

De invloed van vreterij van de satijnvlinder (*Leucoma salicis*) op de groei van de populier *

The influence of defoliation by satinmoth on the growth of poplar

J. Luitjes,
Bosbouwproefstation

Inleiding en probleemstelling

Gegevens omtrent de invloed van insectenvreterij op de groei van bossen zijn - voor zover bepaald voor Nederlandse omstandigheden - nog zeer schaars. Mogelijkheden om meer kennis op dit punt te verzamelen moeten zoveel mogelijk benut worden. De vreterij door de satijnvlinder, *Leucoma salicis*, aan populieren in de polder Oostelijk Flevoland in de periode 1967-1970 bood de gelegenheid om meer kennis te vergaren ten aanzien van bovengenoemde invloed. Het thema van dit onderzoek heeft betrekking op de relatie bij bovengenoemde *Leucoma* aantasting tussen de graad van ontbladering en het daaruit voortvloeiend aanwasverlies.

Algemeen **

De eerste meldingen over het schadelijk optreden van de satijnvlinder in Oostelijk Flevoland stammen van het jaar 1966. Voordien was de vlinder wel gesignaleerd, maar van enige schade was tot dat tijdstip nauwelijks sprake. In 1966 was de aantasting lokaal ernstig (drie opstanden in sectie N).

In 1967 werden in het noordoostelijk deel van de polder (sectie N) een aantal opstanden licht tot volledig ontbladerd. In 1968 werd in hetzelfde deel nogmaals gevreten, terwijl de plaag zich tevens naar het zuiden uitbreidde (sectie O).

In 1969 verplaatste de aantasting zich in zuidelijke richting (de secties O en P); de gebieden die in 1967 en 1968 aangetast waren, bleven, op enkele uitzonderingen na, vrij van aantasting.

Als gevolg van een ongestoorde ontwikkeling in 1969 (er werd slechts plaatselijk - als proef - gespoten) was de nieuwe generatie (augustus) uitermate talrijk, hetgeen resulteerde in een niet onaanzienlijk skeletteren van het nieuw gevormde blad.

*) Verschijnt tevens als Mededeling nr. 129 van het Bosbouwproefstation.

Foto's: Bosbouwproefstation

** De gegevens in deze paragraaf vermeld, zijn ontleend aan een aantal door de Rijksdienst voor de IJsselmeerpolders, afdeling Bepantingen, vervaardigde aantastingskaarten alsmede aan enkele interne rapporten van deze dienst.

Summary

Since 1966 a number of poplar stands in O. Flevoland are being attacked by the satin moth, *Leucoma salicis*. The intensity of attack varied from zero to complete defoliation. The areas infested as well as the degrees of infestation are given in table 1.

In three stands viz. O 73, O 64a and O 55, which were attacked in 1969 and 1970 only, the degrees of infestation were estimated immediately after the end of defoliation (June). These estimations are listed in table 4. Table 2 mentions for the same stands the actual volumes in the years before (1967 and 1968), during (1969 and 1970) and after (1971) the attack.

Growth reduction only occurred in the years 1969 and 1970; no effect could be found in the year 1971.

The relative increment in the two years of attack, which means the actual increment of those years as a percentage of the increment of the two previous years, is plotted against the average degree of defoliation (fig. 3). The straight line in fig. 3 corresponds with the equation $Y = 134.5 - 0.83 X$. This equation enables us to calculate the losses for any degree of defoliation.

Via net standing value per m^3 (fig. 2) and development of growth and yield the calculated losses can be converted into financial losses: a 10-year-old poplar stand, suffering a volume loss of 60% during two consecutive years (that is 1.2 years of growth) has a financial loss of f 650 per ha (table 5 and p. 53), calculated as net discounted revenue at a 3% rate.

De aangetaste oppervlakte bereikte in 1970 zijn maximum: 380 ha populierenbos was min of meer ernstig bevreten. Naast nieuwe opstanden werden opstanden aangetast waarin het jaar daarvoor reeds een aantasting was geweest; ook opstanden welke in 1967 en 1968 ontbladerd werden, waren opnieuw aangetast.

Stellig mede als gevolg van de in 1970 op grote schaal uitgevoerde bestrijding was de aantasting in 1971 qua oppervlakte en qua intensiteit minder dan in 1970. In totaal werd weliswaar nog 215 ha bevreten, maar hiervan was niet meer dan 35 ha ernstig aangetast. Vaak waren opstanden aangetast, die grensden aan opstanden, waarin in 1970 een bestrijding had plaatsgevonden.

