



2002



HET VLIEGEND HERT - EEN BUREAUSTUDIE

HANS HUIJBREGTS

18 november 2002

- tekst Hans Huijbregts
- productie Stichting European Invertebrate Survey – Nederland
postbus 9517, 2300 RA Leiden
tel. 071-5687670, e-mail: eis@naturalis.nnm.nl
- rapportnummer EIS2002-07
- opdrachtgever Landschap Overijssel
- contactpersoon Landschap Overijssel Mark Zekhuis

- illustratie voorpagina:
Rösel, A.J. 1749. Der monatlich-herausgegebenen Insekten-Belustigung zweyter Theil, welcher acht Classen verschiedener sowohl inländischer, als auch einiger ausländischer Insecten enthält; alle nach ihrem Ursprung, Verwandlung und andern wunderbaren Eigenschaften, gröstentheils aus eigener Erfahrung beschrieben und in sauber illuminirten Kupfern, nach dem Leben abgebildet und vorgestellt.- Nürnberg.

INHOUDSOPGAVE

Dankwoord.....	1
1 Inleiding.....	2
2.1 Inleiding	
2.2 Leeswijzer	
2 Het vliegend hert in de ons omringende landen	3
2.1 Europa	
2.2 Groot-Brittannië	
2.3 Duitsland	
2.4 België	
3 Het vliegend hert in Nederland.....	7
4 Het vliegend hert in Overijssel.....	10
5 Levenswijze	12
5.1 Algemeen	
5.2 Voedsel en symbionten	
5.3 Houtrot	
5.4 Bomen	
5.5 Toestand van de boom	
5.6 Mobiliteit	
6 Mogelijkheden en nut voor verder onderzoek	15
7 Aanbevelingen.....	16
8 Literatuur	17
Bijlage: Bibliografie van het Nederlandse vliegend hert	19

DANKWOORD

Allereerst worden de leden van de werkgroep vliegend hert bedankt voor de mogelijkheid om in prettige samenwerking dit onderzoek te kunnen uitvoeren: M. Zekhuis, J. ten Hoopen en R. Pater (Landschap Overijssel, Dalfsen), R. Hoeve (Provincie Overijssel, Zwolle), O. de Bruijn (Vereniging Natuurmonumenten, Twente), F. Eysink (Staatsbosbeheer, Hezingen), J. Oldekamp (Landschap Overijssel, Noordoost Twente), H. Meijerink (Gemeente Tubbergen).

Voor het geven van inlichtingen en suggesties bedank ik de volgende personen: O. Vorst (Utrecht), J. Krikken (Naturalis, Leiden), R. Kleukers en V.J. Kalkman (EIS-Nederland, Leiden), F. van Stuivenberg (Natuurhistorisch Museum Enschede), E. Mulder (Natura Docet, Denekamp), M. Baltzer (Odijk), P. Hendriks (Tolbert), H.C. Pijpers (Den Haag), A.P.J.A. Teunissen (Vlijmen), J.B.M. Thissen (Groesbeek) en R. Zollinger (Nijmegen).

1 INLEIDING

1.1 INLEIDING

In Noordoost Twente komt, als één van de weinige plekken in Nederland, het vliegend hert voor. Deze populatie moet, gezien de zeldzaamheid van de soort en het feit dat zij valt onder de habitatrictlijn, beschermd en voor de toekomst behouden worden. In het betreffende gebied komt veel eikenhakhout voor dat lange tijd niet is afgezet. De kans bestaat dat het langdurig achterwege blijven van het hakhoutbeheer op de langere duur negatieve gevolgen heeft voor het vliegend hert. Daarnaast is het uit ecologisch en landschappelijk oogpunt gewenst om de houtopstanden weer actief te gaan beheren. Om dit op een verantwoorde manier te kunnen doen is gedetailleerde informatie over het vliegend hert noodzakelijk.

Op initiatief van Landschap Overijssel is de projectgroep vliegend hert opgericht, die gevormd wordt door vertegenwoordigers van de Provincie Overijssel, Landschap Overijssel, Staatsbosbeheer, Vereniging Natuurmonumenten en de Gemeente Tubbergen. In 2002 zijn twee activiteiten door de werkgroep vliegend hert opgestart:

- Een interviewronde onder de lokale bevolking en deskundigen door R. Pater (Landschap Overijssel). De resultaten van de interviews zijn samengevat in een afzonderlijk rapport (Pater & Zekhuis 2002).
- Een compilatie van literatuurkennis en collectiegegevens van het vliegend hert door J. Huijbregts (EIS-Nederland). Het resultaat van deze activiteit is het voorliggende rapport.

Aan literatuur was geen gebrek. Het meeste bleek echter niet gebaseerd op eigen waarneming maar bestond uit een compilatie van oude gegevens. Grondig onderzoek aan het vliegend hert vindt plaats in Bazel (Sprecher Uebersax & Durrer 1998a, 1998b, 2001a, 2001b). Ook de artikelen over hertenstoven in de Spessart (bosgebied in NW Beieren) zijn interessant (Tochtermann 1987, 1992). Helaas is door Tochtermann geen onderscheid gemaakt tussen eigen waarneming, waarnemingen van anderen en vermoedens, wat de betrouwbaarheid niet ten goede komt.

In veel literatuur wordt de opvatting verkondigd dat het vliegend hert recent erg achteruit zou zijn gegaan. Bij nader onderzoek bleek dat dan vaak genuanceerd te moeten worden. Helaas zijn in de Europese literatuur geen methoden gevonden om broedplekken op te sporen en betrouwbaar de populatiegrootte van het vliegend hert te schatten.

1.2 LEESWIJZER

In Nederland is nauwelijks onderzoek naar houtbewonende insecten uitgevoerd. Hierom werd besloten om informatie uit de buitenlandse literatuur te verzamelen. Vanwege mogelijke verschillen in locale omstandigheden en problematiek werd de informatie uit de verschillende gebieden (Europa, Groot-Brittannië, Duitsland, België, Nederland en Overijssel) met opzet gescheiden samengevat.

In het hoofdstuk 'Levenswijze ligt' de nadruk op de informatie die van belang is voor het beheer van de Twentse populatie. Er is bewust niet geprobeerd alle bekende informatie samen te vatten. Een uitputtende beschrijving van de levenswijze van het vliegend hert is te vinden in het boek van Klausnitzer (1995). In het hoofdstuk 'Mogelijkheden en nut voor verder onderzoek' wordt uitgewerkt hoe de nog beperkte kennis van het vliegend hert in Noordoost Twente verder kan worden uitgebreid. In het hoofdstuk 'Aanbevelingen voor Noordoost Twente' worden op basis van de huidige kennis concrete aanbevelingen gedaan.

2 HET VLIEGEND HERT IN DE ONS OMRINGENDE LANDEN

2.1 EUROPA

Verspreiding

Het vliegend hert is over een groot gedeelte van Europa verspreid (figuur 1). De soort ontbreekt in het noorden, terwijl in het zuiden *Lucanus cervus* door andere soorten van het geslacht *Lucanus* wordt vervangen. In de randgebieden (onderbroken arcering) is het voorkomen zeer versnipperd. Ook in grote delen van het kerngebied (ononderbroken arcering) is geen sprake meer van een aaneengesloten verspreidingsgebied.

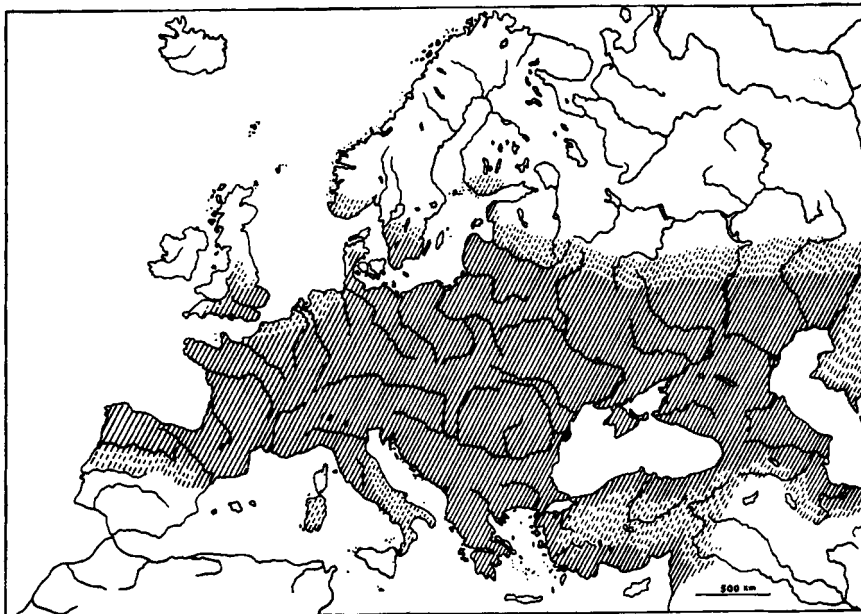
Klimaat

Het vliegend hert komt in een gebied voor waarin aanzienlijke klimaatsverschillen bestaan. In de noordelijke streken is een duidelijke voorkeur voor warme plekken waarneembaar. Curieus is het verschil in vlieggedrag in het noorden en het zuiden. Mannetjes van het vliegend hert vliegen in het noorden vooral tijdens de schemering of 's-avonds; in het zuiden vliegen zij juist overdag (Luce 1996). Als het vlieggedrag afhankelijk is van de temperatuur zou men juist het omgekeerde verwachten.

Omdat de gemiddelde temperatuur in het zuiden hoger is zou in het zuiden een kortere ontwikkelingstijd mogelijk kunnen zijn. In de literatuur werden echter geen aanwijzingen gevonden voor een verschil in ontwikkelingstijd tussen noordelijke en zuidelijke populaties.

Status

Volgens Luce (1996) gaat het vliegend hert vooral langs de noordelijke randen van het verspreidingsgebied achteruit. In grote gebieden van Europa zou geen sprake van achteruitgang.



Figuur 1
Verspreiding van het vliegend hert in Europa (Franciscolo 1997).

