De Vlinderstichting

Trends van Dagvlinders en Libellen in het Drentsche Aa-gebied

Trends van Dagvlinders en Libellen in het Drentsche Aa-gebied

Tekst
Michiel Wallis de Vries, René Manger & Roy van Grunsven

Rapportnummer
VS2021.010

Projectnummer
P-2021.001

Productie
De Vlinderstichting
Mennonietenweg 10
Postbus 506
6700 AM Wageningen
T 0317 46 73 46
E info@vlinderstichting.nl
www.vlinderstichting.nl

Opdrachtgever
EGG Henk Everts Ecologie

Deze publicatie kan worden geciteerd als
Wallis de Vries, M.F., Manger, R. & van Grunsven, R. (2021) *Trends van Dagvlinders en Libellen in het Drentsche Aa-gebied*. Rapport VS2021.010. De Vlinderstichting, Wageningen

Trefwoorden
Natuurbeheer, Natura 2000, dagvlinders, libellen, verspreiding, trends

April 2021

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigden/of openbaar gemaakt d.m.v. druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook zonder voorafgaande toestemming van De Vlinderstichting, noch mag het zonder een dergelijke toestemming gebruikt worden voor enig ander werk dan waarvoor het is vervaardigd.

Inhoud

Inhoud 2
1 Inleiding 3
Ontwikkelingen vegetatie 3
Algemene aanpak 4
Dankwoord 4
2 Methode 5
Afbakening van het beekdal 5
Waarnemingenoverzicht 6
Presentie-analyse 6
Soorteigenschappen 7
3 Dagvlinders 8
Soorten 8
Voorkomen 10
Trends 12
Discussie en conclusie 12
4 Libellen 18
Soorten 18
Voorkomen 19
Trends 23
Discussie en conclusie 23
5 Literatuur 29

1 Inleiding

In het kader van de analyse van veranderingen van vegetatie en fauna in het Natura 2000-gebied Drentsche Aa over de afgelopen 40 jaar, is De Vlinderstichting gevraagd om ook de trends in de dagvlinders en libellen te analyseren. Deze geven een goede indicatie van de ontwikkelingen voor de insectenfauna van respectievelijk terrestrische en aquatische systemen. De trendanalyse is uitgevoerd op basis van verspreidingsgegevens.

Ontwikkelingen vegetatie

Door Everts (ongepubl.) zijn de veranderingen in de vegetatie in het Drentsche Aa-gebied als volgt samengevat:

- In de Benedenloop zien we een trend die zowel wijst op verdergaande vernatting als ook op verdroging, verruiging en 'verstruweling' (toename nat moerastruweel). Graslanden worden vervangen door moeras (waarin rietgras veelal het aspect bepaalt) natte ruigte en struweel. Kwelafhankelijk Dotterbloemhooiland gaat achteruit en verdwijnt.
- In de overgang naar de Middenloop hangt de toename van natuurwaarden samen met herstel van kwel. Het stoppen van de waterwinning Zuidlaren medio midden jaren '90 heeft na een beperkte winst van waarden in de periode 1980-1995 de gunstige ontwikkeling in de periode 1995-2016 gestimuleerd. Er doen zich wel verdrogingsverschijnselen voor in het moeras.
- In de centrale Middenloop hangt de grote toename van natuurwaarden in belangrijke mate samen met vernattingsmaatregelen die na 1995 in gang zijn gezet en waarbij het terugbrengen van de waterwinning bij Assen ook een rol speelt met name in het dal van het Loonerdiep. De ingezette verschraling in de 1ste periode zet zich versterkt door met name in de moerasvegetatietypen. De vernatting gaat gepaard met verruiging en verbossing. De graslanden nemen in areaal af waarbij Dotterbloemhooiland verandert in moeras. Er doet zich zowel verdroging als eutrofiëring voor in de moerasreeks. De eutrofiëring treedt in belangrijk mate op in de zone langs de beek binnen de invloedsfeer van het beekwater dat belast is met meststoffen.
- In de Bovenloop treedt de toename van natuurwaarden vooral op na 1995. De belangrijkste winst zit in de toename van Blauwgrasland en Veldrusschraalland als ook in een toename van Natte heide en Heischraalgrasland. Deze ontwikkelingen doen zich vooral voor in het Eexterveld in mindere mate ook in De Heest. Het hangt samen met plagmaatregelen en een gebufferd substraat. De ontwikkeling wijst op slechts lokale vernatting. De toename van het areaal bos komt door een groter areaal verdroogd Moerasbos en Rijk loofbos.
- In het infiltratiegebied van de Oorsprong zijn veel verschillende deelgebieden onderscheiden. Het grootste deel betreft het Balloërveld, dat aanvankelijk uit bijna 85% heide en ca 15% struweel en bos bestaat. Vóór 1995 zijn er verschuivingen binnen bos, waarbij het areaal Naaldbos en Rijk loofbos achteruitgaat ten gunste van Droog arm bos. Het areaal heide neemt af, vooral de Natte heide en in mindere mate ook Vergraste natte heide met Pijpenstrootje. Heischraalgrasland neemt toe, maar vooral soortenarme grasrijke typen van het biotoop.
  In de periode 1995-2016 neemt het areaal bos door kappen flink af van ca 15% naar ca 7%. Daardoor neemt het areaal heide weer toe. Natte heide breidt weer uit en ook de vergrassing neemt licht toe. Ook het areaal Heischraalgrasland blijft toenemen, zonder dat de kwaliteit toeneemt en lokaal de hoogveenontwikkeling doorzet.

- Daarnaast wordt er op basis van het Meetnet Ammoniak in het hele gebied een recente toename in stikstofdepositie gesignaleerd die ook heeft geleid tot afname van de botanische kwaliteit van natte schraallanden (Bakker *et al.,* 2021) en, naar mag worden aangenomen, de ontwikkeling van de kwaliteit van het Heischraalgrasland op het Balloërveld in de weg staat

Onderzocht is in hoeverre de trends van vlinder- en libellen soorten van verschillende habitats in overeenstemming zijn met deze geschetste veranderingen.

Algemene aanpak

Er waren onvoldoende monitoringroutes in het gebied om een analyse te maken van veranderingen in abundantie van dagvlinders en libellen. De vele 'losse waarnemingen' die zonder protocol zijn verzameld in de Nationale Database Flora en Fauna NDFF kunnen daar ook niet voor worden gebruikt, omdat onduidelijk is hoe en waar een waarnemer geteld heeft. Wél kunnen deze data worden gebruikt voor een analyse van verspreidingstrends. Hiervoor past het CBS een 'occupancy-analyse' toe op de schaal van km-hokken (Van Strien *et al.,* 2011), waarbij voor elk jaar de kans op het voorkomen of presentie van de soort wordt bepaald aan de hand van alle waarnemingen (waarbij waarnemingen van andere soorten in de vliegtijd van de soort informatie geven over de waarschijnlijkheid dat de soort afwezig is wanneer deze ontbreekt ondanks veel waarnemingen van andere soorten in de periode dat de soort gezien zou moeten worden). Deze analyse was voor bijna alle soorten mogelijk, met uitzondering van de zeer zeldzame, omdat landelijk een minimum van enige tientallen km-hokken met waarnemingen van een soort nodig is. Voor de zeer zeldzame soorten was het wel mogelijk om een kwalitatieve indicatie van verandering aan te geven aan de hand van ooit waargenomen soorten uit de NDFF.

De analyse heeft zich voor de vegetatie gericht op de volgende vier perioden waarin karteringen zijn uitgevoerd: 1982, 1994-1996, 2008-2012 en 2015-2016; waarvan de derde periode onvolledig is opgenomen. Voor de vlinders zijn in aansluiting daarop steeds periodes van vijf jaar gehanteerd, zodat incidentele goede of slechte jaren konden worden uitgefilterd: 1980-1984, 1993-1997, 2008-2012 en 2014-2018. Voor de libellen zijn alleen de perioden vanaf 1990 beschouwd.
Voor alle soorten die in de km-hokken in het N2000-gebied Drentsche Aa in bovengenoemde periode voorkwamen is een analyse van verspreidingstrends gemaakt en in hoeverre deze verschillen tussen de vier stroomgebieden in het gehele beekdal (oorsprong, boven-, midden- en benedenloop).
Voor zover van toepassing is voor de zeer zeldzame soorten die populaties in het gebied hebben (gehad) een aanvullende kwalitatieve beschrijving van de verandering gegeven.
Voor de interpretatie van de veranderingen zijn de soorten gegroepeerd naar overeenkomstige trends en is bekeken in hoeverre dit soorten van een vergelijkbaar habitattype, trofiegraad en klimaat betreft.

Dankwoord

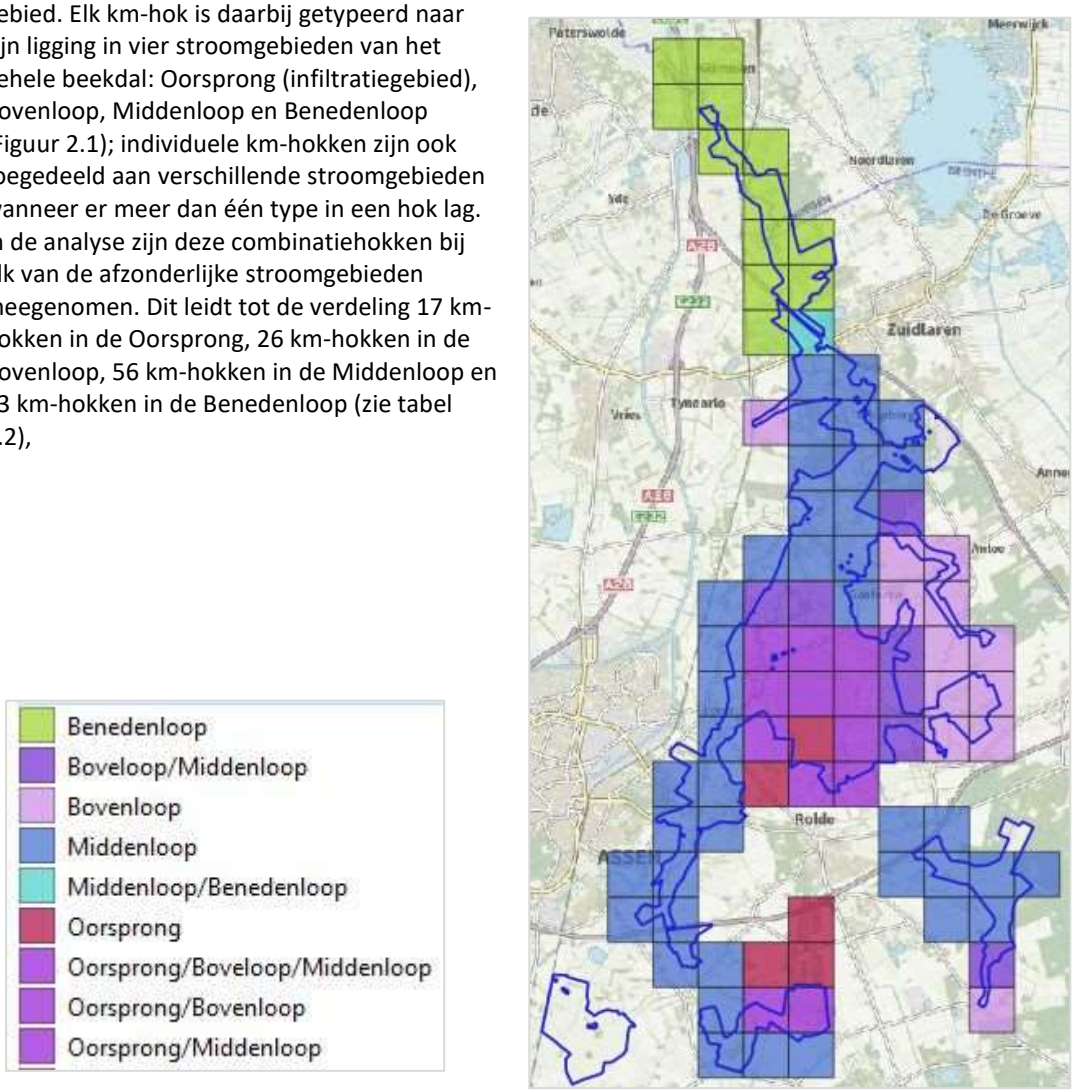
De gegevens waarop de uitgevoerde analyse berusten zijn voor het overgrote deel verzameld door vrijwilligers, waarbij met name de Vlinderwerkgroep Drenthe en de Libellenwerkgroep Drenthe belangrijke bijdragen hebben geleverd. Aan al die vrijwilligers gaat onze dank uit voor het inzichtelijk maken van de veranderingen in de vlinder- en libellenfauna!

