

TERUGKEER VAN HET KLAVERBLAUWTJE IN NEDERLAND

Frank Ellenbroek, J. Smitplein 89, 3581 PZ Utrecht

De laatste jaren zijn we gewend geraakt aan mededelingen dat het niet goed gaat met de Nederlandse dagvlinders. Veel soorten gaan in aantal achteruit en een niet onaanzienlijk aantal soorten is inmiddels als standvlinder in Nederland uitgestorven (VAN OMMERING *et al.*, 1995). Het is echter niet alleen kommer en kwel. Soms kan zelfs de terugkeer van een soort in Nederland gemeld worden. De meest opvallende resultaten zijn geboekt met herintroductieprojecten, zoals de algemeen bekende uitzetting van het Pimpernelblauwtje en het Donker Pimpernelblauwtje in een moerasgebied bij Den Bosch (WYNHOFF & VAN SWAAY, 1995). De terugkeer van het Klaverblauwtje (*Cyaniris semiargus*) is het eerste voorbeeld van een soort die de sprong over de landsgrens recentelijk op zelfstandige wijze gemaakt heeft.

In dit artikel wordt de aanwezigheid van een populatie op de vestingwerken van de Hoge Fronten in Maastricht beschreven. Deze ontwikkeling wordt in relatie gebracht met andere waarnemingen in Zuid-Limburg gedurende de laatste jaren.

Herintroducties hebben weinig te maken met de natuurlijke dynamiek van populaties. Hier is wel sprake van wanneer een soort zich op eigen kracht opnieuw vestigt in Nederland. Aangezien er voor hervestiging van een soort aan diverse voorwaarden moet worden voldaan, zoals de aanwezigheid van een bronpopulatie op niet al te grote afstand over de landsgrens, is dit een zeldzaam fenomeen. Er zijn de laatste tientallen jaren eigenlijk geen goede voorbeelden van hervestiging bekend, of het zou de invasie-achtige terugkeer van een mobiele soort als de Rouwmantel (*Nymphalis antiopa*) in 1995 moeten zijn. In zijn algemeenheid zijn de kansen op autonome hervestiging in Zuid-Limburg groter dan in de rest van het land, omdat diverse in Nederland uitgestorven soorten net over de grens in België of Duitsland soms nog in ruime mate voorkomen. Met name de Sint-Pietersberg en omgeving op de westoever van de Maas is een voor hervestiging kansrijk gebied onder meer door de opmerkelijk rijke dagvlinderfauna op het nabijgelegen Belgische deel van de Sint-Pietersberg. De terug-

keer van het Klaverblauwtje illustreert de mogelijkheden in dit gebied.

TERREIN EN METHODE

De Hoge Fronten zijn een via de natuurbeschermingswet aangewezen reservaat, en als zodanig bij de gemeente Maastricht in beheer. Het gebied is eerder al in detail beschreven (o.a. PRICK, 1991), zodat een algemene beschrijving op deze plaats achterwege kan blijven. Voor een goed idee van de vliegplaats is het echter van belang om te weten dat de fortificaties worden doorsneden door een zigzag lopende gracht, die aan weerszijden begrensd wordt door muren van 4-7 meter hoog. Met speciale aandacht voor de hier voorkomende Muurhagedissen zijn in dit gebied recentelijk beheersmaatregelen getroffen (DIENST PUBLIEKE WERKEN EN SPORT, 1994a). Om de effecten van het gevoerde beheer in kaart te brengen vindt er monitoringonderzoek plaats aan diverse flora- en



FIGUUR 1. Mannetje Klaverblauwtje. Hoge Fronten, 22 augustus 1996 (foto: J. Adams).

faunagroepen, waaronder dagvlinders (GRAATSMA, 1996).