Tabel 1. De satijnvlinderaantasting in Oostelijk Flevoland in de periode 1967-1971.

jaar van aantasting	aangetaste oppervlakte	mate van aantasting			
		licht	matig	zwaar	volledig
<i>year of attack</i>	<i>infested area</i>	<i>degree of defoliation</i>			
		<i>light</i>	<i>moderate</i>	<i>heavy</i>	<i>complete</i>
1967	36 ha	8	5	11	12
1968	88 ha	24	18	46	—
1969	120 ha	39	11	20	50
1970	380 ha		92		288
1971	215 ha		180		35

Table 1. The satinmoth attack in Oostelijk Flevoland during the period 1967-1971.

licht = top aangevreten
matig = top kaalgevreten

zwaar = helft van de kroon kaal
volledig = gehele boom kaal

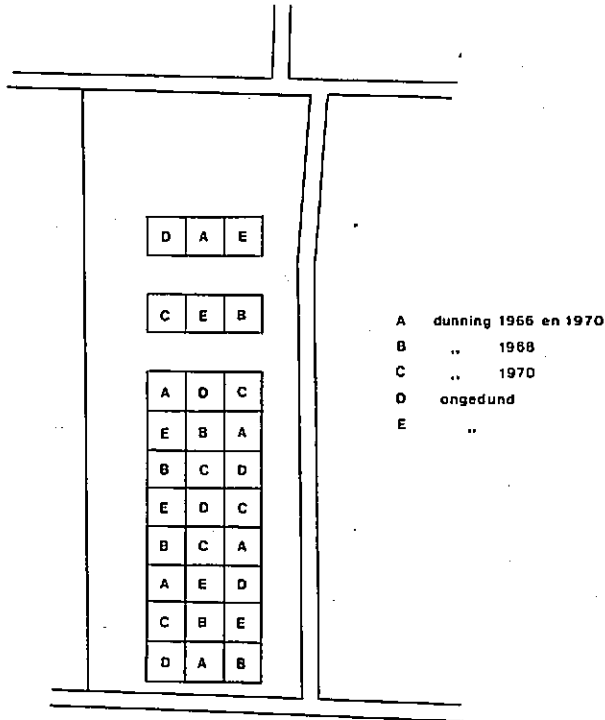


Fig. 1 De ligging van de proefperken in de opstand O 73.

Fig. 1 The distribution of the plots in stand O 73.

Van elke aantasting is naast de oppervlakte de intensiteit belangrijk. Tabel 1 geeft hieromtrent nadere informatie. Voor de jaren 1970 en 1971 waren de opgaven over de intensiteit van de aantasting minder gedetailleerd dan in de jaren daaraan voorafgaande. De gegeven oppervlakten als ook de verdeling van deze oppervlakten over de onderscheiden aantastingsklassen is geen natuurlijke ontwikkeling. De uitgevoerde bestrijdingen (zie hieronder) zijn mede bepalend geweest voor de omvang en intensiteit van de aantasting.

Vanaf 1967 zijn bestrijdingen uitgevoerd, ten dele op praktijkschaal, ten dele proefsgewijs. De proefsgewijze bestrijdingen betroffen steeds nieuwe middelen. Na in 1967 en 1968 bespuitingen te hebben uitgevoerd met arkotine (een DDT bevattend middel) werden in 1969 proeven genomen met meer selectieve cq. minder langwerkende middelen o.a. tribactur en dipterex. Het jaar daarop werden deze middelen in het groot gebruikt (dipterex 280 ha en tribactur 90 ha) met daarnaast proefsgewijs gardona (8 ha) resp. thuricide (2 ha), het eerste een fosfor-, het laatste een Bacillus thuringiensispreparaat. Ook in 1971 werd de satijnvlinder bestreden met tribactur (180 ha) en dipterex (35 ha). Alle hierboven aangehaalde bestrijdingen werden met een vliegtuig uitgevoerd.

Voor het jaar 1970 waarin 370 ha werd bespoten, waarvan 170 ha tweemaal, bedroegen

- de vlieggkosten f 17,50 per ha
- de kosten van het middel dipterex (f 17 per kg) f 10 per ha
- de kosten van het Bacilluspreparaat tribactur (f 37 per kg) f 20 per ha.

Methodiek

Een gelukkige omstandigheid was het - althans voor dit onderzoek - dat de in de vorige paragraaf beschreven aantastingen zich uitstrekten over ter plaatse aanwezige dunningsproefvelden van de afdeling Groei- en Opbrengstonderzoek van het Bosbouwproefstation. Al vanaf 1965 waren in deze proefvelden door genoemde afdeling tweejaarlijkse diameter- en hoogtemetingen uitgevoerd. Van de diverse perken waren dus de stamtallen en de volumes bekend. Door tijdens en na de aantasting enkele extra metingen in te voegen, werd de beschikking gekregen over jaarlijkse groei cijfers.