2 Methode

De uitgevoerde analyse op basis van occupancy (aanwezigheid) geeft inzicht in de veranderingen in kans op aanwezigheid van soorten binnen elk km-hok waarin de soort ooit is waargenomen. Daarbij is gekeken naar verschillen tussen perioden, verschillen tussen deelgebieden en of periodeverschillen overeen kwamen tussen delen van het stroomgebied. Ook is onderzocht of de periodeverschillen in de Drentsche Aa afweken van de regionale trend in de overige delen van de noordelijke Hogere zandgronden. De onderliggende waarnemingen zijn ook geraadpleegd op het voorkomen van zeldzamere soorten in de periode 1980-2020.

Afbakening van het beekdal

Voor de afbakening van het gebied zijn alle 89 km-hokken meegenomen die zijn beschouwd in de analyse van de vegetatie-ontwikkeling in het Drentsche Aa-gebied. Elk km-hok is daarbij getypeerd naar zijn ligging in vier stroomgebieden van het gehele beekdal: Oorsprong (infiltratiegebied), Bovenloop, Middenloop en Benedenloop (Figuur 2.1); individuele km-hokken zijn ook toegedeeld aan verschillende stroomgebieden wanneer er meer dan één type in een hok lag. In de analyse zijn deze combinatiehokken bij elk van de afzonderlijke stroomgebieden meegenomen. Dit leidt tot de verdeling 17 km-hokken in de Oorsprong, 26 km-hokken in de Bovenloop, 56 km-hokken in de Middenloop en 13 km-hokken in de Benedenloop (zie tabel 3.2),



Figuur 2.1: Overzicht van het beekdal van de Drentsche Aa, met toedeling van km-hokken aan verschillende stroomgebieden van het beekdal. De blauwe contourlijn geeft de afbakening van het Natura 2000-gebied aan.

Waarnemingenoverzicht

De Nationale Database Flora en Fauna (NDFF) is geraadpleegd om een overzicht te maken van alle gevalideerde waarnemingen van de soorten dagvlinders en libellen in het studiegebied in de periode 1980-2020. Alleen waarnemingen met een nauwkeurigheid op km-schaal of nauwkeuriger zijn meegenomen.

Presentie-analyse

Per periode van vijf jaar is voor elke soort in de km-hokken waar de soort ooit is waargenomen de gemiddelde kans op aanwezigheid per km-hok berekend, ook wel occupancy ofte wel presentie genoemd (zie Kader), met de standaardfout tussen km-hokken. Dit is gedaan voor zowel het hele beekdal als voor de vier afzonderlijke stroomgebieden (Oorsprong, Bovenloop, Middenloop en Benedenloop).

KADER:

Het vaststellen van veranderingen in voorkomen op basis van ´occupancy modeling´

Een groot deel van de informatie over het voorkomen van dagvlinders bestaat uit incidentele waarnemingen. In tegenstelling tot de monitoringgegevens uit het Landelijk Meetnet Vlinders zijn deze verzameld zonder protocol. Ze zijn dus niet bruikbaar om veranderingen in aantallen inzichtelijk te maken, maar wel veranderingen in aan- of afwezigheid (presentie of 'occupancy'). Maar daarbij moet wel rekening gehouden worden met de waarnemingsintensiteit en met de kans dat een soort wordt waargenomen bij een gegeven bezoek. Dit is mogelijk met 'occupancy modeling' (Van Strien et al.*, 2011).*

De presentie wordt daarin per jaar geschat als de kans op aanwezigheid op een bepaalde locatie binnen de vliegtijd. Dit gebeurt aan de hand van waarnemingen van de soort zelf en waarnemingen van andere vlinders. Waarnemingen van andere vlinders geven informatie over de kans om de soort bij een bezoek aan te treffen. De presentie per locatie in een bepaald jaar wordt geschat als de balans van a) persistentie ('overleving') op een bezette locatie en b) kolonisatie op een onbezette locatie tussen opeenvolgende jaren. De trefkans wordt berekend op basis van binnen een jaar herhaalde bezoeken aan bezette locaties; een herhaald bezoek is hetzij een serie bezoeken aan eenzelfde locatie op verschillende data (al of niet door dezelfde waarnemer) of een serie bezoeken op dezelfde datum door verschillende waarnemers. De trefkans wordt gebruikt voor het schatten van de presentie op locaties waar de soort in een bepaald jaar niet is waargenomen. Als de soort is waargenomen in een jaar, speelt de trefkans uiteraard geen rol, en heeft de presentie de waarde 1.

Voor de dagvlinders en de libellen wordt de presentie-analyse door het CBS jaarlijks uitgevoerd vanaf het gekozen basisjaar 1990; voor deze analyse is de dataset 1990-2019 gebruikt. Van alle 89 km-hokken van het stroomgebied waren waarnemingen beschikbaar, zowel voor dagvlinders als voor libellen.
Voor de periode 1980-1984 is voor de dagvlinders gebruik gemaakt van een eerder uitgevoerde presentie-analyse over de periode 1980--2010. De overlap in de periode 1993-1997 is benut om de twee datasets aan elkaar te koppelen. Voor de meeste soorten waren de uitkomsten van de twee datasets vergelijkbaar. Voor sommige soorten verschilde echter het aantal onderzochte km-hokken, omdat de soorten na 1989 in sommige hokken niet meer werden waargenomen of andersom dat ze na 1989 in nieuwe hokken verschenen. Voor die soorten is een correctie uitgevoerd door de waarden uit periode 1 (1980-1984) te vermenigvuldigen met het aantal onderzochte hokken in de periode 1990-2019 gedeeld door dat uit de periode 1980-2010, uiteraard met een maximum presentiewaarde van 1.
Dit betrof de volgende soorten: argusvlinder, eikenpage, geelsprietdikkopje en oranje zandoogje (present in meer hokken in 1980-2010), bont zandoogje, boomblauwtje, gehakkelde aurelia, groot dikkopje, icarusblauwtje, landkaartje (present in meer hokken in 1990-2019).

Voor de libellen en de vlindersoorten atalanta en gentiaanblauwtje waren geen occupancy-data uit de periode vóór 1990 beschikbaar.

Verschillen in voorkomen van soorten tussen stroomgebieden in het hele beekdal zijn kwalitatief beschouwd door het percentage ooit door een soort bezette km-hokken te berekenen ten opzichte van het totaal aantal hokken van het stroomgebied. Verschillen van >10% werden als noemenswaardig beschouwd.

Verschillen in kans op aanwezigheid tussen perioden en tussen stroomgebieden zijn voor afzonderlijke soorten statistisch getoetst met lineaire modellen, waarbij ook de interactieterm Periode * Stroomgebied is meegenomen. De km-hoklocatie werd als random factor opgenomen.

Om te bepalen of de trends van de soorten in het hele Drentsche Aa-gebied verschilden van elders in de regio van de noordelijke Hogere zandgronden (X-km >209 en Y-km 505-574) is voor beide (Drentsche Aa-gebied als geheel en overige noordelijke Hogere zandgronden) de trend bepaald zoals hierboven voor de afzonderlijke delen van het stroomgebied is beschreven en is vervolgens getoetst of de interactie Periode * Regio significant was.

Soorteigenschappen

De verschillen in voorkomen en trends van de soorten zijn geïnterpreteerd tegen de achtergrond van soortspecifieke voorkeuren in habitattype (Dijkstra *et al.,* 2002; Bos *et al.,* 2006), stikstofbeschikbaarheid (Oostermeijer & Van Swaay, 1998; Van Grunsven & Wallis de Vries, 2020) en klimaat (Schweiger *et al.,* 2013; Termaat *et al.,* 2019). Deze kenmerken zijn samengevat weergegeven in Tabellen 3.2 en 4.2.

3 Dagvlinders

Van de 29 beschouwde soorten dagvlinders zijn er ongeveer even veel voor- als achteruit gegaan. De 11 toegenomen soorten hebben geprofiteerd van vernatting, verruiging en verstruweling benedenstrooms. De 12 afgenomen soorten zijn enerzijds vooral soorten van heide en schrale graslanden en anderzijds soorten van voedselrijkere milieus in het bovenstroomse gebied.

Soorten

In het beekdal van de Drentsche Aa zijn sinds 1980 49 soorten dagvlinders waargenomen (totaal 70.780 waarnemingen); 29 soorten zijn in de analyses meegenomen (Tabel 3.1). Trekvlinders – waarvan het voorkomen maar zeer ten dele door de lokale habitatkwaliteit wordt bepaald – en incidenteel waargenomen soorten zijn buiten beschouwing gelaten.

Tabel 3.1: Waargenomen soorten dagvlinders in het Drentsche Aa-gebied in de periode 1980-2020. Aangekruist zijn de soorten die in de analyse zijn meegenomen.

