ITBON

WERKZAAMHEDEN
IN
1958

ANNUAL REPORT
INSTITUTE FOR BIOLOGICAL FIELD RESEARCH

INSTITUUT VOOR TOEGEPAST BIOLOGISCH ONDERZOEK IN DE NATUUR (ITBON)

ARNHEM, KEMPERBERGERWEG 11

MEDELING NR. 44/1959

INHOUD

Het Itbon in 1958 . . . 3
Schema van de werkzaamheden . . . 4
Organisatie en Algemene gegevens . . . 5
De status van het Itbon . . . 5
Bestuur . . . 5
Raad voor advies . . . 6
Personeel . . . 6
Contact met andere instellingen . . . 7
Oecologisch onderzoek . . . 7
Bodembiologisch onderzoek . . . 7
Harmonische bestrijding van plagen . . . 7
Vogels en zoogdieren . . . 8
Insektenplagen in bossen . . . 8
Gecombineerde bibliotheek . . . 8
Voorlichting . . . 8
Dienstbaarstelling aan het onderwijs . . . 9
Gebouw . . . 9

Overzicht van de onderzoekingen . . . 10
Insektenplagen in bossen . . . 10
Prognose . . . 10
Sterfte in de groveden . . . 14
Diverse werkzaamheden . . . 14
Levensgemeenschappen van de bodem . . . 14
Omzetting van organisch materiaal in de grond . . . 14
Invloed van biociden . . . 23
Bovengrondse levensgemeenschappen . . . 24
Populatie-onderzoek . . . 25
Sociale insekten . . . 26
Beschuttingsonderzoek . . . 29
Wildschade en beheer van de wildstand . . . 32
Waterwild . . . 32
Voedselonderzoek grofwild . . . 33
Reewild-inventarisatie . . . 33
Dassen-inventarisatie . . . 34
Zeehonden-inventarisatie . . . 34
Hoenderachtigen . . . 35
Afweermiddelen . . . 35
Recreatie-onderzoek . . . 35

Annual report of the Institute for Biological Field Research . . . 36

Lijst van publikaties . . . 39

HET ITBON IN 1958

Evenals in voorgaande jaren stond ook dit jaar het toegepast biologisch onderzoek van de levensgemeenschappen centraal in het werkplan van het Itbon. Een deel van het onderzoek, in hoofdzaak het onderzoek op het gebied der populatiedynamica en dat over de omzetting van de organische stof in de grond, was van fundamenteel-wetenschappelijke aard. Dit gedeelte was dus gericht op het vergroten van de basis, waarop praktijkproblemen eventueel zijn op te lossen.

Een ander deel handelde over problemen waarvan de oplossing voor de belanghebbenden van onmiddellijke betekenis is, zoals het onderzoek ten bate van het beheer van een wildstand, over insektenplagen in bossen, een onderzoek naar de invloed van windsingels en een ten behoeve van de recreatie.

Het is nog niet zo lang geleden dat bij het streven naar rationalisatie van de landbouw, het denkbeeld om gebruik te maken van krachten uit de levensgemeenschappen als ondoelmatig ter zijde geschoven werd. Het aantal instellingen dat in deze richting dacht en werkte was daarom gering en het contact gemakkelijk. Hierin is een grote verandering gekomen, doordat vele instellingen voor de talrijke dringende problemen in bovengenoemde zin naar een oplossing zijn gaan zoeken. Daarmede is de mogelijkheid geschapen, dat verschillende instituten dezelfde problemen bewerken. Om door coördinatie der werkzaamheden op een hoger plan te komen is opgericht de *Werkgroep voor harmonische bestrijding van plagen* en is in voorbereiding de *Contactcommissie voor biologische bodemverbetering*.*) Wij zijn van mening dat hierdoor het noodzakelijke contact zal ontstaan tussen onderzoekers van de verschillende instituten, met het resultaat dat de betrokkenen de problemen gaan beschouwen als een geheel, waarvan zij een onderdeel voor hun rekening nemen. Langs deze weg wordt een nuttige integratie der werkzaamheden verkregen, zonder de zelfstandigheid van de instituten aan te tasten.

Het onderzoek over windsingels is afgesloten en de verkregen gegevens worden tot een publikatie verwerkt. In dit verband zal slechts aan het Grubbenvorstproject nog medewerking worden verleend.

Het rapport van de Adviescommissie Duinbeplanting is uitgebracht.

Voor de toekomstige bewoonbaarheid van ons land is het van groot belang, dat zij die invloed uitoefenen op de wijze van gebruik van onze bodem voor landbouw, stedebouw, industrie, recreatie, verkeer etc., zich een goed beeld kunnen vormen van de problematiek, die zich daarbij aan de verschillende groepen van gebruikers voordoet. Ten einde hiertoe bij te dragen zal een boek worden samen-

*) Zie ook p. 7.

gesteld ten gerieve van studenten aan Landbouwhogeschool en universiteiten, alsmede van anderen, waarin deze problematiek uit verschillende gezichtspunten wordt belicht. Voorbereidingen tot de samenstelling van dit werk zijn reeds getroffen. Het zal worden geschreven door DR. D. BURGER in samenwerking en overleg met een groot aantal deskundigen op de verschillende in aanmerking komende gebieden. Ons instituut hoopt langs deze weg aan de oplossing van dit voor ons land zo belangrijke probleem te kunnen medewerken.

SCHEMA VAN DE WERKZAAMHEDEN

1. Onderzoek naar de stabiliteit van de levensgemeenschappen en de invloed van cultuurmaatregelen hierop.
   a. populatie-dynamica (o.a. met betrekking tot de biologische bestrijding van insektenplagen en tot wildvraagstukken),
   b. invloed van cultuurmaatregelen op de levensgemeenschappen van de bodem.
2. Invloed van de levensgemeenschappen van de bodem op de omzetting van de organische stof.
3. Onderzoek op gebieden waarop de sub 1 verkregen resultaten direct in de praktijk toe te passen zijn.
   a. insektenplagen in bossen,
   b. sociaal levende insekten,
   c. wild,
   d. andere problemen.
4. De invloed van windsingels op de stabiliteit van de levensgemeenschappen en de opbrengst van het achterliggende cultuurland.
5. Werkzaamheden verband houdende met recreatieproblemen.

Het hoofdgebouw van het Itbon

ORGANISATIE EN ALGEMENE GEGEVENS

De status van het Itbon

Het jaar 1958 was voor het Instituut een jaar van aanpassen aan de gewijzigde omstandigheden. Was het in 1957 reeds hervormd tot een stichting, ressorterende onder het Ministerie van Landbouw, Visserij en Voedselvoorziening, financieel bleef het nog onder T.N.O. In 1958 werd deze financiële band met T.N.O. verbroken.
De aanvankelijk door de overgang ontstane moeilijkheden, als gevolg van de sterke besnoeiing van de begroting, konden in de loop van het jaar dank zij de zeer grote medewerking van het Ministerie en van T.N.O., worden opgelost. In verband met de inkrimping van de personeelsbezetting van 34 tot 32 man werd een gedeeltelijke en tijdelijke oplossing gevonden doordat de Directie van de Landbouw van het Ministerie voor dit jaar een formatiepost beschikbaar stelde. Het onderzoek, dat aanvankelijk een belangrijke vertraging ondervond ten gevolge van deze moeilijkheden, kwam daardoor in de loop van het jaar wederom volledig op gang.
De verhouding tot het Ministerie is van zeer prettige aard; de stichtingsvorm is niet inhoudsloos daar het Ministerie bereid is de onafhankelijkheid van de stichting in belangrijke mate te eerbiedigen. Nu de toestand zich heeft geconsolideerd, mogen wij de toekomst dan ook met vertrouwen tegemoet zien.

Bestuur

Ir. G. J. Klompe bedankte als lid van het bestuur wegens zijn vertrek naar Perzië. Tot adviserende leden zijn benoemd: mr. M. C. Bloemers, jhr. W. H. de Beaufort en prof. dr. C. J. van der Klaauw.

Het bestuur is thans als volgt samengesteld:
Prof. dr. G. A. van Poelje, lid van de Raad van State, *voorzitter.*
Dr. P. M. L. Tammes, Plantenziektenkundige Dienst, *ondervoorzitter.*
Dr. ir. G. de Bakker, inspecteur van het Tuinbouwkundig Onderzoek.

Ir. P. A. den Engelse, inspecteur van het Landbouwkundig Onderzoek.
W. J. Schuitemaker, directeur van de Directie Faunabeheer.
Jhr. mr. D. A. W. van Tets van Goudriaan, voorzitter van het Bosschap.
Ir. W. Meyerinck, houtvester bij de Ned. Heide Maatschappij.
Dr. ir. J. de Hoogh, inspecteur van het Staatsbosbeheer.

Adviserende leden:
Jhr. W. H. de Beaufort.
Mr. M. C. Bloemers, hoofd Natuurbescherming, Min. O. K. & W.
Prof. dr. C. J. van der Klaauw, hoogleraar in de zoölogie te Leiden.

Het dagelijks bestuur bestaat uit de heren van Poelje en Tammes, terwijl aan het dagelijks bestuur is geassumeerd de heer Schuitemaker.

De directeur van het Itbon is met het secretariaat belast.

Raad voor Advies

In de Raad voor Advies hebben thans zitting:
Prof. dr. C. J. van der Klaauw, voorzitter.
Prof. dr. ir. C. H. Edelman, hoogleraar in de bodemkunde te Wageningen.
Prof. dr. L. C. P. Kerling, directeur van het Phytopathologisch Laboratorium Willy Commelin Scholten te Baarn.
Prof. dr. D. J. Kuenen, hoogleraar in de zoölogie te Leiden.
Prof. dr. E. G. Mulder, hoogleraar in de microbiologie te Wageningen.
Prof. dr. J. de Wilde, hoogleraar in de entomologie te Wageningen.

Personeel

Ir. J. Luitjes promoveerde op 19 december tot doctor in de landbouwkunde.
In dienst traden: als bioloog bij de afd. Wildschade en beheer van de wildstand drs. J. L. van Haaften, als typiste mej. A. W. Beek en als technisch ambtenaar in tijdelijke dienst de heer D. Doom.
Voor de Contactcommissie voor biologische bodemverbetering detacheerde de Nationale Raad voor Landbouwkundig Onderzoek t.n.o. bij ons instituut de heer S. Nathans. De gemeente Arnhem detacheerde de heren J. F. de Vries Broekman en M. Slagter bij het Itbon.
Op 7 jan. 1959 vertrekt dr. ir. Luitjes voor de tijd van drie jaar naar Nederlands Nieuw-Guinea, wegens uitzending door het Ministerie van Overzeese Gebiedsdelen.
Dr. J. van der Drift gaat gedurende een jaar onder auspiciën van het Itbon een onderzoek verrichten omtrent de bodemfauna in de Surinaamse kustvlakte, hiertoe in staat gesteld door de Wosuna (Stichting wetenschappelijk onderzoek Suriname–Nederlandse Antillen). In april vertrekt hij voor zes tot acht maanden naar Suriname; de overige tijd wordt in Nederland besteed aan het uitwerken der gegevens. Beide heren hervatten nadien hun werkzaamheden voor ons instituut.
De heer J. Kleinhout en mej. A. Eygenraam verlieten onze dienst.