Het onderzoek werd uitgevoerd in de opstanden O 55, O 64a en O 73. Het betrof de cultivar Populus Robusta Zeeland (in O 64 Populus Robusta), aangelegd in de



Foto 1 Opstand O 73.
Datum 11-6-1969.
Volledig ontbladerd door
de satijnvlinder.

*Stand O 73.
Date 11-6-1969.
Completely defoliated by
the satin moth.*

jaren 1957 en 1958 en bij het begin van de aantasting 12.5 à 13.0 meter hoog. Het in deze opstanden aanwezige proefperkenpatroon van de afdeling Groei- en Opbrengstonderzoek is ongewijzigd aangehouden. Figuur 1 geeft voor de opstand O 73 de ligging van de perken, aangeduid met de letters A t/m E. Zoals uit de figuur blijkt, is elke letter in zes herhalingen aanwezig. De letters hebben betrekking op behandelingen die op verschillende tijdstippen door de afdeling Groei- en Opbrengstonderzoek uitgevoerd werden cq. nog zullen worden uitgevoerd. De opstand O 55 kent geen vijf, maar slechts vier

behandelingen. In elk perk bevinden zich vijf meetbomen.

Per perk werd oculair de graad van vreterij geschat. De schattingen werden gedaan tijdens en na de vreterij (mei/juni) en zijn vermeld in tabel 4, de kolommen 3 t/m 7. Uitgezonderd een lichte vreterij in het jaar 1968 in de opstand O 55, zijn de perken in de jaren 1966, 1967 en 1968 niet aangetast geweest.

De verliesberekening is uitgevoerd via een berekening van de relatieve massa-aanwas. Onder relatieve massa-aanwas van een bepaalde periode wordt verstaan de lopende aanwas van die periode aangegeven als een

Tabel 2. Groei en opbrengstverloop van de bij het onderzoek betrokken proefperken.

	perken (n) plots (n)	blijvende opstand na dunning / <i>main stand after thinning</i>										dunningen / <i>thinnings</i>			
		stamtal (<i>number of trees</i>) per ha					volume in m ³ per ha					volume in m ³ per ha			
		1966	1968	1969	1970	1971	1966	1968	1969	1970	1971	1966	1968	1969	1970
O 55	A (6)	357	357	357	178	178	17.8	40.3	55.1	36.2	47.1	17.8			36.2
	B (6)	714	357	357	357	357	38.6	41.7	56.5	76.3	96.4		41.7		
	C (6)	714	714	714	357	357	38.8	81.3	109.5	66.6	81.5				66.6
	D (6)	714	714	714	714	714	34.6	74.8	101.4	123.9	152.0				
O 64a	A (6)	290	290	290	145	145	15.2	34.1	44.2	27.7	36.8	15.2			27.7
	B (6)	581	290	290	290	290	28.8	29.4	36.9	47.1	60.6		29.4		
	C (6)	581	581	581	290	290	29.1	60.1	73.9	42.6	54.6				42.6
	D (6)	581	581	581	581	581	25.7	54.5	66.4	76.2	96.2				
	E (6)	581	581	581	581	581	27.5	57.1	70.4	82.0	103.1				
O 73	A (6)	312	312	312	156	156	13.7	32.9	37.1	22.3	29.5	13.7			22.3
	B (6)	625	312	312	312	312	28.4	29.5	32.4	40.3	52.4		29.5		
	C (6)	625	625	625	312	312	30.4	62.5	68.4	38.5	49.9				38.5
	D (6)	625	625	625	625	625	26.3	55.9	61.9	70.5	90.4				
	E (6)	625	625	625	625	625	27.0	58.1	63.7	71.8	90.1				

Table 2. Development of growth and yield in the experimental plots.

Tabel 3. Het aanwasverloop tijdens (1969 en 1970) en na (1971) de aantasting.

	massa-aanwas (1967 + 1968)	massa-aanwas / volume increment		
		1969	1970	1971
	<i>volume increment</i> (1967 + 1968)			
O 55	(100%)	(66%)	(65%)	(78%)
O 64a	(100%)	(46%)	(45%)	(81%)
O 73	(100%)	(20%)	(34%)	(72%)

Table 3. Development of increment during (1969 and 1970) and after (1971) the attack.

percentage van de lopende aanwas van een voorafgaande periode. Als voorafgaande periode zijn gekozen de jaren 1967 en 1968. De relatieve massa-aanwas is berekend per letter, dus per behandeling.