In het kader van dit monitoringonderzoek bracht de auteur op 20 augustus 1996 een bezoek aan de Hoge Fronten, om een melding van het Bruin blauwtje te verifiëren. Deze soort bleek hier inderdaad aanwezig te zijn, maar al spoedig werd de aandacht afgeleid door een ander, zeer donker uitgevallen blauwtje, dat bij nadere beschouwing al snel als een mannetje Klaverblauwtje kon worden gedetermineerd. Ad hoc is na deze eerste ontdekking de volgende werkwijze gehanteerd. Het geschikte deel van de gracht is in ongeveer 1,5 uur tijd systematisch afgezocht en alle aanwezige Klaverblauwtjes werden genoteerd. Ook werden notities over gedrag, conditie en dergelijke gemaakt. De weersomstandigheden waren op deze dag gunstig met een hoge temperatuur, veel zon en weinig wind. Op 22 augustus is nogmaals een bezoek gebracht. Door combinatie van beide tellingen en door rekening te houden met trefkans, verplaatsing en dergelijke kon een schatting worden gemaakt van het aantal aanwezige vlinders. Na 22 augustus verslechterden de weersomstandigheden met veel regen en harde wind en op 4 september kon pas weer een bezoek onder redelijke

omstandigheden worden gebracht.

Om een reconstructie te maken van het voorkomen van het Klaverblauwtje in Nederland gedurende de laatste decennia, zijn de bestanden van de Vlinderstichting geraadpleegd. In aanvulling hierop is een tiental in Zuid-Limburg actieve dagvlinderwaarnemers benaderd.

WAARGENOMEN VLINDERS

Bij het eerste bezoek op 20 augustus werden vier mannetjes en drie vrouwtjes Klaverblauwtje geteld. Eén van de mannetjes was afwijkend licht gekleurd. Op 22 augustus werden vijf mannetjes (niet het lichte exemplaar) en twee vrouwtjes geteld. Combinatie van deze gegevens levert op dat er minstens zes mannetjes en drie vrouwtjes gevlogen hebben. Dit aantal is het absolute minimum voor de populatiegrootte eind augustus. Op 4 september is het gebied na een periode met slecht weer nogmaals afgezocht, waarbij meteen duidelijk was dat de weersomstandigheden een zware tol hadden geëist onder de dagvlinders die eind augustus present waren, want veel meer dan een enkel Klein koolwitje werd niet meer aangetroffen. Er kon in ieder geval geen enkel blauwtje meer worden vastgesteld.

Om te komen tot een betrouwbare populatieschatting is het van belang rekening te houden met drie factoren: determinatieproblemen, trefkans en dubbeltellingen.

Determinatieproblemen

De vrouwtjes waren eenvoudig als Klaverblauwtje te determineren, alleen al door de typische uniform donkerbruine kleur van de bovenvleugels. Bij de mannetjes daarentegen was het nodig om telkens ook het stippenpatroon op de ondervleugels te controleren (figuur 1). Bij de massaal aanwezige Icarusblauwtjes bestond er een aanzienlijke variatie in grootte en tekening. Gemiddeld leken de Klaverblauwtjes iets kleiner te zijn, maar er was sprake van een forse overlap in grootte (zie ook HIGGINS & RILEY, 1980). Bij sommige Icarusblauwtjes waren de bovenvleugels soms net zo donker violet-blauw als die van een typisch Klaverblauwtje en ook was er soms sprake van een donkere adering op de bovenvleugels. De bovenvleugeltekening was kortom geen betrouwbaar determinatiekenmerk, en zonder controle van de ondervleugeltekening, die wel een sluitende de-

terminatie oplevert, zou de kans op herkeningsfouten groot zijn geweest.

Trefkans

De vliegplaats was klein genoeg om de vegetatie goed af te kunnen zoeken op niet-vliegende exemplaren. Ondanks het nauwkeurige zoeken zullen er door de struktuurrijke vegetatie ongetwijfeld enkele vlinders zijn gemist. Dit zal vooral zijn gebeurd bij individuen die dieper in de vegetatie zaten. De vrouwtjes vlogen minder en door hun onopvallende donkere kleur was hun trefkans kleiner. Het is daarom niet uitgesloten dat de geslachtsverhouding anders lag dan de waarnemingen suggereren.

