

Herstel leefgebied gentiaanblauwtje
in Overijssel
stageverslag

Herstel leefgebied gentiaanblauwtje in Overijssel - stageverslag

Tekst:

Marieke Veldkamp

Met medewerking van:

Michiel Wallis de Vries, Sicco Ens

Rapportnummer:

SV2008.007

Productie:

De Vlinderstichting
Postbus 506
6700 AM Wageningen
telefoon: 0317-467346
fax: 0317-420296
e-mail: info@vlinderstichting.nl
homepage: www.vlinderstichting.nl

Begeleiding:

Michiel Wallis de Vries

Deze publicatie kan worden geciteerd als:

Veldkamp, R.P. (2008). *Herstel leefgebied gentiaanblauwtje in Overijssel*. Rapport SV2008.007. De Vlinderstichting, Wageningen.

Trefwoorden:

Dagvlinders, Gentiaanblauwtje, *Maculinea alcon*, *Myrmica*, natuurbeheer

Niets van deze uitgave mag worden veelevoudigd en/of openbaar gemaakt, door middel van druk, microfilm, fotokopie of op welke andere wijze ook zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van De Vlinderstichting en de opdrachtgever.

Oktober 2008

Inhoud

Samenvatting.....	7
Hoofdstuk 1. Inleiding.....	9
Hoofdstuk 2. Het gentiaanblauwtje	10
Eigenschappen.....	10
Myrmecofilie	10
Kannibalisme	11
Hoofdstuk 3. Waardplant	12
Klokjesgentiaan.....	12
Beheermaatregelen	13
Hoofdstuk 4. Waardmieren.....	15
Kenmerken steekmieren (Myrmicinae).....	15
Hoofdstuk 5. Oorzaken achteruitgang.....	17
Hoofdstuk 6. Status gentiaanblauwtje	20
Hoofdstuk 7. Werkwijze	21
Onderzochte gebieden.....	21
Hoofdstuk 8. Resultaten.....	24
Hoofdstuk 9. Conclusie/discussie	27
Literatuur	29
Bijlage 1. Aantallen gevonden mieren.....	31

Samenvatting

Het gentiaanblauwtje is een kenmerkende vlinder voor vochtige heidegebieden. Sinds 1965 gaat het steeds slechter met deze vlinder. Om verdere afname te beperken is een beschermingsplan opgesteld. In dit beschermingsplan wordt onder andere kleinschalig plaggen als beheermaatregel genoemd. In dit rapport wordt gekeken wat voor effect kleinschalig plaggen heeft op het voorkomen van het gentiaanblauwtje, de waardplanten en waardmieren.

Het gentiaanblauwtje is een kleine vlinder die gebruik maakt van myrmicofilie, het samenleven met mieren. De rups wordt gezien als eigen broed en wordt meegenomen naar het nest en gevoerd. Net uitgekomen vlinders moeten zo snel mogelijk het nest verlaten, aangezien ze vanaf dit stadium als indringers worden gezien en worden aangevallen door de mieren.

Het gentiaanblauwtje heeft zich gespecialiseerd op één waardplant, de klokjesgentiaan. Eén plant kan uit meerdere stengels en bloemen bestaan. Er is sinds 1965 ook een dalende trend waar te nemen in aantallen klokjesgentianen. Oostermeijer heeft populaties klokjesgentianen weten te onderverdelen in drie structuurtypen; invasieve, normale en seniele populaties. Om een stabiele normale populatie te creëren zullen maatregelen moeten worden genomen, anders zullen grassen en dwergstruiken de vegetatie gaan domineren. Maatregelen die genomen kunnen worden zijn maaien, plaggen, branden en begrazen.

De rups van het gentiaanblauwtje kan geadopteerd worden door verschillende steekmieren. Hoofdzakelijk fungeert de bossteekmier als waardmier. De moerassteekmier en de gewone steekmier kunnen waarschijnlijk ook fungeren als waardmier.

De afname gentiaanblauwtjes heeft verschillende oorzaken. Heideontginningen, habitatfragmentatie, verdroging, verzuring en bepaalde beheermaatregelen hebben onder andere bijgedragen aan de achteruitgang van deze vlinder.

Van de 24 bezochte plagplekken is bij 11 plots geen ei afzet van het gentiaanblauwtje gevonden in 2008. Bij 5 plots met ei afzet zijn steekmieren gevonden, bij 4 plots zijn wel steekmieren gevonden, maar geen eitjes. Bij 5 plots zijn wel eitjes gevonden, maar geen steekmieren. Gemiddeld over alle plots genomen is er een toename in aantallen eieren waar te nemen.

Hoofdstuk 1. Inleiding

Het gentiaanblauwtje is een vlinder van vochtige heidegebieden. Sinds 1965 gaat het echter steeds slechter met dit blauwtje. In 2003 waren er voor zover bekend nog slechts 96 populaties aanwezig op vochtige heide en 10 populaties op blauwe graslanden. Om verdere afname te beperken zijn er maatregelen getroffen, zoals het opstellen van een beschermingsplan en het uitvoeren van monitoring. In het beschermingsplan worden diverse beheermaatregelen genoemd. Eén van de opgestelde beheermaatregelen is om in plaats van grootschalig heide te plaggen, dit juist kleinschalig aan te pakken. In 2002 is men begonnen met op diverse locaties kleine stukken heide af te plaggen. In 2003, 2006 en 2008 zijn op deze plekken vegetatieopnames gemaakt en is er gekeken of het gentiaanblauwtje nog aanwezig is.

In dit rapport wordt gekeken wat voor effect kleinschalig plaggen heeft op het voorkomen van het gentiaanblauwtje, de waardplanten en waardmieren.

Hoofdstuk 2. Het gentiaanblauwtje

In Nederland leeft het heidegentiaanblauwtje (*Maculinea alcon ericae*). Dit gentiaanblauwtje is een kenmerkende vlinder van natte heide en schraallanden. De laatste tientallen jaren zijn de aantallen gentiaanblauwtjes in Nederland hard achteruit gegaan.

Eigenschappen

Het heidegentiaanblauwtje is een kleine vlinder (vleugellengte 16 – 19 mm). De mannetjes zijn aan de bovenzijde lichtblauw, de vrouwtjes variëren van gedeeltelijk blauw met donkere stippen tot bijna egaal bruin. De onderzijde is grauwbrown.



Figuur 1. *M. Alcon*

De vlinder vliegt tussen begin juli en half augustus en heeft een levensduur van maximaal 14 dagen. Het vrouwtje zet haar eieren één voor één af op ongeopende bloemen van het klokjesgentiaan. De vrouwtjes leggen gemiddeld waarschijnlijk rond de 50 eitjes (vanReusel et al, 2000). Na ongeveer 9 dagen vreet de rups zich door de wand van het eitje naar het vruchtbeginsel van de klokjesgentiaan (Bink, 1992). Na een tijdje (tussen 9 dagen en 3 weken) waarbij de rups 3 vervellingen meemaakt laat de rups zich op de grond vallen. Hier wordt de rups onder gunstige omstandigheden meegenomen door een steekmier van het genus *Myrmica*. Afhankelijk van de omstandigheden verblijft een rups tot de volgende zomer in het mierenest, of een jaar langer. De rups wordt gevoed door de mieren, maar ze willen ook weleens mierenlarven opeten. De net uitgekomen vlinders moeten zo snel mogelijk het nest verlaten, aangezien ze vanaf dit stadium als indringers worden gezien en worden aangevallen (Wallis de Vries, 2003). Het gentiaanblauwtje brengt 1 generatie per jaar voort. Hierdoor heeft hij zich kunnen specialiseren op een specifieke waardplant.

