

HOOFDSTUK 10 VERANDERINGEN IN DE NEDERLANDSE SPRINKHANENFAUNA

Hoe zijn sprinkhanen in ons land terecht gekomen, hoe is de soortensamenstelling in de loop van de tijd veranderd en welke soorten komen nu in ons land voor? Dit hoofdstuk gaat over de veranderingen in de Nederlandse sprinkhanenfauna. Fauna's veranderen voortdurend, niet alleen door toedoen van de mens. Daarom wordt eerst de kolonisatiegeschiedenis vanaf het Tertiair via de ijstijden tot in onze tijd besproken. Daarna wordt bekeken hoe de sprinkhanen en krekels er in Nederland nu voorstaan, en hoe de fauna nu verandert.

HERKOMST NEDERLANDSE SPRINKHANEN

Fauna's zijn geen stationair gegeven. Voortdurend breiden soorten hun areaal uit, terwijl andere door toeval verdwijnen of door verandering van hun leefomgeving. Dat is niet speciaal iets van deze tijd. Om de huidige samenstelling van de fauna te kunnen begrijpen bekijken we daarom eerst een stukje geologische geschiedenis.

Tertiair (65 - 0,2 miljoen jaar geleden)

In het Tertiair heerste er in Europa een veel warmer klimaat dan nu en was het grootste deel van het continent met bos bedekt. Hierin leefde een totaal andere fauna met o.a. olifanten, nijlpaarden en sabelantijgers. Hoewel er in het Tertiair een geleidelijke afkoeling optrad, bleef het klimaat tot het einde van deze periode warmer dan tegenwoordig. Het is duidelijk dat ook de sprinkhaanfauna totaal verschillend was. Slechts een klein deel van de huidige Europese sprinkhanenfauna kan dan ook beschouwd worden als een autochtoon overblijfsel uit het Tertiair. De meeste soorten zijn elders ontstaan en tijdens en na de ijstijden Europa binnengetrokken (HARZ 1957A, UVAROV 1929). De wel uit het Tertiair overgebleven relicten kunnen worden onderverdeeld in soorten van vochtige, (sub-)tropische biotopen (doornsprinkhanen en *Conocephalus*) en Atlantische soorten uit het laat-Tertiair, die gebonden zijn aan bosgebieden (sabelsprinkhanen) of open, rotsige streken (Acridinae).

Pleistoceen (200.000 tot 12.000 jaar geleden)

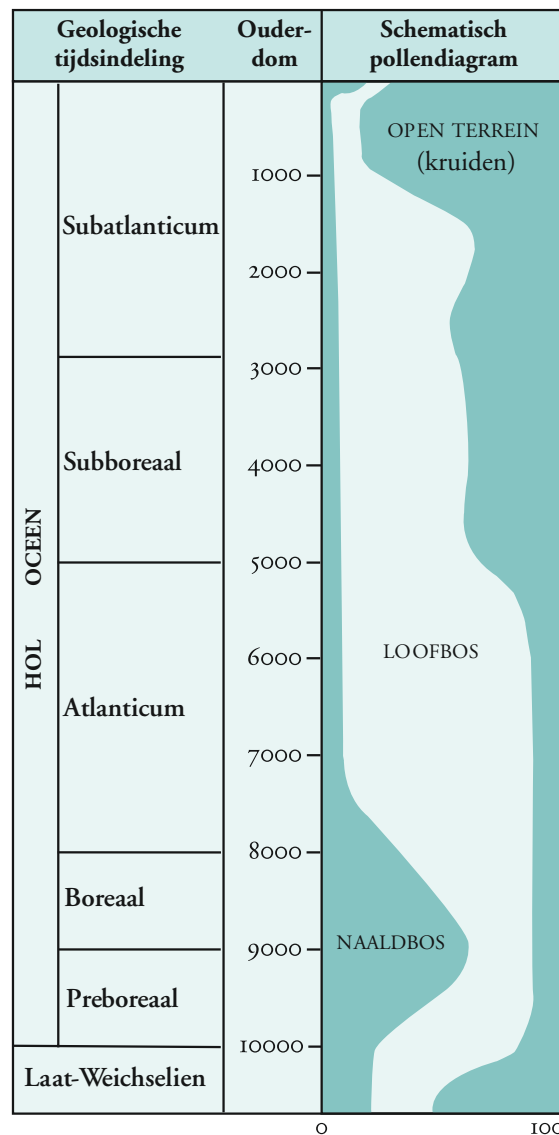
Tijdens de ijstijden in het Pleistoceen hebben grote veranderingen in de Westeuropese fauna plaatsgevonden. De meeste soorten stierven uit en het handvol dat overbleef vermengde zich met immigranten uit het zuiden en het oosten. Het grootste deel van de aan open gebieden en graslanden gebonden Gomphocerinae is in de warmere perioden tussen de ijstijden en vooral na de laatste ijstijd naar Europa gemigreerd. Ze zijn vooral afkomstig uit de graslanden van Siberië en Mongolië. De enorme fluctuaties in klimatologische omstandigheden tijdens de ijstijden weerspiegelden zich in de fauna. Tijdens de koudeperioden werd Noordwest-Europa ongeschikt voor sprinkhanen en krekels. Mogelijk dat sommige van de huidige boreo-alpiene soorten zoals *Podisma pedestris* in ons land voorkwamen, maar de soorten die nu in West-Europa voorkomen werden teruggedrongen naar zogenaamde pleistocene refugia, gebieden in Zuid-Europa en het Nabije-Oosten waar nog

relatief gunstige omstandigheden heersten. Gedurende de warmere perioden tussen de ijstijden breidden deze soorten zich, ieder in hun eigen tempo, weer naar het noorden en westen uit.

Doordat populaties tijdens de koudeperioden geïsoleerd raakten ontwikkelden deze zich vaak tot aparte soorten. Dit is waarschijnlijk het geval geweest bij de soortenparen *Meconema thalassinum* en *meridionale*, *Tettigonia viridissima* en *caudata*, *Leptophyes punctatissima* en *albovittata*, *Omocestus viridulus* en *rufipes*, *Chorthippus parallelus* en *montanus* en bij de soorten uit de *Chorthippus biguttulus*-groep.

Holoceen (12.000 jaar geleden tot heden)

De veranderingen vanaf de laatste ijstijd worden vooral bepaald door de veranderingen in het landschap. Tijdens de laatste ijstijd bestond Nederland uit een boomloze, arctische toendra vergelijkbaar met het huidige Lapland. Het is aan te nemen dat hier geen sprinkhanen voorkwamen, in



Figuur 1
Veranderingen in de verhouding tussen naaldbos, loofbos en open gebied gedurende het Holoceen (NAAR ZAGWIJN 1991).

Tabel 1

Veranderingen in de Nederlandse sprinkhaan- en krekelfauna in 1980-1994 ten opzichte van de periode voor 1980. Kolom 2, 3 en 4 geven de aantallen atlasblokken (5x5 km UTM hokken). BFK = blokfrequentieklasse, zie tabel 7-7 voor verklaring getallen; een sterretje* geeft aan dat de gevonden klasse is gecorrigeerd i.v.m. onder- of overbemonstering. De percentages in kolom 7 en 8 betreffen de aantallen atlasblokken waarin resp. de soort niet teruggevonden werd na 1980 of voor het eerst gevonden werd na 1980; de totalen onder deze kolom geven het percentage van de onderzochte atlasblokken dat in de andere periode niet bemonsterd werd. Betekenis codes in kolom trend: — sterk achteruit gegaan; - achteruit gegaan; o/- stabiel of licht achteruit; o stabiel; o/+ stabiel of licht vooruit; + vooruit gegaan; ++ sterk vooruitgegaan. Betekenis Rode Lijst categorieën: BE = bedreigd; EB = ernstig bedreigd; GE = gevoelig; KW = kwetsbaar; VN = verdwenen uit Nederland.

Naam	atlasbl. <80	atlasbl. >80	atlasbl. tot.	BFK <80	BFK >80	% niet terug	% nieuw	trend	Rode Lijst	NL naam
† <i>Locusta migratoria</i>	35	0	35	5	0	100	0	—	VN	europese treksprinkhaan
† <i>Psophus stridulus</i>	11	0	11	3	0	100	0	—	VN	klappersprinkhaan
† <i>Tetrix bipunctata</i>	7	0	7	3	0	100	0	—	VN	bosdoortje
† <i>Gampsocleis glabra</i>	11	1	12	3	1	100	8	—	EB	kleine wrattenbijter
<i>Decticus verrucivorus</i>	45	5	48	5	1	96	6	—	EB	wrattenbijter
<i>Ephippiger ephippiger</i>	45	18	51	5	3	73	12	—	BE	zadelsprinkhaan
<i>Gryllus campestris</i>	171	52	194	7	5	83	12	—	BE	veldkrekkel
<i>Oedipoda caerulea</i>	114	101	176	7	6	66	35	-	KW	blauwvleugelsprinkhaan
<i>Chorthippus montanus</i>	35	62	83	*6	5	60	58	-	KW	zompsprinkhaan
<i>Stethophyma grossum</i>	78	121	181	*7	6	77	57	-	KW	moerassprinkhaan
<i>Grylotalpa grylotalpa</i>	103	119	161	7	6	41	36	-	KW	veenmol
<i>Chrysochraon dispar</i>	15	27	33	4	4	40	55	-	KW	gouden sprinkhaan
<i>Tetrix tenuicornis</i>	15	20	27	4	3	47	44	o/-		kalkdoortje
<i>Chorthippus dorsatus</i>	2	1	3	1	1	100	33	o/-	GE	weidesprinkhaan
<i>Chorthippus vagans</i>	3	2	3	1	1	33	0	o	GE	steppesprinkhaan
<i>Stenobothrus lineatus</i>	28	31	45	*4	4	50	38	o	KW	zoemertje
<i>Omocestus rufipes</i>	72	160	193	6	6	46	63	o		negertje
<i>Stenobothrus stigmaticus</i>	68	135	163	6	6	41	58	o		schavertje
<i>Metrioptera brachyptera</i>	129	265	301	7	7	28	57	o		heidesabelsprinkhaan
<i>Conocephalus dorsalis</i>	176	668	729	*8	8	35	76	o		gewoon spitskopje
<i>Acheta domesticus</i>	99	160	230	7	6	71	57	o		huiskrekkel
<i>Platycleis albopunctata</i>	27	55	59	5	5	15	54	o		duinsabelsprinkhaan
<i>Tetrix subulata</i>	98	143	225	7	6	84	56	o		zeggedoortje
<i>Gomphocerippus rufus</i>	2	1	2	1	1	50	0	o	GE	rosse sprinkhaan
<i>Nemobius sylvestris</i>	62	132	151	6	6	31	59	o		boskrekkel
<i>Myrmeleotettix maculatus</i>	259	498	564	8	8	25	54	o		knopsrietje
<i>Tetrix undulata</i>	209	404	492	8	8	42	58	o		gewoon doortje
<i>Tachycines asynamorus</i>	20	15	30	4	3	75	33	o		kassprinkhaan
<i>Tetrix ceperoi</i>	45	97	122	5	6	56	63	o/+		zanddoortje
<i>Omocestus viridulus</i>	118	428	455	7	8	23	74	o/+		wekkertje
<i>Leptophyes punctatissima</i>	77	252	287	6	7	45	73	o/+		struiksprinkhaan
<i>Meconema thalassinum</i>	151	398	469	7	8	47	68	o/+		boomsprinkhaan
<i>Pholidoptera griseoptera</i>	47	166	172	5	6	13	73	o/+		bramesprinkhaan
<i>Chorthippus albomarginatus</i>	170	702	735	7	8	19	77	o/+		kustsprinkhaan
<i>Metrioptera roeselii</i>	30	124	143	5	6	63	79	+		greppelsprinkhaan
<i>Tettigonia viridissima</i>	180	957	979	7	9	12	82	+		grote groene sabelsprinkhaan
<i>Chorthippus brunneus</i>	378	1249	1286	8	9	10	71	+		bruine sprinkhaan
<i>Chorthippus parallelus</i>	238	825	855	8	9	13	72	+		krasser
<i>Tettigonia cantans</i>	0	2	2	0	1	0	100	+		kleine groene sabelsprinkhaan
<i>Chorthippus biguttulus</i>	126	855	869	7	9	11	85	++		ratelaar
<i>Chorthippus mollis</i>	98	368	400	7	8	33	76	++		snortikker
<i>Chorthippus apricarius</i>	2	9	9	1	3	0	78	++	GE	locomotiefje
<i>Phaneroptera falcata</i>	1	5	6	1	2	100	83	++	GE	sikkelsprinkhaan
<i>Meconema meridionale</i>	0	8	8	0	2	0	100	++		zuidelijke boomsprinkhaan
<i>Conocephalus discolor</i>	0	10	10	0	2	0	100	++		zuidelijk spitskopje
Totaal	770	1429	1444	5	4	2	47			