Op 31 december 1958 bestond het personeel van ons instituut uit 32 leden, t.w. 1 directeur, 10 biologen, 1 technisch ambtenaar, 12 assistenten en andere technische hulpkrachten, 1 administrateur, 1 bibliothecaresse, 3 administratieve krachten en 1 tuinman. Door t.n.o. was 1 assistent en door de Directie van de Landbouw 1 typiste bij het Itbon gedetacheerd, door de gemeente Arnhem drie hoofdarbeiders.

De werkzaamheden zijn als volgt over de staf verdeeld:

Directie	DR A. D. VOÛTE, plv. DR. J. VAN DER DRIFT
Algemene zaken en voorlichting	M. FUNNEMAN
Bibliotheek en archief	W. I. TEMME-RADSTAKE
Insektenplagen in bossen	DR. IR. J. LUITJES, plv. D. DOOM
Afd. Levensgemeenschappen van de bodem	(hoofd DR. J. VAN DER DRIFT)
Bodemfauna	DR. J. VAN DER DRIFT
Microfauna	G. MINDERMAN
Microbiologie	DR. J. C. WENT
Mycologie	IR. M. WITKAMP
Invloed biociden	H. F. H. BLANKWAARDT
Afd. Bovengrondse levensgemeenschappen	(hoofd DR. R. J. VAN DER LINDE)
Populatie-dynamica	DR. R. J. VAN DER LINDE
Windschermen	IR. J. A. VAN RHEE
Sociaal-levende insekten	DRS. E. T. G. ELTON
Afd. Wildschade en beheer van de wildstand	(hoofd J. A. EYGENRAAM)
Vogels en zoogdieren	J. A. EYGENRAAM
Wildafweermiddelen en -voedsel	DRS. J. L. VAN HAAFTEN

CONTACT MET ANDERE INSTELLINGEN

Oecologisch onderzoek

Het contact met het instituut voor oecologisch onderzoek is zeer goed. Wij bewonen samen één gebouw, hebben een gemeenschappelijke bibliotheek en gebruiken, indien nodig, elkaars apparatuur. Het ligt in de bedoeling dat het Instituut voor oecologisch onderzoek binnen afzienbare tijd een eigen gebouw zal betrekken, dat – naar wij hopen en verwachten – zo dicht bij dat van het Itbon zal liggen, dat de door beide partijen met veel zorg ontwikkelde nauwe samenwerking niet zal worden verbroken.
Niet slechts door de directeur, maar ook op bestuursniveau wordt naar samenwerking gestreefd. Van belang hierbij is, dat PROF. VAN DER KLAAUW zowel voorzitter van de Raad voor Advies van het Itbon als voorzitter van het bestuur van het Instituut voor oecologisch onderzoek is.

Bodembiologisch onderzoek

Bij T.N.O. is *de Contactcommissie voor biologische bodemverbetering* in voorbereiding ten einde te komen tot *coördinatie van het bodembiologisch onderzoek* in ons land. Hierin worden alle onderzoekers opgenomen, die op dit gebied werkzaam zijn. Voorzitter is de tuinbouwconsulent voor bodemaangelegenheden IR. L. J. J. VAN DER KLOES, secretaris G. MINDERMAN. Behalve door laatstgenoemde, wordt het Itbon hierin vertegenwoordigd door DR. J. VAN DER DRIFT, IR. J. A. VAN RHEE, DR. JOH. C. WENT en IR. M. WITKAMP. Wij mogen verwachten, dat door de oprichting van deze werkgroep het terrein van onderzoek als een eenheid zal worden bewerkt en dat de onderzoekingen van de verschillende instituten door de directies hiervan nog meer dan voorheen zullen worden beschouwd als onderdelen van een groter geheel.

DR. VAN DER DRIFT bezocht een symposium over bodemzoölogie in Rothamsted.
IR. WITKAMP woonde een symposium bij over bodemmicrobiologie en mycologie in Edinburg. Beide symposia brachten een zeer gewenst internationaal contact op bodembiologisch gebied tot stand.

Harmonische bestrijding van plagen

Bij T.N.O. is de *Werkgroep voor harmonische bestrijding van plagen* opgericht, waarin onderzoekers,

op dit gebied werkzaam, worden verenigd. De doelstelling van deze werkgroep en de er aan verbonden verwachting zijn dezelfde als die, welke voor de werkgroep voor bodembiologisch onderzoek gelden.
Van ons instituut hebben in deze werkgroep zitting:
DR. A. D. VOÛTE, DR. R. J. VAN DER LINDE, DR. J. VAN DER DRIFT en J. A. EYGENRAAM.

De *Discussiegroep populatie-dynamica* van de *International Union of Forest Research Organisations* (IUFRO) kwam in Zagreb bijeen. Onderwerp van bespreking was de populatie-dynamische zijde van de verhouding plant–dier en daarbij natuurlijk de mogelijkheid tot regulatie van de bevolkingsdichtheid door de plant. Tijdens de besprekingen bleek hoe nuttig het was dit probleem in discussie te brengen, omdat onze kennis op dit punt ver achter is gebleven bij die van vele andere facetten van de populatie-dynamica.
Pogingen worden ondernomen om een beter contact te krijgen tussen deze discussiegroep en de *Commission Internationale de Lutte Biologique* (C.I.L.B.).

Vogels en zoogdieren
Er zijn in ons land vele instellingen die direct of indirect bemoeienis hebben met vogels en zoogdieren. Met de meeste onderhouden wij een goed contact. In het bijzonder mag worden genoemd het *Rijksinstituut voor Veldbiologisch Onderzoek ten behoeve van het Natuurbehoud* (RIVON), waarmee gemeenschappelijke adviezen inzake het beheer van de hertenstand worden uitgebracht. Het zeehondenonderzoek wordt door beide instellingen gecoördineerd verricht.
Wij streven ernaar zoveel mogelijk het onderzoek ook internationaal te coördineren. Reeds is een internationale werkgroep van waterwildbiologen opgericht, die jaarlijks bijeenkomt. Het gevolg van deze samenwerking is in de eerste plaats dat wij bepaalde onderzoekgedeelten kunnen overlaten aan buitenlandse instituten, waarbij wij toch van de resultaten op de hoogte blijven, en ten tweede dat wij met deze instituten gezamenlijke onderzoekingen kunnen verrichten, bijv. over de bewegingen der trekvogels.
Bovendien werken wij mede aan de *Internationale Union für Angewandte Ornithologie,* waarvan de heer EYGENRAAM penningmeester is.
De eerste voorbereidingen zijn getroffen voor het vierde internationale congres van wildbiologen, dat in september 1959 in ons land zal worden gehouden.

Insektenplagen in bossen
Wij werken samen met de Plantenziektenkundige Dienst, het Staatsbosbeheer en de Ned. Heide Maatschappij. Bovendien werken wij mede in de Nederlandse en de internationale populierencommissie.

GECOMBINEERDE BIBLIOTHEEK VAN ITBON EN INSTITUUT VOOR OECOLOGISCH ONDERZOEK

De alfabetische en systematische catalogi van het bibliotheekbezit hebben wij per 1 januari 1958 gesplitst in catalogi van literatuur verschenen tot en met 1957 en van die welke daarna uitgekomen is. Dit werd noodzakelijk geacht als gevolg van de snelle veroudering van wetenschappelijke literatuur en de sterke aanwas van de stroom van nieuwe literatuur. Het bezit aan lopende periodieken bedraagt thans 341, het boekenbezit 1113 stuks, het aantal overdrukken e.d. 8895. Dit jaar werden 2535 tijdschriftartikelen en andere publikaties geklasseerd en opgenomen in de alfabetische en systematische catalogie.

VOORLICHTING

In de loop van het jaar werden voorbereidingen getroffen voor het intensiveren van de voorlichting.

Het wordt van belang geacht de practici van land-, tuin- en bosbouw en andere belangstellenden in kennis te stellen van de werkzaamheden van het instituut.
Bij het verschijnen van de publikatie *Beplanting en Recreatie in de Haagse Duinen* werd aan een groot aantal dagbladen en enige weekbladen tegelijk met deze publikatie een samenvatting toegezonden, hetgeen een snelle bekendmaking van de verschijning van dit rapport mogelijk maakte. Deze samenvatting zal tevens aan de contribuanten verstrekt worden als eerste aflevering van de "Itbon-Notities", die binnenkort zal verschijnen.

Dienstbaarstelling aan het onderwijs

Er is dit jaar geen cursus gehouden als gevolg van het te geringe aantal inschrijvingen.
De directeur ontving een leeropdracht voor toegepaste entomologie aan de Rijksuniversiteit te Utrecht en de heer Eygenraam een voor jacht en wild aan de Landbouwhogeschool te Wageningen.
De heer A. Sterk (Utrecht) werkte bij dr. Van der Drift, de heer W. Lamers bij de heer Minderman.

Gebouw

Op alle mogelijke wijzen trachten wij een oplossing te vinden voor het zeer nijpende gebrek aan werkruimte. Zelfs de hoofden der afdelingen beschikken niet over een eigen werkkamer, maar moeten deze delen met ander personeel. Reeds worden de overlopen op de 1e en 2e verdieping gedeeltelijk als werkruimte gebruikt; ook hebben wij een schuurtje als laboratorium ingericht. Het komende jaar denken wij onze fietsenloods als laboratorium in gebruik te nemen.

OVERZICHT VAN DE ONDERZOEKINGEN

INSEKTENPLAGEN IN BOSSEN

Prognose

De werkzaamheden waren dit jaar voornamelijk geconcentreerd op het prognose-onderzoek, hetwelk tot op heden alleen gericht is geweest op de prognose van *Diprion pini* L. in onze grovedennenbossen.

Basis voor dit onderzoek zijn de gegevens, verkregen bij het aanwasonderzoek in de in 1950 en 1951 door *Diprion pini* aangetaste grovedennenbossen (gepubliceerd als Mededeling nr. 40 van het Itbon). Als grenswaarden voor een verantwoorde bestrijding werden daarbij de volgende vreterijpercentages berekend: 6% voor groveden, boniteit IV en leeftijd 40 jaar, en 8% voor groveden, boniteit IV en leeftijd 20 jaar.

Aangezien deze percentages opmerkelijk laag liggen en ook een aantal factoren zijn te noemen die aan deze lage percentages debet kunnen zijn, lijkt het gewenst ten aanzien van deze grenswaarden een zekere veilige reserve in acht te nemen. Hoe groot deze veiligheidsmarge moet zijn, is, voorlopig althans, nog onbekend; optrekking van de bovengenoemde grenswaarden tot resp. 10 en 15% houdt dus een zekere willekeur in. Een prognose op deze basis moet er dan op gericht zijn, dat men ten minste één generatie vooruit kan voorspellen hoe groot bij de volgende generatie de kans op een naaldverlies van 10 à 15% is.

Het naaldverlies, in procenten van de naaldmassa uitgedrukt, wordt bepaald door de dichtheid van de beschadigers en de naaldmassa van het bos. Door de beschadigers worden de naalden geconsumeerd en faecaliën afgescheiden die op de grond van het bos terecht komen en daar kunnen worden opgevangen. De hoeveelheid faeces correleert met de dichtheid van de rupsen en daardoor weer met de hoeveelheid afgevreten naalden.

