

Algemene bijdragen

De GROTE DENNENSNUITKEVER

[145.7 *Hylobius abietis*]

door

E. T. G. ELTON

Instituut voor toegepast biologisch onderzoek in de natuur (Itbon).

SUMMARY

THE LARGE PINE WEEVIL (*HYLOBIUS ABIETIS* L.)

*This paper briefly reviews present knowledge concerning protection against the Large Pine Weevil (*Hylobius abietis* L.) under the conditions obtaining in the Netherlands.*

The time normally required for development to the adult stage, and sexual maturation of the adult is two years (fig. 1). The eggs are laid in the stumps and roots of felled coniferous trees and always in spring, but in Scots pine in the first spring after felling only. At that time a peak in the appetites of the adults coincides with their congregation near such stumps. Severe damage in nearby plantations of young conifers may result, but not necessarily, for the amount of damage done is also determined by factors other than weevil density. For the same reason small populations far from fresh stumps may still be harmful. In some years infestations also occur in August or September.

There is no proof that the species can be controlled by barking the upper portion of stumps while still in the ground. This has even been disproved for some of the usual modifications of that control measure. The application of any untested modification, is inadvisable.

Experiments abroad show that control with modern insecticides shows much more promising results than any of the older control measures. Therefore the continuation of similar experiments in this country is advocated.

Door enige medewerkers van het Itbon zijn onderzoekingen verricht met betrekking tot de grote dennensnuitkever (*Hylobius abietis* L.). Deze hadden hoofdzakelijk ten doel na te gaan in hoeverre deze soort bestreden kan worden door het ontschorsen van dennenstobben. Er werden echter ook andere gegevens verkregen, niet alleen over de grote dennensnuitkever, maar eveneens over de vele andere bewoners van dennenstobben. De resultaten zullen elders uitvoerig worden gepubliceerd (12). Onze voornaamste resultaten met betrekking tot *H. abietis* worden echter hieronder, tezamen met gegevens van anderen, samengevat in een overzicht van de huidige kennis van dit insect, voor zover deze van belang is voor de bosbescherming.

Levenswijze

Als gevolg van klimaatsverschillen binnen het verspreidingsgebied van de soort is de generatie-cyclus niet overal gelijk. Voor Nederland was deze nog niet vastgesteld. In dennenstobben blijkt hij hier aldus te verlopen:

De ei-afzetting begint, afhankelijk van de weersgesteldheid meestal vroeger of later in april, en duurt tot augustus of misschien september. De meeste eieren worden echter in april en mei gelegd. Dit gebeurt op de stobben en wortels van in de voorgaande winter geveldde bomen. De kevers weten in vele gevallen tot vrij diep onder de grond door te dringen, want ook daar vindt men op de stobbe of de wortels¹⁾ hun eieren of jonge larven. In oppervlakkig lopende wortels worden vrijwel altijd eieren gelegd. De larfjes, die na 2—3 weken (13) uitkomen, vreten in de nog verse, witte bast en maken daarin lange gangen, die zij echter weer met knaagsel opvullen. Deze gangen lopen hoofdzakelijk in benedenwaardse richting of naar de uiteinden der wortels toe. Zijn de larven volgroeid, dan knagen zij aan het einde van hun gang een holte, de zogenaamde poppenwieg, waarin zij een ruststadium doormaken. Ook de later geboren larven bereiken deze toestand vrijwel allen vóór de winter. Het ruststadium duurt tot juni of juli van het volgende jaar. Pas dan verpoppen zij zich. Na 2—3 weken (13) komen de kevers uit. Deze graven zich na kortere of langere tijd naar de oppervlakte. Het merendeel der kevers komt hier te lande in juli en augustus boven de grond. Het aantal daarvan is minder dan 10% van het aantal dat in het eistadium het leven begon.

Het vorenstaande geldt voor kapvlakten. In gedunde opstanden is het verloop van zaken slechts weinig anders. Misschien begint het leggen van de eieren wat later. Voorts is er een grotere spreiding van de tijdstippen waarop de individuen het keverstadium bereiken en uit de stobben komen. De eerste kevers verschijnen namelijk eveneens in juli boven de grond, maar de laatsten pas in de eerste helft van oktober. Het is voorts denkbaar, dat na een zeer koele zomer een gedeelte der kevers in het geheel niet uit deze beschaduwde stobben te voorschijn komt, maar daarin nogmaals blijft overwinteren, ditmaal dus in het keverstadium. Bij stobben van dunningen in de omgeving van Berlijn schijnt dit regel te zijn (35).

In Nederland komt echter verreweg het grootste gedeelte der kevers, zowel op de kapvlakten als in gedunde percelen in de tweede zomer na de velling boven de grond. Zij kunnen dan reeds gaan vreten en schadelijk optreden, zoals in augustus 1952 (23). Dit komt in ons land echter betrekkelijk weinig voor en de schade is meestal geringer dan in het voorjaar. Als regel vreten de kevers in deze tijd van het jaar niet of weinig. Na kortere of langere tijd gaan zij in de naaste omgeving geschikte overwinteringsplaatsen zoeken. Zij graven zich dan doorgaans 5—20 cm in de minerale bodem in, volgens Schwechten (34) en Schwenke (35) bij voorkeur in percelen in het staakhoutstadium en niet op kapvlakten of in jonge beplantingen. Pas in maart en april van het volgende jaar komen zij weer te voorschijn, beginnen dan direct intensief te vreten en even later hun eerste eieren te leggen. De generatie-cyclus (van ei tot ei) is dan gesloten. Deze duurt dus twee jaren, waarbij de dieren éénmaal als larven (in de stobbe) en éénmaal als kever (buiten de stobbe) overwinteren.

