

Verandering Natuurkwaliteit

Dagvlinders

technische rapportage



Verandering Natuurkwaliteit Dagvlinders

technische rapportage

Verandering Natuurkwaliteit Dagvlinders

technische rapportage

Tekst

Chris van Swaay

Rapportnummer

VS2019.013

Projectnummer

P-2018.131

Productie

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

Opdrachtgever

Planbureau voor de Leefomgeving

Deze publicatie kan worden geciteerd als

Van Swaay, C.A.M. (2019). Verandering Natuurkwaliteit Dagvlinders - technische rapportage. Rapportnummer VS2019.013, De Vlinderstichting, Wageningen.

Trefwoorden

SLN – beoordeling – natuurkwaliteit – dagvlinders

December 2019



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

Inleiding.....	5
Aanleiding	5
Doelstelling.....	5
Werkwijze.....	6
Materiaal	6
Methode.....	7
Resultaten	11
Basiskaarten	11
Kwaliteitscontrole	15
Verandering natuurkwaliteit dagvlinders	20
Literatuur	36

Inleiding

PBL en WEnR zijn voornemens de indicator over verandering van natuurkwaliteit van ecosystemen te updaten. In deze technische rapportage worden de methode en enkele uitkomsten in de veranderingen in de natuurkwaliteit voor dagvlinders besproken.

Aanleiding

In 2013 is door De Vlinderstichting voor PBL een project uitgevoerd om de natuurkwaliteit in SNL beheertypen vast te stellen op basis van verspreidingsgegevens zoals in de NDFF voorhanden, occupancykaarten en de hotspotkaarten voor dagvlinders uit 2006, waarin per 250x250m hok wordt aangegeven wat de kans is dat een soort voorkomt.

In 2018 en 2019 is deze methode opnieuw gebruikt. Daarnaast is een methode gebruikt die aansluit bij die voor vogels en planten. De resultaten worden kort besproken.

Doelstelling

Doel is om een beeld te geven van de natuurkwaliteit van ecosystemen in drie perioden, en analyse van de verschillen uit te voeren.

Werkwijze

Materiaal

De volgende gegevens zijn voorhanden of worden binnen dit project gemaakt:

1. Harde waarnemingen uit de NDFF met een precisie kleiner dan 250m (op 12 november 2018).
2. Harde waarnemingen uit de NDFF met een precisie tussen de 250 en 1000m (op 12 november 2018).
3. Occupancy kaarten (Bron: CBS/De Vlinderstichting) met voor elk kilometerhok per jaar een kans op voorkomen (de occupancy).
4. Bestaande kansenskaarten per soort op een niveau van 250x250m uit Van Swaay et al. (2006).
5. Data uit het meetnet vlinders van De Vlinderstichting en het CBS, waarin de gegevens zitten van ruim 2500 wekelijks (maar niet in elk jaar) getelde vlinderroutes in heel Nederland (Van Swaay et al., 2019).

Occupancy kaarten

Bij verspreidingskaarten zijn er hokken waarin soorten niet zijn doorgegeven terwijl ze er wel voorkomen. Of een bepaalde soort op een bepaalde locatie wordt doorgegeven hangt af van de trefkans en die hangt weer af van hoe lang en grondig een waarnemer zoekt, de veldervaring van de waarnemer en het aantal waarnemers en van de overzichtelijkheid van het terrein en dergelijke. Daarnaast geven sommige waarnemers alles door, en anderen alleen de bijzonderheden. Verder zijn er hokken waar de soort niet is waargenomen, en daar ook niet voorkomt. Als een soort tijdens een veldbezoek niet is gezien, is die dan gemist of komt die er echt niet voor? De trefkans kan worden berekend uit herhaalde veldbezoeken, en daarmee kan de occupancy per jaar per hok worden berekend (gecorrigeerd voor trefkansen) (Van Strien et al., 2011; 2013).

Voor dit project wordt gebruik gemaakt van de occupancy resultaten die Arco van Strien van het CBS heeft berekend voor alle dagvlindersoorten over de periode 1990-2017 voor het NEM.

Bestaande kansenskaarten

In 2006 zijn kansenskaarten gemaakt op een niveau van 250x250m voor de zogenaamde hotspotkaarten (Reijnen et al., 2007). Hierbij is op basis van bodem, vegetatie en bestemming de kans op voorkomen per soort in elk hok van 250x250m vastgesteld. Indien de kans op voorkomen boven een bepaalde drempelwaarde uitkwam, is die cel beschouwd als potentieel geschikt (Van Swaay et al., 2006).

In dit project zullen deze kaarten gebruikt worden, maar zullen ook nieuwe kansenskaarten gemaakt worden met nieuwe methoden (GBM's) binnen het R package trimmaps. Daarbij zal gebruik gemaakt worden van nieuwe en bijgewerkte kaarten. GBM's hebben het voordeel dat ze niet (zoals GLM's, die bij de hotspotkaarten gebruikt zijn) gevoelig zijn voor onderlinge verbanden tussen variabelen. Daarmee kunnen veel meer variabelen aan het model worden meegegeven.

Methode

Basiskaarten

Oorspronkelijk was het de bedoeling om alleen de methode uit Van Swaay (2013) opnieuw te gebruiken, maar dan met bijgewerkte data en over drie perioden. Deze methode wordt hieronder nader beschreven onder het kopje Methode 2013. Gaande het project is besloten ten dele aan te sluiten bij de methode die al voor vogels en planten gebruikt werd. Deze wordt beschreven onder het kopje: Aangepaste methode 2019.

Methode 2013

Deze methode sluit in hoofdlijnen aan op die uit Van Swaay (2013). Wel worden andere perioden gebruikt en meer en nieuwere gegevens.

Er worden drie perioden onderscheiden:

- 1994-2001
- 2002-2009
- 2010-2017

Voor elk van deze perioden wordt een basiskaart op 250m grid gemaakt van de relevante dagvlindersoorten. Deze kunnen daarna gegroepeerd worden per beheertype en over de beheertypenkaart gelegd worden. De verschillen tussen de perioden kunnen nader geanalyseerd en beoordeeld worden.

Per periode zijn de gegevens toegedeeld naar vijf kwaliteitsklassen:

1. Er is in de periode tenminste één harde waarneming met een precisie kleiner dan 250m in een hok van 250x250m. In deze gevallen hebben deze hokken van 250x250m kwaliteitsklasse 1 gekregen.
2. In een kilometerhok is in de periode tenminste één harde waarneming met een precisie tussen de 250 en 1000m. In deze gevallen hebben alle hokken van 250x250m binnen dat kilometerhok uit de kansenskaart kwaliteitsklasse 2 gekregen.
3. In een kilometerhok is de gemiddelde occupancy over alle jaren in de periode tussen de 0,5 en 1. In deze gevallen hebben alle hokken van 250x250m binnen dat kilometerhok uit de kansenskaart kwaliteitsklasse 3 gekregen.
4. In een kilometerhok is de gemiddelde occupancy over alle jaren in de periode kleiner dan 0,5. In deze gevallen hebben alle hokken van 250x250m binnen dat kilometerhok uit de kansenskaart kwaliteitsklasse 4 gekregen.
5. Het kilometerhok is niet onderzocht in beide perioden (er zijn dus geen waarneming en er is geen occupancy bekend). In deze gevallen hebben alle hokken van 250x250m binnen dat kilometerhok uit de kansenskaart kwaliteitsklasse 5 gekregen.

Voor de verdere bewerkingen wordt alleen met de 250x250m hokken met kwaliteitsklassen 1 tot en met 3 gewerkt. Hiermee wordt een basisbestand gemaakt met per soort per periode voor ieder 250x250m hok de aan- of afwezigheid (aanwezig betekent dan dat de kwaliteitsklasse 1, 2 of 3 is).

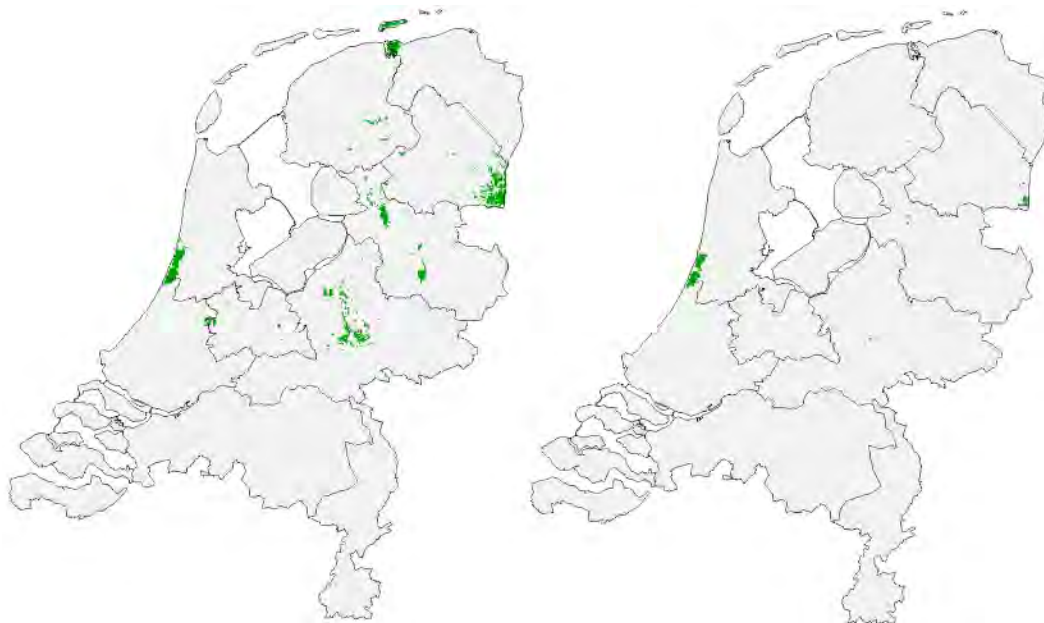
Tijdens de uitvoering bleek dat met name de kaarten voor de laatste periode juist voor SNL-soorten een onrealistische en veel te grote verspreiding berekenden. Dit bleek terug te voeren op de toegenomen SNL inventarisaties in die periode. Hierbij worden gebieden die onder die regeling vallen in één jaar minimaal vier keer bezocht en worden daarbij alle kenmerkende SNL soorten per hectare gekarteerd. Deze periode wordt daarmee veel beter en completer onderzocht dan voorgaande

perioden, en vrijwel alle soorten leken daarbij fors te zijn toegenomen, wat niet overeenkwam met de trends uit het NEM meetnet vlinders (CBS et al., 2019). In overleg met de opdrachtgever is daarna besloten de aan te passen. Deze methode wordt hieronder beschreven.