ieder geval geen van de huidige soorten. Ongeveer 12.000 jaar geleden kwam er een einde aan de koudeperiode. Grote zoogdieren als de grottenbeer en wolharige mammoet stierven uit en lemmingen en rendieren verplaatsten zich met het terugtrekkende landijs naar het noorden. Het klimaat in de periode direct na de laatste ijstijd leek al sterk op het huidige (ZAGWIJN 1991).

De meeste van onze huidige soorten sprinkhanen en krekels arriveerden al snel in West-Europa. Dit kan worden afgeleid uit de vergelijking van de fauna van Ierland en Engeland met die van het Europese vasteland (RAGGE 1988). Vlak na de laatste ijstijd was het zeeniveau veel lager dan nu en Groot-Brittannië was nog geen eiland. Toen de zeespiegel ging stijgen stroomde eerst de Ierse Zee vol (9.000 jaar geleden) en 1.000 jaar later werd ook de landbrug tussen Engeland en het Europese vasteland verbroken. Een aantal soorten migreerde snel naar het noorden en kon tijdig Ierland bereiken. Dit betrof o.a. *Chorthippus brunneus*, *C. albomarginatus*, *Omocestus viridulus*, *Myrmeleotettix maculatus*, *Stethophyma grossum*, *Tetrix undulata* en *T. subulata*. Dit zijn vooral soorten die behoorlijk tolerant voor koude zijn en nu vaak tot in Noord-Scandinavië voorkomen. *Chorthippus parallelus* komt zeer algemeen voor in Engeland en Schotland, maar ontbreekt in Ierland. Gezien de oecologische eisen van deze soort, zou deze zich zeker kunnen handhaven in Ierland. Hieruit mag geconcludeerd worden dat deze soort tussen 8.000 en 9.000 jaar geleden in Engeland is gearriveerd en Ierland niet meer heeft kunnen bereiken. Dit geldt ook voor soorten als *Decticus verrucivorus*, *Omocestus rufipes* en *Stenobothrus lineatus*. *Chorthippus biguttulus* en *C. mollis* kwamen nog later in West-Europa aan en ontbreken volledig op de Britse eilanden.

Het landschap ontwikkelde zich al snel tot bos met een geringe hoeveelheid open gebied (fig. 1). In eerste instantie nam de hoeveelheid naaldbos sterk toe, maar vanaf ca. 7.000 jaar geleden kreeg het loofbos de overhand. Daarna ging de mens steeds meer zijn stempel op het landschap drukken. Vanaf 5.000 jaar geleden werden bossen gekapt, wat zijn hoogtepunt vond in de Middeleeuwen. Het heideareaal nam daardoor enorm toe en door verstuing van pleistocene dekzanden ontstonden uitgestrekte zandverstuivingen. Aan het begin van de negentiende eeuw was er nauwelijks nog bos in Nederland over. Dit moet een erg goede tijd voor de Nederlandse sprinkhanen geweest zijn. Waarschijnlijk waren *Decticus verrucivorus*, *Gryllus campestris*, *Oedipoda caerulea*, en mogelijk ook *Gampsocleis glabra* en *Psophus stridulus*, algemeen in droge gebieden. In veenstreken zullen *Stethophyma grossum*, *Chrysochraon dispar* en *Chorthippus montanus* gewone verschijningen zijn geweest. Cultuurvolgers als *Chorthippus brunneus* en *Tettigonia viridissima* waren waarschijnlijk veel minder talrijk dan tegenwoordig.

Vanaf 1800 veranderde het landschap in snel tempo. De stuifzanden werden beplant met grove dennen en heiden werden ontgonnen ten behoeve van de landbouw. De gestage achteruitgang van soorten als de wrattenbijter en klappersprinkhaan is ongetwijfeld veroorzaakt door het verdwijnen en versnipperen van heidegebieden (zie ook fig. 28). In de loop van deze eeuw moesten veel natuurgebieden plaats maken voor industrie en woningbouw. Ook landbouw-

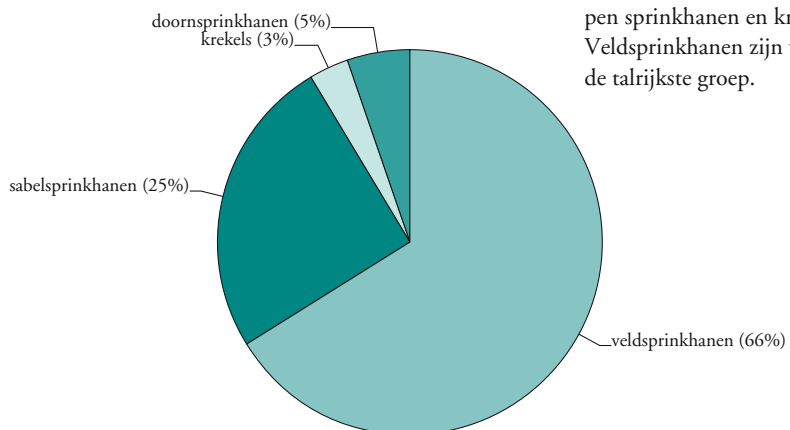
gronden werden door ontwatering en sterke bemesting steeds minder geschikt als leefgebied voor sprinkhanen en krekels.

DE HUIDIGE NEDERLANDSE SPRINKHANENFAUNA

Inheemse soorten

Na 1800 zijn in Nederland 45 inheemse soorten vastgesteld, 15 sabelsprinkhanen, 4 krekels, 1 grottenprinkhaan, 5 doornsprinkhanen en 20 veldsprinkhanen (tabel 1). Als inheems worden hier die soorten beschouwd die zich gedurende tenminste enkele jaren op eigen kracht in ons land hebben gehandhaafd en voortgeplant. Uitgesloten zijn dus soorten die af en toe door de mens geïmporteerd worden maar zich niet of slechts korte tijd in ons land hebben voortgeplant (*Gryllobates signatus*, *Anacridium aegyptium*) en soorten met alleen twijfelachtige meldingen (*Polysarcus denticauda* en *Euthystira brachyptera*). Wel inheems zijn de kassprinkhaan en de huiskrekkel, die weliswaar uitsluitend in de menselijke omgeving voorkomen, maar zich daar al lange tijd kunnen handhaven.

Van de inheemse soorten bevinden zich ca. 70.000 basisgegevens in het EIS-bestand. Indien gecorrigeerd wordt voor dubbele waarnemingen komen we tot ca. 60.000 vangsteenheden of observaties (zie hoofdstuk 7). De vangsteenheden blijken niet evenredig verdeeld te zijn over de hoofdgroepen. Veldsprinkhanen worden (ook relatief) meer waargenomen dan de andere groepen (fig. 2).



Figuur 2

Verdeling van basisgegevens in de databank over de hoofdgroepen sprinkhanen en krekels. Veldsprinkhanen zijn verreweg de talrijkste groep.

Zeldzaamheid

In tabel 1 wordt informatie gegeven over zeldzaamheid in de huidige periode (1980-1994) en de periode voor 1980. De zeldzaamheid wordt afgemeten aan het aantal atlasblokken waarin de soort aangetroffen is (kolom 2 en 3). Omdat de inventarisatie-inspanning voor 1980 veel geringer was dan daarna, moet daarvoor gecorrigeerd worden. De zeldzaamheidsklasse (BFK of blokfrequentieklasse) werd daarom bepaald door het aantal atlasblokken waarin de soort gevonden werd te relateren aan het aantal onderzochte atlasblokken. Zie hoofdstuk 7 voor de details over het bepalen van het aantal atlasblokken en BFK-klassen.

Trend

De soorten in tabel 1 zijn gerangschikt van achteruitgaand naar vooruitgaand. De trend wordt grotendeels afgeleid uit de verandering in de blokfrequentieklasse. Het is daarbij

wel van belang te beseffen dat voor 1980 niet alleen minder intensief geïnventariseerd is, maar dat er ook kwalitatieve verschillen met de inventarisaties vanaf 1980 zijn. De soorten werden vroeger niet allemaal even goed bemonsterd als tegenwoordig. Men verzamelde vroeger vooral in droge terreinen (heide, duinen, kalkgraslanden), waarbij de verzamelaars vaak speciaal uit waren op bijzondere soorten. Gewone soorten werden daarom vaak niet meegenomen, zeldzamere soorten echter bijna altijd wel. De zeldzame heidesoorten zijn daarom voor 1980 mogelijk wat te hoog ingeschaald en algemenere soorten van cultuurgronden te laag. Omdat ook vochtige gebieden minder goed bemonsterd werden, waren soorten als *Stethophyma grossum*, *Chorthippus montanus* en *Conocephalus dorsalis* vroeger waarschijnlijk algemener dan uit de berekende zeldzaamheidsklasse blijkt. Vochtige gebieden waren minder toegankelijk dan tegenwoordig en vaak natter dan nu. Een simpel gegeven als het ontbreken van goede laarzen leidde tot een geringer bezoek aan zulke gebieden (WITTE & VAN DER MEIJDEN 1995). Bij de inventarisaties werd vroeger ook nauwelijks gebruik gemaakt van de geluiden, zodat de inschaling van bijvoorbeeld *Chorthippus*-soorten voor 1980 waarschijnlijk te laag is. In een enkel geval hebben we daarom de berekende BFK in de oude periode een klasse naar boven of onder gecorrigeerd. Tijdens het sprinkhanenproject werd gestreefd naar een meer evenredige bemonstering van de biotopen en soorten en hierdoor werden ook de gewone soorten beter bemonsterd. De inschaling in zeldzaamheidsklassen voor de periode vanaf 1980 is dus betrouwbaarder dan die van vóór 1980.

Door de verschillen in inventarisatie-inspanning is het soms lastig om veranderingen in BFK-klasse te verklaren. Het voordeel van de vrijwel dekkende recente inventarisaties is echter dat in ieder geval gefundeerde uitspraken gedaan kunnen worden over het (regionaal) uitsterven van soorten. Een belangrijke maat voor achteruitgang is dan ook het percentage atlasblokken waarin de soort recent niet werd teruggevonden (weergegeven in de zevende kolom). Immers de meeste van die atlasblokken werden in beide perioden bezocht. Wanneer een soort op veel van zulke plaatsen is verdwenen mag worden aangenomen dat er sprake is van achteruitgang, zelfs wanneer de BFK schijnbaar gelijk is gebleven. Voor de verdwenen vindplaatsen zijn dan veel nieuwe plaatsen gekomen door beter onderzoek. De soort is dan tijdens het sprinkhanenproject op een aantal vindplaatsen aangetroffen, dat vroeger niet onderzocht is.