M. alcon heeft een klein verspreidingsgebied, deze heeft meestal een diameter kleiner dan 50 meter. De maximale waargenomen migratie afstanden variëren van enkele honderden meters tot 7 kilometer (Habel et al, 2007).

Myrmecofilie

De meeste vlinders ontwijken mieren, om niet ten prooi aan deze dieren te vallen, maar meer dan de helft van de blauwtjes (Lycanidae) leeft in meer of minder mate samen met mieren. Het gentiaanblauwtje heeft een zeer gespecialiseerde vorm van myrmecofilie (samenleven met mieren) waarbij de rups het mierenest parasiteert. Deze samenleving is obligaat, de rups kan niet overleven zonder de mieren. De rups gebruikt de mimicry van Wasmann, dit lijkt op het Paard van Troje systeem. De rups wordt gezien als eigen broed en wordt meegenomen naar het nest en gevoerd. De rups maakt gebruik van zowel visuele, auditieve als chemische signalen. Qua vorm lijkt de rups namelijk op een vergrote mierenlarve (vanReusel et al, 2000). Tevens kunnen de rupsen doormiddel van stridulatie geluid voortbrengen welke op het geluid van mieren lijkt. Daarnaast bezitten ze klierwratjes (organen van Malicky) waarmee ze onder andere contactferomonen kunnen afscheiden die sterk op die van de mieren lijken. De mieren reageren hier op door de rupsen te betasten, maar niet aan te vallen. Gentiaanblauwtjes bezitten ook het orgaan van Newcomer. Dit orgaan is een rugklier waaruit een vloeistof komt nadat de

rups enige tijd door een mier is betast. Deze vloeistof bevat suikers en aminozuren die de mieren graag oplikken.

Kannibalisme

Kannibalisme onder rupsen komt veel voor bij soorten die op zoek zijn naar eiwitrijk voedsel en van bloemknoppen en vruchtbeginsels leven, zo ook bij het gentiaanblauwtje. Van de tientallen eitjes die op een bloemknop van het klokjesgentiaan gelegd worden blijven uiteindelijk slechts 2 tot 6 rupsjes over. Dit is afhankelijk van de hoeveelheid beschikbaar voedsel (grootte van het vruchtbeginsels). Kannibalisme is een belangrijke populatieregulerende factor (Bink, 1992).

Hoofdstuk 3. De waardplant

Het gentiaanblauwtje heeft zich gespecialiseerd op één waardplant, de klokjesgentiaan. Deze gentiaan is een meerjarige plant die in natte heidegebieden en in vochtige graslanden voorkomt. Voor het in stand houden van populaties is het noodzakelijk enige vorm van beheer toe te passen. Sinds 1950 is er een dalende trend in de aantallen klokjesgentianen waar te nemen.



Klokjesgentiaan

De klokjesgentiaan *Gentiana pneumonanthe* L. (Gentianaceae) is een meerjarige plant die 15 tot 20 jaar oud kan worden. *G. pneumonanthe* overwintert als een rozet van korte scheuten met smalle schubachtige bladeren. Eventueel kan de plant in rusttoestand meerdere jaren onder de grond overleven. Deze overlevingstechniek wordt waarschijnlijk aangestuurd door langdurige inundatie tijdens de winterperiode.

Eén plant kan uit meerdere stengels en bloemen bestaan. Elke bloem kan 300 tot 700 zaden produceren. Deze zaden zijn tamelijk zwaar, waardoor de verspreiding gering is. In Nederland groeit de plant in natte heidegebieden en in vochtige, onbemeste graslanden.

Verschillende structuurtypen

Oostermeijer (1992;1994) heeft tijdens zijn onderzoek aan *G. pneumonanthe* verschillende populaties in drie verschillende structuurtypen weten op te splitsen. Hierbij maakt hij onderscheid in invasieve populaties, normale populaties en regressieve of seniele populaties. Invasieve populaties *G. pneumonanthe* bestaan voornamelijk uit zaailingen, kiemplanten en juvenielen. Deze populaties zijn vooral in plantengemeenschappen te vinden in het vroege successiestadium, in een open vegetatie structuur. "Normale" populaties bestaan hoofdzakelijk uit adulten, al dan niet in bloei, maar ook zowel zaailingen, kiemplanten als juvenielen zijn aanwezig. De populaties komen voor in vegetaties die onderhevig zijn aan inundatie tijdens de winter, maaien, tred of plaggen. Ook komen deze populaties voor op oude plagplekken waar de invasieve populatie gestabiliseerd is. Er vindt op deze plekken jaarlijks veel nieuwe aanwas plaats, maar ook veel sterfte. Regressieve of seniele populaties bestaan uit adulte planten met bijna geen jonge aanwas. Deze populaties zijn voornamelijk op heide met een dicht begroeide structuur te vinden (Oostermeijer et al, 1992;1994). Door de afwezigheid van nieuwe aanwas zijn seniele populaties klokjesgentianen zeer kwetsbaar.

Bestuiving en verspreiding

Voor bestuiving is de gentiaan afhankelijk van bestuivers, zoals hommels. In kleine populaties klokjesgentianen komt meer zelfbestuiving voor dan in grote populaties. Bestuivers besteden in kleine populaties waarschijnlijk in verhouding meer tijd aan de bloemen van één individu waardoor zelfbestuiving optreedt. Ook is het in kleine populaties voor de bestuivers moeilijker de planten te vinden (Oostermeijer et al, 1992). Als er in de omgeving genoeg andere planten staan die bijen en hommels aantrekken (facilitatie), worden kleine populaties klokjesgentianen makkelijker



gevonden. Slechte weersomstandigheden kunnen ervoor zorgen dat een plant voor langere tijd niet bezocht wordt.

Het is voor het gentiaanblauwtje het meest gunstig als de planten verspreid over een gebied staan. De larven van de vlinder zullen dan over verschillende mieren nesten verspreid worden, waardoor de mieren nesten niet te zwaar belast zullen worden (Habel et al, 2007).

Beheermaatregelen

Indien er niet of nauwelijks beheer wordt toegepast zullen grassen en dwergstruiken de vegetatie gaan domineren. Hierdoor vindt er nauwelijks verjonging van de gentianen plaats en worden de planten moeilijker vindbaar voor bestuivers en gentiaanblauwtjes (Habel et al, 2007). Om een stabiele populatie te creëren zullen er dus maatregelen moeten worden genomen. Hierbij kan gedacht worden aan maaien, plaggen, branden en begrazen of combinaties van deze maatregelen.

Maaien: Maaien kan het beste plaatsvinden begin tot laat september, na het vrijkomen van de zaden. Wordt er eerder gemaaid, dan verdwijnt het zaad en zullen er het volgende jaar weinig zaailingen zijn, aangezien het zaad kortlevend is. In gebieden waar het gentiaanblauwtje vliegt kan er nog een ander probleem optreden als er te vroeg gemaaid wordt; er bestaat kans dat de rupsen van het gentiaanblauwtje die dan nog in de bloemknoppen kunnen zitten worden verwijderd.

Voor het succes van de planten vormt maaien een goede maatregel (Mouquet et al, 2005).