Aangepast methode 2019

Deze methode bestaat uit de volgende stappen:

1. Er worden voor elke periode nieuwe kanskaarten gemaakt met behulp van het R-package Trimmaps van sovon (www.sovon.nl/nl/content/trimmaps). Het betreft de volgende perioden:
 - 1994-2001
 - 2002-2009
 - 2010-2017
2. Hiervoor zijn de verspreidingsgegevens uit de NDFF gebruikt, alsmede de tellingen uit het meetnet vlinders. Deze laatste hebben het grote voordeel dat ook meteen 'harde nullen' gegenereerd kunnen worden, omdat vlinderroutes het hele seizoen wekelijks geteld worden en alle waargenomen vlinders worden doorgegeven.
3. Dit levert voor elke soort voor elke periode en voor elk hok van 250x250m een kans op voorkomen op. Voor elke soort en elke periode is een zogenaamde cut-off value vastgesteld: is de kans groter dan deze waarde, dan wordt de soort in het hok als aanwezig beschouwd, en vice versa. Voor deze cut-off value is in eerste instantie gebruik gemaakt van het R-script Cutoff_Optimised.r van sovon, dat gebaseerd is op het R-package biomod (rdrr.io/rforge/BIOMOD/man/CutOff.Optimised.html).
4. Dit leverde bij dagvlinders echter evident foute verspreidingskaarten op, vrijwel altijd overschattingen van de echte verspreiding. Figuur 1 geeft een voorbeeld van de aardbeivlinder in de eerste periode



Figuur 1: Binaire verspreidingskaarten voor de aardbeivlinder tussen 1994 en 2001. Links: Cut-off value automatisch vastgesteld. Rechts: cut-off value waarbij de berekende verspreiding overeenkomt met de huidige verspreiding.

5. Vervolgens zijn voor de laatste periode 2010-2017, waarvan de verspreiding goed bekend is, door de auteur een expert inschatting gemaakt van de beste cut-off value om een verspreidingskaart te genereren die dicht bij de werkelijke verspreiding komt.

6. Hierna is het aantal hokken in de twee voorgaande perioden ingeschat door gebruik te maken van de verspreidingsstrends die het CBS met behulp van occupancy-berekeningen heeft gemaakt:
 - a. Voor elke periode is de gemiddelde occupancy per soort per periode gebruikt.
 - b. Dit levert voor elke soort een vermenigvuldigingsfactor op voor de twee voorgaande perioden, die op basis van de occupancy is vastgesteld.
 - c. Omdat het aantal geselecteerde hokken van 250x250m in de laatste periode bekend is uit stap 5, kan zo ook het aantal benodigde hokken in de twee voorgaande perioden berekend worden.
 - d. Hierna zijn voor de twee eerste perioden voor elke soort alle hokken gesorteerd op volgorde van de kans op voorkomen (resultaat van de kanskaarten uit stap 1, berekend met Trimmings), en zijn de benodigde hokken met de hoogste kans geselecteerd.
7. Dit levert voor elke soort voor elke periode nieuwe binaire verspreidingskaarten op, die gebruikt zijn voor de volgende stappen.
8. Voor enkele soorten met een zeer beperkt voorkomen dat goed en (vrijwel) volledig bekend is, is alleen gewerkt met de echte, niet gemodelleerde verspreiding: bruin dikkopje, keizersmantel, donker pimperlauwtje, dwerglauwtje, grote vos, iepenpage, klaverlauwtje, pimperlauwtje, spiegelduikopje, grote parelmoervlinder, veenbeslauwtje en veenbesparelmoervlinder.

Vaststellen veranderingen natuurkwaliteit

De volgende producten zijn met de basiskaarten vastgesteld voor elk van de drie perioden:

1. Update verspreidingskaarten

- a. Dataset met het aantal soorten per 250meter x 250meter gridcel per SNL beheertype.
 - i. Voor kenmerkende SNL soorten + maximaal 2 soorten van Bijlage I (EB en BE soorten van de Rode Lijst, zoals gedefinieerd door SNL). Per beheertype.
 - ii. Voor kenmerkende/typische soorten van de Vogel- en Habitatrichtlijnen op alle locaties waar deze soorten voorkomen.

PBL heeft hiervoor het volgende aangeleverd:

- De lijst van SNL soorten per beheertype (48), de lijst van SNL soorten van Bijlage I.
- De lijst van kenmerkende/typische soorten van de Vogel- en Habitatrichtlijnen.
- De beheertypenkaart met de oppervlakte per beheertype per 250meter x 250meter grid (voor dagvlinders en vaatplanten) & per 1km x 1km (voor broedvogels).

2. Verschilkaarten per ecosysteemtype

- a. Uit stap 1 komen kaartjes van het aantal SNL soorten + het aantal SNL soorten van Bijlage 1 per gridcel per periode per beheertype. Vervolgens kunnen er per beheertype (48) 2 verschilkaartjes gemaakt worden: van de periode 1994-2001 en 2010-2017 & 2002-2009 en 2010-2017. Dit levert circa 90 verschilkaartjes op.

- b. Uit stap 1 komen ook kaartjes van het aantal VHR soorten per gridcel per periode voor alle gridcellen waar deze soorten voorkomen. Vervolgens kunnen ook hier verschilkaartjes gemaakt worden: van de periode 1994-2001 en 2010-2017 & 2002-2009 en 2010-2017. Dit levert 2 verschilkaartjes op.
- c. Er kunnen ook verschilkaartjes gemaakt worden op ecosysteemtype niveau. Het gaat om 5 ecosysteemtype die worden samengesteld uit de ca. 48 beheertypen: bos, heide, open duin, moeras, halfnatuurlijk grasland. Verschilkaarten worden gemaakt voor het verschil tussen 1994-2001 en 2010-2017 & 2002-2009 en 2010-2017. Dit levert 10 kaarten op: 5 verschilkaarten per ecosysteemtype voor de kort- en langjarige veranderingen, en twee kaartjes voor VHR voor de kort- en langjarige veranderingen.

Voor onderdeel 2a, 2b en 2c is de vraag bij welke verandering er sprake is van een verschil (toe-/afname). Dit zal bediscussieerd worden.

3. Verschilkaarten per ecosysteemtype beoordelen

De 10 + 2 verschilkaarten van stap 2b en 2c laten een ruimtelijk patroon van toe- en afnames zien. De kaarten worden beoordeeld op plausibiliteit. Het gaat dan om het algemene beeld: overall toename/stabilisatie/afname? Daarnaast worden de meest in het oog springende gebieden met een toe- of afname bekeken en worden beoordeelt of dat klopt en wat de verklaring daarvoor zou kunnen zijn. Dit onderdeel is voor alle soortgroepen uitgevoerd in een workshop op maandag 1 april 2019 in Wageningen, waar ook vertegenwoordigers van PBL, WEnR, sovon en floron bij aanwezig waren.

Resultaten

Basiskaarten

Methode 2013

Via deze methode is per soort het aantal hokken van 250x250m per periode berekend (Tabel 1). Vooral voor de laatste periode leverde dat, met name voor de SNL soorten, een (veel te) hoog aantal hokken op (vergelijk met de occupancytrends in Tabel 2). Om deze reden is overgeschakeld op de nieuwe methode.

Tabel 1: Aantal hokken van 250x250m zoals berekend via de methode uit 2013 per soort en per periode.

soortnaam	1994-2001	2002-2009	2010-2017
aardbeivlinder	1258	1257	1428
argusvlinder	188125	165217	161656
atalanta	8294	21825	61446
bleek blauwtje	3	3	7
bont dikkopje	868	1271	1776
bont zandoogje	58905	78743	104548
boomblauwtje	89796	94972	100605
bosparemoervlinder	488	531	718
bosrandparemoervlinder		1	1
boswitje	83	254	261
braamparemoervlinder			9
bretons spikkeldikkopje			1
bruin blauwtje	9711	11904	15548
bruin dikkopje	18	56	84
bruin zandoogje	189129	185239	197929
bruine eikenpage	2411	1573	2264
bruine vuurvlinder	2861	2969	4454
canarische atalanta			1
citroenvlinder	165803	164273	174708
dagpauwoog	310574	302067	296114
dambordje	9	8	22
distelvlinder	4151	19075	26998
donker pimperlblauwtje	47	26	17
duinparemoervlinder	3021	2519	3564
dwerghblauwtje	10	12	18
eikenpage	12934	13993	16064
geelsprietdikkopje	6599	5637	6402
gehakelde aurelia	137067	146396	149295
gele luzernevlinder	62	479	685
gentiaanblauwtje	963	831	856
geraniumblauwtje		4	12
groentje	17153	17317	18539
groot dikkopje	49509	49445	57859
groot geaderd witje	1		10
groot koolwitje	205515	196737	196640
grote paremoervlinder	367	563	884
grote vos	21	44	326
grote vuurvlinder	838	804	802

soortnaam	1994-2001	2002-2009	2010-2017
grote weerschijnvlinder	101	159	759
heideblauwtje	3630	4376	5140
heivlinder	11495	11565	12494
hooibeestje	2022	7269	24866
icarusblauwtje	105936	113695	119774
iepenpage	10	30	210
kaasjeskruidkoppje		5	91
kardinaalsmantel		1	
keizersmantel	31	82	863
klaverblauwtje	10	30	85
klein geaderd witje	235939	219962	229019
klein koolwitje	353654	346838	347055
kleine heivlinder	567	433	557
kleine ijsvogelvlinder	4274	3946	5042
kleine parelmoervlinder	5653	5637	7022
kleine vos	205994	206064	219777
kleine vuurvlinder	127751	125378	130102
kleine weerschijnvlinder	1		5
koevinkje	38009	36788	46408
kommavlinder	4485	4088	4637
koninginnenpage	5723	12441	14092
koningspage	1	4	4
landkaartje	113205	109132	112206
morgenrood		1	
oostelijke vos			186
oranje luzernevlinder	428	2093	11339
oranje zandoogje	154705	138348	139164
oranjetipje	112376	116618	122982
pimpernelblauwtje	15	28	30
purperstreepparelmoervlinder		2	10
resedawitje / oostelijk resedawitje	2	50	1
rouwmantel	17582	6310	30
scheefbloemwitje			127
sleedoornpage	2673	2192	2402
spiegeldikkopje	161	478	620
staartblauwtje			99
steppeparelmoervlinder	6		
tijgerblauwtje	4	10	36
veenbesblauwtje	49	39	29
veenbesparelmoervlinder	70	47	53
veenhooibeestje	385	255	393
veldparelmoervlinder		129	172
westelijke parelmoervlinder			1
zilveren maan	1677	1727	1769
zwartsprietdikkopje	176398	158695	160921

Tabel 2: Geschatte gemiddelde verspreiding (timetotals) in kilometerhokken per periode per soort uit occupancy berekeningen (CBS et al., 2019).