Soortnaam	Rode Lijst	Aantal waarnemingen	Analyse
Aardbeivlinder	Bedreigd	1	
Argusvlinder	Thans niet bedreigd	152	x
Atalanta	Thans niet bedreigd	2758	x
Bont zandoogje	Thans niet bedreigd	4235	x
Boomblauwtje	Thans niet bedreigd	1466	x
Bosparelmoervlinder	Bedreigd	22	
Bruin blauwtje	Gevoelig	3	
Bruin zandoogje	Thans niet bedreigd	8260	x
Bruine eikenpage	Bedreigd	15	
Bruine vuurvlinder	Kwetsbaar	1288	x
Citroenvlinder	Thans niet bedreigd	4803	x
Dagpauwoog	Thans niet bedreigd	3272	x
Distelvlinder	Trekvlinder	1633	x
Eikenpage	Thans niet bedreigd	757	x
Geelsprietdikkopje	Bedreigd	115	x
Gehakkelde aurelia	Thans niet bedreigd	604	x
Gele luzernevlinder	Trekvlinder	7	
Gentiaanblauwtje	Bedreigd	736	x
Groentje	Thans niet bedreigd	480	x
Groot dikkopje	Thans niet bedreigd	1856	x
Groot koolwitje	Thans niet bedreigd	1320	x
Grote vos	Kwetsbaar	3	
Grote weerschijnvlinder	Thans niet bedreigd	77	
Heideblauwtje	Kwetsbaar	1396	x
Heivlinder	Kwetsbaar	342	x
Hooibeestje	Thans niet bedreigd	2121	x
Icarusblauwtje	Thans niet bedreigd	1531	x
Keizersmantel	Thans niet bedreigd	9	
Klein geaderd witje	Thans niet bedreigd	7295	x
Klein koolwitje	Thans niet bedreigd	3199	x

Soortnaam	Rode Lijst	Aantal waarnemingen	Analyse
Kleine parelmoervlinder	Kwetsbaar	3	
Kleine vos	Thans niet bedreigd	2412	x
Kleine vuurvlinder	Thans niet bedreigd	2063	x
Koevinkje	Thans niet bedreigd	6154	x
Kommavlinder	Bedreigd	250	x
Koninginnenpage	Thans niet bedreigd	12	
Landkaartje	Thans niet bedreigd	2813	x
Oostelijke vos	Dwaalgast	4	
Oranje luzernevlinder	Trekvlinder	62	
Oranje zandoogje	Gevoelig	1062	x
Oranjetipje	Thans niet bedreigd	2935	x
Rouwmantel	Verdwenen	8	
Scheefbloemwitje	Onregelmatige standvlinder	1	
Veenbesblauwtje	Ernstig bedreigd	2	
Veenbesparelmoervlinder	Ernstig bedreigd	1	
Veenhooibeestje	Ernstig bedreigd	3	
Veldparelmoervlinder	Ernstig bedreigd	1	
Zilveren maan	Bedreigd	19	
Zwartsprietdikkopje	Thans niet bedreigd	3213	x

Over een aantal zeldzame soorten die buiten de analyse zijn gelaten kunnen nog de volgende opmerkingen over veranderingen in voorkomen worden gemaakt:

Soorten van schrale milieus

- Aardbeivlinder: een kenmerkende soort voor droge tot vochtige heischrale milieus; in 1982 werd de laatste waarneming gedaan in het km-hok op de overgang van het Westerse Veld van Rolde en de Ruimsloot. Of hier een populatie zat is niet duidelijk, maar wel goed mogelijk.
- Bosparelmoervlinder: een kenmerkende soort voor schrale, bloemrijke bosranden met een warm microklimaat en de waardplant hengel; de soort heeft na een herintroductie tussen 1995 en 1998 een tijdelijke populatie op de Schipborger Strubben gehad, maar achteraf bezien waren de kansen voor een succesvolle vestiging gering voor een soort die typisch voorkomt in een metapopulatieverband op landschapsschaal. Ook de bronpopulatie bij de Schoonloër Strubben is verdwenen. De bosparelmoervlinder komt nu alleen nog maar op de Veluwe voor.
- Bruine eikenpage: eveneens een soort van schrale bosranden met kwarrige eikjes als waardplant en braamtruwelen, vuilboom of andere bloemen voor de nectarvoorziening; de bruine eikenpage is vooral in de Midden- en Bovenloop gezien, voor het laatst in 2000. De bruine eikenpage komt op de hoge zandgronden alleen nog ten zuiden van de grote rivieren voor.
- Zilveren maan: een kenmerkende soort van natte schraallanden met moerasviooltje. De soort is in 1990 voor het laatst op twee plekken gezien in de Middenloop van het beekdal, bij het Andersche Diep bij Rolde en bij Oudemolen. In 2017 werd bij Oudemolen twee keer een zwervend exemplaar gemeld. Moerasviooltjes komen daar nog wel voor, maar bij het Andersche Diep lijken ze praktisch verdwenen.

Soorten van bossen

- Grote weerschijnvlinder: een kenmerkende soort voor structuurrijke bossen met (bos)wilg als waardplant. De grote weerschijnvlinder is landelijk bezig met een opmars en is sinds 2009 in het Drentsche Aa-gebied waargenomen, vooral in de Middenloop.
- Keizersmantel: een kenmerkende soort voor structuurrijke bossen met vooral bosviooltje als waardplant. Ook de keizersmantel neemt landelijk toe; maar is in het Drentsche Aa-gebied alleen incidenteel aangetroffen. Sinds 2007 is de soort vooral in de Middenloop gezien.

Voorkomen

De vlindersoorten vertoonden een verschillende verdeling over het hele beekdal (Tabel 3.2). Op basis van het percentage van ooit bezette km-hokken zijn de volgende groepen te onderscheiden:

- Wijd verbreide soorten binnen het hele beekdal:
  - opportunisten van voedselrijke milieus: atalanta, dagpauwoog, klein koolwitje
  - bloemrijke, matig voedselrijke graslanden: bruin zandoogje, oranjetipje, klein geaderd witje
  - schralere graslanden: geelsprietdikkopje, kleine vuurvlinder
  - stikstof-tolerante soorten van bosranden en bossen: bont zandoogje, citroenvlinder, groot koolwitje, landkaartje
- Wijd verbreide soorten buiten de Benedenloop:
  - bloemrijke, matig voedselrijke graslanden: argusvlinder, icarusblauwtje, zwartsprietdikkopje
  - schralere graslanden: bruine vuurvlinder, groot dikkopje, hooibeestje
  - opportunisten van voedselrijke milieus: gehakkelde aurelia, kleine vos
  - vochtige, schrale graslanden en bosranden: koevinkje. oranje zandoogje
  - bossen: boomblauwtje (stikstoftolerant), eikenpage
- Soorten van heidegebieden in Oorsprong en Bovenloop: gentiaanblauwtje, groentje, heideblauwtje, heivlinder, kommavlinder

Tabel 3.2: Verdeling van het voorkomen van de soorten dagvlinders in het beekdal van de Drentsche Aa en uitkomsten van de analyse in verspreidingstrends. Groen gekleurde cellen geven een kwalitatieve indicatie van een hogere mate van voorkomen dan wel een significant toenemende trend aan, rode getallen het omgekeerde. In de kolom Periode staat aangegeven of er een significante trend over de tijd is. Daarnaast staat aangegeven of deze verschilt tussen de vier stroomgebieden. In de kolom Regio staat de significantie van het trendverschil tussen het Drentsche Aa-gebied en overige delen van de regio Hoge Zandgronden Noord.

		%Ooit bezette hokken				Trendanalyse				Regio	Ecologische typering			
NedNaam	Trend	Oorsprong (n=17)	Boven (n=26)	Midden (n=56)	Beneden (n=13)	N	R^2	Periode	Stroom-gebied * Periode	Regio *Periode	Voedsel-rijkdom	Vocht	Openheid	Klimaat
Eikenpage	Afname	100	73	73	46	283	0,66	<0,0001	0,0004	0,0336	Indifferent	Indifferent	Bos	Warm
Gentiaanblauwtje	Afname	24	23	4	0	36	0,86	0,0018	ns	(0,06)	Laag	Nat	Gemiddeld	Gemiddeld
Kleine vos	Afname	94	88	80	54	360	0,76	<0,0001	0,0373	<0,0001	Hoog	Gemiddeld	Gemiddeld	Koel
Argusvlinder	Afname (†2009)	41	46	32	15	120	0,93	<0,0001	ns	0,0006	Gemiddeld	Gemiddeld	Open	Warm
Klein geaderd witje	Afname na per. 2	100	100	86	92	410	0,59	<0,0001	0,0016	ns	Hoog	Gemiddeld	Gemiddeld	Koel
Heivlinder	Afname na per. 2	47	23	16	0	97	0,7	<0,0001	ns	ns	Laag	Droog	Open	Gemiddeld
Kommavlinder	Afname na per. 2	47	23	16	0	92	0,71	<0,0001	ns	ns	Laag	Droog	Open	Gemiddeld
Hooibeestje	Afname na per. 2	71	73	50	23	244	0,71	0,0005	ns	0,053	Laag	Droog	Open	Gemiddeld
Oranje zandoogje	Afname na per. 2	94	88	88	54	317	0,75	<0,0001	<0,0001	<0,0001	Laag	Nat	Bos	Warm
Geelsprietdikkopje	Afname na per. 2 (†2009)	29	35	29	31	106	0,95	<0,0001	ns	0,0451	Laag	Nat	Gemiddeld	Warm
Klein koolwitje	Afname na per. 3	100	88	79	85	376	0,63	<0,0001	0,0052	<0,0001	Hoog	Gemiddeld	Open	Warm
Groentje	Dieptepunt in per. 2	59	38	36	15	172	0,71	0,0024	ns	<0,0001	Laag	Nat	Bos	Gemiddeld
Kleine vuurvlinder	Fluctuerend	94	88	84	92	393	0,64	<0,0001	0,0009	0,0183	Laag	Droog	Open	Gemiddeld
Groot dikkopje	Geen	100	81	98	77	401	0,59	ns	ns	ns	Laag	Nat	Gemiddeld	Gemiddeld
Bruin zandoogje	Piek in per. 2	100	100	100	100	447	0,55	<0,0001	0,0084	<0,0001	Gemiddeld	Droog	Gemiddeld	Warm
Zwartsprietdikkopje	Piek in per. 2	100	92	93	85	418	0,72	<0,0001	ns	ns	Gemiddeld	Droog	Open	Gemiddeld
Dagpauwoog	Piek in per. 2	100	92	86	85	396	0,66	<0,0001	0,0451	0,0079	Hoog	Nat	Gemiddeld	Gemiddeld
Bruine vuurvlinder	Piek in per. 2	82	81	70	46	316	0,74	<0,0001	0,0181	ns	Laag	Gemiddeld	Open	Warm
Atalanta	Toename	100	96	100	100	333	0,74	<0,0001	0,0041	ns	Hoog	Gemiddeld	Gemiddeld	Gemiddeld
Landkaartje	Toename	100	96	93	92	409	0,7	<0,0001	0,0002	ns	Hoog	Gemiddeld	Bos	Gemiddeld
Citroenvlinder	Toename	100	100	95	92	423	0,75	<0,0001	ns	ns	Indifferent	Nat	Bos	Gemiddeld
Heideblauwtje	Toename (tendens)	65	38	29	8	151	0,74	(0,09)	0,0077	ns	Laag	Nat	Open	Gemiddeld
Oranjetipje	Toename na per. 1	94	88	96	92	418	0,84	<0,0001	0,0121	0,0423	Gemiddeld	Nat	Bos	Gemiddeld
Boomblauwtje	Toename na per. 1	94	77	75	46	317	0,68	<0,0001	ns	0,0047	Hoog	Nat	Bos	Gemiddeld
Koevinkje	Toename na per. 1	100	92	100	69	424	0,82	<0,0001	ns	ns	Laag	Nat	Gemiddeld	Koel
Icarusblauwtje	Toename na per. 2	76	69	68	46	285	0,75	<0,0001	ns	ns	Gemiddeld	Droog	Open	Gemiddeld
Gehakkelde aurelia	Toename na per. 2	76	77	73	38	285	0,84	<0,0001	ns	<0,0001	Hoog	Gemiddeld	Bos	Gemiddeld
Bont zandoogje	Toename na per. 2	100	96	89	85	383	0,94	<0,0001	0,0001	ns	Indifferent	Nat	Bos	Warm
Groot koolwitje	Toename na per. 3	76	73	77	69	340	0,6	<0,0001	0,0158	<0,0001	Hoog	Gemiddeld	Gemiddeld	Gemiddeld

Trends

Voor bijna alle soorten waren er verschillen in kans op voorkomen tussen perioden.