Nu is het niet doenlijk om gedurende de gehele ontwikkelingstijd faeces op te vangen. Het is daarom van belang na te gaan of er een correlatie bestaat tussen de faecesprodukten gedurende één dag tijdens het oudste larvestadium en de totale naaldconsumptie gedurende de gehele ontwikkeling. Heeft men deze correlatie gevonden, dan weet men hoeveel naaldmassa door vreterij verloren is gegaan gedurende de periode waarin een bepaalde generatie heeft gevreten. Voor het stellen van een prognose is het echter bovendien nodig te weten met welke toeneming van de bevolkingsdichtheid rekening moet worden gehouden.

Theoretisch is de maximale toeneming bepaald door de eiproduktie van de wijfjes. Ook onder de gunstigste omstandigheden treedt echter een zeer grote sterfte op. Het is daarom van belang te weten, hoe groot in het vrije veld de mogelijke toeneming is en welke invloed het weer hierop kan hebben. In verband hiermee zijn en worden waarnemingen gedaan naar:

a. de excrementenval per generatie in een aantal proefbossen en de hieruit te berekenen vermeerderingscoëfficiënt,

b. de verhouding tussen de gevreten naaldmassa in de verschillende larvestadia en, voor het 5de stadium, de bijbehorende hoeveelheid excrementen,

c. de totale naaldmassa van het grovedennenbos en wel voor de verschillende leeftijden en boniteiten.

Sinds 1954 zijn in een aantal proefbossen op de Veluwe vangbakken en lijmtafels geplaatst, waarmee de excrementen van het 4de, 5de en 6de larvestadium tijdens de 1ste en 2de generatie van *Diprion pini* zijn opgevangen.

Bij grafische uitzetting van de hoogste vangst tijdens het 5de stadium tegen de tijd, ontstaat een duidelijk beeld van de jaarlijkse fluctuaties in de excrementenval. Voor de in het onderzoek betrokken proefbossen zijn de uitkomsten in TABEL 1 weergegeven. Het algehele beeld is een hoge dichtheid in 1954 en een zeer lage in 1957, weergevolgd door een toenemende dichtheid in de excrementenval in 1958.

TABEL 1. Aantallen excrementen tijdens het 5de larvestadium van *Diprion pini* L. opgevangen per m²/etmaal

Jaar	Hoge Veluwe			Kroondomein		Dieren		Lierderbos		Imbos	Loenense bos
	I	II	III	I	II	I	II	I	II		
1954	64			252		83	136				
1954	70			96		57	28	54		71	264
1955	19			17				21		16	5
1955	82			87						46	5
1956	130			41						21	12
1956	66										
1957	5	3			7				10		
1957	7	6			14				5		
1958	7	4			27				24		
1958		21	16		50				73		

Deze tabel biedt tevens de mogelijkheid om de factor te berekenen waarmee de dichtheid van een bepaalde generatie in de desbetreffende periode vermenigvuldigd moet worden om de dichtheid van de volgende generatie te vinden. Deze coëfficiënten zijn in TABEL 2 opgenomen, waaruit volgt dat in de periode 1954 tot 1958 de maximale vermeerderingscoëfficiënt 5,25 is geweest. Het aantal vermeerderingscoëfficiënten verzameld in TABEL 2 is uiteraard geenszins voldoende om op grond hiervan een prognose te maken, vooral ook omdat zij alle betrekking hebben op een lage dichtheid van de bladwesp. Het zijn vooral de vermeerderingscoëfficienten tijdens de beginjaren van een plaag, welke van het allergrootste belang zijn.

TABEL 2. De in de periode 1954–1958 berekende vermeerderingscoëfficiënten voor *Diprion pini* L.

Jaar	Hoge Veluwe		Kroondomein		Dieren		Lierderbos		Imbos	Loenense bos
	I	II	I	II	I	II	I	II		
1954	1,09		0,38		0,69	0,21				
1955	0,27		0,18				0,37		0,23	0,02
1955	4,32		5,12						2,88	1,00
1956	1,59		0,47						0,46	2,40
1956	0,51									
1957	0,08									
1957	1,40	2,00		2,00				0,50		
1958	1,00	0,67		1,93				4,80		
1958		5,25		1,85				3,04		

Ingekooide grovedennen op de Hoge Veluwe voor kweekproeven met *Diprion pini* L.

Door middel van kweekproeven kan bepaald worden met hoeveel gevreten naalden de in TABEL 1 genoemde aantallen excrementen overeenkomen. Tijdens de tweede Diprion-generatie van 1958 zijn in het noordelijk deel van de Hoge Veluwe dergelijke kweekproeven uitgevoerd. Teneinde over voldoende kolonies van deze tweede generatie te kunnen beschikken, zijn tijdens de eerste generatie een aantal kolonies in het bos verzameld en geplaatst op ongeveer twee meter hoge grovedennen. Daar overheen werden gazen kooien geplaatst om te zijner tijd de uit deze larven komende imagines het wegvliegen te beletten en derhalve te dwingen de eilegsels af te zetten op de ingekooide dennetjes. Van de in september uit deze legsels komende kolonies werd een deel weer in het vrije veld uitgezet om te kunnen beoordelen of de mortaliteit van de „buitenlarven" eventueel verschilde van die van de ingekooide. Dit bleek nauwelijks het geval te zijn. TABEL 3 geeft de cijfers van het gemiddelde aantal eieren en het gemiddelde aantal tijdens het 5de stadium nog levende larven van 12 kolonies binnen en van 12 kolonies buiten de kooien.

TABEL 3. Gemiddelde dichtheid van eieren en larven (5de stadium) van 12 kolonies van *Diprion pini* L.

Kolonies binnen de kooien			Kolonies buiten de kooien		
Gemiddeld aantal eieren *	larven stad. 5	Mortaliteit	Gemiddeld aantal eieren[1]	larven stad. 5	Mortaliteit
157	83	47%	145	87	40%

* Onder eieren is hier verstaan het aantal „kithoopjes".

Bij elke ingekooide kolonie werden de duur van elk larvestadium en tevens de aantallen weggevreten naalden bepaald, deze laatste met inbegrip van de zodanig beschadigde, dat zij als weggevreten konden worden beschouwd. Aangezien aantallen naalden te weinig houvast bieden voor de vreterij (naaldlengten fluctueren vermoedelijk van bos tot bos) zijn tevens naaldmonsters verzameld van ongeveer gelijke hoedanigheid als de weggevreten naalden. Van deze monsters zijn de aantallen geteld en is het bijbehorende drooggewicht bepaald.
Tijdens het 4de en 5de larvestadium zijn behalve de aantallen weggevreten naalden ook de uit deze naalden afkomstige excrementen opgevangen en (naar volume) gemeten. Telling van de opgevangen excrementen was hierbij niet noodzakelijk, omdat reeds tijdens de wintermaanden 1957/1958 bepaald was hoeveel excrementen van de stadia 3, 4, 5 en 6 aanwezig waren per cc (TABEL 4).

TABEL 4. Gemiddeld aantal excrementen van *Diprion pini* L. per larvestadium per cc

Stadium	Aantal excrementen per cc
3	4350
4	1550
5	630
6	330

De resultaten verkregen met de kweekproeven zijn in TABEL 5 samengevat.

TABEL 5. Drooggewicht van de door verschillende stadia gevreten hoeveelheden naalden en de excrementenproduktie tijdens de stadia 4 en 5

Stadium:	1	2	3	4	5	6
Stadiumduur in dagen	7	8	6	9	9	?
Aantal gevreten naalden	115	203	413	1506	2977	1418
Drooggewicht der gevreten naalden in g . . .	0,99	1,75	3,55	12,95	25,6	12,19
Idem in % van de totale vraat in de stadia 1 t/m 6	2	3	6	23	45	21
Hoeveelheid droge naalden in g/cc excrementen				0,40	0,33	

Met behulp van de bovenstaande tabellen kan nu dus bepaald worden hoeveel naalden weggevreten worden door een Diprion-populatie, die per dag tijdens het 5de stadium bijv. 50 excrementen (Kroondomein II, 1958, TABEL 1) per m² op de lijmtafels doet neerkomen:
50 excrementen × 9 dagen (TABEL 5) = 450 excrementen per m² = 0,72 cc (TABEL 4) per m² of 0,72 × 0,33 gram droge naalden in het gehele stadium 5 $= 0{,}72 \times 0{,}33 \times \frac{100}{45}$ (TABEL 5) = 0,53 gram droge naalden in de zes larvestadia tezamen.
Gegevens over de totale naaldmassa (drooggewicht) per m² van grovedennenbossen van verschillende leeftijden en boniteiten, zijn nog niet verzameld. Zijn deze eenmaal aanwezig, dan kan dus bij elke tijdens het larvestadium 5 per dag en per m² opgevangen hoeveelheid excrementen het bijbehorende vreterijpercentage

worden berekend. Ligt het produkt van dit vreterijpercentage en de hierboven genoemde maximale vermenigvuldigingscoëfficiënt – die voorlopig nog onbekend is en dus ruw zou moeten worden geschat – beneden de in het begin van dit hoofdstuk genoemde grenswaarde, dan behoeft nog geen waarschuwing uit te gaan; ligt dit produkt echter boven deze grenswaarde, dan moet terstond de bosbezitter gewaarschuwd worden voor de kans op een zodanige vreterij in de volgende generatie van Diprion, dat bestrijdingsmaatregelen economisch gezien verantwoord zijn.
Daar verschillende van de hierboven gebruikte cijfers slechts op enkelvoudige waarneming berusten en bovendien nog geen metingen zijn gedaan van de naaldmassa van grovedennenbossen van verschillende boniteiten en leeftijden, zullen de werkzaamheden voor 1959 moeten omvatten:

a. bepalingen van het naaldgewicht (drooggewicht) van grovedennenbossen van drie verschillende leeftijden (15, 30 en 50 jaar) en drie boniteiten III, IV en V),
b. hetzelfde kweekwerk, zoals dat in dit najaar op de Hoge Veluwe is geschied bij de *najaars*generatie van Diprion, ook bij de *voorjaars*generatie van 1959.

Sterfte in de groveden

Aan het onderzoek naar de oorzaak van de sterfte in de grovedennenbossen van het Kroondomein bij Apeldoorn is dit jaar een andere wending gegeven. De tot dusverre uitgevoerde driemaandelijkse controle, alsmede het analyseren van de groei van de gestorven bomen, hebben het weliswaar mogelijk gemaakt een aantal feiten te noemen die de sterfte gedeeltelijk zouden kunnen verklaren, de primaire oorzaak van de sterfte, resp. verzwakking, is er geenszins door aan het licht gebracht.
Dit jaar is bij dit onderzoek de weg van de inventarisatie gevolgd. Van alle grovedennenbossen ter plaatse zijn gegevens verzameld betreffende leeftijd, grondsoort, bosaanleg, grondbewerking enz., terwijl daarnaast van elk bos een schatting werd gemaakt van de mate van „aantasting". Gehoopt wordt dat op deze wijze een verband zal worden gevonden tussen de mate van aantasting en een van de vorengenoemde gegevens. Aan het eind van het verslagjaar konden nog geen nadere mededelingen over de resultaten van deze inventarisatie worden gedaan.

Diverse werkzaamheden

Ten behoeve van een handleiding voor bosbescherming in Nederland, die zal worden samengesteld in samenwerking met het Bosbouwproefstation en de Landbouwhogeschool, werd een determinatietabel van de voornaamste Nederlandse schadelijke bosinsekten opgesteld. Een hoofdstuk met een meer gedetailleerde beschrijving van de in deze tabel genoemde beschadigers, alsmede een algemeen hoofdstuk over bosbescherming, is in bewerking.