Soortnaam	1994-2001	2002-2009	2010-2017
aardbeivlinder	204	148	134
argusvlinder	8921	7076	4953
bont dikkopje	523	483	502
bont zandoogje	9791	13507	16109
boomblauwtje	7391	7895	7861
bosparemoervlinder	135	110	116
boswitje	11	36	43
bruin blauwtje	1556	1667	2280
bruin zandoogje	15608	15533	16035
bruine eikenpage	275	148	120
bruine vuurvlinder	923	820	793
citroenvlinder	11082	10417	11488
dagpauwoog	15369	13449	14455
duinparemoervlinder	350	283	320
eikenpage	2647	2672	3009
geelsprietdikkopje	1497	1043	633
gehakelde aurelia	8372	10841	10989
gentiaanblauwtje	165	135	77
groentje	1412	1489	1582
groot dikkopje	7805	7321	8481
groot koolwitje	13334	13077	12942
grote paremoervlinder	118	115	117
grote vuurvlinder	59	59	60
grote weerschijnvlinder	181	138	290
heideblauwtje	1064	1001	926
heivlinder	1717	1360	1206
hooibeestje	4786	5297	6261
icarusblauwtje	8537	9078	9308
keizersmantel			53
klein geaderd witje	17146	16333	16431
klein koolwitje	21504	21509	21287
kleine heivlinder	56	22	9
kleine ijsvogelvlinder	477	384	477
kleine paremoervlinder	897	837	779
kleine vos	15782	14938	16149
kleine vuurvlinder	10506	10604	10403
koevinkje	8124	7877	8404
kommavlinder	395	326	301
koninginnenpage	1372	3110	2476
landkaartje	9152	7830	8371
oranje zandoogje	8828	8727	8206
oranjetipje	9251	10259	11207
sleedoornpage	160	141	97
veenbesblauwtje	18	9	5
veenbeparemoervlinder	31	16	7
veenhooibeestje	39	22	23
veldparemoervlinder	6	18	17
zilveren maan	155	151	142
zwartsprietdikkopje	12960	11769	10433

Aangepast methode 2019

Via deze methode zijn nieuwe binaire verspreidingskaarten per periode gemaakt. Het aantal hokken van 250x250m in deze kaarten wordt gegeven in Tabel 3. De verhouding tussen het aantal hokken in de twee eerste periodes t.o.v. de laatste periodes is hier gelijk aan die in tabel 2, m.u.v. de soorten waarvoor gewerkt is met de echte, niet gemodelleerde verspreiding: bruin dikkopje, keizersmantel, donker pimperlauwtje, dwergblauwtje, grote vos, iepenpage, klaverblauwtje, pimperlauwtje, spiegeldikkopje, grote parelmoervlinder, veenbesblauwtje en veenbesparelmoervlinder.

*Tabel 3: Aantal hokken van 250x250m zoals gebruikt in de aangepaste methode uit 2019 per soort en per periode. *: van deze soort is het echte aantal hokken gebruikt, en niet de gemodelleerde verspreiding.*

Soortnaam	1994-2001	2002-2009	2010-2017
aardbeivlinder	989	717	649
argusvlinder	440225	349164	244403
bont dikkopje	2451	2266	2354
bont zandoogje	334822	461903	550900
boomblauwtje	522577	558231	555809
bosparelmoervlinder	998	817	857
boswitje	17	56	66
bruin blauwtje	27842	29838	40806
bruin dikkopje*	9	41	75
bruin zandoogje	541144	538522	555935
bruine eikenpage	759	409	330
bruine vuurvlinder	2225	1977	1913
citroenvlinder	538053	505754	557771
dagpauwoog	558266	516362	555002
donker pimperlauwtje*	31	19	24
duinparelmoervlinder	3414	2759	3119
dwergblauwtje*	10	13	21
eikenpage	332121	335337	377595
geelsprietdikkopje	2704	1883	1143
gehakelde aurelia	423440	548322	555788
gentiaanblauwtje	904	740	421
groentje	18544	19556	20772
groot dikkopje	498206	467327	541340
groot koolwitje	558266	558266	557990
grote parelmoervlinder*	78	239	507
grote vos*	21	45	328
grote vuurvlinder	220	219	225
grote weerschijnvlinder	341	260	547
heideblauwtje	4043	3804	3518
heivlinder	4355	3449	3060
hooibeestje	419684	464550	549033
icarusblauwtje	511487	543878	557650
iepenpage*	1	5	190
keizersmantel*	31	82	864
klaverblauwtje*	9	25	85
klein geaderd witje	558266	554717	558050
klein koolwitje	558266	558266	558254
kleine heivlinder	669	267	108
kleine ijsvogelvlinder	742	597	742
kleine parelmoervlinder	12845	11988	11150
kleine vos	545558	516391	558245

Soortnaam	1994-2001	2002-2009	2010-2017
kleine vuurvliinder	558266	558266	558008
koevinkje	299979	290859	310295
kommavliinder	454	375	346
koninginnenpage	131917	298961	238080
landkaartje	540985	462839	494811
oranje zandoogje	161542	159698	150158
oranjetipje	395089	438135	478634
pimpernelblauwtje*	13	24	28
sleedoornpage	959	842	582
spiegeldikkopje*	75	431	599
veenbesblauwtje*	31	24	12
veenbesparelmoervliinder*	47	31	25
veenhooibeestje	655	366	394
veldparelmoervliinder	24	71	67
zilveren maan	1165	1135	1071
zwartsprietdikkopje	558266	558266	550431

Kwaliteitscontrole

De kwaliteit van de kaarten is op twee manieren getoetst:

- Controle op type 1 fout: de soort komt voor in een hok, maar het model voegt dat hok niet bij de verspreiding (model verwerpt het hok ten onrechte).
- Controle op type 2 fout: het model voegt dat hok bij de verspreiding, maar de soort is daar niet hard gezien.

Type 1 fout

In het algemeen worden de meeste soorten in het overgrote deel van de hokken met harde waarnemingen ook verwacht door het model (tabel 4). Wel is er een aantal (relatief zeldzame) soorten waar het percentage opvallend laag ligt, zoals kommavliinder, grote vuurvliinder en heivliinder. Ondanks dat deze soorten een beperkte verspreiding hebben, mist het model toch flinke delen.

Dit wordt nader geïllustreerd aan een voorbeeldsoort: de grote vuurvliinder (Figuur 2). In de eerste periode worden de populaties bij Lemmer, in de Rottige Meente en het noordelijk deel van de Weerribben helemaal gemist door het model. Andersom worden in het zuidelijk deel van de Weerribben ook hokken ingekleurd waar de soort nooit gezien is (al kan deze soort makkelijk gemist worden).

De kaart van de middelste periode laat een ander beeld zien. De Rottige Meente zit er nu beter in, inclusief de uitbreiding naar het Brandemeer en het Woldlakebos.

Ook de Wieden wordt redelijk voorspeld.

Daarentegen worden de populaties in het westen en midden van de Weerribben weer gemist.

De meeste recente kaart klopt het beste: Rottige Meente (inclusief Brandemeer), noordelijke Weerribben en Woldlakebos en een paar laatste plekken in de Wieden. Alleen in het zuidelijk deel van de Weerribben is het model te positief (al zullen hier ook veel hokken gemist zijn, omdat dit deel alleen per boot toegankelijk is, en waarnemers liever naar het Woldlakebos gaan, waar je te voet in kunt).



Vrouwje grote vuurvliinder in de Weerribben.

Tabel 4: Percentage van de 250m-hokken met harde waarnemingen waar het model de soort ook verwacht.

Soortnaam	1994-2001	2002-2009	2010-2017
aardbeivlinder	83	66	60
argusvlinder	95	91	98
bont dikkopje	87	64	73
bont zandoogje	97	93	99
boomblauwtje	98	99	99
bosparemoervlinder	66	49	53
boswitje	52	31	35
bruin blauwtje	93	58	66
bruin dikkopje	100	100	100
bruin zandoogje	98	97	98
bruine eikenpage	58	50	45
bruine vuurvlinder	50	35	40
citroenvlinder	98	97	99
dagpauwoog	98	92	98
donker pimperlblauwtje	100	100	100
duinparemoervlinder	83	73	86
dwerghblauwtje	100	100	100
eikenpage	99	100	99
geelsprietdikkopje	39	39	59
gehakelde aurelia	97	98	99
gentiaanblauwtje	71	73	77
groentje	91	83	93
groot dikkopje	99	99	99
groot koolwitje	99	98	98
grote paremoervlinder	100	100	100
grote vos	100	100	99
grote vuurvlinder	40	56	52
grote weerschijnvlinder	85	62	57
heideblauwtje	75	65	64
heivlinder	37	35	37
hooibeestje	98	96	96
icarusblauwtje	96	97	97
iepenpage	100	100	100
keizersmantel	100	99	100
klaverblauwtje	100	100	100
klein geaderd witje	99	99	99
klein koolwitje	98	98	98
kleine heivlinder	95	82	100
kleine ijsvogelvlinder	56	53	34
kleine paremoervlinder	93	90	84
kleine vos	98	96	98
kleine vuurvlinder	98	98	98
koevinkje	98	98	99
kommavlinder	38	30	23
koninginnenpage	96	96	98
landkaartje	98	96	99
oranje zandoogje	94	87	89
oranjetipje	98	97	99
pimperlblauwtje	100	96	100
sleedoornpage	90	66	67
spiegeldikkopje	99	100	100
veenbesblauwtje	100	100	100
veenbesparemoervlinder	100	100	100

Soortnaam	1994-2001	2002-2009	2010-2017
veenhooibeestje	96	99	100
veldparelmoervlinder		76	71
zilveren maan	81	77	73
zwartsprietdikkopje	98	98	98

Type 2 fout

Terwijl bij zeldzame soorten vrijwel alle hokken waar de soort zit ook daadwerkelijk vindt, is dit bij algemene soorten precies andersom (Tabel 5). Soorten die bijvoorbeeld wijd verbreid in het agrarisch gebied voorkomen worden daar maar af en toe doorgegeven, terwijl het model al deze hokken inkleurt.