¹⁾ In het vervolg zal, tenzij uitdrukkelijk anders wordt gezegd, onder „stobbe” tevens het bijbehorende wortelstelsel worden verstaan.

	apr. <i>Apr.</i>	mei <i>May</i>	juni <i>June</i>	juli <i>July</i>	aug. <i>Aug.</i>	sept. <i>Sept.</i>	okt. <i>Oct.</i>	nov. mrt <i>Nov./Mch.</i>	
jaar 1 <i>year 1</i>	i i e e e	i i e e e	i i e e e	i e					a. Stobben van winter 0-1.
		l	l l	l l	l l	l l	(l) (l) (l)	(l) (l)	(l).....(l)
jaar 2 <i>year 2</i>	(l) (l)	(l) (l)	(l) (l)	(l) (l)	(l) (l)	(l) (l)	(l) (l)	(l) (l)	(l) (l)
			(p) (p)	(p) (p)	(p) (p)	(p) (p)	(p) (p)	(p) (p)	(p)
			i	i	i	i	i	i	i.....i
jaar 3 <i>year 3</i>	i i e e e	i i e e e	i i e e e	i e					b. Stobben van winter 2-3.
		l	l l	l l	l l	l l	(l) (l)	(l) (l)	(l).....(l)
							(l) (l)	(l) (l)	(l).....(l)

Afb. 1. Schematische voorstelling van de in Nederland meest voorkomende tweejarige ontwikkelingscyclus van *Hylobius abietis* L. i = volwassen kever (imago). e = ei. l = larve. (l) = volgroeide larve in poppenwieg. (p) = pop, soms jonge kever, in poppenwieg.

Fig. 1. Diagram showing the two-year life cycle of *Hylobius abietis* L. usually found in the Netherlands. i = imago. e = egg. l = larva. (l) = full grown larva in pupal cell. (p) = pupa, sometimes young imago, in pupal cell.

Het vorenvermelde is in het diagram van afbeelding 1 samengevat. Terwille van de overzichtelijkheid zijn daarin echter de volgende vereenvoudigingen aangebracht:

1. Na half juli zijn in de jaren 1 en 3 geen volwassen kevers (de i's) meer aangegeven. Zij zijn er echter wél, hoewel het aantal door sterfte afneemt. Een gedeelte overwintert dan ook een tweede maal en enkele individuen zelfs een derde maal (13).

2. Volgens het diagram worden er na half juli geen eieren gelegd. In werkelijkheid gebeurt dit echter nog wél, zelfs tot in augustus (40, eigen waarnemingen) en september toe (o.a. 11, 42). De eiproduktie is echter tegen half juli reeds sterk teruggelopen en bovendien komt er onder de omstandigheden zoals deze in Nederland heersen van de na die tijd gelegde eieren gewoonlijk niets terecht. In alle voor de moederkevers bereikbare delen van de stobben is de bast dan namelijk door de eerst geboren *Hylobius*-larven en ook door andere insecten geheel weggevreten. De larfjes gaan dus door voedselgebrek te gronde. Dit stadium wordt op kapvlakten vermoedelijk steeds vóór half juli bereikt. Het diagram is echter bedoeld voor alle terreintypen.

Alleen wanneer er in de zomer verse stobben ontstaan kunnen de later gelegde eieren zich daarin ontwikkelen. In augustus is dit aantal waarschijnlijk echter reeds uiterst gering. In 17 stobben van door de wervelstorm van augustus 1950 volledig afgeknapte bomen werden slechts 5 in dat jaar geboren larven gevonden. Dit is in overeenstemming met de ervaringen van Greese (18) in de Oekraïne. In stobben van oktober of later worden in ons land geen eieren meer gelegd.

3. Uit punt 1 volgt, dat kevers die in een bepaald seizoen aanwezig zijn tot twee en misschien wel drie verschillende generaties kunnen behoren. Al deze kevers kunnen eieren leggen (13, 27). De eieren en larven in een stobbe van een bepaald jaar behoren dus ook tot twee en soms drie verschillende reeksen van generaties, wat in het diagram eenvoudigheidshalve niet tot uitdrukking is gebracht.

4. Sommigen (11, 28) nemen aan dat de in de zomer uit de grond gekomen kevers vaak nog in hetzelfde seizoen met eierleggen beginnen. Anderen (4, 13, 18) menen dat zij dit niet doen. Dit laatste zal, althans in de meeste jaren, in Nederland ook wel het geval zijn. Hierboven bleek immers, dat de ei-productie van de totale keverbevolking in augustus vermoedelijk reeds zeer gering was. Die van de jonge kevers zal dat dus

in nog sterkere mate zijn. Bovendien zal om de reeds genoemde redenen, niet veel van deze eieren terecht kunnen komen. In het diagram is daarom met de mogelijkheid van ei-afzetting in augustus geen rekening gehouden.