Verondersteld wordt dat door een berekening via de relatieve massa-aanwas de invloed van het leeftijdsverschil tussen de opstanden (O 73 is één jaar jonger dan O 64 en O 55), de invloed van eventuele bodemverschillen alsmede verschillen in kloon en plantverband in zekere mate geëlimineerd wordt.

Door de relatieve massa-aanwas van de perken O 73 en O 64a te vergelijken met die van O 55 (deze opstand is, uitgezonderd het jaar 1968, waarin een lichte aantasting aanwezig was, de gehele periode 1967 t/m 1971 vrij van aantasting gebleven) is het bij de vreterijpercentages van O 73 en O 64a behorende groeiverlies te berekenen. Het lichtelijk bevreten zijn van het perk O 55 in 1968, maakt dat de berekende verliezen mogelijk iets te hoog zijn.

Op nog een tweede wijze is het mogelijk een benadering te verkrijgen van het door de vreterij veroorzaakte

materiële verlies. In de opstand O 64a - dit in tegenstelling tot O 55 en O 73 - komen in elke behandeling (A t/m D) tussen de perken onderling ver uiteenliggende vreterijpercentages voor. De gesommeerde absolute massa-aanwas van de jaren 1969 en 1970, uitgezet tegen het gemiddelde vreterijpercentage per perk geeft derhalve een breed puntenveld: de gemiddelde lijn door dit veld benadert de geleden verliezen. Berekening van de verliezen via de absolute massa-aanwas - en niet zoals in de voorlaatste alinea's via de relatieve massa-aanwas - is hier mogelijk omdat alle vreterijpercentages binnen één opstand voorkomen (zie ook fig. 4). Een nadeel van deze wijze van berekenen is misschien wel de sterke binding van de uitkomst aan deze speciale opstand.

Het op de boven aangegeven wijze berekende verlies, een materieel verlies, moet nog omgezet worden in een financieel verlies. Daarvoor is in de eerste plaats nodig een beeld van de houtprijzen. Afgaande op gegevens, verkregen van de Rijksdienst voor de IJsselmeerpolders en veranderen, is gezocht naar een acceptabel verband tussen de diameter op borsthoogte en de gemiddelde m³ prijs op stam. Deze relatie is gegeven in figuur 2.

Voor de omzetting van het in de voorlaatste alinea genoemde materiële verlies is bovendien nodig een beeld van de verdere ontwikkeling van de opstand: wanneer en hoe groot zijn de dunningen, wanneer en hoe groot is de eindopbrengst? Deze gegevens zijn nodig omdat het door de vreterij geleden materiële verlies wel in het jaar van de vreterij veroorzaakt is, maar op dat ogenblik nog niet door de eigenaar gevoeld wordt. De verminderde opbrengsten worden pas gevoeld op het tijdstip van de dunningen en het tijdstip van de eindopbrengst.

De contante waarde van deze verminderde opbrengsten,

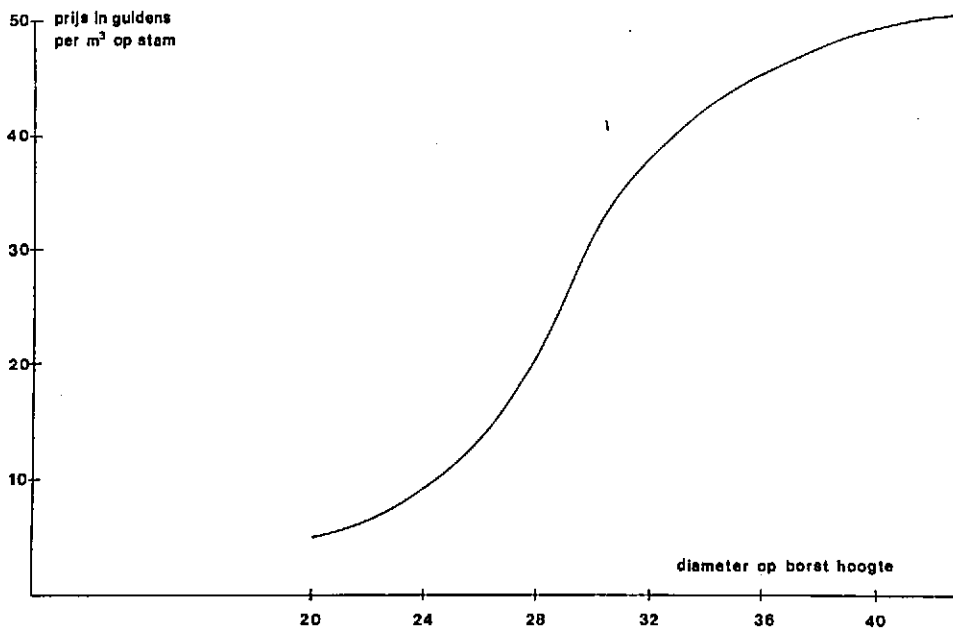


Fig. 2 Verband borsthoogtediameter en m³ prijs op stam.