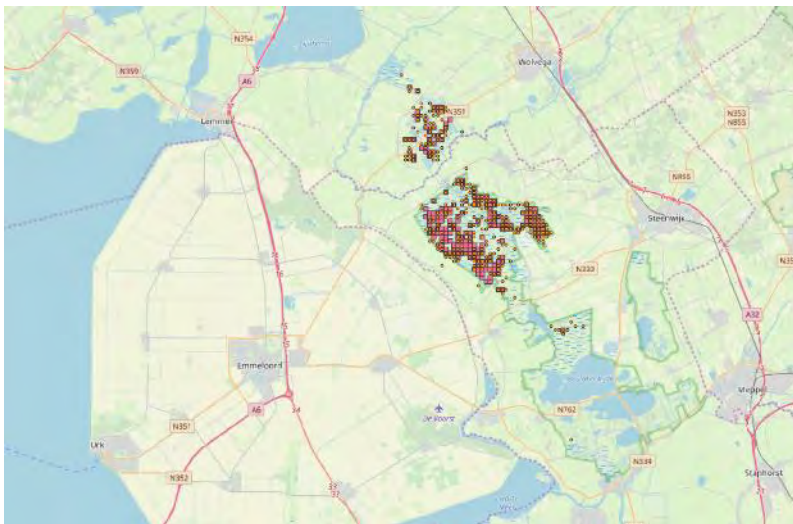
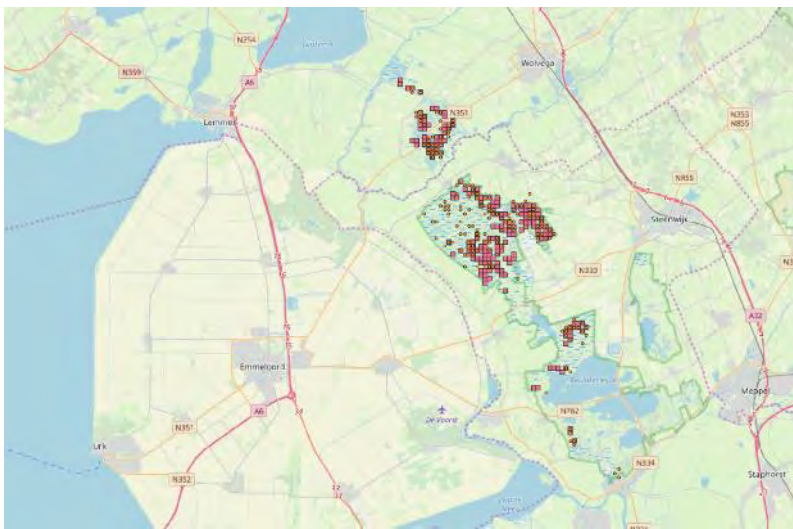
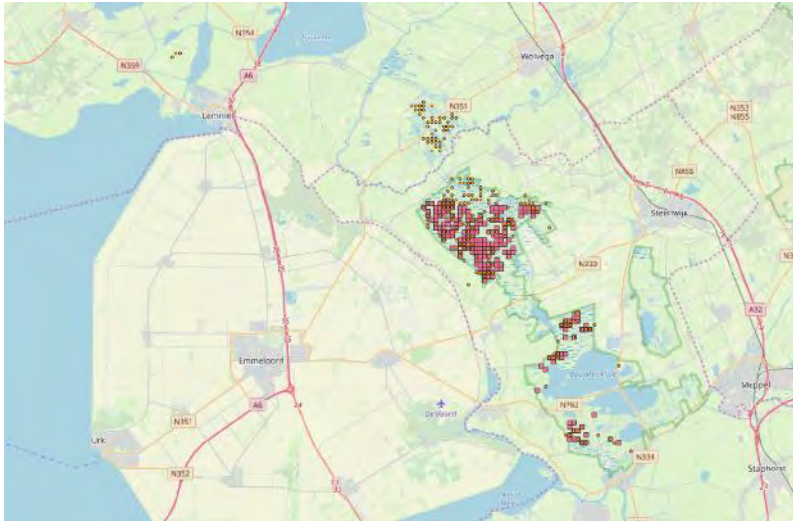
Tabel 5: Percentage van de 250m-hokken waar het model de soort verwacht van de hokken met harde waarnemingen.

Soortnaam	1994-2001	2002-2009	2010-2017
aardbeivlinder	16	33	53
argusvlinder	1	1	5
bont dikkopje	14	25	46
bont zandoogje	1	4	10
boomblauwtje	1	2	4
bosparelmoervlinder	8	12	25
boswitje	82	84	95
bruin blauwtje	3	4	11
bruin dikkopje	100	100	100
bruin zandoogje	1	3	7
bruine eikenpage	18	31	51
bruine vuurvlinder	10	20	58
citroenvlinder	1	2	9
dagpauwoog	1	3	9
donker pimperlblauwtje	100	100	100
duinparelmoervlinder	9	15	49
dwerghblauwtje	100	100	100
eikenpage	0	1	1
geelsprietdikkopje	11	14	57
gehakelde aurelia	1	2	5
gentiaanblauwtje	29	41	61
groentje	4	9	22
groot dikkopje	1	1	4
groot koolwitje	1	2	5
grote parelmoervlinder	100	100	100
grote vos	100	100	100
grote vuurvlinder	38	45	72
grote weerschijnvlinder	16	34	77
heideblauwtje	15	34	62
heivlinder	12	31	67
hooibeestje	0	2	4
icarusblauwtje	1	2	5
iepenpage	100	100	100
keizersmantel	100	100	100
klaverblauwtje	100	100	98
klein geaderd_witje	1	5	10
klein koolwitje	2	4	10
kleine heivlinder	11	28	51
kleine ijsvogelvlinder	28	58	75

kleine parelmoervlinder	4	13	27
kleine vos	1	3	10
kleine vuurvlinder	1	2	5
koevinkje	1	2	6
kommavlinder	25	51	88
koninginnenpage	0	1	2
landkaartje	1	2	5
oranje zandoogje	2	3	9
oranjetipje	1	2	5
pimpernelblauwtje	100	100	100
sleedoornpage	10	21	76
spiegeldikkopje	100	100	100
veenbesblauwtje	100	100	100
veenbesparelmoervlinder	98	100	100
veenhooibeestje	7	26	28
veldparelmoervlinder		18	85
zilveren maan	12	31	55
zwartsprietdikkopje	1	1	3



Leefgebied van de grote vuurvlinder in de Weerribben.



Figuur 2: Hokken die volgens het model geschikt zijn (vierkante rode hokken) voor de grote vuurvlieder, en harde waarnemingen (oranje cirkels) in de drie perioden: 1994-2001 (bovenste kaart), 2002-2009 (middelste) en 2010-2017 (onderste kaart).

Verandering natuurkwaliteit dagvlinders

Alle bestanden zijn in maart 2019 opgeleverd aan PBL. In deze paragraaf worden de resultaten geïllustreerd en besproken:

- Per ecosysteemtype wordt een kaartje gegeven met het aantal unieke SNL soorten voor de laatste periode.
- Per ecosysteemtype wordt een kaartje gegeven met de verandering tussen de laatste twee perioden.
- Per ecosysteemtype wordt een grafiek gegeven met de verdeling van het aantal 250m hokken over toe- of afnames van het aantal SNL soorten tussen de perioden.
- Voor heide en open duin wordt de Multi Species Indicator MSI (<https://www.cbs.nl/nl-nl/maatschappij/natuur-en-milieu/indexen-en-trends-trim-/msi-tool>) gegeven, gebaseerd op de populatietrends zoals die binnen het NEM berekend zijn door het CBS i.s.m. De Vlinderstichting. Voor moeras bleek dit niet mogelijk omdat dit stratum niet standaard in de indexberekeningen in het NEM wordt meegenomen. Voor (half)natuurlijk grasland is al een indicator beschikbaar op het www.clo.nl.

(Half)natuurlijke graslanden

Verspreiding

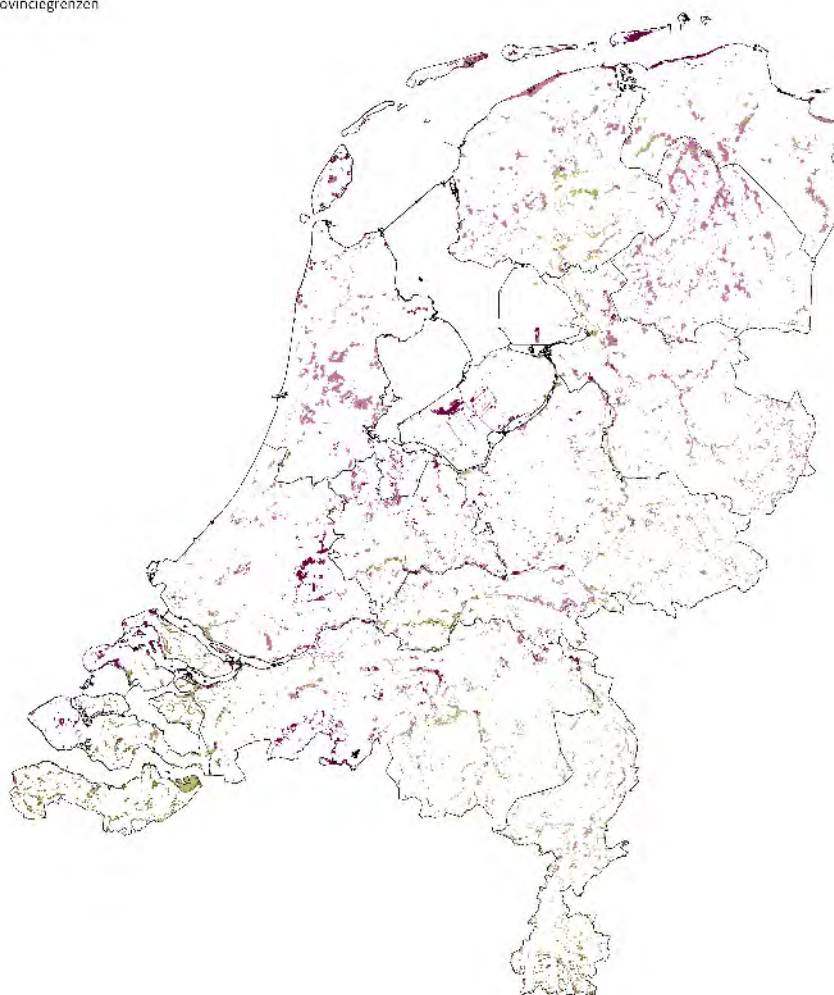
Het aantal unieke SNL soorten is met name hoog in delen van Friesland, het rivierengebied, Oost Brabant en Limburg en het Deltagebied (Figuur 3). Daarbij valt op dat het hier vaak gaat om gebieden met een vrij complete set 'gewone' soorten (als argusvlinder, hooibeestje, bruin zandoogje, koevinkje, zwartsprietdikkopje). Kijken we naar de topgebieden qua soortenaantal, dan zijn dat (in afnemend soortenaantal):