Vooruitgang is minder makkelijk te bepalen. Hiervoor is in de achtste kolom het percentage atlasblokken weergegeven waar de soort uitsluitend vanaf 1980 gevonden werd. Hierbij is echter niet gecorrigeerd voor niet eerder bezochte atlasblokken, die 47% van het totaal aantal onderzochte atlasblokken uitmaken.

Met deze uit het sprinkhanenbestand berekende waarden werd de trend voor sommige soorten handmatig gecorrigeerd. In sommige gevallen hebben ook andere argumenten een rol gespeeld bij het bepalen van de trend. Zo lijkt *Conocephalus dorsalis* vooruit gegaan op grond van de BFK-klassen, maar gezien de achteruitgang van de voorkeursbiotoop van de soort (moerassen) lijkt een inschaling als stabiel juist.

Tetrix subulata is achteruit gegaan in BFK en werd bovendien in veel atlasblokken niet teruggevonden. De grote populaties die in de jonge IJsselmeerpolders gevonden worden, rechtvaardigen echter twijfel over de achteruitgang van deze moeilijke te inventariseren soort.

In Nederland uitgestorven

Vier soorten zijn zo sterk achteruit gegaan dat ze thans in Nederland zijn uitgestorven. Het zijn de klappersprinkhaan (*Psophus stridulus*), de Europese treksprinkhaan (*Locusta migratoria*), het bosdoortje (*Tetrix bipunctata*) en ook de kleine wrattenbijter (*Gampsocleis glabra*). De laatste soort werd in 1987 voor het laatst waargenomen en is ondanks goed zoeken niet meer teruggevonden. De kans dat deze soort nog in bijv. militaire oefenterreinen gevonden wordt lijkt ons erg klein. De uitgestorven soorten waren zonder uitzondering karakteristiek voor droge en warme heide-terreinen en drie soorten waren alleen bekend van de Veluwe (fig. 3). Van geen van deze vier soorten mag verwacht worden dat ze op eigen kracht weer in ons land terugkomen: de dichtstbijzijnde populaties zijn te ver weg.

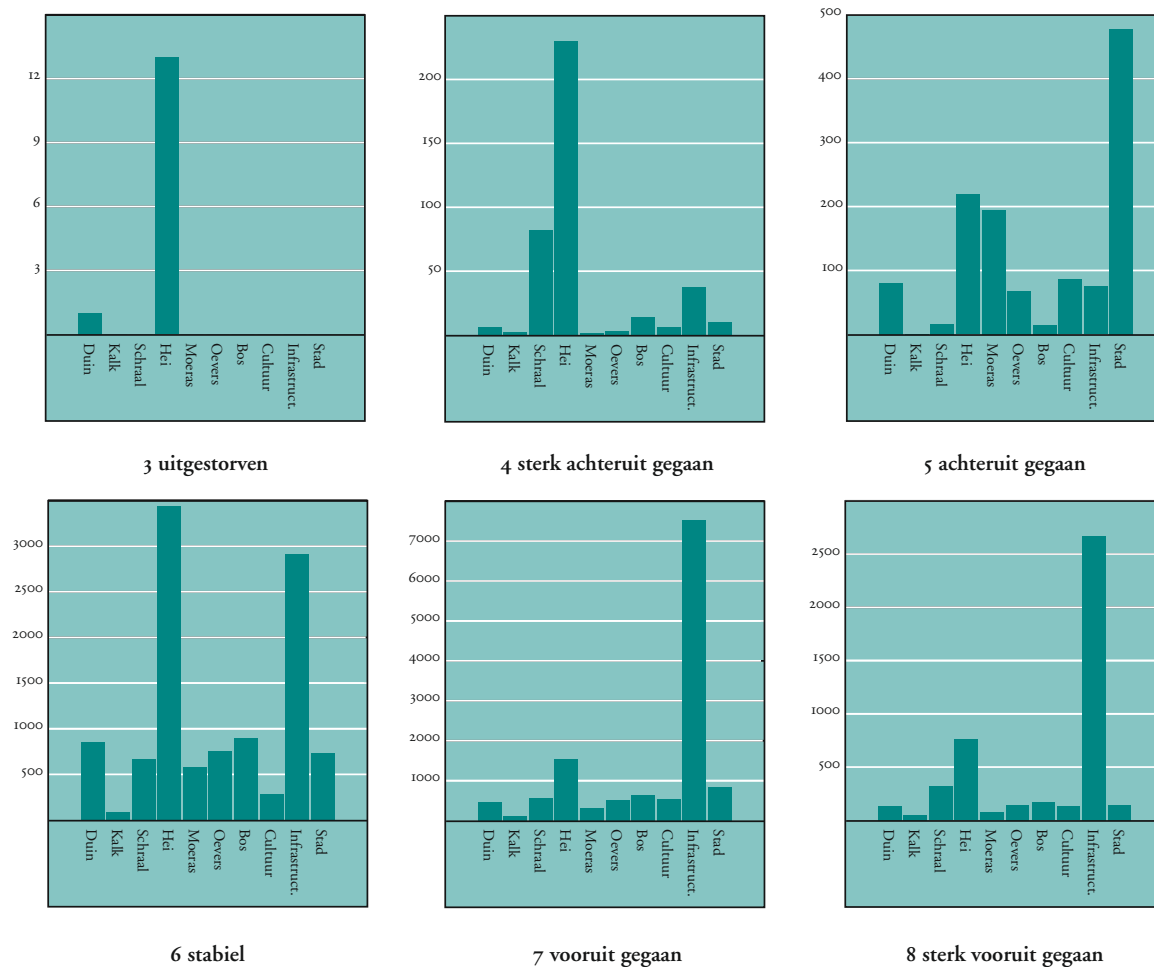
Achteruitgaande soorten

Naast de vier uitgestorven soorten zijn er acht soorten achteruit gegaan. De wrattenbijter (*Decticus verrucivorus*) en zadelsprinkhaan (*Ephippiger ephippiger*) zijn zeer sterk achteruit gegaan. Deze soorten kwamen vroeger op vrij veel plaatsen voor en werden de laatste jaren in slechts weinig atlasblokken teruggevonden. Het is aannemelijk dat deze achteruitgang zich zal voortzetten en zonder stringente maatregelen kan verwacht worden dat deze twee karakteristieke en grote soorten op korte termijn uit ons land zijn verdwenen. Ook bij de veldkrekkel (*Gryllus campestris*) is de achteruitgang overduidelijk. Bij een soort als de moerassprinkhaan (*Stethophyma grossum*) wordt de achteruitgang versluierd door de grotere inventarisatie-inspanning in de periode vanaf 1980. Uit het feit dat deze soort in driekwart van de atlasblokken en in sommige gebieden niet teruggevonden werd kan geconcludeerd worden dat er wel degelijk sprake is van achteruitgang.

De (sterk) achteruitgaande soorten hebben zonder uitzondering een beperkte biotoopkeuze. De meeste zijn typerend voor warme tot zeer warme milieus, zoals randen van stuifzand, droge heide en heischraal grasland. Vier soorten, de veenmol (*Gryllotalpa gryllotalpa*), zompsprinkhaan (*Chorthippus montanus*), moerassprinkhaan (*Stethophyma grossum*) en de gouden sprinkhaan (*Chrysochraon dispar*) komen in vochtige biotopen voor (fig. 4, 5). De relatief hoge balk voor stad in fig. 5 komt voor rekening van de veenmol, die nogal eens in tuinbouwgebieden en tuinen voorkomt. De gouden sprinkhaan lijkt op basis van BFK stabiel, maar wordt toch als vermoedelijk achteruitgaand ingeschaald. Deze soort is in ons land vrijwel beperkt tot schrale graslanden (b.v. blauwgraslanden) en veengebieden, die deze eeuw sterk in oppervlak teruggelopen zijn.

Stabiele soorten

Een tamelijk grote groep soorten lijkt binnen Nederland stabiele populaties te bezitten. Dit zijn over het algemeen niet erg kieskeurige soorten die hun hoofdverspreiding



Figuur 3-8
Gecombineerde biotoopdiagrammen van soorten met gelijke trend (zie tabel 1).

hebben in algemene, halfnatuurlijke biotopen, zoals droog loofbos (boskrekkel, boomsprinkhaan), droge, zandige terreinen (heidesabelsprinkhaan, knopspruitje, duinsabelsprinkhaan), en oevers van voedselrijke wateren (gewoon spitskopje, zeggedoortje) (fig. 6). Vaak kunnen deze soorten zich ook buiten natuurgebieden wel handhaven.

Ook een aantal zeldzame soorten kan als min of meer stabiel beschouwd worden (steppesprinkhaan, rosse sprinkhaan). Deze handhaven zich al vele tientallen jaren op een klein aantal plaatsen. Het is onduidelijk waarom deze soorten zich niet uitbreiden, danwel uitsterven als gevolg van de veranderingen in het landschap.

Bij soorten met een beperkte biotoopkeuze, zoals de heidesabelsprinkhaan (*Metrioptera brachyptera*), het negertje (*Omocestus rufipes*), schavertje (*Stenobothrus stigmaticus*) en het zoemertje (*S. lineatus*), kan een achteruitgang versluierd zijn. Bij deze soorten zouden deelpopulaties uitgestorven kunnen zijn of populatiedichtheden binnen een atlasblok afgenomen, zonder dat dat met de hier gebruikte methoden vastgesteld kon worden. Bovendien kan een soort op landelijke schaal niet aantoonbaar afgenomen zijn, maar wel op lokale of regionale schaal. Het zoemertje en het schavertje hebben sterke populaties op de Veluwe heideterreinen, maar zijn vrijwel verdwenen uit Zuid-Nederland. Dit is mogelijk een indicatie voor een verdere achteruitgang.

Vooruitgaande soorten

Een kleine groep soorten gaat duidelijk vooruit. Het betreft voornamelijk nieuwkomers, zoals het zuidelijk spitskopje (*Conocephalus discolor*), de sikkelsprinkhaan (*Phaneroptera falcata*) en zuidelijke boomsprinkhaan (*Meconema meridionale*), en veldsprinkhanen uit de *Chorthippus biguttulus*-groep. Ook de greppelsprinkhaan (*Metrioptera roeselii*), grote groene sabelsprinkhaan (*Tettigonia viridissima*) en de krasser (*Chorthippus parallelus*) lijken vooruit te gaan, hoewel dit minder evident is. De kleine groene sabelsprinkhaan (*Tettigonia cantans*) en het locomotiefje (*Chorthippus apricarius*) zijn als vooruitgaand geteld, hoewel de mogelijkheid bestaat dat de recent ontdekte Nederlandse populaties al langere tijd onopgemerkt aanwezig waren. De vooruitgaande soorten komen vooral voor in dynamische terreinen, zoals wegbermen, rivieroeveren, dijken en ruderaal terreinen (fig. 7, 8).

Bedreigde soorten

In de Rode Lijst van de Nederlandse sprinkhanen (ODÉ 1997) worden de bedreigde soorten gepresenteerd. De selectie gebeurde op basis van criteria die geformuleerd zijn door het Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij. Hiertoe werd de periode 1900-1950 vergeleken met 1980-1994. De bedreiging werd bepaald aan de hand van de zeldzaamheid en trend (achteruitgang) van de soort (zie hoofdstuk 11). Op basis van deze criteria werden de volgende categorieën onderscheiden:

Tabel 2

De rijkste atlasblokken in de drie perioden. De getallen geven het aantal soorten per blok. Alleen de 44 inheemse soorten zijn meegeteld, zonder de kassprinkhaan.