Plaggen: Het beste kan kleinschalig geplagd worden rond bloeiende klokjesgentianen voor de zaadafzetting. Bij grootschalig plaggen wordt namelijk de zaadbank verwijderd en worden de nesten van de waardmieren verwijderd. Herkolonisatie door de mieren kan 3 tot 5 jaren duren, soms zelfs 15 jaar (Wallis de Vries, 2004). De waardmieren geven voorkeur aan een vegetatie met een strooisellaag en pijpenstrootje, in tegenstelling tot de kiemplanten die zich het makkelijkst vestigen in een pioniersvegetatie met open, kale plekken (Oostermeijer et al, 1994). Plaggen creëert open, kale plekken.

Branden: Het is afhankelijk van de bodemgesteldheid wat het effect zal zijn van branden. Op schrale, fosfaatarme, humuspodzolgronden wordt minder fosfaat afgevoerd dan bij plaggen. Hierdoor zal de heide sneller groeien, maar zal de levensduur afnemen. Op rijkere moderpodzolen speelt dit een kleinere rol. Wat stikstof betreft heeft branden hetzelfde effect als plaggen.

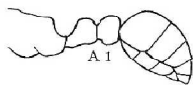
Begrazing: begrazing zorgt voor een toename van open plekken waar zaailingen zich kunnen vestigen en juvenielen kunnen standhouden. Bij begrazing moet rekening worden gehouden met dezelfde factoren als bij het maaien. Indien de klokjesgentianen voordat zaadafzetting plaatsvindt worden opgegeten kan een populatie snel inkrimpen. Het beste is om de plekken af te zetten waar de klokjesgentiaan groeit, om begrazing op die plekken te voorkomen.

Uit een modelstudie van Mouquet (2005) is gebleken dat om zowel de waardmieren als de waardplanten voor langere tijd te behouden, het beste in het gebied elke 2 a 4 jaar gebrand kan worden, of periodieke begrazing kan worden toegepast (elke 2 jaar matige begrazing en elke drie jaar intensieve begrazing). Ook elke 2 a 3 jaar op 5 cm hoogte maaien is een goede maatregel.

Combinaties van maatregelen die in de modelstudie effectief bleken te zijn; elke 2 jaar 25% van het gebied plaggen in combinatie met elke 10 jaar branden, elke 4 jaar 5% plaggen in combinatie met elke 10 jaar branden en het gebied matig laten begrazing in combinatie met elke 10 jaar branden.

Hoofdstuk 4. De waardmieren

De rups van het gentiaanblauwtje kan geadopteerd worden door verschillende steekmieren. Hoofdzakelijk fungeert de bossteekmier als waardmier. De moerassteekmier en de gewone steekmier kunnen waarschijnlijk ook fungeren als waardmier.



Figuur 1. Petiolus en postpetiolus

Kenmerken steekmieren (Myrmicinae)

Steekmieren hebben als opvallend kenmerk een tweeledige knoop tussen de thorax en het achterlijf. Deze bestaat uit de petiolus en een postpetiolus (zie afbeelding 1). Het genus *Myrmica* onderscheidt zich van de andere genera door de aanwezigheid niet-sabelvormige kaken. De rand van deze kaken is voorzien van kleine tandjes en de midden- en achtertibiae dragen een spookkam. *Myrmica*'s bezitten tevens een angel, hiermee kunnen ze gif injecteren. Bosmieren bezitten bijvoorbeeld geen angel, maar bijten met hun kaken en spuiten mierenzuur op de bijtewonde (Schoeters en Vankerkhoven, 2002).

Myrmica kolonies zijn meestal klein, 200-500 werkers, maar de gewone steekmier vormt de grootste kolonie bestaande uit ongeveer 1000 werkers. De mierennesten kunnen in rottend hout, veenmos en onder de grond worden gemaakt. De nesten zijn vaak slecht vindbaar, doordat de mieren geen duidelijke hopen maken (Elmes et al, 1998).

In een mierenest kunnen ongeveer 20 larven van het *M. Alcon* worden grootgebracht. Bij hogere aantallen, bijvoorbeeld doordat de gentianen sterk geclusterd zijn kan het voedselaanbod in het mierenest te laag zijn waardoor de larven het niet overleven (Habel et al, 2007).

Waardmieren



Bossteekmier (Myrmica ruginodis)

De bossteekmier is in Nederland een algemeen voorkomende soort, welke vooral in bossen en vochtige heideterreinen voorkomt. Het mannetje heeft een lengte van 5 tot 5,5 mm, de koningin heeft een lengte van 5 tot 7 mm en de werkster heeft een lengte van 4 tot 5,5 mm (Peters et al, 2004).



Moerassteekmier (Myrmica scabrinodis)

De moerassteekmier is in Nederland een wijd verspreide soort. Deze mier leeft in uiteenlopende gebieden, van zowel vochtige als droge biotopen zijn geschikt. Graszones of de grond tussen/onder stenen en boomstronken worden gebruikt als nestelplaats. Werksters foerageren op de bodem tussen de vegetatie. Het mannetje heeft een lengte van 4.5 tot 5,8 mm, de koningin heeft een lengte van 5 tot 6 mm en de werkster heeft een lengte van 3,5 tot 5 mm (Peters et al, 2004).



Gewone steekmier (Myrmica rubra)

De gewone steekmier is in Nederland een algemeen voorkomende soort. Hij geeft de voorkeur aan vochtige gebieden, maar kan in veel verschillende habitats voorkomen. *M. rubra* houdt van hoge begroeiing. De gewone steekmier nestelt in graszodes, in de grond of onder stenen en in natte situaties nestelt hij in kleine nestheuveltjes. Werksters foerageren veelal bovengronds tussen het gras of hoger in de vegetatie. Het mannetje heeft een lengte van 4,5 tot 5,5 mm, de koningin heeft een lengte van 4,5 tot 6 mm en de werkster heeft een lengte van 3,5 tot 5 mm (Peters et al, 2004).

Hoofdstuk 5. Oorzaken achteruitgang

Sinds 1965 gaat het slecht met het gentiaanblauwtje. Doordat het gentiaanblauwtje alleen de klokjesgentiaan als waardplant heeft, wordt de achteruitgang van de vlinder voornamelijk veroorzaakt door de afname in aantallen klokjesgentianen. Het leefgebied van de klokjesgentiaan staat onder grote druk en dit werkt automatisch door op het gentiaanblauwtje.

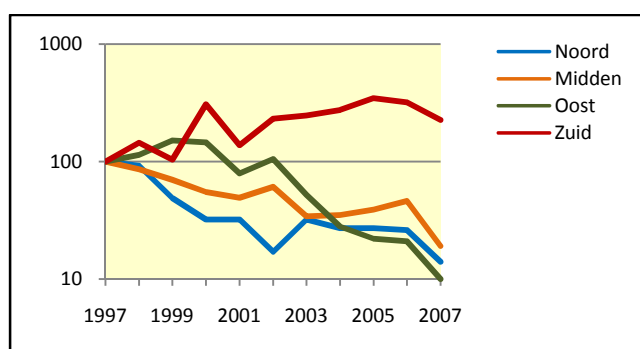
De afname van het gentiaanblauwtje (zie figuur 2) heeft verschillende oorzaken. Heideontginningen, habitatfragmentatie, verdroging, verzuring en bepaalde beheermaatregelen hebben onder andere bijgedragen aan de achteruitgang van deze vlinder. Deze worden hieronder nader toegelicht.