Dubbeltellingen

De kans op dubbeltellingen is beperkt doordat laat in de middag geteld werd. De vliegactiviteit nam toen snel af en de vlinders bleven op dat moment vaak langere tijd bovenin de vegetatie zitten. Hierdoor mogen we aannemen dat de kans op dubbeltellingen na verplaatsing klein was. Op 22 augustus werd een aantal mannetjes halverwege de middag zeer actief vliegend waargenomen. Een goede aantalschatting was op dat moment veel moeilijker geweest.

Als we de genoemde factoren in beschouwing nemen lijken dubbeltellingen en determinatiefouten geen belangrijke foutenbron te zijn geweest. Combineren we dit met de trefkans zoals die ingeschat kan worden op grond van het gedrag van de vlinders, hun opvallendheid en de vegetatiestructuur dan leidt dat tot de inschatting dat er eind augustus zo'n 15 - 20 Klaverblauwtjes in de gracht van de Hoge Fronten hebben gevlogen.

KARAKTERISTIEK Vliegplaats

De vliegplaats ligt aan de voet van een muur met expositie op het westen (figuur 2). Dit is een plek die gedurende het tweede deel van de dag volop door de zon beschenen wordt. In combinatie met de verdiepte ligging van de gracht, in de luwte van de vestingwerken er omheen, levert dit een warm microklimaat op.

De vegetatie in de gracht van de Hoge Fronten was eind augustus 1996 goed ontwikkeld. Ze was bloemrijk en had een grote structuurvariatie door de aanwezigheid van hoog opschietende kruiden, zoals Boerenwormkruid

en Wilde reseda, en opslag van struiken als Eenstijlige meidoorn en Rode kornoelje. Op een enkele plek waren ruigtekruiden dominant, maar op de vliegplaats had de vegetatie een veel schraler karakter, met een opvallende presentie van Wilde marjolein, Kleine bevernel, Slangekruid, Kantig hertshooi, Donderkruid, Echt bitterkruid, Late ogentroost en Ijzerhard. Daarnaast waren ruderalesoorten (Canadese fijnstraal, Akkerdistel, Bijvoet, Akkerhoningklaver, Witte honingklaver) pleksgewijs belangrijk. Opvallend was een aantal grote velden Kattedoorn.

Tijdens de tellingen werden meermalen foeragerende Klaverblauwtjes gezien, het meest frequent op Gewone rolklaver, maar ook Wilde reseda was in trek als nectarplant. De belangrijkste waardplant, Rode klaver, was spaarzaam aanwezig met een bedekking in de orde van grootte van enkele vierkante meters over de gehele vliegplaats. Een aantal vrouwtjes hield zich op of in de buurt van deze veldjes op, maar eiafzetting is niet geconstateerd.

WAARNEMINGEN IN 1996

Het is zinvol om na te gaan of de vestiging op de Hoge Fronten in 1996 een op zichzelf staand fenomeen is geweest, of dat ze past in een algemener patroon. Navraag bij een tiental in de regio actieve waarnemers leverde de volgende waarnemingen op. In het kalkgraslandreservaat van de Kunderberg bij Voerendaal was begin augustus een vers uitgevlogen mannetje present dat zich ophield tussen een aantal Icarusblauwtjes (R. Pahlplatz, mond. med.). Verder zijn aan de westkant van de Sint-Pietersberg begin juli 1996 twee individuen gezien (G. Smeets, mond. med.). Er waren geen aanwijzingen dat het hier een populatie betrof. De andere waarnemers hebben, ondanks soms vele velduren, geen Klaverblauwtjes gezien. Het potentieel geschikte kalkgrasland van de Eysenberg bij Eys is een aantal malen door diverse waarnemers intensief afgezocht, maar tussen de vele honderden Icarusblauwtjes werden geen Klaverblauwtjes opgemerkt.

