het hele jaar door aanwezig zijn en gedurende een lange periode in de zomer zowel waardplanten als nectarplanten tot hun beschikking moeten hebben. Daarnaast zijn ze in najaar en winter aanwezig als ei of larve. In tabel 4.3 zijn de eigenschappen voor deze vlindersoorten samengevat, waarbij zeer mobiele soorten als Kleine Vos en Dagpauwoog buiten beschouwing zijn gelaten. Voor alle soorten met slecht één generatie geldt dat er altijd geschikte overwinteringsplaatsen in de vorm van overstaand gras moeten blijven. Vooral

Geelsprietdikkopje en Groot Dikkopje zijn gevoelig voor maaibeheer in of na augustus, aangezien dan de gehele populatie kan verdwijnen. Zwartsprietdikkopje en Bruin zandoogje kunnen eventueel in augustus en september nog eitjes afzetten op hergoeiend gras. Voor de blauwtjes geldt dat deze een korte generatie kennen tussen mei en augustus; wanneer er in deze periode niet wordt gemaaid kan de zomergeneratie zich voortplanten. Daarnaast overwinteren deze soorten laag in de vegetatie of zelfs op of in de grond, waardoor ze minder gevoelig zijn voor maaibeheer. Alle genoemde soorten hebben gedurende hun vliegtijd nectarplanten nodig: grootschalig maaibeheer in de periode mei-augustus zal dan ook voor alle soorten een probleem opleveren in de lokale voedselvoorziening. Gefaseerd maaibeheer waarbij telkens tenminste een derde deel van de vegetatie overblijft is voor alle soorten gunstig. Bij problemen met distels kunnen met het hoger afstellen van de maaibalk wel bloeiende distels worden verwijderd, maar blijft een groot deel van de vegetatie staan, waardoor overwinteringshabitat aanwezig blijft. Voor het Bruin Blauwtje geldt juist dat lokaal plekken diep moeten worden gemaaid of geklepeld, aangezien deze soort sterker dan de andere soorten afhankelijk is van warme, open plekken in de vegetatie. Een fasering van het maaibeheer in tijd en plaats én hoogte van de maaibalk levert op de langere termijn vrijwel zeker een hogere diversiteit en dichtheid van dagvlinders op. De verwachting is dat van deze fasering ook andere diergroepen kunnen profiteren.

Tabel 4.3. *Eigenschappen van dagvlindersoorten (uitgezonderd zeer mobiele soorten) die zich in de landschapselementen kunnen voortplanten.*

soort	generatie - vliegperiode	waardplant	winter
Geelsprietdikkopje	1 (mei-augustus)	grassen	larve hoog in vegetatie
Groot Dikkopje	1 (mei-augustus)	grassen	larve in vegetatie
Zwartsprietdikkopje	1 (juni-september)	grassen	ei in vegetatie
Bruin zandoogje	1 (juni-september)	grassen	larve in vegetatie
Icarusblauwtje	2-3 (april-september)	Rolklaver	larve laag in vegetatie/strooisel
Bruin Blauwtje	2 (april-oktober)	Reigersbek	larve in of dicht bij grond

4.3 Sprinkhanen

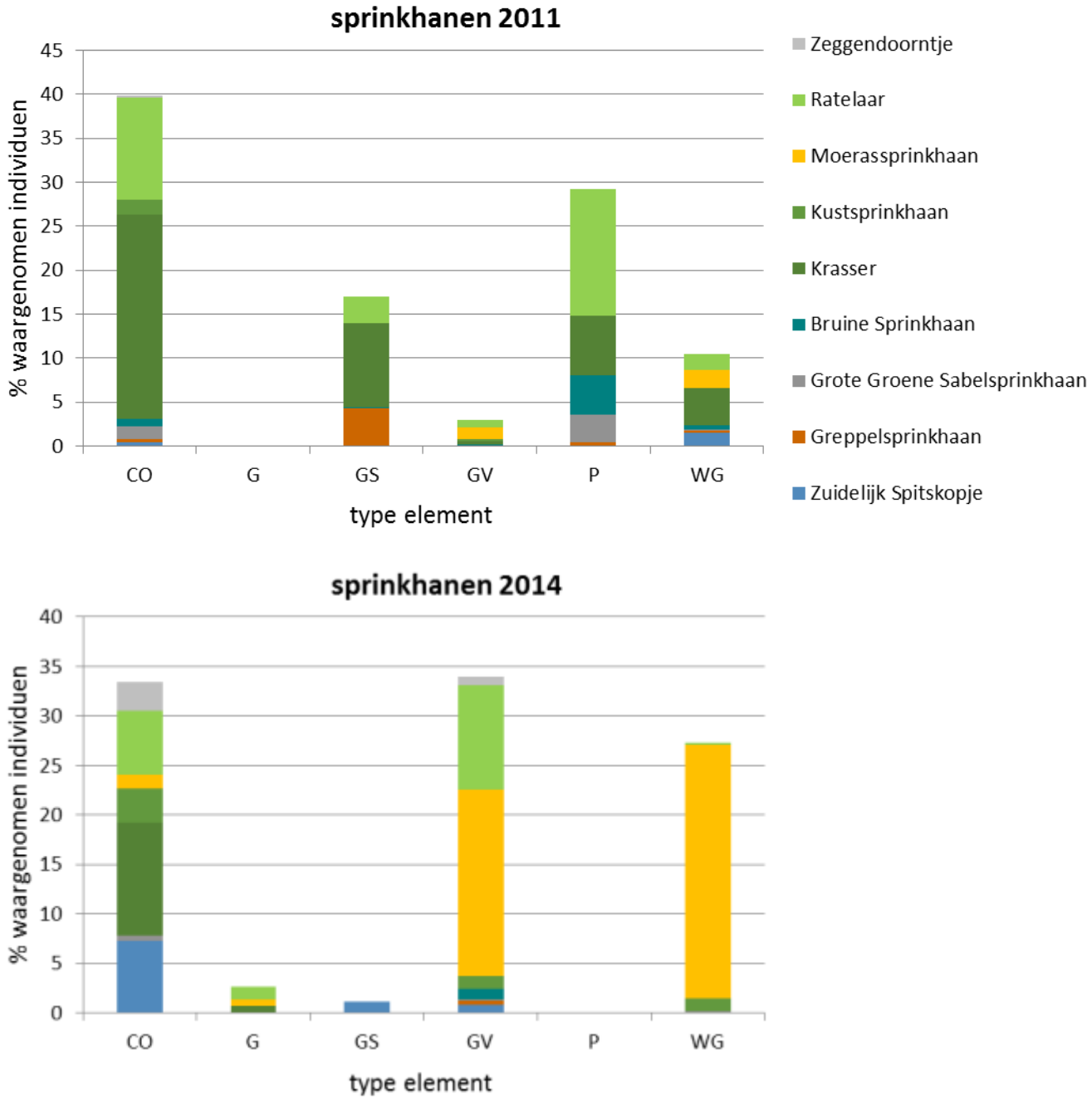
In 2011 en in 2014 zijn op gestandaardiseerde wijze sprinkhanen gemonitord in de transecten binnen de LOP (zie ook Nijmeijer *et al*. 2014). In totaal zijn er 13 soorten sprinkhanen waargenomen binnen het gebied (tabel 4.4). De Moerassprinkhaan is vrij schaars en staat op de Rode Lijst van Nederlandse sprinkhanen. De andere soorten zijn in Nederland vrij algemeen tot zeer algemeen. Er zijn vier soorten waarvan minder dan 10 waarnemingen zijn (in 2011 en 2014 samen) en daarom niet meegenomen kunnen worden in de analyses: Gouden Sprinkhaan, Bramensprinkhaan, Gewoon Spitskopje en Struiksprinkhaan.

In 2014 zijn door de zeer matige weersomstandigheden in augustus (de voornaamste monitoringstijd voor sprinkhanen) veel minder sprinkhanen waargenomen dan in 2011. In absolute aantallen is er een verschil van ± 85% (respectievelijk 1598 en 138 exemplaren in 2011 en 2014). Omgerekend naar dichtheden zijn er zelfs bijna 90% minder sprinkhanen geteld in 2014 ten opzichte van 2011. Bij slecht weer zijn sprinkhanen nauwelijks actief en worden alleen waargenomen als opspringende dieren bij het lopen van de transecten. Bij goede weersomstandigheden roepen sprinkhanen zeer frequent en zijn ze veel actiever aan het bewegen, waardoor ze makkelijker worden opgemerkt. De

grote verschillen in dichtheden tussen beide jaren kunnen daarom niet (alleen) verklaard worden door het meer of minder geschikt worden van een biotoop. Een analyse van verschillen in dichtheden tussen jaren is dan ook niet zinvol. Daarom is er hier voor gekozen om alleen naar een verdeling van soorten over de verschillende landschapselementen te kijken.
In figuur 4.5 is de verspreiding van sprinkhaansoorten per jaar weergegeven. De verschillen worden deels verklaard door het verschil in monitoringstactiek tussen de jaren (zichtwaarnemingen vs. geluidswaarnemingen) en zijn daarom omgezet in percentages van het totaal aantal waarnemingen per jaar. De gecombineerde landschapselementen met een vochtige component (CO en GV) zijn in beide jaren het meest divers (8 tot 11 soorten) en kennen ook relatief hoge dichtheden. Ook in de A-watergangen (WG) komen nog redelijk wat soorten voor, maar deze zijn vooral van belang voor de Moerassprinkhaan. Hoewel de aantallen tussen jaren moeilijk vergelijkbaar zijn, lijkt de Moerassprinkhaan zowel in aantal als in verspreiding toe te nemen (figuur 4.6). De voorspelde opmars van de Gouden Sprinkhaan is echter uitgebleven. Elementen die alleen bestaan uit een graskruidenstrook (G) zijn voor sprinkhanen niet van groot belang. De poelen zijn in 2014 zeer waarschijnlijk niet of sterk onder-bemonsterd. Opvallende patronen zijn verder het verdwijnen van Bruine Sprinkhaan en de opkomst van het Zuidelijk Spitskopje.

Tabel 4.4. *Waargenomen sprinkhaansoorten in 2011 en 2014 in het onderzoeksgebied Landschapsontwikkeling Ooijpolder*

	CO	G	GS	GV	P	WG	Totaal
Bramensprinkhaan	2						2
Bruine Sprinkhaan	13		2	5	10	22	52
Gewoon Spitskopje	3			2		2	7
Greppelsprinkhaan	7		32	3	1	11	54
Grote Groene Sabelsprinkhaan	52			3	7	3	65
Kalkdoorntje				1			1
Krasser	478	1	74	18	15	147	733
Kustsprinkhaan	36			3		2	41
Moerassprinkhaan	1	1		38		72	112
Ratelaar	376	2	25	31	32	99	565
Struiksprinkhaan	1						1
Zeggendoorntje	13			4			17
Zuidelijk Spitskopje	23		1	7		70	101



Figuur 4.5. *Verspreiding van sprinkhaansoorten over de verschillende landschapselementen in 2011 en 2014 (in % van het totaal aantal waargenomen individuen per jaar). De verschillen in verdeling worden deels veroorzaakt door een aanpassing van de monitoringstactiek aan de variërende weersomstandigheden tussen beide jaren.*

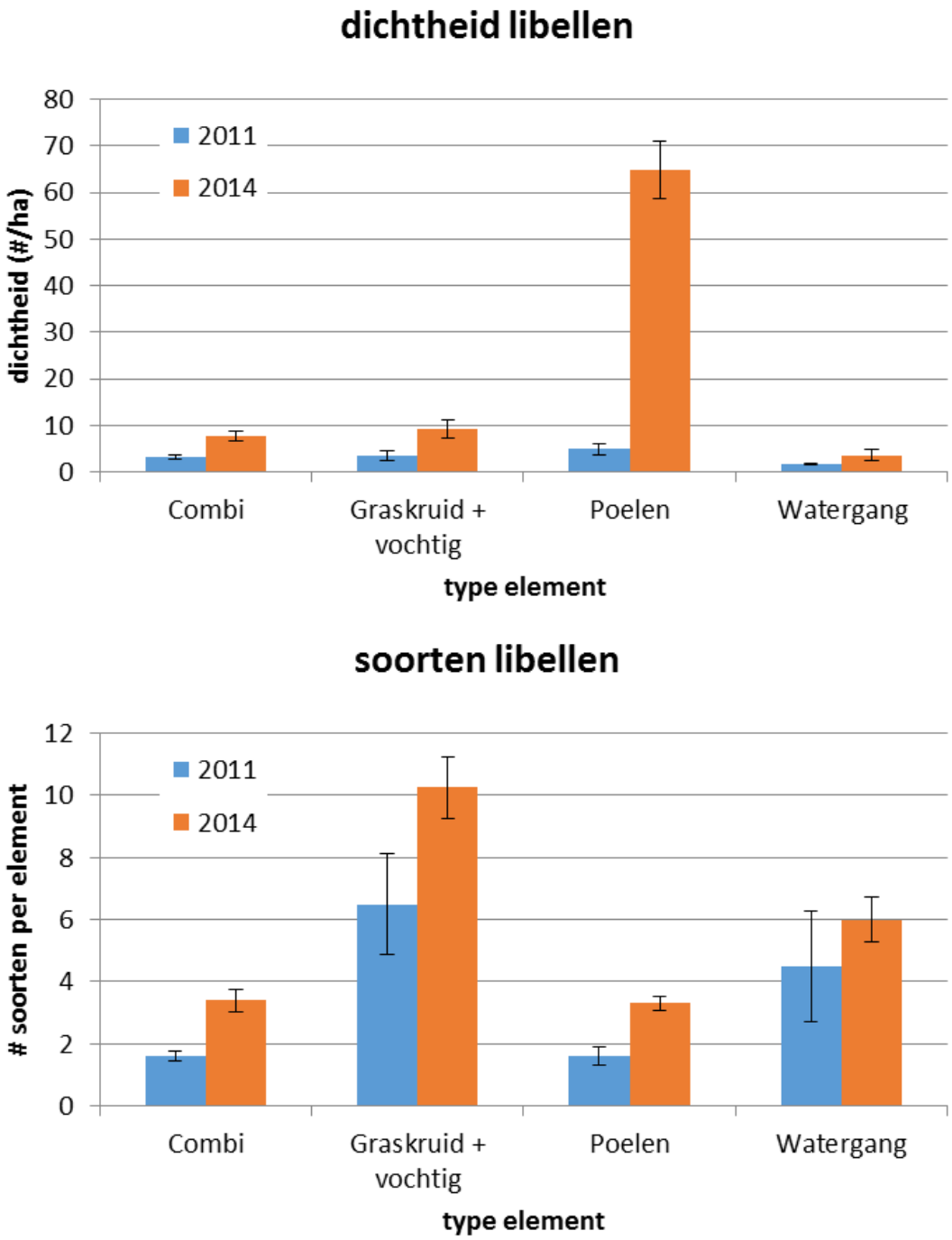
4.4 Libellen

In 2011 en in 2014 zijn op gestandaardiseerde wijze libellen gemonitord in de transecten binnen de LOP (zie ook Niemeijer *et al.* 2014). In totaal betreft het 27 soorten libellen die binnen de transecten zijn waargenomen (tabel 4.5). Verwacht wordt dat ongeveer 20 soorten een populatie hebben in of vlakbij de onderzoeksgebieden, de overige soorten betreffen zeer waarschijnlijk zwervers uit andere populaties, zoals Zuidelijke Keizerlibel, Zwervende Heidelibel en Vuurlibel. Van de aangetroffen soorten staat geen enkele op de Rode Lijst.

Tabel 4.5. *Libellensoorten aangetroffen in de transecten in 2011 en 2014.*

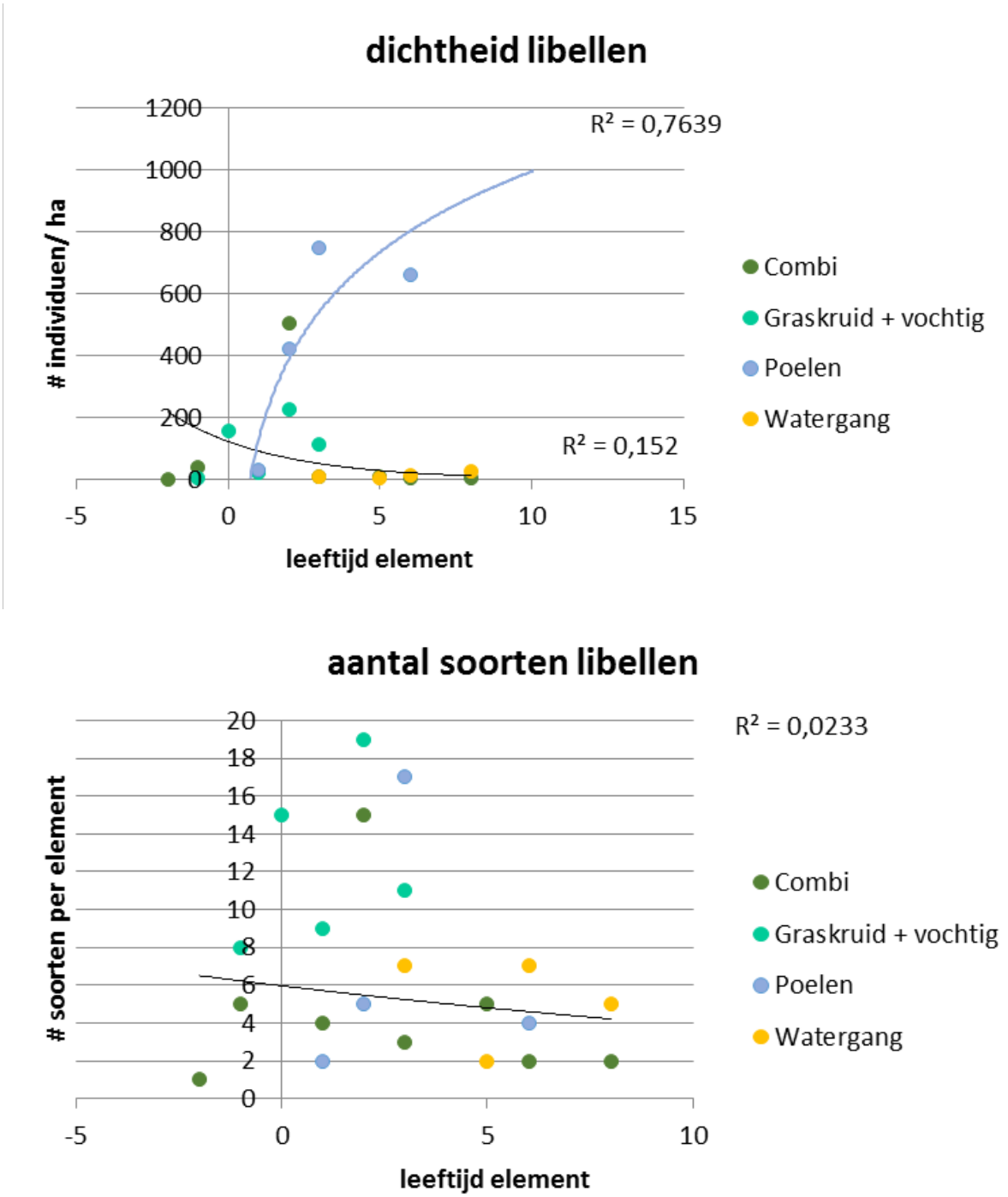
Soorten	2011	2014	totaal
Lantaarntje	108	101	209
Azuurwaterjuffer	3	141	144
Watersnuffel	13	47	60
Kleine Roodoogjuffer	59		59
Bruinrode Heidelibel	10	38	48
Gewone Oeverlibel	35	13	48
Glassnijder	9	31	40
Variabele waterjuffer	11	28	39
Platbuik	21	12	33
Bloedrode Heidelibel	4	25	29
Grote keizerlibel	11	17	28
Vroege Glazenmaker	2	20	22
Bruine glazenmaker	7	10	17
Tengere Grasjuffer	11	6	17
Gewone Pantserjuffer	3	5	8
Steenrode Heidelibel	5	2	7
Vuurjuffer	6	1	7
Paardenbijter	4	1	5
Bruine winterjuffer		3	3
Grote roodoogjuffer		3	3
Blauwe Glazenmaker	2		2
Vuurlibel		2	2
Houtpantserjuffer	1		1
Smaragdlibel		1	1
Viervlek		1	1
Zuidelijke keizerlibel		1	1
Zwervende heidelibel		1	1

De poelen in het gebied zijn verreweg de belangrijkste voortplantingsplek en hier worden ook de hoogste dichtheden waargenomen (figuur 4.6). Het betreft voornamelijk waterjuffers als Lantaarntje, Azuurwaterjuffer en Watersnuffel, maar ook echte libellen als Platbuik, Gewone Oeverlibel en Paardenbijter. De meeste soorten zijn echter waargenomen in elementen met graskruidenstroken in combinatie met greppels en A-watergangen. Hiervan plant een deel van de soorten zich voor, maar een groot deel gebruikt de ruigere vegetaties als foerageer en schuilplek.