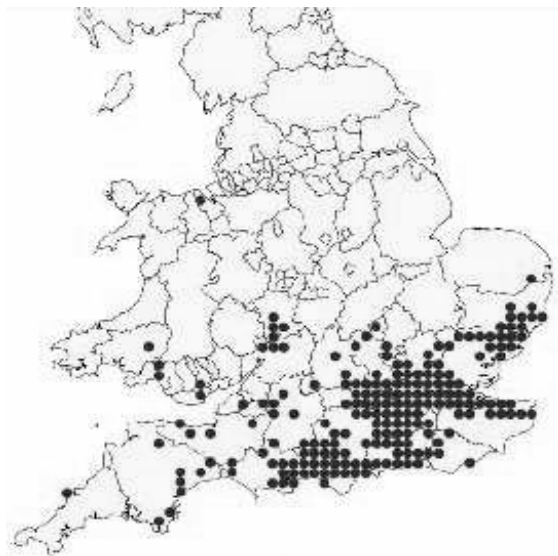
2.2 GROOT-BRITANNIË

Verspreiding

In Groot-Britannië komt de soort vooral voor in het zuidoosten van Engeland. De soort ontbreekt in Schotland en Ierland. Napier (1999) geeft een gedetailleerde verspreidingskaart, gebaseerd op 8700 records (figuur 2).

Habitat

Hyman (1992) noemt voor Groot-Britannië loofbos, begraasde bossen en tuinen als biotoop. In het nationale onderzoek naar vliegende herten (Napier 1999) was meer dan 98% van het aantal waarnemingen afkomstig uit de bebouwde kom van steden of dorpen. Pratt (2000) geeft cijfers waaruit blijkt dat het vliegend hert in Sussex geen voorkeur voor ‘natuurlijke’ omgevingen heeft.



Figuur 2
Verspreiding van het vliegend hert in Engeland
(Napier 1999).

Bodem

Uit het nationale onderzoek (Napier 1999) bleek een voorkeur voor zand en grind; klei en kalkgebieden worden vermeden. Pratt (2000) bevestigt dit voor Sussex, maar beschouwt een goede waterafvoer van de bodem belangrijker dan de samenstelling.

Klimaat

Het vliegend hert komt vooral voor op warme en droge plaatsen. In Sussex is het vliegend hert vrijwel afwezig in de gebieden met de hoogste regenval (> 900 mm per jaar) (Pratt 2000).

Bomen

Naast inheems hardhout als eik, es en iep lijken veel andere bomen geschikt als voedsel voor de larven. Napier (1999) concludeert dat alle houtsoorten, mits in de juiste staat van ontbinding, als voedsel voor de larven van het vliegend hert geschikt zijn.

Status

Het vliegend hert komt in Zuidoost Engeland sporadisch en lokaal voor. Lange tijd werd de soort als ernstig bedreigd beschouwd. Na het nationale onderzoek van 1998 was de conclusie dat het vliegend hert in Engeland niet onmiddellijk bedreigd wordt. Volgens Pratt (2000) vindt er in Sussex zelfs een gestage uitbreiding plaats. Hij suggereert een verband met de langzaam stijgende temperatuur.

Bedreigingen

Volgens Hyman (1992) zijn de belangrijkste bedreigingen het verlies van oude loofbossen en parken en het verdwijnen van zowel oude bomen als dood hout. Als belangrijkste predatoren worden eksters en katten genoemd (Napier 1999).

Beheer en bescherming

Hyman (1992) somt een aantal mogelijke maatregelen op:

- Behoud van oude bomen
- Dood hout laten liggen
- Gaten in de leeftijdsopbouw van bomen opvullen.

In Engeland is grote aandacht voor het vliegend hert. Vooral de PTES (People's Trust for Endangered Species, www.ptes.org/baps/stag_beetles.htm) is erg actief. Zij hebben lespakketten voor scholen, een monitorprogramma op nationale schaal en speciale brochures over tuinieren en het vliegend hert. Voor de monitoring worden ook kunstmatige boomstobben ('nest boxes') aangelegd.

2.3 DUITSLAND

Brechtel & Kostenbader (2002) geven een uitgebreide compilatie van Duitstalige literatuur over het vliegend hert.

Verspreiding

Met uitzondering van de hogere gebieden komt het vliegend hert in heel Duitsland voor.

Habitat

De soort is gevonden in oude eiken-, eiken-haagbeuken-, dennen-wintereiken- en beukenbossen. Tevens komt ze voor in oude parken en boomgaarden (Klausnitzer 1995). In het Rijnland is er een voorkeur voor gebieden met parkachtige bewoonde gebieden (Roer 1980).

Bodem

In het Rijnland zou het vliegend hert vooral op eindmorenen voorkomen (Müller 1937).

Klimaat

Het vliegend hert komt vooral voor op zuidhellingen en andere warme plaatsen (Klausnitzer 1995). Gebieden boven de 500 meter worden gemedan. De bodem moet niet te droog, maar ook niet te nat zijn (Tochtermann 1987).

Bomen

Bij voorkeur eik maar ook suboptimaal in een aantal andere boomsoorten (Brechtel & Kostenbader 2002). Eiken die in de winter gekapt worden zouden leiden tot stobben die ongeschikt zijn voor het vliegend hert omdat de in de boomwortels aanwezige looistoffen in het voorjaar de stobben conserveren (Tochtermann 1992).

Status

In de catalogus van Köhler & Klausnitzer (1998) worden voor 17 van de 18 Duitse keverregio's waarnemingen van het vliegend hert van na 1950 opgegeven. Uit Sleeswijk-Holstein zijn alleen waarnemingen van voor 1950 bekend.

Bedreigingen

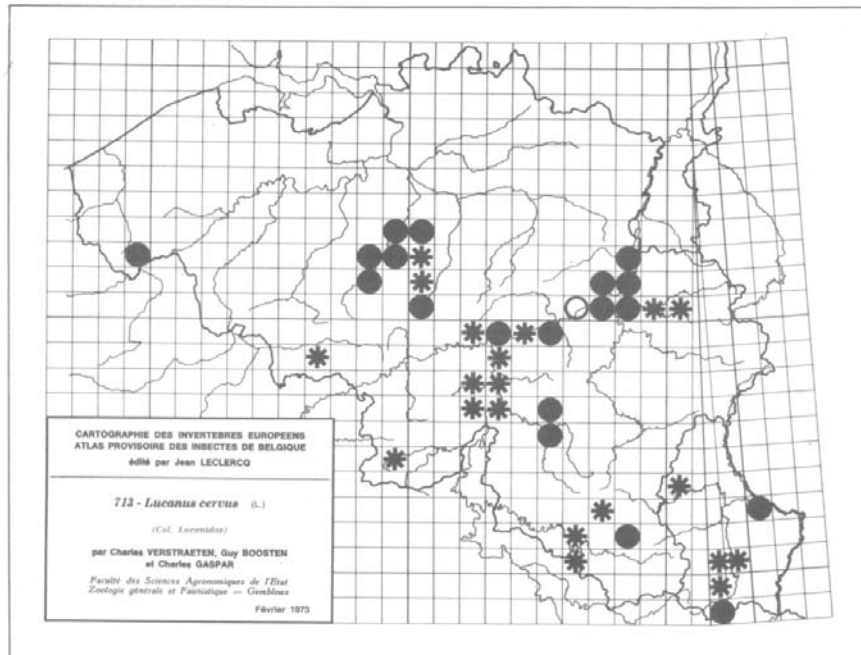
Nog in de eerste helft van de 19e eeuw was het vliegend hert in de Duitse loofbossen overall een algemene soort. Door het omzetten van loofbossen in naaldhoutmonoculturen is de soort in grote gebieden van Duitsland verdwenen (Horion 1949). Veel auteurs schrijven de achteruitgang van het vliegend hert toe aan het gebrek van geschikte broedplekken door het verloren gaan van oude bomen, het verwijderen van stobben, geïntensiveerde bosbouw enz. (Brechtel & Kostenbader 2002).

Beheer en bescherming

Zowel broedplekken als sabbomen zijn tegenwoordig zeldzaam. Daarom moeten oude eiken niet worden gekapt voordat zij beginnen af te takelen. Als stimuleringsmaatregel worden in Duitsland op veel plaatsen zogenaamde hertenstoven aangelegd (Tochtermann 1987, 1992).

2.4 BELGIË

Behalve een verspreidingskaart (figuur 3) is weinig recente informatie over het vliegend hert in België gevonden.



Figuur 3
Verspreiding van het vliegend hert in België (Leclercq et al. 1973).

3 HET VLEGEND HERT IN NEDERLAND

Verspreiding

Door onderzoek van oudere literatuur zijn aanwijzingen gezocht voor de oorspronkelijke verspreiding in Nederland (bijlage 1). De literatuur gaat ruim twee eeuwen terug en in deze periode is de verspreiding van het vliegend hert kennelijk steeds zeer lokaal geweest. Veel langer terug zal het vliegend hert bewoner zijn geweest van eiken in oerbossen die op natuurlijke wijze aan hun einde kwamen. Door ingrijpen van de mens zijn deze oerbossen, waar permanent dood eikenhout aanwezig was, lang geleden verdwenen. In de door de mens beheerde bossen, met name in de vorm van hakhout, bleek het vliegend hert zich op een beperkt aantal locaties te kunnen handhaven.

Door Krikken en Pijpers (1982) werden de Nederlandse collectie-, literatuur- en veldgegevens samengevat. Hierna verschenen een aantal publicaties (Laar 1987, Hermans 1994, Hermans 1995, Teunissen & Smit 1996, Hoekstra 1997, Jansen 2000) die het verspreidingsbeeld verder aanvulden. Figuur 4 geeft de verspreiding van de soort in Nederland in verschillende periodes. Krikken en Pijpers (1982) onderscheiden drie concentratiegebieden (Apeldoorn, Nijmegen en Zuid-Limburg). Inmiddels zijn ook populaties bekend uit het gebied van de Utrechtse Heuvelrug en de Geldersche Vallei (Laar 1987) en uit Noordoost Twente (Hoekstra 1997). Buiten deze gebieden zijn er nog een aantal geïsoleerde waarnemingen bekend.