- Voor 11 soorten was er sprake van een afname in voorkomen:
  - Vier soorten vertoonden een continue afname: argusvlinder (laatst waargenomen in 2009), eikenpage, gentiaanblauwtje en kleine vos
  - Zes soorten namen pas af na 1993-1997: geelsprietdikkopje (laatst waargenomen in 2009), heivlinder, hooibeestje, klein geaderd witje, kommavlinder en oranje zandoogje
  - Klein koolwitje nam pas af na 2008-2012.
- Vier soorten vertoonden een piek in het voorkomen in 1993-1997: bruin zandoogje, bruine vuurvlinder, dagpauwoog en zwartsprietdikkopje
- 11 soorten namen in verspreiding toe:
  - Atalanta, landkaartje, citroenvlinder en heideblauwtje namen gestaag toe, maar voor de laatste soort was dit alleen een zwak significante tendens
  - Boomblauwtje, koevinkje en oranjetipje namen vooral toe tussen 1980-1984 en 1993-1997.
  - Bont zandoogje, gehakkelde aurelia en icarusblauwtje namen vooral toe tussen 1993-1997 en 2008-2012.
  - Groot koolwitje nam vooral toe tussen 2008-2012 en 2014-2018.
- Het groentje vertoonde een dieptepunt in de verspreiding in 1993-1997 en herstelde daarna.
- Voor twee soorten was er geen duidelijke trend:
  - Kleine vuurvlinder vertoonde wel significante fluctuaties met een wat mindere verspreiding in perioden 1993-1997 en 2014-2018 en wat ruimere verspreiding in de perioden 1980-1984 en 2008-2012.
  - Groot dikkopje vertoonde geen significante variatie in verspreiding tussen perioden.

Voor 15 van de 29 soorten waren er verschillen in trends tussen de stroomgebieden binnen het Drentsche Aa-gebied (Tabel 3.2. en Figuur 3.1).

- Beste ontwikkeling in Benedenloop en minste in Oorsprong (en trend in Midden- en Bovenloop hetzij meer vergelijkbaar met Benedenloop, hetzij meer met de Oorsprong, hetzij daar tussenin) (11 soorten):
  atalanta, bont zandoogje, bruin zandoogje, dagpauwoog, eikenpage, groot koolwitje, klein geaderd witje, klein koolwitje, kleine vos, landkaartje en oranjetipje
- Betere ontwikkeling in oorsprong en bovenloop: heideblauwtje, oranje zandoogje
- De twee vuurvlinders hadden een wat afwijkend patroon:
  - Bruine vuurvlinder: betere ontwikkeling in Oorsprong, wat slechtere ontwikkeling in Middenloop en slechtste ontwikkeling in Bovenloop (in de Benedenloop was de ontwikkeling intermediair tussen Boven- en Middenloop, maar hier kwam de bruine vuurvlinder al weinig voor).
  - Kleine vuurvlinder: had zowel in Oorsprong als Benedenloop een gunstiger trend dan in Midden- en Bovenloop.

Ten slotte waren er voor meer dan de helft van de soorten (16) verschillen in trends met de overige delen van de Hogere zandgronden van Noord-Nederland. Voor de meeste (13) was de trend ongunstiger in het Drentsche Aa-gebied. Alleen voor bruin zandoogje, gentiaanblauwtje en oranjetipje was deze gunstiger.

Discussie en conclusie

De ontwikkelingen van vernatting in combinatie met enerzijds verruiging en moerasvorming benedenstrooms en anderzijds met verschraling in het bovenstroomse gebied zijn deels ook terug te vinden in de veranderingen in de vlinderfauna. Belangrijke kanttekening bij deze trends is dat het trends in aanwezigheid per km-hok zijn en geen populatietrends. Hierdoor wordt met name achteruitgang onderschat tot het moment

dat soorten lokaal verdwijnen. Desalniettemin zijn er wel significante trends aan te wijzen, inclusief verschillen tussen stroomgebieden.

De in verspreiding afgenomen soorten bestaan uit twee groepen. Voor de meeste soorten vond de afname pas plaats na 1995, wanneer de veranderingen sterker worden. De eerste groep bestaat uit soorten die (mogelijk) gevoelig zijn voor stikstofdepositie en bodemverzuring:

- Soorten van heide en schrale graslanden: geelsprietdikkopje, gentiaanblauwtje, heivlinder, hooibeestje, kommavlinder en oranje zandoogje.
    - Het gentiaanblauwtje heeft het door herstel van natte heide op het Balloërveld relatief wel beter gedaan in de Oorsprong
    - Oranje zandoogje is juist in Beneden- en Middenloop sterk achteruit gegaan, mogelijk onder invloed van verruiging.
- Voor argusvlinder is de gevoeligheid voor stikstofdepositie niet echt duidelijk, maar wel correlatief aangetoond (Klop et al., 2015).
- Eikenpage zou gevoelig kunnen zijn voor verzuring van eikenbossen, juist in Bovenloop en Oorsprong.

De tweede groep van afgenomen soorten zijn van de voedselrijkere milieus die juist in het bovenstroomse gebied zijn afgenomen:

- Kleine vos, klein geaderd witje, klein koolwitje; van deze is klein koolwitje pas na de periode 2008-2012 afgenomen.

Vier soorten vertoonden een piek in verspreiding in de periode 1993-1997. Dit zijn soorten van verschillende milieus, maar alle vier lijken te hebben geprofiteerd van de ingezette verschraling van de graslanden in de eerste periode, maar na de tweede periode niet meer:

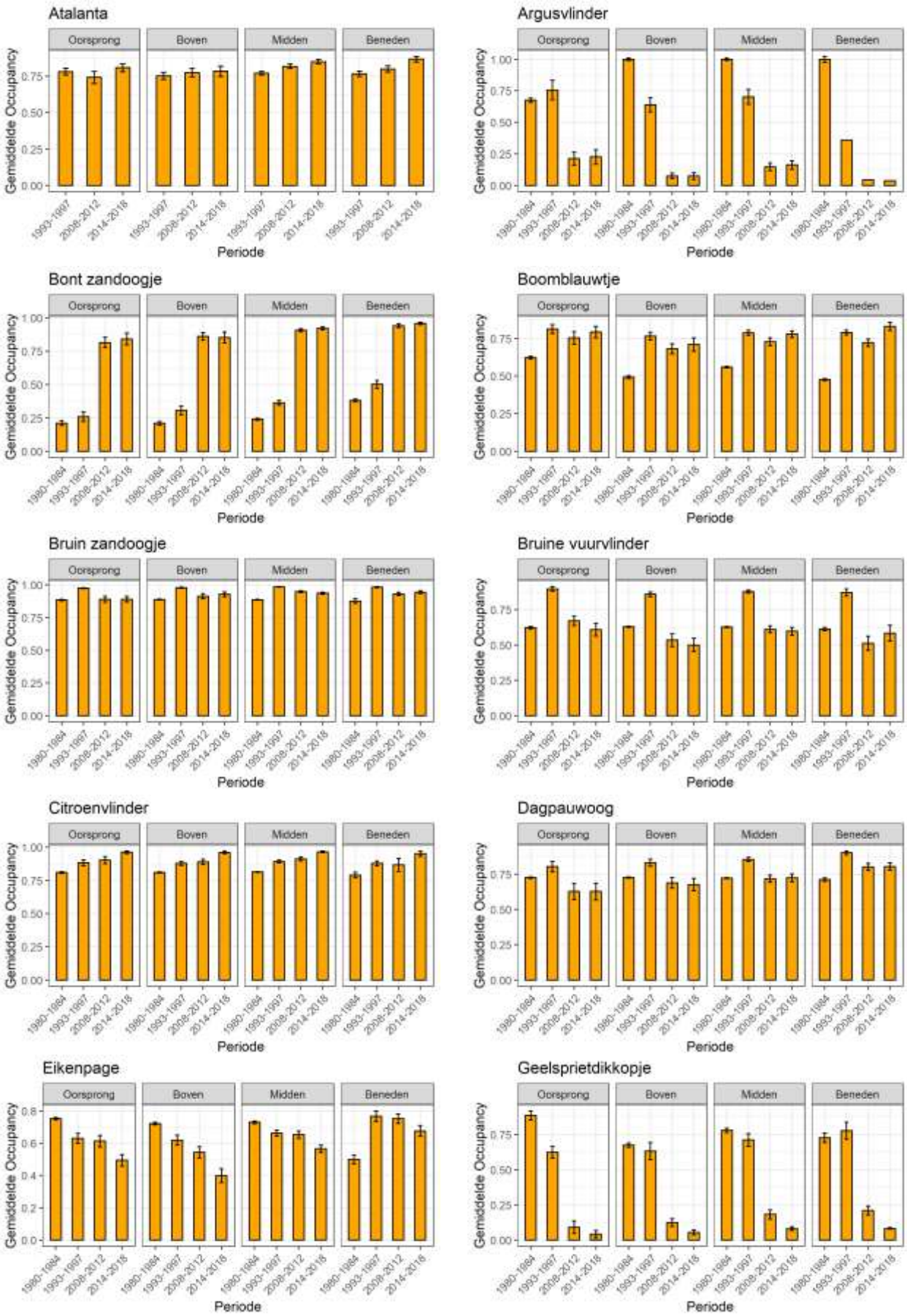
- Bruin zandoogje en zwartsprietdikkopje zijn soorten van matig voedselrijke graslanden met een optimum in een reeks van verschraling; deze soorten gingen in de Oorsprong wat sterker achteruit, maar hadden benedenstrooms waarschijnlijk ook te lijden van de verruiging en moerasvorming.
- Bruine vuurvlinder is een soort van schralere graslanden die in de Benedenloop nooit wijd verbreid was en het na de tweede periode relatief goed deed in de Oorsprong, met herstel van Heischraal grasland, maar waarom de soort het juist slechter deed in de Bovenloop is onduidelijk.
- Dagpauwoog nam na de tweede periode vooral af buiten de Benedenloop, wat goed te verklaren is door de voortzetting van de verschraling.

Elf soorten lieten een toename in verspreiding zien vanaf 1980-1984.