Figuur 4.6. *Verdeling van libellensoorten over de verschillende ontwikkelde landschapselementen*

Wanneer de ontwikkeling van dichtheden en soortaantallen worden geanalyseerd in relatie met de ouderdom van de elementen, blijkt dat alleen de dichtheden in poeltjes hiermee gecorreleerd zijn (figuur 4.7). Dit is zeer waarschijnlijk het opbouw effect van de voortplantingspopulaties. In de andere elementen zijn er geen correlaties, waaruit blijkt dat deze elementen al van het eerste jaar functioneren als schuil en foerageermogelijkheid.



Figuur 4.7. Dichtheid en soortenaantal van libellen uitgezet tegen de leeftijd van het landschapselement. De paar tellingen voorafgaand aan de aanleg (negatieve waarden op de x-as) laten zien dat er een toename is van libellen na aanleg van de elementen. Daarna is er in de eerste 8 jaar wel een verband tussen de leeftijd van het element en de dichtheid (iig in poelen), maar niet met de soortenrijkdom van libellen.

4.6 Amfibieën

In het gebied van de landschapsontwikkeling Ooijpolder zijn tenminste 5 soorten amfibieën waargenomen; Bruine Kikker, Gewone Pad, Groene Kikker (complex, incl. Bastaardkikker), Kleine Watersalamander en Kamsalamander. Van alle soorten zijn in 2014 meer individuen waargenomen dan in 2011 (zie ook Niemeijer *et al.* 2014), maar het aantal waarnemingen is te laag om een trendanalyse op uit te voeren. Voor verschillende soorten heeft de groenblauwe dooradering tot doel om de populaties van de stuwwal te verbinden met die van de uiterwaarden van de Waal. Hierbij gaat het met name om de Kamsalamander, een natura 2000 habitatrichtlijnsoort die in Nederland op de Rode Lijst staat als 'ernstig bedreigd'. Deze soort is in 2014 voor het eerst in het gebied aangetroffen in drie visvrije poelen verspreid over het gebied. Deze verspreiding geeft aan dat de soort iedere poel in het gebied kan bereiken, er van uitgaande dat de soort niet is uitgezet. Het is niet duidelijk of de kolonisatie heeft plaatsgevonden vanuit de uiterwaarden of vanuit de stuwaal, of beiden. Als landbiotoop gebruikt de soort ruigere vegetaties en struweel. De verwachting is dat – zolang de meeste poelen vrij van vis blijven – de komende jaren de geschiktheid van het landschap verder zal toenemen en de Kamsalamander verder zal toenemen.

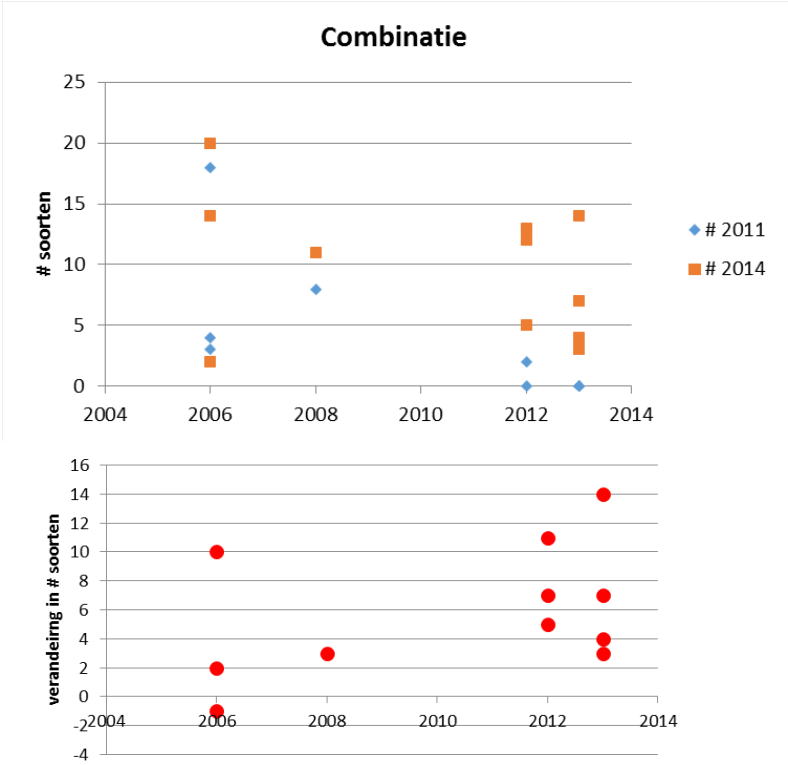
4.7 Planten

In 2011 en in 2014 is op gestandaardiseerde wijze en set van 39 karakteristieke plantensoorten gemonitord in de transecten binnen de LOP (zie tabel 4.6). Daarnaast zijn plantensoorten van voedselarme pioniersituaties en (matig) voedselrijk water genoteerd, alsmede alle zeldzame soorten die werden aangetroffen in de transecten of in andere delen van het Circul van de Ooijpolder (in totaal 91 soorten). Algemene soorten zijn niet in de transecten opgenomen. Voor een uitgebreide beschrijving van de aanwezigheid en verspreiding van de verschillende soorten wordt hier verwezen naar Niemeijer *et al.* 2014. Hierbij wordt o.a. ingegaan op het verdwijnen en verschijnen van soorten en de waarschijnlijke herkomst (uit zaadbank, nieuw verschenen, uitleggen van hooi afkomstig uit Stadspark Staddijk (Nijmegen).

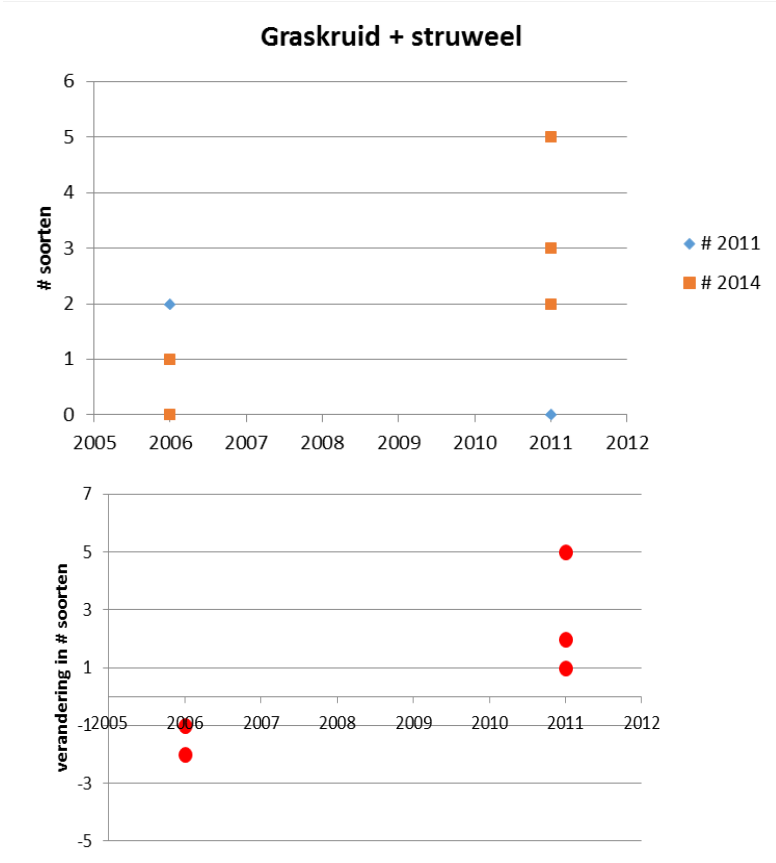
In deze rapportage is een analyse gemaakt van de soortenrijkdom van de verschillende ontwikkelde landschapselementen. In figuur 4.8 t/m 4.12 is de soortenrijkdom weergegeven van verschillende typen elementen en is geanalyseerd of er tussen 2011 en 2014 een toe- of afname in soortenrijkdom heeft plaatsgevonden. Hieruit blijkt dat de soortenrijkdom van alle elementen sterk toeneemt na aanleg, maar dat bij oudere elementen sprake is van een consolidatie of een lichte achteruitgang van het aantal soorten. Ook wanneer gekeken wordt naar de relatie tussen het aantal plantensoorten wat verdwijnt en verschijnt tussen 2011 en 2014, blijkt dat er een zeer hoge turnover is van soorten. In vrijwel alle oudere elementen verdwijnt 20% tot 60% van de plantensoorten die in 2011 zijn aangetroffen en komt daar 20% tot 50% voor in de plaats. Bij jonge elementen (vanaf 2011 ontwikkeld) is er gemiddeld sprake van 50% tot 80% nieuwe soorten, terwijl ongeveer 10% tot 30% van de plantensoorten verdwijnt. Deze hoge turnover heeft zeer waarschijnlijk te maken met de overgang van pionier gemeenschap (in de eerste jaren na aanleg en inbreng van zaad of hooi) naar meer stabielere vegetaties van de elementen. Verwacht wordt dat wanneer het verschralings- en onderhoudsbeheer wordt voortgezet de soortenrijkdom van de graskruidenstroken en hooilandjes de komende jaren zal gaan toenemen en de turnover van plantensoorten zal verminderen.

Tabel 4.6. *Overzicht van plantensoorten die in de transecten gekarteerd zijn. Het zijn soorten van matig voedselrijke graslanden, zomen, ruigten, struwelen en rietzomen die op ten duur te verwachten zijn in het voorbeeldgebied voor landschapsontwikkeling. Soorten met een ' –' zijn nog niet in het onderzoeksgebied aangetroffen. Soorten van de Rode Lijst zijn weergeven met een *. Tabel overgenomen uit* Niemeijer *et al.* 2014.

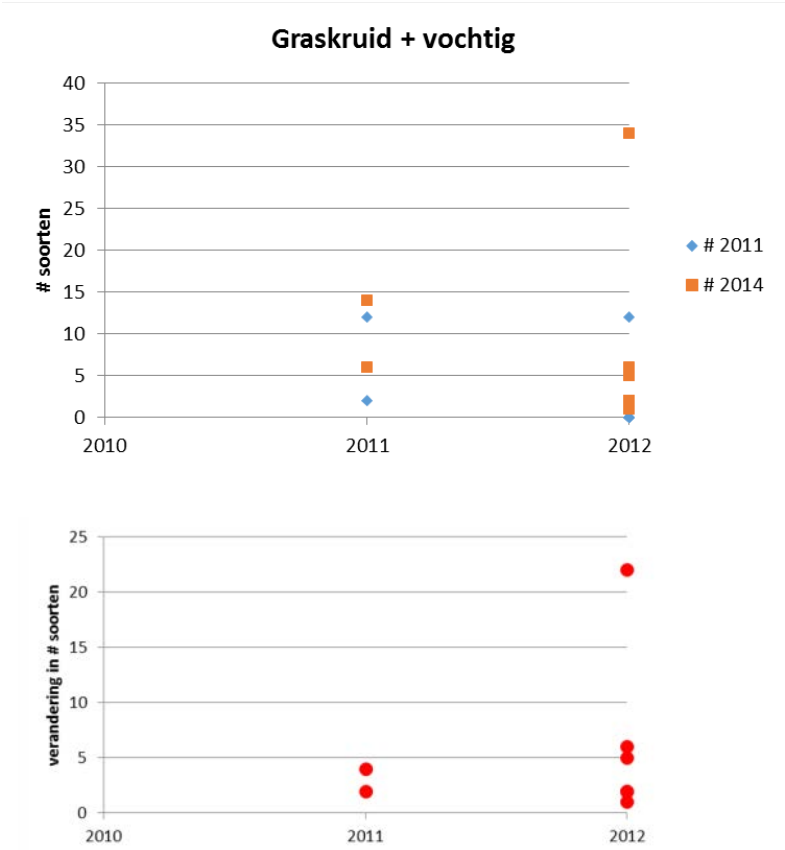
Nederlandse naam	Aanwezig 2014	Biotoop	Opmerkingen
Dolle kervel	-	zomen	alleen in 2011
Echte koekoeksbloem	x	grasland	
Gele morgenster	x	grasland	
Gewone brunel	x	grasland	
Gewone margriet	x	grasland ingezaaid	
Gewone rolklaver	x	grasland, zomen (ingezaaid?)	
Gewone steenraket	-	zomen, ruigten	
Goudgele honingklaver	x	zomen, ruigten	
Goudhaver*	x	zomen, ruigten	nieuw in 2014
Grasklokje	-	grasland	
Groot streepzaad	x	grasland	
Grote kaardenbol	x	zomen, ruigten	
Grote teunisbloem	-	zomen, ruigten	
Harige ratelaar	x	grasland	
Heelblaadjes	-	grasland, ruigten	
Hop	-	struwelen	
IJle dravik	-	grasland, zomen	alleen in 2011
IJzerhard	-	grasland, zomen	
Jacobskruiskruid	x	grasland, zomen	
Kamgras*	x		
Knoopkruid	x	grasland, ruigten	
Knopig helmkruid	x	grasland, ruigten	
Koninginnekruid	-	zomen, ruigten	alleen in 2011
Kruidvlier	-	zomen	
Pastinaak	-	grasland, ruigten	alleen in 2011
Peen	x	grasland, zomen	
Rode ogentroost*	-	grasland	
Sint-janskruid	-	grasland, ruigten	
Veldgerst*	-	grasland	
Veldlathyrus	x	graslanden, ruigten	
Wegedoorn	x	struwelen	
Wilde agrimonie	-	zomen, ruigten	
Wilde marjolein	-	grasland, ruigten	
Wilde bertram	-	zomen, ruigten	
Wilde reseda	-	grasland, ruigten	
Witte honingklaver	-	zomen, ruigten	
Zeegroene zegge	x	grasland, oeverzone	
Zwanenbloem	-	oeverzone	
Zwarte toorts	-	grasland, ruigten	



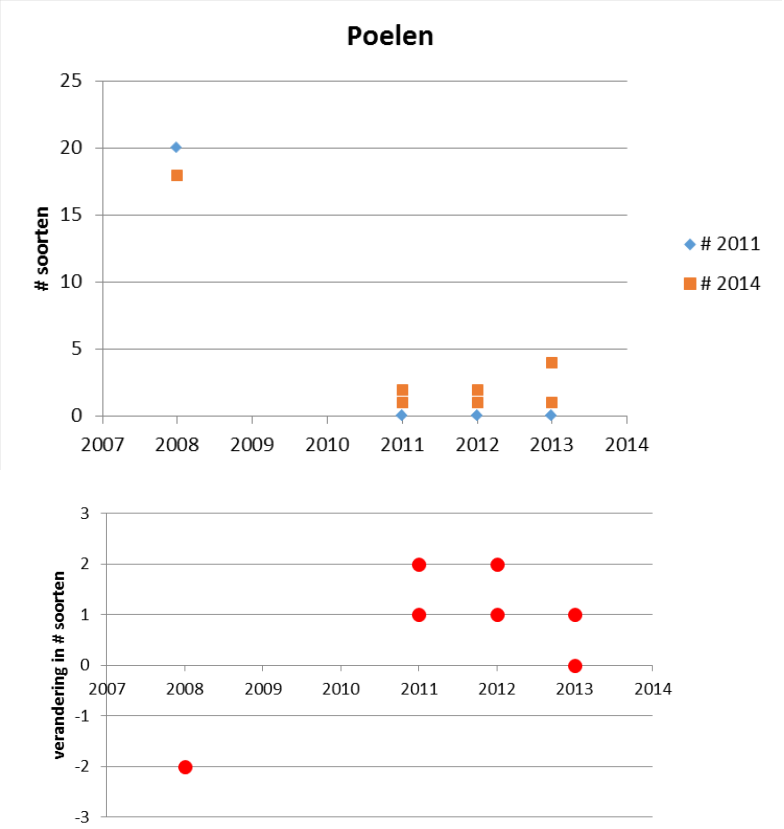
Figuur 4.8 *In de gecombineerde landschapselementen (CO) komen relatief veel karakteristieke of zeldzame plantensoorten voor (gemiddeld 9.5), maar de spreiding tussen de afzonderlijke elementen is groot (2-20). De elementen die pas na 2011 zijn ontwikkeld kennen allemaal een grote toename van plantensoorten. In de in 2006 en 2008 ontwikkelde elementen vindt in 3 van de 4 elementen een lichte tot sterke toename plaats (2-10 soorten) en in één geval een afname (1 soort).*