De oude vondsten uit de omgeving van Breda zijn vanwege hun geïsoleerde ligging interessant. Caspers (1999) geeft onder verwijzing naar Snellen van Vollenhoven (1872) het Mastbos als vindplaats op. De feitelijke tekst van Snellen van Vollenhoven is echter voor meerdere uitleg vatbaar. In de collectie van Naturalis te Leiden bevinden zich enkele oude exemplaren afkomstig van Breda. Op sommige etiketten staat de toevoeging Liesbos. Dit is, in tegenstelling tot het Mastbos, een specifiek eikenbos en heeft een eeuwenlange beheerstraditie.

Enkele onwaarschijnlijke vondsten (Amsterdam, Rotterdam, Vlissingen en Utrecht) zijn niet op de verspreidingkaart weergegeven. Zo is de vangst van een vliegend hert nabij het Amsterdamse Vondelpark door een kat (1958) niet opgenomen. Een deel van deze waarnemingen zal betrekking hebben op versleping of bewuste pogingen tot herintroductie. Zo werd de heer Krikken recent telefonisch benaderd door een persoon die vliegende herten uit Sardinië (andere soort!) had meegenomen met als doel deze in Nederland uit te zetten.

Nederland ligt aan de rand van het verspreidingsgebied en het is heel goed mogelijk dat bijvoorbeeld permanent voorhanden zijn van dood eikenhout maar ook specifieke standplaatscondities (temperatuur, vochthuishouding van de bodem) in ons land beperkend zijn voor het voorkomen van het vliegend hert. Opvallend is dat bijna alle vindplaatsen met stuwwallen zijn geassocieerd. Ook in Noordoost Twente is sprake van een zogenaamde overreden stuwwal. In het Rijnland bestaat een relatie met eindmorenen (Müller 1937). Dit zou kunnen wijzen op zeer specifieke standplaatscondities. Nu zijn juist op stuwwallen ook oude hakhoutgebieden te vinden, zodat mogelijk sprake is van een indirecte relatie.

Bomen

De kennis over boomsoorten waarin het vliegend hert zich in Nederland ontwikkeld is anekdotisch van aard. Stärcke (1950) suggereert het voorkomen in eeuwenoude holle tamme kastanjes bij Nijmegen. Siepel (1992) geeft voor het vliegend hert zeven verschillende bostypen op. Omdat dit waarschijnlijk niet op authentieke Nederlandse waarnemingen berust wordt deze referentie verder buiten beschouwing gelaten. Volgens Boer-Leffef (1958) is het vliegend hert een typische soort van zeer oude, uit eikenhakhout ontstane spaartelgebossen. Krikken & Pijpers (1982) wijzen op het mogelijke verband tussen voorkomen van het vliegend hert en hoogstameikenhakhout. Deze relatie is voor zover bekend alleen in Nederland gelegd. In de geraadpleegde buitenlandse literatuur werd nergens het belang van dit beheerstype voor het vliegend hert beschreven. Wel worden in Engeland begraasde bossen als habitat opgegeven (Hyman 1992). In dit soort bossen kwam vaak hoogstamhakhout voor (Peterken 1981). Hierbij werd dan tussen circa één meter en manshoogte gekapt zodat het wild en vee niet of minder goed bij de jonge takken kon komen. Hakhout heeft met oude bomen in oerbossen gemeen, dat de stammen dik, grillig en vaak ingerot zijn (Londo 1991). Juist die rot is waarschijnlijk voor het vliegend hert belangrijk. Vergeleken met opgaand bos komt er in hakhout (vooral kort na de kap) meer licht op de bodem, is de temperatuur er gemiddeld hoger maar met grotere schommelingen en meer nachtvorst, en heerst er een lagere luchtvochtigheid. Daardoor kunnen meer zuidelijke en continentale soorten, zoals het vliegend hert, optreden. Hakhout is eeuwenlang de meest voorkomende bosbedrijfsvorm in ons land geweest. Met name eikenhakhout was economisch interessant vanwege het gebruik van eikenschors in leerlooierijen. Veel eikenhakhout werd als grensafscheiding (maal) rondom akkers geplant. Rond 1920 bestond nog 20 % van het

Nederlandse bos (48.000 hectare) uit eikenhakhout. Speciaal voor de jacht was hoogstamhakhout van belang. Men kon dan gemakkelijk het hout overzien en de paarden struikelden niet over de lage stoven (Van Ommeren 1996).

Status

In de afgelopen twee eeuwen is het verspreidingspatroon van het vliegend hert in Nederland opvallend stabiel. De opmerkingen dat het vliegend hert in de laatste decennia sterk achteruit zijn gegaan of de opmerking van bijvoorbeeld Lans & Poortinga (1986) dat hij zelfs is uitgestorven zijn ongegrond. Hoewel de aantallen waarschijnlijk zijn teruglopen heeft het vliegend hert zich in minstens vier concentratiegebieden langdurig weten te handhaven. Uit de periode 1800 - 1900 zijn meerdere vondsten uit de omgeving van Breda en langs de IJssel gemeld. Uit deze gebieden zijn echter na 1900 geen waarnemingen meer bekend.

Ondanks dat het vliegend hert nog steeds aanwezig is op de meeste oude locaties is de is het oppervlak van de concentratiegebieden duidelijk afgenomen. Dit geldt met name voor het gebied van de Utrechtse Heuvelrug en Geldersche Vallei, maar ook voor de Veluwe (zie figuur 4).

Bedreigingen

Voor het behoud van het vliegend hert is allereerst een permanente aanwezigheid van geschikt hout noodzakelijk. Aangezien eiken er nogal lang over doen om een behoorlijke omvang te bereiken is een vooruitziende blik noodzakelijk. Bij een eenzijdige leeftijdsopbouw van de potentiële broedplekken is het uitsterven van de soort op termijn onvermijdelijk. Gevreesd moet worden dat in veel gebieden het hakhout al langere tijd niet meer actief beheerd wordt, waardoor het permanente aanbod van geschikt hout in gevaar komt. Als dan ook geen alternatief dood hout beschikbaar is kan het snel afgelopen zijn met het vliegend hert in Nederland.

De Nederlandse populatie is, omdat hij aan de rand van het verspreidingsgebied ligt, extra kwetsbaar. De Deense randpopulatie is bijvoorbeeld vrij recent uitgestorven (Martin 1993). Mede doordat het vliegend hert zich waarschijnlijk slechts zeer langzaam kan uitbreiden is lokaal uitsterven definitief. In Nederland zijn de meest geschikte biotopen sterk geïsoleerd waardoor herkolonisatie uit andere gebieden vrijwel onmogelijk is. Er zijn aanwijzingen dat het microklimaat zeer belangrijk is. Dat geldt zowel voor temperatuur als bodemvochtigheid. Het verdient dan ook aanbeveling om bij bestaande populaties het waterbeheer niet te veranderen. Verdere vernatting kan als gevolg hebben dat de bodem minder snel opwarmt waardoor de periode waarin de larve van het vliegend hert voedels kan opnemen korter wordt.

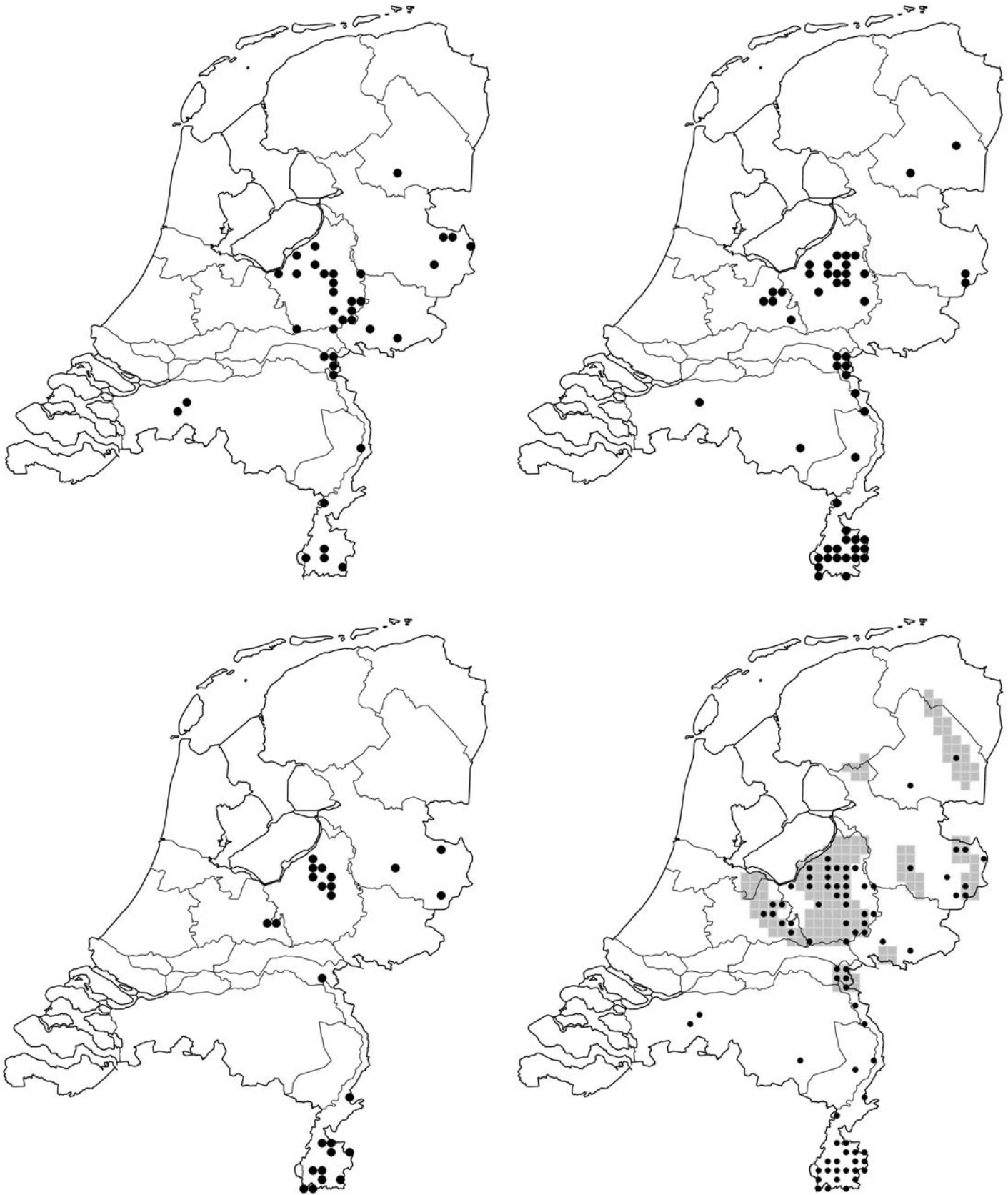
Verkeer en predatie door vogels en zoogdieren veroorzaken talrijke slachtoffers onder volwassen vliegende herten. Voor een deel zijn dit dieren die al aan de voortplanting hebben deelgenomen. Echt desastreus is echter massale predatie van larven. Met name op de Veluwe lijkt de grote dichtheid aan zwijnen een ernstige bedreiging.