Fig. 2 Relation between diameter at breastheight and net standing value per m³.

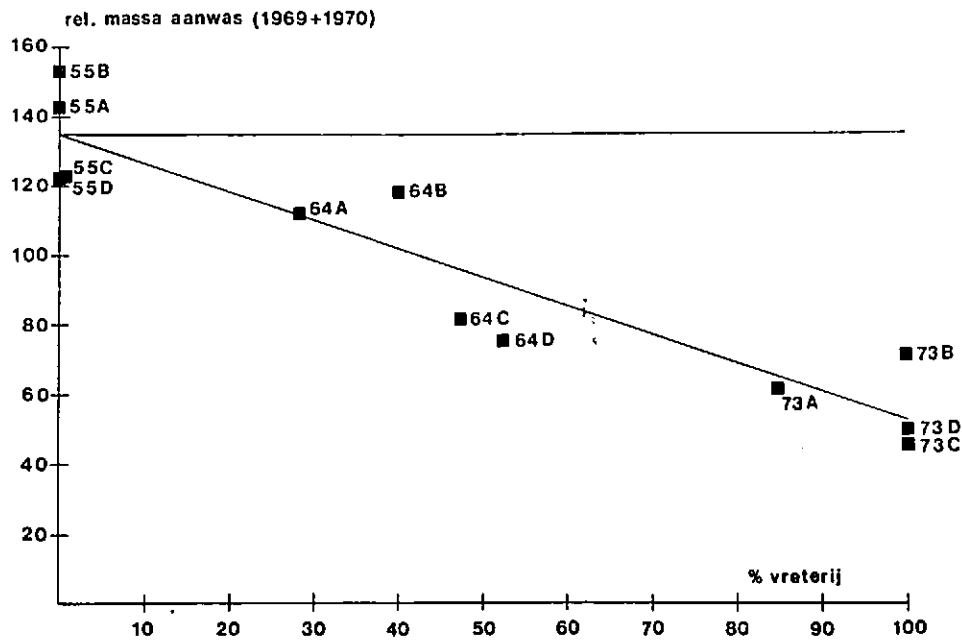


Fig. 3 De relatieve massa-aanwas in de periode 1969-1970 uitgezet tegen de gemiddelde graad van vreterij in die periode.

Fig. 3 The relative volume increment in the period 1969-1970 plotted against the average degree of defoliation in that period.

Tabel 4. Graad van aantasting en massa-aanwas, absoluut en relatief, in de verschillende perken.

perken (n) plots	vreterij-percentages					massa-aanwas in m ³ /ha			relatieve massa-aanwas
	<i>degrees of defoliation</i>					<i>volume increment m³/ha</i>			<i>relative volume increment</i>
	1967	1968	1969	1970	1971	(1967 + 1968)	1969	1970	(1969 + 1970)
0 55 A (6)	0	★	0	0	0	22.5	14.8	17.3	142.6%
B (6)	0	★	0	0	0	22.4	14.8	19.8	154.5%
C (6)	0	★	0	0	0	42.5	28.2	23.7	122.1%
D (6)	0	★	0	0	0	40.2	26.6	22.5	122.1%
0 64a A (6)	0	0	20	35	0	18.9	10.1	11.2	112.7%
B (6)	0	0	40	40	0	15.0	7.5	10.2	118.0%
C (6)	0	0	35	60	0	31.0	13.8	11.3	80.6%
D (6)	0	0	45	60	0	28.8	11.9	9.8	75.3%
0 73 A (6)	0	0	80	90	0	19.2	4.2	7.5	60.9%
B (6)	0	0	100	100	0	15.3	2.9	7.9	70.6%
C (6)	0	0	100	100	0	32.1	5.9	8.6	45.2%
D (6)	0	0	100	100	0	29.6	6.0	8.6	49.3%

Table 4. Degree of defoliation and volume increment in the different plots.