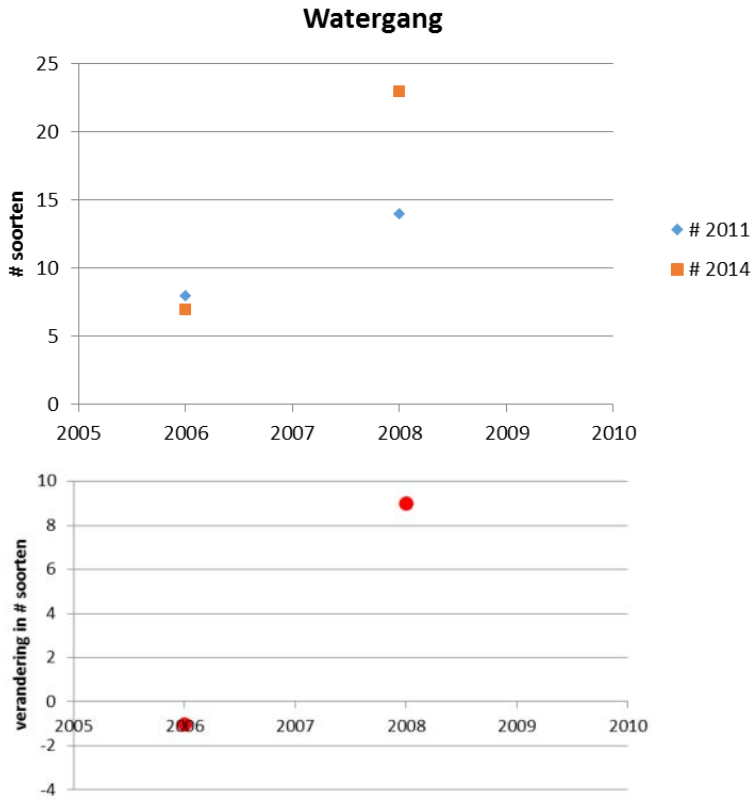
Figuur 4.9 *In de landschapselementen bestaande uit graskruidenstroken en struweel (GS) komen vrij weinig karakteristieke of zeldzame plantensoorten voor (gemiddeld 2.2), met spreiding tussen de afzonderlijke elementen (1-5). De elementen die in 2011 zijn ontwikkeld kennen allemaal een toename van plantensoorten (2-5 soorten). In de in 2006 ontwikkelde elementen is het aantal plantensoorten afgenomen (1-2 soorten).*



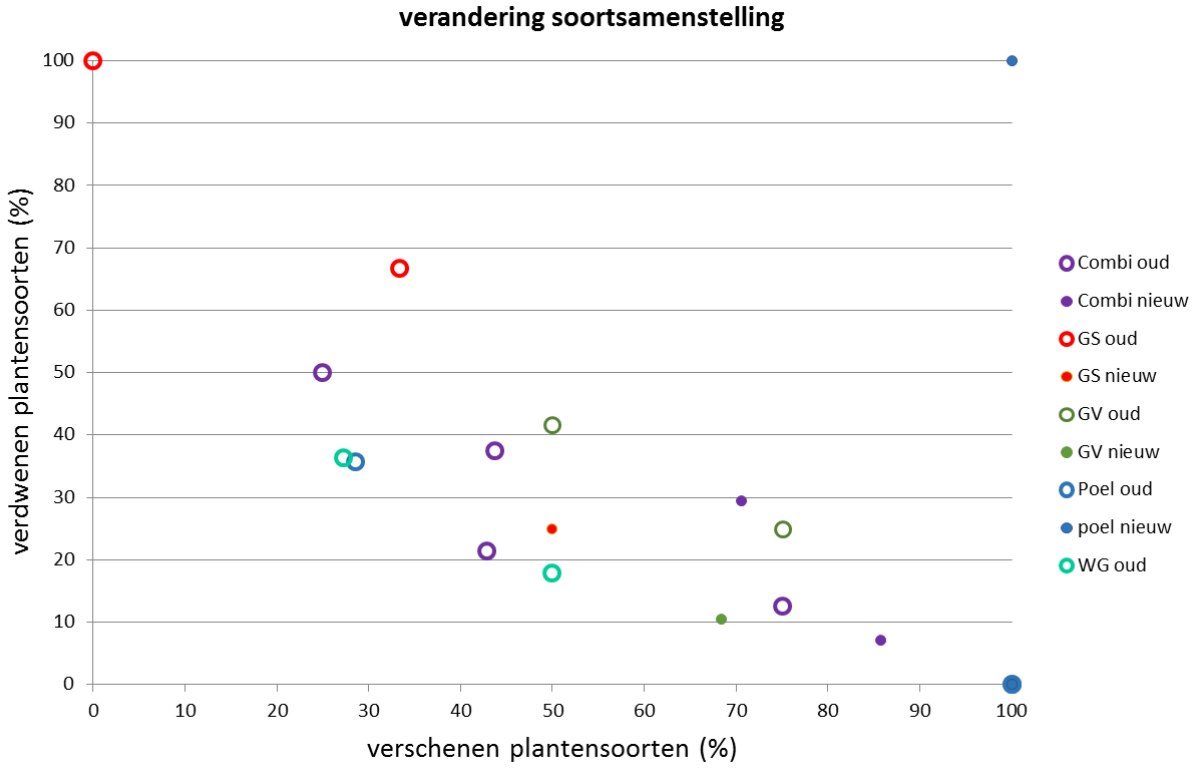
Figuur 4.*10* *In de landschapselementen bestaande uit graskruidenstroken en een vochtige greppel of A-watergang (GV) komen gemiddeld 5,7 karakteristieke of zeldzame plantensoorten voor, met grote spreiding tussen de afzonderlijke elementen (1-14). Hierbij is één element met 34 soorten (Landschapsplan Kasteelse Hof-44) buiten beschouwing gelaten.*
Alle elementen zijn in 2011 of 2012 ontwikkeld en kennen een toename van plantensoorten (1-6 soorten: LK-4 22 soorten) ten opzichte van 2011 toen hier nog geen actieve ontwikkeling had plaatsgevonden.



Figuur 4.11. *Bij poelen (P) komen gemiddeld zeer weinig karakteristieke of zeldzame plantensoorten voor (gemiddeld 1,8), met spreiding tussen de afzonderlijke elementen (1-4). Uitzondering is de poel bij De Brabander (20 soorten) die middenin een soortenrijke graskruidenstrook ligt. De elementen die vanaf 2011 zijn ontwikkeld kennen allemaal een lichte toename van plantensoorten (1-4 soorten). De poel bij De Brabander kent een afname van 2 soorten tussen 2011 en 2014.*



Figuur 4.12. *Bij watergangen komen gemiddeld vrij veel karakteristieke of zeldzame plantensoorten voor (gemiddeld 15), met spreiding tussen de twee afzonderlijke elementen (7-23). In de in 2008 ontwikkelde dubbele watergang zijn tussen 2011 en 2014 9 plantensoorten verschenen en is aanmerkelijk rijker (23 soorten) dan de watergang Moerassprinkhaan (1 verdwenen, nu 7 soorten).*



Figuur 4.13. *Turnover van plantensoorten in de verschillende landschapselementen, uitgedrukt in % verdwenen soorten en % verschenen soorten in 2014 voor oude (vóór 2011 ontwikkelde) en nieuwe elementen (vanaf 2011 ontwikkeld).*

5 Ontwikkeling broedvogels

5.1 Trends van broedvogels in de deelgebieden

Om te bepalen in hoeverre de ontwikkeling van landschapselementen invloed heeft op de broedvogelbevolking is gebruik gemaakt van monitoringsgegevens over de periode 2002-2014 van de gehele Ooijpolder. Binnen de Ooijpolder zijn vervolgens zes deelgebieden onderscheiden (figuur 5.1); twee gebieden waar landschapsontwikkeling heeft plaatsgevonden: LOP en Voedsel-voor-Natuur (VvN). Aangezien verwacht wordt dat het jaar waarin gestart is met het ontwikkelen van landschapselementen een knikpunt vormt in de trends van broedvogels, is er voor gekozen om LOP op t edelen in een 'oud;' deel (ontwikkeling sinds sinds 2006) en een 'nieuw' deel (ontwikkeling sinds 2011). Daarnaast zijn en drie controlegebieden (Circul west, Circul Oost en de Polder van Beek). In het noordelijk deel van Circul-West zijn tussen 2012-2014 ook landschapselementen ontwikkeld, maar deze zijn nog zo jong dat niet verwacht wordt dat het op de meerjarige trend al invloed heeft gehad. In de verspreidingskaarten zijn ook de ontwikkelingen in de 'natte natuurontwikkeling' in de Groenlanden Zuid en het Zwanenbroekje weergegeven, maar deze zijn niet als referentiegebieden gebruikt voor LOP en Voedsel-voor-Natuur.

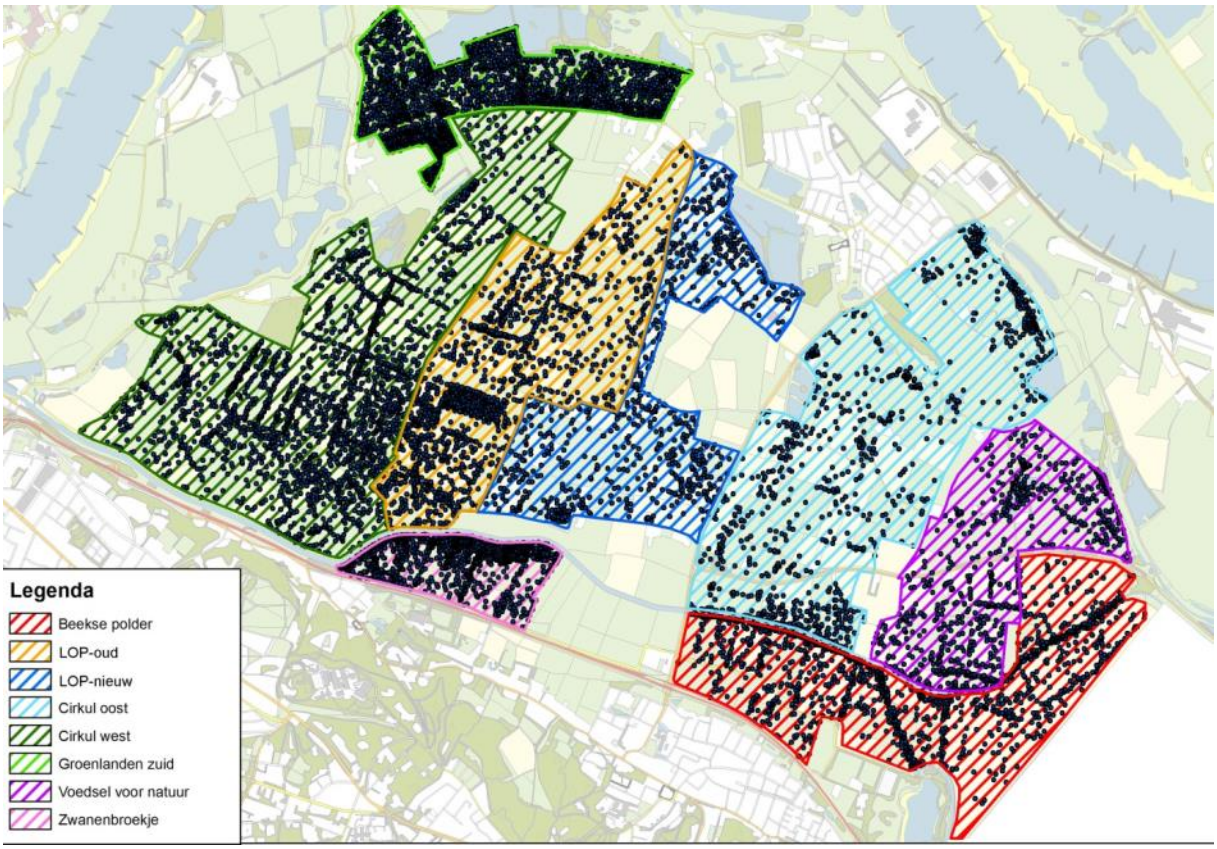
De basisdata beslaan 13.221 territoria in de deelgebieden samen van in totaal 110 soorten broedvogels. Veel van deze soorten zijn karakteristiek voor (half)open water of bossen of broeden slechts incidenteel. Er is daarom een selectie gemaakt van 18 soorten die als kenmerkend worden gezien voor het landelijke gebied. Voor Steenuil, Parijs en Kwartel zijn er te weinig territoria om een trendanalyse op uit te voeren. Trendanalyses zijn wel uitgevoerd op in totaal 8.623 territoria van 15 soorten broedvogels. Hieronder worden de verschillen in trends van broedvogels tussen de deelgebieden besproken. Vervolgens wordt geanalyseerd of deze broedvogelsoorten een voorkeur hebben voor een specifiek landschapselement die in de projecten zijn ontwikkeld en hoe zich dit vertaald naar de ruimtelijke verspreiding van de soorten.

5.1.1 Ontwikkeling dichtheid en soortaantallen

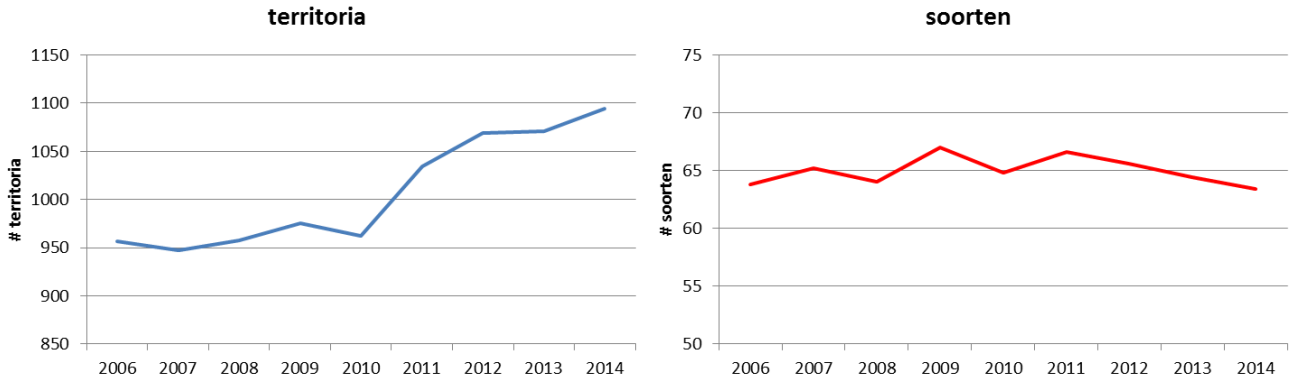
De landschapsontwikkeling die heeft plaatsgevonden in de projecten LOP en Voedsel-voor-Natuur hebben geleid tot een meer gevarieerd landschap, zowel in type vegetatie (graskruidenstroken, struweel, poeltjes, rietranden) als in vegetatiestructuur. Daarnaast is er meer voedsel beschikbaar gekomen voor insectivore vogelsoorten. Verwacht wordt dat deze ontwikkelingen leiden tot een hogere dichtheid aan broedvogels en tot een hoger aantal soorten broedvogels. In figuur 5.2 zijn deze gegevens per deelgebied weergegeven, zowel voor de absolute dichtheden en aantallen, als geindexeerd te opzichte van 2006.

Het aantal territoria van broedvogels in de hele Ooijpolder is tussen 2006 en 2014 met ruim 15% toegenomen van ± 950 naar ± 1100. Het gemiddeld aantal soorten dat in het gehele onderzoeksgebied teritoria heeft, is echter constant gebleven rond de 65 soorten.

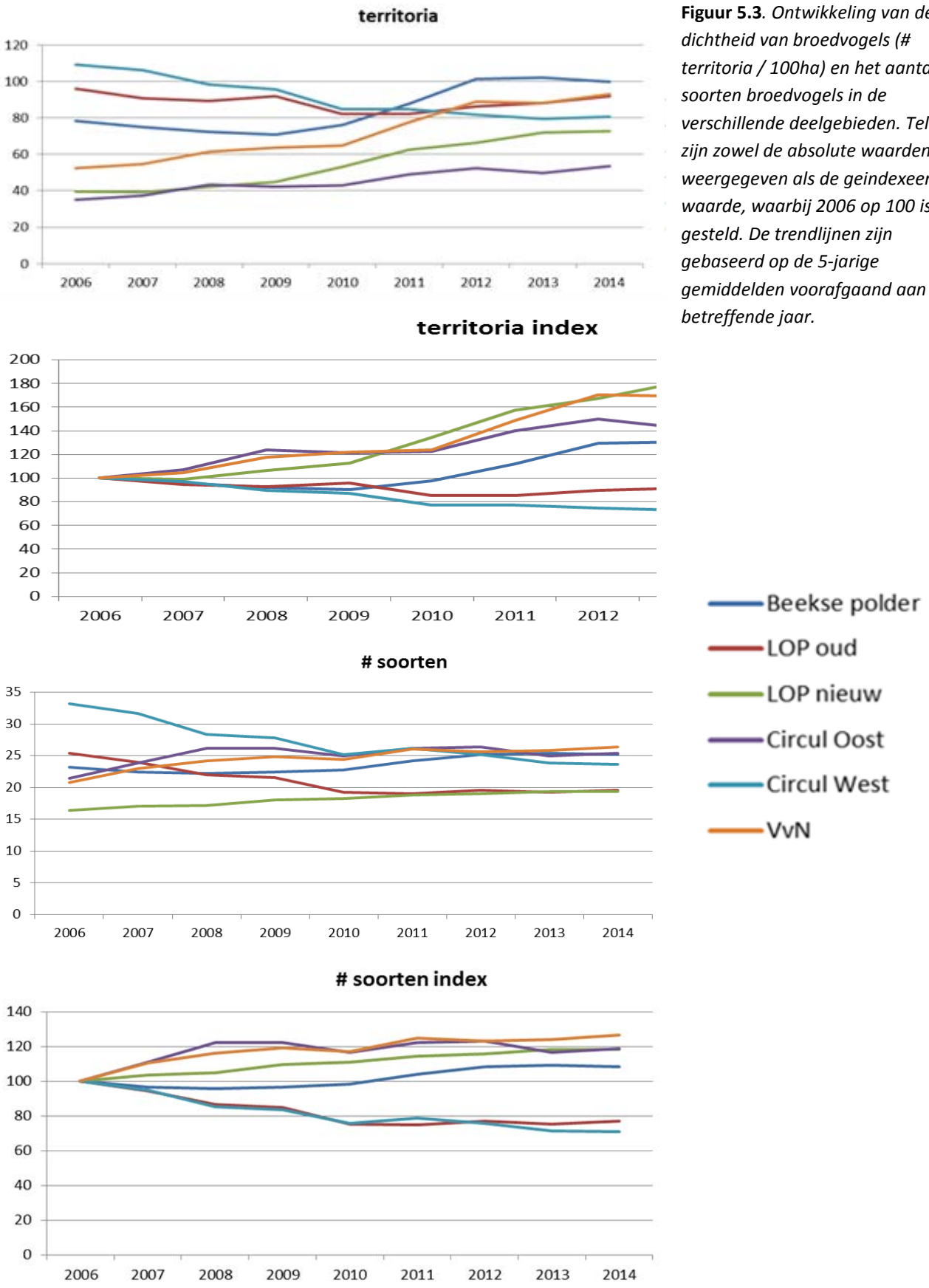
Uit figuur 5.3 blijkt dat dichtheden aan broedvogels zijn toegenomen in 4 van de 6 deelgebieden: de ontwikkelingsgebieden LOP nieuw en Voedsel-voor-Natuur (VvN) en de controle gebieden Circul Oost en Beekse polder. De dichtheid is gelijk gebleven in ontwikkelingsgebied LOP oud en afgenomen in controlegebied Cricul West. Uit de geindexeerde waarden blijkt dat LOP nieuw en VvN een 80% hogere dichtheid kennen van territoria in 2014 ten opzichte van 2006; de controlegebieden Circul Oost en Beekse Polder respectievelijk 50 en 30%. Het aantal soorten broedvogels is in LOP oud en Circul West afgenomen met 20% tot 30%. In de andere deelgebieden is juist een toename van het aantal soorten met 10% tot 25%.