POPULATIEVERLOOP IN NEDERLAND

Het Klaverblauwtje was aan het begin van deze eeuw in Nederland nog een vrij algeme-

ne standvlinder, met als kerngebieden Zuid- en Midden-Limburg, Twente, de Achterhoek en delen van Brabant (TAX, 1989). Sinds het eind van de vorige eeuw is het areaal langzaam gekrompen tot eind jaren vijftig de laatste levenskrachtige populaties versneld en in korte tijd verdwenen. Een kleine restpopulatie bij Ulestraten lijkt tot 1974 te hebben standgehouden (archief Vlinderstichting). Nadien zijn hier geen Klaverblauwtjes meer gezien en is de soort als standvlinder uit Nederland verdwenen. In latere jaren zijn er af en toe nog wel Klaverblauwtjes gemeld (Echt 1978, Vaals 1983), maar dit betrof naar alle waarschijnlijkheid zwervers, want het ging telkens om een enkel exemplaar in één jaar. Tussen 1983 en 1993 is er geen enkele gedocumenteerde waarneming bekend.

Zonder voorafgaande aanwijzing was er in 1993 ineens een poging tot hervestiging op de Sint-Pietersberg. Op de westflank ter hoogte van de Duivelsgrot werden begin mei maximaal drie exemplaren gezien, waaronder een copula (SMEETS & FELIX, 1994). Ook begin augustus werd nog een enkel exemplaar gezien, zodat we mogen aannemen dat het Klaverblauwtje zich ter plaatse heeft voortgeplant. Ironisch genoeg heeft het graven van een amfibieënpoel in het reservaat eraan bijgedragen dat deze eerste schuchtere poging tot hervestiging in de kiem is gesmoord. De poel is namelijk exact gegraven op de plaats van de waarnemingen. Verder had de vegetatie in het reservaat zwaar te lijden onder de begrazingsdruk van grote aantallen schapen (G. Smeets, mond. med.). Het is dan ook niet verbazingwekkend dat op deze locatie in 1994 en 1995 geen Klaverblauwtjes meer zijn teruggevonden. Pas in 1996 is de soort in deze omgeving opnieuw gesignaleerd. Als we alle waarnemingen van de laatste jaren bij elkaar nemen dan lijkt het erop alsof het Klaverblauwtje voorzichtig probeert een deel van het verloren gegane gebied in Zuid-Limburg te heroveren, met de vestiging van een relatief grote populatie op de Hoge Fronten als voorlopig hoogtepunt.

FAKTOREN VOOR HERVESTIGING

BRONPOPULATIES

Al is het Klaverblauwtje sinds 1974 als standvlinder in Nederland uitgestorven, net over de grens in België hebben ze zich wel op diverse locaties kunnen handhaven. Hier kun-



FIGUUR 2. Vliegplaats van het Klaverblauwtje in de Hoge Fronten, 22 augustus 1996 (foto: F. Ellenbroek).

nen soms nog aanzienlijke aantallen worden geteld. Zo waren er op 13 juni 1996 minstens 20 aanwezig op een zinkterrein langs de Geul bij Plombières, hemelsbreed op minder dan drie kilometer van de Nederlandse grens (eigen waarneming). Op deze locatie kunnen de waargenomen aantallen oplopen tot tegen de honderd (G. Smeets, pers. med.). Verder zijn in 1993 vijf Klaverblauwtjes gezien in het Gulpdal ten zuidoosten van Teuven (archief Vlinderstichting). Deze locatie ligt op ongeveer twee kilometer van de Nederlands-Belgische grens. Een derde populatie is te vinden langs het Albertkanaal tussen Kanne en de Maas. Het lijkt hier niet om grote aantallen te gaan, maar deze vliegplaats ligt met een afstand van minder dan één kilometer wel het dichtst bij de landsgrens. Het is niet duidelijk of er ook Klaverblauwtjes vliegen in het aansluitende Belgische deel van de Sint-Pietersberg. De drie Belgische populaties liggen op zo'n korte afstand van de grens dat zwervers deze regelmatig over zullen steken en potentiële vliegplaatsen in Zuid-Limburg kunnen bereiken. De grootte van de bronpopulaties kan zeker een rol hebben gespeeld bij de waarnemingen van de afgelopen jaren, want de recente zomers waren over het algemeen warm en droog. Dit is gunstig voor de vorming van een omvangrijke tweede generatie en een relatief groot aantal zwervers.

