

# Een model voor de grote vuurvlinder

Tekst: Hester Soomers

De grote vuurvlinder (*Lycaena dispar batava*) is een karakteristieke vlindersoort voor Nederland. Helaas gaat het niet goed met deze mooie moerasvlinder.

Om zijn overlevingskansen te verhogen is het van belang om te weten welke beheermaatregelen het meest effectief zijn. Om hier meer inzicht in te krijgen heb ik tijdens mijn afstudeervak bij De Vlinderstichting, in samenwerking met Wageningen Universiteit, een voorspellend model gemaakt.



Mark Gruiters

De grote vuurvlinder (*Lycaena dispar batava*), vrouwtje.

**Batava, exclusief in Nederland** De Nederlandse ondersoort van de grote vuurvlinder, *batava*, komt in geen enkel ander land voor. Het is dus van groot belang de grote vuurvlinder in ons land te beschermen. Wanneer deze ondersoort in Nederland zou uitsterven, is hij daarmee ook wereldwijd uitgestorven. Helaas is deze opvallende vlinder

## The Dutch Large Copper

The Dutch subspecies of the Large Copper (*Lycaena dispar batava*) is a characteristic marshland butterfly, and is restricted to the Netherlands. Management of the few sites remaining is crucial for the survival of this unique, and now endangered species. A computer model has been developed to predict changes in number and distribution of the species over the next 100 years. Combination of measures, such as the construction of corridors, habitat enlargement and reintroduction will enlarge the distribution area occupied by the butterfly. This will not, however, be sufficient for improving its chance of survival, according to the simulation model. This can only be achieved by reducing the mortality of eggs and caterpillars, and a carefully timed mowing regime.



Figuur 1: De locatie van de vlieggebieden van de grote vuurvlinder, en tevens het modelleergebied.

zeer zeldzaam en momenteel zelfs ernstig bedreigd. De grote vuurvlinder komt nog maar in drie moerasgebieden in Noordwest-Overijssel en Zuidoost-Friesland voor: De Weerribben, De Wieden en de Rottige Meente. De Lindevaai is een gebied dat mogelijk geschikt is, maar op het moment bevinden zich daar geen grote vuurvlinders. Oorzaken van achteruitgang zijn voornamelijk versnippering en vernietiging van het leefgebied van de soort. De soortenrijke rietlanden met waterzuring waar de grote vuurvlinder zich voortplant, zijn nagenoeg verdwenen. Waterzuring is de enige waardplant van de ondersoort *batava*; de rupsen eten alleen deze plant. Het leefgebied van de grote vuurvlinder is een tussenstadium in de successie van open water naar moerasbos. Na 20 tot 30 jaar zijn de huidige geschikte gebieden zo veranderd, dat ze niet meer geschikt zijn voor de vlinder. Nieuw leefgebied kan ontstaan door verlanding van 'petgaten', langgerekte stroken water waar het veen afgegraven is. De verlanding komt echter zeer moeizaam op gang.

**Welke maatregel werkt het best?** Gezien de sterke achteruitgang van de grote vuurvlinder sinds de jaren '70, is het noodzakelijk op korte termijn maatregelen te nemen. Om de vlinder in Nederland een handje te helpen, is het belangrijk om te weten welke maatregelen daadwerkelijk effectief zullen zijn.

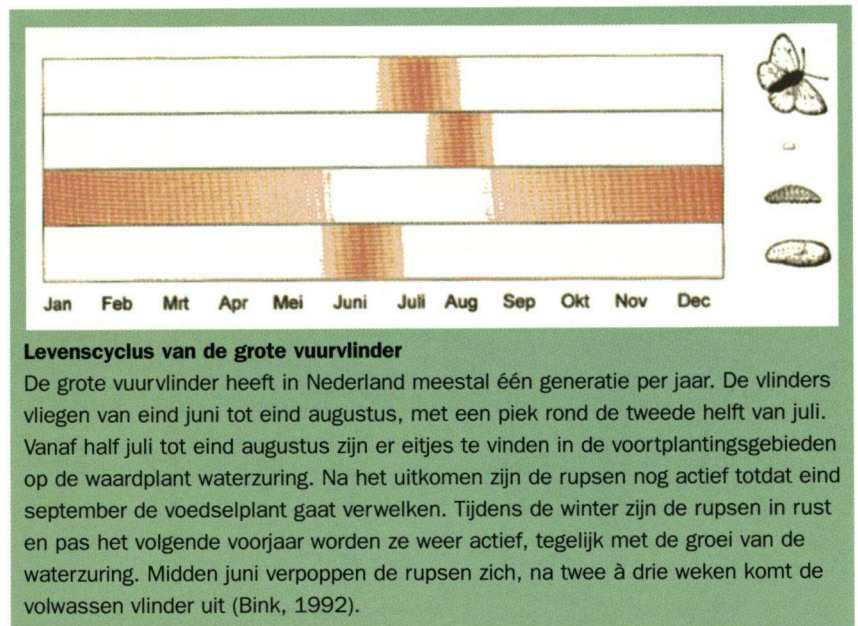
Mogelijke beheermaatregelen zijn: het verbinden van de huidige vliegplaatsen door middel van corridors, het uitzetten van vlinders of eitjes in lege gebieden zoals De Linde-