In het diagram zijn in het jaar 2 geen kevers en eieren aangegeven, terwijl die er, zoals ieder jaar, wèl zijn. De hier bedoelde stobben („a” in afb. 1) worden echter in dat jaar niet meer door kevers opgezocht en er worden geen eieren meer in gelegd, of zo dit een enkele maal mocht gebeuren, dan ontwikkelen de daaruit komende larfjes zich niet verder. De eieren van jaar 2 worden dan ook in andere, verse stobben gelegd, namelijk in die van vellingen in de winter van jaar 1 op 2 (niet in het diagram aangegeven). Wanneer de uit de stobben „a” gekomen kevers in het jaar 3 eieren gaan leggen, moeten zij dit ook weer in verse stobben doen, en wel in die van de winter van jaar 2 op 3 („b” in afb. 1).

In ons klimaat kan zich in dennenstobben dus slechts éénmaal *Hylobius*-broed ontwikkelen. In andere klimaten, bijvoorbeeld in Schotland, behoeft dit niet zo te zijn (9). Tegelijk met de laatste *Hylobius*-kevers verlaten ook de laatste zwarte dennenbastkevers (*Hylastes ater* Payk) de stobben. Deze laatsten zijn dan na de herfst van het tweede jaar of uiterlijk na de eerste helft van het derde jaar geheel vrij van schadelijke insecten.

Naast de gewone tweejarige- komt in zeldzame gevallen ook een éénjarige levenscyclus voor. Dit blijkt uit het optreden van poppen in het najaar van jaar 1. De kevers die daaruit komen, verschijnen vermoedelijk voor een deel reeds in hetzelfde jaar boven de grond, voor een ander deel in het volgende voorjaar (12). Van de eerstgenoemden kan aangenomen worden dat zij, evenals de anderen pas in het tweede jaar tot voortplanting komen, zodat we in beide gevallen van een ongeveer éénjarige levenscyclus kunnen spreken. In gebieden met warme zomers, zoals de Elzas en de Reinpalts, is de éénjarige cyclus een veel regelmatigere optredend verschijnsel dan bij ons (13, 42, 43). In grote gebieden van Europa echter overheerst, evenals in Nederland, de tweejarige levenscyclus. Dit is bijvoorbeeld op zeer veel plaatsen in Duitsland geconstateerd en ook in de Oekraïne en Engeland (zie voor literatuur: 12). In koudere klimaten zoals in Zweden, komt naast de tweejarige vermoedelijk ook een langere ontwikkelingscyclus voor; de gegevens van Trägårdh (40, 41) wijzen sterk in die richting.

Al het bovenstaande geldt voor groveden en zeer waarschijnlijk voor alle *Pinus*-soorten. Bij stobben van andere coniferen verlopen de zaken soms iets anders. In Engeland heeft de ei-afzetting in lariksstobben doorgaans pas in de tweede zomer na de kap, of later, plaats (16). Ook is in Nederland waargenomen dat in lariksstobben in het eerste voorjaar na de kap nog geen eieren waren gelegd; wèl vond men in de derde lente nog larven — in een tijd dus dat deze uit dennenstobben reeds lang verdwenen zouden zijn (C. J. Stefels en H. Wanningen, persoonlijke mededelingen). Het hele ontwikkelingsproces is in stobben van de lariks dus een jaar verschoven.

Hanson (20) vermeldt dat grote lariksstobben en de wortels daarvan enige jaren achtereen larven kunnen bevatten, doordat grote gedcelten van de bast aanvankelijk onaangetaast blijven, waardoor de in opeenvolgende jaren daarin gelegde eieren hun ontwikkeling kunnen voltooien. Wij zagen reeds dat dit bij dennenstobben in Schotland ook is waargenomen, maar

in Nederland niet voorkomt. Het is echter heel goed mogelijk dat het bij lariksstobben hier wél voorkomt, in welk geval we dus niet alleen een verschuiving maar ook een verlenging hebben van de periode waarin zij larven bevatten. In het laatste geval leveren zij ook in twee of meer achtereenvolgende jaren kevers.

Hetzelfde verschijnsel constateerde Hanson ook bij stobben van sparren. Vermoedelijk worden daarin echter reeds in het eerste jaar eieren gelegd, zodat de periode waarin zij larven bevatten en kevers opleveren dus niet verschoven maar wel verlengd is. Ook dit geldt vermoedelijk eveneens voor sparrenstobben onder de omstandigheden in Nederland.

Zowel in sparren- als in lariksstobben kunnen zich echter grote aantallen kevers ontwikkelen (16), vermoedelijk in totaal niet minder dan in dennenstobben. Van de stobben van andere naaldhoutsoorten is weinig bekend. Het is echter vrij zeker dat ook zij grote aantallen kevers kunnen opleveren. In loofhoutstobben is de soort nooit aangetroffen.

Kunnen aantastingen worden voorzien?