Figuur 5.1. *Begrenzing van de deelgebieden die zijn geanalyseerd op ontwikkeling van de broedvogelbevolking met daarin alle territoria. Het deelgebied Landschapsontwikkeling Ooijpolder (LOP) is gesplitst in een oud (2006-2008) en een nieuw (2011-2013) deel, aangezien er een verschil in trend wordt verwacht. De deelgebieden Zwanenbroekje en Groenlanden-Zuid zijn uiteindelijke niet meegenomen als referentiegebied in de analyses.*



Figuur 5.2. *Ontwikkeling van totaal aantal territoria en aantal soorten van broedvogels in het gehele onderzoeksgebied van de Ooijpolder.*

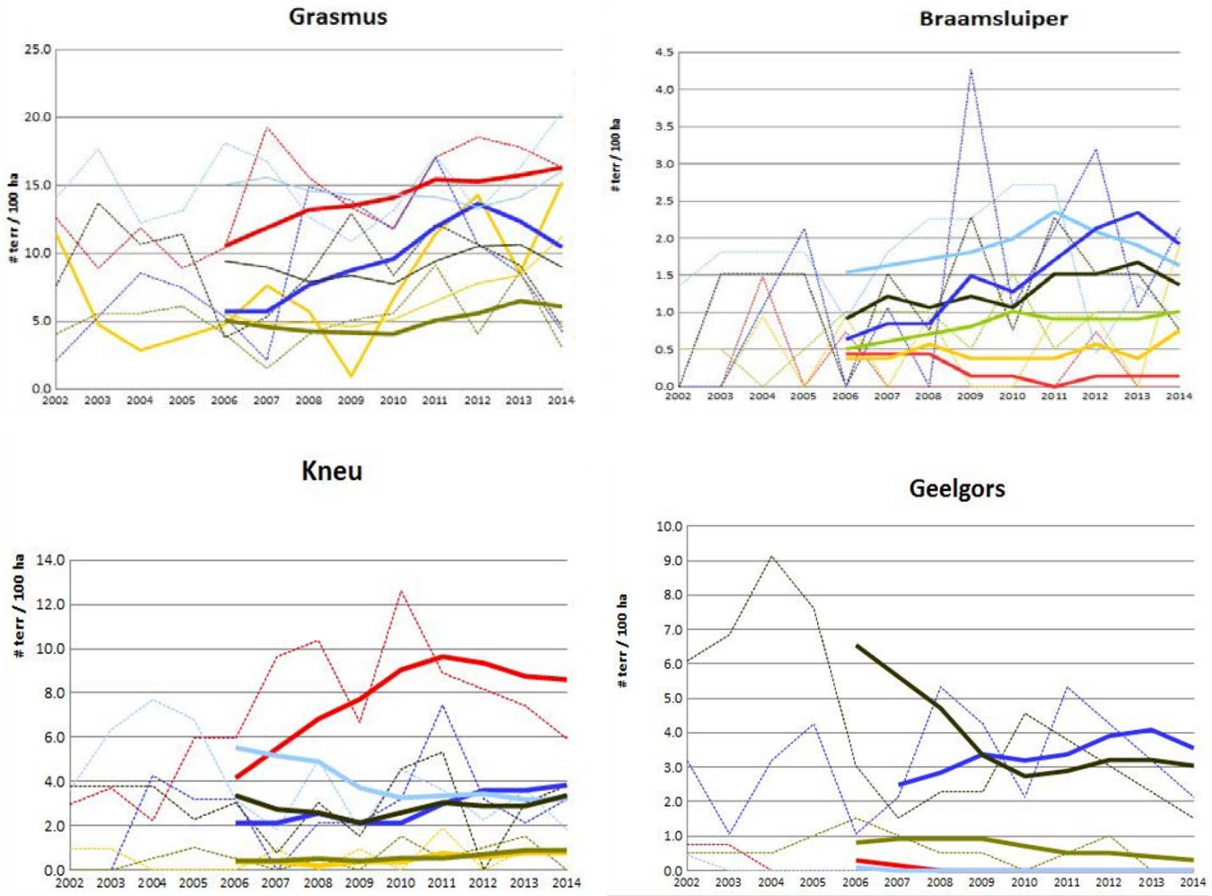


Figuur 5.3. *Ontwikkeling van de dichtheid van broedvogels (# territoria / 100ha) en het aantal soorten broedvogels in de verschillende deelgebieden. Telkens zijn zowel de absolute waarden weergegeven als de geindexeerde waarde, waarbij 2006 op 100 is gesteld. De trendlijnen zijn gebaseerd op de 5-jarige gemiddelden voorafgaand aan het betreffende jaar.*

5.1.2 Struweelvogels

De landschapsontwikkeling heeft op veel locaties tot een toename van struweel, hagen en boomrijen geleid, al dan niet in combinatie met graskruidenstroken, greppels en watergangen. De verwachting is dat struweelvogels van deze ontwikkeling zullen profiteren, aangezien zowel broedgelegenheid als voedselbeschikbaarheid (zie §4.1) in de ontwikkelingsgebieden toenemen.

In figuur 5.2 t/m 5.5 zijn de populatieontwikkelingen weergegeven voor Grasmus, Braamsluiper, Kneu en Geelgors. De Grasmus is de enige soort die in alle drie de ontwikkelingsgebieden (LOP-oud, LOP-nieuw en VvN) duidelijk toeneemt, terwijl deze soort in de controlegebieden stabiel is. De Kneu neemt toe in LOP-oud, maar is in de andere terreinen stabiel. De Braamsluiper neemt toe in VvN en in mindere mate in de Beekse Polder, maar is in de andere terreinen stabiel, ook in de ontwikkelingsgebieden LOP-oud en LOP-nieuw. De Geelgors is in alle gebieden stabiel of afnemend.

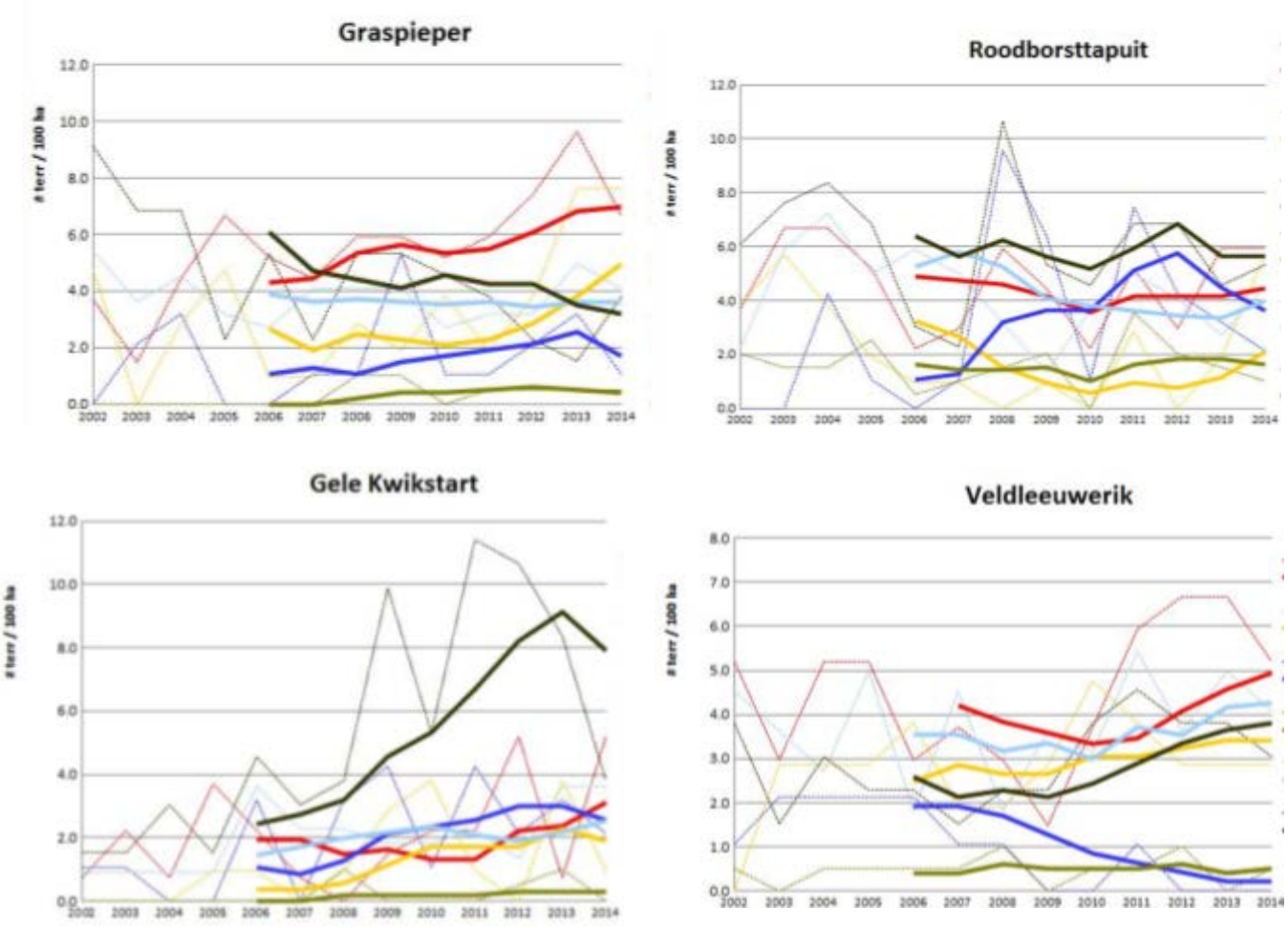


Figuur 5.2 – 5.5. *Trendanalyses stuweelvogels. De dunne lijnen geven de precieze populatieontwikkeling per jaar weer (# territoria/100 ha). De dikke lijnen geven de gemiddelde dichtheid over de voorafgaande vijf jaar in de grafiek. Indien een lijn ontbreekt dan is de betreffende soort in het deelgebied afwezig of zijn de aantallen te laag om een trendberekening te maken.*

5.1.3 Vogels van open vegetaties

De graskruidenstroken hebben zowel broedgelegenheid gecreëerd als extra voedsel. De verwachting is dat met name grondbroeders die in grazige vegetatie broeden zullen profiteren en in mindere mate ook grondbroeders van kale bodem (akkers) die meer voedsel tot hun beschikking hebben. In figuur 5.6 t/m 5.9 zijn de populatietrends weergegeven van Roodborsttapuit, Veldleeuwerik, Graspieper en Gele Kwikstaart.

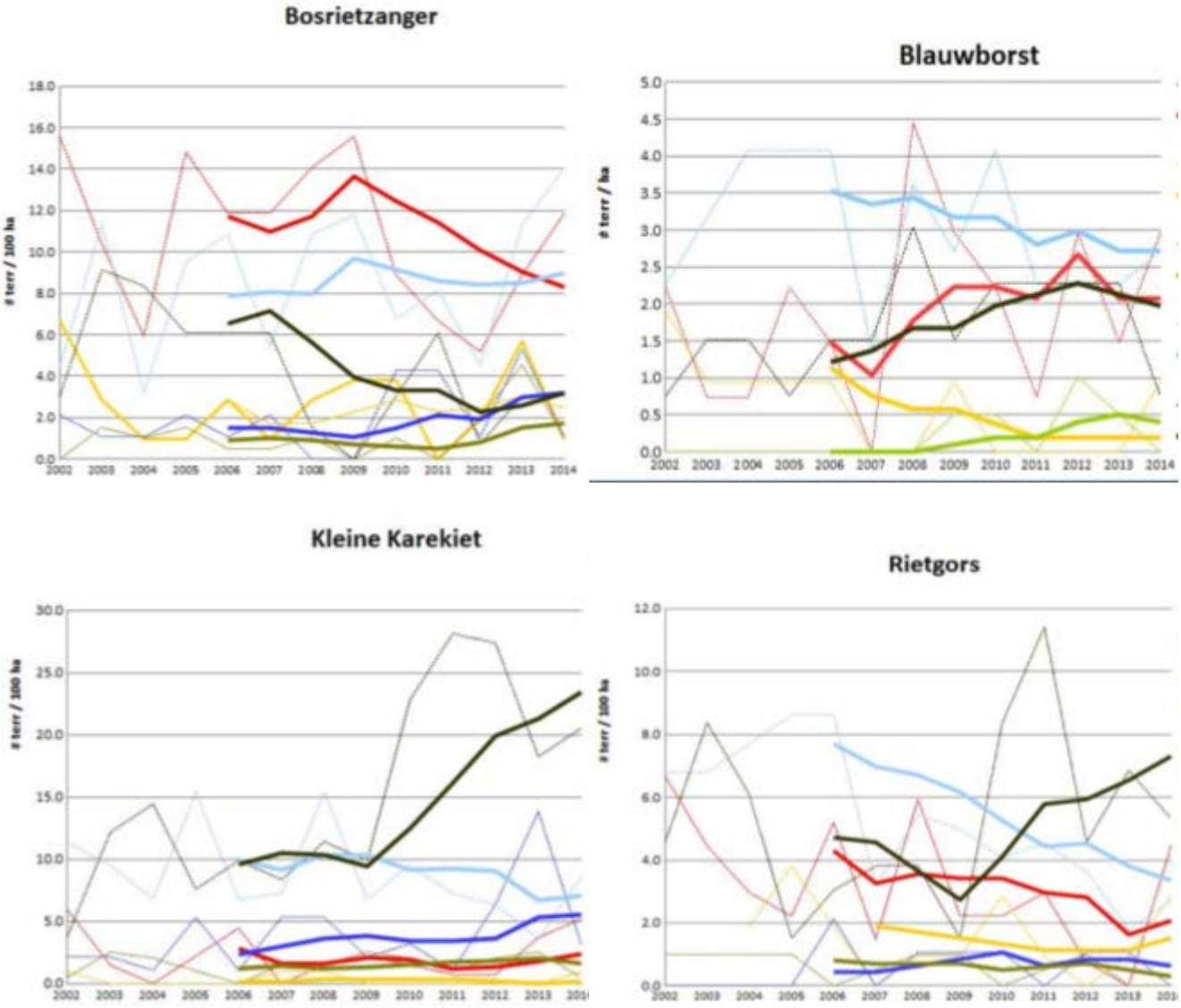
De Graspieper en in mindere mate de Veldleeuwerik nemen toe in LOP-oud en LOP-nieuw, terwijl deze soorten in de meeste andere gebieden stabiel zijn of licht afnemen. Populaties van de Gele Kwikstaart en Roodborsttapuit zijn in de meeste terreinen stabiel tot licht toenemend en lijken – wellicht met uitzondering van de Roodborsttapuit in VvN – niet te profiteren van de ontwikkelingsmaatregelen. Het meest opvallende deelgebied is controlegebied de Polder van Beek, waar Gele Kwikstaart en Veldleeuwerik sterk toenemen en de Graspieper duidelijk afneemt.



Figuur 5.6 – 5.9. *Trendanalyses grondbroeders. De dunne lijnen geven de precieze populatieontwikkeling weer (# territoria/100ha), de dikke lijnen geven het gemiddeld aantal territoria in de voorgaande vijf jaar weer. Indien een lijn ontbreekt dan komt de soort niet voor in een bepaald deelgebied of met te weinig territoria om een trendanalyse toe te passen.*

5.1.4 Riet- en moerasvogels

In de ontwikkelingsgebieden LOP-oud en LOP-nieuw - en in veel mindere mate VvN – zijn ruigere vegetaties met opslag van riet, wilgen en hoge kruiden ontwikkeld langs greppels en A-watergangen. Verwacht wordt dat zangvogels van moerassen hiervan kunnen profiteren. In figuur 5.10 t/m 5.13 zijn de populatieontwikkelingen weergegeven van Bosrietzanger, Blauwborst, Rietgors en Kleine Karekiet. Voor de moerasvogels is in geen enkel ontwikkelingsgebied een duidelijk positievere trend waar te nemen dan in de controlegebieden. De Blauwborst vertoond een lichte toename in LOP-oud, maar dit is ook het geval in contolegebied de Beekse Polder. Rietgors en Bosrietzanger nemen af in LOP-oud. De grootste verandereingen vinden, net als bji de grondbroeders, plaats in de Beekse Polder, waar Rietgors, Kleine karekiet en in mindere mate Blauwborst toenemen en de Bosrietzanger licht afneemt.

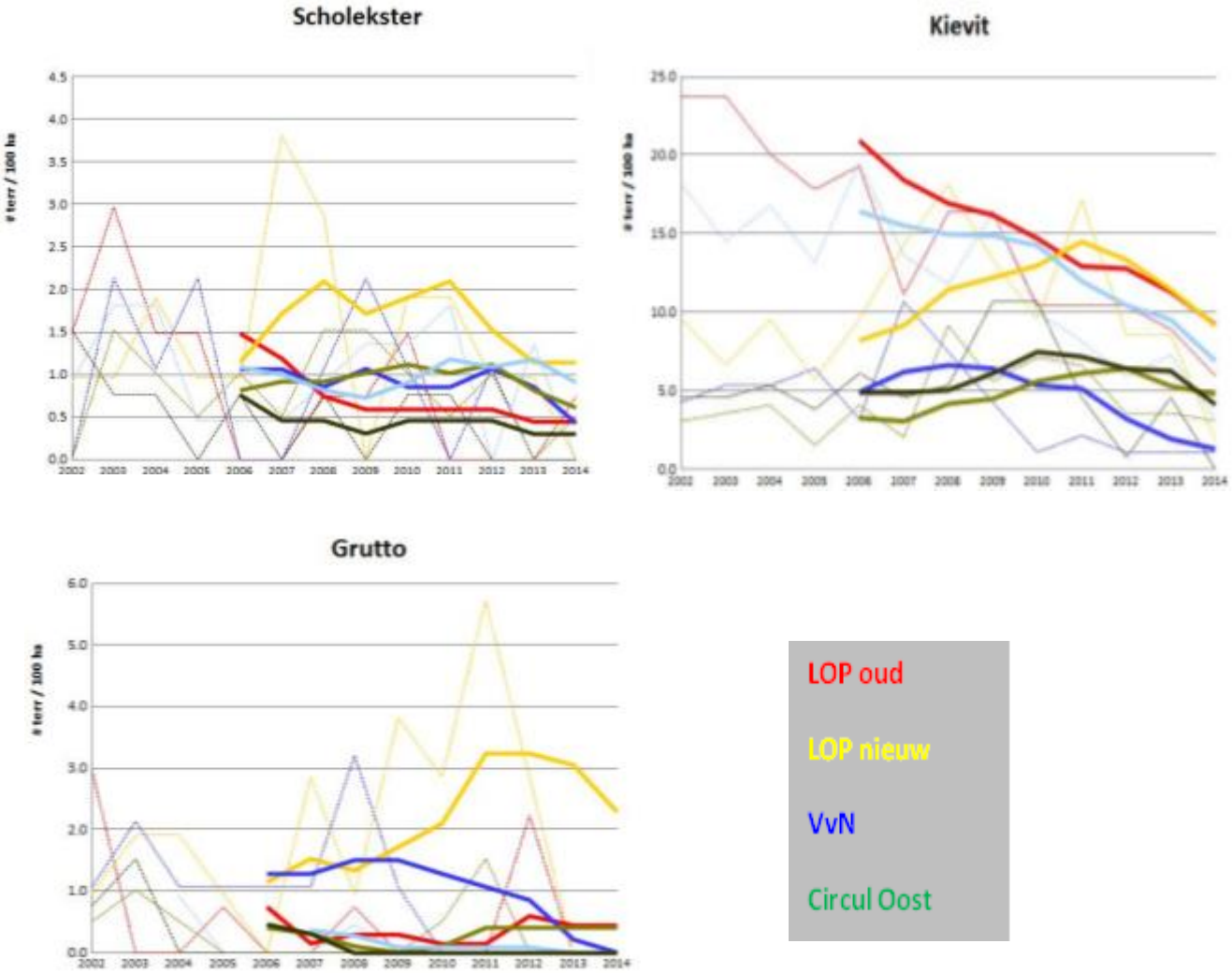


Figuur 5.10 – 5.13. *Trendanalyses moerasvogels. De dunne lijnen geven de precieze populatieontwikkeling weer (# territoria/100ha), de dikke lijnen geven het gemiddeld aantal territoria in de voorgaande vijf jaar weer. Indien een lijn ontbreekt dan komt de soort niet voor in een bepaald deelgebied of met te weinig territoria om een trendanalyse toe te passen.*

5.1.5 Weidevogels

In de landschapsontwikkeling-projecten wordt er gericht op een kleinschaliger landschap met meer opgaande lijnvormige structuren als hagen, struweel en ruigtevegetaties. Voor de weidevogels levert deze ontwikkeling geen extra broedgelegenheid of voedsel op, maar vergroot het wel de kans dat nestpredatoren het gebied intrekken (kraaien, marterachtigen, vos). Voor de weidevogels wordt dan ook geen direct effect verwacht maar mogelijk wel een indirect negatief effect. In figuur 5.14 t/m 5.16 zijn de populatietrends weergegeven voor Scholekster, Kievit en Grutto.