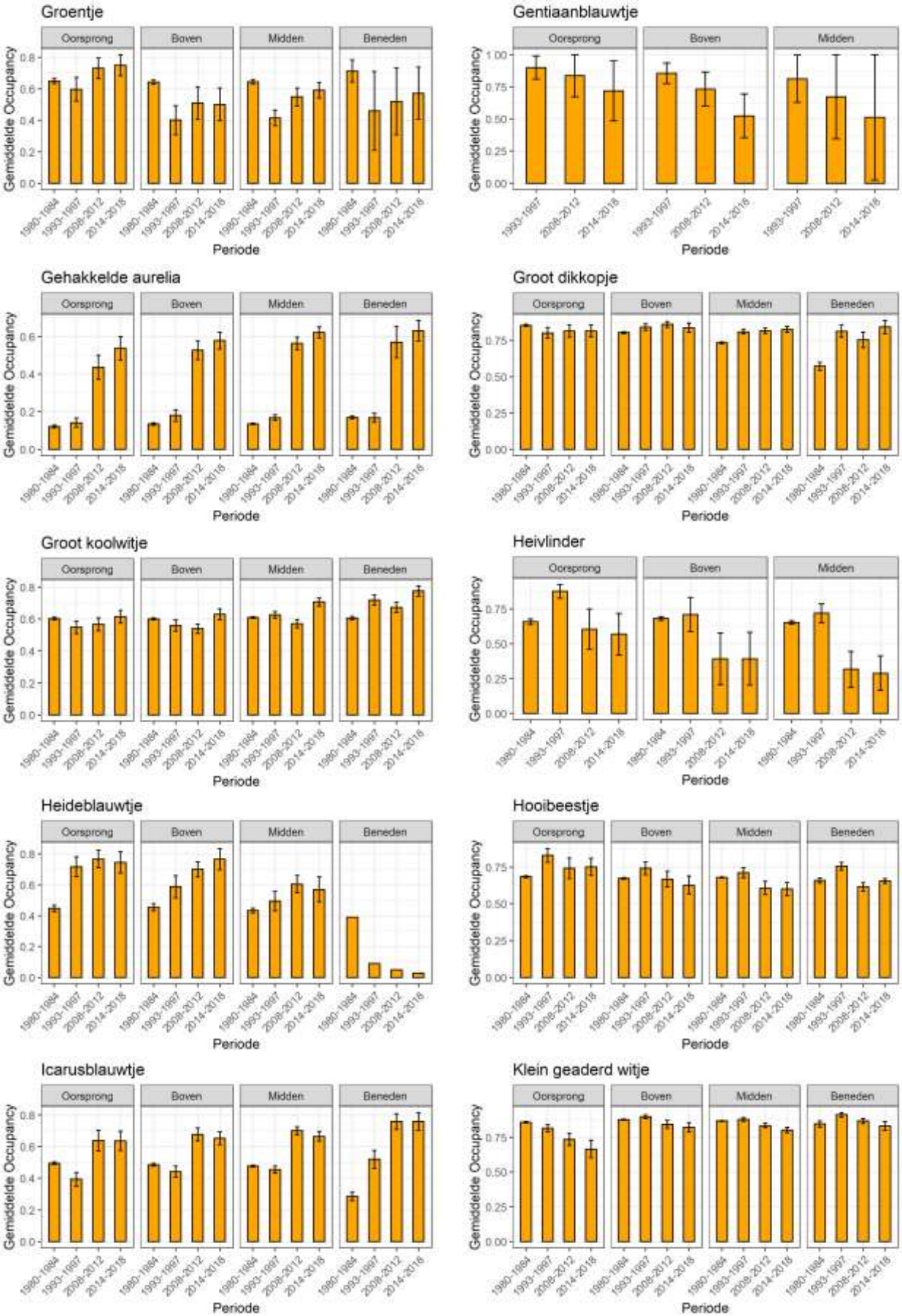
- De toename was zichtbaar over de hele periode voor atalanta, citroenvlinder en landkaartje, mobiele soorten die een voorkeur hebben voor voedselrijke milieus of in het geval van citroenvlinder zowel in voedselarmere als voedselrijke milieus voorkomen. De twee stikstofminnende soorten (atalanta en landkaartje) namen vooral in Beneden- en Middenloop toe, waarschijnlijk als gevolg van verruiging.
- Boomblauwtje, oranjetipje en koevinkje namen vooral toe tussen 1980-1984 en 1993-1997; de eerste twee vooral in de Beneden- en Middenloop. Deze soorten zullen hebben geprofiteerd van vernatting en toegenomen beschutting.
- Bont zandoogje, gehakkelde aurelia en icarusblauwtje namen wat later toe, vooral tussen 1993-1997 en 2008-2012. De eerste twee zullen ook baat hebben gehad bij toegenomen opslag en beschutting en verruiging. De toename van icarusblauwtje wijst op een waarschijnlijke toename van Moerasrolklaver in graslanden onder verschraling en vernatting.
- Heideblauwtje vertoonde een zwak significante toename tussen 1980-1984 en 2008-2012 en een stabilisatie sindsdien. Dit kan goed te maken met de toename van jonge heide door plaggen in de vroegere jaren en herstel van natte heide in de latere jaren.

- Groot koolwitje name vooral recent toe sinds 2008-2012; de toename van beschutte, ruige, voedselrijke milieus kan de soort hebben bevoordeeld.

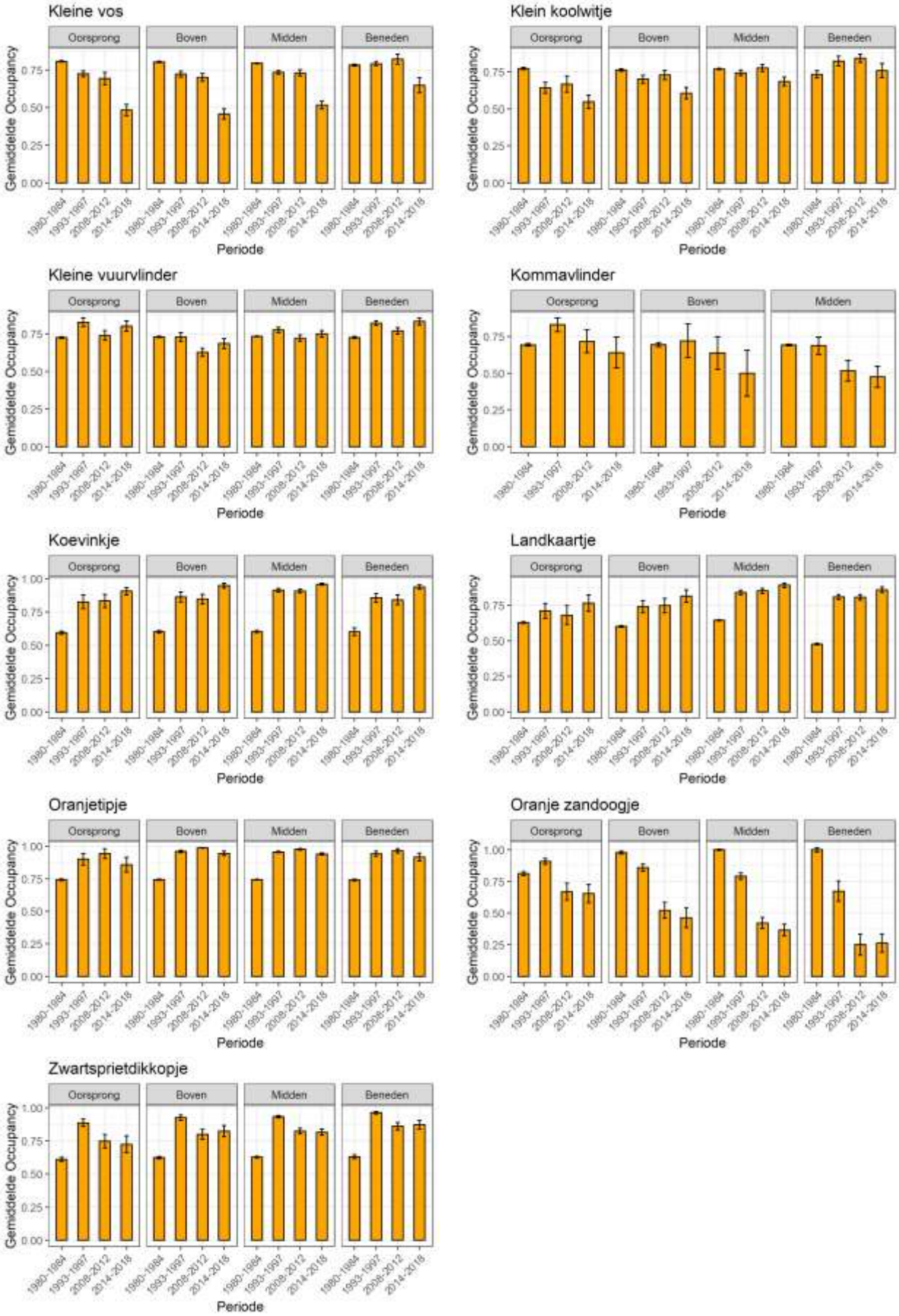
Al met al hebben bij de dagvlinders vooral de algemenere soorten geprofiteerd en heeft de verschraling en heideherstel in Oorsprong en Bovenloop niet gezorgd voor het kenteren van de achteruitgang van soorten van heide en schraallanden, al was de trend ervan bovenstrooms wel beter dan benedenstrooms. Warmteminnende soorten namen over het algemeen eerder af dan toe, omdat deze soorten van oudsher gebonden zijn aan de warme microklimaten van de schrale milieus, die onder druk staan van eutrofiëring en verzuring. Een tegenvaller is voorts dat door de tegenomen verruiging soorten van matig voedselrijke, bloemrijke graslanden niet hebben geprofiteerd.



Figuur 3.1: Periodeverschillen in kans op voorkomen van vlindersoorten per kilometerhok in vier stroomgebieden van het beekdal van de Drentsche Aa (waarden tussen 0 en 1; gemiddelde met standaardfout).



Figuur 3.1 (vervolg): Periodeverschillen in kans op voorkomen van vlindersoorten per kilometerhok in vier stroomgebieden van het beekdal van de Drentsche Aa (waarden tussen 0 en 1; gemiddelde met standaardfout). Gentiaanblauwtje en heivlinder kwamen niet voor in de Benedenloop.



Figuur 3.1 (vervolg): Periodeverschillen in kans op voorkomen van vlindersoorten per kilometerhok in vier stroomgebieden van het beekdal van de Drentsche Aa (waarden tussen 0 en 1; gemiddelde met standaardfout). Kommavlinder kwam niet voor in de Benedenloop.

4 Libellen

Van de 37 beschouwde soorten libellen zijn er net als bij de dagvlinders ongeveer even veel toegenomen (13) als afgenomen (15). De afname deed zich vooral voor bij soorten van vennen en hoogvenen, die ook elders in de regio onder druk staan. De toename betrof met name soorten van stromend water en soorten die van klimaatopwarming hebben geprofiteerd.

Soorten

In het beekdal van de Drentsche Aa zijn sinds 1980 47 soorten libellen waargenomen (totaal 27.528 waarnemingen); 37 soorten zijn in de analyses meegenomen (Tabel 4.1). Deze hebben zich gericht op de periode vanaf 1993 omdat presentie-data van de eerste periode niet voorhanden zijn. Geen van de soorten werd overigens uitsluitend vóór 1993 gezien. De geelvlekheidelibel is een invasieve soort uit Oost-Europa, waarvan de laatste invasie van 2008 dateert en de laatste waarneming uit 2010.

Tabel 4.1: Waargenomen soorten libellen in het Drentsche Aa-gebied in de periode 1980-2020. Aangekruist zijn de soorten die in de analyse zijn meegenomen.

Soortnaam	Rode lijst	Aantal waarnemingen	Analyse
Azuurwaterjuffer	TNB	1329	x
Bandheidelibel	TNB	11	
Beekrombout	BE	514	x
Blauwe breedscheenjuffer	TNB	2120	x
Blauwe glazenmaker	TNB	329	x
Bloedrode heidelibel	TNB	752	x
Bruine glazenmaker	TNB	407	x
Bruine korenbout	TNB	6	
Bruine winterjuffer	TNB	33	
Bruinrode heidelibel	TNB	594	x
Geelvlekheidelibel	Migrant	220	
Gevlekte witsnuitlibel	KW	79	x
Gewone oeverlibel	TNB	695	x
Gewone pantserjuffer	TNB	707	x
Glassnijder	TNB	229	x
Grote keizerlibel	TNB	924	x
Grote roodoogjuffer	TNB	250	x
Houtpantserjuffer	TNB	747	x
Kleine roodoogjuffer	TNB	30	x
Koraaljuffer	TNB	770	x
Lantaarntje	TNB	1348	x
Maanwaterjuffer	KW	129	x
Metaalglanslibel	TNB	95	x
Noordse glazenmaker	KW	14	
Noordse winterjuffer	BE	3	
Noordse witsnuitlibel	TNB	471	x
Paardenbijter	TNB	704	x
Plasrombout	TNB	223	x

Soortnaam	Rode lijst	Aantal waarnemingen	Analyse
Platbuik	TNB	1310	x
Smaragdlibel	TNB	717	x
Steenrode heidelibel	TNB	843	x
Tangpantserjuffer	TNB	85	x
Tengere grasjuffer	TNB	176	x
Tengere pantserjuffer	TNB	248	x
Variabele waterjuffer	TNB	849	x
Venglazenmaker	KW	153	x
Venwitsnuitlibel	KW	104	x
Viervlek	TNB	1726	x
Vroege glazenmaker	TNB	143	x
Vuurjuffer	TNB	1683	x
Vuurlibel	TNB	7	
Watersnuffel	TNB	1005	x
Weidebeekjuffer	TNB	3521	x
Zuidelijke glazenmaker	Migrant	1	
Zwarte heidelibel	TNB	1145	x
Zwervende heidelibel	TNB	8	
Zwervende pantserjuffer	TNB	51	x

Over de Noordse glazenmaker, een Rode Lijst-soorten die buiten de analyse viel, kan worden opgemerkt dat er met name op het Balloërveld ook voortplanting is waargenomen. Op de enige andere locatie in het Drentsche Aa-gebied, het Taarloose veentje, is de soort verschenen nadat het ven begin 2000 geheel was gereinigd van een loodverontreiniging. De Noordse glazenmaker is in 2015 voor het laatst waargenomen.