vallei, het vergroten van het leefgebied, verbeteren van de habitatkwaliteit en het aanpassen van het maaibeheer. De effecten die deze maatregelen hebben op de overlevingskansen van de soort zijn niet zo makkelijk te overzien. Daarom is er een model gemaakt dat de verspreiding en overlevingskansen van de soort voorspelt tussen nu en over 100 jaar, voor elk van de verschillende beheermaatregelen.

**Een ruimtelijk model** Het model dat ik tijdens mijn afstudeervak gemaakt heb (in het programma PCRaster) is een ruimtelijk model. Dit wil zeggen dat naast de veranderingen in aantal ook de verandering in de verspreiding van de vlinders over het leefgebied voorspeld wordt. Het gemodelleerde gebied ligt tussen Wolvega, Meppel, Zwartsluis en Blokzijl (figuur 1). De volledige populatie van de grote vuurvlinder valt binnen dit gebied. Omdat het model met een raster werkt, is het gebied opgedeeld in cellen. De cellen zijn 1 km bij 1 km. Elke cel krijgt voor iedere berekening een bepaalde waarde toegekend, bijvoorbeeld het aantal eitjes dat in die cel voorkomt. Om het effect van beheermaatregelen met elkaar te vergelijken, zijn er verschillende scenario's gemaakt met elk een andere beheermaatregel of een combinatie van maatregelen.

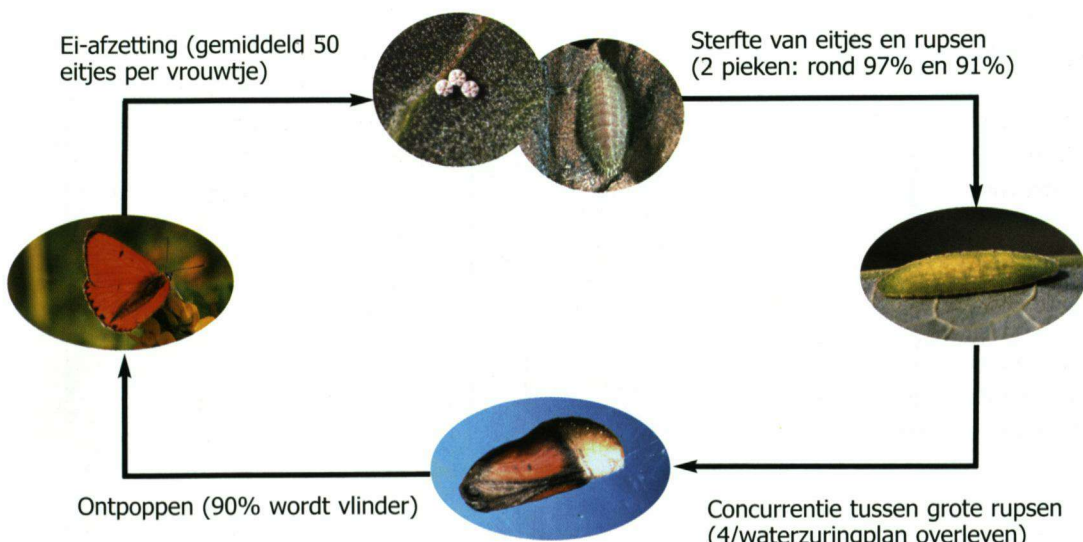
Een schematische weergave van het model is te zien in figuur 2. Een modelsimulatie begint met een invoerkaart van de verspreiding en aantallen van eitjes zoals die zijn gevonden in 2001. De eerste aanname die in zo'n simulatie plaatsvindt is de mortaliteit van eitjes en rupsjes. Van de rupsjes die de winter overleven, vallen er nog wat af