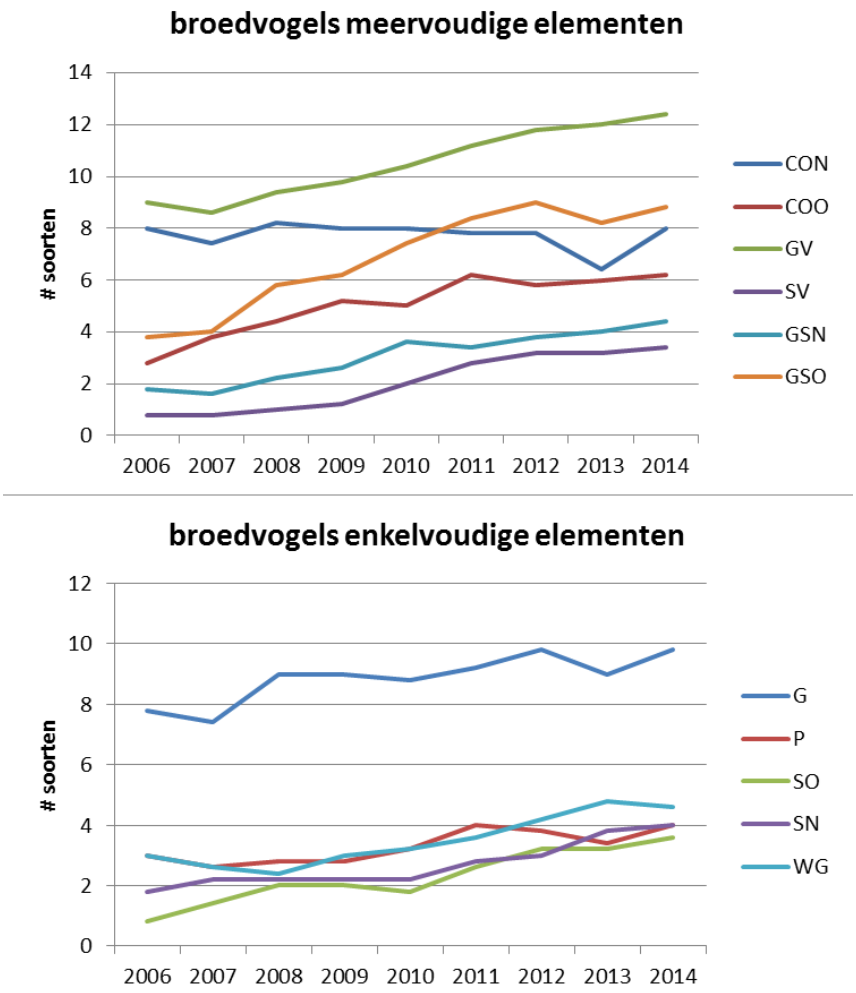
Alle drie de soorten vertonen zoals verwacht geen of een licht tot sterk negatieve trend in de landschapsontwikkeling van LOP-oud en VvN. De dichtheid van Scholekster en Grutto is overigens in alle gebieden laag. In het gebied LOP-nieuw hebben alle drie de soorten korte tijd een positieve trend gekend, maar de populaties zijn inmiddels weer net zo groot als voor de landschapsontwikkeling. In alle controlegebieden zijn de trends van deze soorten echter ook stabiel tot afnemend. Alleen voor de Kievit geldt dat de trend negatiever is in LOP-oud en VvN dan in de controlegebieden.



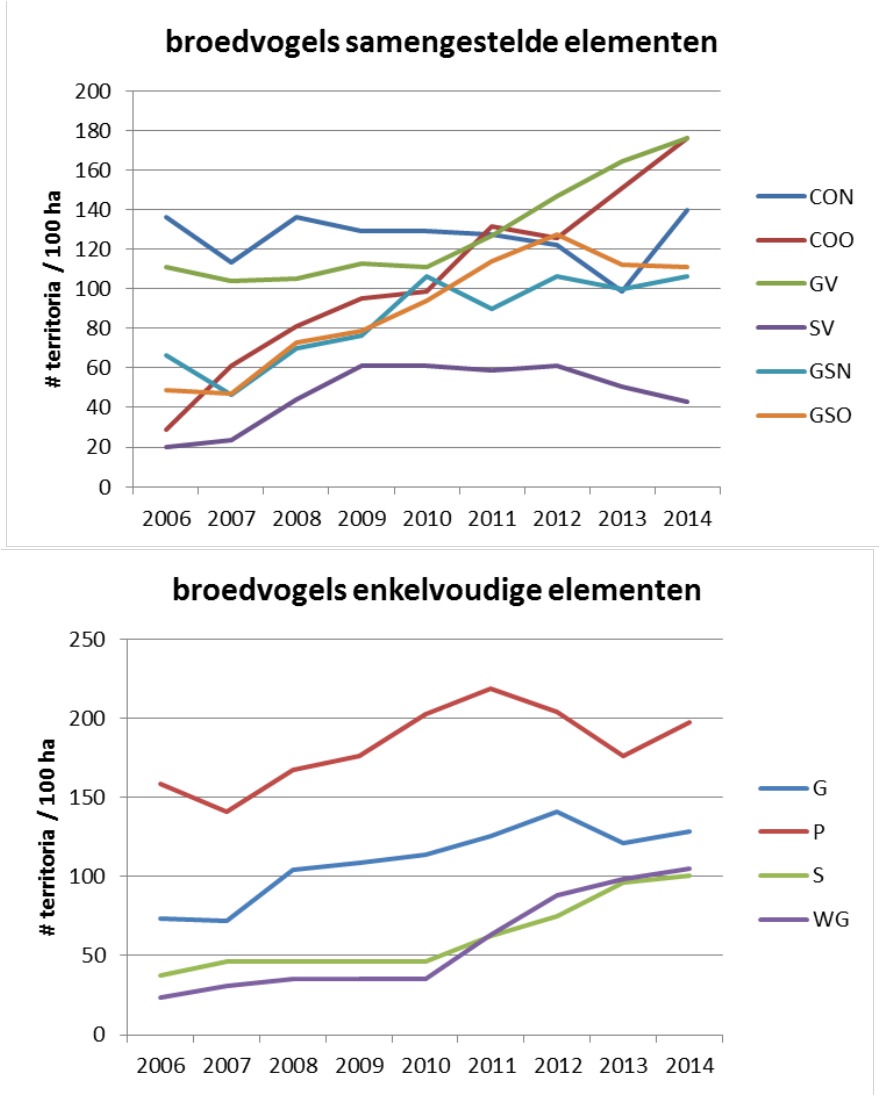
5.1.6 Dichtheden en aantal soorten in verschillende landschapselementen

Het aantal broedvogelsoorten dat territoria bezet in samengestelde landschapselementen is bijna tweemaal zo groot als dat in enkelvoudige landschapselementen (figuur 5.17). Elementen waarin graskruidenstroken zijn gecombineerd met vochtige greppels of A-watergangen (GV) of struweel (GSO) en combinaties hiervan (COO en CON) bieden in 2014 onderdak aan gemiddeld 6 tot 12 soorten vogels. Ook dichtheden van territoria zijn hoog in samengestelde elementen met gemiddeld 100 tot 170 territoria per 100 ha (figuur 5.18). Uitzondering is de combinatie struweel met vochtige greppels (SV) waar slechts 40 broedvogels per 100ha zijn aangetroffen. Ook voor het aantal soorten scoort de combinatie struweel met greppels lager, gemiddeld 3 tot 4 soorten broedvogels. Dit geldt ook voor nieuwe elementen van struweel met gras (GSN), waarbij leeftijd echter waarschijnlijk niet de belangrijkste factor is, maar wel de breedte van de elementen, die bij de oudere elementen ruim anderhalf maal breder is (10,5 m) dan bij de jongere elementen (6,3 m). Overigens neemt het aantal broedvogelsoorten in alle elementen toe met de tijd en zijn dichtheden aan broedvogels in een aantal elementen verdubbeld tot verviervoudigd tussen 2006 en 2014.

De enkelvoudige elementen scoren allemaal vrij laag (1 tot 4 soorten) met uitzondering van graskruidenstroken en hooilandjes, waar in 2014 gemiddeld 10 broedvogelsoorten voorkwamen. De dichtheden in deze enkelvoudige elementen zijn echter hoog (100 tot 200 territoria per 100 ha) en zijn in elk element toegenomen.



Figuur 5.17. *Aantal soorten vogels in meervoudige landschapselementen en enkelvoudige elementen*

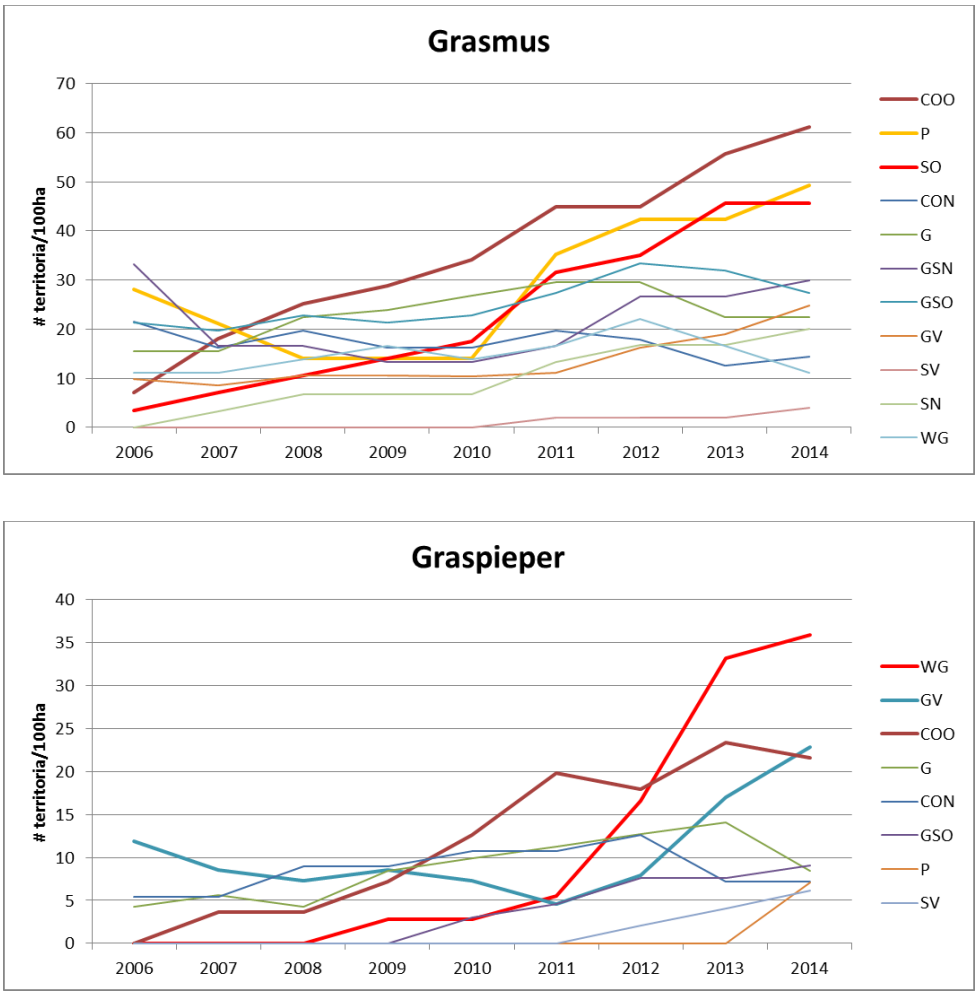


Figuur 5.18. *Dichtheid van territoria in meervoudige landschapselementen en enkelvoudige elementen*

5.2 Ruimtelijke ontwikkeling per soort en binding met landschapselementen

Voor 7 karakteristieke broedvogelsoorten is een ruimtelijke analyse gemaakt van hun populatieontwikkeling in het onderzoeksgebied. Hiervoor zijn verspreidingskaarten gemaakt voor de periodes 2002-2006, 2007-2010 en 2011-2014. Deze kaarten zijn opgenomen in de bijlage 4. Opvallend is dat voor alle 7 vogelsoorten de ruimtelijke verschuivingen in deze periodes gering zijn. Met name Roodborsttapuit, Veldleeuwerik en Bosrietzanger laten vrijwel geen verschil in verspreidingspatroon zien tussen deze periodes. Voor de Grasmus geldt dat de verspreiding in d e loop van de tijd wat minder verdeeld is over het terrein en zich concentreert rondom de ontwikkelde elementen met struweel (COO, CON, GSO en SO). Dit is ook duidelijk te zien in figuur 5.19. Daarnaast is er sprake van een flinke toename in natuurontwikkelingsterrein het Zwanenbroekje. Ook de Graspieper concentreert zich in de loop van de tijd meer rondom de ontwikkelde landschapselementen, voornamelijk die met brede grasstroken met greppels of A-watergangen, maar zonder struweel (zie ook figuur 5.19). Dit leidt ook tot een toename van de soort in het

zuidelijke deel van het Voedsel-voor-Natuur project. De Kleine Karekiet vertoont een sterke afname in het centrale deel van het gebied, zowel in het LOP-deelgebied als in het controlegebied Circul West. De soort concentreert zich meer rondom het zwanenbroekje en de aansluitende elementen van Onschamele Kamp.



Figuur 5.19 *Dichtheid van territoria van Grasmus en Graspieper in verschillende landschapselementen.*

5.3 Conclusies vogels

In de Ooijpolder is het aantal territoria van broedvogels toegenomen. Deze toename komt voor een deel op conto van de ontwikkelingsdeelgebieden LOP nieuw en Voedsel-voor-Natuur (VvN), waar de dichtheden sterk zijn toegenomen. Ook de controlegebieden Circul Oost en Beekse Polder kennen echter een toename van de dichtheid aan broedvogels. De dichtheden in ontwikkelingsgebied LOP oud constant gebleven, terwijl ze in het naastgelegen controlegebied Circul West zijn gedaald. Uit de analyses blijkt dat van de karakteristieke soorten vooral Grasmus (struwelen), Graspieper en Veldleeuwerik (graskruidenstroken met greppels) hebben geprofiteerd van de ontwikkelde elementen. Dit blijkt zowel uit de algehele toename in de ontwikkelingsgebieden, maar ook uit de sterke toename binnen de ontwikkelde landschapselementen. Weidevogels Kievit, Scholekster en Grutto hebben het niet gemakkelijk in de Ooijpolder en zijn – na een korte opleving in deelgebied LOP nieuw – verder sterk afgenomen met (75% voor Kievit en Scholekster) of verdwenen (Grutto).

Controlegebied de Beekse Polder kent relatief de grootste verschuivingen in broedvogelbevolking, maar hier is in de afgelopen tien jaar veel gewerkt in verband met de Landinrichting. Tijdens kavelwerkzaamheden zijn sloten dichtgeschoven en nieuwe gegraven. Daarbij zijn struwelen gerooid en zijn in de nieuwe sloten weer struiken geplant. Er is nu meer moeras met riet, struweel en elzenbos aanwezig en er is een verschuiving opgetreden van grasland naar akkerland.

Het is belangrijk om te beseffen dat de geanalyseerde data het aantal territoria betreft wat is gekarteerd op basis van de aanwezigheid van de vogels. Op basis van de richtlijnen die gelden voor de landelijke broedvogelmonitoring betreffen alle stippen een waarschijnlijk tot zeker broedgeval, maar er is niets bekend over het reproductiesucces van de soorten, zoals het slagen of mislukken van nesten en het aantal jongen dat wordt grootgebracht. Vooral voor grondbroeders kan zowel regulier beheer binnen de broedperiode als de toegankelijkheid van veel landschapselementen voor recreanten (al dan niet met honden) verstorend werken op het broedsucces.

6 Biodiversiteit en landschapsontwikkeling

6.1 Levert de landschapsontwikkeling een hogere biodiversiteit op?

De ontwikkelde landschapselementen in het kader van het Voorbeeldgebied Landschapsontwikkeling Ooijpolder en het project Voedsel-voor-Natuur hebben bijgedragen aan een hogere biodiversiteit in het landelijk gebied van de Ooijpolder. Uit de beschikbare data blijkt dat de dichtheden en soortaantallen van dagvlinders en libellen na aanleg van de landschapselementen hoger is dan daarvoor. Daarnaast is zowel de diversiteit als de dichtheid van ongewervelde dieren in de ontwikkelde graskruidenstroken aanmerkelijk hoger dan in de naastgelegen reguliere grasvegetaties. Ook de biodiversiteit aan plantensoorten is in de ontwikkelde landschapselementen sterk toegenomen, wat echter grotendeels te danken is aan het aanplanten en uitzaaien van soorten en het aanbrengen van hooi van soortenrijke vegetaties uit de omgeving. Het leefgebied van broedvogels heeft een groter schaalniveau dan de ontwikkelde elementen, zodat mogelijke effecten van de landschapsontwikkeling lastiger te duiden zijn. Voor een aantal karakteristieke soorten, zoals Veldleeuwerik, Graspieper en Grasmus hebben de ontwikkelde struwelen, graskruidenstroken en ruige greppels vrijwel zeker een positief effect. De ontwikkeling van de verschillende landschapselementen heeft bijgedragen aan de toename van het totaal aantal broedvogels in de gehele Ooijpolder.