Oorzaken achteruitgang gentiaanblauwtje/klokjesgentiaan

Heideontginning

Vanaf ongeveer 1920 is men steeds meer heide gaan ontginnen. Heide werd voor die tijd gebruikt voor het weiden van vee en er werd geplagd. De mest werd vermengd met de pluggen en gebruikt op de akkers. Maar door de bevolkingsgroei nam de vraag naar landbouw toe waardoor steeds meer geplagd moest worden om aan de vraag te voldoen. Door het vele pluggen ontstonden steeds meer zandverstuivingen die men vervolgens beplante met bos om het stuiven tegen te gaan. Door de uitvinding van kunstmest werd het mogelijk om de voedselarme heidegronden te ontginnen tot cultuurgrond. Na 1929 in de crisistijd nam deze ontginning in een rap tempo toe. Als werkverschaffingsprojecten werden destijds grote delen heide ontgonnen tot cultuurgrond en bos. Heideontginningen hebben een verkleining van het leefgebied van het gentiaanblauwtje veroorzaakt, tevens raakten veel gebieden gefragmenteerd.

Figuur 2. Aantallen gentiaanblauwtjes in Nederland tussen 1997 en 2007, met een startwaarde 100 in 1997 (bron: Landelijk Meetnet Dagvlinders, De Vlinderstichting/ CBS)



Habitatfragmentatie

Doordat de leefgebieden van het gentiaanblauwtje versnipperd zijn door het steeds kleiner worden en het verdwijnen van leefgebieden, zijn de overgebleven populaties veelal klein en geïsoleerd. Dit bemoeilijkt de uitwisseling van genen, waardoor de genetische variatie afneemt. Dit geldt uiteraard niet alleen voor het gentiaanblauwtje, maar ook voor de klokjesgentiaan. Een lagere genetische variatie en het gebrek aan uitvalsmogelijkheden vergroot de kans op uitsterven.

Sinds 1950 komt het gentiaanblauwtje alleen nog maar voor in natuurgebieden. Maar ook deze natuurgebieden hebben te kampen met problemen die nadelig zijn voor het gentiaanblauwtje en zijn waardplant.

Verdroging

Land- en bosbouw hebben gezorgd voor een goede afwatering door het aanleggen van sloten. Daarnaast wordt er door de landbouw water onttrokken voor beregening en is er een toename van de winning van grondwater. Deze aspecten hebben voor een lage grondwaterstand geleid, en deze ontwatering treft ook natuurgebieden. Tevens zorgen zachte winters en warme voorjaars ervoor dat het grondwaterpeil laag blijft. Dit terwijl het klokjesgentiaan juist van vochtige gebieden houdt.

Een bijkomend probleem van verdroging is de toename in waterpeilfluctuaties. Hierdoor kunnen in periodes van hoge grondwaterstanden klokjesgentianen, mieren en aanwezige rupsen verdrinken (inundatie). Door verdroging vervalt tevens de aanvoer van mineraalrijk grondwater, waardoor de bodem minder goed wordt gebufferd.

Verzuring

Verzuring ontstaat door de depositie van zuurvormende stoffen uit de lucht. Het gaat hierbij voornamelijk om ammoniak, veelal afkomstig uit de landbouw. Daarnaast spelen zwaveldioxyden en stikstofoxiden, afkomstig van industrie en verkeer, een rol. Doordat er vaak naast verzuring ook sprake is van verdroging, heeft verzuring een nog groter effect door het ontbreken van de aanvoer van basen middels grondwater. In zwakgebufferde natte heides verdwijnen hierdoor soorten uit het Biezenknoppen – Pijpenstrootjes verbond, waar het klokjesgentiaan ook onder valt.

Vergassing en bosopslag

Zonder ingrijpen vindt automatisch vergassing en bosopslag plaats. Dit proces valt namelijk onder spontane vegetatie ontwikkeling of successie. Daarnaast worden vergassing en bosopslag veroorzaakt door vermesting en verdroging.

Vermesting

Vermesting is de verrijking van een ecosysteem met stikstof en fosfaat. Stikstof is voornamelijk afkomstig uit de landbouw (ammoniak) en daarnaast uit het verkeer (stikstofoxiden). Stikstof komt voornamelijk door depositie vanuit de lucht en daarnaast door inspoeling via het grondwater in het natuurgebied terecht. Fosfaat komt via grond- en oppervlakte water vanuit de landbouw in natuurgebieden terecht. Als een bodem eenmaal met fosfaat verrijkt is, is het lastig om deze bodem te versralen. Verdroging leidt tevens indirect tot vermesting doordat organische stoffen makkelijker mineraliseren.

Door vermesting verloopt de vegetatiesuccessie sneller, grassen krijgen een concurrentie voordeel boven kruiden en dwergstruiken. Hierdoor ontstaat een door grassen gedomineerde vegetatie waar het klokjesgentiaan moeilijk kan gedijen en zelfs zal verdwijnen (Wallis de Vries, 2003). Vermesting leidt tevens tot een verandering van voedselkwaliteit en groeicyclus van planten. Planten zullen versneld groeien, en het eiwitgehalte zal in eerste instantie stijgen, maar de voedingswaarde zal later in het seizoen versnel afnemen. Hierdoor worden rupsen die laat in het seizoen uitkomen benadeeld (van Turnhout & Nooren, 2007).

Beheer

Als laatste vormt verkeerd afgestemd beheer ook regelmatig voor problemen. In veel heidegebieden wordt grootschalig geplagd. Dit vaak vanwege geld- en tijdrestricties. Bij grootschalig plaggen worden veel klokjesgentianen weggehaald, maar bovenal worden de mierennesten verwoest. Tevens worden grote grazers dikwijls ingezet voor het open houden van de vegetatie. Helaas lusten deze grazers ook graag klokjesgentianen, lokale overbegrazing kan ervoor zorgen dat de gentianen weggevreten worden en mierennesten worden vertrapt. Daarnaast worden soms de vernattingsmaatregelen te snel doorgevoerd. Hierdoor krijgen de planten en mieren niet de tijd om zich te kunnen aanpassen aan de nieuwe omstandigheden.

Er zal overal voorzichtig te werk moeten worden gegaan. Elk gebied vereist beheer op maat.

Hoofdstuk 6. Status gentiaanblauwtje

Het gentiaanblauwtje heeft in Nederland volgende de flora- en faunawet geen beschermde status. In de nieuwe Rode Lijst dagvlinders heeft hij wel de status bedreigd. Deze nieuwe lijst is echter nog niet officieel (Swaay, 2006). Het voorkomen in de Rode Lijst heeft echter geen invloed op de bescherming.

De waardplant, het klokjesgentiaan heeft volgens de Flora en Faunawet wel een beschermde status (tabel 2 soort). Hierdoor kunnen in de gebieden die belangrijk zijn voor het klokjesgentiaan wel maatregelen worden genomen die het klokjesgentiaan beschermen. Dit heeft uiteraard als direct gevolg dat de habitat van de vlinder verbeterd wordt, waardoor het gentiaanblauwtje betere kansen krijgt.