Voor de herkomst van de vlinders in de Hoge Fronten komt eigenlijk alleen de populatie langs het Albertkanaal in aanmerking. Deze vliegplaats ligt hemelsbreed op zo'n vijf kilometer afstand van de Hoge Fronten. Voor de vlinders op de Sint-Pietersberg is de afstand tot deze vliegplaats niet meer dan ruim een kilometer. Alle in de Hoge Fronten waargenomen Klaverblauwtjes waren vers uitgevlo-

gen, zonder enige vleugelbeschadiging en waarschijnlijk niet meer dan enkele dagen oud. Gecombineerd met het feit dat het om minstens negen individuen ging is het zeer waarschijnlijk dat ze lokaal uit het ei gekomen zijn. Om dit resultaat te bereiken hoeft er maar één vrouwtje met bevruchte eieren de Hoge Fronten te hebben bereikt. Dit is waarschijnlijk een vertegenwoordiger geweest van de relatief omvangrijke tweede generatie die voornamelijk in juli vliegt (TAX, 1989). Het is natuurlijk niet uitgesloten dat meerdere Klaverblauwtjes in deze periode de Hoge Fronten hebben bereikt, maar noodzakelijk is dit niet.

MIGRATIEROUTES

De Hoge Fronten liggen midden in de stad. Immigranten vanaf het Albertkanaal moeten minstens een kilometer door stedelijk gebied hebben afgelegd om deze plek te bereiken. De vestiging in de Hoge Fronten lijkt daarom op het eerste gezicht een gelukkig toeval, temeer omdat het in het eerste jaar met geschikte omstandigheden meteen raak was. Het mannetje van de Kunderberg moet net als bij de Hoge Fronten een grote afstand door ongeschikt terrein hebben afgelegd. Door deze waarnemingen ontstaat het vermoeden dat Klaverblauwtjes beter in staat zijn om ongeschikt terrein te overbruggen dan misschien wel gedacht wordt. Als dit vermoeden klopt, is de aanwezigheid van geschikte migratieroutes wellicht niet de meest relevante factor voor hervestiging, maar moeten we in de eerste plaats kijken naar de beschikbaarheid van potentiële vliegplaatsen.

VESTIGINGSPLAATSEN

De soort kwam in het verleden voor in bloemrijke hooilanden met een variabele vochtigheidsgraad en licht begraasde, bloemrijke weilanden op de voedselarme zandgronden in het zuidoosten van Nederland (TAX, 1989). Deze auteur brengt het historische voorkomen in verband met het gemiddelde aantal zomerse dagen. WYNHOFF & VAN SWAAY (1995) hebben het klimaataspect vertaald in een concreet mechanisme door te veronderstellen dat bij een lage gemiddelde temperatuur de bloeitijd van Rode klaver en de eilegfase van het Klaverblauwtje niet synchroon lopen, vergelijkbaar met de geringe overlap die er bestaat tussen de ei-

legperiode van het Dwergblauwtje en de bloeitijd van de waardplant Wondklaver (TAX, 1989). Overtuigend bewijs voor een dergelijk mechanisme is echter niet voorhanden, laat staan voor een verandering hierin die het populatieverloop kan verklaren.

Zeldzaamheid van de belangrijkste waardplant kan in ieder geval geen reden zijn waarom de soort uitgestorven is. Rode klaver is één van de algemeenste plantensoorten in Nederland (WEEDA *et al.*, 1987), die in een grote variatie aan graslanden voorkomt.