Beheer en bescherming

Het vliegend hert heeft zich in Nederland op een paar plaatsen eeuwenlang gehandhaafd in biotopen met hakhout. Deze biotopen waren blijkbaar de enigste locaties waar sprake was van een permanent aanbod aan geschikt eikenhout. Omdat het meeste traditionele beheer is stopgezet en 'oerbossen' ontbreken ziet de toekomst van het vliegend hert in Nederland er niet rooskleurig uit. Harde informatie hierover ontbreekt echter. Londo (1991) beveelt aan om ten behoeve van het vliegend hert met name op de oostelijke Veluwe, in het Rijk van Nijmegen en Zuid-Limburg een deel van het hakhout te gaan beheren als 'hoogstamhakhout'. De continuïteit in het aanbod van dood hout lijkt echter het belangrijkste; of dat in de vorm van stobben, hakhoutstoven, hoogstamhakhout, knoteiken, solitaire oude bomen of dood opgaand hout is, afgaande op literatuurgegevens uit de ons omringende landen, minder belangrijk.

De wettelijke status van het vliegend hert in Nederland heeft tot nu toe weinig bijgedragen aan het voortbestaan van deze soort. Het is dringend gewenst om tenminste de bestaande vindplaatsen van het vliegend hert grondig te onderzoeken op het toekomstige aanbod van geschikt hout en indien nodig maatregelen te nemen om het permanente aanbod aan dood hout te garanderen.

Zonder onderzoek is een wettelijke bescherming van het vliegend hert slechts een symbolische maatregel die geen invloed op zijn voortbestaan heeft. Het verdient aanbeveling om een onderzoek naar het vliegend hert in te passen in een breder opgezet onderzoek naar de toestand van houtbewonende insecten in Nederland.



Figuur 4
Verspreiding van het vliegend hert voor 1900 (linksboven), tussen 1900-1980 (rechtsboven), vanaf 1980 linksonder en alle waarnemingen met daarachter de ligging van de Nederlandse stuwwallen.

4 HET VLEGEND HERT IN OVERIJSEL

Verspreiding

Overijssel wordt al door Houuttuyn (1766) als vindplaats van het vliegend hert opgegeven. Mogelijk slaat dit op Deventer, een locatie die Snellen van Vollenhoven (1854) opgeeft en waarvan ook exemplaren in de collectie van het Zoologisch Museum te Amsterdam aanwezig zijn. De opgave Overijssel door Everts (1922) is onduidelijk; de vindplaats Deventer was toen immers al bekend. Zijn handgeschreven vindplaatsenlijst levert geen aanvullende informatie. De vindplaats Delden is problematisch. In Snellen van Vollenhoven (1848) staat letterlijk 'Dieren en Delden W.' (De W. geeft aan dat de opgaven van W. Wellenbergh zijn). Niet duidelijk is of dat nu op Overijssel of Gelderland betrekking heeft. In het Natuurmuseum Enschede zijn oude, ongedateerde exemplaren van Denekamp, Mander en Ootmarsum aanwezig.

Recente waarnemingen hebben betrekking op Usselerveen (1961), Enschede (1974), Boekelo (1996), Mander (1996) en een geïsoleerde waarneming van de Holterberg (1988). In Noordoost Twente is duidelijk een grote populatie van het vliegend hert aanwezig (Hoekstra 1996, 1997). Waarnemingen uit dit gebied gaan volgens interviews met de lokale bevolking (Pater & Zekhuis 2002) zeker terug tot de periode 1925-1940. De meeste waarnemingen uit de interviews hebben betrekking op mannelijke vliegende herten afkomstig uit een vrij klein kerngebied (< 2 km²) met incidentele waarnemingen op een maximale afstand tot 4 km. Uit het kerngebied zijn ook vrouwelijke vliegende herten en larven bekend. De vondsten buiten het kerngebied betreffen alleen mannelijke vliegende herten. Het is dus mogelijk dat hier geen sprake is van broedplekken, maar alleen van afgedwaalde mannetjes.

De vondsten bij Enschede en Boekelo liggen op zo'n grote afstand van Noordoost Twente dat het waarschijnlijk een aparte populatie betreft. Merkwaardig is dat het vliegend hert niet eerder door natuuronderzoekers uit Twente is gemeld. Dat zou erop wijzen dat het toch gewoonlijk om geïsoleerde populaties en/of lage dichtheden gaat.

Bomen

In het kerngebied zijn verschillende landschapselementen aanwezig die de larven van het vliegend hert zouden kunnen herbergen: doorgeschoten hakhout, eikenstobben, holle knoteiken en opgaande eiken. Het is onduidelijk in welke van deze elementen de larven nu werkelijk voorkomen en om hoeveel verschillende plekken het gaat. Belangrijke sapbomen zijn gelukkig wel goed in kaart te brengen.

Er is één waarneming van larven die, in gezelschap van volwassen vliegende herten, in een rottende stronk van een appelboom werden gevonden. Daarnaast zijn er vaker grote witte larven gevonden in oude rottende eiken weidpalen. Er zijn meer bladsprietkeverlarven die op de larve van het vliegend hert lijken, maar in Noordoost Twente kunnen grote keverlarven in weidpalen heel goed betrekking hebben op het vliegende hert.

Bedreigingen

Naast de bedreigingen die ook in de rest van Nederland spelen is er reden tot speciale zorg over het aantal broedplekken in Noordoost Twente. Het is mogelijk dat het slechts om enkele of in het ergste geval slechts om één broedplek gaat.

Vanwege het grotere aantal en de grotere mobiliteit van de mannetjes zou men verwachten dat vooral mannetjes verkeerslachtoffer worden. In het artikel van Hoekstra (1997) valt juist op dat er van de 25 verkeerslachtoffers 16 vrouwtjes waren. Dit zou verklaard kunnen worden door aan te nemen dat de betreffende weg juist tussen broedplek en sapboom ligt. Misschien is de kans dat vrouwtjes aangereden worden sowieso wel groter omdat zij relatief meer over de grond kruipen dan de vliegende mannetjes.

In Engeland, waar het vliegend hert en mens vaak dicht bij elkaar wonen, sterven relatief veel vliegende herten een verdrinkingsdood. Ook in het kleinschalige Twentse cultuurlandschap vormen tuinvijvers en regentonnen een extra risico.

Beheer en bescherming

Het vliegend hert heeft zich in Noordoost Twente kennelijk eeuwenlang kunnen handhaven in een omgeving waar regelmatig ingrepen van de mens plaatsvonden. Het feit dat dit beheer al geruime tijd geleden is gestopt en dat het vliegend hert nog steeds voorkomt biedt geen garantie dat zonder menselijk ingrijpen de populaties hier op termijn blijft voortbestaan. Omdat het vliegend hert afhankelijk is van aftakelende bomen kan het een lange tijd duren voordat een ingreep (aanplanten van bomen, hakhoutbeheer e.d.) resulteert in het ontstaan van nieuw habitat voor de larven. Op het moment dat dit ontbreekt, zelfs als dat maar tijdelijk is, zal het vliegend hert

verdwijnen. Het garanderen van een permanente aanwezigheid van geschikte leefomgevingen is dus cruciaal voor het voortbestaan van de populatie. Wat nu in het Twentse landschap het meest geschikt is weten we niet precies. Traditioneel beheer heeft door de eeuwen heen bewezen een geschikte leefomgeving te creëren. Het herinvoeren van dit beheer lijkt daarom een verstandige beheersmaatregel. Een risicofactor is het feit dat het aantal broedplekken en of sabbomen misschien erg klein is. Bij de herinvoering van het beheer lopen deze broedplekken en of sabbomen het gevaar beschadigd te raken. De precieze locaties van deze bomen zouden daarom voor aanvang van de werkzaamheden vastgesteld moeten worden.

In Duitsland zijn goede resultaten bereikt met het aanleggen van zogenaamde hertenstoven (Tochtermann 1987, 1992). Men kan dit ook voor Twente overwegen, maar er zijn wel een aantal aandachtspunten:

- In Duitsland werden de stoven in bossen aangelegd. Het microklimaat in houtwallen is gemiddeld droger. Dit kan invloed hebben op de mate en snelheid van houtrot.
- Het duurt jaren voordat een stoof voldoende verrot is. Stoven die met hout dat tijdens het beheer van het hakhout vrijkomt worden aangelegd vormen tijdens de werkzaamheden dus nog geen alternatieve broedplek.
- De locatie van de stoven moet zo gekozen worden dat niet extra veel verkeersluchtoffers vallen. Dus op enige afstand van wegen en liefst zodanig dat er ook geen wegen tussen stoof en sabboom liggen.
- Hertenstoven zijn bedoeld als tijdelijk maatregel. Het is daarom gewenst ze aan te leggen in gebieden met potentiële (toekomstige) broedplekken.

5 LEVENSWIJZE

De nadruk in het hoofdstuk 'levenswijze' ligt op de informatie die van belang is voor het beheer van de Twentse populatie. Er is bewust niet geprobeerd alle bekende informatie samen te vatten. Een uitputtende beschrijving van de levenswijze van het vliegend hert is te vinden in het boek van Klausnitzer (1995).