De meeste aangetroffen soorten zijn in Nederland vrij algemeen tot zeer algemeen, maar de ontwikkelde landschapselementen leveren ook leefgebied aan enkele schaarse soorten of soorten die in Nederland sterk achteruit gaan, zoals Moerassprinkhaan, Veldleeuwerik, Bruin Blauwtje en Geelsprietdikkopje. Tussen 2011 en 2014 zijn de eerste twee soorten toegenomen in de ontwikkelde elementen en de laatste twee soorten zijn in 2014 voor het eerst waargenomen. Opvallend is dat direct na de aanleg van de elementen er een grote toename plaatsvindt van soorten en dichtheden van de verschillende onderzochte groepen. Met het ouder worden van de elementen (in dit onderzoek tot 8 jaar) neemt het aantal soorten daarna echter niet meer toe en in de meeste gevallen de dichtheden ook niet. Enige uitzondering hierop zijn een aantal soorten waterjuffers, waarvan de dichtheden toenemen in de eerste 3 jaar na aanleg in de buurt van voortplantingswateren. De turnover van soorten (het verdwijnen of verschijnen of het sterk wisselen van dichtheden) is vooral bij planten, maar ook bij dagvlinders, sprinkhanen en libellen zeer groot. Het betreft waarschijnlijk de omvormingsfase van pioniergemeenschappen naar meer gestabiliseerde gemeenschappen. Daarnaast speelt waarschijnlijk het relatief intensieve beheer van de elementen een rol. Deze worden minstens jaarlijks, maar in sommige gevallen twee of drie maal per jaar gemaaid of geschoond. Met het voortzetten van verschralingsbeheer in gefaseerde vorm kunnen – delen van – de groenblauwe dooradering verder ontwikkelen en kan de totale biodiversiteit van het netwerk groter worden.

Zoals verwacht leveren samengestelde landschapselementen een hogere biodiversiteit op dan enkelvoudige elementen. Met name de combinatie van graskruidenstroken met struweel en/of met een vochtige component (greppel of A-watergang) leveren hogere aantallen soorten op, maar veelal geen hogere dichtheden. Het grote aantal soorten wordt waarschijnlijk zowel veroorzaakt door de grotere variatie binnen het element als de omvang van de elementen, aangezien samengestelde elementen vrijwel altijd breder zijn dan enkelvoudige elementen.

6.2 Advisering voortzetting landschapsontwikkeling en -beheer

Uit de analyses in dit project komen twee belangrijke conclusies naar voren. Ten eerste leveren vrijwel alle landschapselementen hoge dichtheden van diersoorten, maar leveren samengestelde elementen – met name graskruidenstroken met vochtige greppels of watergangen en/of struweel – een hogere diversiteit op aan soorten dan enkelvoudige landschapselementen. Het is niet duidelijk of dit komt door de grotere variatie in standplaatscondities, vegetatiesamenstelling en -structuur, of het simpele feit dat samengestelde elementen vrijwel altijd breder zijn dan enkelvoudige elementen. Er zijn met uitzondering van het Bont Zandoogje ook geen soorten aangetroffen die wel voorkomen in enkelvoudige elementen, maar niet in samengestelde elementen. Indien mogelijk heeft het dan ook de voorkeur om bij de ontwikkeling van nieuwe landschapselementen te kiezen voor samengestelde elementen.

Ten tweede blijkt een toenemende ouderdom van de elementen binnen 8 jaar niet te leiden tot een hogere soortenrijkdom of een hogere dichtheid van planten of dieren. Tegelijkertijd is er wel een zeer hoge turnover van plantensoorten en zijn er zeer grote variaties in de populatiegrootte van libellen en dagvlinders. Deels betreft het hier een omvormingsfase van pioniergemeenschappen naar meer stabiele gemeenschappen, maar de verschuivingen kunnen mogelijk ook verklaard worden door het behoorlijk intensieve beheer wat op alle landschapselementen wordt toegepast. Elk landschapselement wordt minstens eenmaal per jaar geheel gemaaid of opgeschoond en som zelfs twee of drie maal per jaar. Het is dan ook de vraag welke deel van de ongewervelde diersoorten die worden vastgesteld zich ook daadwerkelijk in het terrein voortplant en welk deel de elementen alleen als trekroute of foerageerplek gebruikt, of waarvoor de elementen een ecologische sink vormen (wel eiafzet, maar nooit succesvolle voortplanting). Aanpassingen in de frequentie, intensiteit en fasering van het maai- en opschoningsbeheer zijn dan ook wenselijk om de biodiversiteit verder te laten ontwikkelen.

Er zijn verschillende mogelijkheden om met aanpassingen het reguliere beheer te optimaliseren voor behoud en verdere ontwikkeling van de biodiversiteit:

- fasering van maaien en opschonen in de tijd en in de ruimte, waarbij er altijd een deel van de vegetatie het hele jaar, of zelfs twee opeenvolgende jaren blijft overstaan. Er kan bijvoorbeeld worden gekozen om elk jaar 70% te maaien, 20% het jaar daarna pas te maaien en 10% na twee jaar. Ook de 70% die wel wordt gemaaid hoeft niet in één keer weg, maar kan worden gesplitst in twee maaibeurten die enkele weken uit elkaar liggen. Dit kost extra tijd en inspanning van de eigenaar, maar levert wel een continu aanbod van bloeiende planten, schuil- en overwinteringsmogelijkhedne op en daarmee een grote winst in biodiversiteit.
- Maaibalk hoger afstellen. Veel diersoorten overwinteren laag in de vegetatie of vluchten tijdens het maaien door zich te laten vallen. Wanneer de maaibalk vlak boven het maaiveld is afgesteld, kunnen vrijwel geen dieren ontsnappen en verdwijnt een belangrijke overwinteringsplek.
- Beheer op gradiënten: Overgangen van lage naar hoge vegetatie zijn voor veel diersoorten waardevol, aangezien het opwarmplekken, schuilmogelijkheden en foerageerplek vlak bij elkaar oplevert. Bij het maaien van paden en bermen is het mogelijk om niet tot en met de randen te maaien, maar deze randen juist (plaatselijk) te laten overstaan. Hetzelfde geld voor overgangen naar moerasvegetaties in greppels en poelen.

6.3 Advisering voortzetten natuurmonitoring

De analyses in dit project zijn uitgevoerd op basis van bestaande monitoringsdata van de Natuurmonitoring Ooijpolder 2011-2014 (Beekers et al. 2011 en Niemeijer *et al.* 2014). Ook van de Natuurmonitoring Voedsel-voor-Natuur waren data aanwezig (Beekers et al. 2009-2011) en daarnaast de broedvogelmonitoringsgegevens Ooijpolder (2002-2014).

Optimaliseren Natuurmonitoring

In de huidige Natuurmonitoring Ooijpolder wordt een selectie van soorten vlakdekkend gekarteerd op basis van 5 monitoringsrondes per monitoringsjaar. In eerste instantie is ditzelfde gedaan voor de Natuurmonitoring Voedsel-voor-Natuur, maar binnen dit project is zowel de omvang van het gebied als de bezoekfrequentie in de loop der tijd veranderd (Beekers 2011 en Niemeijer *et al.* 2014). Door het invoeren met GPS is exact bekend waar de individuen zijn waargenomen.

De gegevens zoals deze zijn verzameld in de Natuurmonitoring zijn zeer nuttig om de ontwikkeling van de soortsamenstelling te monitoren en om een sterke uitbreiding of inkrimping van het areaal van deze soorten vast te stellen (zie Beekers *et al*. 2011 en Niemeijer *et al.* 2014). Het verschil in monitorings-intensiteit tussen het LOP en Voedsel-voor-Natuur – en voor dit laatste project ook tussen verschillende jaren - maakte het echter niet mogelijk om de data van de twee projecten goed te vergelijken. De verzamelde gegevens zijn daarmee geschikt om een kwalitatieve beschrijving van de biodiversiteit te maken en een grove indicatie te geven van de kwantitatieve veranderingen van populaties.

Van nature zijn er altijd verschillen tussen jaren in populatiegrootte en daarnaast in waarnemingskans van dieren. Dit laatste hangt vooral sterk af van de weersomstandigheden in de betreffende jaren en kan ook tussen seizoenen sterk verschillen. Zo was 2014 een zeer goed jaar voor vlinders door het warme voorjaar en vroege zomer, maar een moeizaam jaar voor het waarnemen van sprinkhanen door de slechte weersomstandigheden in augustus. Wanneer er maar twee meetpunten zijn (zoals in dit geval 2011 en 2014) kan er geen meerjarige trend worden bepaald en is het niet mogelijk om vast te stellen of de waargenomen verschillen simpelweg jaareffecten zijn of effecten van de landschapsinrichting.

Tenslotte zijn er van vrijwel geen enkel element nulmetingen (tellingen voorafgaand aan de ontwikkeling van de elementen) en is er geen controle-telling in deelgebieden waar geen landschapsontwikkeling heeft plaatsgevonden, zoals wel bij de broedvogelmonitoring plaatsvindt. Door dit gebrek aan controle is het niet mogelijk om de veranderingen in soortsamenstelling of dichtheden die binnen de Natuurmonitoring worden vastgesteld enkel toe te schrijven aan de ontwikkeling van de elementen.

Wanneer het doel van de Natuurmonitoring is om vast te stellen of de ontwikkelde landschapselementen daadwerkelijk een verandering in dichtheid van (doel)soorten of een verschuiving in soortensamenstelling tot gevolg heeft, dan moet de monitoringsmethoden worden aangepast. Van de volgende punten is de eerste noodzakelijk, de overige punten zijn zeer wenselijk:

1) Aanvullen van de bestaande route met een controlegebied waar géén landschapsontwikkeling heeft plaatsgevonden.
2) Verhogen van monitoringsfrequentie: Voor een goede trendanalyse moeten er meerdere meetpunten over de verschillende jaren zijn. De frequentie hangt af van de periode waarin de ontwikkelingen onderzocht worden. Binnen een periode van 5 jaar kan het beste jaarlijks

worden gemonitord, binnen een periode van 10 jaar kan om het jaar worden gemonitord en over langere periodes kan elke 3 tot 5 jaar worden gemonitord.

3) Standaardisering van bezoeken over het seizoen: Elk jaar moeten de bezoeken min of meer gelijk worden verdeeld over het seizoen. Dit voorkomt dat sommige soorten worden gemist en maakt de vergelijking van aantallen tussen jaren eenvoudiger. De eerste ronde moet bij voorkeur al in april plaatsvinden. Het huidige aantal van 5 rondes moet tenminste gehandhaafd blijven, indien mogelijk voor dagvlinders en libellen uitgebreid naar 8 rondes om de kans dat populatiepieken worden gemist kleiner te maken en een goede inschatting van de dichtheden te maken is. Voor planten en sprinkhanen zijn minder rondes nodig.
4) Uitvoeren van punttellingen of lijntransecten: de huidige kartering is om te rekenen naar dichtheden, maar deze omrekening is bewerkelijk en het risico op fouten (bijvoorbeeld door afwijkingen in GPS-coordinaten) is groot. Eenvoudiger is het om soorten niet vlakdekkend te karteren, maar per oppervlakte eenheid te tellen. Een aanvullend voordeel van deze methoden is dat de tijdverdeling over het onderzoeksterrein gelijkmatiger is dan bij vlakdekkend karteren. Voor de meeste mobiele soorten (libellen, dagvlinders, overige bloembezoekers) zijn transecttellingen het meest geschikt, aangezien hierbij een relatief groot gebied wordt gemonitord en de trefkans toeneemt. Transecten kunnen het beste worden opgedeeld in segmenten van min of meer dezelfde lengte en breedte (veelal de breedte van het element). Voor soorten die gevoelig zijn voor verstoring (bijvoorbeeld sprinkhanen) zijn punttellingen het meest effectief. Hierbij wordt stilstaand op één punt gedurende een vaste tijd (bijvoorbeeld 1 of 2 minuten) op zicht en gehoor geteld in een vaststaand oppervlak (bijvoorbeeld een cirkel met een straal van 10 meter). De lijntransecten en punttellingen kunnen eenvoudig gecombineerd worden door op elke overgang naar een nieuw segment even te wachten en een punttelling uit te voeren.

Uitbreiden kwantitatieve Natuurmonitoring

Om een goed beeld te krijgen van de ecologische functie van de landschapselementen in het gehel landschap van de Ooijpolder is het nodig om ook andere monitoringsmethoden toe te passen. In dit project is hiermee een begin gemaakt door met behulp van slagnetten de dichtheid en variatie aan ongewervelden in de vegetatie op een kwantitatieve manier vast te stellen. Deze ongewervelden vormen immers essentieel voedsel voor tal van doelsoorten, zowel onder broedvogels, zoogdieren, amfibieën, libellen en sabelsprinkhanen. Deze methode is snel en eenvoudig uit te voeren. Andere gestandaardiseerde methoden zijn het werken met potvallen, malaisevallen of piramidevallen. Het bemonsteren van verschillende landschapselementen op verschillende momenten in het seizoen levert zeer veel kennis op over welke ecologische bijdrage deze landschapselementen hebben voor het landschap én op welke manier het reguliere beheer (maaien en afvoeren, schonen) deze ecologische waarden beïnvloed. Tijdens het tellen van dagvlinders en andere bloembezoekers in transecten is het ook zeer zinvol om het bloemaanbod te noteren. Zowel ernstige verruiging als intensief beheer hebben een grote invloed op dit bloemaanbod en daarmee op de aantallen bloembezoekers.

Ook veel soorten vleermuizen zijn doelsoorten in de landschapsontwikkeling. Met de recent ontwikkelde dataloggers is het mogelijk om op gestandaardiseerde wijze vast te stellen welke soorten vleermuizen met welke intensiteit van de landschapselementen gebruik maken. In combinatie met controlemetingen en metingen aan het voedselaanbod (nachtactieve vliegende

insecten) kan deze methode zeer belangrijke informatie opleveren voor beheer en inrichting van de elementen.

Voortzetting en uitbreiden broedvogelmonitoring
De huidige broedvogelmonitoring levert zeer waardevolle en goed interpreteerbare gegevens op en kan dan ook op dezelfde manier worden voortgezet. Doordat het hele gebied wordt gemonitord zijn er ook terreindelen die niet bij de landschapsontwikkeling horen (controle) en de jaarlijkse herhaling maak het mogelijk om meerjarige trends te berekenen, waardoor jaareffecten wegvallen.
De huidige broedvogelmonitoring telt de dichtheid aan territoria, en daarmee de 'voorkeur' van een vogelsoort voor een deel van het gebied. De monitoring is niet geschikt om te bepalen of vogelsoorten ook daadwerkelijk meer succes hebben als gevolg van de Landschapsontwikkeling. Als het doel is om een causaal verband te onderzoeken tussen landgebruik en broedsucces dan is aanvullend onderzoek noodzakelijk, waarbij de nesten worden opgezocht en tenminste het aantal eieren en succesvol grootgebrachte jongen wordt vastgesteld, en indien mogelijk ook de conditie van de jongen (gewicht, tarsuslengte, vleugellengte). Door dit te doen bij verschillende landschapselementen én in controlegebieden waar geen landschapsontwikkeling heeft plaatsgevonden, is het mogelijk kom aan te tonen of landschapsontwikkeling ook causaal bijdraagt aan een toename van de broedvogelbevolking of de populatieontwikkeling van specifieke soorten.

Uitvoeren en monitoren van beheer- en inrichtingsexperimenten
Het moment en de manier van aanleg, de ontwikkeling en het beheer van de verschillende landschapselementen is een dynamisch proces, wat vooral wordt gestuurd door de mogelijkheden die zich bij de verschillende particuliere eigenaren voordoen. Er zijn wel ideeën over de optimalisatie van de inrichting en het beheer van de elementen, zoals gefaseerd maaien en opschonen in tijd en ruimte. Of deze aanpassingen ook daadwerkelijk helpen bij het verhogen van de ecologische waarde van de blauwgroene dooradering is alleen vast te stellen als de effecten hiervan ook worden gemonitord. Het is dan ook sterk aan te bevelen om deze aanpassingen in een experimentele vorm uit te voeren, waarbij gedurende enkele jaren een deel van een landschappelijk element op de oude manier wordt beheert, en het andere deel op de nieuwe manier. Dit soort experimenten leveren een niet te overschatten kennis op over de mogelijkheden om het beheer van bestaande elementen of de ontwikkeling van nieuwe elementen te optimaliseren!

Literatuur

Beekers, B. P. Hoppenbrouwers & I. Niemeijer, 2011. Voorbeeldgebied Landschapsontwikkeling Ooijpolder – Groesbeek. Natuurmonitoring Ooijpolder 2011. Uitgave Flora & Fauna Werkgroep Gelderse Poort. 44 pag.

Beekers, B. 2009-2011. Project Voedsel-voor-natuur. Natuurmonitoring. Deelrapportages per jaar, uitgave ARK natuurontwikkeling.

Niemeijer, I. Beekers, B.P., P. & P. Hoppenbrouwers, 2014. Voorbeeldgebied Landschapsontwikkeling Ooijpolder – Groesbeek. Natuurmonitoring Ooijpolder 2014. Uitgave Ecologisch adviesbureau Stachys.