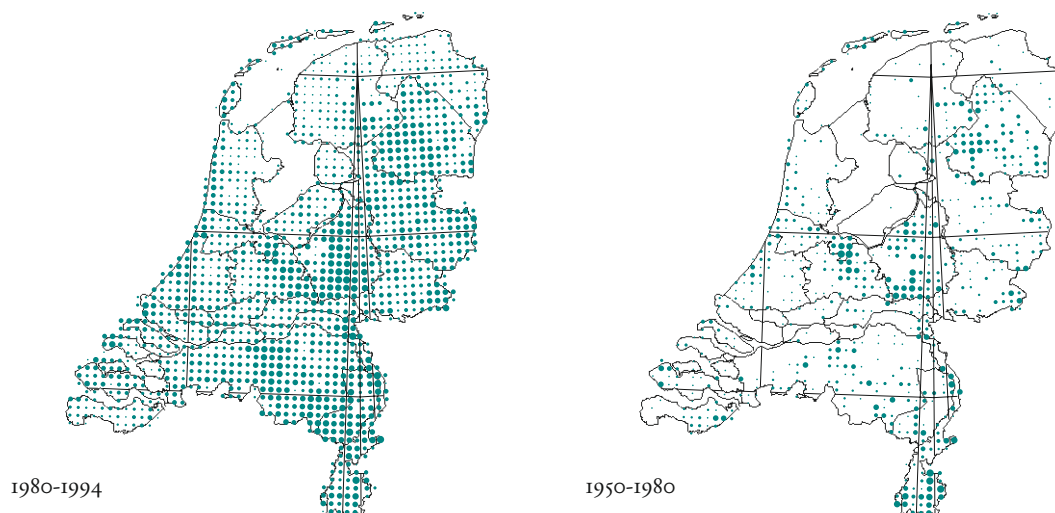
Atlasblok	gebied	prov	1980-1994	1950-1980	voor 1950
LC0010	Hamert	LI	19	10	4
GS0075	Beegderhei	LI	19	11	2
FT9570	Hoge Veluwe O.	GE	19	8	1
LB0070	Meinweg	LI	18		
LC0005	Swolgen/Broekhuizen	LI	18	14	-
GT0035	Mookerhei, De Bruuk	LI, GE	18	11	11
FT9070	Hoge Veluwe ZW	GE	18	13	9
FT9075	Hoge Veluwe NW	GE	18	12	13
FT9090	Kroondomein Uddel	GE	18	-	-
KB9040	Eygelshoven	LI	11	18	22
FT4585	Hilversum, Loosdrecht	NH	15	18	11
FT8060	Wageningen	GE	15	12	28
FU8505	Hulshorst	GE	8	11	25
LB0090	Venlo	LI	10	8	23
FT8595	Staverden, Leuvenum	GE	14	5	19

Figuur 9 ►

Het aantal soorten per atlasblok in 1980-1994: 1550 atlasblokken, klassen resp. 1, 2, 3-4, 5-7, 8-10, 11-13, 14-17, 18-19.

Figuur 10 ►►

Het aantal soorten per atlasblok in 1950-1980: 664 atlasblokken, klassen resp. 1, 2, 3-4, 5-6, 7-8, 9-11, 12-15, 16-18.

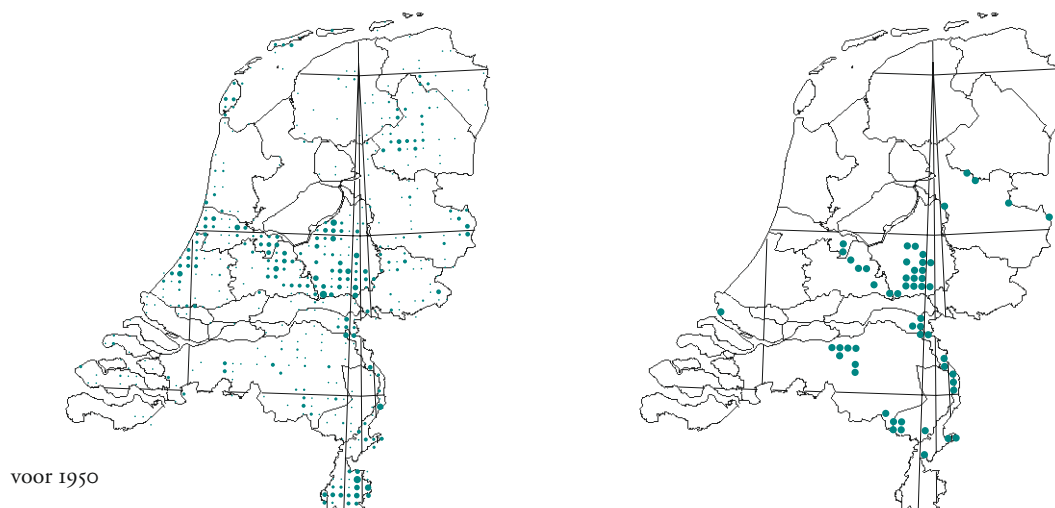


Figuur 11 ►

Het aantal soorten per atlasblok voor 1950: 477 atlasblokken, klassen resp. 1-2, 3, 4-6, 7-10, 11-14, 15-19, 20-25, 26-28.

Figuur 12 ►

De rijkste atlasblokken waar van 1980-1994 15 of meer soorten werden gevonden en de ecologische hoofdstructuur weergegeven als kilometerhokken.

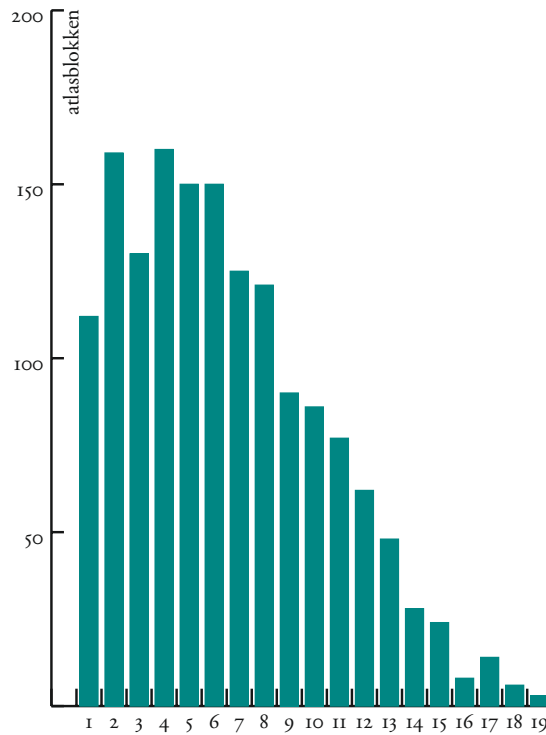


VN	verdwenen uit Nederland	3 soorten
EB	ernstig bedreigd	2 soorten
BE	bedreigd	2 soorten
KW	kwetsbaar	6 soorten
GE	gevoelig	5 soorten

In de Rode Lijst wordt de trend soms iets anders ingeschat dan hier. Dit houdt verband met de verschillende criteria en perioden die gebruikt worden. Bovendien worden in de Rode Lijst de vooruitgaande soorten niet onderscheiden van de stabiele soorten.

SOORTENRIJKDOM

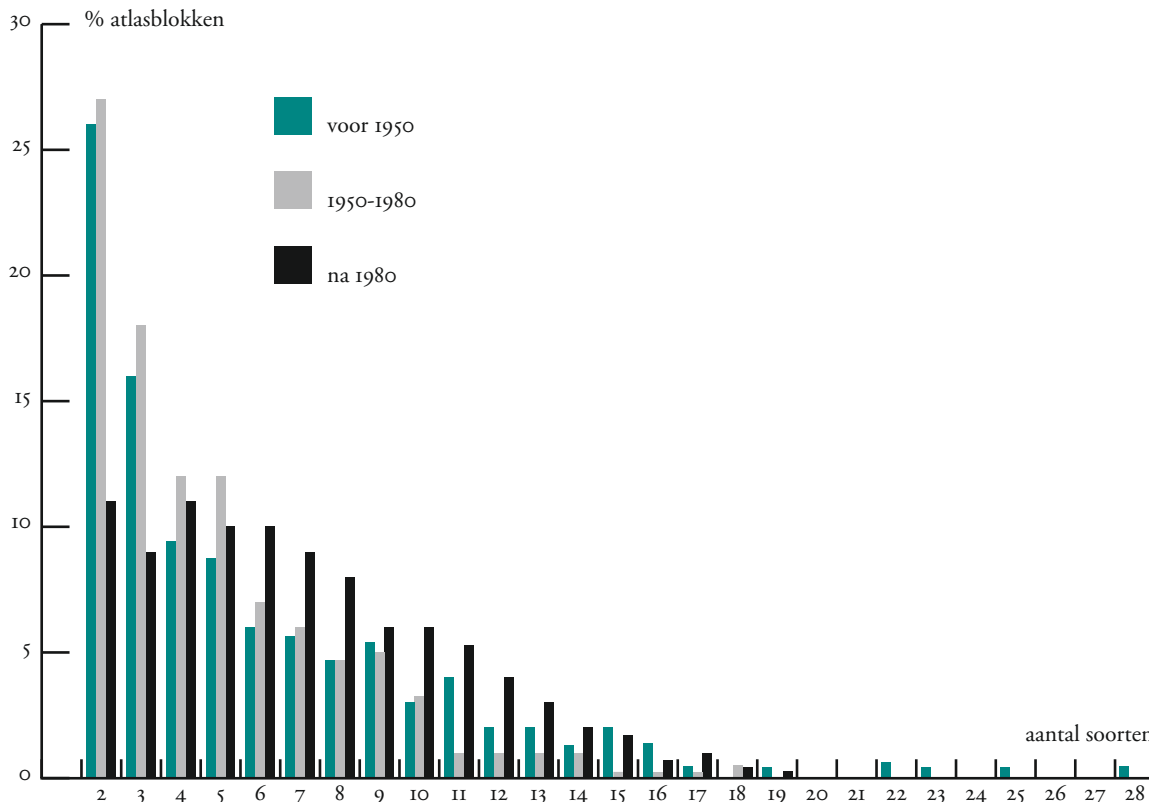
Zoals verwacht mag worden zijn de soorten niet evenredig over het land verdeeld. De hoogste soortenrijkdom of diversiteit wordt aangetroffen op de Veluwe, de Utrechtse Heuvelrug, het Rijk van Nijmegen, het midden van Noord-Brabant, de omgeving van Weert en de Maasvallei en omringende zandgebieden (fig. 9-11). De rijkste gebieden liggen nu in de Maasvallei en op de zuidelijke Veluwe met 19 soorten. Tabel 2 geeft de atlasblokken met meer dan 17 soorten, en fig. 12 de atlasblokken met 15 of meer soorten. In de klei- en veenstreken van Laag-Nederland is het soorten-aantal veel lager, hoogstens 10-13 soorten, in de schrale vochtige graslanden. Gemiddeld komen er in Nederland 7 soorten sprinkhanen en krekels per atlasblok voor (fig. 13). De rijke gebieden liggen bijna zonder uitzondering in de Ecologische Hoofdstructuur, zoals uit fig. 12 blijkt. Opvallend is dat tegenwoordig het rijkste atlasblok maar 19 soorten telt, terwijl er voor 1950 vier atlasblokken met meer soorten (nl. 22-28) waren. Dit is ten dele veroorzaakt door echte achteruitgang: op de Veluwe en in Limburg verdwenen diverse soorten. Er moet echter rekening mee