5.1 ALGEMEEN

Door het vrouwtje van het vliegend hert wordt een beperkt aantal eieren afgezet aan de basis van vooral oude eikenstobben. De larven leven ondergronds in door witrot aangetast hout. In de literatuur worden voor de larven ontwikkelingsstijden van 4 tot 8 jaar opgegeven. In het najaar vindt ondergronds de verpopping plaats. De volwassen vliegende herten komen in de zomer van het jaar daarop uit de grond. De vrouwtjes zoeken bomen op waaruit sap vloeit. Hier vindt meestal ook de paring plaats. In de literatuur worden van oudsher aantallen eieren genoemd in de grootteorde van 50 tot 100 stuks. Tochtermann (1992) vermeldt dat in de vrije natuur per keer slechts 7 tot 12 eieren worden afgezet. Slechts de helft van vrouwtjes komen aan een tweede leg toe zodat het totaal aantal eieren per vrouwtjes aanzienlijk lager is dan tot voor kort werd aangenomen. Volgens Tochtermann (1992) spelen lokstoffen slechts een geringe rol bij het vliegend hert. Met eikenlooizuur konden gemarkeerde mannetjes tot 200 meter aangelokt worden. Eikenlooizuur en in de handel verkrijgbare ongezuiverde tannine zouden gelijk werkzaam zijn. De attractieve werking van tannine kon in veld- en laboratoriumexperimenten in Zwitserland niet bevestigd worden (Sprecher Uebersax & Durrer 2001a). Vooral op warme avonden kunnen mannelijke vliegende herten vliegend worden waargenomen. De levensduur van de volwassen beesten is maximaal 1 á 2 maanden.

5.2 VOEDSEL & SYMBIONTEN

Het vliegend hert brengt het overgrote deel van zijn leven als larve in dood hout door. Men zou daarom veronderstellen dat de larven van het vliegend hert gemakkelijk hout kunnen afbreken. Dit is echter niet zonder meer het geval. Alle bladsprietkevers (Scarabaeoidea) die in dood hout leven zijn uitgerust met een speciale fermentatiekamer aan het eind van hun darmstelsel. Deze kamer, gevuld met houtfragmenten, wordt bewoond door symbiotische micro-organismen (bacteriën en flagellaten) die een rol spelen in de vertering van hout. De houtfragmenten blijven, afhankelijk van de temperatuur, enkele weken in het darmstelsel. Volgens Werner (1926) vindt bij temperaturen lager dan 13 graden geen cellulose-afbraak door de micro-organismen meer plaats. Pawlowski (1961) suggereert dat de temperatuur in voor- en najaar feitelijk bepaalt hoe lang de larve voedsel kan opnemen (in Polen is dat circa 30 weken). Een dergelijk verband tussen temperatuur en voedselopname zou de jaarlijkse wisselingen in aantallen en grootte van het vliegend hert verklaren. Ook de veel in de literatuur vermelde voorkeur voor warme locaties met droge grond past mooi in deze aanname.

5.3 HOUTROT

Vers eikenhout is ongeschikt voor de larven van het vliegend hert. Aantasting door schimmels (eikenrot en witrot) is volgens Tochtermann (1992) een randvoorwaarde. Hij noemt: doolhofzwam (*Daedalea quercina*), roodgerande houtzwam (*Fomitopsis pinicola*), eikevuurzwam (*Phellinus robustus*) en biefstukzwam (*Fistulina hepatica*). Ook in een door zwavelzwammen (*Laetiporus sulphureus*) aangetaste eikenstobbe werden larven van het vliegend hert gevonden (Scherf 1985).

Bijzonder is de beschrijving van de situatie in de Spessart. Hier zijn 'duizenden' eikenstobben beschikbaar die niet door het vliegend hert benut worden. Volgens Tochtermann (1992) komt dit omdat de bomen in de winter zijn gekapt. Hierdoor is het looizuurgehalte dusdanig hoog dat nauwelijks aantasting door schimmels kan plaatsvinden.

5.4 BOMEN

Er is veel geschreven over de vraag welke boomsoorten geschikt zijn voor de ontwikkeling van het vliegend hert. Enerzijds wordt overal de duidelijke voorkeur voor eik vermeld, anderzijds is er juist sprake van een groot aantal andere houtsoorten. Niet duidelijk is wat hier precies speelt. Er zijn verschillende opties:

1. Er is sprake van regionale verschillen (Paulian & Baraud 1982);
2. Bij gebrek aan geschikt eikenhout schakelt het vliegend hert over op andere houtsoorten (Klausnitzer 1995);
3. Er is sprake van een duidelijke voorkeur voor eik, maar incidentele broedgevallen in andere bomen krijgen in de literatuur onevenredig veel aandacht.

De eeuwenlange aanwezigheid van het vliegend hert in eikenbossen is goed gedocumenteerd. Of populaties zich ook langdurig kunnen handhaven in omgevingen waar eiken ontbreken is uit de literatuur niet duidelijk geworden.

5.5 TOESTAND VAN DE BOOM

Pawłowski (1961) geeft een indeling van dood hout (figuur 5). Hij vermeldt dat alleen hout dat in contact met de bodem staat geschikt is voor de larven van bladspruitkevers. Geëxtraheerde stronken (3, 4) en hangende stammen (5, 6) worden niet aangevreten. Er is binnen de bladspruitkevers duidelijk verschillen in voorkeur: zo komt de juchtleerkever (*Osmoderma eremita*) alleen in holle bomen voor terwijl zowel klein (*Dorcus parallelipipedus*) en rolrond vliegend hert (*Sinodendron cylindricum*) vooral in staand hout en weer andere soorten in liggend hout voorkomen (Scherf 1985). Het vliegend hert wordt vooral van boomstobben gemeld. Waar de larven zich nu precies ontwikkelen is in de literatuur slechts beperkt beschreven. Pawłowski (1961) geeft een onduidelijk plaatje (figuur 6). Palm (1959) vermeldt als voorkeur grote eikenstobben, waar zij zich diep in de wortels invreten. Zij komen ook in met schimmel geïnfecteerd tamelijk vast stamhout van eik voor en zelfs in eikenspaanders. Cooter & Cribb (1975) vermelden het voorkomen in het New Forest, waar de larven op ongeveer een voet (30 cm) onder het grondoppervlak knagen aan rottende wortels van gevelde eiken. Over het voedsel van het eerste larvestadium bestaat onduidelijkheid. Vaak worden humusdeeltjes vermeld. Dit schijnt terug te gaan op Escherich (1923), maar later nooit meer bevestigd te zijn. Volgens Luce (1996) voedt het eerste larvestadium zich met haarwortels. Volgens Sprecher Uebersax & Durrer (1998b) leven de larven van het vliegend hert gedurende hun hele ontwikkelingsstadium onder het grondoppervlak op de grens van verrot hout en humus.

Volwassen vliegende herten nemen regelmatig kleine hoeveelheden koolhydraten op, bij voorkeur in de vorm van uit eiken vloeiend sap. Op deze 'sapbomen' vindt meestal ook de paring plaats. De sapstromen ontstaan op plaatsen die beschadigd zijn door vorstscheuren, blikseminslag of waterloten. De stromen schijnen jarenlang te kunnen aanhouden. Kunstmatige beschadigingen blijven slechts 2-3 dagen druppelen. In de literatuur wordt vermeld dat vrouwelijke vliegende herten, in tegenstelling tot de mannetjes, met hun kaken zelf de bast zouden verwonden om een sapstroom op gang te brengen. Volgens Tochtermann (1992) hebben uit de pop gekropen vliegende herten binnen een afstand van 2 kilometer sapbomen nodig.

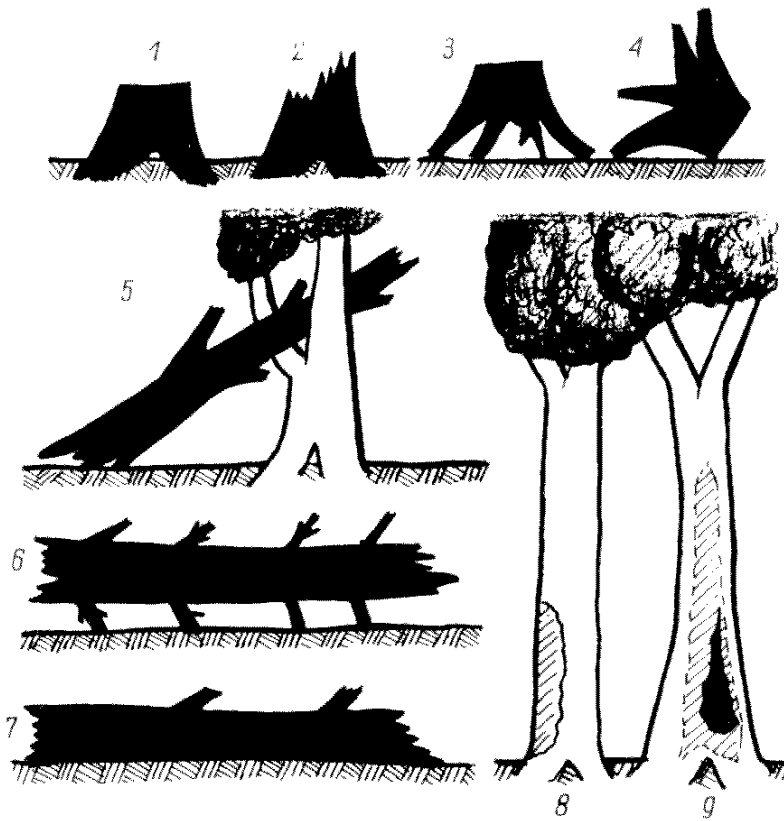
In de omgeving van Bazel komen wel vliegende herten voor, maar zijn geen sapbomen aanwezig (Sprecher Uebersax & Durrer 2001a). Gedetailleerd onderzoek wees uit dat de vliegende herten zich hier vooral met rijpe kersen voeden. Smit (1982) heeft waargenomen dat een vliegend hert een bijenkast probeerde binnen te dringen.

5.6 MOBILITEIT

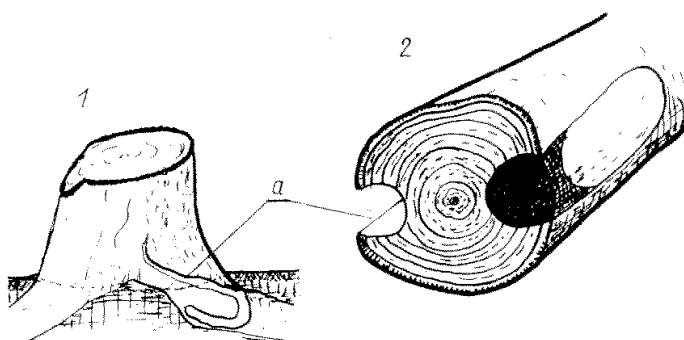
Het vliegend hert kan goed vliegen. Hieruit mag echter niet geconcludeerd worden dat het vliegend hert gemakkelijk nieuwe leefgebieden koloniseert. Recent onderzoek aan gezenderde vliegende herten (Sprecher Uebersax & Durrer 2001b) heeft uitgewezen dat er groot verschil in vlieggedrag tussen mannetjes en vrouwtjes is. Tijdens het tien dagen durende onderzoek werden nooit vliegende vrouwtjes waargenomen. De mannetjes legden echter, vooral 's-avonds, vliegend honderden meters af.