Voorts kon de bruine winterjuffer ondanks een redelijk aantal waarnemingen niet worden geanalyseerd, omdat deze maar in drie km-hokken is gezien. Vanaf 2013 is de soort sterk in Drenthe toegenomen. Hij overwintert op heide en plant zich voort op vennen en laagveen. Landelijk neemt de soort sterk toe.

Voorkomen

Ook de libellensoorten vertoonden een verschillende verdeling over het hele beekdal (Tabel 4.2). Op basis van het percentage van ooit bezette km-hokken zijn de volgende groepen te onderscheiden:

- Acht soorten, vooral van verschillende typen stilstaande wateren, komen in alle stroomgebieden van het beekdal voor: azuurwaterjuffer, bloedrode heidelibel, grote keizerlibel, kleine roodoogjuffer, paardenbijter, steenrode heidelibel, zwarte heidelibel en zwervende pantserjuffer; de zwarte heidelibel wordt wel vaker in het bovenstroomse gebied gezien dan in het benedenstroomse.
- Dertien soorten hebben hun zwaartepunt in de Benedenloop: blauwe breedscheenjuffer, bruine glazenmaker, bruinrode heidelibel, gewone oeverlibel, glassnijder, grote roodoogjuffer, lantaarntje, metaalglanslibel, plasrombout, smaragdlibel, viervlek, vroege glazenmaker en weidebeekjuffer
    - Dit is een vrij heterogene groep met zowel soorten van (langzaam) stromend water als soorten van voedselrijker water met veel waterplanten.

    - De soorten van stromend water – beekrombout, blauwe breedscheenjuffer en weidebeekjuffer –zijn alleen in deze groep vertegenwoordigd, al is de beekrombout meer in de Middenloop gezien, maar in elk geval nauwelijks in de bovenstroomse delen, wat ook verwacht mocht worden voor een soort met een voorkeur voor grotere beken.
- Drie soorten komen juist vooral buiten de Benedenloop voor: blauwe glazenmaker, vuurjuffer en watersnuffel
- Omgekeerd komt de pionier platbuik juist vooral buiten de Oorsprong voor
- Twee soorten hebben een voorkeur voor de bovenstroomse helft van het beekdal: bruinrode heidelibel en tengere grasjuffer, beide soorten van ondiep stilstaand water.
- Vijf soorten van voedselarme stilstaande wateren zoals vennen komen vooral in de Oorsprong voor: gewone pantserjuffer, koraaljuffer, tangpantserjuffer, tengere pantserjuffer en venglazenmaker.
- Vier soorten komen tenslotte zowel in de Middenloop als Oorsprong relatief veel voor: gevlekte witsnuitlibel, maanwaterjuffer, noordse witsnuitlibel en venwitsnuitlibel. Ook dit zijn soorten van overwegend voedselarme, stilstaande wateren. In de Middenloop komen ze dan ook alleen buiten het beekdal voor, met name in de Gasterse duinen en op het Siepelveen.

Tabel 4.2: Verdeling van het voorkomen van de soorten libellen in het beekdal van de Drentsche Aa en uitkomsten van de analyse in verspreidingstrends. Groen gekleurde cellen geven een kwalitatieve indicatie van een hogere mate van voorkomen dan wel een significant toenemende trend aan, rode getallen het omgekeerde. In de kolom Periode staat aangegeven of er een significante trend over de tijd is. Daarnaast staat aangegeven of deze verschilt tussen de vier stroomgebieden. In de laatste kolom staat de significantie van het trendverschil tussen het Drentsche Aa-gebied en overige delen van de regio Hoge Zandgronden Noord.

		% Ooit bezette hokken (n=89)				Trendanalyse					Regio	Ecologische typering		
Soortnaam	Trend	Oorsprong (n=17)	Boven (n=26)	Midden (n=56)	Beneden (n=13)	N	R^2	Stroom-gebied	Periode	Stroom-gebied * Periode	Regio * Periode	Klimaat	Watertype	Voedsel-rijkdom
Bloedrode heidelibel	Afname	71	73	71	77	243	0,76	ns	<0,0001	ns	(0,06)	gemiddeld	stilstaand	indifferent
Gewone pantserjuffer	Afname	76	69	55	46	204	0,79	ns	<0,0001	(0,051)	<0,0001	gemiddeld	stilstaand	laag
Noordse witsnuitlibel	Afname	47	35	46	15	135	0,80	ns	<0,0001	ns	0,024	koel	stilstaand	indifferent
Plasrombout	Afname	0	0	9	62	39	0,92	ns	0,01	ns	ns	warm	generalist	
Tangpantserjuffer	Afname	35	23	25	15	84	0,93	ns	<0,0001	ns	ns	gemiddeld	stilstaand	laag
Venglazenmaker	Afname	24	12	16	15	54	0,92	ns	<0,0001	ns	ns	koel	stilstaand	laag
Zwarte heidelibel	Afname	76	77	64	69	234	0,81	ns	<0,0001	ns	ns	koel	stilstaand	laag
Zwervende pantserjuffer	Afname	18	12	14	15	48	0,96	ns	<0,0001	ns	ns	warm	stilstaand	gemiddeld
Blauwe glazenmaker	Afname na per. 2	65	81	75	38	237	0,80	ns	<0,0001	ns	ns	gemiddeld	stilstaand	gemiddeld
Bruine glazenmaker	Afname na per. 2	59	50	66	85	213	0,92	ns	<0,0001	ns	ns	koel	stilstaand	gemiddeld
Maanwaterjuffer	Afname na per. 2	18	8	16	8	45	0,88	ns	<0,0001	ns	ns	koel	stilstaand	laag
Metaalglanslibel	Afname na per. 2	18	15	29	46	87	0,92	ns	<0,0001	ns	ns	koel	generalist	laag
Variabele waterjuffer	Afname na per. 2	65	77	64	77	231	0,81	ns	<0,0001	ns	0,0005	gemiddeld	stilstaand	indifferent
Watersnuffel	Afname na per. 2	76	77	66	54	231	0,81	ns	<0,0001	ns	<0,0001	gemiddeld	generalist	laag
Lantaarntje	Afname na per. 3	76	88	86	92	288	0,88	ns	<0,0001	ns	ns	gemiddeld	generalist	hoog
Grote roodoogjuffer	Geen	29	12	38	62	111	0,94	ns	ns	ns	ns	gemiddeld	stilstaand	hoog
Venwitsnuitlibel	Geen	29	8	23	0	60	0,83	ns	ns	ns	ns	koel	stilstaand	laag
Bruinrode heidelibel	Piek in per. 3	65	73	57	38	201	0,95	ns	<0,0001	ns	ns	warm	stilstaand	gemiddeld
Gewone oeverlibel	Piek in per. 3	59	77	64	85	231	0,90	ns	<0,0001	ns	ns	gemiddeld	generalist	laag
Kleine roodoogjuffer	Piek in per. 3	24	15	16	15	57	0,81	ns	0,0003	ns	ns	warm	generalist	hoog
Paardenbijter	Piek in per. 3	82	88	86	85	288	0,88	ns	<0,0001	ns	ns	gemiddeld	stilstaand	indifferent
Steenrode heidelibel	Piek in per. 3	71	73	80	69	255	0,95	ns	<0,0001	ns	ns	gemiddeld	stilstaand	indifferent
Viervlek	Piek in per. 3	76	81	86	92	282	0,94	ns	<0,0001	ns	ns	gemiddeld	stilstaand	indifferent
Vuurjuffer	Piek in per. 3	88	92	95	77	306	0,90	0,0102	<0,0001	0,0012	ns	gemiddeld	generalist	indifferent
Azuurwaterjuffer	Toename	88	88	89	92	300	0,87	ns	<0,0001	ns	ns	gemiddeld	generalist	indifferent
Blauwe breedscheenjuffer	Toename	65	77	80	100	267	0,92	ns	<0,0001	0,0041	ns	gemiddeld	stromend	indifferent
Grote keizerlibel	Toename	65	77	80	69	255	0,95	ns	<0,0001	ns	(0,09)	warm	stilstaand	laag
Tengere pantserjuffer	Toename	65	35	25	8	105	0,91	ns	<0,0001	ns	ns	gemiddeld	stilstaand	
Vroege glazenmaker	Toename	18	38	41	54	129	0,89	ns	<0,0001	ns	ns	gemiddeld	stilstaand	indifferent
Weidebeekjuffer	Toename	88	92	93	100	312	0,86	ns	<0,0001	ns	ns	gemiddeld	stromend	indifferent
Beekrombout	Toename na per. 2	6	8	23	15	54	0,87	ns	0,0001	ns	0,0404	gemiddeld	stromend	
Gevlekte witsnuitlibel	Toename na per. 2	24	8	23	8	60	0,80	ns	<0,0001	ns	(0,06)	gemiddeld	stilstaand	laag

Tabel 4.2 (vervolg):

		% Ooit bezette hokken (n=89)				Trendanalyse					Regio	Ecologische typering		
Soortnaam	Trend	Oorsprong (n=17)	Boven (n=26)	Midden (n=56)	Beneden (n=13)	N	R^2	Stroom-gebied	Periode	Stroom-gebied * Periode	Regio * Periode	Klimaat	Watertype	Voedsel-rijkdom
Glassnijder	Toename na per. 2	24	35	50	69	150	0,91	0,03	<0,0001	ns	ns	gemiddeld	stilstaand	hoog
Koraaljuffer	Toename na per. 2	71	50	52	15	168	0,93	ns	<0,0001	ns	ns	warm	stilstaand	laag
Platbuik	Toename na per. 2	82	96	96	92	315	0,85	ns	<0,0001	ns	ns	gemiddeld	stilstaand	laag
Smaragdlibel	Toename na per. 2	47	54	55	62	183	0,93	ns	<0,0001	ns	ns	koel	stilstaand	indifferent
Tengere grasjuffer	Toename na per. 2	47	54	32	8	123	0,92	ns	<0,0001	(0,053)	ns	gemiddeld	stilstaand	

Trends

Van de 37 soorten waren er maar twee die na de periode 1993-1997 geen trend in voorkomen vertoonden (grote roodoogjuffer en venwitsnuitlibel) (Figuur 4.1).