Het gentiaanblauwtje speelt op een ander vlak wel direct een belangrijke rol. Het vlindertje geldt als doelsoort voor bepaalde natuurgebieden. Hij voldoet aan alle 3 de itz-criteria: internationaal belang (IUCN Red List), dalende trend in voorkomen en zijn huidige zeldzaamheid. Voor de volgende natuurdoeltypen geldt het gentiaanblauwtje als doelsoort: hoogveenlandschap, nagenoeg natuurlijk zand- en beekdallandschap, begeleid-natuurlijk zandlandschap, nat schraalland en natte heide (Wallis de Vries, 2003).

In de Europese Rode Lijst staat het gentiaanblauwtje als kwetsbaar te boek.

Hoofdstuk 7. Werkwijze

Tijdens dit onderzoek worden gebieden bezocht die een aantal jaren geleden kleinschalig en handmatig zijn geplagd (figuur 3). Van deze locaties worden vegetatieopnames gemaakt en wordt gezocht naar klokjesgentianen en gentiaanblauwtjes. Indien klokjesgentianen worden gevonden, wordt tevens bekeken of er ei-afzetting heeft plaatsgevonden. Daarnaast wordt er gekeken naar de aanwezigheid van knooppieren.



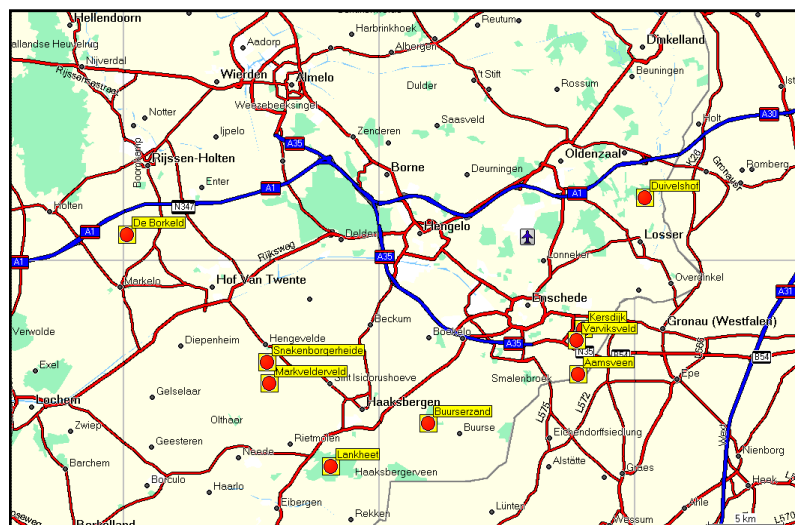
Figuur 3. Plagplot Buurserzand

Hiervoor worden in elke plot 10 petrischaaltjes neergezet met op elk schaalpje een suikerklontje. Buiten de plots worden ook 10 schaalpjes met suikerklontjes uitgezet, deze dienen ter controle. In totaal blijven de schaalpjes 60 minuten staan en aanwezige mieren op de schaalpjes worden gevangen en in een buisje met ethanol gestopt. Per schaalpje wordt 1 mier meegenomen, tenzij op het oog al duidelijk is dat er meerdere soorten aanwezig zijn. Dan wordt van elk soort 1 mier meegenomen. De gevangen mieren worden determineert aan de hand van een determinatie

tabel uit het boekje *Onze Mieren* van Schoeters en Vankerhoven (2002) en de determinatietabel uit het boek *"Ameisen, beobachten, bestimmen"* van Seifert (1996).

Onderzochte gebieden

De gebieden die bezocht worden liggen allemaal in de provincie Overijssel (figuur 4). Het aantal plagplots dat bekeken wordt varieert per locatie van 1 plot tot 6 verschillende plots.



Figuur 4. Locaties bezochte gebieden in Overijssel



Buurserzand

Het Buurserzand

Het Buurserzand is eigendom van Natuurmonumenten. Het is een natuurgebied van 455 hectare gelegen tussen Haaksbergen en Buurse. Het bestaat uit heidevelden met jeneverbesstruiken, gemengde bossen en landbouwgronden. In het Buurserzand zijn 6 plagplekken die gemonitord worden.



De Borkeld

De Borkeld

De Borkeld is een heide- en archeologisch reservaat van Staats Bosbeheer gelegen tussen Holten, Rijssen en Borculo. Het gebied is circa 600 hectare groot en bestaat uit heidevelden met jeneverbesstruiken, gemengde bossen, akkers, graslanden en een stukje hoogveen. Op de Borkeld worden 2 plagplots gecontroleerd. Daarnaast valt de Borkeld ook onder een mogelijk locatie voor herintroductie van het gentiaanblauwtje.



Markvelderveld

Markvelderveld/ Snakenborgerheide

Het Markvelderveld en de Snakenborgerheide liggen ten zuiden van Hengevelde. Beide gebieden zijn eigendom van Staatsbosbeheer en zijn kleine heiderestanten.



Aamsveen

Het Aamsveen en de Kersdijk

Aamsveen is eigendom van Landschap Overijssel en is een restant van een hoogveencomplex. Het natuurgebied van 130 hectare ligt bij Enschede en bestaat uit heide, schraalland, heischraalgrasland, bos en grasland. Kersdijk behoort ook tot dit gebied, een 20 hectare groot gebied bestaande uit heide en een klein bosje.



Duivelshof

De Duivelshof

De Duivelshof is een 177 hectare groot natuurgebied van Natuurmonumenten. Het is gelegen tussen Losser en Lutte. Het gebied bestaat uit heide, bos, akkers en grasland. Drie plagplots worden gemonitord.



Het Lankheet

Het Lankheet

Het Lankheet is in particulier bezit. Het 450 hectare gebied ligt ten noorden van Eibergen en ten zuiden van Haaksbergen. Het is een afwisselend gebied bestaande uit natte en droge heidevelden, bossen, vennen, stuifzanden met jeneverbes, moerassen en cultuurland.



Varviksveld

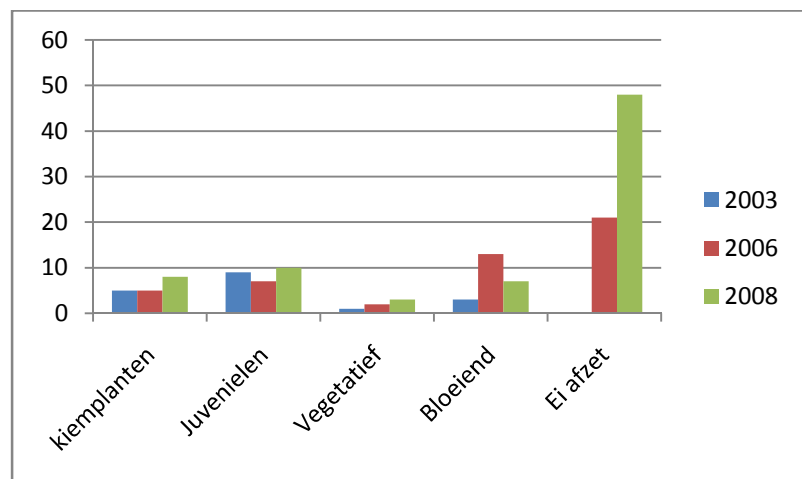
Het Varviksveld

Het Varviksveld is een particulier natuurgebied. Het is gelegen ten zuidoosten van Enschede, tussen de het Aamsveen en de Kersdijk in. Het gebied bestaat voornamelijk uit natte heide en bos. In de toekomst kan dit gebied gaan dienen als verbindingzone voor de Kersdijk en het Aamsveen.