- Een aantal kalkgraslanden (Pietersberg, Bemelerberg, Piepert) en groeves (ENCI, 't Rooth, Groeve Blom, Curfsgroeve) in Zuid Limburg. Hier worden de meeste soorten gevonden. Opvallend dat de beste stukjes kalkgrasland (uit vlinderoogpunt) met open plekken tegenwoordig vooral in (voormalige) groeven voorkomen.
- Droge graslanden en voormalige wildakkers in het zuidelijke (leemrijke) deel van de Hoge Veluwe.
- Enkele vochtige graslanden in het Korenburgerveen, aan de ZO rand van de Kampina, het Luttebergerven (laatste plek waar gentiaanblauwtje nog in een vochtig grasland voorkomt), rand van vliegveld de Peel en nog een paar andere kleine locaties. Een of twee soorten minder dan de twee typen hierboven, maar nog steeds bijzonder rijk voor Nederlandse begrippen.
- Daarna volgen steeds meer bekende graslandgebieden, als de Meije, de Veerslootlanden, Wisselse Veen, voormalige vliegbasis Soesterberg, bovenveense graslanden bij Bargerveen, Punthuizen en Moerputten.
- Flinker delen van het Deltagebied vallen op omdat daar nog vrijwel alle 'gewone' soorten voorkomen. In de rest van Nederland ontbreken meestal een of enkele soorten.

Dit lijkt een plausibele karakterisering van de soortenrijkdom van (half)natuurlijke graslanden in Nederland.

Aantal unieke SNL vlinders in (half)natuurlijk grasland

- 1 - 5
- 6
- 7
- 8 - 14
- provinciegrenzen



Figuur 3: Aantal unieke SNL soorten per 250m hok op (half)natuurlijke graslanden tussen 2010 en 2017.

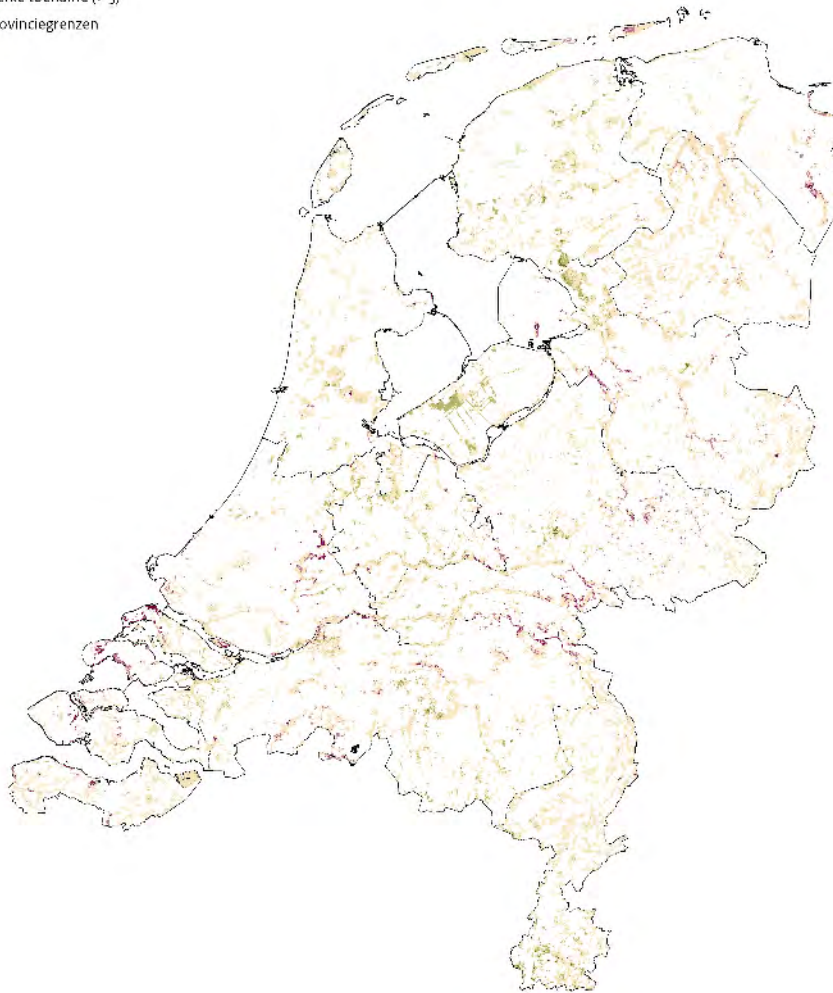
(Half)natuurlijke graslanden

Trend

Waar de kaart met de meest recente verspreiding plausibel is (voor deze kaart is de meeste data beschikbaar, bovendien zijn veel natuurgebieden voor SNL vlakdekkend geïnventariseerd, en is er relatief weinig bijgeschat door modellen), is voor de vergelijking met de vorige periode 2002-2007 die kaart voor een veel groter deel gebaseerd op modelberekeningen. Landelijk klopt de trend in het aantal hokken wel (die is immers gebaseerd op de occupancytrend), maar op gebiedsniveau kunnen er wel degelijk soorten onterecht worden toegekend dan wel niet toegekend. Het is daarmee erg lastig om te beoordelen of de veranderingen ruimtelijk plausibel zijn (Figuur 4).

Trend SNL unieke vlinders in (half)natuurlijk grasland

- sterke afname (< -3)
- afname ($< -1 - -3$)
- stabiel ($-1 - 1$)
- toename ($> 1 - 3$)
- sterke toename (> 3)
- | provinciegrenzen

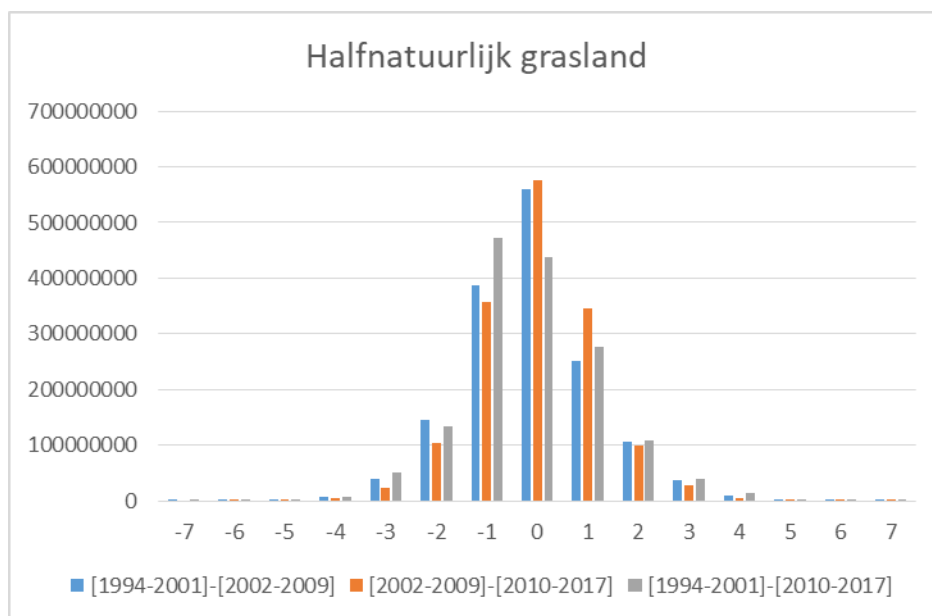


Figuur 4: Trend van het aantal unieke SNL soorten van (half)natuurlijke graslanden per 250m hok tussen de perioden 2002-2009 en 2010-2017.

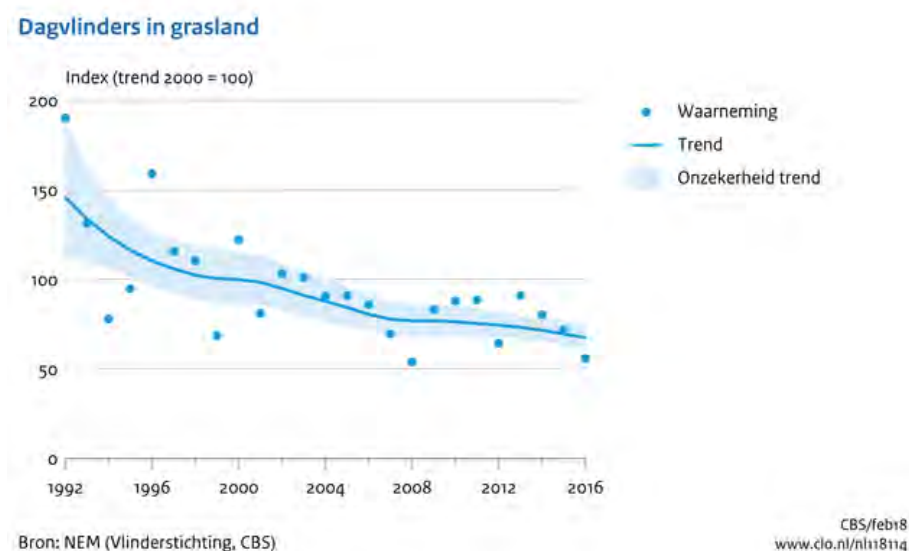
(Half)Natuurlijke graslanden

Histogram

Zowel van de eerste naar de tweede als van de tweede naar de derde periode laat het histogram een achteruitgang zien van het aantal soorten, maar tussen de eerste twee perioden is die groter dan tussen de laatste twee (Figuur 5). Dit sluit aan bij de indicator voor grasland op het compendium voor de leefomgeving (Figuur 6) en lijkt daarom plausibel.