- Van 15 soorten nam het verspreidingsgebied af; hieronder bevonden zich zes soorten uit koelere streken:
  - Voor 8 soorten was er een voortdurende afname: bloedrode heidelibel, gewone pantserjuffer, noordse witsnuitlibel, plasrombout, tangpantserjuffer, venglazenmaker, zwarte heidelibel en zwervende pantserjuffer; de helft hiervan is afhankelijk van voedselarme en/of ondiepe wateren.
  - Lantaarntje, een soort van voedselrijkere milieus, is afgenomen tussen de perioden 2008-2012 en 2014-2018
  - Zes soorten namen alleen af tussen 1993-1997 en 2008-2012, maar bleven daarna stabiel: blauwe glazenmaker, bruine glazenmaker, maanwaterjuffer, metaalglanslibel, variabele waterjuffer en watersnuffel; drie daarvan zijn afhankelijk van voedselarme wateren buiten het beekdal, zoals vennen.
- Zeven landelijk wijdverbreide soorten vertoonden een piek in het voorkomen in de periode 2008-2012: bruinrode heidelibel, gewone oeverlibel, kleine roodoogjuffer, paardenbijter, steenrode heidelibel, viervlek en vuurjuffer. Dit verloop week echter niet duidelijk af van dat elders in de regio, dus lijkt er geen verband met de specifieke toestand in het Drentsche Aa-gebied te zijn.
- Van een toename was sprake voor 13 soorten, waaronder de drie soorten van stromend water en diverse soorten die van klimaatopwarming hebben geprofiteerd, met name grote keizerlibel en koraaljuffer:
  - zes soorten lieten een voortdurende toename zien: azuurwaterjuffer, blauwe breedscheenjuffer, grote keizerlibel, tengere pantserjuffer, vroege glazenmaker en weidebeekjuffer
  - zeven soorten namen toe tussen 1993-1997 en 2008-2012, maar bleven daarna stabiel: beekrombout (mogelijk daarna wel toegenomen, maar door zeldzaamheid niet aantoonbaar), gevlekte witsnuitlibel, glassnijder, koraaljuffer, platbuik, smaragdlibel en tengere grasjuffer.

Verschillen in trends tussen deelgebieden waren beperkt tot twee soorten en aanwijzingen daarvoor bij twee andere soorten:

- blauwe breedscheenjuffer is sterker toegenomen in Bovenloop en Oorsprong dan in de benedenstroomse delen, waar de soort al meer aanwezig was.
- vuurjuffer had een ongunstiger ontwikkeling in de Benedenloop, waar de soort ook in het begin al minder aanwezig was.
- gewone pantserjuffer ging wat minder achteruit in de Oorsprong, waar de soort zijn zwaartepunt heeft.
- tengere grasjuffer neigde naar een wat slechtere ontwikkeling in Middenloop, hoewel de soort ook daar is toegenomen

Voor acht soorten week de ontwikkeling in het Drentsche Aa-gebied af van elders op de Hoge zandgronden in Noord-Nederland:

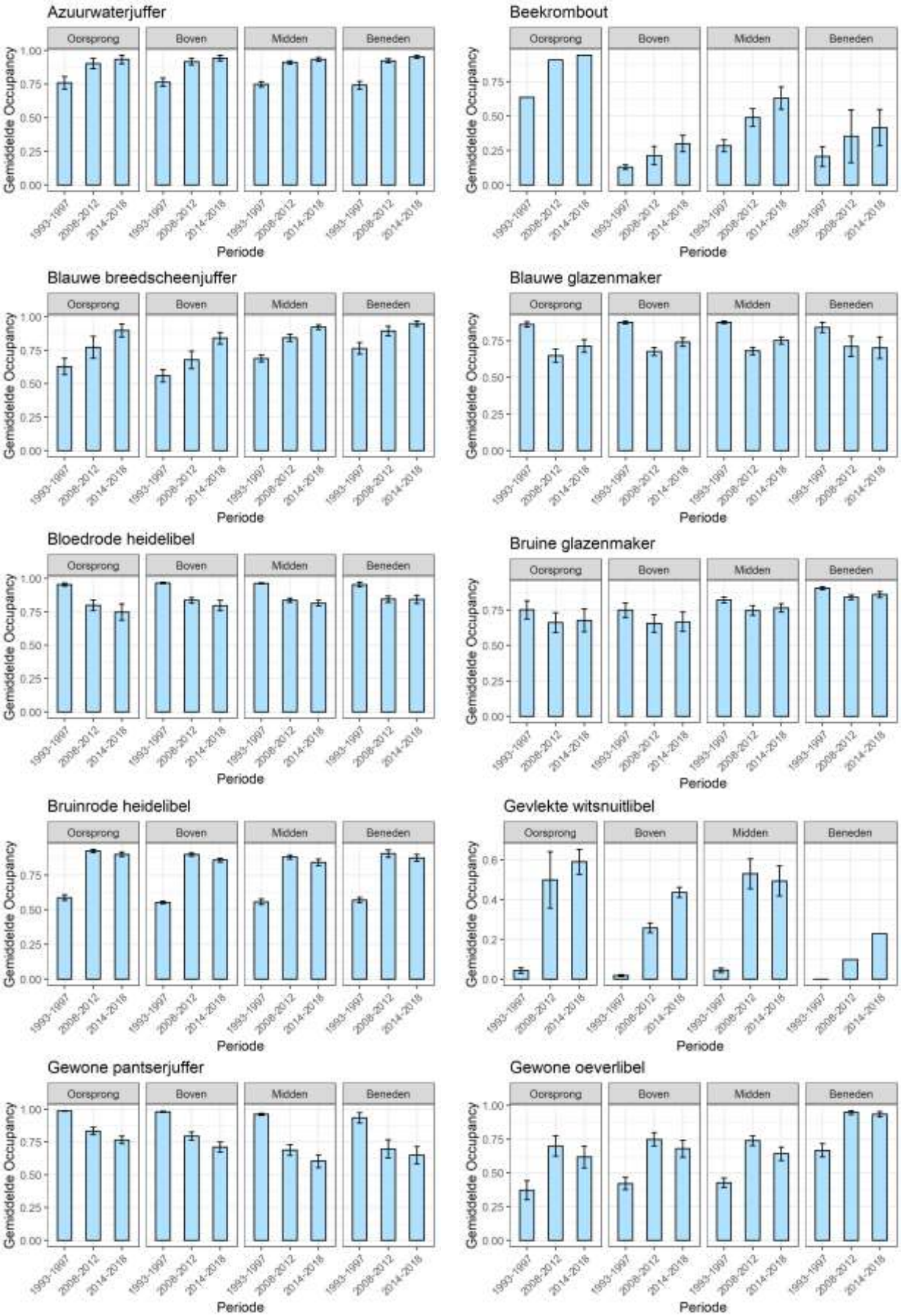
- voor vijf soorten was deze ongunstiger: bloedrode heidelibel (zwak), gewone pantserjuffer, noordse witsnuitlibel, variabele waterjuffer en watersnuffel
- voor drie soorten was de ontwikkeling gunstiger in het Drentsche Aa-gebied: beekrombout, gevlekte witsnuitlibel (zwak) en grote keizerlibel (zwak)

Discussie en conclusie

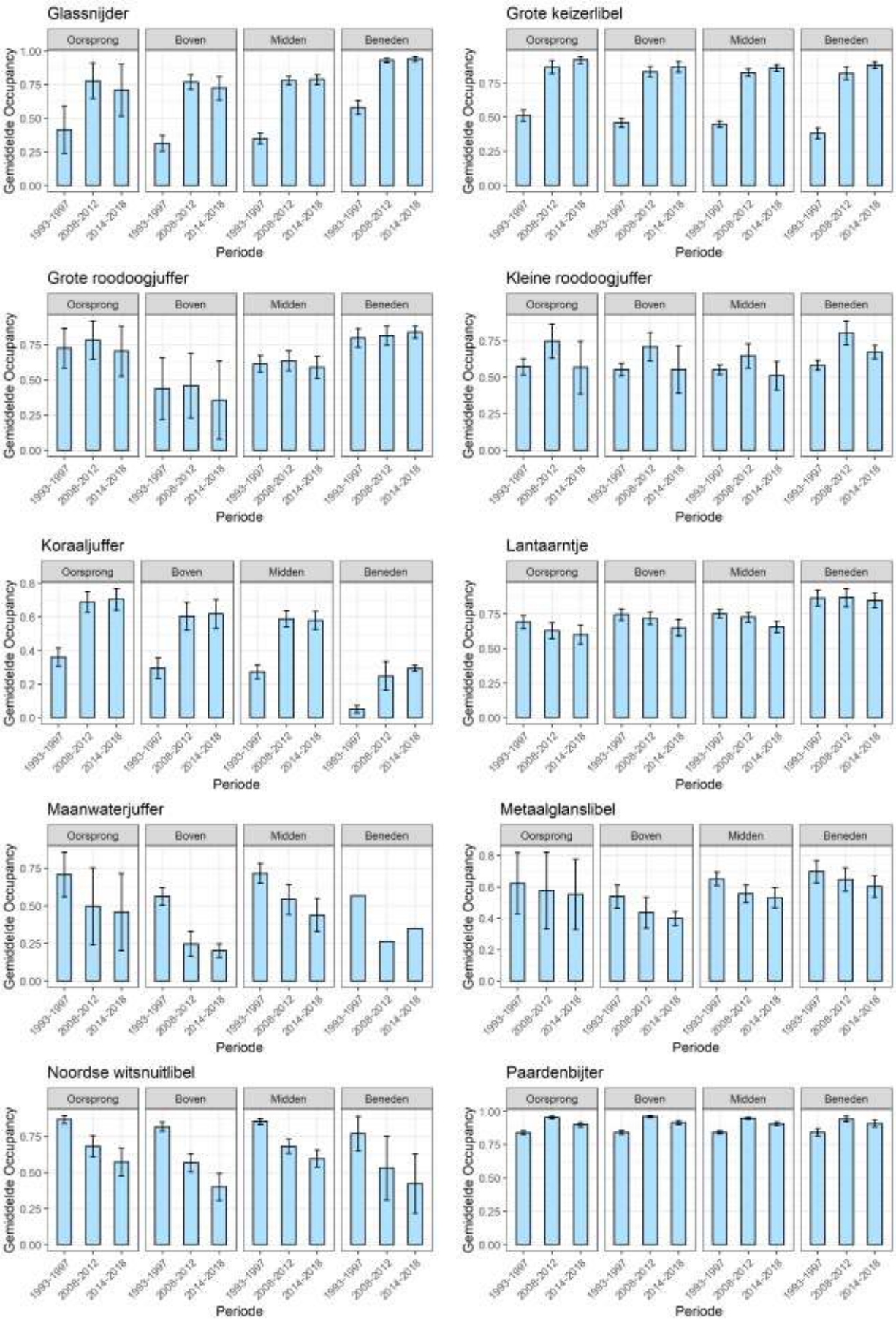
Bij de libellen konden alleen de veranderingen na 1990 worden geanalyseerd. Net als bij de dagvlinders namen ongeveer evenveel soorten in voorkomen toe (13) als af (15). De afname deed zich vooral voor bij soorten van vennen en uit koelere klimaatgebieden, die ook elders in de regio onder druk staan. De toename betrof

met name soorten van stromend water en soorten die van klimaatopwarming hebben geprofiteerd.