Het is opmerkelijk dat er tot nu toe geen duidelijk verband is gelegd met het verdwijnen van grote oppervlaktes bloemrijke graslanden. Mede door de grote nectarbehoefte van Klaverblauwtjes is dit een voor de hand liggende factor. Het lijkt dan vooral te gaan om graslanden waarbij gedurende de hele zomerperiode een ruim aanbod is van nectarplanten. Dit is het geval wanneer er laat gemaaid wordt of bij zeer extensieve begrazing. In de Hoge Fronten was in 1996 sprake van een langdurig bloemrijke vegetatie. Ook op de beschreven Belgische vliegplaatsen vinden er geen uitgebreide maaic activiteiten of begrazing plaats. De aanwezigheid van dit soort bloemrijke graslanden lijkt dan ook een cruciale factor te zijn voor een verdere opmars in Zuid-Limburg.

PERSPECTIEF

De hoofddoelstelling bij het beheer van de Hoge Fronten is het behoud, herstel en verdere ontwikkeling van de populatie Muurhagedissen en hun biotoop (MINISTERIE VAN LNV, 1992). Als neven doelstelling geldt het behoud en de verdere ontwikkeling van met name amfibieën, reptielen, entomofauna en schraalgraslandvegetaties. Om deze doelen te realiseren is het beheer van de Hoge Fronten de afgelopen jaren onder meer gericht op verschralling van de vegetatie. In de periode 1992-1995 is hiertoe een intensieve begrazing met mergellandschapen toegepast (DIENST PUBLIEKE WERKEN EN SPORT, 1994a). In 1995 leidde dit tot een extreme situatie. Door de zware begrazing in combinatie met de hete en droge zomer had de vegetatie zwaar te lijden en was op veel plaatsen de kale bodem prominent zichtbaar (GRAATSMAN, 1996). Dit had natuurlijk z'n weerslag op de entomofauna. Met name de soorten die afhankelijk zijn van een bloemrijke en structuurrijke vegetatie, waaronder dagvlinders,

hebben het toen slecht gedaan. In 1996 heeft in elk geval tot begin september geen begrazing plaatsgevonden en was op veel plaatsen in de gracht sprake van een weelderige structuurrijke vegetatie met veel bloeiende planten. Deze ontwikkeling is zeer gunstig geweest voor dagvlinders, wat niet alleen blijkt uit de aanwezigheid van de Klaverblauwtjes, maar ook uit de presentie van Bruine blauwtjes en grote aantallen Icarusblauwtjes. Dit resultaat is bemoedigend en voldoet aan de neven doelstelling voor het beheer. Het is daarom zaak om deze nieuw ontstane rijkdom vast te houden. Na het bereiken van de gewenste verschralling is het streven erop gericht om de situatie te consolideren door middel van extensieve begrazing, zodanig dat de vegetatie niet meer dan pleksgewijs weggegraasd wordt (DIENST PUBLIEKE WERKEN EN SPORT, 1994b). Dit lijkt voor het Klaverblauwtje en de andere dagvlinders van de Hoge Fronten een gunstige uitgangssituatie voor een duurzaam voorkomen. Vroeger kwamen Klaverblauwtjes ook op licht begraasde graslanden voor (TAX, 1989).

WYNHOFF & VAN SWAAY (1995) geven aan dat een soort als het Klaverblauwtje gehopen wordt met de ontwikkeling van een ecologische infrastructuur, bijvoorbeeld als integraal onderdeel van komende landinrichtingen. Hetzelfde wordt bereikt met de realisering van de EHS, waarbij potentiële vliegplaatsen vergroot kunnen worden en aan elkaar gekoppeld. Deze ideeën zijn uitgewerkt in een plan voor herstel van de dagvlinderfauna in het Mergelland (VELING, 1995). Niet alleen de schrale, botanisch rijke kalkgraslanden zijn hierbij van belang, maar ook de wat voedselrijkere graslanden, als deze maar een groot en langdurig aanbod hebben van nectarplanten. Gefaseerd maaibeheer of een uitgekend begrazingsbeheer zijn hierbij de sleutelbegrippen. Al met al lijken er momenteel reële kansen te bestaan voor een duurzame hervestiging van het Klaverblauwtje als standvlinder in Nederland.