Figuur 5: Verdeling van de verschillen tussen het aantal kenmerkende soorten voor (half)natuurlijke graslanden tussen de drie onderzochte perioden.



Figuur 6: NEM indicator voor dagvlinders van grasland (CBS, PBL, RIVM, WUR (2018). Dagvlinders in graslanden, 1992-2016 (indicator 1181, versie 14, 15 maart 2018). www.clo.nl. Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS), Den Haag; PBL Planbureau voor de Leefomgeving, Den Haag; RIVM Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, Bilthoven; en Wageningen University and Research, Wageningen).

Heide

Verspreiding

De soortenrijkste heide wordt gevonden in het zuidelijke (leemrijke) deel van de Hoge Veluwe (Figuur 7). Dit komt ook door de menging met wildweiden (veel nectar) en stukjes bos, in combinatie met gebufferde bodem, waarbij moet worden aangetekend dat dit gebied de laatste jaren sterk in kwaliteit is achteruitgegaan (door de afbouw van de wildweiden, een (te) hoge begrazingsdruk, stikstofdepositie leidend tot uitloging, en de droogte). Iets minder soortenrijk is de Strabrechtse heide (al is het gentiaanblauwtje hier na de regenrijke zomer van 2016 vrijwel verdwenen) gevolgd door enkele heidevelden op de Noord-Veluwe, delen van het Bargerveen, Leggelderveld (maar ook hier is het gentiaanblauwtje inmiddels verdwenen) en Balloërveld.

De soortenarmste heiden liggen op de Utrechtse Heuvelrug (m.u.v. het Gooi) en in Limburg, inclusief de Peelvenen.

Deze kaart lijkt daarmee plausibel.



Figuur 7: Aantal unieke SNL soorten per 250m hok op heide tussen 2010 en 2017.

Heide

trend

De toenames in het kaartje met de trends op heideterreinen (Figuur 8) op de zuidelijke Veluwe en op sommige terreinen in Brabant (w.o. de Strabrechtse heide) wordt deels veroorzaakt doordat de verspreiding van het heideblauwtje in de modellen voor de eerste twee perioden de soort vooral in het noorden intekenen. De stijging naar de derde periode is daar niet terecht. De toename van de grote parelmoervlinder op de zuidelijke Veluwe is een waarnemerseffect (voor deze zeldzame soort waren de modellen slecht). Daarmee valt een deel van de basis onder dit kaartje weg. Een aanpassing of verbetering van de methode voor de verspreiding van soorten kan leiden tot meer plausibele trends zoals voor heide.

Trend SNL unieke vlinders in heide

- sterke afname (< -3)
- afname ($< -1 - -3$)
- stabiel ($-1 - 1$)
- toename ($> 1 - 3$)
- sterke toename (> 3)
- provinciegrenzen



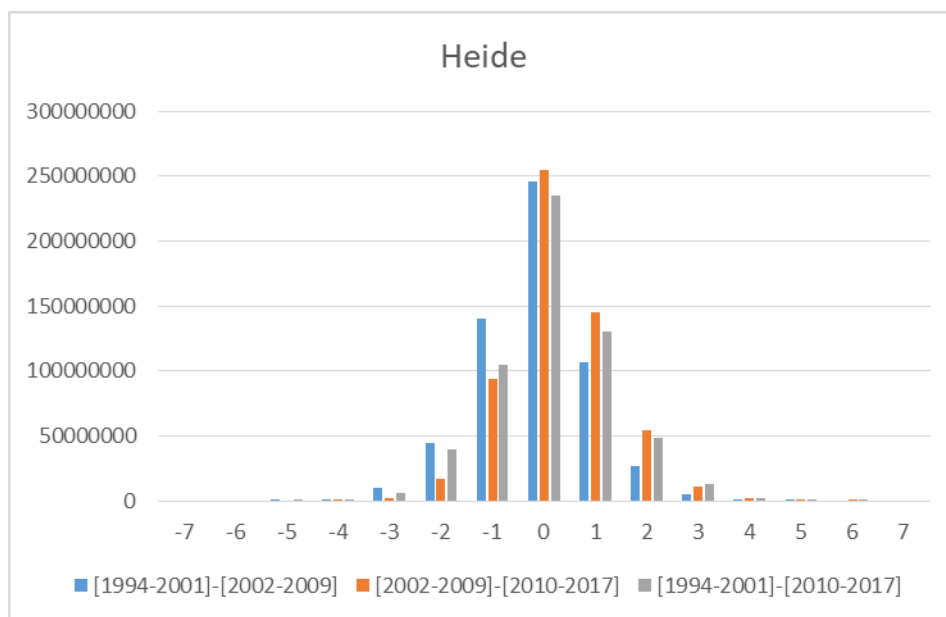
Figuur 8: Trend van het aantal unieke SNL soorten van heide per 250m hok tussen de perioden 2002-2009 en 2010-2017.

Heide

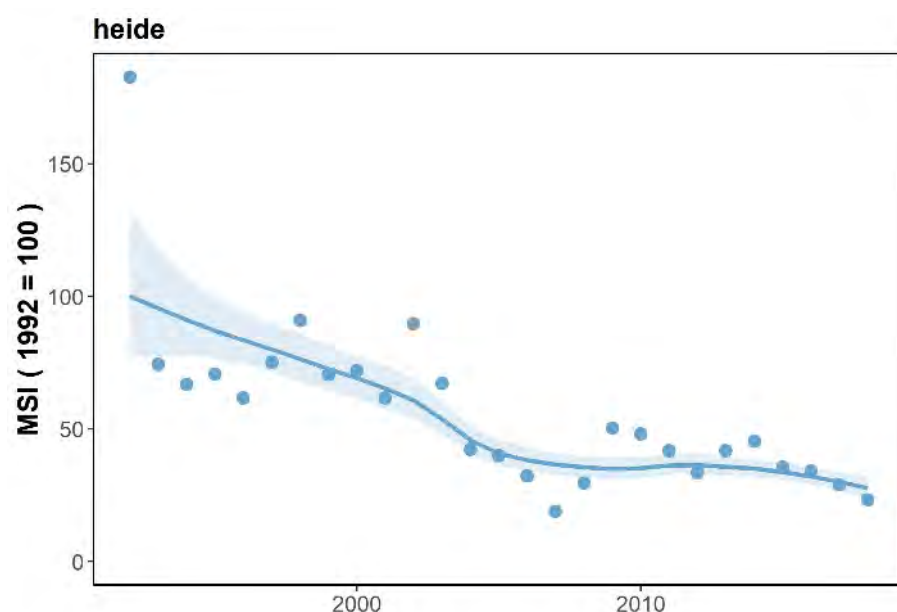
Histogram

Het histogram met de verdeling van de verandering van het aantal soorten voor heide tussen de verschillende perioden (Figuur 10) laat tussen de eerste en tweede periode vooral een daling zien, en tussen de tweede en derde periode een geringe stijging. Hij blijkt veelal veroorzaakt door een toename van hooibeestje, groentje en bruine vuurvliinder (die het tussen 2002-2009 slecht deed).

De MSI voor dagvlinders van de heide (gebaseerd op populatiedata, Figuur 9) laat over de hele periode 1992-2018 een achteruitgang zien van 4,7% per jaar, en in de laatste tien jaar zelfs 6,6% per jaar. Dit doet vermoeden dat de lichte vooruitgang die in het histogram te zien tussen de laatste twee perioden niet plausibel is.



Figuur 10: Verdeling van de verschillen tussen het aantal kenmerkende soorten voor heide tussen de drie onderzochte perioden.



Figuur 9: MSI voor de unieke SNL soorten van de heide zoals berekend uit de NEM soortentrends. De achteruitgang tussen 1992 en 2018 is 4,7% per jaar, in de laatste tien jaar zelfs 6,6% per jaar.

Moeras

Verspreiding

Er zijn maar vier soorten geclassificeerd als kenmerkend voor moeras (aardbeivlinder, groentje, grote vuurvlinder en zilveren maan) en nergens komen ze alle vier samen voor. In de Weerribben en in mindere mate de Wieden komen drie respectievelijk twee soorten voor. Dit komt overeen met wat verwacht kon worden (Figuur 11).



Figuur 11: Aantal unieke SNL soorten per 250m hok in moeras tussen 2010 en 2017.

Moeras

Trend

Er zijn zo goed als geen veranderingen in het aantal soorten per hok tussen de laatste twee perioden in moeras (Figuur 12). Dit komt overeen met de verwachting: alle soorten komen al jaren tamelijk stabiel voor in hun kerngebieden.

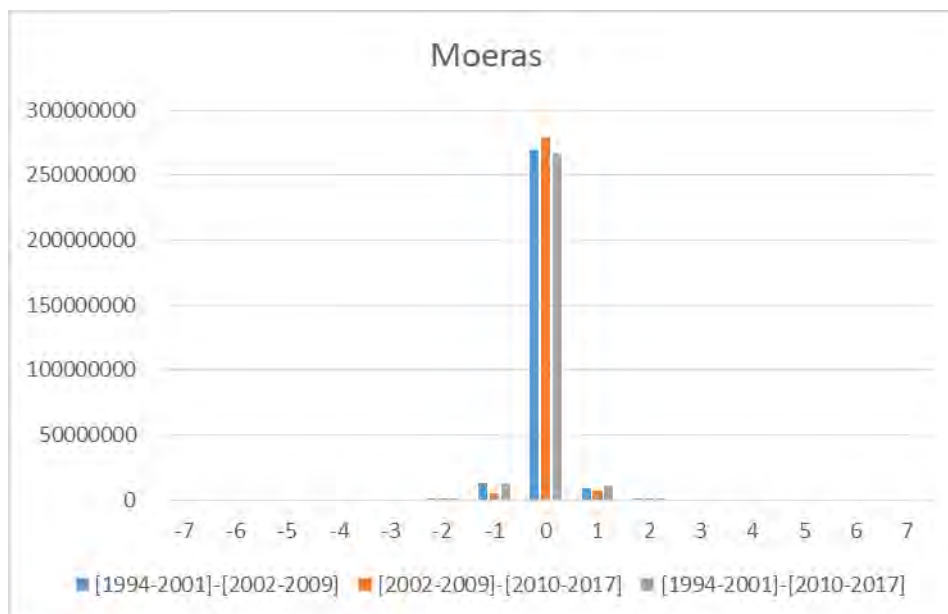


Figuur 12: Trend van het aantal unieke SNL soorten in moeras per 250m hok tussen de perioden 2002-2009 en 2010-2017.