De grootste aantallen kevers vindt men in het voorjaar in of nabij terreinen waar de vorige winter veel naaldhout is geveld, dus in de eerste plaats op kapvlakten. Naar zulke terreinen worden zij over afstanden van meer dan 2 km en misschien wel 4 km aangelokt (3, 5, 31). De grote afstanden worden vliegend afgelegd. In de loop van de zomer sterft een gedeelte van deze kevers en de anderen worden geleidelijk minder actief (zomerslaap? 33). In het jaar 2 kan men in april of mei weer opleving van de activiteit verwachten, alvorens de nog aanwezige kevers verse stobben gaan zoeken. Moeten zij daartoe wegtrekken, dan zal de eventuele vreterij slechts van korte duur zijn. In augustus van het jaar 2 komen de nakomelingen van deze kevers te voorschijn. Zoals wij reeds zagen richten deze in ons land, in deze tijd van het jaar doorgaans weinig schade aan. Zij verplaatsen zich vermoedelijk niet over grote afstanden (zij vliegen niet, 5) en zijn waarschijnlijk na de winterrust, dat is dus in de lente van het jaar 3, nog in de omgeving aanwezig. Ook deze kevers moeten verse stobben gaan zoeken en wanneer die niet in de naaste omgeving te vinden zijn, is hun eventuele vreterij eveneens van korte duur. Na de eerste helft van het jaar 3, dus ongeveer 2¹/₂ jaar na de velling, is de populatie-verhogende invloed van de stobben weer verdwenen.

Het optreden van meer of minder grote aantallen kevers kan dus worden voorzien en ook enigszins de duur van hun aanwezigheid. Verder weten wij, dat in het voorjaar, wanneer de meeste eieren worden gelegd, de kevers een grote behoefte hebben aan voedsel. Grote aantallen en sterke voedselbehoefte blijken echter niet altijd samen te gaan met grote schade. Zo vindt men ondanks grote keverpopulaties vaak weinig vreterij in terreinen of terreingedeelten met een kale bodem en zelfs wel in terreinen waarvan alleen de plantstroken kaal zijn gemaakt (14, 26, 33). Ook wanneer men grote aantallen kevers dwingt op dergelijke terreinen te blijven, vreten zij niet aan het plantsoen (33).

Het is ook bekend, dat de aantasting in eenzelfde beplanting pleksgewijs zeer verschillend kan zijn. Fischer (14) vond in zulke gevallen een verband tussen het al of niet optreden van vreterij en het microklimaat nabij de grond, dat op zijn beurt onder andere werd bepaald door bodemgesteldheid, grondwaterstand en vooral de mos- en kruidenvegetatie rondom de bedreigde plan-

ten. Dergelijke milieu-factoren kunnen vermoedelijk zelfs maken, dat bij een relatief geringe populatie-dichtheid reeds ernstige schade optreedt. Zo vond Schmidt (33) onder bepaalde omstandigheden reeds ernstige aantasting bij een dichtheid die hij op één kever per plant schatte, terwijl onder andere omstandigheden de schade veroorzaakt door méér dan 20 kevers per plant nog zeer gering was. Uit waarnemingen van Gerhard (17) volgt dat de soort in staat moet worden geacht om bij een dichtheid van één kever per plant, een bezaaiing of aanplant van vierjarige sparren in ongeveer drie dagen geheel te vernietigen.

Scheidter (31) noemt voorbeelden van zeer ernstige schade in jonge aanplantingen waarin en waaromheen de oorspronkelijke keverdichtheid onmogelijk groot kon zijn; bijvoorbeeld in een geïsoleerd naaldhoutcomplex waarin 5 à 6 jaar lang niet geveld en dat enige kilometers verwijderd lag van de naastbijzijnde opstanden. Hij concludeerde dat de aantasting hoofdzakelijk aan immigratie van kevers moest worden geweten, uiteraard zonder rekening te houden met het later gerezen vermoeden dat ook relatief geringe plaatselijke populaties reeds schadelijk kunnen optreden. In ieder geval volgt uit zijn waarnemingen, dat nieuwe beplantingen altijd grote risico's lopen, óók wanneer in de omgeving geen stobben van 2¹/₂ jaar of jonger voorkomen (zie ook 37).

Het blijkt dus, dat andere factoren dan de keverdichtheid, althans de plaatselijke dichtheid, ook een belangrijke rol spelen bij het bepalen of en in welke mate er schade zal worden aangericht. Daar wij van deze andere factoren nog bijzonder weinig weten is iedere voorspelling onzeker.

Samenvattend kan men over de kans op schadelijke vretelij zeggen: Deze kan alleen plaats vinden in 2-6 jarige beplantingen of bezaaiingen van naaldbomen en wel in het voorjaar, een enkele keer ook in augustus of september. In de nabijheid van stobben jonger dan 2¹/₂ jaar en vooral van geheel verse stobben is de kans daarop groter dan elders. Ook elders kunnen echter ernstige aantastingen optreden, terwijl deze in de omgeving van verse stobben geheel achterwege kunnen blijven.

Bestrijding

Vroeger werd in Nederland en elders de grote dennensnuitkever onder andere bestreden door de nog in de grond zittende stobben zo diep mogelijk te ontschorsen.