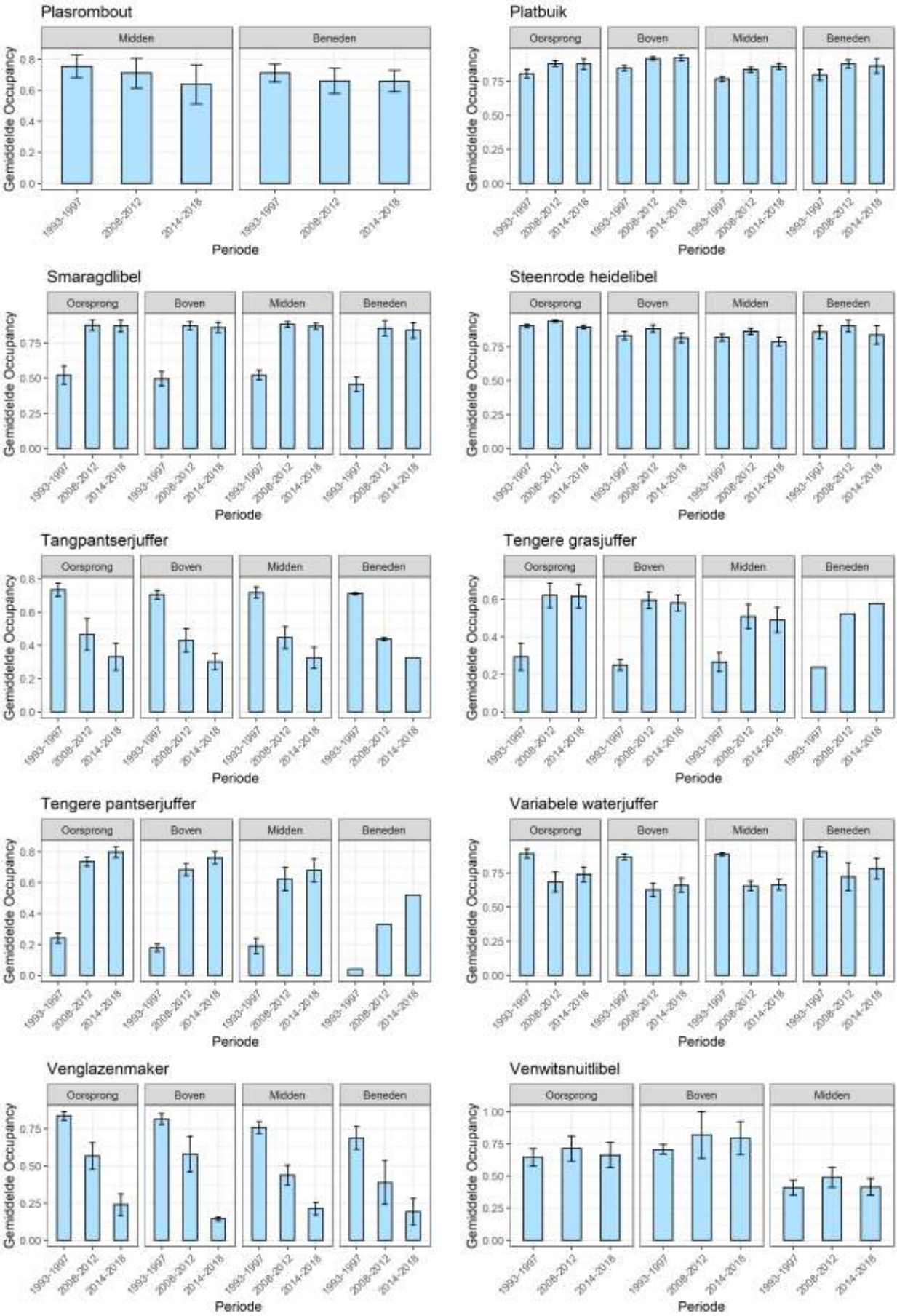
Deze trends sluiten aan bij landelijk waargenomen ontwikkelingen. Dit is voor libellen ook eerder te verwachten omdat deze over het algemeen veel mobieler zijn dan dagvlinders en hun populaties dus een overeenkomstige dynamiek op grote ruimtelijke schaal vertonen. Niettemin weerspiegelen deze veranderen ook de ontwikkeling in habitatkwaliteit binnen het Drentsche Aa-gebied, waar voedselarme milieus onder druk staan, maar de zuurstofrijkdom van het stromende water lijkt te zijn toegenomen (wat overigens niet *per se* hoeft te betekenen dat het water minder voedselrijk is geworden).



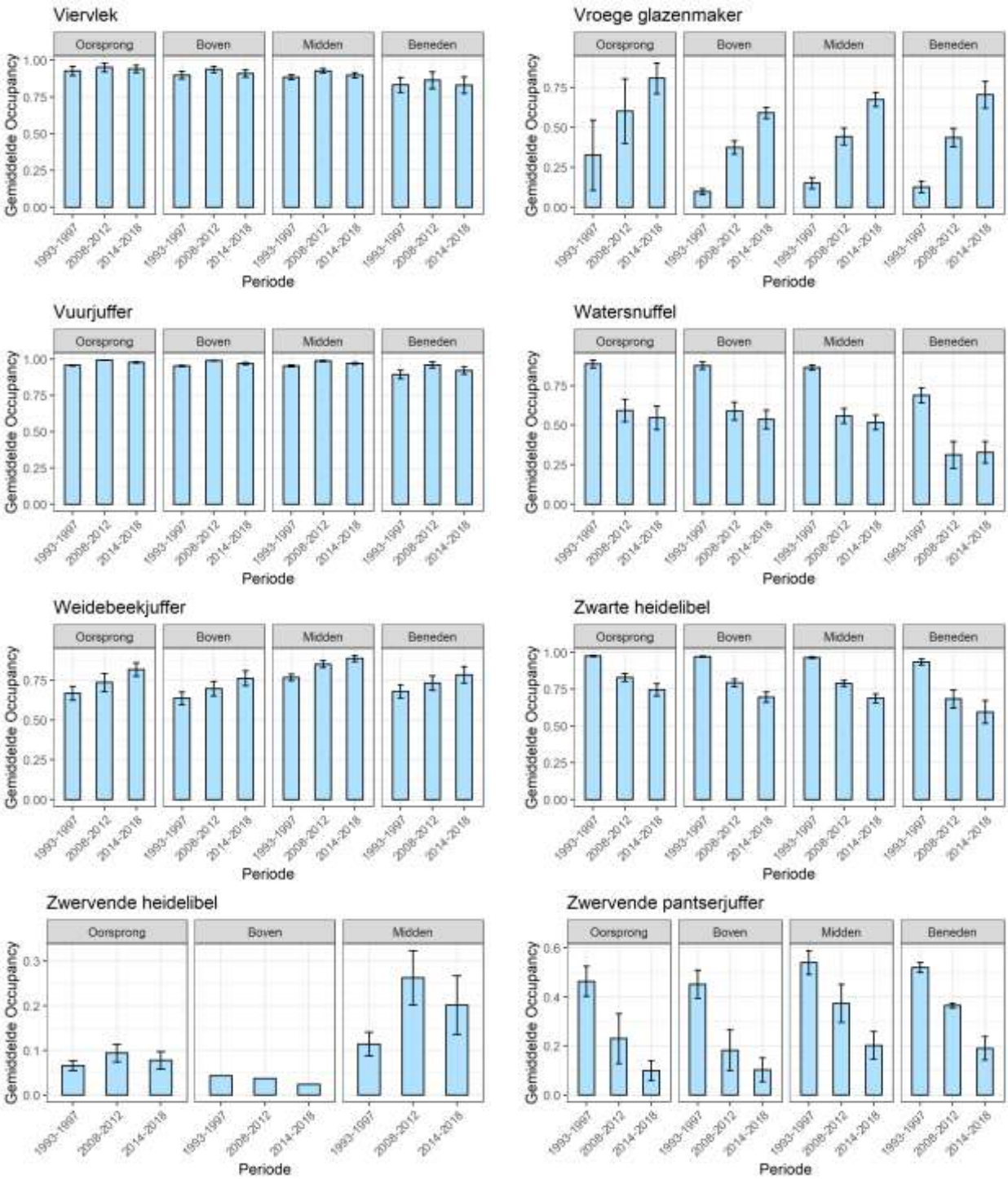
Figuur 4.1: Periodeverschillen in kans op voorkomen van libellensoorten per kilometerhok in vier stroomgebieden van het beekdal van de Drentsche Aa (waarden tussen 0 en 1; gemiddelde met standaardfout).



Figuur 4.1 (vervolg): Periodeverschillen in kans op voorkomen van libellensoorten per kilometerhok in vier stroomgebieden van het beekdal van de Drentsche Aa (waarden tussen 0 en 1; gemiddelde met standaardfout).



Figuur 4.1 (vervolg): Periodeverschillen in kans op voorkomen van libellensoorten per kilometerhok in vier stroomgebieden van het beekdal de Drentsche Aa (waarden tussen 0 en 1; gemiddelde met standaardfout). Plasrombout kwam niet voor in Bovenloop en Oorsprong, venwitnsuitlibel kwam niet voor in de Benedenloop..



Figuur 4.1 (vervolg): Periodeverschillen in kans op voorkomen van libellensoorten per kilometerhok in vier stroomgebieden van het beekdal van de Drentsche Aa (waarden tussen 0 en 1; gemiddelde met standaardfout). Zwervende heidelibel kwam niet voor in de Benedenloop.

5 Literatuur

Bakker, J., Y. de Vries, H. Düttmann, E. Dijk & H. Everts (2021). Duur en start van verschraling bepalen dynamiek van brede orchis. *De Levende Natuur* 122(1), 26-33.

Bos, F.G., Bosveld, M.A., Groenendijk, D.G., Van Swaay, C.A.M., Wynhoff, I. & De Vlinderstichting (2006). *De Dagvlinders van Nederland: Verspreiding en Bescherming.* Nederlandse Fauna 7. Nationaal Natuurhistorisch Museum Naturalis, KNNV Uitgeverij and EIS-NL, Leiden.

Dijkstra, K.B., Kalkman, V.J., Ketelaar, R. & van der Weide, M.J.T. (2002). *De Nederlandse libellen (Odonata).* Nederlandse Fauna 4. Nationaal Natuurhistorisch Museum Naturalis, KNNV Uitgeverij, and European Invertebrate Survey-Nederland, Leiden, the Netherlands.

Oostermeijer, J.G.B. & Van Swaay, C.A.M. (1998). The relationship between butterflies and environmental indicator values: a tool for conservation in a changing landscape. *Biological Conservation* 86, 271-280.

Schweiger, O., Harpke, A., Wiemers, M. & Settele, J. (2013). CLIMBER: Climatic niche characteristics of the butterflies in Europe. *ZooKeys* 367, 65-84.

Termaat, T., Van Strien, A.J., Van Grunsven, R.H.A., De Knijf, G., Bjelke, U., Burbach, K., Conze, K.-J., Goffart, P., Hepper, D., Kalkman, V.J., Motte, G., Prins, M.D., Prunier, F., Sparrow, D., Van den Top, G.G. Vanappelghem, C., Winterholler, M. & WallisDeVries, M.F. (2019). Distribution trends of European dragonflies under climate change. *Diversity and Distributions* 5:936–950.

van Grunsven, R.H.A. & Wallis de Vries, M.F. (2020). *Libellen als milieu-indicatoren.* Rapport VS2020.017, De Vlinderstichting. Wageningen.

Van Strien, A.J., Termaat, T., Groenendijk, D., Mensing, V. & Kéry, M. (2010). Site-occupancy models may offer new opportunities for dragonfly monitoring based on daily species lists. *Basic and Applied Ecology* 11 (6), 495-503.

Van Strien, A. Van Swaay, C. & Kéry, M. (2011). Metapopulation dynamics in the butterfly *Hipparchia semele* changed decades before occupancy declined in the Netherlands. *Ecological Applications* 21 (7), 2510-2520.