Moeras

Histogram

Ook het histogram laat zien dat er weinig of geen veranderingen zijn in het aantal kenmerkende dagvlinders van het type moeras (Figuur 13).



Figuur 13: Verdeling van de verschillen tussen het aantal kenmerkende soorten in moeras tussen de drie onderzochte perioden.

Open duin

Verspreiding

De soortenrijkste delen van het open duin liggen in de zeereep van de Amsterdamse Waterleiding Duinen (AWD), maar door de intensieve begrazing is de stand van de meeste soorten daar de afgelopen jaren achteruitgegaan. Iets minder soortenrijk zijn de duinen van Zuid-Kennemerland, PWN en de Waddeneilanden (Figuur 14). De duinen in Zuid-Holland en Zeeland zijn relatief arm aan karakteristieke dagvlinders. Het beeld van de kaart is daarmee plausibel.



Figuur 14: Aantal unieke SNL soorten per 250m hok in open duin tussen 2010 en 2017.

Open duin

Trend

In twee gebieden zijn flinke veranderingen geweest (Figuur 15):

- In de AWD en Zuid-Kennemerland buiten de duinen langs de zeereep is het aantal soorten gedaald, vooral veroorzaakt door overbegrazing door damherten. Soorten met grote nectarbehoefte (bijvoorbeeld duinparelmoervlinder en kleine parelmoervlinder) zijn verdwenen of gedecimeerd. Inmiddels zijn er maatregelen genomen door AWD, maar het kan nog enige tijd duren voor deze effect hebben.
- In PWN is het aantal soorten toegenomen. Zij voeren al jaren een beheer dat ook rekening houdt met vlinders, en dat leidt ook tot nieuwe vestigingen of op zijn minst het behoud van bestaande populaties.

Wat niet op deze kaart van open duin staat is dat duinbossen de laatste jaren flink vlinderrijker geworden zijn, vooral door een toename van bos- en struweelvlinders. Vanuit het zuiden rukken oranje zandoogjes en koevinkjes noordwaarts op, en op verschillende plekken zijn populaties van de keizersmantel. Lokaal kunnen zo drie soorten parelmoervlinders tijdens één bezoek gezien worden. Deze kaart van de trend in open duin kan als plausibel beschouwd worden.

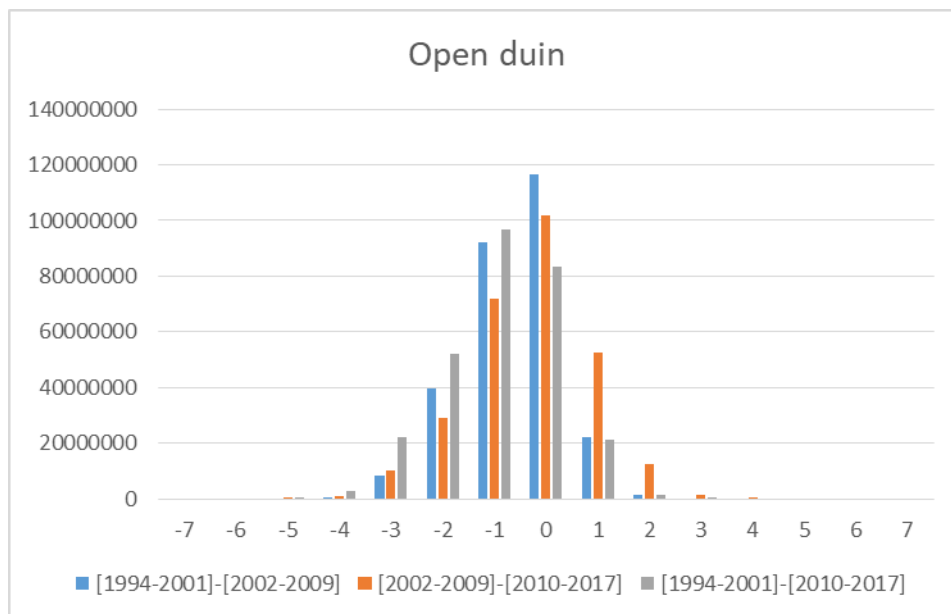


Figuur 15: Trend van het aantal unieke SNL soorten in open duin per 250m hok tussen de perioden 2002-2009 en 2010-2017.

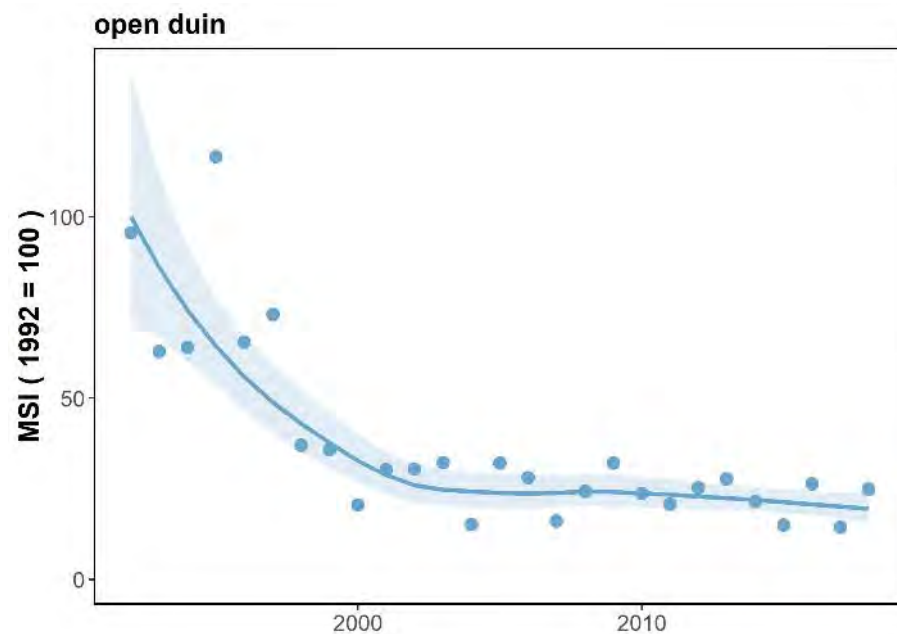
Open duin

Histogram

Het histogram laat zien dat de vlinderstand van open duin tussen zowel de eerste en tweede als tussen de tweede en derde periode achteruitgegaan is (Figuur 16). Dit komt overeen met de MSI indicator (Figuur 17) die bij duinvlinders ook een forse daling laat zien. Dat maakt dat de daling plausibel is.



Figuur 16: Verdeling van de verschillen tussen het aantal kenmerkende soorten in open duin tussen de drie onderzochte perioden.



Figuur 17: MSI voor de unieke SNL soorten van open duin zoals berekend uit de NEM soortentrends. De achteruitgang over de periode 1992-2018 bedraagt 5,3% per jaar en in de laatste tien jaar 3,8% per jaar.

VHR soorten

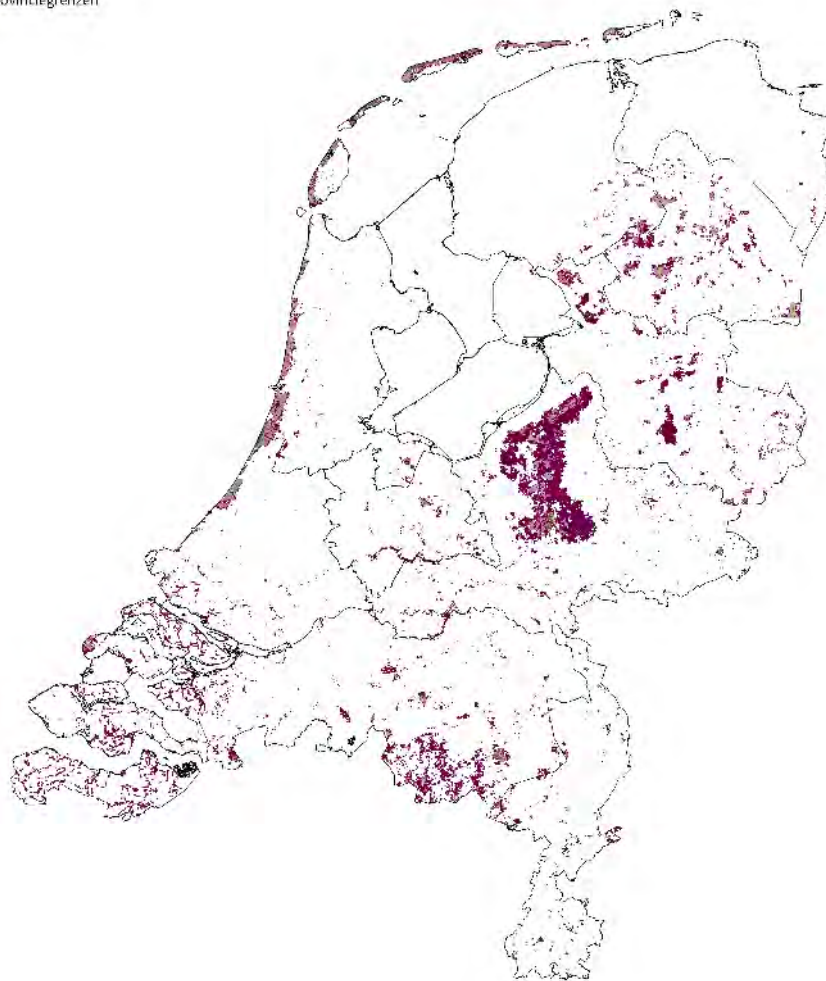
Verspreiding

Er zijn in Nederland nog maar drie soorten dagvlinders die in de annexen van de Habitatrichtlijn genoemd worden:

- In Weerribben en Rottige Meente kwam de grote vuurvlinder in alle drie perioden voor.
- In de Wieden verdween de grote vuurvlinder in de tweede periode.
- In de Moerputten kwamen in de eerste twee perioden zowel pimpernelblauwtje als donker pimpernelblauwtje voor, in de derde periode alleen pimpernelblauwtje.
- In het Roerdal komt in de tweede en derde periode het donkerpimpernelblauwtje voor.