door concurrentie tussen de grote rupsen onderling. Deze concurrentie is afhankelijk van de dichtheid van de rupsen en het aantal waterzuringplanten binnen een cel. Als de dichtheid van grote rupsen binnen een cel gemiddeld lager is dan vier per waterzuringplant, overleven ze allemaal en gaan ze zich verpoppen. Bij een hogere dichtheid wordt het aantal teruggebracht tot gemiddeld vier rupsen per plant. Van het kleine aantal eitjes dat het popstadium bereikt, werd in dit model negentig procent een vlinder. Van deze vlinders migreert dertig procent naar een ander kilometerhok. Waar een vlinder precies terecht komt, hangt af van de kwaliteit van de habitat van de potentiële 'doelcellen'. Ook de afstand tot deze cellen en de overbrugbaarheid van het tussenliggende landschap, spelen een rol. Er is enige sterfte tijdens deze migratie. De vlinders die niet migreren (zeventig procent) blijven in het kilometerhok waar ze zich ontpopt hebben. Op de plek waar de vlinders zich na de gebeurtenis 'migratie' bevinden worden eitjes afgezet. Op

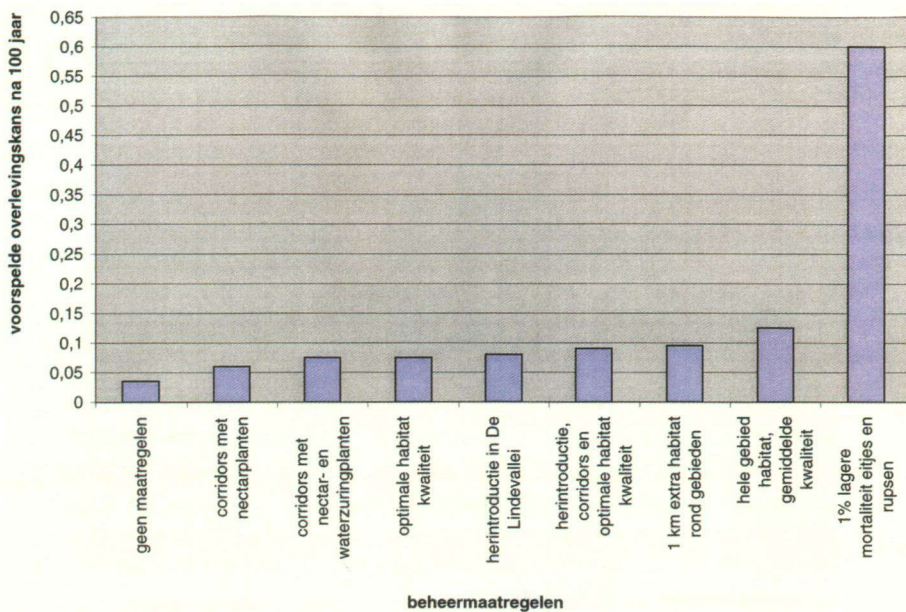
dit punt begint het proces opnieuw en wordt zo 100 keer herhaald, zodat uiteindelijk voorspeld wordt of de vlinders er over honderd jaar nog zijn. Hierbij moet echter wel in het achterhoofd gehouden worden dat een model altijd een vereenvoudiging van de werkelijkheid is.

De mortaliteit van de eitjes, en de aantallen eitjes die een vrouwtje legt, zijn in het model niet elk jaar hetzelfde. Deze parameters variëren per jaar door toevallige omstandigheden zoals het weer, net zoals dat in de



Figuur 2: Schematisch overzicht van het model.





Figuur 3: Voorspelde overlevingskans voor de grote vuurvlinder in Nederland over 100 jaar, voor verschillende beheermaatregelen.

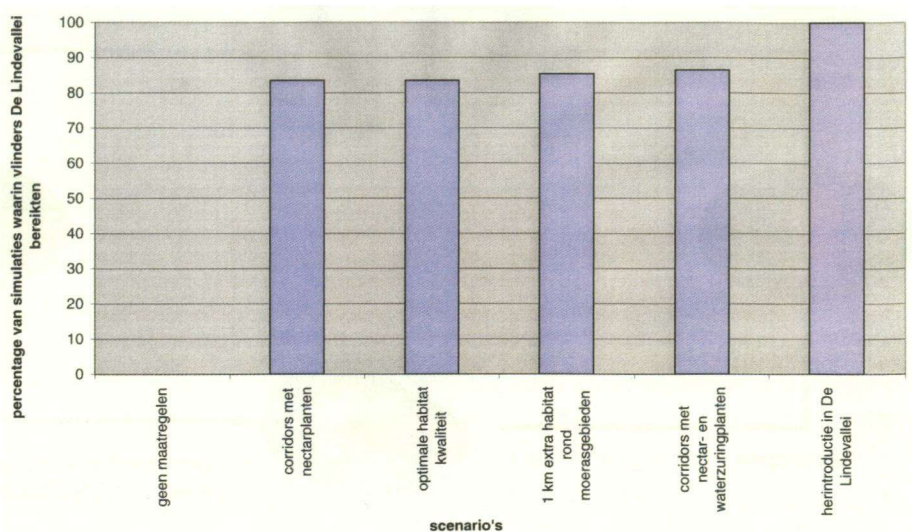
soort. Figuur 4 laat zien dat alle beheermaatregelen de vlinders in staat stellen het onbezette gebied De Lindevallei te bereiken. Dit terwijl het model voorspelt dat de vlinders dit gebied zonder maatregelen niet zullen bereiken. Ondanks het grotere verspreidingsgebied dat het model voorspelt, dragen deze beheermaatregelen blijkbaar niet bij aan een hogere overlevingskans. Het lijkt er dus op dat het aanleggen van corridors tussen de gebieden, het herintroduceren van vlinders of het vergroten van het leefgebied niet de meest geschikte maatregelen zijn om de overlevingskansen van de soort te vergroten. Blijkbaar is er een andere factor die de groei van de populatie momenteel meer