DANKWOORD

Mijn dank gaat uit naar Ludy Verheggen die de suggestie deed om eens in de Hoge Fronten naar vlinders te gaan kijken en voor dit artikel de nodige achtergrondinformatie wist op te graven. Raymond Pahlplatz en Guido Smeets beschreven hun waarnemingen van Klaverblauwtjes in 1996 op respectievelijk de Kunderberg en de Sint-Pietersberg. De laatste waarnemer had tevens waardevolle informatie over vliegplaatsen net over de grens in België. Kars Veling was zo vriendelijk om

een uitdraai te maken van alle waarnemingen van Klaverblauwtjes in de bestanden van de Vlinderstichting.

SUMMARY

RETURN OF THE MAZARINE BLUE (CYANIRIS SEMIARGUS) TO THE NETHERLANDS

In the 1970s, the Mazarine blue disappeared as a resident of the Netherlands, for reasons so far not understood. Wandering specimens have occasionally been noticed since then. In 1996, a new population was discovered at the Hoge Fronten area near Maastricht. The management of the vegetation at the Hoge Fronten is to assure the continued survival of this population. Populations of this butterfly still occur on Belgian territory, near the Dutch border, and it is probably from these populations that the species has resettled. The settlement of the Mazarine blue near Maastricht indicates that it can colonize suitable habitats of its own accord and might form new stable populations.

LITERATUUR

- DIENST PUBLIEKE WERKEN EN SPORT, 1994a. De Hoge Fronten; beheer en onderzoek in 1994. Gemeente Maastricht, Dienst Publieke Werken en Sport, Maastricht.
- DIENST PUBLIEKE WERKEN EN SPORT, 1994b. Beheersplan voor het beschermde natuurnieuwmonument "De Hoge Fronten" 1995 t/m 1997. Gemeente Maastricht, Dienst Publieke Werken en Sport, Maastricht.
- GRAATSMAN, B., 1996. Monitoringproject Hoge Fronten, resultaten 1995. Natuurhistorisch Genootschap in Limburg, Maastricht.
- HIGGINS, L.G. & N.D. RILEY, 1980. Elseviers vlinderdids. Elsevier, Amsterdam.
- MINISTERIE VAN LANDBOUW, NATUURBEHEER EN VISSERIJ, 1992. Beheersvisie voor het beschermde natuurnieuwmonument "De Hoge Fronten" 1992-2002. Consultantschap Natuur, Bos, Landschap en Fauna, Roermond.
- OMMERING, G. VAN, I. VAN HALDER, C.A.M. VAN SWAAY & I. WYNHOFF, 1995. Bedreigde en kwetsbare dagvlinders in Nederland. Toelichting op de Rode Lijst. Informatie- en Kenniscentrum Natuurbeheer, Wageningen.
- PRICK, R., 1991. De biologie van de Muurhagedis in Maastricht. Natuurhistorisch Maandblad 80(12): 230-237.
- SMEETS, G. & C. FELIX, 1994. Bijzondere waarnemingen in Limburg. Vlinders 9(2): 23-25.
- TAX, M.H., 1989. Atlas van de Nederlandse dagvlinders. Vereniging tot Behoud van Natuurnieuwmonumenten in Nederland, 's-Graveland en Vlinderstichting, Wageningen.
- VELING, K., 1995. Mogelijkheden en herstel karakteristieke en bedreigde dagvlinders in Mergelland. Rapportnr. VS 95.05. Vlinderstichting, Wageningen.
- WEEDA, E.J., R. WESTRA, C. WESTRA & T. WESTRA, 1987. Nederlandse oecologische flora. Wilde planten en hun relaties 2. IVN, Amsterdam.
- WYNHOFF, I. & C.A.M. VAN SWAAY, 1995. Bedreigde en kwetsbare dagvlinders in Nederland. Basisrapport met voorstel voor de rode lijst. Rapportnr. VS95.11, Vlinderstichting, Wageningen.