Figuur 13
Het aantal soorten per atlasblok (x-as) en het aantal atlasblokken waarin dat werd vastgesteld (y-as) van 1980-1994. Het gemiddelde is iets meer dan 7.

gehouden worden dat de oude gegevens voor een deel op grond van een onnauwkeurig omschreven vindplaats (bijv. Wageningen, Venlo) aan een atlasblok zijn toegeschreven, terwijl deze opgaven uit de iets wijdere omgeving stammen. Zo zal een deel van de gegevens van FT8060 (Wageningen) uit het atlasblok ernaast, FT8560, afkomstig zijn. Een ander effect is dat de aantallen soorten per atlasblok voor de oude periode in principe gegevens van ca. een eeuw omvatten,

(tekst wordt vervolgd op blz. 327)



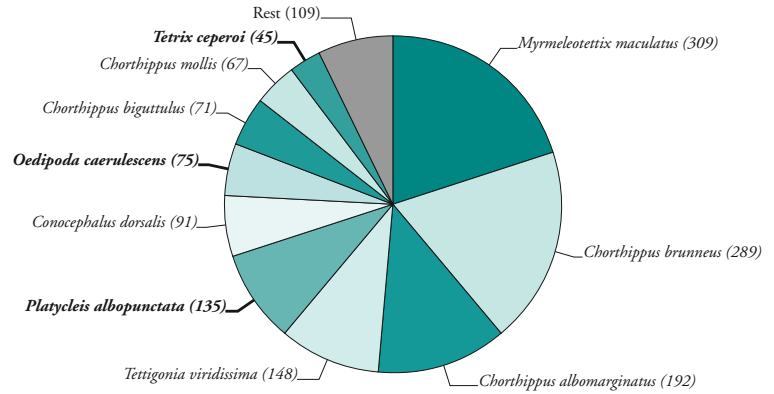
Figuur 14
Het aantal soorten per atlasblok (x-as) uitgezet tegen het percentage van het totaal aantal atlasblokken waarin dit werd gevonden in drie perioden. De atlasblokken waar maar één soort werd gevonden zijn daarbij niet meegeteld.

Figuur 15-24

Biotooptypen: verspreiding en samenstelling van de fauna. De kaartjes geven de atlasblokken waar sprinkhanen in het betreffende biotooptype zijn waargenomen: hoe groter de stip, hoe meer observaties. De taartdiagrammen geven de samenstelling van de fauna per biotoop, gerangschikt naar talrijkheid. Alleen de meest waargenomen soorten worden met naam genoemd, de getallen geven het totaal aantal observaties (= vangsteenheden) per biotooptype. Karakteristieke soorten vet gedrukt.

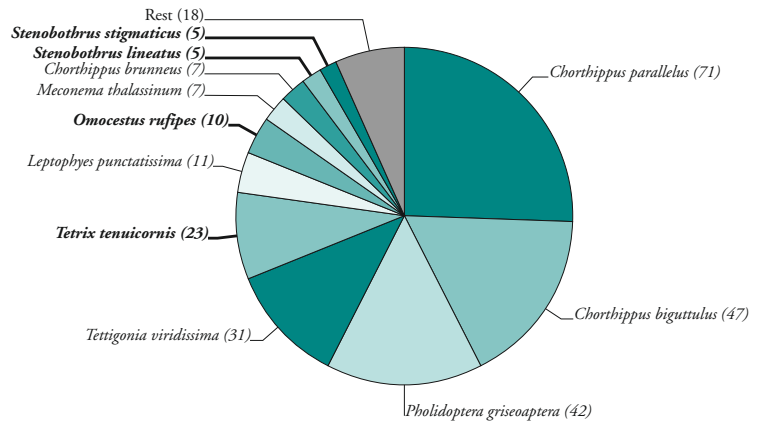
Figuur 15

Biotooptype duin, beperkt tot de kust. Het knopsprietje (*M. maculatus*) wordt het meest waargenomen. De typische soorten als duinsabelsprinkhaan (*P. albopunctata*) zijn minder talrijk.



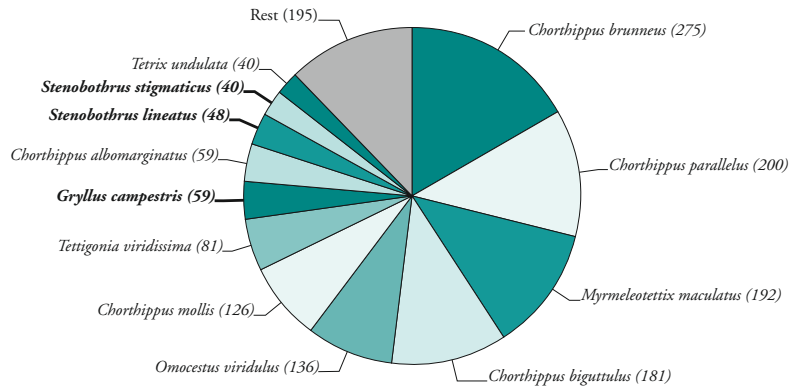
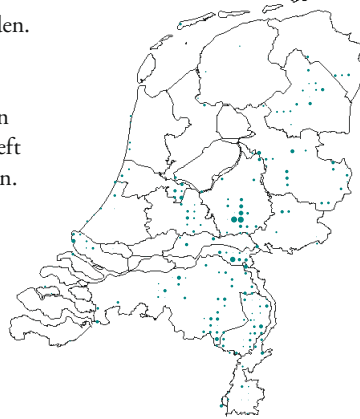
Figuur 16

Biotooptype kalkgraslanden. Dit type komt alleen in Zuid-Limburg voor. Gewone soorten als krasser en ratelaar zijn het talrijkst. Het kalkdoortje (*T. tenuicornis*) is de meest karakteristieke soort.



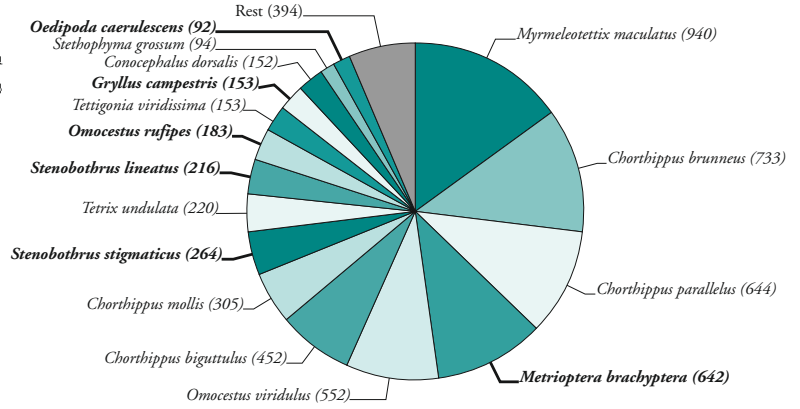
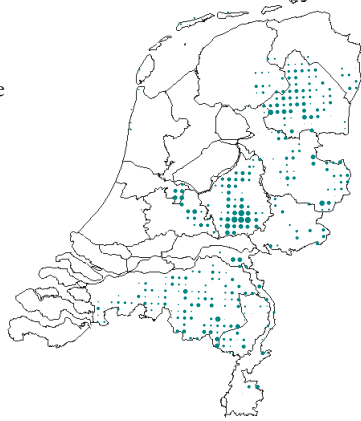
Figuur 17

Biotooptype schrale graslanden. Vooral in heistrecken, ook in de binnenduinen. De fauna vertoont veel overeenkomsten met die van heiden, maar heeft weinig karakteristieke soorten.



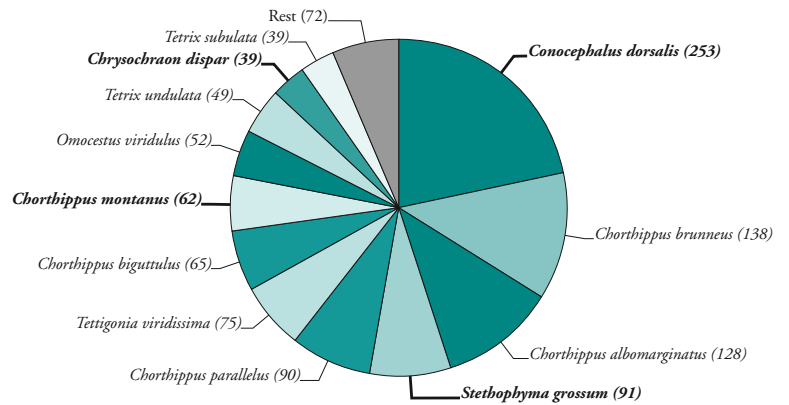
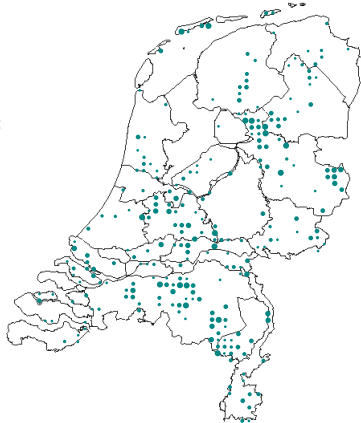
Figuur 18

Biotooptype heiden en hoogvenen. Het rijkste sprinkhanenbiotoop, met veel karakteristieke soorten, waarvan de heidesabelsprinkhaan (*M. brachyptera*) en het schavertje (*S. stigmaticus*) de talrijkste zijn. De zeer gespecialiseerde soorten als de zadel-sprinkhaan (*Ephippiger ephippiger*) zijn door hun zeldzaamheid samengevat onder 'rest'.



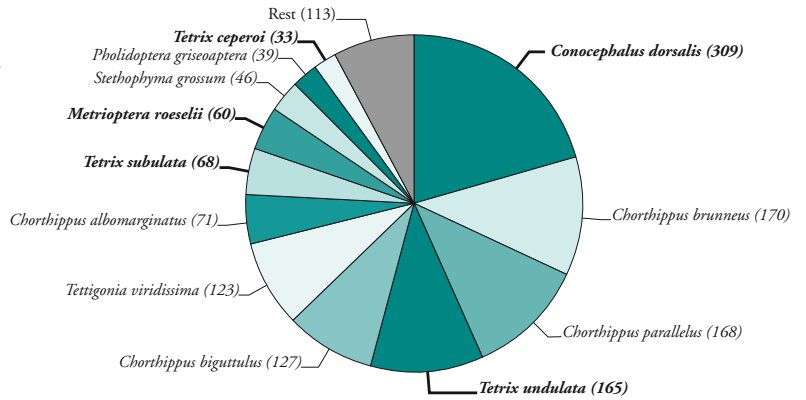
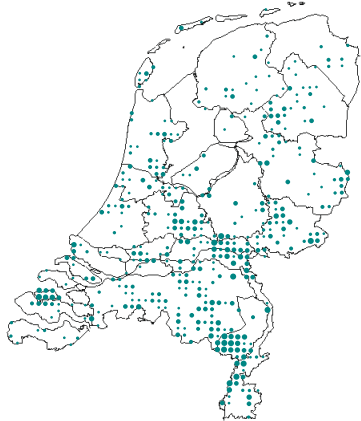
Figuur 19

Biotooptype moerassen en vochtige graslanden. De talrijkste soort is tevens een zeer karakteristieke voor dit biotoop: het gewoon spitskopje. Ook de karakteristieke moeras-sprinkhaan (*S. grossum*) en de zompsprinkhaan (*C. montanus*) komen betrekkelijk vaak in dit biotoop voor.