Bijlage 1. Overzicht ontwikkelde landschapselementen

	nummer	deelgebied	jaartal	graskruidenstrook	struweel	grastalud/schouwpad.grasperceel	moerasoever	greppel	A-watergang	poeltje	knipheg	knotwilgen/bomenrij
COO	DB-1	De Brabander	2008	x	x			x				x
P	DB-2	De Brabander	2008							x		
WG	DW-11	Dubbele watergang	2008			x			x			
COO	KD_1	Kouwedijk	2006	x	x		x		x			x
COO	KD-2	Kouwedijk	2006	x	x		x		x			x
GSO	KH-1	Landschapsplan KasteelseHof	2006	x							x	
GSO	KH-2	Landschapsplan KasteelseHof	2006	x	x							
GSO	KH-3	Landschapsplan KasteelseHof	2006	x	x							
COO	KH-4	Landschapsplan KasteelseHof	2006	x	x			x	x			x
GSO	KH-5	Landschapsplan KasteelseHof	2006	x							x	
GSN	KH-6	Landschapsplan KasteelseHof	2011	x							x	
GSN	LA-1	Landschapsplan Arnts	2011	x								x
CON	LA-2	Landschapsplan Arnts	2011	x	x				x			
GSN	LA-3	Landschapsplan Arnts	2011	x							x	
SO	LA-4	Landschapsplan Arnts	2011								x	
SO	LA-5	Landschapsplan Arnts	2011								x	x
SO	LA-6	Landschapsplan Arnts	2011		x							
G	LK-1	Landschapsplan Kroes	2012	x								
GVN	LK-10	Landschapsplan Kroes	2012		x			x				
GVN	LK-11	Landschapsplan Kroes	2012		x			x				
GVN	LK-12	Landschapsplan Kroes	2012		x			x				
SO	LK-13	Landschapsplan Kroes	2012		x						x	x
SO	LK-14	Landschapsplan Kroes	2012								x	
SO	LK-15	Landschapsplan Kroes	2012								x	x
SO	LK-16	Landschapsplan Kroes	2012								x	x
SO	LK-17	Landschapsplan Kroes	2012								x	x
P	LK-18	Landschapsplan Kroes	2012							x		
G	LK-2	Landschapsplan Kroes	2012	x								
GVO	LK-3a	Landschapsplan Kroes	2012	x			x		x			
CON	LK-3b	Landschapsplan Kroes	2012	x	x		x		x			
GVO	LK-4	Landschapsplan Kroes	2012	x					x			
GSN	LK-5	Landschapsplan Kroes	2012	x								x
GVO	LK-6	Landschapsplan Kroes	2012	x					x			
GVN	LK-7	Landschapsplan Kroes	2012		x			x				
GVN	LK-8	Landschapsplan Kroes	2012		x			x				

GVN	LK-9	Landschapsplan Kroes	2012		x			x				
G	OK-1	EVZ Onschamele Kamp	2012	x								
GVO	OK-2	EVZ Onschamele Kamp	2012	x			x	x				
CON	OK-3	EVZ Onschamele Kamp	2012	x	x		x	x	x			
CON	OK-4	EVZ Onschamele Kamp	2012	x	x		x	x	x			
P	OK-5	EVZ Onschamele Kamp	2012							x		
GSO	SH-1	Stappershoef	2004	x	x							
GSO	SH-10	Stappershoef	2004	x	x							
GVO	SH-11	Stappershoef	2004	x			x					
G	SH-12	Stappershoef	2004	x								
G	SH-13	Stappershoef	2004	x								
GSO	SH-14	Stappershoef	2004	x	x							
GSO	SH-15	Stappershoef	2004		x	x						
G	SH-16	Stappershoef	2004			x						
G	SH-17	Stappershoef	2004			x						
SN	SH-18	Stappershoef	2004								x	
SN	SH-19	Stappershoef	2004								x	
G	SH-2	Stappershoef	2004	x								
SN	SH-20	Stappershoef	2004								x	
SN	SH-21	Stappershoef	2004		x							
SN	SH-22	Stappershoef	2004		x							
G	SH-23	Stappershoef	2004	x								
GSO	SH-3	Stappershoef	2004	x	x							
G	SH-4	Stappershoef	2004	x								
G	SH-5	Stappershoef	2004	x								
GSO	SH-6	Stappershoef	2004	x	x							
GSO	SH-7	Stappershoef	2004	x	x							
G	SH-8	Stappershoef	2004	x								
G	SH-9	Stappershoef	2004	x								
GVN	VT-1	EVZ Veegtas	2011	x			x	x	x			
GVN	VT-2	EVZ Veegtas	2011	x				x				
P	VT-3	EVZ Veegtas	2011							x		
P	VT-4	EVZ Veegtas	2011							x		
P	VT-5	EVZ Veegtas	2011							x		
WG	WM-1	Watergang Moerassprinkhaan	2006			x			x			
CON	WS_1	EVZ Witte Steen	2013	x	x			x				
CON	WS_2	EVZ Witte Steen	2013	x	x			x	x			
CON	WS_3	EVZ Witte Steen	2013	x	x			x	x			
CON	WS_4	EVZ Witte Steen	2013	x	x		x		x			
P	WS_5	EVZ Witte Steen	2013							x		
P	WS_6	EVZ Witte Steen	2013							x		
P	WS_7	EVZ Witte Steen	2013							x		

Bijlage 2. Geschatte biomassaverhoudingen ongewervelden

orde/familie	lengte	biomassa
vliegen	<5	1
wantsen	<5	1
haantjes	<5	1
lieveheersbeestjes	<5	1
spinnen	<5	1
mieren	<5	1
sluipwespen	<5	1
cicaden	<5	1
huisjesslakken	<5	3
rupsen*	>5	3
vliegen	>5	8
wantsen	>5	8
schorpioenvliegen	>5	8
spinnen	>5	8
langpootmuggen	>5	10
bijen**	>5	10
huisjesslakken	>5	12
sabelsprinkhanen***	>5	30
veldsprinkhanen****	>5	30

** Kleine spanners; **Honingbijen; *** ♀ Zuidelijk Spitskopje; **** ♂ Chorthippus sp.*

Bijlage 3. Overzicht broedvogeldata voor het gehele onderzoeksgebied

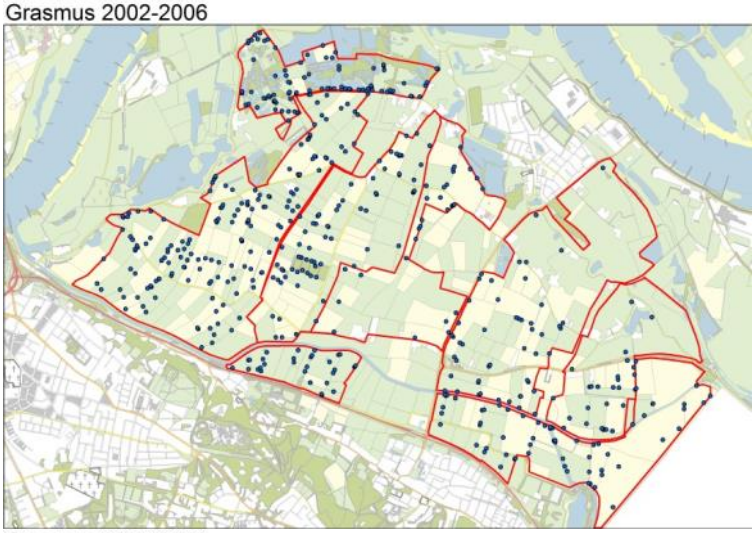
NAAM	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	totaal
Appelvink		1										4	1	6
Baardmannetje							1	1						2
Bergeend	2	4	1	3	2	1	16	4	2	4	2	4	2	47
Blauwborst	18	19	26	22	23	13	25	24	26	24	27	26	21	294
Blauwe Reiger			3	1		1	3	1						9
Boerenzwaluw	22	24	22	44	33				19	27	36	21	39	287
Boomklever	3	2	1		4	3	2	1	4	1	4	2	3	30
Boomkruiper	19	13	12	15	16	17	12	8	11	14	12	12	16	177
Boompieper										1			1	2
Boomvalk	1	2				1	1							5
Bosrietzanger	61	89	58	79	83	84	73	95	70	75	62	133	102	1064
Braamsluiper	4	8	11	11	10	15	12	20	17	20	14	13	14	169
Brandgans							1							1
Buidelmees	3	5	1		1		2							12
Buizerd	2	2	2	1	4	1	4	4	2	4	6	4	2	38
Canadese Gans						1		2		3	4	2		12
Dodaars	18	11	6	9	9	15	20	5		1	2	5	2	103
Ekster	3	2	3	3		1			3	4	3			22
Fazant		3				3	10				1	3	1	21
Fitis		5		10										15
Fuut			2	2	2	2	3	1					2	14
Gaai	7	6	1	11	5	8	1	1	1	7	4	6	1	59
Geelgors	15	12	16	16	8	6	9	8	8	11	10	6	4	129
Gekr. Roodstaart						2	1	1		1		1	3	9
Gele Kwikstaart	7	8	7	10	21	10	16	26	19	28	27	29	23	231
Glanskop	2	2							2	4				10
Grasmus	108	102	99	111	104	130	116	115	123	178	146	151	154	1637
Graspieper	35	21	31	24	21	20	30	33	25	25	27	38	33	363
Grauwe Gans	144	120	66	84	65	125	166	51	151	193	181	157	151	1654
Gr. liegenvanger							5	3	1	1	3		5	18
Groene Specht	1	1	3		2	1	2	1	2	2	2	1	2	20
Groenling		2								9	4	4	7	26
Gr.Bonte Specht	7	6	5	8	5	8	7	8	6	9	11	8	7	95
Gr. Can. Gans									2					2
Grote Karekiet				1										1
Grote Lijster	5	5	5	4	2	1		3	2	3	3	1	2	36
Grutto	10	8	6	3	1	4	6	5	4	9	6			62
Havik				1	1	1	1	1	1				1	7
Heggenmus		15		17		4							5	41
Holenduif	12	10	8	9	10	11	12	21	17	8	15	9	4	146
Houtduif		12		14		1	1						1	29
Huiszwaluw	12	21					6	7						46
IJsvogel	1	1					1	1		1			2	7
Kerkuil	1	2	3	2	1		1	1	1	2	2	1	1	18
Kievit	105	95	98	84	100	85	99	106	85	74	45	51	24	1051
Kl. Bonte Specht			1	1	1			1	2		3			9
Kleine Karekiet	100	97	86	102	83	92	123	92	111	125	136	121	129	1397
Kleine Plevier	1			1			1	2	1					6
Kneu	20	25	30	31	24	19	37	20	42	39	22	30	24	363

NAAM	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	totaal
Knobbelzwaan	3	1			1		2	1						8
Koekoek	5	4	6	6	5	4	11	9	7	7	8	6	6	84
Koolmees		1				2	1			1		2	3	10
Krakeend	3	7	1	3	4	4	2	9	10	7	9	4	8	71
Kramsvogel	1										1			2
Kuifeend	19	15	10	8	8	14	14	9	8	7	9	11	5	137
Kwartel	1	2		5	3	2	5	1	3	4		1		27
Mandarijneend								1						1
Matkop				1			10	7	4	5	4	7	10	48
Meerkoet						2					4	1	6	13
Merel		6		16		1				1	1	3		28
Nachtegaal	3	3	2	2	2	1	4	4		4	1		4	30
Nijlgans	7	6	1	6	6	6	11	6	9	8	3	7	5	81
Nrd. Nachtegaal		1												1
Ooievaar												1	2	3
Patrijs	7	10	10	13	5	10	12	16	11	11	6	8	5	124
Pimpelmees												1		1
Porseleinhoen												1		1
Putter	8	8	4	5	6	12	20	16	20	31	48	58	31	267
Ransuil	1		1		1	1	4							8
Rietgors	47	52	60	58	69	52	60	58	61	66	53	49	47	732
Rietzanger				1	1	1	2	1	4	1	1	2	1	15
Ringmus		2		4										6
Roek										5				5
Roerdomp	2	2		1						1			1	7
Roodborst				3										3
Roodborsttapuit	27	44	51	39	24	26	43	29	19	47	38	31	37	455
Scholekster	9	16	13	8	5	6	11	10	12	8	4	4	2	108
Slobeend								2	1	1	2			6
Snor						1				1				2
Sperwer		1	1	1	2	2	1	1						9
Spotvogel	6	12	8	11	3	3	7	6	2	8	9	6	8	89
Spreeuw							1							1
Sprinkhaanzanger	4	5	9	8	3	4		4	7	11	14	18	14	101
Staartmees		1					2				1	1		5
Steenuil	3	5	2	3	3	1	1	1	2	1	3	4	4	33
Tafeleend		2			1	1		2						6
Tamme Gans	1							1						2
Tjiftjaf		12		14	1	3	4			2	1			37
Torenvalk	1	1	1	2	1	2	4	2	2		1	1	1	19
Tuinfluiter		12		11	4	2								29
Tureluur	1	3	1	2		2	1	4	5	1	1			21
Turkse Tortel	1	2		1	1	2		2	2	2	1	2	1	17
Veldleeuwerik	25	19	23	28	18	22	16	16	23	32	27	28	24	301
Vink		7		12			1			1		1		22
Visdief								1	1	1				3
Vlaamse Gaai							5	10	2					17
Waterhoen	15	9	5	4	8	13	23	13	9	12	13	10	13	147
Waterral	8	8	3	9	13	15	7	4	2	2	3	4	5	83
Watersnip	1	4	4									1		10
Wielewaal	1				1	1					1	1	2	7

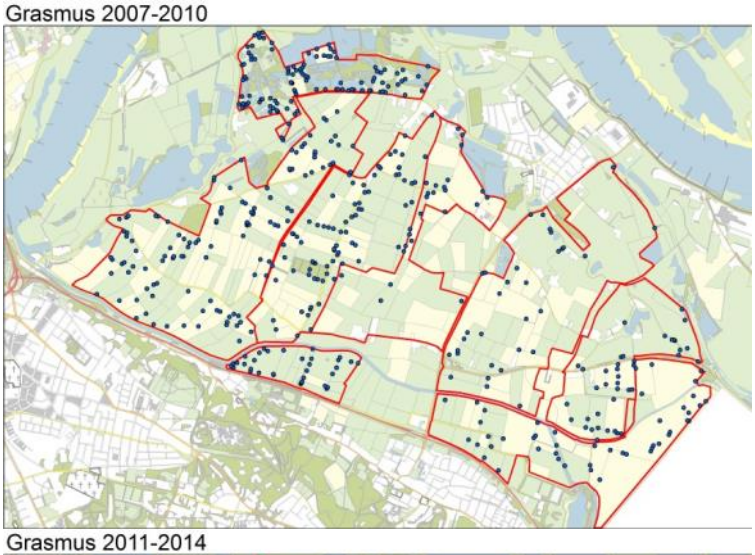
NAAM	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	totaal
Wilde Eend				9			1							10
Winterkoning		5		8		4	2			1	1	1	2	24
Witte Kwikstaart		2		4										6
Zanglijster		2		6		2			1	5	3	1	3	23
Zomertaling	1			1				2	1	1	3	1	2	12
Zomertortel	4	8	5	6	4	6	1	2	3					39
Zwarte Kraai	4	2				3	2		4	3	1	2		21
Zw. Roodstaart	2	2	1	2	2	2	1	2	2	1	3	3		23
Zwarte Wouw					1									1
Zwartkop		3		6	2	3				1	1	1		17
Totaal # territoria	970	1068	835	1061	849	924	1118	925	997	1208	1099	1126	1041	13221
Totaal #l soorten	62	76	52	70	59	69	70	67	59	68	64	64	62	110