LEVENSGEMEENSCHAPPEN VAN DE BODEM

De werkzaamheden betroffen de biologische aspecten van de omzetting van organisch materiaal op en in de bodem, de invloed van insecticiden op de bodemfauna en waarnemingen betreffende de bodemfauna in kas- en fruitteeltgronden.

Omzetting van organisch materiaal in de grond

Het onderzoek heeft tot doel inzicht te krijgen in de oorzaken van verschillende

typen van humusvorming. Het werd hoofdzakelijk uitgevoerd in een eikenbos bij Hackfort, waar in 1956 met dit onderzoek werd begonnen.
Aan de typering van het proefterrein, zoals deze in het vorige jaarverslag werd gegeven, kan het volgende worden toegevoegd: doordat het opvangen van het vallende strooisel gedurende het gehele jaar werd voortgezet, kon een vollediger beeld verkregen worden van de strooiselproduktie en de verschillen hierin tussen de onderscheiden typen *kalkrijke mull* (I), *zure mull* (II) en *mor* (III). Van september 1957 tot september 1958 werden in de drie typen resp. 560, 580 en 490 g/m² strooisel opgevangen. In alle drie de typen bestond ca. 70% hiervan uit bladstrooisel. Van de resterende 30% namen takken (16–20%) en berkekatjes (tot 7%) de voornaamste plaats in. Zeer gering was de hoeveelheid opgevangen rupsexcrementen (hoofdzakelijk van *Tortrix*). Deze bedroeg in I, II en III resp. 2,0, 2,3 en 3,5% van de in deze typen gevallen hoeveelheid eikeblad.
De samenstelling van het bladstrooisel blijkt enigszins af te wijken van de in 1957 volgens een zeer grove methode gevonden waarden. In I bestond 28% uit eik, 36% uit berk, 19% uit els en 17% uit populier. In II bestond 66% uit eik en 34% uit berk. In III: 92% uit eik en 8% uit berk.
De verdeling van de bladval over het jaar toont voor de diverse bladsoorten duidelijke verschillen: berk valt van juli tot november, els van juli tot half november, populier valt praktisch geheel in september en oktober, eik in oktober en november. In de onderscheiden typen konden in dit opzicht geen verschillen worden vastgesteld. In vergelijking tot 1957 viel de periode van bladval zeker enige weken later, terwijl de totale hoeveelheid van alle soorten in alle typen hoger lag. Ook de verdeling van de totale bladval over het jaar verschilt in de drie typen niet veel: 70–75% valt in de laatste vier maanden van het jaar, 5–10% in de eerste vier maanden en 20–25% in de maanden mei tot en met augustus.
Het aandeel van de ondergroei in de strooiselproduktie loopt in de verschillende typen sterk uiteen. In type I komt bij de 560 g van het boomstrooisel nog gemiddeld 60 g aan strooisel van de ondergroei. In type II bedraagt dit ca. 50 g en in type III slechts ongeveer 10 g. In vergelijking tot het eike- en berkestrooisel is het strooisel van els, populier en ondergroei veel rijker aan stikstof.

Abiotische milieu-omstandigheden. Gedurende het gehele jaar werden ter karakterisering van het milieu klimatologische waarnemingen gedaan. De neerslag werd wekelijks opgenomen. De temperatuur in de strooisellaag en op 10 cm eronder werd met een thermograaf, en de relatieve luchtvochtigheid op ca. 15 cm boven de strooisellaag met een hygrograaf geregistreerd.
Naast deze gedetailleerde gegevens werd met six-thermometers wekelijks de maximum- en minimumtemperatuur in de strooisellaag en op 5 cm diepte eronder vastgesteld, waardoor een globaal overzicht werd verkregen van de temperatuurverhoudingen der verschillende typen. De verschillen bleken in zomer en winter zeer gering te zijn; alleen in het voorjaar was de gemiddelde maximumtemperatuur in III (onbebladerd) in de strooisellaag 3-4° hoger dan in de andere typen.
Met haarhygrometers werd de relatieve luchtvochtigheid in de drie typen vergeleken. Deze lag overdag in het algemeen in type III tot 5° lager dan in II, terwijl hier de luchtvochtigheid weer wat lager lag dan in I. Het saturatiedeficit vertoont het omgekeerde beeld. 's Nachts loopt de vochtigheid praktisch steeds tot 90–95% op en de verschillen tussen de typen zijn nauwelijks aantoonbaar. Duidelijk manifesteert het verschil in temperatuur en luchtvochtigheid zich in de potentiële verdamping, die op 5 cm hoogte gemeten werd aan de verdamping van water uit

Piche-buizen. Deze verdamping wordt uiteraard ook sterk beïnvloed door de windsterkte, waarover geen waarnemingen gedaan werden, maar waarvan wel aangenomen mag worden dat zij groter is in het kale type III dan in de meer met struiken en kruiden begroeide typen I en II. Vastgesteld werd dat de potentiële verdamping van eind juni tot eind september in III ruim 2× zo hoog was als in I en II, die onderling weinig verschilden.
Ter karakterisering van de waterhuishouding van de grond werden op karakteristieke plekken in de drie typen de maximale watercapaciteit, de veldcapaciteit, het vocht-equivalent en de watergehalten bij pF 2,7 en pF 4,2 bepaald en vergeleken met de waarden die door het Bedrijfslaboratorium voor Grond- en Gewasonderzoek werden bepaald. De bepalingen van de pF 4,2 boven zwavelzuur gaven een redelijke overeenkomst en daar deze bepalingen aan kleine monsters kunnen worden uitgevoerd, is deze methode voor ons doel, het vaststellen hoeveel water voor de bodemorganismen op een bepaald ogenblik beschikbaar is, het meest geschikt. Ook aan de wisselingen van het watergehalte van de strooisellaag in de onderscheiden typen en de interpretatie hiervan werd veel aandacht besteed. Bij de uitdroging van het blad spelen behalve de uitdrogingskracht, waarvan de potentiële evaporatie een beeld geeft, ook de dikte van het blad en de ligging van de bladeren ten opzichte van elkaar een rol. In III is het eikeblad gemiddeld dikker, heeft het een relatief dunnere sponsparenchymlaag en een kleiner en meer gegolfd oppervlak dan in I en II. Het watergehalte van dit blad is, onder gelijke omstandigheden, steeds lager dan dat van dun blad. Hoewel de uitdroging van afzonderlijke dikke bladeren langzamer gaat dan die van dunne bladeren, wordt de snelheid van uitdroging van de dikke sterk bevorderd door de losse stapeling van deze gegolfde bladeren in de strooisellaag, terwijl vlakke dunne bladeren dicht op elkaar liggen en dus minder snel uitdrogen. Vooral in winter en voorjaar zijn de verschillen in watergehalte van het blad in I en II enerzijds en III anderzijds zeer groot. Gemiddeld is het watergehalte van het bovenste blad in I en II ongeveer 2× zo hoog als in III. Dat dit op de eerste aantasting van het vers-gevallen strooisel van grote invloed moet zijn, is duidelijk.

De oorzaak van het verschil in dikte van het eikeblad in de verschillende typen moet zeer waarschijnlijk worden toegeschreven aan de omstandigheden waaronder het zich in het voorjaar ontwikkelt: in type III worden de eiken tijdens het uitlopen niet beschaduwd en ontstaat verhoudingsgewijs veel zonneblad waarvan de karakteristiek overeenkomt met de bovenvermelde eigenschappen van het blad in III; in de andere typen worden de uitlopende eiken beschaduwd door er boven uitstekende berken, elzen en populieren, die dan reeds in blad staan en aanleiding geven tot de vorming van relatief meer schaduwblad.
Het watergehalte van de strooisellaag in zijn geheel wordt behalve door de bovengenoemde factoren, ook bepaald door zijn dikte en de onderlaag waarop hij rust. Op grond van zijn geringe dikte staat de strooisellaag in I vooral na half april aan sterkere uitdroging bloot dan de strooisellagen in II en III. De strooisellaag in III ligt in tegenstelling tot die in beide andere typen op een tot 5 cm dikke humuslaag, die door zijn grote watercapaciteit, vooral in het onderste deel, relatief lang een hoog watergehalte handhaaft. Desondanks ligt het watergehalte van de strooisellaag in III vrijwel het gehele jaar door iets lager dan dat in II, terwijl in I het watergehalte wel gemiddeld het laagst ligt, maar zeker niet zo laag als de geringe dikte van die laag zou doen verwachten. Dit moet toegeschreven worden aan de verschillen in evaporatie en in eigenschappen van het blad in de verschillende typen.

Microflora van de bodem. Het beeld van het voorkomen van *cellulose-aantastende organismen* dat in het vorige jaarverslag werd gegeven, kon worden bevestigd. In de bladlaag traden veel meer cellulose-aantastende bacteriën en myxobacteriën op dan in de grond onder de bladlaag, hoewel hier nog veel bladresten aanwezig zijn. Beide groepen kwamen in I veel talrijker voor dan in II, terwijl zij in III slechts bij hoge uitzondering werden aangetroffen. Meestal wordt de hoge pH als oorzaak van het veelvuldiger optreden van bacteriën aangenomen.
Het voorkomen van deze organismen in bladlaag en grond van Middachten, waarvan de pH gelijk is aan die van type III, is hier echter geheel niet mee in overeenstemming. Waarschijnlijk moet de oorzaak worden gezocht in de verschillen in waterhuishouding, in strooisellaag en bodem. In ieder geval is de aard van het strooisel van invloed op de ontwikkeling van deze organismen. In oktober was het aantal cellulose-aantasters op elze- en populierestrooisel zeker 1000 × zo groot als dat op berke- en eikestrooisel uit hetzelfde type.
Parallel met de isolatie van cellulose-aantastende organismen in de verschillende typen loopt de aantasting van op voorwerpglaasjes bevestigde cellofaanstrips in de grond. Reeds na een week beginnen schimmels op het cellofaan te groeien, waarbij in de tweede week etsing van het cellofaan optreedt en vervolgens kleine plekjes wegvallen. Tenslotte raakt het cellofaanplaatje geheel overgroeid met schimmels en komen er grote gaten in. Blijkens vraatsporen en excrementen zijn hier mijten en springstaarten aan schuldig, die tegelijk met schimmels en bacteriën als voedsel, ook het cellofaan opeten. De tijd waarin het verdwijnt varieert met het jaargetijde en is in de drie typen duidelijk verschillend, zoals uit onderstaand overzicht – waarin ook het resultaat van Middachten is opgenomen – blijkt:

Plaats	pH(KCl)	Tijdsduur van het verdwijnen van het cellofaan in weken
Hackfort I	4,2	12–19
– II	3,2	23–39
– III	2,85	19–45
Middachten	2,85	7–10