* lichte aantasting

Tabel 5. Groei- en opbrengstverloop van een populierenbos van gemiddelde boniteit.

leeftijd age	blijvende opstand / <i>main stand</i>			dunningen / <i>thinnings</i>		
	stamtal <i>number of trees</i>	massa / <i>volume</i> m ³ / ha	diameter borsthoogte <i>diameter breast height in cm</i>	massa / <i>volume</i> m ³ / ha	diameter borsthoogte <i>diameter breast height in cm</i>	
niet aangetast / <i>not attacked</i>						
10	400	35	15			
12	400	55	18			
20	200	80	31	80	31	
30	200	335	44.5			
aangetast / <i>attacked</i>						
10	400	35	15			
12	400	43	16.3			
20	200	74	30.0	74	30.0	
30	200	329	44.0			

Table 5. Development of growth and yield of a poplar stand of average quality.

de waarde dus op het tijdstip vlak vóór de vreterij, dat wil zeggen in ons geval aan het eind van het tiende jaar vereist de aanname van een rentevoet.

Op de hoogte van deze rentevoet zal hier niet nader ingegaan worden. Aangenomen is voor de berekening 3%.

Het is inmiddels wel duidelijk geworden dat de vele onzekerheden bij de financiële verliesberekening (houtprijzen, dunningsverloop, omlooptijd, rentevoet) deze berekening enigszins speculatief maakt. Een beeld van de orde van grootte kan toch van belang zijn. Om laatstgenoemde reden is daarom een financiële verliesberekening wel uitgevoerd.

Resultaten

Uit de door de afdeling Groei- en Opbrengstonderzoek uitgevoerde dunningen, diameter- en hoogtemetingen zijn de ha cijfers voortgekomen, zoals die zijn vermeld in tabel 2. Deze cijfers vormen de basis voor de opgestelde verliesberekening.

Na iedere insektenaantasting kan de groei nog enkele jaren beneden normaal blijven (de nawerkingsperiode). De duur van de nawerkingsperiode hangt af van de houtsoort, de leeftijd van de houtsoort en van de aard, duur en intensiteit van de aantasting. Verliezen kunnen pas

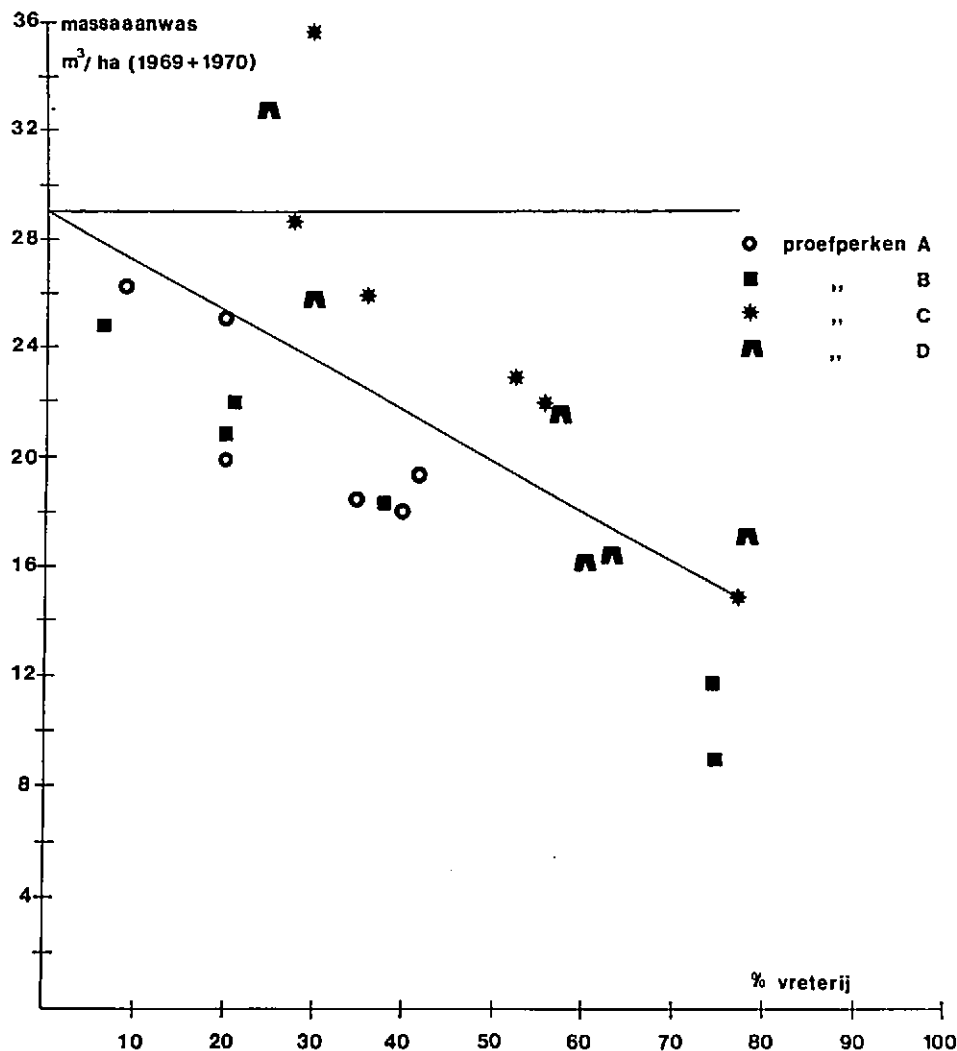


Fig. 4 De opstand O 64a. De absolute massa-aanwas per afzonderlijk perk in de periode 1969—1970 afgezet tegen de gemiddelde graad van vreterij per week in die periode.