Bijlage 4. Overzichtskaarten ruimtelijke ontwikkeling broedvogels

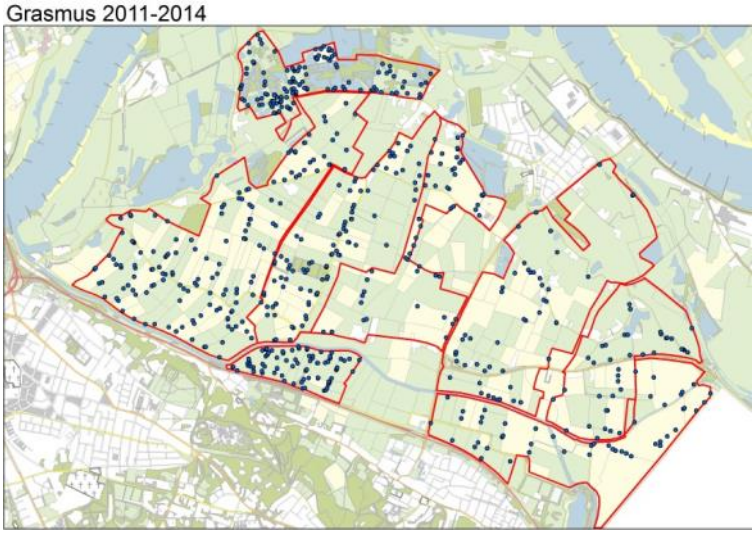
Grasmus 2002-2006



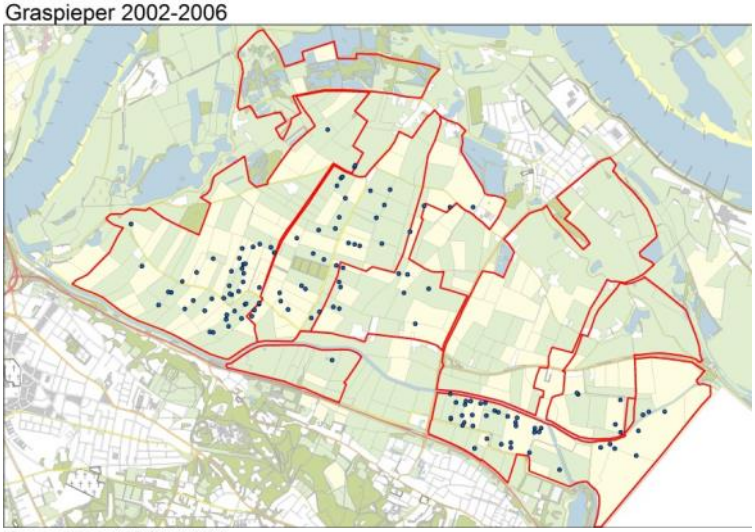
Grasmus 2007-2010



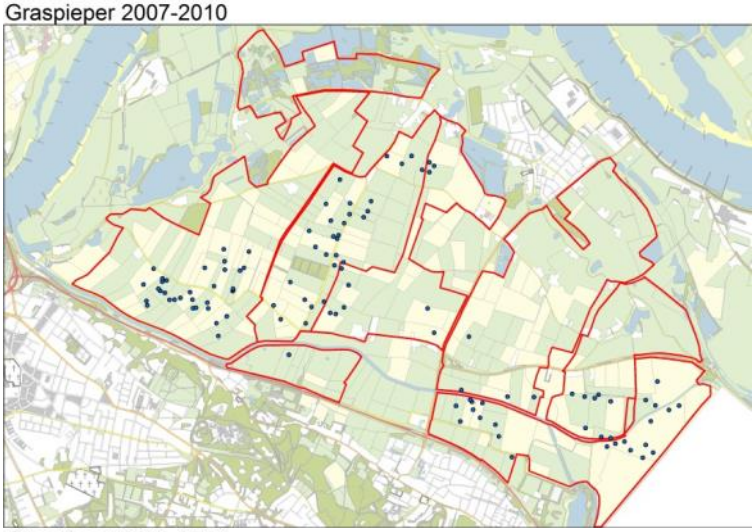
Grasmus 2011-2014



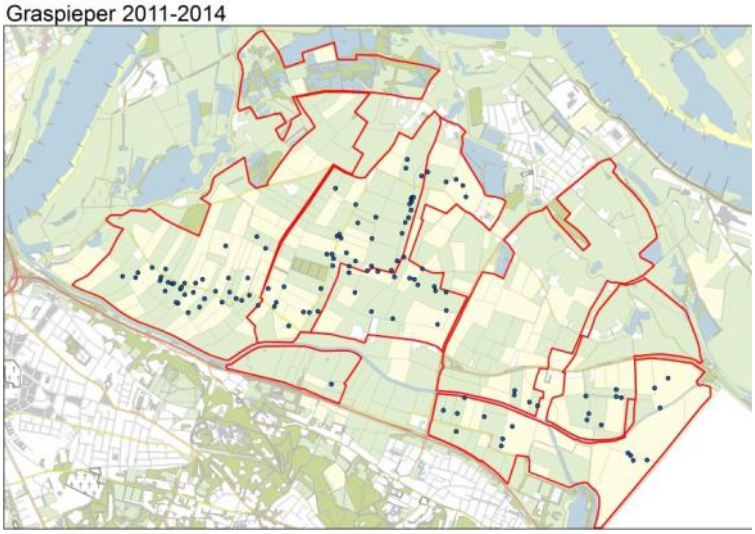
Graspieper 2002-2006



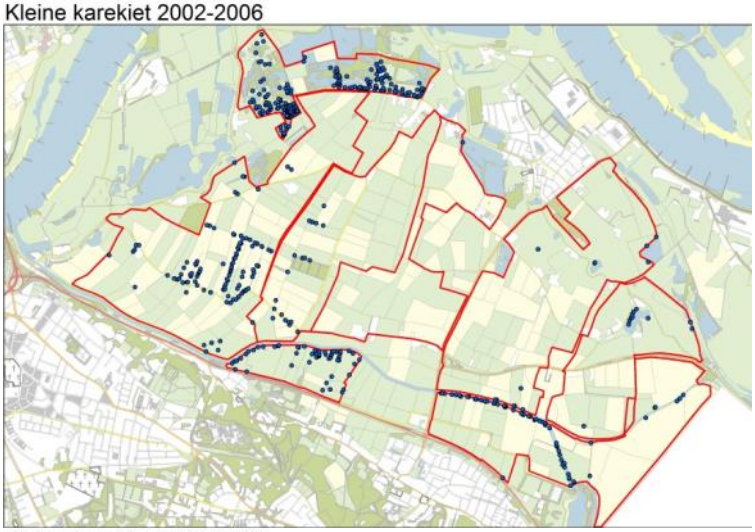
Graspieper 2007-2010



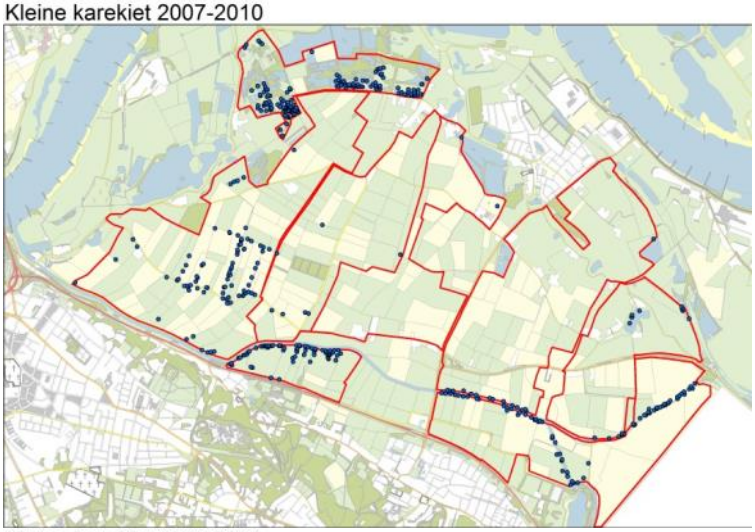
Graspieper 2011-2014



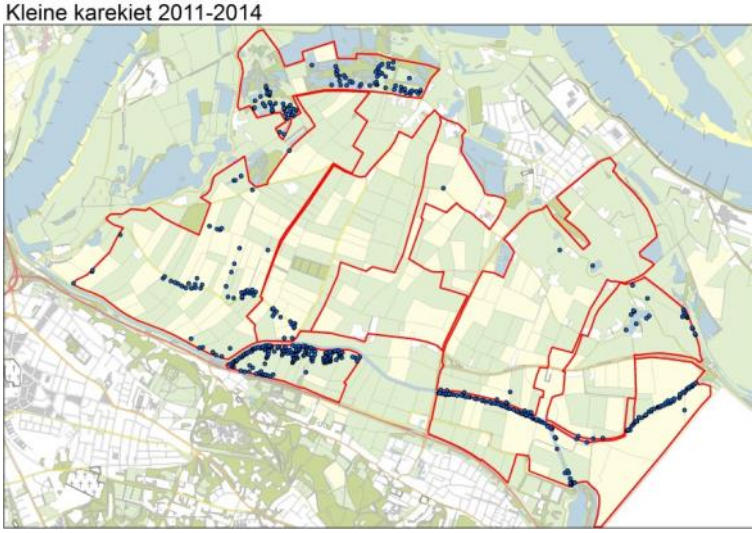
Kleine karekiet 2002-2006



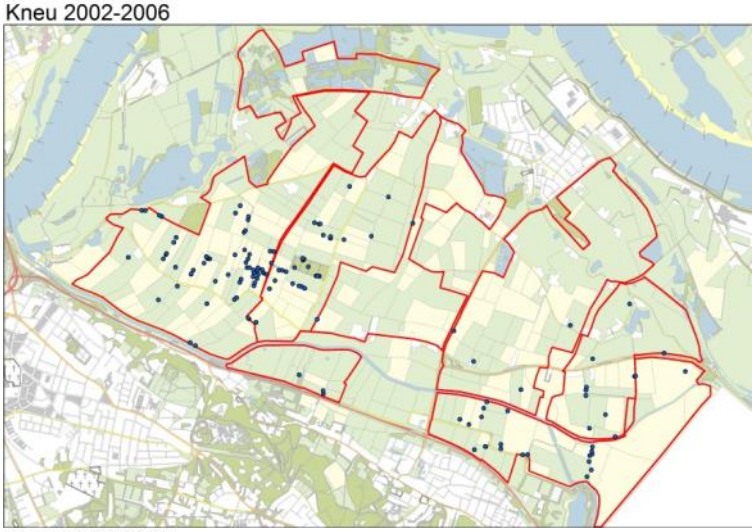
Kleine karekiet 2007-2010



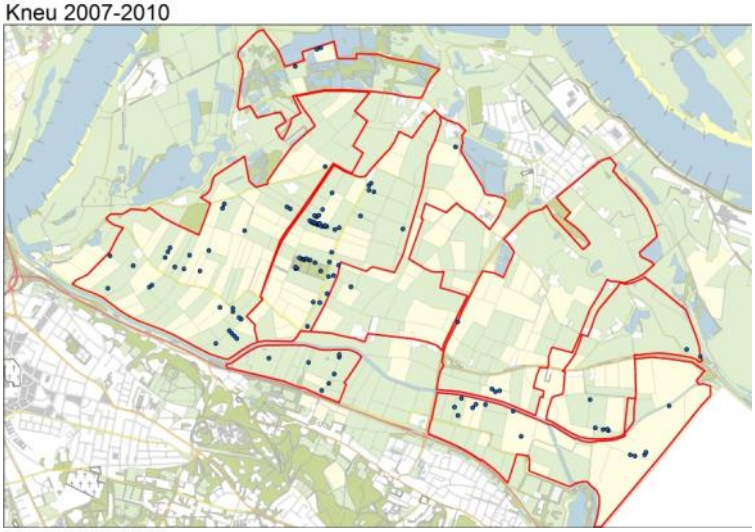
Kleine karekiet 2011-2014



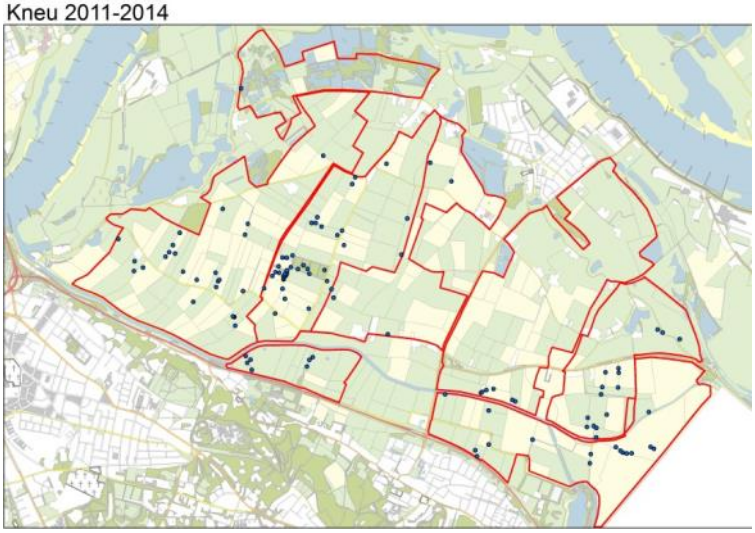
Kneu 2002-2006



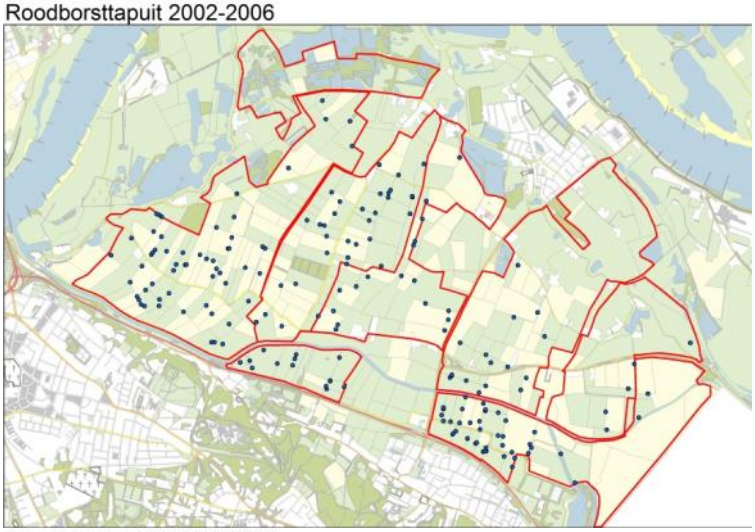
Kneu 2007-2010



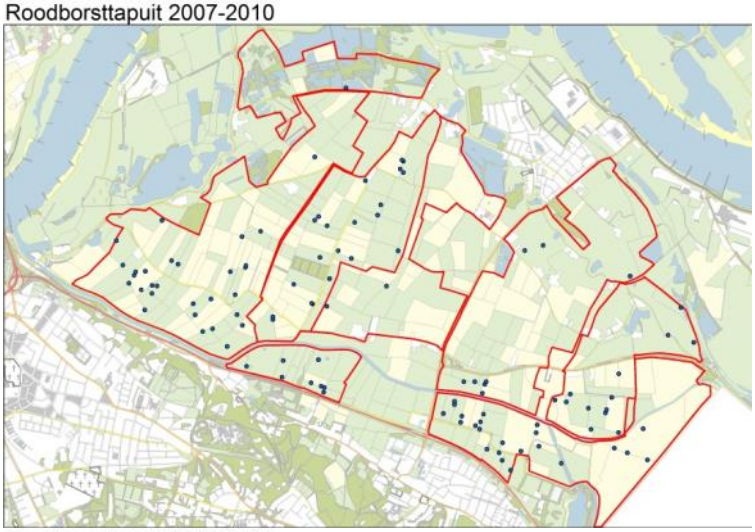
Kneu 2011-2014



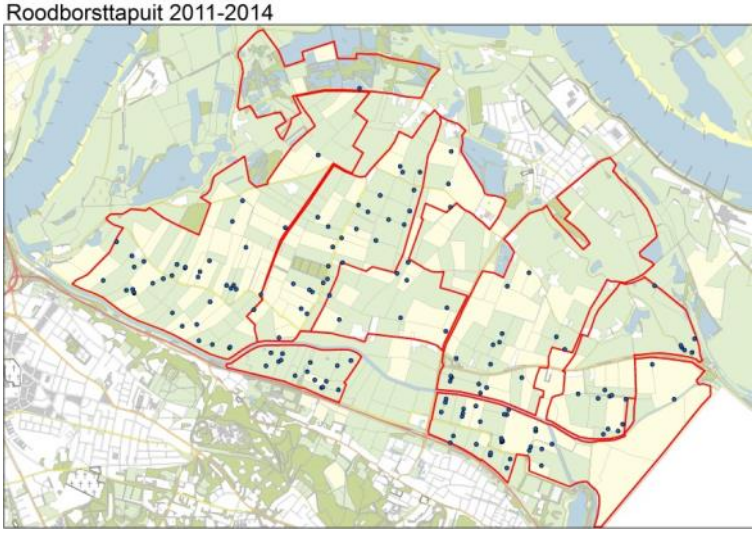
Roodborsttapuit 2002-2006



Roodborsttapuit 2007-2010

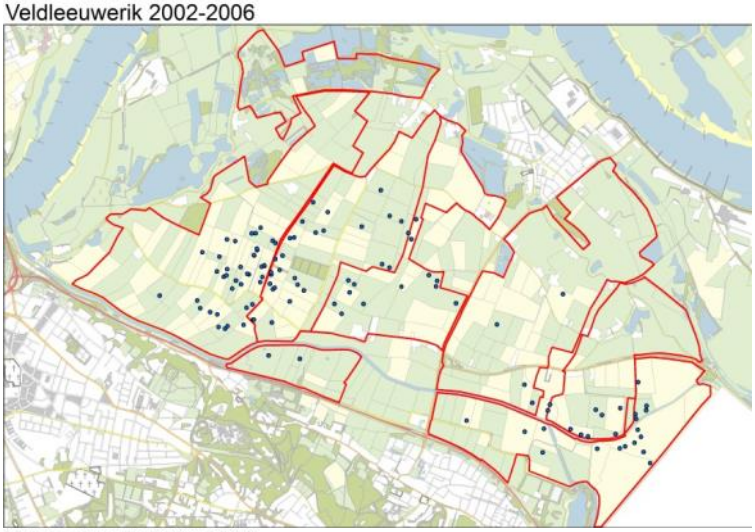


Roodborsttapuit 2011-2014

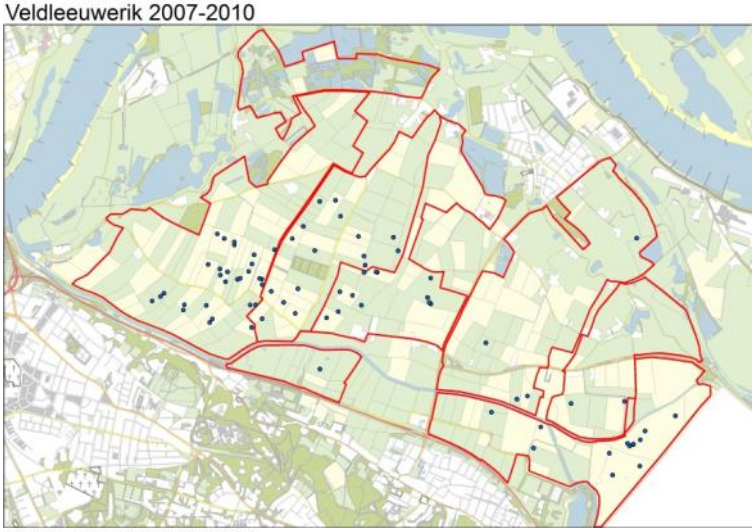


Veldleeuwerik

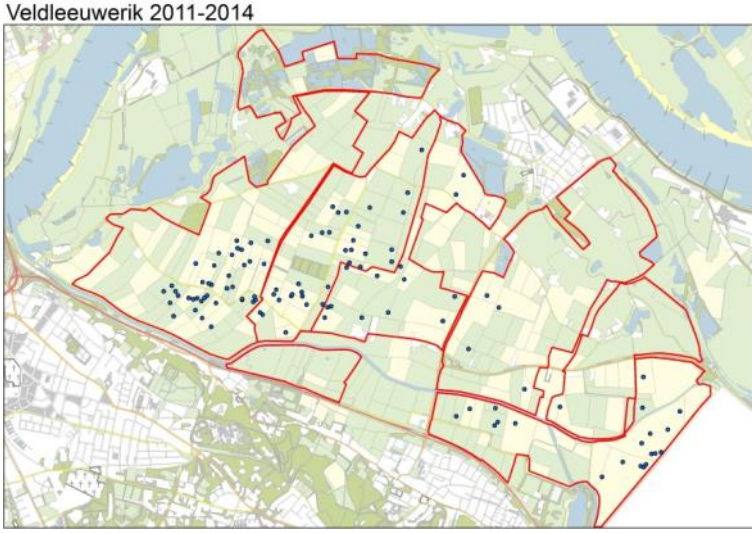
Veldleeuwerik 2002-2006



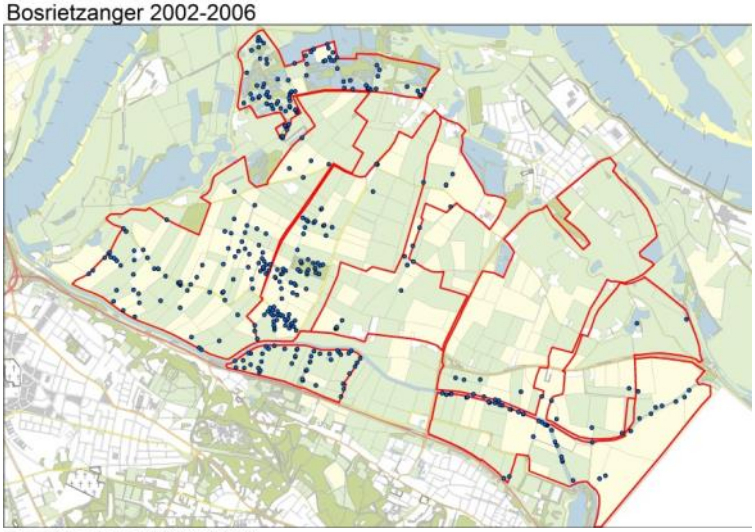
Veldleeuwerik 2007-2010



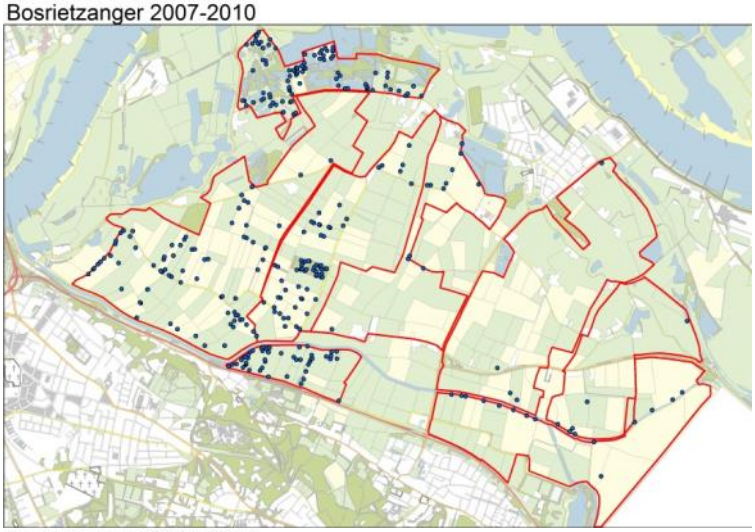
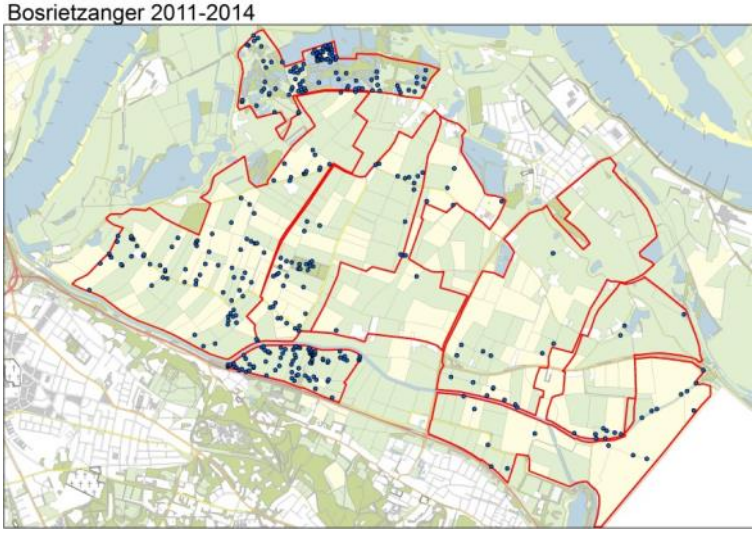
Veldleeuwerik 2011-2014



Bosrietzanger 2002-2006



Bosrietzanger 2007-2010



Bosrietzanger 2011-2014