De van de cellofaanplaatjes geïsoleerde schimmels werden verder op cellofaan en agar met voedingszouten en grondextract gekweekt bij een temperatuur van 25° C. De aantasting door een aantal schimmels verliep veel sneller dan in de natuur het geval was. Dit kan veroorzaakt zijn door de hogere temperatuur, maar ook door het ontbreken van de antagonistische werking van andere organismen. Sterke aantasting gaven *Myrothecium*, *Staphylotrichum* en één soort van de geslachten *Phoma*, *Mucor*, *Penicillium* en *Coniothyrium*. Geen aantasting gaven de meeste *Mucor's*, *Trichoderma* en *Dematium*. Door de sterke groei van schimmels konden geen bacteriën van de cellofaanplaatjes geïsoleerd worden. De reeds eerder op cellulosebodems geïsoleerde bacteriën gaven een sterke aantasting van cellofaan. Bij myxobacteriën verliep de aantasting van cellofaan veel langzamer dan die van filtreerpapier.
De cellofaanplaatjes bleken ook de mogelijkheid te bieden tot het bestuderen van de aantasting van aaltjes door schimmels. In oktober trad, tegelijk met een sterke verhoging van het voorkomen van aaltjes op de cellofaanplaatjes, ook de aantasting van deze dieren door schimmels sterk naar voren.
De activiteit van de microflora werd ook nagegaan aan de afbraak van lindespanen

in de grond. De gewichtsvermindering werd periodiek in de verschillende typen gemeten. Hierbij bleek de totale gewichtsvermindering over een jaar zich in de typen I, II en III te verhouden als 1 : 0,3 : 0,4. In alle typen werd een minimum aan afbraak vastgesteld in de periode november-maart. Maximale aantasting werd in I en II vastgesteld in augustus, in III in mei.
De *myceliumontwikkeling* in de loop van het jaar vertoonde in alle typen een maximum in de herfst (resp. 20, 40 en 330 m/cm^3 in I, II en III) en een minimum in de zomer (resp. 5, 5 en 25 m/cm^3). Vrijwel al dit mycelium was afkomstig van paddestoelvormende schimmels (Basidiomyceten). Veel van de in 1957 waargenomen paddestoelen werden dit jaar op precies dezelfde plaatsen teruggevonden. Het totaal aantal waargenomen soorten was dit jaar in III echter veel lager dan in 1957 (29 tegenover 47 in 1957), terwijl het eerste voorkomen van veel soorten 1–1$^1/_2$ maand later viel dan in 1957. Tengevolge hiervan kwamen bijna alle soorten over een kortere periode en vaak in veel geringere aantallen voor.
Hiermee is in overeenstemming dat de hoeveelheid mycelium in III in november slechts de helft bedroeg van de hoeveelheid in 1957. Mogelijke oorzaken hiervan zijn: de aanzienlijk geringere neerslag vanaf juli en de latere bladval van de eik. In I werd in beide jaren een ongeveer gelijk aantal soorten verzameld en was de myceliumtelling ook vrijwel gelijk. Uit een vergelijking van de myceliumgroei op cholodny-plaatjes in I en III in de herfst blijkt de grote invloed van de soortsamenstelling van het strooisel hierop.
Als maat voor de *totale microbiologische activiteit* werd wekelijks het koolzuurgehalte van de bodemlucht gemeten. Dit koolzuurgehalte bleek een duidelijke jaarlijkse schommeling te vertonen. Tijdens het maximum in augustus is het CO^2-gehalte 10 × hoger dan tijdens het minimum in januari-februari. In grote trekken correspondeert het CO^2-gehalte met het temperatuurverloop. Op kortere termijn zijn er schommelingen, die gecorreleerd blijken te zijn met de neerslag en de duur van de voorafgaande droge periode. Deze schommelingen komen het sterkst tot uiting in type I, met zijn dunne strooisellaag en daardoor grote droogtegevoeligheid. Op nog kortere termijn is er een negatieve correlatie van het CO^2-gehalte van de bodemlucht met de dagelijkse temperatuurgang. Tijdens de nacht ontwijkt tengevolge van thermische uitwisseling meer koolzuur dan overdag tengevolge van diffusie. Dit kon met waarnemingen aan CO^2-absorptie onder glazen klokken worden bevestigd.

De *zuurstofopname van grond en blad* onder verschillende omstandigheden werd met een Warburg-apparaat onderzocht. Met toenemende diepte neemt de zuurstofopname van de grond snel af. Op 3 cm is deze in alle typen reeds tot de helft teruggelopen. Deze waarneming werd bevestigd door de grote overeenkomst tussen de koolzuurontwikkeling onder een glazen klok en de zuurstofopname van 4 cm hoge monsters in de „Warburg", beide omgerekend voor hetzelfde oppervlak.
Bij stijgende temperatuur neemt de zuurstofopname toe. Deze toename is groter naarmate de voorgaande periode kouder en de temperatuurstijging groter is. Na deze stijging in zuurstofopname volgt een daling die des te sneller optreedt naarmate de temperatuur hoger is. Hierna vormt zich een nieuw evenwicht, afhankelijk van de temperatuur en de grond: afwisselende temperatuur veroorzaakt, vooral in grond uit III, een hogere zuurstofopname dan een gelijkmatige temperatuur met hetzelfde gemiddelde (5–25° C tegenover 15° C).
De invloed van eenzelfde hoeveelheid water op de toename van de zuurstofopname

is groter naarmate de grond droger is en deze droogte langer heeft geduurd. Bij uitdroging neemt de zuurstofopname van de grond af en is voor alle gronden bij het verwelkingspunt vrijwel nul. Bevochtiging van de grond geeft een toename in de zuurstofopname, die afhankelijk is van de droogte van de grond. Na de maximum-zuurstofopname volgt een daling totdat na ongeveer drie weken een nieuw evenwicht is ontstaan.
Losmaken van de grond, bijv. door mengen of zeven, leidt tot een verhoging van de zuurstofopname (ca. 2 ×). Strooiselverkleining verhoogt de zuurstofopname sterker, naarmate de versnippering intensiever is. Bladfragmenten kleiner dan $^1/_4$ mm nemen $1^1/_2$ × zoveel zuurstof op als heel blad. Na vier dagen is het effect verdwenen. Vermenging van strooiselmateriaal met grond geeft een verhoging van de ademhaling, zowel bij heel als bij verkleind blad. Hoe beter de grond, hoe sneller en sterker de stimulering van de ademhaling.
Toevoeging van glucose of asparagine aan de grond geven een toename van de zuurstofopname. Deze verhoging is niet evenredig aan de concentratie. Ook bladextract geeft een directe stijging van de ademhaling. Deze is hoger naarmate de grond beter en het extract rijker is. Grond uit type I wordt sterker gestimuleerd dan grond uit III. Elzebladextract stimuleert meer dan berke- en populiereblad-extract en dit weer meer dan extract van eikeblad. Bladextract van els geeft bij eerste toediening pas na verloop van enige tijd bij grond uit II en III verhoging van de ademhaling. Bij volgende toediening volgt deze verhoging direct.
De verschillende soorten blad tonen duidelijke verschillen in ademhaling. Elze-, populiere-, berke- en eikeblad (alle in pas gevallen toestand) en oud eikeblad verhouden zich hierbij als 105 : 75 : 75 : 55 : 30.

B o d e m f a u n a. De verschillen in de samenstelling van de bodemfauna werden in het vorige jaarverslag vermeld. De toen zeer talrijke land-kokerjuffer *Enoicyla pusilla* bleek dit jaar veel minder talrijk. In hoofdzaak kon dezelfde verspreiding worden vastgesteld. De verspreiding van regenwormen werd vastgesteld door het periodiek opschudden van oppervlakken van een halve m². *Lumbricus rubellus* – de talrijkste soort – vertoonde in I een ongeveer 2 × zo grote dichtheid als in II en III. Het aantal gevangen dieren nam in het voorjaar sterk af, bleef zeer laag gedurende de zomer en nam in het najaar weer duidelijk toe. In I en II begon deze toeneming in september, in III kon zij pas in november worden vastgesteld. *Allolobophora caliginosa* werd praktisch alleen in I aangetroffen en vertoonde ook een uitgesproken toename in de herfst.
In overeenkomst met de periodiciteit van de vangsten in het terrein vertoonde de activiteit van de dieren in kweekproeven in de loop van het jaar grote verschillen. Kweekproeven ingezet in mei, lieten een aanzienlijk geringere toename in het gewicht der dieren zien dan overeenkomstige proeven ingezet in januari of februari. Jonge dieren vertoonden in dit opzicht minder grote verschillen. *Allolobophora* maakte ook in de kweekproeven een ruststadium door (opgerold), dat pas in september eindigde.
Hoewel in *kweekproeven* de wormen zonder voedseltoevoeging maanden lang in leven konden worden gehouden in grond van elk der typen (*Lumbricus* tot 8 maanden, *Allolobophora* meer dan 10 maanden), liep het lichaamsgewicht terug tot ongeveer de helft van het oorspronkelijke gewicht. Deze gewichtsvermindering was in grond van 25 cm diepte groter dan in grond van 5 cm diepte. In grond van verschillende typen konden geen verschillen in de gewichtsvermindering worden vastgesteld.

Elze- en populiereblad gaven bij beide soorten grote gewichtstoenamen, terwijl eike- en berkeblad vrijwel niet gegeten werden. De gewichtstoename op gemalen elze- en populierestrooisel was vooral bij *Allolobophora* aanzienlijk groter dan op heel strooisel. Bij eike- en berkeblad kon in dit opzicht geen verschil worden vastgesteld. Miljoenpootexcrementen van eikestrooisel werden door wormen niet gegeten.
Met behulp van kweekproeven kon ook worden vastgesteld dat de humusagglomeraatjes, zoals deze onder mor voorkomen, bij passage van het darmkanaal voor een groot gedeelte uiteenvallen en overgaan in een meer colloïdale vorm.
Het verloop van *de aantasting van strooisel door dieren* in de verschillende terreintypen werd gevolgd aan (in november) onder stukjes board uitgelegd gaaf strooisel, door het periodiek schatten van het weggevreten gedeelte. De volgende TABEL geeft een overzicht van het aantal maanden waarna aantasting begint en dat waarna het strooisel voor 50% en geheel verdwenen is.

Uitgelegd in type:	Els			Populier			Berk			Eik		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
Begin aantasting	0	0	0	0	0	1	1	0	1	4	4	5
Voor 50% verdwenen	1	2	3	2	5	6	6	7	9	7	9	10
Geheel verdwenen	6	7	6	9	9	12	9	12		12		
(% verdw. na 12 mnd.)									80		80	80

Ook schaduw- en zonneblad van eik vertoonden duidelijke verschillen in aantastingssnelheid van in maart uitgelegd gaaf strooisel:

Uitgelegd in type:	Schaduwblad			Zonneblad		
	I	II	III	I	II	III
Begin aantasting	0	0	0	1	1	2
Voor 50% verdwenen	4	5	6	6	7	
% verdw. na 12 mnd.	90	90	60	80	70	25

Onder dezelfde omstandigheden verdween het strooisel van vuilboom, kamperfoelie, kornoelje en hazelaar nog sneller dan het elzestrooisel. Zowel strooiselsoort, aard van het strooisel als terreintype blijken van invloed te zijn op de aantastingssnelheid. De snellere aantasting van elze- en populierestrooisel komt geheel overeen met de sterkere microbiologische aantasting van dit strooisel vergeleken met strooisel van berk en eik en met de voorkeur ervoor van de meeste bodemdieren. Het verschil tussen schaduw- en zonneblad moet worden toegeschreven aan het verschil in watergehalte en structuur van het blad. De verschillen tussen de terreintypen worden veroorzaakt door het verschil in microbiologische activiteit en bodemfauna. Onder de boardplaatjes zijn de vocht- en temperatuuromstandigheden in de drie typen praktisch gelijk.