In theorie moeten vrouwtjes zich minimaal twee keer verplaatsen: van de plaats waar zij uit de grond komen naar een geschikte sapboom die vaak tevens als paarplaats dient. Vervolgens moet een geschikte broedplaats worden gevonden. In de literatuur wordt aangegeven dat vrouwtjes vaak hun eieren afzetten op dezelfde plaats waar zij zelf als larve geleefd hebben. Als broedplek en sapboom dan ook nog dicht bij elkaar staan is er weinig reden om grote afstanden af te leggen.

Er zijn ook aanwijzingen voor ander gedrag. Zo heeft Pratt (2000) berekend dat het vliegend hert zich in Sussex in de laatste vijftig jaar uitgebreid heeft met een snelheid van een halve mijl per jaar. Dat zou natuurlijk alleen met actief vliegende vrouwtjes gerealiseerd kunnen worden. Volgens Luce (1996) is er sprake van massamigratie in bepaalde jaren.



Figuur 5
Indeling van dood hout (Pawlowski 1961).



Figuur 6
Vraat door larve van het vliegend hert in eikenstobbe (Pawlowski1961).

6 MOGELIJKHEDEN EN NUT VOOR VERDER ONDERZOEK

Om te komen tot een goed beheerplan en een goede evaluatie van het beheer in Noordoost Twente is er behoefte aan drie soorten gegevens:

- gedetailleerde locaties van in gebruik zijnde broedplekken en sabbomen;
- gedetailleerde locaties van potentiële broedplekken en sabbomen;
- populatieaantallen per jaar om tot een monitoring te komen.

Voor de beantwoording van deze vragen zijn momenteel geen gestandaardiseerde c.q. reproduceerbare methoden beschikbaar. Dit komt doordat

- Het vrouwtje van het vliegend hert houdt er een grotendeels verborgen levenswijze op na, vooral tijdens het afzetten van de eieren. Hierdoor is het vaststellen van broedplekken zeer moeilijk.
- Precieze criteria om potentiële broedplekken en sabbomen te kunnen opsporen bestaan nog niet.
- Sterke wisselingen in aantallen tijdens achtereenvolgende jaren, die waarschijnlijk met de weercondities tijdens de ontwikkeling van de larven samenhangen. Door de jaarlijkse wisselingen in aantallen is eventuele voor- of achteruitgang van de populatie moeilijk vast te stellen.

In het kader van de Habitatrichtlijn moeten lidstaten elke zes jaar rapporteren over de toestand van gebieden en soorten. In Duitsland is een omvangrijk handboek verschenen waarin per soort methoden hoe dit onderzocht gaat worden zijn samengevat (Fartmann et al. 2001). Helaas geeft ook dit werk weinig bruikbare mogelijkheden voor reproduceerbaar onderzoek naar het vliegend hert.

Sabbomen moeten relatief makkelijk te lokaliseren zijn; het gericht zoeken van broedplekken lijkt nogal moeilijk. Ook bij de gezenderde vliegende herten is dit niet gelukt (Sprecher Uebersax & Durrer 2001b). Om toch de positie van de broedplekken te lokaliseren wordt voorgesteld eerst een gedetailleerde kartering van alle bekende vondsten uit te voeren, waarbij de mannetjes en vrouwtjes gescheiden worden weergegeven. De vrouwtjes zijn minder mobiel dan de mannetjes.

Vondsten van de vrouwtjes zal daarom hopelijk het zoekgebied naar broedplekken aanzienlijk beperken. Daarnaast zal in najaar of winter, wanneer geen struikgewas aanwezig is, naar broedplekken gekeken moeten worden. In de tijd dat de nieuwe vliegende herten uit de grond kruipen kan gericht naar gaten gezocht worden.

Overigens verdient het aanbeveling om verse, dood gevonden vliegende herten in te vriezen voor nader onderzoek. Misschien is het mogelijk om vast te stellen of zij al aan de voortplanting hebben deelgenomen.

7 AANBEVELINGEN

Verder onderzoek

De bosopstanden dienen gedetailleerd in kaart te worden gebracht. Op basis hiervan kan een beheersplan worden opgesteld, waarbij het doel is om een permanent aanbod aan geschikte broedplekken en sabbomen te creëren.

De huidige sabbomen zijn relatief makkelijk te lokaliseren. Deze moeten in een beheersplan behouden worden. Het lokaliseren van broedplekken is waarschijnlijk moeilijk. Omdat vrouwelijke vliegende herten gewoonlijk niet ver vliegen geeft gedetailleerde kartering van vrouwelijke vliegende herten een eerste indicatie voor het vinden van broedplekken.

Het gefaseerd opnieuw invoeren van traditioneel beheer

Vanuit onze huidige kennis lijken een permanent aanbod van door zwammen aangetast ondergronds (eiken)hout en de aanwezigheid van sabbomen de belangrijkste elementen voor een geschikte leefomgeving van het vliegend hert. Mogelijk spelen daarnaast nog andere factoren een rol. Traditioneel beheer heeft door de eeuwen heen bewezen een geschikte leefomgeving te creëren. Het herinvoeren van dit beheer lijkt daarom de beste garantie om deze geschikte leefomgeving ook te behouden.

Kwijnende bomen laten staan

Kwijnende bomen vormen het voedsel van onze doodhout flora en fauna. Bij voorkeur zouden zij dan ook als geheel moeten afsterven. Als dit om veiligheidsredenen niet kan is bijvoorbeeld afzagen op 1,5 meter een goed alternatief. Ook het in de grond laten zitten van stobben of eventueel zelfs het op een andere plaats ingraven van stobben kan een belangrijke bijdrage leveren aan het beheer van het vliegend hert.

Hakbontbeheer niet in de winter uitvoeren

Volgens Tochtermann (1992) hebben stobben van bomen die in de winter zijn gekapt een dusdanig hoog looizuurgehalte dat nauwelijks aantasting door schimmels kan plaatsvinden. Hierdoor zouden zij ongeschikt zijn als broedplek voor het vliegend hert.

Het waterbeheer in het gebied niet veranderen

Er zijn aanwijzingen dat de vochtuithouding belangrijk is. Het verdient dan ook aanbeveling om het bestaande waterbeheer niet te veranderen. Verdere vernatting kan als gevolg hebben dat de bodem minder snel opwarmt en de larve van het vliegend hert slechts een kortere periode voedsel kan opnemen.

8 LITERATUUR

- Bennet, J.A. & G. van Olivier 1825. Naamlijst van Nederlandsche insecten. – Natuurkundige Verhandelingen van de Hollandsche Maatschappij der Wetenschappen te Haarlem 14: 1-521.
- Berkhey, J. le Franq van 1776. Natuurlyke Historie van Holland. Deel 3. Eerste stuk. – Yntema & Tieboel, Amsterdam.
- Bink, F.A. 1983. Dieren. Natuurbeheer in Nederland. Deel 2. – Pudoc, Wageningen.
- Boer-Leffef, W.J. 1958. De entomologische waarde van eiken-berkenbossen. – De Levende Natuur 61: 97-102.
- Brechtel, F. & H. Kostenbader 2002. Die Pracht- und Hirschkäfer Baden-Württembergs. – Ulmer, Stuttgart.
- Caspers, T. 1999. Het Mastbos. Staatsbosbeheer 100 jaar natuur voor iedereen. – Uniepers, Abcoude.
- Cooter, J. & P.W. Cribb 1975. A coleopterist's handbook. 2 edn. – Amateur entomologist's society, Feltham, Middlesex.
- Cuppen, J.G.M. 1992. Het recente voorkomen van tien keversoorten in Nederland (Coleoptera). – Entomologische Berichten 52: 177-184.
- Escherich, K. 1923. Die Forstinsekten Mitteleuropas. Ein Lehr- und Handbuch. Zweiter Band. – Parey, Berlin.
- Everts, E. 1887. Nieuwe naamlijst van Nederlandsche schildvleugelige insecten (Insecta Coleoptera). – Natuurkundige Verhandelingen van de Hollandsche Maatschappij der Wetenschappen te Haarlem 3(4): iii, 1-237.
- Everts, E. 1922. Coleoptera Neerlandica, De schildvleugelige insecten van Nederland en het aangrenzend gebied. Deel 3. – Nijhoff, 's-Gravenhage.
- Fartmann, T., H. Gunnemann, P. Salm, & E. Schröder 2001. Berichtspflichten in Natura-2000-Gebieten – Empfehlungen zur Erfassung der Arten des Anhangs II und Charakterisierung der Lebensraumtypen des Anhangs I der FFH-Richtlinie. – Angewandte Landschaftsökologie 42: 1-725.
- Franciscolo, M. 1997. Coleoptera Lucanidae. – Fauna d'Italia 35: 1-228.
- Garjeanne, A.J.W. 1900. Een wandeling door 't Soerensche Bosch. – De Levende Natuur 4: 54-56.
- Hacke-Oudemans, J.J. 1947. Vindplaatsen van glaciaalrelicten op de Veluwe. – Tijdschrift voor Entomologie 88: 389-394.
- Hermans, J. 1994. Recente waarnemingen van het vliegend hert in Limburg. – Natuurhistorisch Maandblad 83: 86-88.
- Hermans, J.T. 1995. Waarnemingen van het vliegend hert in 1994. – Natuurhistorisch Maandblad 84: 80.
- Hoekstra, B. 1996. Een populatie vliegende herten in Twente. – Natuur en Museum 40: 46-49.
- Hoekstra, B. 1997. Een populatie van het vliegend hert, *Lucanus cervus* (Coleoptera: Lucanidae) in Twente. – Entomologische Berichten 57: 93-95.
- Horion, A. 1949. Käferkunde für Naturfreunde. – Klostermann, Frankfurt am Main.
- Houttuyn, M. 1766. Natuurlyke historie of uitvoerige beschrijving der dieren, planten en mineraalen, volgens het samenstel van den heer Linnaeus. Met naauwkeurige afbeeldingen. Eerste deels, negende stuk. De insecten. – Houttuyn, Amsterdam.
- Hyman, P. S. 1992. A review of the scarce and threatened Coleoptera of Great Britain. Part 1. – UK Nature Conservation 3: i-ii, 1-484.
- Jansen, S. 2000. Nieuwe waarnemingen van het vliegend hert in Limburg. – Natuurhistorisch Maandblad 89: 87-90.
- Jaspers, J. 1899. Een en ander over de kevers. – De Levende Natuur 4: 117-123.
- Klausnitzer, B. 1995. Die Hirschkäfer, Lucanidae. 2. Überarbeitete Auflage. – Neue Brehm Bücherei 551: 1-109.
- Köhler, F. & B. Klausnitzer 1998. Verzeichnis der Käfer Deutschlands. – Entomologische Nachrichten und Berichte Beiheft 4: 1-185.
- Krikken, J. & H.C. Pijpers 1982. Het vliegend hert *Lucanus cervus* (Linnaeus) in Nederland. – Nieuwsbrief EIS-Nederland 12: 35-43.
- Kruseman, G. 1938. De insecten. Vrij bewerkt naar het Fransch van Paul A. Robert. Deel 1. – Thieme, Zutphen.
- Laar, V. van 1987. Waarnemingen van het vliegend hert *Lucanus cervus* (L.) op de Utrechtse Heuvelrug en in de Geldersche Vallei. – Te Velde 35: 7-8.
- Lans, H.E. van der & G. Poortinga 1986. Natuurbos in Nederland: een uitdaging. – IVN, Amsterdam.
- Leclercq, J., Ch. Gaspar, & Ch. Verstraeten 1973. Atlas provisoire des insectes de Belgique: cartes 701 à 800.
- Lempke, B.J. 1950. *Lucanus cervus* L. – Entomologische Berichten 13: 173.
- Londo, G. 1991. Natuurtechnisch bosbeheer. Natuurbeheer in Nederland Deel 4. – Pudoc, Wageningen.