Fig. 4 The stand O 64a. The absolute volume increment per separate plot in the period 1969—1970 plotted against the average degree of defoliation per plot in that period.

berekend worden wanneer er van geen nawerking meer sprake is.

Of in het geval van de satijnvlinderaantasting in Oostelijk Flevoland er een nawerkingsperiode is en zo ja, hoe lang die heeft geduurd, is beoordeeld aan het procentuele verloop van de jaarlijkse aanwas in 1969, 1970 en 1971 ten opzichte van de som van de aanwassen 1967 en 1968. In tabel 3 zijn deze procentuele aanwascijfers gegeven.

Het aanwasverloop van O 73 en O 64a vergeleken met dat van O 55 rechtvaardigt de conclusie dat van enige invloed in het jaar 1971 nauwelijks nog sprake is, met andere woorden de gevolgen van de aantasting in de jaren 1969 en 1970 hebben zich praktisch alleen gemanifesteerd in de jaren 1969 en 1970. De verklaring hiervoor is het grote

herstellingsvermogen van de populier (foto's 1 en 2).

Op de wijze als aangegeven in de paragraaf Methodiek zijn voor de periode 1969-1970 uit de massacijfers de relatieve massa-aanwassen berekend (tabel 4, laatste kolom). De in deze tabel gegeven cijfers voor de massa-aanwas gelden voor de ten tijde van de vreterij aanwezige stamtallen. De grote verschillen in de volumes per ha zijn een gevolg van deze verschillen in stamtallen (C en D tweemaal zoveel als A en B). In figuur 3 zijn de relatieve massa-aanwassen uitgezet tegen het gemiddelde vreterijpercentage van de jaren 1969-1970.

Om dezelfde dunningshandelingen gelijkelijk vertegenwoordigd te hebben in de drie opstanden, zijn de perken E van O 73 en van O 64a niet in het puntenveld



Foto 2 Dezelfde opstand als foto 1.
Datum 10-7-1969. Groot herstellingsvermogen.

*The same stand as photo 1.
Date 10-7-1969.
Great power of recovery.*

opgenomen. De afstand tussen de horizontale lijn, getrokken door het gemiddelde van de vier relatieve massa-aanwassen bij vreterij-percentage 0 (nul) en de door het puntenveld gelegde lijn geeft de verliezen aan bij de verschillende vreterijpercentages.

Zo geeft een vreterijpercentage van 40% een massaverlies van $(134-102) \times 100 : 134$ is 24% over de twee jaren 1969 en 1970 oftewel bijna een half jaar groei. De opstand O 73 is 60% in groei achtergebleven oftewel ruim een jaar.

De lijn in figuur 3 beantwoordt aan de

regressievergelijking $Y = 134.5 - 0.83 X$, waarbij Y is de relatieve massa-aanwas en X het vreterijpercentage; de correlatiecoëfficiënt is -0,934 met andere woorden tussen het vreterijpercentage en de relatieve massa-aanwas bestaat een zeer goede relatie.

Berekening van de verliezen op de in de paragraaf methodiek aangegeven tweede wijze geeft een puntenveld als aangegeven in figuur 4 waar doorheen getrokken de gemiddelde aanwaslijn. Op dezelfde wijze berekend als aangegeven in de voorlaatste alinea geeft een vreterijpercentage van 40% een massaverlies van 25%

oftewel over de beide jaren 1969 en 1970 een verlies van 0.5 jaar groei, hetzelfde verlies als hierboven berekend.

De zojuist berekende bijgroeverliezen (zie ook tabel 5) moeten nog omgezet worden in financiële verliezen. Het zij hier nog eens herhaald dat een berekening van geleden financiële verliezen veel onzekerder is dan een berekening van geleden bijgroeverliezen. De hoogte van het financiële verlies bijv. van O 73 hangt geheel af van de ontwikkeling die O 73 zal hebben en ook zou hebben, wanneer deze opstand niet aangetast was geweest. Een prognose van deze ontwikkeling is moeilijk te geven. Er is dan ook afgezien van een verliesberekening voor de beide opstanden O 73 en O 64a. Om toch een beeld te geven van de orde van grootte die in het spel kan zijn, is voor een bos dat mogelijk meer "representatief" is een financiële berekening opgezet. Representatief wil hier zeggen het gemiddelde van de zes

produktiemogelijkheden zoals die onderscheiden zijn in het rapport in 1969 uitgebracht door de Werkgroep Bedrijfseconomie van de Nationale Populieren Commissie.