natuur het geval is. Door deze zogenaamde stochasticiteit verschillen de modeluitkomsten van keer tot keer. Om een zo reëel mogelijk beeld te krijgen is elk scenario daarom 200 keer uitgevoerd. De waarden die in het model genomen zijn voor bijvoorbeeld de afstand die een vlinder kan vliegen of voor de gemiddelde mortaliteit (parameters) zijn geschat door gebruik te maken van gegevens uit de literatuur (Bink, 1992) en uit veldwerk. De veldwerkgegevens zijn ondermeer te danken aan de inspanningen van vrijwilligers, die in de gebieden monitoren.

beperkt. Dit is duidelijk te zien in figuur 3, waarin één scenario er met kop en schouders bovenuit steekt: dat waarin de mortaliteit van de eitjes en rupsen met 1% werd verlaagd. Het model geeft aan dat het zo laag mogelijk houden van de sterfte onder de eitjes en rupsjes een veel groter positief effect heeft op de overlevingskans van de grote vuurvlinder in Nederland, dan bijvoorbeeld het aanleggen van corridors. Het is dus van belang hier in het beheer rekening mee te houden.

**De voorspellingen** De resultaten van deze modelsimulaties zijn weergegeven in figuur 3 en 4. In figuur 3 is te zien dat de voorspelde overlevingskans van de soort over 100 jaar tussen de 3,5 en 60 procent ligt, afhankelijk van de gekozen beheermaatregel. Omdat het met onze huidige kennis vrijwel onmogelijk is om modelparameters zeer nauwkeurig te schatten, en bepaalde parameters bij een zeer kleine verandering een enorme verandering in de voorspelde overlevingskans lieten zien, is het beter niet te veel waarde te hechten aan de absolute uitkomst van de voorspellingen. Het is wél nuttig om naar de verschillen in uitkomst tussen de scenario's te kijken. Uit figuur 3 blijkt dat bij een willekeurige beheermaatregel de voorspelde overlevingskans voor de grote vuurvlinder hoger is dan wanneer geen beheermaatregelen genomen worden. Voor de meeste scenario's zijn de verschillen zeer klein, maar het is niet zo dat de beheermaatregelen vrijwel geen effect zouden hebben op de aantalfuctuatie van de

**Het belang van maaibeheer** Nu we weten dat de mortaliteit van eitjes en rupsen cruciaal is voor de overlevingskansen van de soort, is het zaak erachter te komen hoe we hier dan precies invloed op kunnen uitoefenen. Het is bekend dat maaibeheer de mortaliteit sterk kan beïnvloeden. Wanneer er in de zomer gemaaid wordt als de rupsen nog op de waardplant zitten, zal dit voor grote sterfte



Figuur 4: Het percentage van het totaal aantal modelsimulaties waarin grote vuurvlinders minstens één tijdstop in De Lindevallei voorkwamen, voor verschillende beheermaatregelen.



Meer informatie over het hier besproken model en over de grote vuurvliinder is te zien op de website [www.grotevuurvliinder.nl](http://www.grotevuurvliinder.nl).