- Luce, J. M. 1996. *Lucanus cervus* (Linnaeus, 1758). In: Background information on invertebrates of the Habitats Directive and the Bern Convention. Part 1. Crustacea, Coleoptera and Lepidoptera. Council of Europe Nature and Environment Series (ed M. C. D. Speight) Vol. 79: 53-58.
- Mac Gillavry, D. 1950. Nog iets over de faunistiek van het vliegend hert. – Entomologische Berichten 13: 136.
- Martin, O. 1993. Fredede insekter i Danmark. Del 2: Biller knyttet til skov. – Entomologiske Meddelelser 61: 63-76.
- Martinet, J.F. 1778. Katechismus der natuur. Deel 3. – Allart, Amsterdam.
- Müller, P. 1937. Biologische und faunistische Beiträge zur rheinischen Fauna der Lucaniden und Scarabaeiden (Coprohaginae). – Decheniana 95B: 37-63.
- Napier, D. 1999. The 1998 national stag beetle survey – preliminary findings. – Antenna 23: 76-81.
- Nieuwkuyk, M.J. van 1865. De insektenwereld naar J.C.L. Neukirch voor de Nederlandsche jeugd bewerkt. – Noothoven van Goor, Leiden.
- Ommeren, W. van 1996. Voorkomen en verspreiding van het vliegend hert in het nationaal park Veluwezoom. – 1-16.
- Oudemans, A.C. 1900. Opmerkingen bij het lezen van 'De Levende Natuur'. – De Levende Natuur 4: 132-133.
- Palm, T. 1959. Die Holz- und Rinden-Käfer der süd- und mittelschwedischen Laubbäume. – Opuscula Entomologica Supplement 16: 1-374.
- Pater, R. & M. Zekhuis 2002. Ervaringen met het vliegend hert in Noordoost Twente. Onderzoek naar verspreiding en ecologie vliegend hert doormiddel van interviews. – Landschap Overijssel, Dalfsen.
- Paulian, R. & J. Baraud 1982. Faune des coléoptères de France 2. Lucanoidea et Scarabaeoidea. – Encyclopedie Entomologique 43: 1-477.
- Pawłowski, J. 1961. Próchnojady blazkorozne w biocenozie lesnej Polski [Lamellicornes cariophages in forest biocenosis of Poland]. – Ekologia Polska Seria A 9: 355-437.
- Peterken, G.F. 1981. Woodland conservation and management. – Chapman & Hall, London.
- Pijpers, A.J. 1938. Vliegend hert. – De Levende Natuur 43: 128.
- Pratt, C. R. 2000. An investigation into the status history of the stag beetle *Lucanus cervus* Linnaeus (Lucanidae) in Sussex. – Coleopterist 9: 75-90.
- Reclaire, A. 1951. Kevers tweede deel. – Wat leeft en groeit 16: 145-284.
- Ritzema Bos, J. 1882. Landbouwdierkunde. Nuttige en schadelijke dieren van Nederland. Deel 2. – Wolters, Groningen.
- Roepke, W. 1951. *Lucanus cervus* op de Hoge Veluwe. – Entomologische Berichten 13: 240.
- Roer, H. 1980. Zur Verbreitung und Bestandsdichte des Hirschkäfers (*Lucanus cervus* L.) im Rheinland, BRD. – Acta Musei Reginaehradecensis. Serie A Supplement 1980: 248-251.
- Rombouts, J.G.H. 1879. [Enige Coleoptera uit de omstreken van Groesbeek, Beek en Ubbergen]. In: Versl. 33e Zomerverg. ned. ent. Ver. – Tijdschrift voor Entomologie 22: xviii.
- Scherf, H 1985. Beitrag zur Kenntnis der Familie Lucanidae (Coleoptera) im Vogelsberg, ihrer Bionomie und Ökologie. – Beitr. Naturk. Osthessen 21: 175-188.
- Siepel, H. 1992. Bosgebonden fauna: een faunistische aanvulling op Bosgemeenschappen. – RIN rapport 92/33: 1-68.
- Smit, A. 1982. Wie heeft dit meer gezien? [Vliegend hert kraakt bijenkast]. – Natura 79: 194.
- Snellen van Vollenhoven, S.C. 1848. Bijdrage tot de fauna van Nederland. Naamlijst van schildvleugelige insecten. – Van Arum, Haarlem.
- Snellen van Vollenhoven, S.C. 1852. Schadelijke Insecten. De insecten welke den landbouwer schaden, eenige middelen om die te keer te gaan, hunne vijanden, enz. [5e stukje der landbouwwerkjes uitgegeven door de Geldersche maatschappij van landbouw]. – Thieme, Arnhem.
- Snellen van Vollenhoven, S.C. 1854. Naamlijst van de Nederlandsche schildvleugelige insecten. – Bouwstoffen voor eene fauna van Nederland 2: 1-70.
- Snellen van Vollenhoven, S.C. 1863. Bijvoegselen tot de naamlijst van Nederlandsche schildvleugelige insecten. – Tijdschrift voor Entomologie 6: 90-116.
- Snellen van Vollenhoven, S.C. 1870. Laatste lijst van Nederlandsche schildvleugelige insecten, (Insecta Coleoptera). – De erven Loosjes, Haarlem.
- Snellen van Vollenhoven, S.C. 1872. Vijf entomologische wandelingen. – Kruseman, Haarlem.
- Sprecher Uebersax, E. & H. Durrer 1998a. Über das Vorkommen des Hirschkäfers (*Lucanus cervus* L.) in der Region Basel (Coleoptera). – Mitteilungen der Entomologischen Gesellschaft Basel 48: 142-166.

- Sprecher Uebersax, E. & H. Durrer 1998b. Untersuchungen zum Stridulationsverhalten der Hirschkäfer-Larven (*Lucanus cervus* L.) (Coleoptera: Lucanidae). – Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft 71: 471-479.
- Sprecher Uebersax, E. & H. Durrer 2001a. Beobachtungen zur Nahrungswahl des Hirschkäfers (*Lucanus cervus* L.) (Coleoptera). – Mitteilungen der Entomologischen Gesellschaft Basel 51: 2-11.
- Sprecher Uebersax, E. & H. Durrer 2001b. Verhaltensstudien beim Hirschkäfer mittels Telemetrie und Videoaufzeichnungen (Coleoptera, *Lucanus cervus* L.). – Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaften beider Basel 5: 161-182.
- Stärke, A. 1950. Kan de larve van *Lucanus cervus* L. ook in tamme kastanjes leven? – Entomologische Berichten 13: 84.
- Swammerdam, J. 1737. Bybel der natuur Deel 1. – Severin, Leiden.
- Teunissen, A.P.J.A. & A. Smit 1996. Veluwse waarnemingen van het vliegend hert, *Lucanus cervus* (Coleoptera: Lucanidae). – Entomologische Berichten 56: 134-135.
- Tienstra, R. 1966. Insectenkaderkamp Hoog Soeren. – Jaarboek Christelijke Jeugdbond voor Natuurvrienden 3: 37-57.
- Tochtermann, E. 1987. Modell zur Artenerhaltung der Lucanidae. – Allgemeine Forst-Zeitschrift 42: 183-184.
- Tochtermann, E. 1992. Das 'Spessartmodell' heute. Neue biologische Fakten und Problematik der Hirschkäferförderung. – Allgemeine Forst-Zeitschrift 47: 308-311.
- Voet, J.E. 1806. Catalogus systematicus Coleopterorum – Catalogue systématique des Coléoptères – Systematische naamlyst van dat geslacht van Insecten, dat men torren noemt. Deel 1. – Bakhuisen, La Haye.
- Vos tot Nederveen Cappel, H.A. de 1895. [*Lucanus cervus* L. uit het Soerensche bosch]. In: Versl. 49e Zomerverg. ned. ent. Ver. – Tijdschrift voor Entomologie 38: [Z] xxxiii-xxxiv.
- Walrecht, B.J.J.R. 1939. Onze grootste kevers. – De Levende Natuur 43: 223-224.
- Wegman, F.W. 1980. De eik zijn dood, is het vliegend hert zijn brood. – Grasduinen 1980: 52-56.
- Werner, E. 1926. Die Ernährung der Larve von *Potosia cuprea* Fbr. (*Cetonia floricola* Hbst). Ein Beitrag zum Problem der Celluloseverdauung bei Insectenlarven. – Zeitschrift für Morphologie und Ökologie der Tiere 6: 150-206.
- Wijsman, A. 1942. Het Bruuk bij Groesbeek. – De Levende Natuur 46: 187-190.
- Willemse, A. 1913. Noord-Limburg ten oosten van de Maas. Vervolg. – De Levende Natuur 17: 326-328.
- Wilmink, G.F. 1950. Algemeen voorkomen van *Lucanus cervus* L. in Z. Limburg. – Entomologische Berichten 13: 36.
- Wulp, F.M. van der 1879. [Enige Coleoptera verzameld tijdens de excursie naar den St. -Jansberg]. In: Versl. 33e Zomerverg. ned. ent. Ver. – Tijdschrift voor Entomologie 22: xxvi.