Bij het genoemde onderzoek naar het nut van deze maatregel, werden op bepaalde percelen de helft van de stobben zorgvuldig ontschorst en van de andere helft de schors er aan gelaten. Na verloop van bepaalde perioden werden vervolgens gelijke aantallen van beide categoriën met een takel en lier verticaal uit de grond getrokken en direct daarna vastgesteld hoeveel *Hylobius* larven — soms ook poppen of pas ontloopte kevers — er zich in deze stobben of de bijbehorende wortels bevonden. De proeven werden genomen zowel op leeggekapte percelen als in percelen die waren gedund. De ontschorsing had plaats op verschillende tijdstippen vóór en na het eierleggen (november, februari, maart, april en juli). In één proef werden de stobben na zo diep mogelijk te zijn blootgelegd ook zo diep mogelijk ontschorst — ook de dikke gedeelten der zijwortels voor zover zij bloot lagen — waarna de aarde weer werd aangebracht en aangestampt. Ten slotte werd in één der proeven niet het aantal larven geteld maar het aantal kevers, dat na zijn

ontwikkeling te hebben volbracht, in over de stobben geplaatste kooien kon worden opgevangen. In dit laatste geval was het de bedoeling na te gaan of het ontschorsen op een of andere wijze het te voorschijn komen der kevers belette en misschien zo hun dood veroorzaakte.

In niet één dezer proeven werd echter een gunstige invloed van het ontschorsen gevonden. Dit is in overeenstemming met de resultaten van Bramanis (1) in Letland, Flerov (15) in Rusland en Karu (21) in Estland, die allen één of meer der genoemde variaties op de maatregel onderzochten. Het werk van de eerste twee auteurs had, evenals het onze, betrekking op dennestobben, dat van de laatstgenoemde omvatte ook stobben van sparren.

Uit deze onderzoekingen blijkt de onjuistheid van enige veronderstellingen omtrent de wijze waarop de maatregel werkt. Deze veronderstellingen zijn, dat het ontschorsen een belemmering zou vormen voor het eierleggen, voor de ontwikkeling der larven, of voor het uit de stobben komen der volwassen kevers. Onjuist is ook dat vernietiging van zoveel mogelijk eieren en larven door ontschorsen in juli wanneer zich maximale aantallen daarvan in de bovengrondse schors bevinden, het gewenste resultaat zou hebben. Waarschijnlijk bewerkt men daarmee of vermindering van de voedselconcurrentie en dus vergroting van de levenskansen der overblijvers, of verhoging van het aantal eieren dat na de behandeling in de stobben wordt gelegd.

Men kan zich afvragen welke argumenten vroeger zijn aangevoerd voor het nut van de maatregel. De eerste vermelding in de literatuur is vermoedelijk die door Merz in 1887 (24). Hij bestreed de grote dennensnuitkever als regel door het rooien der stobben, maar liet deze ontschorsen wanneer het rooien om één of andere reden niet mogelijk was. Na het ontschorsen constateerde hij minder schade door *H. abietis* dan hij anders meende te moeten verwachten. Na Merz wordt de methode in de literatuur vaak aanbevolen, zij het aanvankelijk steeds als een minder goed alternatief voor het rooien der stobben (22, 38, 39). Er zijn echter verder slechts weinig feiten bekend geworden, die voor het nut er van zouden kunnen pleiten. Nélis (25) vermeldt in 1898 dat bepaalde ontschorste stobben zo snel waren uitgedroogd, dat het *Hylobiusbroed* daarin onmogelijk zijn ontwikkeling had kunnen voltooien. In 1940 heeft Haab (19) evenals Merz uit het uitblijven van schadelijke vretterij geconcludeerd dat het ontschorsen van stobben, door hem gecombineerd met het verbranden of verwijderen van alle afval op de kapvlakten, een goede maatregel was.

Geen der drie auteurs die hun gunstige mening met waarnemingen staven, hebben hun oordeel echter gecontroleerd. Merz en Haab hebben bijvoorbeeld niet nagegaan of op vergelijkbare percelen met niet-ontschorste stobben wél schade werd aangericht. Hun conclusies zijn dus dubieus en te meer nu wij weten, dat het uitblijven van aantastingen zeer goed met grote aantallen kevers kan samengaan. Het succes van Haab is wellicht slechts te danken geweest aan een kale bodem, als gevolg van het verwijderen of verbranden van alle afval. Ook Nélis heeft niet aangetoond dat het snelle uitdrogen der stobben werkelijk door het ontschorsen was bewerkt en niet door geheel andere factoren. Elton c.s. (12) hebben nooit kunnen constateren dat het ontschorsen van het bovenste deel der stobben maakte dat de rest van de schors op de stobbe en de wortels sneller uitdroogde, of op welke wijze ook ongeschikt werd voor de ontwikkeling van het *Hylobius*-broed; evenmin als Scheidter (30).

Er zijn dus om te beginnen nooit deugdelijke bewijzen voor het nut van

de maatregel geweest en van enige voor de hand liggende veronderstellingen omtrent de manier waarop het gunstige effect tot stand zou komen, is de onjuistheid thans bewezen.