### Nieuw project: meer ecologische kennis voor duurzame populaties van de grote vuurvliinder in Nederland

In het kader van het Beschermingsplan Grote Vuurvliinder 2000-2004 worden de populaties van de grote vuurvliinder gevolgd. Bovendien is het beheer van de terreinen waar deze zeer zeldzame soort voorkomt en van potentiële nieuwe gebieden aangepast. Er zijn echter grote gebieden die wel geschikt lijken voor de grote vuurvliinder maar waar deze soort niet voorkomt. Het is onbekend waardoor dit komt. Dat roept bij ons verschillende vragen op. Is de voortplanting van de grote vuurvliinder afhankelijk van het terreintype? Zo ja, wat is de verklaring daarvoor? Antwoorden op deze vragen helpen het beheer beter te richten op de belangrijkste leefgebieden. Bovendien kunnen we de meest veelbelovende terreintypen proberen uit te breiden om deze soort beter te beschermen. De Vlinderstichting doet daarom nieuw onderzoek naar de ecologie van 'onze' grote vuurvliinder. Speerpunten van het onderzoek zijn reproductie en mortaliteit. In de Weerribben en in de Rottige Meente tellen we regelmatig het aantal eitjes, rupsen, poppen en volwassen vlinders (zie kader levenscyclus) om de voortplanting beter te begrijpen. Daarnaast bestuderen we de invloed van terreintype, beheermaatregelen, andere (insecten)soorten en microklimaat op de voortplanting van onze grote vuurvliinder. Dit tweejarig project wordt gefinancierd door Prins Bernhard Cultuurfonds, Provincies Friesland en Overijssel, Vereniging Natuurmonumenten, Staatsbosbeheer en De Vlinderstichting zelf. (Tekst: Isabel Sylva)



Wantsen behoren tot de natuurlijke vijanden van de grote vuurvliinder. Op deze foto heeft een vrouwtje van de soort *Picromerus bidens* een rups van de grote vuurvliinder vast aan de zuignuit.

onder de rupsen zorgen. Het is dus zeer belangrijk dat er pas vanaf eind september gemaaid wordt, wanneer de rupsen zich onder in de vegetatie bevinden om te overwinteren. Gelukkig wordt in alle drie de terreinen waar de grote vuurvliinder voorkomt rekening gehouden met de eisen van de soort. Aangepast (maai)beheer wordt zowel door Staatsbosbeheer in De Weerribben en Rottige Meente als door Natuurmonumenten in De Wieden toegepast. Verder is het belangrijk dat het waterpeil in de winter niet zo hoog wordt dat de rupsen lange tijd onder water staan. Ook dit zal voor een hogere sterfte zorgen. Helaas kunnen deze maatregelen er tegelijkertijd voor zorgen dat een terrein zich niet gunstig ontwikkelt voor de grote vuurvliinder. Aangepast maaien kan er voor zorgen dat riet gaat domineren en aangepast waterbeheer kan ervoor zorgen dat terreinen verzuren. Deze dilemma's zijn regelmatig onderwerp van gesprek tussen medewerkers van De Vlinderstichting en de terreinbeheerders. Gefaseerd beheer, waarbij niet het hele gebied dezelfde maatregel in één jaar ondergaat, kan hiervoor soms een oplossing bieden.

**Hoe nu verder?** Ondanks het feit dat er al veel gebeurd is aan de bescherming van en onderzoek naar de grote vuurvliinder, zijn er nog veel vragen onopgelost wat betreft de ecologie van deze soort. Het is bijvoorbeeld niet bekend wat de ideale omstandigheden zijn, waarin zoveel mogelijk rupsen zullen overleven. Om hier meer inzicht in te krijgen is dit jaar een nieuw onderzoek gestart op De Vlinderstichting (zie kader). Verder wordt de komende maanden, in samenwerking met De Vlinderstichting en Wageningen Universiteit, het model nog verder verbeterd. Hopelijk zal het onderzoek, samen met de verbeteringen die nog aan het model zullen plaatsvinden, ertoe bijdragen dat deze unieke vlinder voor Nederland behouden blijft.

### Literatuur

- Bink, F.A. (1992). Ecologische atlas van de dagvlinders van Noordwest-Europa. Schuyt & Co Uitgevers en Importeurs bv, Haarlem.
- Deursen, W.P.A. van & C.G. Wesseling (1995). PCRaster software. Department of Physical Geography, University of Utrecht.
- Nicholls, C.N. & A.S. Pullin (2003). The effects of flooding on the survivorship of the large copper butterfly *Lycaena dispar batavus* (Lepidoptera: Lycaenidae) and its possible implications for restoration management. *Eur. J. Entomol.* 100 : 65-72.
- Soomers, H. (2004). Modelling the viability of a population of the Large Copper (*Lycaena dispar batava*) in the Netherlands. Rapport SV2004.005, De Vlinderstichting.
- Van Swaay, C.A.M. (2000). Beschermingsplan grote vuurvliinder 2000-2004. Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij, 's-Gravenhage.



Grote vuurvliinder, mannetje.