Het aantal typische soorten is zelden hoger dan 1 of 2 (Figuur 18), alleen op sommige (vochtige) heidevelden en lokaal in de duinen is het hoger. Dit lijkt een plausibel beeld.

Aantal VHR vlinders (2010-2017)



Figuur 18: Aantal typische VHR dagvlinderssoorten.

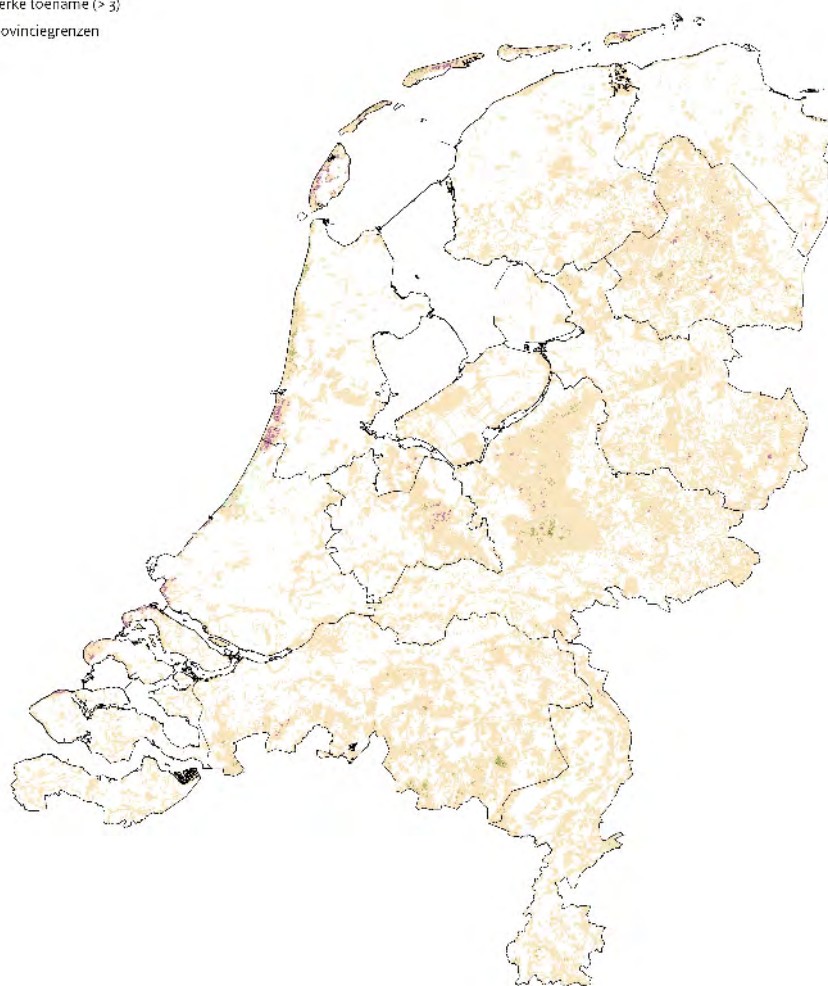
VHR soorten

Trend

Vrijwel overal is er weinig of geen verandering in het aantal typische VHR soorten (Figuur 19). De belangrijkste verandering is opgetreden in de duinen en die is besproken in de betreffende paragraaf (Figuur 15).

Trend VHR vlinders (2010-2017 t.o.v. 2002-2009)

- sterke afname (≤ -3)
- afname ($< -1 - -3$)
- stabiel ($-1 - 1$)
- toename ($> 1 - 3$)
- sterke toename (> 3)
- provinciegrenzen

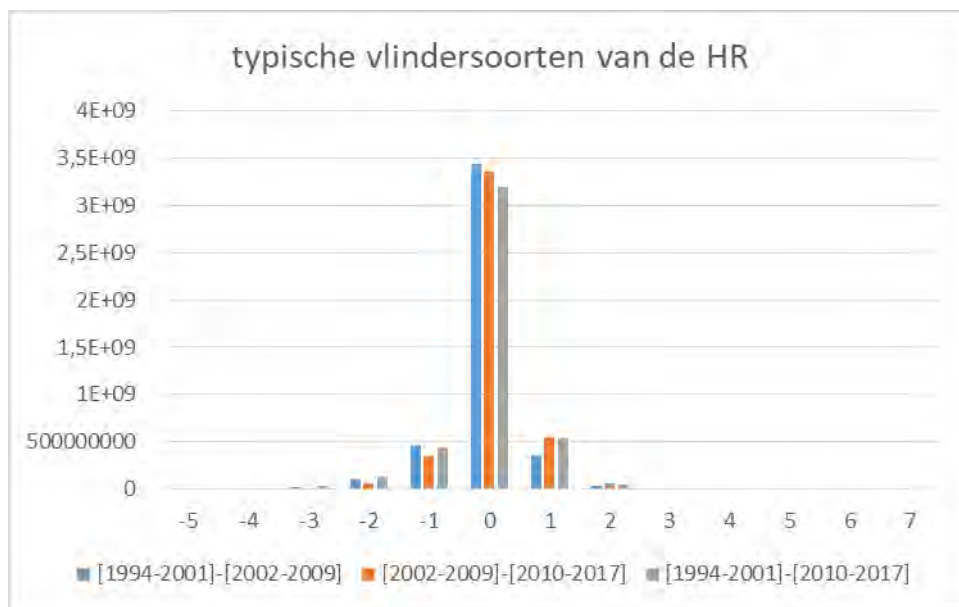


Figuur 19: Trend van het aantal typische vlindersoorten per 250m hok tussen de perioden 2002-2009 en 2010-2017.

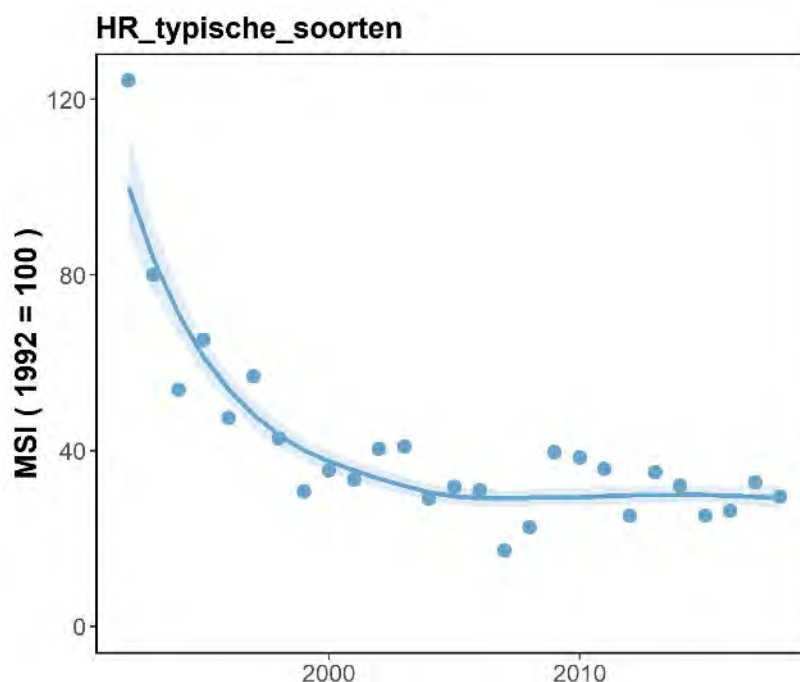
VHR soorten

Histogram

Het histogram () laat zien dat de typische soorten maar heel weinig verandering laten zien, al lijkt er sprake van een heel lichte daling van de eerste naar de tweede periode en een heel lichte stijging van de tweede naar de derde periode. Dit kan echt ook een artefact zijn. De MSI () laat wel een krachtige daling zien over de hele periode sinds 1992.



Figuur 20: Verdeling van de verschillen tussen het aantal typische vlindersoorten tussen de drie onderzochte perioden.



Figuur 21: MSI voor de unieke SNL soorten die geclassificeerd zijn als typische soorten in de Habitatrichtlijn en berekend uit de landelijke NEM soortentrends. De achteruitgang over de periode 1992-2018 bedraagt 3,6% per jaar en in de laatste tien jaar 3,2% per jaar.

Literatuur

CBS, PBL, RIVM, WUR (2019). Dagvlinders, 1992-2018 (indicator 1386, version 16 , 29 maart 2019). www.environmentaldata.nl. Statistics Netherlands (CBS), The Hague; PBL Netherlands Environmental Assessment Agency, The Hague; RIVM National Institute for Public Health and the Environment, Bilthoven; and Wageningen University and Research, Wageningen.

Reijnen, M.J.S.M., R. Pouwels & H. Kuipers (2007) Optimalisatie samenhang Ecologische Hoofdstructuur; ruimtecondities voor duurzaam behoud biodiversiteit diersoorten. Alterra rapport 1296.

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

Strien, A. J. van; Swaay, C. A.M. van, Termaat, T. (2013): Opportunistic citizen science data of animal species produce reliable estimates of distribution trends if analysed with occupancy models. - *Journal of Applied Ecology*. doi: 10.1111/1365-2664.12158

Swaay, C.A.M. van; Mensing, V.; Wallis de Vries, M.F. (2006): Hotspots dagvlinder biodiversiteit. Rapport VS2006.16 - De Vlinderstichting, Wageningen

Van Swaay, C.A.M. (2013) Natuurkwaliteit voor dagvlinders van de SNL beheertypen. Rapport VS2013.014, De Vlinderstichting, Wageningen

Van Swaay, C.A.M., Bos-Groenendijk, G.I., Van Grunsven, R., Kok, J., Huskens, K., & Poot, M. (2019). Vlinders en libellen geteld. Jaarverslag 2018. Rapport VS2019.002, De Vlinderstichting, Wageningen