De strooiselafbraak in het terrein. De strooiselafbraak zoals deze zich in het terrein voltrekt, werd nagegaan door in karakteristieke delen van de

verschillende typen om de twee of drie weken het gewicht van het strooisel per oppervlakte-eenheid te bepalen. Voor een gedetailleerd beeld van de afname van het strooisel vertoonden de punten, ondanks het vrij grote aantal monsters, een te grote spreiding. Ook bleken de proefvakken op den duur tengevolge van de bemonstering geen representatief beeld meer te geven. Wel was het duidelijk dat de afbraak van het strooisel vóór mei aanzienlijk sneller plaats had dan daarna. Uit het resterende strooisel van vóór de bladval in 1957, de bladval in 1957–1958, de totale strooiselhoeveelheid in december en het resterende strooisel van vóór de bladval in 1958 is de totale strooiselvertering voor de drie typen gedurende de periode december–september bij benadering te bepalen:

	Grammen per m² bij type		
	I	II	III
Resterend strooisel van vóór de bladval in 1957	(40)	(100)	(200)
Strooiselval van sept.–dec. 1957 (vangbakken)	320	350	300
Hoeveelheid strooisel op de grond, dec. 1957	340	460	500
Strooiselval van jan.–aug. 1958 (vangbakken)	60	55	30
Resterend strooisel van vóór de bladval in 1958	40	120	280
Strooiselvertering van dec. 1957–sept. 1958	360	395	250

Uit dit overzicht blijkt dat de strooiselvertering in I en II kwantitatief weinig verschilt, maar in III duidelijk lager is. In vergelijking tot het vorige jaar is in type II en vooral in III dit jaar meer strooisel achtergebleven. Als mogelijke verklaringen hiervan kunnen worden aangevoerd: 1. de geringere ontwikkeling van *Enoicyla* in 1958 (dit geldt alleen voor II, in III ontbreekt hij geheel), 2. de duidelijk lagere temperaturen in winter, voorjaar en zomer 1958 en de veel geringere neerslag in juni, juli en augustus, die ongetwijfeld van invloed zijn geweest op de micro- en macrobiologische aantasting.
Dat in type I geen verschil in resterend strooisel kon worden vastgesteld, kan worden opgevat als een bevestiging van de in het vorige jaarverslag gestelde hypothese dat de mate van strooiselafbraak in het mortype veel sterker afhankelijk is van de meteorologische omstandigheden dan die in het mulltype. In I hebben de ongunstiger omstandigheden in winter en voorjaar geleid tot een verlenging van de afbraakperiode. In 1957 was het strooisel in begin april tot ca. 20% gereduceerd; in 1958 werd deze reductiegraad pas in begin juni bereikt. Volgens de tabel op p. 22 bleek in tegenstelling tot de gewichtsafname van het strooisel de *chemische afbraak* vrij rechtlijnig over het gehele jaar te verlopen. Bij vers-gevallen eikeblad is het gehalte aan lignine in type III hoger dan in I en II (meer zonneblad in III). Naarmate het blad verteert, wordt het gehalte aan het relatief-resistente lignine hoger. Het gehalte aan cellulose is in eikeblad uit I iets hoger dan dat uit II en III. Het cellulosegehalte daalt vooral in de nazomer in blad uit type I snel. Het gehalte aan stikstof en gemakkelijk hydrolyseerbare koolhydraten is voor alle typen vrijwel gelijk. Het stikstofgehalte neemt relatief geleidelijk toe, het gehalte aan gemakkelijk opneembare koolhydraten blijft vrijwel constant. In beide gevallen worden deze fracties uit het blad omgezet en vastgelegd in de celinhoud van de microbiële aantasters.
In verband met het nastreven van een koolstofbalans werden de veranderingen in het *koolstofgehalte van eikestrooisel* nagegaan. Vers-gevallen strooisel, groen zowel

	Vers gevallen eikeblad herfst 1957		Overgebleven eikeblad herfst 1958		Overjarig eikeblad
Type:	I	III	I	III	III
Lignine	15,9	19,4	23,6	23,8	22,2
Cellulose	13,8	12,7	4,8	8,7	4,7
Stikstof	1,2	1,2	1,7	1,8	2,2
Koolhydraten (gemakkelijk hydrolyseerbaar)	13,8	13,6	11,4	12,1	12,1

als bruin, bevat 46,6% koolstof; hetzelfde strooisel een half jaar oud 48,5%; overjarig strooisel 50%. Door de aanwezigheid van leem en ijzerconcreties was het niet mogelijk de organische stof met behulp van de gloeiverliesmethode uit de H- en A1-laag te bepalen, waardoor een elementaire analyse geen zin heeft in verband met het onbekend zijn van een betrouwbare omrekeningsfactor. In een beukenbos op zandgrond bleek bij een C-gehalte van 50% in de oude strooisellaag, de H- en A1-laag resp. 52 en 55% koolstof in de organische stof te bevatten.
Het C/N-quotiënt van groen en bruin blad bedroeg resp. 20 en 48, in de grond varieerde het van 13,8 tot 30,4, waarbij het in de mulltypen lager dan 20 en in de mortypen hoger dan 20 lag.

Resultaat van een voedselkeuzeproef van *één Tipula*larve (8 mm) gedurende 10 weken bij 10° C op 1,5 cm² vers blad van v.l.n.r.: eik, populier, berk en els.

S l o t b e s c h o u w i n g. De resultaten van het afgelopen jaar leiden tot de volgende beschouwing: De strooiselvertering moet onderscheiden worden in een macrobiologisch afbraakproces, dat hoofdzakelijk tot fragmentering leidt, en een microbiologisch afbraakproces, dat hoofdzakelijk chemische omzettingen veroorzaakt. Beide processen hebben hun eigen periodiciteit. Het macrobiologische fragmenteringsproces zet tijdens de bladval in, wordt weinig geremd door de dalende temperatuur en zet zich voort totdat in april het vochtgehalte van de strooisellaag sterk vermindert en de activiteit van vele saprofage dieren afneemt. De invasie van het versgevallen blad door micro-organismen heeft, afhankelijk

van de meteorologische omstandigheden, meer of minder snel plaats. Met het dalen van de temperatuur neemt deze microbiologische aantasting snel af om pas weer in april volledig op toeren te komen. Gedurende najaar, winter en voorjaar overheerst dus het fragmenteringsproces, waarbij veel strooiselfragmenten in de grond worden gebracht en de strooisellaag sterk in gewicht afneemt. Hierna zijn het de microbiologische afbraakprocessen, die de overhand nemen en in de gevormde micro- en macrofragmenten in de grond een overvloedige voedselbron onder relatief gunstige omstandigheden vinden. Dit laatste uit zich dan niet in een sterke gewichtsvermindering van de strooisellaag, maar in een hoge CO_2-produktie en een sterke chemische afbraak, voornamelijk van cellulose. Geldt deze beschouwing in principe voor alle drie de typen, toch zijn er tussen deze typen duidelijke verschillen waar te nemen.
Tengevolge van het onderlinge verschil in strooiselsamenstelling van de onderscheiden typen wordt het zowel voor bodemdieren als micro-organismen aantrekkelijke strooisel van het mulltype (els + populier + eik + berk) sneller gefragmenteerd en aangetast dan het strooisel van het mortype (eik + berk).
Tengevolge hiervan en tengevolge van het geringere aantal bodemdieren in het mortype wordt hier van december tot mei aanzienlijk minder strooisel afgebroken dan in het mulltype. Na mei is de strooiselafname in alle typen aanzienlijk minder, maar verreweg het minst in het mortype. Het resultaat is dat in het mortype aanzienlijk meer strooisel achterblijft dan in de beide andere typen. Dat ook de microbiologische afbraak van het strooisel in het mortype achterblijft, blijkt behalve uit het hogere cellulosepercentage van het achtergebleven blad ook uit de geringere koolzuurproduktie. Dat de strooiselvertering van jaar tot jaar onder invloed van de meteorologische omstandigheden een wisselend beeld geeft, blijkt bij vergelijking van het verloop van de vertering in 1958 met dat in 1957, toen temperatuur en vochtigheid in het algemeen gunstiger waren. In het kalkrijke mulltype is, dank zij de mogelijkheid van een langer voortgezette strooiselafbraak, ook in 1958 praktisch geen strooisel achtergebleven. In de beide andere typen, maar vooral in het mortype, is toen een aanzienlijk grotere hoeveelheid strooisel achtergebleven dan in 1957.

Invloed van biociden

De invloed van een vijftal herbiciden op twee soorten wormen werd in potten nagegaan. Door vergelijking met controles kon bij *Allolobophora caliginosa* praktisch geen schadelijke invloed worden vastgesteld. De sterfte en de gewichtsafname waren zowel in de controles als in de proeven gering. *Lumbricus castaneus* vertoonde in de proeven een aanzienlijke sterfte, maar ook in de controles was deze vrij groot. Ook hier werd evenals in de vorige proeven de indruk verkregen dat toevoeging van middelen vooral schadelijke invloed heeft wanneer de dieren, blijkens de controles, de proefomstandigheden slecht verdragen.
Om de invloed van de proefomstandigheden op de vitaliteit der dieren na te gaan, werden een aantal proeven genomen. In de eerste plaats werd de invloed van talk en uitvloeier, welke in de controles gebruikt werden als tegenhangers van stuifpoeder en emulsie, op *Lumbricus rubellus* nagegaan. Noch uit het gewichtsverloop, noch uit de optredende sterfte kon een schadelijke invloed van deze stoffen worden afgeleid. Het opvoeren van het controleren tot 3 × per week bracht geen verandering in de gegevens over het gewichtsverloop en over de sterfte. Het aantal wormen per kweekpot (inh. 0,5 l) bleek wèl van invloed, vooral op het gewichts-

verloop. Bij *Allolobophora* was na 28 weken het gemiddelde gewicht bij 15 dieren per halve liter teruggelopen tot 36%, bij 5 dieren tot 58% en bij 2 dieren tot 83%. Het is duidelijk, dat behalve de dichtheid toch ook nog andere proefomstandigheden invloed op het gewichtsverloop hebben.
De resultaten zijn aanleiding geweest tot het vervaardigen van een opstelling, bestaande uit zeven op elkaar geplaatste eternietringen met een diameter van 45 cm en 10 cm hoogte. De op deze wijze gevormde vaten werden gevuld met tuinaarde en/of klei, eventueel gemengd met stalmest en compost. Door de inhoud der ringen afzonderlijk te onderzoeken, kon de verticale verspreiding van vijf wormsoorten nagegaan worden. Hoewel er nog enkele moeilijkheden overwonnen moeten worden, laat het zich aanzien dat in tuinaarde de wormen zich onder deze omstandigheden goed ontwikkelen en de verticale spreiding vertonen, die van de betrokken soorten verwacht kan worden: *Eisenia foetida* concentreerde zich in de lagen gemengd met stalmest, *Allolobophora chlorotica* was het talrijkst op 30–70 cm diepte en *Lumbricus rubellus* en *L. castaneus* in de bovenste 20 cm. Bij de laatste soort werd echter een vrij groot aantal niet teruggevonden. Hetzelfde gold voor alle soorten in de met klei gevulde kolommen. Vermoedelijk wordt bij het inbrengen van de klei de structuur zodanig gestoord, dat de dieren er moeilijk in door kunnen dringen.