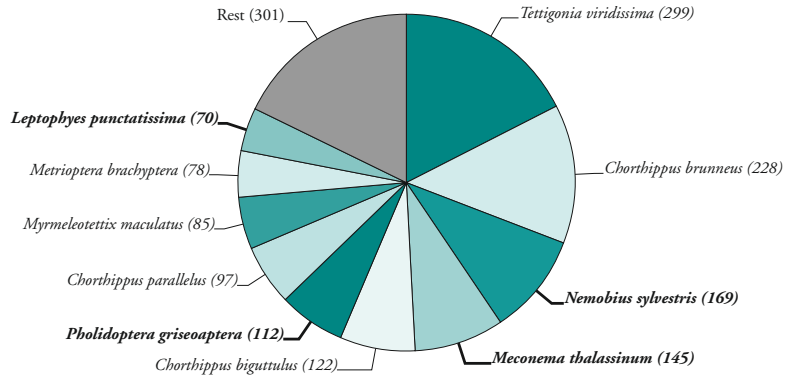
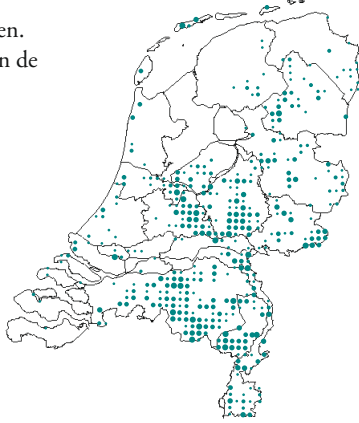
Figuur 20

Biotooptype oevers. Dit type is een samenraapsel van vochtige oevers en drogere kanaaltaluds. De fauna lijkt sterk op die van het type moeras, maar de talrijkheid van typische oeverbewoners als de doornsprinkhanen (*Tetrix*) is opvallend.



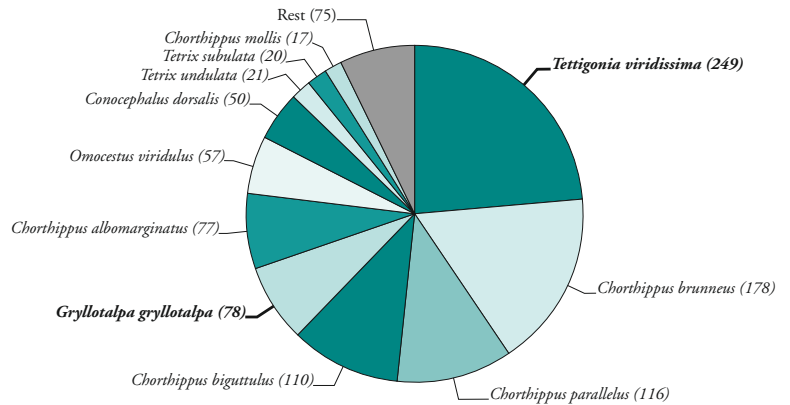
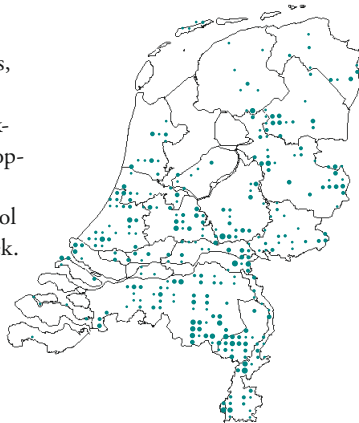
Figuur 21

Biotooptype bos en struwelen. Het meest karakteristiek zijn de boskrekkel (*N. sylvestris*) en boomsprinkhaan (*M. thalassinum*).



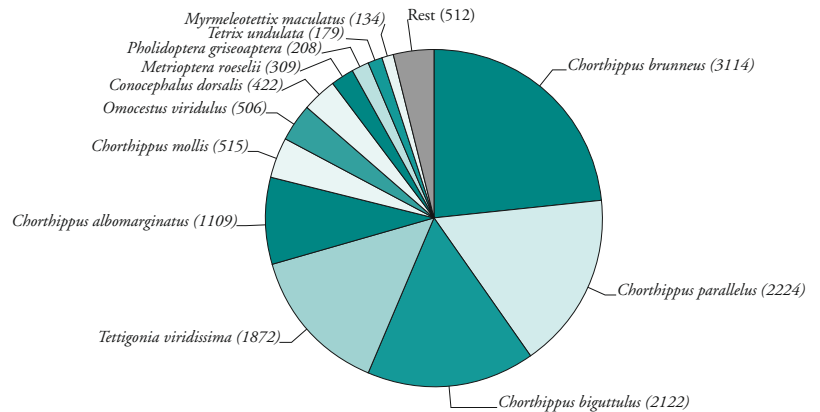
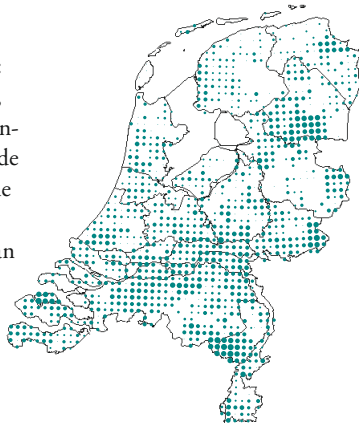
Figuur 22

Biotooptype cultuur: akkers, bemeste graslanden e.d. De grote groene sabelsprinkhaan (*T. viridissima*) komt opvallend veel in dit type voor, daarnaast is de veenmol (*G. gryllotalpa*) karakteristiek.



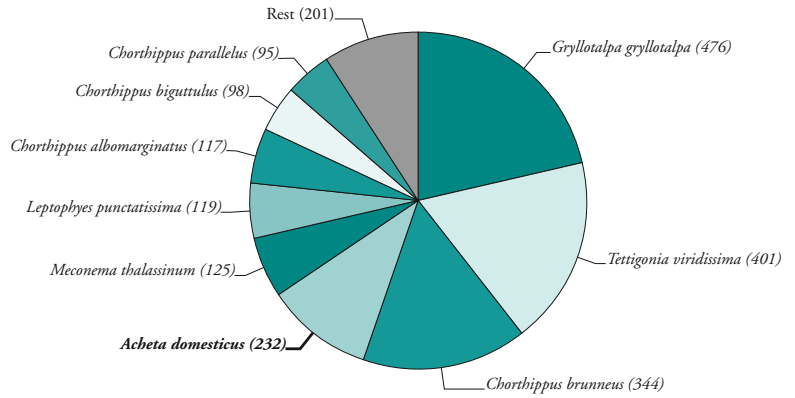
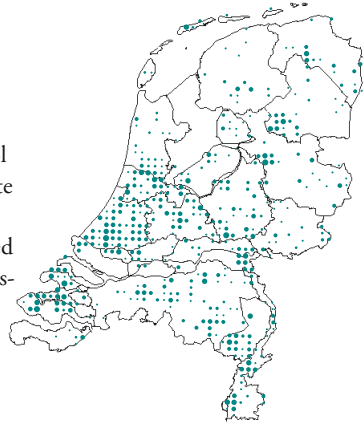
Figuur 23

Biotooptype infrastructuur: wegbermen, spoorterrinen, dijken e.d. Het meest bemonsterde en overal voorkomende biotooptype. De vier gewone *Chorthippus*-soorten en de grote groene sabelsprinkhaan vormen meer dan 75% van de fauna, die geen echt karakteristieke soorten kent.



Figuur 24

Biotooptype stad: stedelijke omgeving, glastuinbouwgebieden, ruderaal terreinen e.d. Opvallend is het grote aantal waarnemingen van de veenmol (*G. gryllotalpa*). De algemeenste soorten (*T. viridissima* en *C. brunneus*) doen het ook goed in de stad. De enige 'karakteristieke' soort is de huiskrekkel (*A. domesticus*), die buiten dit biotoop vrijwel niet voorkomt.



terwijl de recente gegevens op een periode van 14 jaar slaan. Hierdoor kan het totale aantal soorten van een atlasblok groter zijn dan het ooit op één bepaald moment geweest is. Bij vergelijking van het aantal atlasblokken met een bepaald aantal soorten (fig. 14) in de verschillende perioden is achteruitgang niet direct duidelijk, ook niet wanneer de atlasblokken met maar één soort buiten beschouwing worden gelaten. Dit is echter vrijwel zeker een effect van de ongelijke bemonstering van de oude perioden. Er waren relatief veel losse waarnemingen uit allerlei delen van het land, en maar weinig volledig onderzochte atlasblokken. Dit verklaart het relatief hoge aandeel van atlasblokken met weinig soorten.

In hoofdstuk 12 wordt verder ingegaan op de verdeling van de sprinkhanen over de verschillende regio's van Nederland.

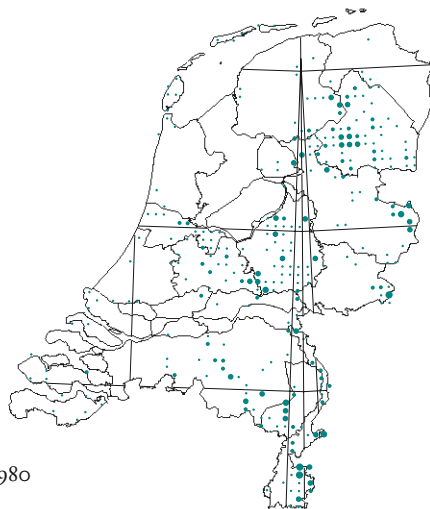
Soortenrijkdom per biotoop

De verandering in de soortenrijkdom van de sprinkhanenfauna wordt duidelijker wanneer we de samenstelling van de fauna en de verandering daarvan per biotoop bekijken. Tot nu toe hebben we de indeling in biotoopklassen (zie hoofdstuk 7) vooral gebruikt om de biotopen van de soorten of groepen soorten (zie fig. 3-8) te beschrijven. We hebben nog niet gekeken hoe de soortensamenstelling of diversiteit per biotoop is en waar die biotopen zijn waargenomen. Alvorens we ingaan op de veranderingen per biotoop, wordt in fig. 15-24 de verspreiding van de onderscheiden biotoop-

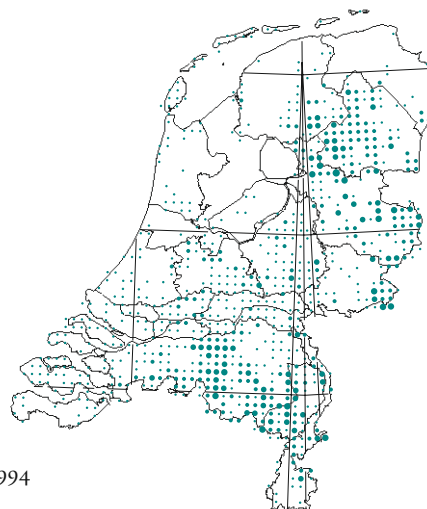
klassen gegeven met daarnaast telkens de kwantitatieve samenstelling per biotoopklasse. We zijn hier uitgegaan van de grove klasse-indeling die in hoofdstuk 7 wordt beschreven. Bij het bekijken van de 'taartdiagrammen' blijkt dat de meest typische soorten, meestal niet de talrijkste zijn. De overall algemene *Chorthippus*-soorten behoren meestal tot de 'top-4'. Alleen bij de moeras- en oeverfauna is de daarvoor typische soort *Conocephalus dorsalis* ook inderdaad de meest waargenomen soort.