Nu zijn niet alle denkbare veronderstellingen getoetst, bijvoorbeeld niet die, dat het ontschorsen de aantrekkingskracht der stobben zou verminderen wanneer dit maar vroeg genoeg gebeurt, bijvoorbeeld in de herfst (41), zodat de wonden in het voorjaar geen aanlokkende geuren meer afgeven. Wanneer dan ook al het andere aanlokkende materiaal, zoals nog groene takken, boven de grond uitstekende wortels enz. van het betrokken terrein en de naaste omgeving worden verwijderd, zouden de kevers de stobben misschien niet kunnen vinden. Men zou dan geen of minder ei-afzetting en geen of minder vrerterij aan het eventueel reeds gepote plantgoed krijgen. De toepassingsmogelijkheid van de maatregel in deze vorm is beperkt tot gevallen waarin zeer vroeg is geveld en het is nog de vraag of verwijdering van al het aanlokkende materiaal uitvoerbaar is. Afgezien van deze praktische bezwaren is er echter vooralsnog geen enkel bewijs dat het gewenste doel bereikt kan worden; er zijn zelfs redenen om dit niet zeer aannemelijk te achten (12). Toepassing van deze of eventueel andere varianten op de maatregel, zonder in deugdelijk gecontroleerde proeven op hun nut te zijn getoetst, is dus een slag in de lucht en te ontraden.

Wat hier over de invloed van het ontschorsen op de grote dennensnuitkever is gezegd geldt ook voor de zwarte dennenbastkever (*Hylastes ater* Payk.), echter niet helemaal voor de dennenscheerder (*Myelophilus piniperda* L.). De laatste weet zich soms, zij het in geringe aantallen, in het bovengrondse deel der stobben te ontwikkelen en dit kan dus door het ontschorsen worden verhinderd. Deze aantallen vallen echter in het niet bij de toch reeds aanwezige bevolking. Het niet ontschorsen van stobben, die op de gewone wijze, zo laag mogelijk bij de grond zijn afgezaagd, veroorzaakt dan ook zeker geen dennenscheerderplaag (zie ook 21).

In het verleden zijn, vooral in het buitenland nog tal van andere bestrijdingsmaatregelen tegen *H. abietis* toegepast (vangknuppels, vanggreppels, braakliggen enz.). De literatuur hierover is zeer omvangrijk, maar bevat de meest uiteenlopende en tegenstrijdige conclusies. Al deze methoden hebben kennelijk slechts in beperkte mate voldaan, terwijl in een aantal gevallen de successen misschien slechts schijnbaar zijn geweest.

Eén der bedoelde maatregelen, het rooien van stobben, moet theoretisch geheel afdoende zijn, mits dit over grote aaneengesloten oppervlakten gebeurt en dan niet alleen op kapvlakten, maar ook in gedunde percelen, daar waar vangstammen zijn geveld enz. en mits alle zijwortels tot ongeveer vingerdikte worden verwijderd (28, 30). De maatregel is echter in deze strenge vorm onuitvoerbaar en pogingen om hem toe te passen hebben dan ook vaak tot teleurstellingen geleid (13, 31, 33). Bovendien zijn er nog bosbouwkundige en althans in Nederland vrijwel onoverkomelijk economische bezwaren.

Omstreeks 1930 is men begonnen de kevers in de beplantingen chemisch te bestrijden. De toen gebruikte arsenicum-preparaten voldeden echter ook niet altijd (zie o.a. 8). Gunstiger perspectieven schijnen thans methoden te bieden, waarbij gebruik wordt gemaakt van moderne organische insecticiden, voornamelijk DDT. In Duitsland (32, 37), Denemarken (29), Zweden (7) en Engeland (8) heeft men deze insecticiden in mengsels met andere stoffen

beproefd en vaak reeds veelvuldig toegepast. Zij bleken een zeer lange werkingsduur te hebben, zodat één behandeling in het voorjaar voldoende was om de planten het gehele seizoen tegen vreterij te beschermen. Soms is deze werking zelfs in het tweede seizoen nog voldoende (8, 37). De mengsels kunnen op twee manieren worden aangebracht:

1. Door het plantsoen met de spruit (niet de wortels) vóór het planten in de vloeistof te dompelen. Deze methode is de goedkoopste en komt vooral in aanmerking wanneer men in het voorjaar plant, in de tijd dus dat het risico het grootst is.¹⁾

2. Door het bespuiten of ook wel bestuiven van het reeds geplante materiaal. Dit heeft het voordeel dat men kan wachten tot er werkelijk sprake van vreterij is, zodat de behandeling niet onnodig wordt toegepast. De methode is echter kostbaarder dan de voorgaande en meestal zal reeds meer of minder schade zijn aangericht voordat men met de bestrijding kan beginnen. Men kan bij deze methode de gehele beplanting behandelen of met een spuitstok van bepaalde vorm („Zangendüse”) de stammetjes individueel bespuiten. Dit laatste heeft evenals methode 1 het voordeel dat, men minder insecticide nodig heeft, doordat het alléén wordt aangebracht op die plaatsen, waar het nodig is. De laatstgenoemde behandeling zal echter meer aan arbeidsloon kosten dan het bespuiten van de gehele beplanting.