In een tomatenkas van de proeftuin te Venlo werd de invloed van verschillende ontsmettingsmaatregelen op de regenwormbevolking nagegaan. Enkele weken na de behandeling bleek zowel bij stomen als bij chloorpicrine het aantal wormen tot enkele exemplaren gereduceerd te zijn, terwijl formaline aanzienlijk minder schadelijk werkte. Na een jaar was de dichtheid weer sterk toegenomen, waarbij formaline zich nog steeds gunstig onderscheidde van de andere behandelingen. Twee jaar na de behandeling waren er geen duidelijke verschillen meer in aantallen wormen tussen de op verschillende wijzen behandelde delen. Grotere enchytraeën, miljoenpoten en duizendpoten waren iets talrijker op de met formaline behandelde percelen. Bij vergelijking van de wormenfauna in en om de kassen bleken enkele soorten steeds in de kas te ontbreken of er veel minder talrijk te zijn, weer andere kwamen er in een gelijk of zelfs groter aantal in voor.

Waarnemingen naar de invloed van „mulchen" in boomgaarden op de wormendichtheid in de bovengrond wezen op:
1. ongunstige invloed van de hoogste maaifrequentie (5 cm),
2. grotere dichtheid op 10 cm diepte onder de mulchstroken,
3. grotere aantallen wormen onder de stro-mulch onder droge omstandigheden.

BOVENGRONDSE LEVENSGEMEENSCHAPPEN

In het afgelopen jaar is fundamenteel onderzoek verricht op het gebied van de *populatie-dynamica*. Meer direct op de praktijk gericht was het onderzoek naar de rol van hommels als bestuivers van rode klaver en het onderzoek naar de invloed van windschermen op het achterliggende cultuurland. Het laatstgenoemde onderzoek wordt thans nog slechts voortgezet in het proefterrein Grubbenvorst. In Zeeland is dit onderzoek afgesloten; de resultaten zullen in aansluiting op een reeds gepubliceerde voorlopige mededeling tot een definitieve publikatie worden verwerkt.

Populatie-onderzoek

Regulatie bevolkingsdichtheid. Het onderzoek naar de regulatie van de bevolkingsdichtheid van *Bupalus piniarius* wordt verricht door prof. dr. H. KLOMP te Wageningen, die hiervoor gebruik maakt van ons veldlaboratorium Kemperberg. Het in 1958 uitgevoerde onderzoek had betrekking op drie aspecten van het regulatie-vraagstuk, die hier achtereenvolgens worden behandeld:

1. De bevruchtingskans der vrouwelijke vlinders bij zeer ijle bevolkingsdichtheid.
Bij proeven met dierenpopulaties is gebleken, dat een vestiging van dieren vaak alleen kans van slagen heeft als de dichtheid hoger is dan een bepaalde minimale waarde. Bij dichtheden lager dan dit minimum neemt de bevolking in aantal af en sterft de diersoort tenslotte uit. Een van de factoren die hierbij een rol spelen, is de bevruchtingskans van de vrouwelijke dieren, die afhankelijk is van de ontmoetingskans der sexen, welke laatste op zijn beurt weer afhangt van de bevolkingsdichtheid.
In 1958 was de *Bupalus*-bevolking zeer ijl. Mej. L. CASIMIR, die dit deel van het onderzoek deed, stelde zich de vraag of onder deze omstandigheden een noemenswaardig deel der vrouwtjes onbevrucht bleef. Zij ging o.a. na:

a. de mechanismen, die de ontmoetingskans tussen de sexen verhogen, zoals:
de betekenis van de mannetjesvluchten,
de betekenis van de geurstoffen van het vrouwtje,
de betekenis van de protandrie.

b. de bevruchtingscapaciteit der mannetjes, zoals:
het aantal copulaties,
de invloed van de popdiameter.

c. de dichtheden van de beide sexen in het bos op verschillende momenten gedurende de vluchtperiode.

Hoewel de oorspronkelijke opzet – het meten van de bevruchtingskans door middel van in het veld uitgezette mannetjesvallen – mislukte, kon zij op grond van de gegevens over dichtheid en activiteit van de mannetjes aannemelijk maken dat alle vrouwelijke dieren, ook bij deze ijle dichtheid, bevrucht werden. Voorts stelde zij vast dat de popdiameter van de mannetjes gecorreleerd was met het percentage bevruchte eieren dat de vrouwtjes produceerden: de fractie „onbevrucht" nam toe bij afname der popdiameter. Daar de gemiddelde popdoorsnede uit verschillende jaren omgekeerd evenredig is met de bevolkingsdichtheid van de larven, is hier dus sprake van een dichtheids-afhankelijk effect met (althans in theorie) een regulerende invloed: hoge larvale dichtheid leidt tot kleine popdiameter der mannetjes en dit resulteert in een relatief grote fractie onbevruchte eieren.
Zij zal dit onderzoek nog een jaar voortzetten.

2. De regulerende invloed van de parasiet *Carcelia obesa*.
De gegevens die in 1958 over dit punt werden verzameld, weken zeer sterk af van hetgeen tot nu toe gevonden was. Dit kon slechts verklaard worden door aan te nemen, dat van elders een aanzienlijk aantal dieren in het terrein van onderzoek moet zijn binnengekomen. De migraties van de parasieten kunnen niet gemeten worden, zodat dit deel van het onderzoek op vrij losse schroeven is komen te staan.

3. Het verband tussen larvale dichtheid en larvale groei.
Nadat in 1957 gebleken was dat onder experimentele omstandigheden reeds de aanwezigheid van één enkele soortgenoot in een kweek, in vergelijking met solitair opgekweekte dieren, een remmende invloed uitoefende op de groei, werd getracht

in 1958 dit punt verder te analyseren. Het onderzoek werd uitgevoerd door de heer P. GRUYS. Hij richtte zijn onderzoek zo in dat hij in staat was de factoren: direct contact, ruimte en geur, te toetsen. Het bleek dat de groeiremming slechts optrad bij direct contact; ruimte noch geur had enige invloed op de groei.
Voor een verklaring van de correlatie tussen larvale dichtheid en larvale groei die onder veldomstandigheden optreedt, kan een direct wederzijdse beïnvloeding van de dieren echter moeilijk opgaan, omdat het verschijnsel bij relatief lage dichtheden optreedt en de rupsen zeer weinig actief zijn.
Tenslotte werd door vergelijking van de veldgegevens uit de verschillende jaren, vastgesteld dat bij hoge dichtheid de larven vijf stadia doormaken, terwijl bij afnemende dichtheid een toenemend deel van de dieren zes larvale stadia doorloopt. Een dier met zes stadia is in zijn derde stadium kleiner dan een dier in het zelfde stadium dat reeds na het vijfde stadium zal verpoppen, terwijl het ook in het vierde en vijfde stadium kleiner is. Het zesde is tenslotte een fractie groter dan het vijfde van de dieren met vijf stadia.

Regulerende invloed van voedselplant op insekt. Evenals het vorige jaar is ook in 1958 hoofdzakelijk geëxperimenteerd met de bastaardsatijnvlinder, *Nygmia phaeorrhoea* DON. Met deze soort zal het onderzoek niet kunnen worden voortgezet, daar het gehele met het werk belaste personeel allergisch is geworden voor de haren van de rups. Voor het volgende jaar moet dus naar een ander proefdier worden gezocht.
De rupsen werden in het laboratorium gekweekt op takken van meidoorn en eik, verzameld uit verschillende delen van de boom en van de drie verschillende standplaatsen die ook het vorige jaar in de waarnemingen weren betrokken. De popgewichten en de mortaliteit onder de rupsen werden bepaald. Het was duidelijk dat bladeren van de top en de zuidzijde van de boom gunstiger zijn als voedsel dan bladeren verzameld aan de noordzijde. Bovendien levert meidoorn beter voedsel dan eik.
Waarnemingen over de plaag in het veld werden verricht aan eikenaanplanten in Z.O.-Nederland. Alleen bij Alverna (in het Rijk van Nijmegen) verraadden rupsen op de stammen en nesten in de bomen de aanwezigheid van enige vreterij. In dezelfde beplanting werden de rupsen van de plakker en de ringelrups aangetroffen. Vrijwel in het gehele onderzochte gebied werd een vrij zware aantasting door andere soorten (o.a. *Tortrix-viridana*) aangetroffen.
De aantasting door deze soorten was veelal het zwaarst in de top en aan de zuidzijde van de kronen, een verschijnsel dat uiteraard de resultaten in herinnering brengt, die bereikt werden met de kweekproeven met de bastaardsatijnrups, maar dat zeker niet alleen met de geschiktheid van het voedsel in verband mag worden gebracht zolang er niet meer van bekend is. Het is te betreuren dat de proeven met de bastaardsatijnvlinder moeten worden gestaakt. De gedurende de laatste twee jaar verrichte waarnemingen maken het waarschijnlijk dat inderdaad van de voedselplant een regulerende werking kan uitgaan. Indien slechts een deel van de boom geschikt voedsel oplevert en de dieren hiervoor een voorkeur tonen doordat zij het minder geschikte voedsel overlaten resp. het geschikte opzoeken, kan voedseltekort optreden bij een schijnbare overmaat aan voedsel. Voedseltekort is een erkend regulerend mechanisme.

Sociale insekten

Rode bosmier. De routinewaarnemingen, meest aan kunstmatig gestichte

nesten maar ook aan van-nature-aanwezige kolonies, werden voortgezet. De van nature op de Hoge Veluwe voorkomende kolonies van *Formica polyctena* FOERST zijn vermoedelijk alle bekend en vele ervan zijn sinds 1940 vrij regelmatig onder observatie geweest. In sommige gevallen zijn ook gegevens uit nog vroegere jaren bekend. Het leek gewenst deze feiten vast te leggen en enige interpretaties daarvan nader uit te werken. De voor de praktijk belangrijkste conclusies zijn:

1. de verspreiding van deze soort gaat uiterst langzaam,
2. onder de remmende invloeden spelen behalve de mens en de spechten waarschijnlijk nog andere, meer verborgen factoren een belangrijke rol.

Bestuiving rode klaver. Een van de methoden waarop wordt getracht hommelvolkjes voor de klaverbestuiving te verkrijgen, is het beschikbaar stellen van nestkastjes in de tuin van het instituut en op kleine schaal ook elders. In de twee voorgaande jaren werden in de op de grond geplaatste kastjes nooit nesten gesticht. Dit jaar is gebleken dat deze kastjes niet eens inwendig door de naar nestholten zoekende koninginnen worden geïnspecteerd. Zij worden dus om hun uiterlijk of plaatsing reeds afgekeurd. In Wageningen raken dergelijke kastjes wèl bewoond (mondelinge mededeling van de heer B. Z. SALOMÉ). Waarschijnlijk is er dus in de omgeving van het Itbon een overmaat van nestgelegenheden, die naar uiterlijk en ligging aantrekkelijker zijn.

Met de boven de grond ($1^1/_2$–3 m) opgehangen kastjes werden in 1958 betere resultaten verkregen dan in voorgaande jaren; 12 van de 37 werden door hommelkoninginnen betrokken. Dit waren zoals gewoonlijk boomhommels (*Bombus hypnorum* L.). Wellicht is dit succes te danken aan een uit Utrecht afkomstig, zeer

Werkster van de akkerhommel *(Bombus pascuorum floralis)* op rode klaver

sterk hommelvolk dat in 1957 in de tuin van het Itbon werd geplaatst en dat zeer veel jonge koninginnen voortbracht. Deze zouden dan na overwintering in de tuin of in de omgeving de kastjes hebben bevolkt. Twee van deze volkjes gingen in een zeer vroeg stadium te gronde doordat de koningin niet meer op het nest verscheen.