Veranderingen in vochtige biotopen

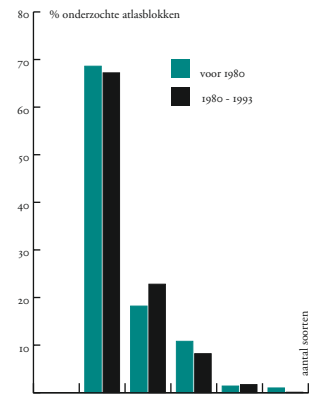
Vochtige biotopen als blauwgrasland en vochtige heide zijn sterk in areaal ingekrompen en bovendien is hun karakter door ontwatering en bemesting sterk veranderd. Soorten die hun zwaartepunt hebben in kwetsbare, vochtige biotopen zijn in de loop van deze eeuw dan ook sterk achteruit gegaan. De kaartjes met het aantal soorten per hok (fig. 25) en de grafiek daarbij laten deze achteruitgang nog niet zo duidelijk zien, door de toegenomen inventarisatie-inspanning. De grote achteruitgang wordt wel duidelijk in fig 26. Hierin zijn de atlasblokken te zien waar de drie meer specifieke soorten uit dit biotoop (moerassprinkhaan, zompsprinkhaan en gouden sprinkhaan) niet zijn teruggevonden in de recente periode. Vochtminnende soorten zijn vooral verdwenen in Noord-Holland ten zuiden van het Noordzeekanaal, in Utrecht, de Gelderse Vallei en de Veluwe en in Zuid-Limburg.



voor 1980



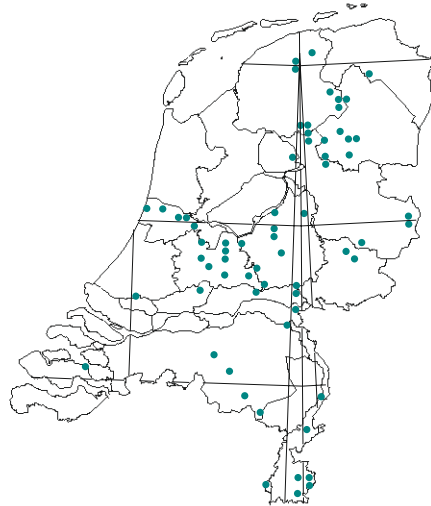
1980-1994



Figuur 25
Verandering van soortenrijkdom in vochtige gebieden. Verspreiding van de 5 karakteristieke soorten (*Stethophyma grossum*, *Chorthippus montanus*, *Chrysochraon dispar*, *Metricoptera brachyptera* en *Conocephalus dorsalis*) in de perioden voor 1980 en 1980-1994. Vijf klassen van resp. 1, 2, 3, 4 en 5 soorten.

Figuur 26

Achteruitgang van vochtige gebieden: Atlasblokken waar voor 1980 tenminste één van de zeldzamere vochtminnende soorten (*Stethophyma grossum*, *Chorthippus montanus*, *Chrysocraon dispar*) werd gevonden, maar na 1980 geen meer.



Veranderingen in schrale en droge biotopen

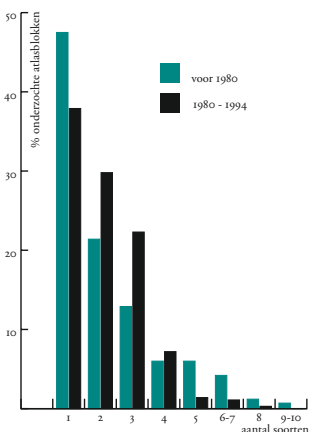
Vooral in schrale en droge biotopen zoals hei is het aantal karakteristieke soorten sterk achteruit gegaan. Zo is er tegenwoordig geen atlasblok meer met meer dan 8 soorten, terwijl er voor 1980 3 atlasblokken waren met 9 of 10 soorten. Alle in Nederland uitgestorven soorten kwamen in dit biotoop voor en de ernstig bedreigde en bedreigde soorten zijn er ook toe beperkt. De afname van deze soorten is sterk gecorreleerd met de afname van het heideareaal vanaf 1800 (fig. 27, 28). Daarnaast is de huidige verslechtering van de heide door verdroging en vermessing een belangrijke oorzaak voor de meest recente achteruitgang.

Veranderingen in cultuurlandschappen

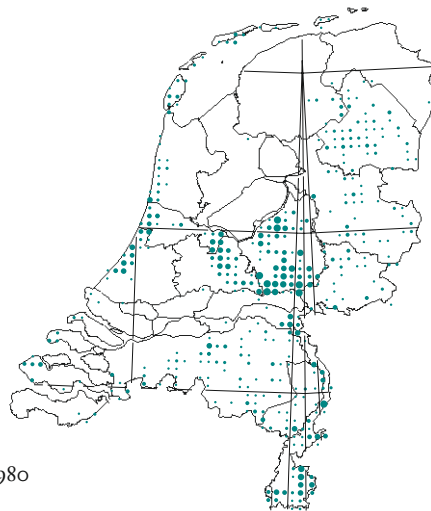
De soorten met een optimum in het cultuurlandschap lijken overal toegenomen te zijn, ook in natuurgebieden (fig. 29). Dit beeld wordt natuurlijk enigszins vertekend doordat de inventarisaties recent vooral in deze biotopen zo veel intensiever zijn geweest. De toename van deze soorten en de achteruitgang van gespecialiseerde soorten draagt mede bij aan de algehele nivellering van de flora en fauna in Nederland.

Figuur 27

Achteruitgang van soortenrijkdom in schrale, droge gebieden. Verspreiding van 14 karakteristieke soorten (*Deciticus verrucivorus*, *Gampsocleis glabra*, *Platycleis albopunctata*, *Ephippiger ephippiger*, *Gryllus campestris*, *Tetrix bipunctata*, *T. tenuicornis*, *Psophus stridulus*, *Oedipoda caerulescens*, *Stenobothrus lineatus*, *S. stigmaticus*, *Chorthippus vagans*, *C. mollis* en *Myrmeleotettix maculatus*) in de perioden voor 1980 en 1980-1994. Zeven klassen van resp. 1, 2, 3, 4, 5 (5-6 voor 1980), 6-7 (7) en 8 (8-10) soorten.



voor 1980



1980-1994

VERSPREIDINGSPATRONEN

Door de verspreidingskaarten bij de soortbeschrijvingen te vergelijken kunnen enkele algemene patronen worden onderscheiden. Meestal zullen bodem, vegetatie en klimatologische factoren ten grondslag liggen aan deze patronen, maar in het geologisch jonge Laag-Nederland kunnen ook kolonisatieprocessen een rol spelen. Hieronder worden de belangrijkste verspreidingspatronen met enkele voorbeelden besproken.

Verspreiding door het hele land (fig. 30)

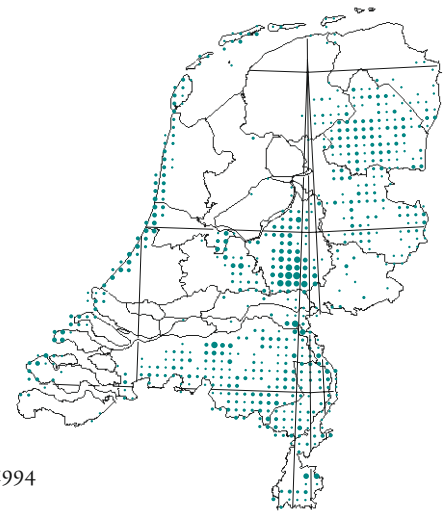
Hoewel een groot aantal soorten algemeen is in ons land, zijn er slechts weinig die door het hele land voorkomen. De wijdst verspreide soort is *Chorthippus brunneus*, die in vrijwel ieder atlasblok te vinden is. Maar zelfs deze soort van open vegetaties komt niet overal voor; er zijn slechts zeer weinig vondsten in Zeeuws-Vlaanderen, Zuid-Limburg en de Achterhoek. Andere soorten die door het hele land gevonden kunnen worden zijn weinig kritische bewoners van dichte ruigten (*Tettigonia viridissima*, *Conocephalus dorsalis*) of cultuurvolgers als *Acheta domesticus* in bebouwing en *Leptophyes punctatissima* en *Meconema thalassinum* in parken en tuinen. Deze laatste soorten zijn waarschijnlijk door de mens door het hele land getransporteerd.

Verspreiding in oosten en zuiden (fig. 31)

Twee soorten komen zeer algemeen door een groot deel van het land voor, maar ontbreken vrijwel geheel in Noord- en Zuid-Holland en het noordelijk kustgebied. Het betreft *Chorthippus biguttulus* en *C. parallelus*. Alleen de laatste heeft enkele 'eilandachtige' stukjes areaal in Noord-Holland, die misschien wijzen op recente kolonisatie. Mogelijk is het lage veen- en kleigebied tot voor kort een barrière voor deze soorten geweest, maar het is ook mogelijk dat voor deze soorten de klimatologische omstandigheden hier net iets ongunstiger zijn dan in de rest van Nederland. Opvallend is dat *C. biguttulus* momenteel dit gat in de verspreiding lijkt op te vullen na enkele warme zomers.

Verspreiding op de zandgronden (fig. 32)

De meeste Nederlandse sprinkhanen zijn als echte warmteliefhebbers beperkt tot de zandgronden. Veel *Chorthippus-*



soorten zijn weinig kritische bewoners van heide en wegbermen en kunnen hier in vrijwel ieder atlasblok gevonden worden. *Myrmeleotettix maculatus* komt algemeen voor op de zandgronden, inclusief het hele duingebied, en heeft daarmee de meest complete verspreiding. Meer kritische heidesoorten kenmerken zich door een meer verbrokkeld verspreidingsbeeld, zoals *Metrioptera brachyptera*, *Gryllus campestris*, *Decticus verrucivorus* en *Oedipoda caerulea*. Andere soorten komen (kwamen) bijna alleen op de Veluwe en soms ook het Rijk van Nijmegen voor: *Ephippiger ephippiger*, *Gampsocleis glabra* en *Psophus stridulus*.

Verspreiding in het laagveen- en zeekleigebied (fig. 33)

Er komen slechts weinig soorten voor op de jonge, lage gronden in West- en Noord-Nederland en alleen de vochtminnende *Gryllotalpa gryllotalpa*, *Chorthippus albomarginatus* en, in mindere mate, *Metrioptera roeselii* zijn grotendeels tot dit gebied beperkt. *G. gryllotalpa* vindt vooral in Laag-Nederland de vrij losse, vochtige en voedselrijke grond voor zijn ondergrondse levenswijze. *C. albomarginatus* had vroeger misschien een bredere verspreiding in ons land en zou door concurrentie met *C. parallelus* tot het noordwesten van ons land teruggedrongen kunnen zijn.

Verspreiding in de duinen (fig. 34)

Alleen *Platycleis albopunctata* is in ons land beperkt tot de duinen. Deze soort heeft ons land waarschijnlijk via de Belgische kust gekoloniseerd en mogelijk de heideterreinen niet kunnen bereiken. In Duitsland komt deze soort wel op binnenlandse heidevelden voor. In Groot-Brittannië is de soort echter ook beperkt tot de kuststreek, wat er op zou kunnen duiden dat de soort hier alleen in de duinen geschikte omstandigheden vindt om te overleven.