Van een verstoring van de levensgemeenschap met economisch nadelige gevolgen is tot dusver niets gebleken. Die verstoring zal doorgaans ook niet groter zijn dan die veroorzaakt door de voorafgaande velling en het plantklaar maken van het betrokken terrein. Wel echter is in de hete en droge zomer van 1959 beschadiging van het plantsoen door de gebruikte vloeistof geconstateerd (10). Zulke beschadigingen zijn maar nauwelijks van enige betekenis en treden wel meer op, men vermoedt echter dat zij door bepaalde weersinvloeden sterk in de hand worden gewerkt. Arsenicumpreparaten gaven in het voorjaar van 1949 geheel onverwacht iets dergelijks te zien, waarschijnlijk ook als gevolg van bepaalde weersomstandigheden (36).

De methode is ook in Nederland reeds enkele malen beproefd. Van een beschadiging der planten is daarbij niets gebleken. De resultaten ten aanzien van de beschermende werking waren echter nogal wisselend. Gezien de gunstige resultaten elders, lijkt het echter zeker de moeite waard met deze bestrijdingswijze verder te experimenteren.

LITERATUUR

1. Brammanis, L. Die Bedeutung der Kiefernstubben auf den Kahlschlägen für die Entwicklung des Rüsselkäfers *Hylobius abietis* L. *Fol. Zool. Hydrobiol.* 1, 1930 (168—176).
2. Brammanis L. Die Forstentomologie in der russischen Zeitschrift „Lesnoje chosjaistwo” (Forstwirtschaft) Jahrgang 1953—1955. *Z. angew. Entom.* 40 (3), 1957 (343—370).
3. Butovitsch, V. Beiträge zur Bekämpfung und Biologie des grossen braunen Rüsselkäfers, *Hylobius abietis* L. *Mitt. Forstwirtsch. Forstwiss.* 2, 1931 (434—480).

¹⁾ In verband met de lage kosten is men er volgens recente inlichtingen in Duitsland thans algemeen toe over gegaan consequent al het plantsoen voor het planten te dompelen, dus zonder zich rekenschap te geven van de kans op aantasting. In zeer veel gevallen blijkt geen tweede behandeling door spuiten in het volgende seizoen meer nodig te zijn.

4. Butovitsch, V. Neue Wege zur Bekämpfung des grossen braunen Rüsselkäfers. Forstarchiv 7, 1931 (433—439).
5. Butovitsch, V. Das Flugvermögen des grossen braunen Rüsselkäfers. Forstwiss. Centralbl. 54, 1932 (446—460).
6. Butovitsch, V. Neuere russische forstenomologische Literatur. Sammelbericht für die Jahre 1930—1934. Z. angew. Entom. 23 (3) (485—529).
7. Butovitsch, V. Nyare försök och erfarenheter vid bekämpandet av snytbaggen *Hylobius abietis* L. (Neuere Versuche und Erfahrungen über die Bekämpfung von *Hylobius abietis* L.). Svenska Skog Fören. Tidskr. 53 (2), 1955 (189—200). Ook als Medd. Skogsforskn. Inst. Ser. Uppsats. no. 38. (Zweeds met Duitse samenv.). Referaat: Rev. Appl. Entom. A 46, 1958 (141—142).
8. Crooke, M. Experiments on the control of the pine weevil, *Hylobius abietis* L. 7th Brit. Commonw. For. Conf. 1957. For. Comm. London.
9. Crooke, M. & D. Bevan. Forest entomology. Rep. For. Res. 1955—1956. 1957 (68—72).
10. Crooke, M., D. Bevan & J. M. Davies. Forest entomology. Rep. For. Res. 1959—1960. 1961 (63—71).
11. Dinger, M. Rüsselkäferstudien. III Brutgruben-Ergebnisse. Z. angew. Entom. 18, 1931 (654—671).
12. Elton, E. T. G., H. F. H. Blankwaardt, H. C. Burger, W. F. Steemers & L. G. Tichelman. On the insect communities of barked and unbarked Pine stumps, with special reference to the large pine weevil (*Hylobius abietis* L. Col., Curculionidae). In voorbereiding.
13. Escherich, K. Die Forstinsecten Mitteleuropas 2. Berlin 1923.
14. Fischer, K. R. Beiträge zur Ernährungsbiologie von *Hylobius abietis* L. und Untersuchungen über die Ökologie und Klimatologie seines Nahrungsraumes. Z. angew. Ent. 19, 1932 (250—277).
15. Flerov, B. Tseljesoöbraznostj okorki sosnowich pnjei na Ijesosjekach Leningradskoi oblasti (Expediency of removing bark from pine stumps in cutting areas of the Leningrad region). Woprosi zastsjiti Ijesa (2), 1934 sbornik trudow (Bull. Probl. For. Prot. (2) 1934 (106—134). (Russisch, Eng. samenv.). Referaten: Rev. Appl. Entom. A 22, 1934 (158) en bij literatuur 6 van deze lijst.
16. Forestry Commission. The large pine weevil (*Hylobius abietis*). Leaflet 1, 1960.
17. Gerhard, W. Grundsätzliches zur Rüsselkäferfrage. Forstw. Centralbl. 54, 1932 (465—479).
18. Greese, N. Zie V. Butovitsch. Neuere russische forstentomologische Literatur. Z. angew. Entom. 17, 1931 (205—206); „Greese, N. Zur Biologie des grossen braunen Rüsselkäfers (*Hylobius abietis* L.) Mitt. Forstl. Versuchsw. Ukraine Heft 9 (95—118). Kiev 1928. Mit deutscher Zusammenfassung“).
19. Haab, Massnahmen gegen den grossen braunen Kiefern- und Fichten-Rüsselkäfer. Deutsche Forstz. 9 (5), 1940 (69—71).
20. Hanson, H. S. The control of bark beetles and weevils in coniferous forests in Britain. Scot. For. J. 57, 1943 (19—45).
21. Karu, A. P. O celesoobraznosti okorki pnej hvojnih porod (On the efficacy of the barking of conifer stumps) Lesnoje hozjastvo 1953, (21—22). (Russisch). Referaat bij literatuur 2 van deze lijst.
22. Lovink, H. J. Beschrijving van enige insecten nadelig voor de houtteelt. Uitg. Ned. Heidemij, Zwolle 1893.
23. Luitjes, J. en H. F. H. Blankwaardt. Overzicht der beschikbare gegevens over insectenplagen in onze bossen en andere houtopstanden in het jaar 1952. Ned. Boschbouw T. 26 (5), 1954 (117—128). Ook Meded. Iton (15) 1954.
24. Merz, G. Massregeln gegen den Fichtenrüsselkäfer, *Curculio pini*. Allg. Forst. u. Jagdz. 1887 (443—444).
25. Nélis, Règlement sur les insectes nuisibles. (Extraits, d'un rapport trimestriel de M. Nélis, garde général adjoint des eaux et forêts). Bull. Soc. Centr. Forest. Belgique 5, 1898 (824—827).
26. Nenonen, M. & J. Jukola. Tukkimiehen täin (*Hylobius abietis* L.) tuhoista mäntytäimistöissa ja niiden torjunnasta DDT: n avulla. (Pine weevil (*H. abietis*) injuries and their control by DDT in Scots pine seedling stands) Silva Fenn. 104 (2) 1960 (1—30). (Fins, Eng. samenv.)
27. Oppen, G. v. Zur Lebensdauer des *Hylobius abietis*. Z. Forst u. Jagdw. 15, 1883 (547—553).