Hoofdstuk 8. Resultaten

Klokjesgentianen in plagplots per locatie

- **Aamsveen:** Seniele populatie. Weinig klokjesgentianen aanwezig. Wel een aantal adulten aanwezig, maar er vindt bijna geen verjonging plaats.
- **De Borkeld:** Normale populatie. Op plot 1 zowel kiemplanten, juvenielen en adulten aanwezig. Op plot 2 weinig planten aanwezig, in 2008 zelfs geen planten gevonden.
- **Buurserzand:** BS1, BS2, BZ1, BZ2; Normale populatie. Ei-afzet sinds 2006. Aantal planten is aan het toenemen. Alle stadia aanwezig. In 2003 bij BZ2 opvallend veel (130) juvenielen aanwezig die daarna niet meer zijn waargenomen.
BU1 en BU2: bijna geen klokjesgentianen gevonden, tevens geen ei-afzet.
- **Duivelshof:** Seniele populatie. Lage aantallen planten die in aantallen afnemen.
- **Kersdijk:** KD1; geen planten gevonden. KD2; weinig (5) adulten aanwezig sinds 2008 met ei-afzet. Bijna geen verjonging aanwezig (seniel).
- **'t Lankheet:** Aantal juvenielen en adulten afgenomen, geen kiemplanten aanwezig. Ei-afzet is ook afgenomen.
- **Markvelderveld:** MV1; Normale populatie. Toename in aantal kiemplanten, juvenielen en adulten. MV2; Algehele afname, aantallen zeer laag. MV3; Toename aantal kiemplanten en juvenielen. Afname aantal adulten. Opvallend aantal bloeiende adulten in 2006 (350), in 2008 nog slechts 3 exemplaren.
- **Snakenborgerheide:** Toename kiemplanten en juvenielen, afname adulten (verschuiving richting een invasieve populatie). Veel ei afzet gevonden terwijl aantal adulten laag is.
- **Varviksveld.** Algehele afname. Zeer weinig planten aanwezig.

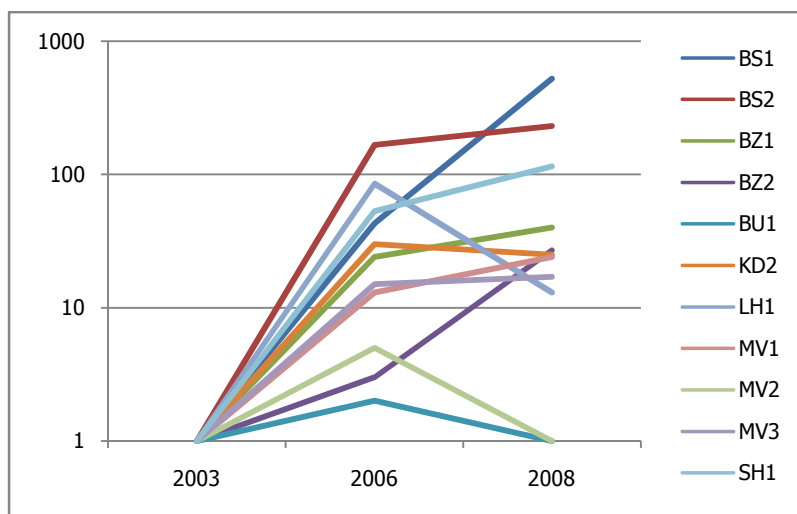


Figuur 5. Vestiging van klokjesgentianen in plagplots uit 2001. Gemiddelden van 21 plots in 9 gebieden.

Ei afzet en aanwezigheid waardmieren in plagplots

Van de 21 bezochte plagplekken is bij 10 plots geen ei afzet van het gentiaanblauwtje gevonden in 2008 (zie tabel 1). Bij 9 van deze 10 plots is er in de voorgaande jaren (2003 en 2006) ook geen ei afzet gevonden. Bij 6 plots is er een toename van aantal eitjes te zien (BS1-P, BS2-P, BZ1-P, BZ2-P, MV1-P, SH1-P), bij 4 plots (Bu1-P, KD2-P, LH1-P, MV2-P) is een afname waargenomen en bij 1 plot (MV3-P) is het aantal eitjes nagenoeg gelijk gebleven (zie figuur 6).

Bij 5 plots met ei afzet zijn steekmieren gevonden, bij 4 plots zijn wel steekmieren gevonden, maar geen eitjes. Bij 5 plots zijn wel eitjes gevonden, maar geen steekmieren. Details over de gevonden mieren zijn te vinden in bijlage 1.



Figuur 6. Aantal eieren per plot tussen 2003 en 2008

GEBIEDS CODE	GEBIED	PLAG PLOT	KIEM 2003	KIEM 2006	KIEM 2008	JUV 2003	JUV 2006	JUV 2008	N_BL_AD 2003	N_BL_AD 2006	N_BL_AD 2008	BL_AD 2003	BL_AD 2006	BL_AD 2008	EI 2003	EI 2006	EI 2008	STEEK MIEREN
AV1-P	Aamsveen	1	14	2	0	1	0	6	0	0	0	0	0	11	0	0	0	Ja
AV2-P	Aamsveen	2	3	0	0	0	0	4	0	0	0	1	0	7	0	0	0	Ja
DB1-P	De Borkeld	1	4	25	3	3	14	5	3	0	0	14	45	0	0	0	0	Ja
DB2-P	De Borkeld	2	0	1	0	0	2	0	0	0	0	0	22	0	0	0	0	Nee
BS1-P	BuursermeertjeSlenk	1	0	25	0	0	50	14	0	5	20	0	18	20	0	43	522	Nee
BS2-P	BuursermeertjeSlenk	2	14	2	7	1	2	28	0	2	5	4	10	28	0	167	231	Nee
BZ1-P	BuursermeertjeZuid	1	0	0	8	26	4	19	1	2	0	0	8	5	0	24	40	Ja
BZ2-P	BuursermeertjeZuid	2	30	9	9	130	14	20	12	2	10	9	3	0	0	3	27	Nee
BU1-P	Buurserzand	1	0	0	1	0	0	3	1	0	2	21	2	0	0	2	0	Nee
BU2-P	Buurserzand	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	Nee
DH1-P	Duivelshof	1	31	1	0	1	7	5	0	2	0	0	19	9	0	0	0	Nee
DH2-P	Duivelshof	2	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	Nee
KD1-P	Kersdijk	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Nee
KD2-P	Kersdijk	2	0	1	0	0	2	1	0	0	0	0	0	5	0	30	25	Ja
LH1-P	't Lankheet	1	0	0	0	0	0	24	0	9	0	0	45	22	0	85	13	Ja
MV1-P	Markvelderveld	1	1	8	107	1	22	43	1	10	13	1	6	13	0	13	24	Ja
MV2-P	Markvelderveld	2	0	3	0	0	1	0	0	3	1	0	5	2	0	5	1	Ja
MV3-P	Markvelderveld	3	0	16	27	14	21	16	2	6	3	6	40	3	0	15	17	Nee
SH1-P	Snakenburgerheide	1	0	4	12	11	13	13	2	4	4	9	30	11	0	53	115	Nee
VV1-P	Varviksveld	1	6	18	0	0	2	0	0	0	0	0	20	1	0	0	0	Nee
VV2-P	Varviksveld	2	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	Ja

Tabel 1. Aantallen kiemplanten (kiem), juvenielen(juv), bloeiende adulten (bl_ad), niet bloeiende adulten (n_bl_ad), eitjes (ei) en steekmieren gevonden in de plagplots.