BIJLAGE: BIBLIOGRAFIE VAN HET NEDERLANDSE VLEGEND HERT

De literatuuropgaven zijn afkomstig uit een aantal verschillende bronnen; onder andere zijn de complete jaargangen van De Levende Natuur, Natuurhistorisch Maandblad, Nieuwsbrief EIS-Nederland, Entomologische Berichten en het Tijdschrift voor Entomologie gecontroleerd. De literatuuropgaven zijn chronologisch opgesomd. Achter de literatuuropgave staat het nummer van de bladzijde waar de soort wordt vermeld en genoemde locaties.

- Houttuyn, 1766: 245. 't Stigt, in Gelderland, in Overijssel en andere delen van ons Nederland, waar eiken bosschen zijn
- Berkhey, 1776: 20. Vliegende hart.
- Martinet, 1778: 106. Deeze Geldersche oord biedt ons de grootste Tor van 't Vaderland aan etc.
- Voet, 1806: 52. Deeze dieren schynen in veele bossen van Europa, byzonder in Nederduitschland als ook in Gelderland zich op te houden.
- Bennet & van Olivier, 1825: 30. Gelderland.
- Snellen van Vollenhoven, 1848: 31. In het Soerensche bosch en aan de Steeg (Verloren), Putten (Schubärt), Dieren en Delden (Wellenbergh), de variëteit *capreolus* bij Breda (Gijsberti Hodenpijl).
- Snellen van Vollenhoven, 1852: 35. Middelen tegen dit gedierte zijn niet op te geven, doch waar met het ziet, behoort men het te dooden.
- Snellen van Vollenhoven, 1854: 33. Bij Deventer (M. Breukelman).
- Snellen van Vollenhoven, 1863: 103. Hoogeveen (Steenbergen), Brummen (Ontijd).
- Nieuwkuyk, 1865: 20. Dieren.
- Snellen van Vollenhoven, 1870: 72. In het Soerensche bosch en aan de Steeg (Verloren), Putten (Schubärt), Beekbergen (v Eyndhoven), Dieren en Delden (Wellenbergh), Hoogeveen (Steenbergen), Deventer (M. Breukelman), Brummen (Ontijd), de variëteit *capreolus* bij Breda (Gijsberti Hodenpijl).
- Snellen van Vollenhoven, 1872: 126. In de omstreken van Breda evenmin zeldzaam als in het Soerensche bosch of de Kleefse diergaarde. De variëteit *capreolus* algemener in de omgeving van Breda, dan in de beide andere opgenoemde bosschen.
- Rombouts, 1879: xviii. Groesbeek, Beek & Ubbergen waaronder *capreolus*.
- Wulp, 1879: xxvi. Tijdens excursie 33e zomervergadering NEV op St. Jansberg (bij den Plasmolen) onder de gemeente Mook enige exemplaren van *capreolus*.
- Ritzema Bos, 1882: 74. Hier en daar op de Veluwe niet zeldzaam.
- Everts, 1887: 126. Niet zeldzaam op vele plaatsen in eikenbosschen van de diluviale streken, o.a. in het Soerensche bosch; ook bij Maastricht (Maurissen); Venlo (v.d. Brandt) en Vlissingen (Gerth van Wijk); de var. *capreolus* bij Breda (Gijsberti Hodenpijl); Nijmegen (ter Haar); Apeldoorn (Gunning); Mook (Leesberg en Everts); Bocholtz (Gerards); ook eenmaal te Rotterdam (Snellen).
- de Vos, 1895: xlii. Soerensche Bosch.
- Jaspers, 1898: 119. Is in onze eikenbosschen op de Veluwe niet zo heel zeldzaam.
- Garjeanne, 1900: 54. In ons land schijnt hij in groot aantal alleen in de Soerensche bosschen voor te komen.
- Oudemans, 1900 : 132. Veel exemplaren van de Plasmolen bij Groesbeek, Reichswald.
- Everts, 1903: 3. In eikenbosschen der diluviale streken, o.a. niet zeldzaam in de Soerensche bosschen op de Veluwe, waar bijzonder groote exemplaren voorkomen; ook bij Venlo en in de omstreken van Maastricht. Op sommige plaatsen treft men uitsluitend de kleine vorm *capreolus* aan o.a. bij Mook, Nijmegen en Breda. Ook werden enkele malen exemplaren gevangen buiten de eigenlijke woonplaats, o.a. bij Rotterdam en Vlissingen. Vooral treft men ze in holle, vochtige wegen, waar de wortels der boomen uit de grond komen.
- Willemse, 1913: 326. Well, Plasmolen.
- Everts, 1922: 303. Deze soort is nog in Overijssel, bij Hoogeveen en op vele plaatsen in Limburg gevangen.
- Pijpers, 1938: 128. Kerkrade, Heerlen.
- Kruseman, 1938: 42. In Nederland zijn ze zeldzaam; het meest zijn ze op de Veluwe, in het Rijk van Nijmegen en in Zuid-Limburg te vinden.
- Walrecht, 1939: 224. Rondom Hoenderloo sporadisch; in 1938 in de bossen van het Loo, Uchelen en te Hoenderloo. Veelvuldig te Ermelo en Hoog-Soeren. Leusderheide?
- Wijsman, 1942: 190. Het Bruuk bij Groesbeek.
- Hacke Oudemans, 1947: 394. Eikenbosschen, vooral bij Apeldoorn, Hoog Soeren, ook Putten, Elspeet, Arnhem, Dieren, Nunspeet, Delden, Deventer, Mook, Groesbeek en Zuid-Limburg.

- Lempke, 1950: 173. Elspeet, juli 1950 talrijke mannetjes en wijfjes (N. Loggen).
- Mac Gillavry, 1950: 136. In het Amerongse bos werden in 1900 of 1901 door de jachtopziener van de familie Bentinck exemplaren gevangen op de oostelijke helling van het bos, dus naar de Geldersche Vallei gekeerd. Hier stonden zware eiken en ook een zeer grote tamme kastanje.
- Stärcke, 1950: 84. Villa Mignon te Beek. Aan de straatweg tegenover de Pietersberg en de Ravenberg, waar verscheidene eeuwenoude holle kastanjes staan.
- Wilmink, 1950: 36. Schin op Geul 29/30 juni tientallen exemplaren.
- Reclaire, 1951: 176. Het vliegend hert is o.a. op enkele plaatsen op de Veluwe niet zeldzaam, ook in Overijssel, Drente en op vele plaatsen in Limburg is hij waargenomen.
- Roepke, 1951: 240. Larve in de dorpel van een boerenhuis op de Hoge Veluwe.
- Boer-Leffef, 1958: 101. Een typische soort van de oude Eikenberkenbossen is ook het vliegend hert. Juist de zeer oude, uit eikenhakhout ontstane spaartelgen-bossen zijn de domiciliën van deze kevers.
- Tienstra, 1966: 43. Soerense Bos, Hoog Soeren, Aardhuis. Rondom de houtskoolbranderij (tussen Uddelermeer en Aardhuis) zeer algemeen.
- Wegman, 1980. Rand van het bovenste bos.
- Smit, 1982: 194. Kraken van een bijenkast.
- Krikken & Pijpers, 1982: 35. Samenvatting van Nederlandse literatuur- collectie- en enquêtegegevens.
- Bink, 1983: 414. Zuid- en Noord-Limburg en op de Veluwe in de omgeving van Apeldoorn. Verder zijn enkele waarnemingen bekend uit Drenthe en Twente. Oude loofbossen. Vermolmde zomer- en wintereik. Samen met de heldenboktor.
- Van der Lans & Poortinga, 1986: 33. Tevergeefs hebben we getracht in Nederland het vliegend hert te beschermen.
- Van Laar, 1987: 7. Epe, Amersfoort, Zeist, Leusden, Maarn, Scherpenzeel. Eikenhakhout (2x), eikenstobben (1x).
- Londo, 1991: 121. Ten behoeve van het vliegend hert is het zinvol om met name op de oostelijke Veluwe, in het Rijk van Nijmegen en Zuid-Limburg een deel van het hakhout te gaan beheren als 'hoogstamhakhout'. Deze keversoort komt overigens ook in opgaande oude eikenbossen voor. Wanneer het een verwaarloosd en doorgesloten hakhout betreft, kan men hiertoe een stam per stoof laten staan, die men dan op de gewenste hoogte kapt. De overige stammen kapt men bij de stoof weg.
- Cuppen, 1992: 177. Rondom Apeldoorn, Zuid-Limburg.
- Hermans, 1994: 86. Mheer, Nuth en Rimburch.
- Hermans, 1995: 80. Oirsbeek, Nuth, Mesh.
- Ommeren, 1996. Geen vangsten met lokstoffen in het NP Veluwezoom. Andere waarnemingen op de Veluwe. Aanleg van broedhopen.
- Teunissen & Smit, 1996: 134. Vierhouten, Elspeet, Nunspeet.
- Hoekstra, 1996, 46; 1997: 93. 63 exemplaren uit Noordoost Twente.
- Caspers, 1999: 20, 27. Mastbos.
- Jansen, 2000: 87. Munnichsbos, Elmpt Wald (D). Oude loofhoutopstanden, wintereik.