28. Oppen, G. v. Untersuchungen über die Generationsverhältnisse des *Hylobius abietis*. Z. Forst u. Jagdw. 17, 1885 (81—118 en 141—145).
 29. Petersen, B. B. *Hylobius bekæmpelse*. Forsøg med. DDT, parathion og blyarsenat. (Control of *Hylobius abietis*. Experiments with DDT, parathion and lead arsenate.) Dansk Skovforen. Tidsskr. 40, 1955 (200—215) (Deens, Eng. samenv.).
 30. Scheidter, F. Über die Bekämpfung des grossen braunen Rüsselkäfers, *Hylobius abietis*. Forstwiss. Centralbl. 37, 1915 (113—125 en 270—284).
 31. Scheidter, F. Schlagruhe und Rüsselkäfer. Forstwiss. Centralbl. 42, 1920 (144—150).
 32. Schindler, U. Die Bekämpfung des grossen braunen Rüsselkäfers unter besonderen Berücksichtigung der Wirkungsdauer moderner Insectizide. Forst u. Holz. 9A, 1954 (253—256) (275—277).
 33. Schmidt, W. Rüsselkäfer-Bilanz. Berlin 1934.
 34. Schwechten, K. A. Beiträge zur Bekämpfung und Biologie des grossen braunen Rüsselkäfers, *Hylobius abietis* L. Die Winterverstecke des grossen braunen Rüsselkäfers. Mitt. Forstwirtsch. u. Forstwiss. 4, 1933 (407—438).
 35. Schwenke, W. Zur Bionomie und Gradologie des grossen braunen Rüsselkäfers, *Hylobius abietis* L. Beiträge Entom. 6 (3/4) 1956 (245—273).
 36. Schwerdtfeger, F. Neue Bekämpfungsmethoden gegen Forstschädlingen. Vortrag Tagung Nordwestdeutsch. Forstver. Goslar 6.9 1949.
 37. Schwerdtfeger, F. Bekämpfung des grossen braunen Rüsselkäfers — Forstschutz-Merkbl. Nr. 1. Niedersächs. Forstl. Versuchsanst. Abt. B. 1953.
 38. Sévérin, G. Het geslacht *Hylobius* Schönherr. (Vertaald uit het Frans door A. Boone (Brochure).
 39. Staatsbosbeheer. De grote dennensnuittor (*Hylobius abietis* L.) en de kleine dennensnuittor (*Pissodes notatus* F.). Insecten schadelijk voor naaldhout (2) 1905 (2e dr.: 1916).
 40. Trägårdh, I. Undersökningar över den större snytbaggen ogh dess bekämpande. Medd. Stat. Skogsförsöksanst. 25, 1929 (29—92).
 41. Trägårdh, I. Methods of investigating the fauna of treestumps. Bull. Entom. Res. 20 (2), 1929 (245—250).
 42. Wülker, G. Die Parasiten und Feinde des grossen braunen Rüsselkäfers. Z. angew. Entom. 8, 1922 (413—420).
 43. Wülker, G. Zur Biologie von *Hylobius abietis*. Z. angew. Entom. 9, 1923 (414—415)
-