Hoofdstuk 9. Conclusie/discussie

Wel ei afzetting, geen steekmieren

In 5 gevallen werden er wel eitjes op de klokjesgentianen gevonden, maar werden er geen steekmieren aangetroffen. Aangezien de vlinders een zeer klein verspreidingsgebied hebben, is het vreemd dat er geen steekmieren zijn gevonden. Het lijkt dat de mieren niet altijd op de suikerklontjes afkomen. Een alternatieve methode is het handmatig afzoeken van de plot naar de aanwezigheid van mierennesten. Hierbij moet echter het mierennest beschadigd worden om te kunnen bepalen om welke mierensoort het gaat. *Myrmica* nesten zijn over het algemeen klein en een verstoring kan negatieve effecten opleveren voor de mierenpopulatie.

Weersafhankelijkheid mieren

De weersomstandigheden waren niet alle dagen hetzelfde. Dit lijkt van invloed te zijn op de activiteit van de mieren en daardoor ook op de "vangkans". Voornamelijk met warm, droog weer zijn ze minder actief.

Veel ei afzet op een gering aantal planten

Op een aantal locaties was duidelijk te zien dat maar een paar planten gebruikt waren om eieren op af te zetten (bv. Snakenburgerheide (SH1)). Bij het Buurserzand werden zelfs eitjes op grasstengels afgezet. Als de vlinders vliegen hebben nog niet alle adulte planten een knop ontwikkeld, waardoor er maar een beperkt aantal planten geschikt zijn om eieren op af te zetten. Veel eieren op één plant betekend voedselconcurrentie voor de rupsen in de bloemknop. Kannibalisme vormt op zo'n moment de populatieregulerende factor. Het principe van "survival of the fittest", slechts een aantal rupsen die genoeg weten te eten en weten te overleven zullen groot genoeg worden om te worden meegenomen door waardmieren. Hierdoor blijft de druk in de mierennesten laag en is er voedsel genoeg voor eigen mierenbroed en de rupsen. Hierdoor blijven beide partijen in leven.

Het zou ook kunnen dat door klimaatsverandering de cyclus van het gentiaanblauwtje niet meer parallel loopt aan die van de klokjesgentiaan. Hierdoor vliegt het gentiaanblauwtje te vroeg, of bloeit het gentiaanklokje te laat. Hierdoor heeft het gentiaanblauwtje minder keuze en zal veel eieren op eenzelfde plant afzetten. Hierdoor zijn de rupsen minder verspreid over een gebied verdeeld en zullen er indien de plant meerdere bloemknoppen heeft gevormd per plant/locatie veel rupsen in hetzelfde mierennest terecht komen. Hierdoor is er geringe risicospreiding en bestaat de kans dat de mierenkolonie onvoldoende voedsel tot zijn beschikking heeft om het mierenbroed en de rupsen te voeden waardoor de mierenkolonie en de rupsen de winter niet zullen overleven.

Ei afzet als indicator voor succes gentiaanblauwtje

Rupsen van gentiaanblauwtjes reguleren de populatiegrootte door in de bloemknop niet alleen vruchtbeginsel te eten, maar ook andere concurrerende rupsen. Hierdoor zullen slechts 2 tot 6 rupsen daadwerkelijk groot genoeg worden om meegenomen te worden door de mieren. Dus als in een populatie klokjesgentianen de bloemknoppen vol met eitjes zitten, houdt dit niet automatisch in dat er het volgende jaar ook veel nieuwe vlinders zullen vliegen. Bij het tellen van de eieren zal dus tevens bekeken moeten worden hoe de verdeling is over verschillende bloemknoppen. Meerdere bloemknoppen bezet geeft een beter toekomstperspectief dan veel eitjes op weinig bloemknoppen.

Moeilijk aantal kiemplanten in te schatten door dichte vegetatie

Het inschatten van aantallen kiemplanten, juvenielen en adulten is moeilijk. Door de vegetatie zijn deze vaak moeilijk waar te nemen. Tevens zorgt het verschil in vegetatie per plot ervoor dat in het ene plot de klokjesgentianen makkelijker zijn te vinden dan in het andere. Het bezichtigen van de plots is verspreid over bijna 3 maanden. In juni waren nog maar weinig klokjesgentianen in bloei, in augustus daarentegen waren veel planten in bloei. Deze bloeiende planten zijn veel makkelijker waar te nemen dan niet bloeiende exemplaren. Dit kan voor een vertekend beeld zorgen wat aantallen betreft. Het is duidelijk een momentopname.

Het is wel duidelijk dat plaggen verjongingskansen biedt voor klokjesgentianen. Op geplagde delen worden meer kiemplanten gevonden dan op ongeplagde delen. Maar voor een stabiele populatie gentiaanblauwtjes zijn grotere populaties klokjesgentianen nodig met vertegenwoordigers van alle stadia, het liefst ook meerdere patches bij elkaar in de buurt voor risico spreiding. In een aantal gebieden zijn alle drie stadia klokjesgentianen aanwezig. Deze populaties vormen een goede basis.

Stabiele populaties zijn niet in een paar jaar te creëren, daar gaan jaren overheen. Het blijft dus belangrijk om de ontwikkeling van de verschillende populaties klokjesgentianen te blijven monitoren. Tevens zijn er veel andere factoren buiten plaggen om die van invloed zijn zoals eerder genoemde verdroging, bosopslag etc. Het is een zeer kwetsbaar milieu en kleinschalig plaggen geeft een positieve impuls aan de klokjesgentiaanpopulaties, maar is niet de enige maatregel die genomen moet worden voor herstel van het gentiaanblauwtje.

Uit onderzoek is ook gebleken dat kleinschalig plaggen inderdaad de waardmieren spaart. Dit vormt een goede stimulans om het kleinschalig plaggen voort te zetten. Tevens hebben klokjesgentianen een klein verspreidingsgebied waardoor ze op grootschalig geplagde gebieden voornamelijk langs de randen zullen voorkomen.

Gebieden die het wat ei afzet goed doen en een verbetering tonen zijn BS1, BS2, BZ1, MV1 en SH1. Bij SH1 zijn de aantallen adulten wel laag, men zou hier meer maatregelen moeten nemen om deze aantallen omhoog te krijgen.

Over het algemeen is te zeggen dat men in alle gebieden moet men doorgaan met de maatregelen die in het Beschermingsplan gentiaanblauwtje (Wallis de Vries, 2003) genoemd worden. Eventueel zou men de natuur een handje kunnen helpen door in gebieden met weinig klokjesgentianen zaad uit te strooien op de geplagde plekken, om zo verjonging te stimuleren.