Aannemende nu dat dit gemiddelde bos, indien niet aangetast, zich zou ontwikkelen als aangegeven in tabel 5, bovenste helft, en indien wel aangetast als in de onderste helft van dezelfde tabel, dan laat zich met behulp van de m³ prijs op stam (fig. 2) een verlies berekenen als hieronder aangegeven. Voor dit gemiddelde bos is een kaalvreterij verondersteld in het 11e en 12e jaar en aangenomen is dat dit bos op deze kaalvreterij met hetzelfde bijgroeverlies reageert als de opstand O 73, met andere woorden dat de groei over het 11e en 12e jaar met 60% terugloopt.

Het niet aangetaste bos geeft als opbrengsten:

$$d\ 20 = 80 \times f\ 33,50 = f\ 2.680$$

$$e\ 30 = 335 \times f\ 50 = f\ 16.750$$

Eenzelfde berekening voor het aangetaste bos geeft de volgende uitkomsten:

$$d\ 20 = x \times f\ 29,00 = f\ 2.146$$

$$e\ 30 = 329 \times f\ 49,50 = f\ 16.285$$

Het verschil in geldelijke opbrengst op het tijdstip van de dunning bedraagt derhalve f 534, op het tijdstip van de eindopbrengst f 465 per ha.

In totaal wordt dus, zij het verdeeld over twee verschillende tijdstippen, per ha f 999 minder ontvangen.

De contante waarde van deze beide verminderde opbrengsten laat zich als volgt berekenen:

$$\text{voor de dunning } f\ 534 \times 0,74409 = f\ 397$$

$$\text{voor de eindopbrengst } f\ 465 \times 0,55368 = f\ 257.$$

Het financiële gevolg, uitgedrukt als contante waarde, van deze Leucoma aantasting bedraagt derhalve f 397 + f 257 = f 654 per ha.

Wordt een hogere rentevoet aangehouden dan 3%, dan wordt de contante waarde van het verlies geringer. Dat bij lagere houtprijzen de verliezen geringer worden, is duidelijk.

De gevolgen van een Insektenaantasting zijn sterfte, vormverslechtering en aanwasverlies. In bovenstaande schadeberekening is sterfte en vormverslechtering buiten beschouwing gelaten (tot eind 1972 was geen mortaliteit

onder de aangetaste bomen opgetreden).

Samenvatting

Vanaf 1966 wordt een aantal populieropstanden in de polder Oostelijk-Flevoland door de satijnvlinder, *Leucoma salicis*, bevreten. De hevigheid van de aantasting varieerde van nauwelijks aangetast tot volledige kaalvraat. De aangetaste oppervlakten als ook de graden van aantasting zijn gegeven in tabel 1.

In drie opstanden te weten O 73, O 64a en O 55, met vraterij in de jaren 1969 en 1970, werden direct na de aantasting (juni) de graden van ontbladering getaxeerd. De taxaties zijn gegeven in tabel 4. Tabel 2 geeft van de drie opstanden de volumina vóór (1967 en 1968), tijdens (1969 en 1970) en na (1971) de aantasting.

Alleen in de jaren 1969 en 1970 was er sprake van een groeivermindering; in het jaar 1971 kon geen verminderde groei aangetoond worden (tabel 3).

De relatieve massa-aanwas in de beide jaren van aantasting dat wil zeggen werkelijke aanwas als percentage van de aanwas van de beide voorafgaande jaren, is afgezet tegen het bijbehorende gemiddelde vraterijpercentage (fig. 3). De rechte lijn in figuur 3 beantwoordt aan de vergelijking $Y = 134.5 - 0.83 X$. Deze vergelijking stelt ons in staat bij elke graad van de vraterij de verliezen te berekenen.

Via de netto houtprijzen op stam (fig. 2) en het groei- en opbrengstverloop kunnen deze berekende verliezen omgezet worden in financiële verliezen: een tienjarige populierenopstand, die gedurende twee achtereenvolgende jaren een bijgroeverlies heeft van 60% (dit betekent een vermindering in groei van 1.2 jaar) lijdt een financiële schade van f 650 per ha (tabel 5 en pag 53), uitgedrukt in contante waarde bij 3% rente.