Verspreiding langs de rivieren (fig. 35)

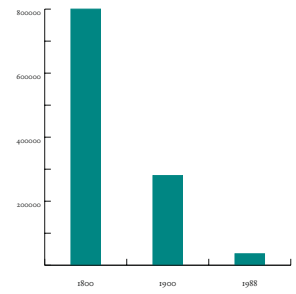
De meeste soorten die in de instabiele milieus langs de rivieren voorkomen hebben ook een wijde verspreiding in de rest van het land. Alleen *Pholidoptera griseoaptera*, *Conocephalus discolor*, *Tetrix subulata* en *T. tenuicornis* hebben

een belangrijk deel van hun populaties in het rivierengebied. Voor de eerste twee soorten geldt waarschijnlijk dat de migratiesnelheid langs de rivieren veel hoger kan zijn, omdat hier lange stroken geschikte vegetaties aanwezig zijn. Verder van de rivier kunnen ze waarschijnlijk ook op veel plaatsen leven, maar de voortbewegingsmogelijkheden worden hier veel meer beperkt door barrières. *T. subulata* is zeer mobiel en daarom waarschijnlijk wel door het aanbod aan geschikte biotopen (vochtige bodems met een schaarse begroeiing) aan de rivieren gebonden.

TOT SLOT

Uit de resultaten van het sprinkhanenproject mag geconcludeerd worden dat de Nederlandse sprinkhanenfauna aan grote veranderingen onderhevig is. Verschillende soorten worden steeds zeldzamer of zijn al uitgestorven, terwijl andere soorten duidelijk algemener worden. In het algemeen kan gesteld worden dat de soorten waarmee het slecht gaat kenmerkend zijn voor bijzondere biotopen. De vooruitgaande soorten zijn daarentegen meestal gebonden aan sterk door de mens beïnvloede biotopen, zoals wegbermen en ruderaal terreinen.

De meeste van de veranderingen in de sprinkhanenfauna zijn gecorreleerd met veranderingen in het Nederlandse landschap. De recente noordwestelijke uitbreiding van *Conocephalus discolor*, *Phaneroptera falcata* en diverse *Chorthippus*-soorten sluit echter aan bij de trend in heel Noordwest-Europa (KLEUKERS IN DRUK) en lijkt mede mogelijk gemaakt door de gunstige weersomstandigheden aan het eind van de jaren tachtig en begin van de jaren negentig. Het is immers anders niet te begrijpen waarom deze soorten zich pas nu naar het noorden uitbreiden en dat niet al eerder deden. Het feit dat verschillende soorten sprinkhanen, maar ook bijvoorbeeld libellen en spinnen, zich nu tegelijk uitbreiden, lijkt er ook op te wijzen dat de verbeterde weersomstandigheden een belangrijke rol spelen. Of dit een gevolg is van een klimaatsverbetering is natuurlijk een andere vraag.



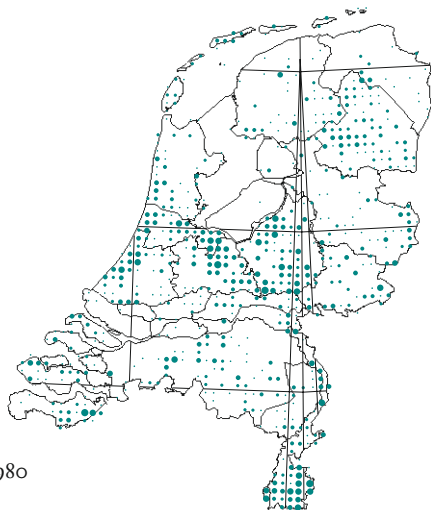
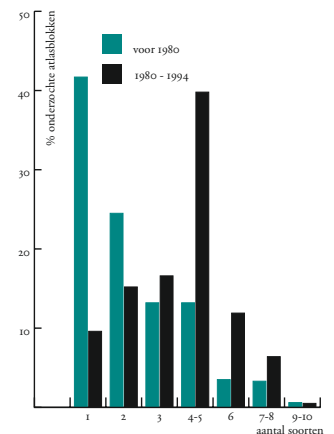
Figuur 28

Afname van het areaal met heide in Nederland vanaf 1800 (NAAR WERKGROEP HEIDEBEHOUD EN HEIDEBEHEER 1988).

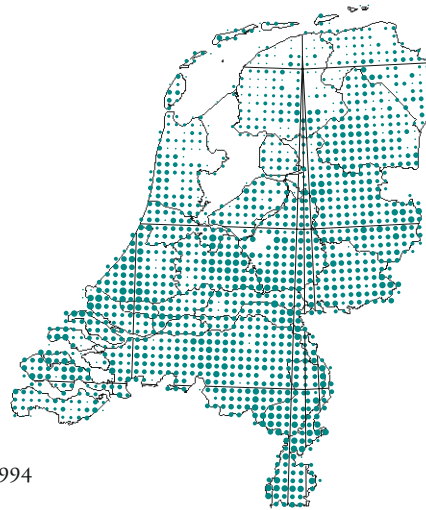
Figuur 29

Vooruitgang van de fauna in cultuurlandschappen (agrarisch en stedelijk gebied).

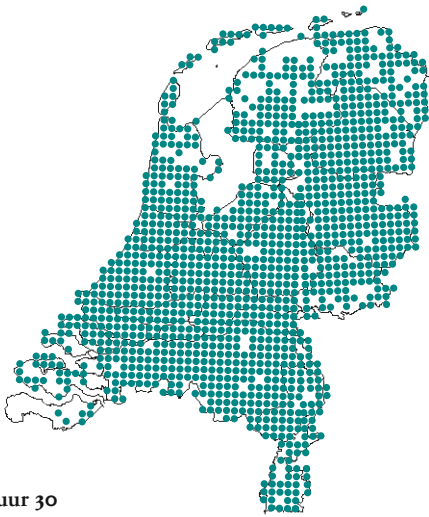
Verspreiding van 14 weinig kieskeurige soorten (*Leptophyes punctatissima*, *Meconema thalassinum*, *M. meridionale*, *Metrioptera roeselii*, *Tettigonia viridissima*, *T. cantans*, *Conocephalus discolor*, *Acheta domestica*, *Gryllotalpa gryllotalpa*, *Chorthippus apricarius*, *C. brunneus*, *C. biguttulus*, *C. parallelus* en *C. albomarginatus*) in de perioden voor 1980 en 1980-1994. Zeven klassen van resp. 1, 2, 3, 4-5, 6, 7-8 en 9-10 soorten.



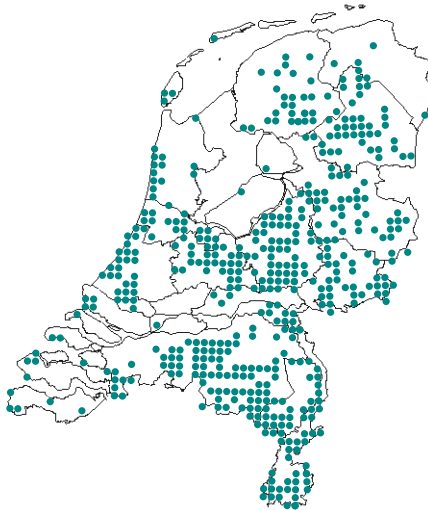
voor 1980



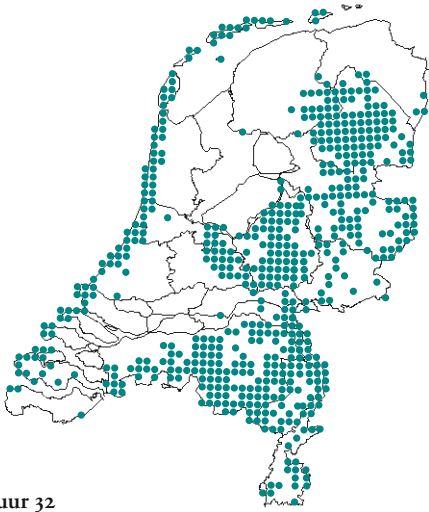
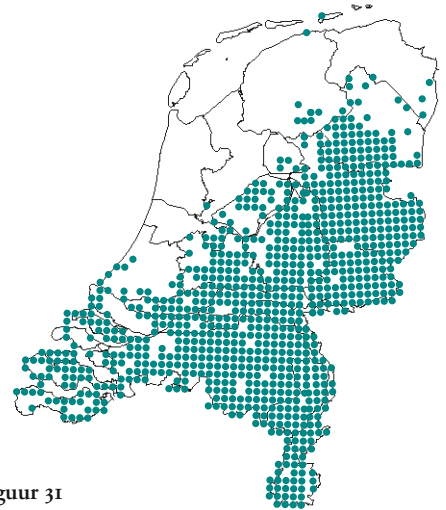
1980-1994



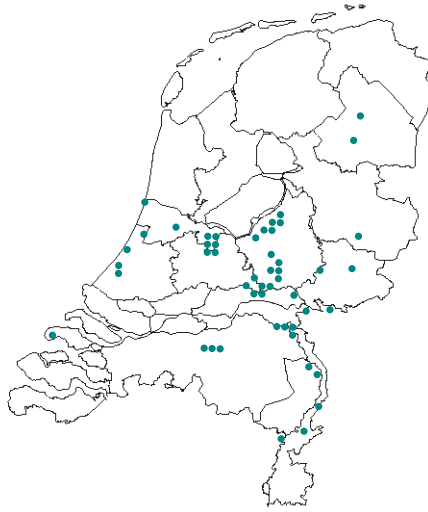
Figuur 30
 Verspreiding door het hele land:
Chorthippus brunneus en *Meconema thalassinum*, 1800-1994.



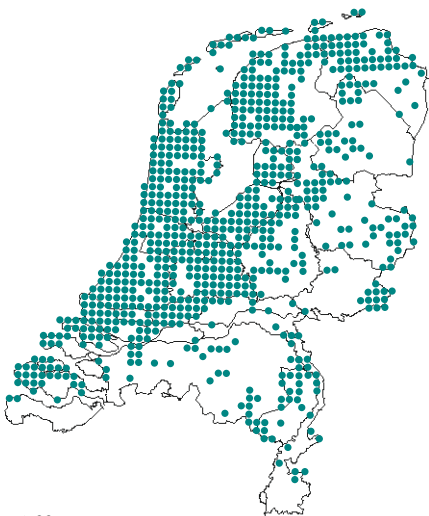
Figuur 31
 Verspreiding in oosten en zuiden:
Chorthippus biguttulus, 1800-1994.



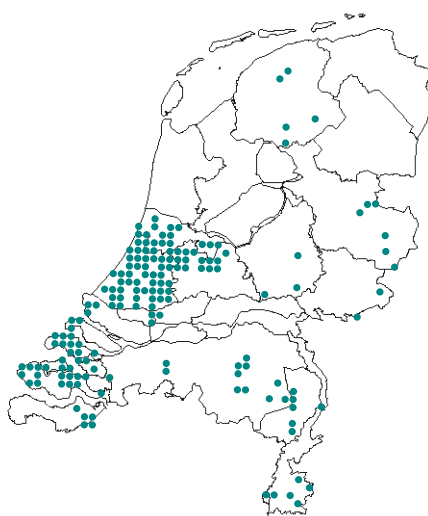
Figuur 32
 Verspreiding op de zandgronden:
Myrmeleotettix maculatus en *Decticus verrucivorus*, 1800-1994.



Figuur 34
 Verspreiding in de duinen:
Platycleis albopunctata, 1800-1994.



Figuur 33
 Verspreiding in het laagveen en zeekleigebied:
Chorthippus albomarginatus en *Grylotalpa gryllotalpa*, 1800-1994.



Figuur 35
 Verspreiding langs de rivieren:
Pholidoptera griseoaptera, 1800-1994.