- Bink F.A. (1992) Ecologische atlas van de dagvlinders van Noordwest-Europa. Schuyt & Co Uitgevers, Haarlem.
- Habel, J.C., T. Schmitt, W. Härdtel, M. Lütkepohl, en T. Assmann. (2007) Dynamics in a butterfly-plant-ant system: influence of habitat characteristics on turnover rates of the endangered lycaenid *Maculinea alcon*. *Ecological Entomology* 32:536-543.
- Mouquet, N., V. Belrose, J.A. Thomas, G.W. Elmes, R.T. Clarke en M.E. Hochberg. (2005) Conserving community modules: a case study of the endangered lycaenid butterfly *Maculinea alcon*. *Ecology*, 86(12):3160-3173.
- Oostermeijer, J. G. B., J. C. M. den Nijs, L. E. L. Raijmann, en S. B. J. Menken. (1992) Population biology and management of the Marsh gentian (*Gentiana pneumonanthe* L.), a rare species in The Netherlands. *Botanical Journal of the Linnean Society* 108:117-130.
- Oostermeijer, J. G. B., R. van 't Veer, and J. C. M. den Nijs. (1994) Population structure of the rare, long-lived perennial *Gentiana pneumonanthe* in relation to vegetation and management in The Netherlands. *Journal of Applied Ecology* 31:428-438.
- Petanidou, T. (2001) Differential pollination succes in the course of individual flower development and flowering time in *Gentiana pneumonanthe* L. (Gentianaceae). *Botanical Journal of the Linnean Society* 135:25-33.
- Peters, T.M.J., C. van Achterberg, W.R.B. Heitmans, W.F. Klein, V. Lefeber, A.J. van Loon, A.A. Mabelis, H. Nieuwenhuijsen, M. Reemer, J. de Rond, J. Smit, H.H.W. Velthuis. (2004) De wespen en mieren van Nederland (Hymenoptera: Aculeata). – Nederlandse Fauna 6. Nationaal Natuurhistorisch Museum Naturalis, Leiden, KNNV Uitgeverij, Utrecht & European Invertebrate Survey – Nederland, Leiden.
- Schoeters, E. & Vankerkhoven F. (2002) *Onze mieren: geactualiseerde determinatietabel voor België*. Opglabbeek: Educatie Limburgs Landschap vzw.
- Seifert, B. (1996) Ameisen: beobachten, bestimmen. Augsburg: Naturbuch-Verlag.
- Swaay, C. van. (2006) *De nieuwe Rode Lijst dagvlinders*. Vlinders. Jrg 21 (3): 7-9.
- Turnhout van, C. & Nooren M. (2007) Herstel en beheer van heideterreinen : gevolgen van verzuring, vermessing en verdroging en de invloed van beheer op levensgemeenschappen van heide: een samenvattend rapport voor beheerders. Stichting Bargerveen, Radboud Universiteit Nijmegen. Nijmegen.
- Vanreusel, W., Maes, D. & Van Dyck, H. (2000) *Soortbeschermingsplan*

gentiaanblauwtje . Rapport van de Universiteit Antwerpen (UIA-UA) - in opdracht van afdeling Natuur van het Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap, Wilrijk. (Hoofdrapport 140 p. + Gebiedsfiches 177p. (excl. bijlagen).

Wallis de Vries, M.F. (2003) *Beschermingsplan gentiaanblauwtje 2003-2007*. Expertisecentrum Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, Ede.

Wallis de Vries, M.F. (2004) From habitat quality assessment to conservation measures: a quantitative approach for the endangered butterfly *Maculinea alcon*. *Conservation Biology* 18:489-499.

Bijlage 1. Aantallen gevonden mieren

Naam	Code	Datum	x	y	aantal	soort
Aamsveen	AV1-P	2-9-2008	261515	467165	1	Myrmica ruginodis
	AV1-P	2-9-2008	261515	467165	3	Myrmica sabuleti
	AV1-C	2-9-2008	261515	467165	1	Myrmica sabuleti
	AV2-P	2-9-2008	261510	467155	2	Myrmica ruginodis
	AV2-P	2-9-2008	261510	467155	1	Myrmica scabrinodis
	AV2-C	2-9-2008	261510	467155	1	Myrmica sabuleti
De Borkeld	DB1-P	14-7-2008	231170	475845	2	Myrmica scabrinodis
	DB1-P	14-7-2008	231170	475845	6	Myrmica ruginodis
	DB1-C	14-7-2008	231170	475845	8	Myrmica ruginodis
	DB2-P	14-7-2008	231180	475870	4	Myrmica scabrinodis
	DB2-P	14-7-2008	231180	475870	1	Lasius niger
	DB2-C	14-7-2008	231180	475870	1	Formica fusca
Buurserzand	BS1-P	15-7-2008	251550	463700	2	Lasius niger
	BS1-P	15-7-2008	251550	463700	4	Formica fusca
	BS1-C	15-7-2008	251550	463700	1	Formica fusca
	BS2-P	15-7-2008	251540	463690	2	Lasius niger
	BS2-1	15-7-2008	251540	463690	3	Lasius niger
	BS2-C	15-7-2008	251540	463690	1	Formica fusca
	BZ1-P	15-7-2008	251490	463580	3	Lasius niger
	BZ1-C	15-7-2008	251490	463580	1	Myrmica scabrinodis
	BZ1-C	15-7-2008	251490	463580	2	Myrmica ruginodis
	BU1-P	22-7-2008	249505	464126	1	Lasius niger
Duivelshof	BU1-C	22-7-2008	249505	464126	3	Lasius niger
	BU2-P	22-7-2008	249490	464130	3	Lasius niger
	BU2-C	22-7-2008	249490	464130	1	Lasius niger
	DH1-P	11-9-2008	265744	478935	6	Lasius niger
Kersdijk	DH2-P	11-9-2008	265725	478941	1	Lasius niger
	KD1-C	11-8-2008	261870	469775	1	Lasius niger
	KD1-C	11-8-2008	261870	469775	1	Formica fusca
Het Lankheet	KD2-C	2-9-2008	261820	469825	6	Myrmica ruginodis
	LH1-P	11-9-2008	245085	460750	1	Lasius niger
	LH1-C	11-9-2008	245085	460750	1	Myrmica rubra
	LH1-C	11-9-2008	245085	460750	3	Myrmica ruginodis
Markvelderveld	LH1-C	11-9-2008	245085	460750	2	Lasius niger
	MV1-P	5-8-2008	240860	466180	2	Lasius niger
	MV1-P	5-8-2008	240860	466180	4	Formica Fusca
	MV1-C	5-8-2008	240860	466180	3	Lasius niger
	MV1-C	5-8-2008	240860	466180	1	Formica Fusca
	MV1-C	5-8-2008	240860	466180	1	Myrmica ruginodis
	MV2-P	5-8-2008	240855	466180	2	Lasius niger
	MV2-C	5-8-2008	240855	466180	3	Lasius niger

	MV2-C	5-8-2008	240855	466180	1	Formica Fusca
	MV2-C	5-8-2008	240855	466180	1	Myrmica ruginodis
	MV3-P	5-8-2008	240790	466110	2	Lasius niger
	MV3-C	5-8-2008	240790	466110	6	Lasius niger
Snakenburgerheide	SH1-P	5-8-2008	240710	467545	1	Formica sanguinea
	SH1-P	5-8-2008	240710	467545	1	Lasius niger
	SH1-C	5-8-2008	240710	467545	7	Lasius niger
	SH1-C	5-8-2008	240710	467545	1	Formica sanguinea
Varviksveld	VV1-P	11-8-2008	261370	469395	2	Lasius niger
	VV2-P	11-8-2008	261375	469375	1	Formica fusca
	VV2-C	11-8-2008	261375	469375	1	Myrmica ruginodis

Tabel 2. Locaties, plotcodes, coördinaten en aantallen mieren gevonden in de plagplots (-P) of daarbuiten (-C). Vetgedrukt zijn locaties waar waardmieren zijn gevonden.