Van de andere bleek het grootste 568 individuen – zowel werksters als jonge koninginnen en mannetjes – te hebben voortgebracht, het kleinste 46. Deze aantallen werden vastgesteld door de lege cocons te tellen nadat de kolonie was uitgestorven. Op ieder moment was de bevolking dezer kolonies dus kleiner dan de resp. genoemde aantallen daar een meer of minder groot gedeelte of nog niet geboren, of reeds gestorven was.
Boomhommels werden dit jaar niet op de rode klaver in de tuin van het Itbon gezien, hoewel zij meestal wel als bezoekers van deze plant worden opgegeven. Door de overvloedige bloei in de zomer van 1958 konden zij blijkbaar voldoende voedsel uit andere, aantrekkelijker bloemen halen. Wèl werd de rode klaver druk bevlogen door akkerhommels, *B. pasquorum* SCOP (in mindere mate ook door tuinhommels en „illegaal"-werkende aardhommels), dit ondanks het overvloedige aanbod van andere bloemen. Rode klaver moet dus, zoals ook uit de literatuur blijkt, zeer aantrekkelijk zijn voor de akkerhommels.
De akkerhommel betrekt vrijwel nooit – ook in Wageningen niet – de uitgezette nestkastjes. Volken van deze soort kunnen zo dus niet worden verkregen. Dit gelukt wel wanneer men de kastjes plaatst in een „hommeldichte" kas met bloeiende planten waarin men de koninginnen brengt. Dit jaar maakten 6 van de 24 koninginnen in de kas hun nesten in de kastjes. Slechts één deed dit op een meer natuurlijke plaats, nl. op de grond tussen de planten. Dit nest werd pas ontdekt toen het in een vrij ver stadium was. Bij de ingang lagen 5 dode koninginnen,blijkbaar de verliezers in gevechten om dit nest. Gevechten om de nesten in de kastjes konden worden vermeden door de kastjes tijdig weg te halen. Wij kunnen dus zeggen dat van de overgebleven 19 koninginnen er 7 tot kolonie-stichting kwamen. De vraag dringt zich op of de 12 andere dit niet deden, omdat de omstandigheden in de kas niet geheel natuurlijk waren, dan wel omdat zij daar van nature niet toe in staat waren. Ook met deze laatste mogelijkheid moet zeker rekening worden gehouden.
Zoals in het vorige jaarverslag reeds werd vermeld, kunnen koninginnen van de akkerhommel ook met nesten beginnen wanneer zij opgesloten worden in de meergenoemde nestkastjes met een klein vliegkooitje er voor (methode HASSELROT). Dit jaar waren de resultaten met deze methode minder gunstig dan in 1957, want slechts ongeveer een derde van het aantal koninginnen begon met een nest, tegen ongeveer de helft in het vorige jaar. Het was reeds gebleken dat dergelijke nesten nooit verder komen dan het beginstadium. Ook was ons bekend dat de nestjes, wanneer zij met geopend vlieggat buiten worden gezet, zich in een aantal gevallen wèl verder ontwikkelen. In andere gevallen gebeurt dit niet, omdat de koningin vroeger of later niet meer op het nest terug komt. Tot dusver werd verondersteld dat deze koninginnen verongelukt zouden zijn.
Uit proeven in een grote vliegkooi met bloeiende planten is dit seizoen echter gebleken dat dit lang niet altijd het geval behoeft te zijn. Zeer veel koninginnen verlaten het nest zonder dat zij door een uitwendige oorzaak daartoe worden gedwongen. Dit bleek ook waar te zijn voor koninginnen die in de kas met hun nest waren begonnen en daarna buiten in de vliegkooi werden gezet. In totaal werden van de akkerhommel 28 beginsels van nesten verkregen, 7 uit de kas en 21 met de methode HASSELROT. Slechts 3 hiervan brachten het tot volkjes van enigszins bruikbare omvang, nl. 43, 90 en 166 individuen. Ook dit zijn weer de totale aantallen voortgebrachte individuen; de bevolking op ieder tijdstip was dus kleiner. De nesten kunnen in alle stadia worden verlaten, ook wanneer reeds werksters

aanwezig zijn. Ook hier doet zich de vraag voor of dit te wijten is aan het menselijk ingrijpen waaraan de dieren blootgesteld zijn geweest (vangen, opgesloten houden, geen vrije voedselkeuze, enz.), dan wel aan een natuurlijke onvolwaardigheid. Natuurlijke nesten die verlaten worden, hebben waarschijnlijk een vrij goede kans weer een nieuwe koningin te krijgen. Men zou daarom verwachten dat moerloze volkjes in buitengeplaatste kastjes ook vanzelf nieuwe koninginnen zouden krijgen en verder dat vrijvliegende koninginnen zouden trachten deze volkjes te veroveren net zoals in de natuur. Dit gebeurt echter niet. De verklaring is zeer waarschijnlijk het reeds genoemde feit dat deze kastjes helemaal niet door vrijvliegende koninginnen worden bezocht.
Ook dit jaar bleek echter weer, dat moerloze volkjes vrij gemakkelijk van een nieuwe koningin kunnen worden voorzien door deze er enige tijd mee op te sluiten. Voorts is het mogelijk een moerloos volkje te verenigen met een moerecht volkje, en evenzo kan men het broed van een verlaten nest zonder werksters laten adopteren door een normaal volk. In al deze gevallen kunnen echter ook de pleegmoeren het nest weer verlaten en later in het seizoen wordt het onmogelijk nieuwe pleegmoeren te krijgen.
Dit verlaten van het nest is wellicht een minder sterke uiting van dezelfde factor die maakt dat andere koninginnen zelfs niet met een nest kunnen beginnen. Beide verschijnselen, die mogelijk reeds door korte perioden van gevangenschap worden versterkt of veroorzaakt, zijn de voornaamste moeilijkheden op de weg naar het gestelde doel: het ter beschikking kunnen stellen van hommelvolkjes voor de bestuiving van rode klaver en eventueel ook van andere gewassen.

Gemengd windscherm van *Populus Simonii fastigiata* en *Populus Verecken*
Eerstgenoemde is door het vroeg in blad komen een bijzonder geschikte windschermboom

Beschuttingsonderzoek in Zeeland

Tuinbouwgewassen. In aansluiting op de onderzoekingen van de voorgaande jaren werd in 1958 nogmaals de generatieve en vegetatieve ontwikkeling bij appels en peren onder invloed van beschutting nagegaan.

Over het geheel genomen heeft het fruit dit jaar in belangrijk mindere mate op de beschutting gereageerd dan in de drie voorafgaande jaren. In 7 van de 9 proefpercelen (appels en peren) met beschutting tegen westelijke winden werden opbrengstverhogingen waargenomen, variërend van 10 tot 50%. Bij één appelperceel en één object met Conference-peren werden zelfs geen reacties waargenomen. De vermelde opbrengstverhogingen zijn gemiddelden over het effectief beschutte gedeelte dat ook dit jaar weer een oppervlakte besloeg ter diepte van gemiddeld 6 × de hoogte van het windscherm.
Het onderzoek met betrekking tot de ontwikkeling van bloem tot vrucht kon dit jaar geen duidelijk beeld geven van de samenhang tussen vruchtvorming en beschuttingstoestand. De weersomstandigheden zijn namelijk zeer gunstig geweest voor een rijke bloei en een ruime vruchtzetting, zodat in alle proefobjecten moest worden gedund. Deze bewerking heeft storend gewerkt, en dit houdt de mogelijkheid in dat het effect van de beschutting op de vruchtontwikkeling in feite groter is geweest dan na de dunning kon worden geconstateerd. Niet onwaarschijnlijk toch is, dat er dit jaar in de beschutting naar verhouding meer clusters zijn gevormd. Ongetwijfeld heeft ook het reeds vroeger vermelde verschil in omvang tussen de bomen bijgedragen tot het verschil in opbrengst in en buiten de beschutting.
Bij het afsluiten van het onderzoek lijkt het goed de resultaten van het opbrengstonderzoek over een reeks van jaren onderling te vergelijken. In onderstaande TABEL is van ieder jaar aangegeven of het effect van de beschutting in sterke mate werd waargenomen (+++), dan wel betrekkelijk zwak (+) of in het geheel niet (±). In dezelfde TABEL is het oordeel opgenomen van het Rijkstuinbouwconsulentschap te Goes met betrekking tot de grootte van de oogst in Zeeland, alsmede gegevens over de wind tijdens het groeiseizoen. Hieruit blijkt dat een positief effect van beschutting regel is. Het treedt niet ieder jaar in even sterke mate op en de jaren waarin het niet optreedt, zijn sterk in de minderheid.
Uit de tabel blijkt verder dat er tussen de gemiddelde windsterkte tijdens het

Van zuidwest tot noordwest variërende wind							Beschuttings-effect	Beoordeling oogstgrootte van R.T.C. Goes
Jaar	Mei			Zomer				
	%	v.	w.s.	%	v.	w.s.		
1951	31	4,9	152	58	4,9	284	niet waargenomen	—
1952	39	5,5	215	61	5,9	360	+	goed
1953	37	6,0	222	63	5,6	352	±	zeer goed
1954	37	5,2	194	70	5,7	396	+	goed
1955	58	7,4	432	38	4,3	163	+++	matig
1956	63	4,3	272	61	5,6	342	+++	beneden normaal
1957	34	5,0	170	55	5,6	306	++	slecht
1958	57	7,7	438	—	—	—	+	goed

% = percentage van de tijd gedurende welke de wind uit de beschouwde windrichting heeft gewaaid.
v. = gemiddelde windsnelheid.
w.s. = gemiddelde windsterkte (% × v.).

groeiseizoen en de grootte van het effect van de beschutting geen duidelijk verband bestaat. Wel is dit echter het geval tussen het effect van de beschutting en de grootte van de oogst. Het nut van de windschermen blijkt namelijk het grootst te zijn in ongunstige fruitjaren. In zo'n jaar (1957) gaf de beschutting aanleiding tot een belangrijke oogstverhoging, ondanks de betrekkelijk gunstige windcondities vooral tijdens de bloeimaand. Het samengaan van een slecht fruitjaar, zoals in 1955 en 1956, met veel wind gedurende de bloei had zeer ernstige oogstverliezen ten gevolge, hetgeen tot uitdrukking kwam in een bijzonder duidelijk effect van de beschutting. Daarentegen was in een uitstekend fruitjaar, zoals 1958, het effect belangrijk lager ondanks ongunstige windcondities, ook gedurende de bloei. In 1953 werd bij een zeer goede oogst zelfs geen effect geconstateerd, doch dit resultaat had betrekking op een te gering aantal objecten om betrouwbaar te zijn. Het effect in 1952 en 1954 was evenals dat in 1958 het resultaat van de beschutting in jaren met een goede oogst, doch met betrekkelijk veel wind gedurende de zomermaanden.
Alhoewel de reeks van jaren betrekkelijk kort is, mag toch wel worden aangenomen dat het geconstateerde verband tussen de grootte van het beschuttingseffect en die van de oogst reëel is. Het bestaan van dit verband verklaart wellicht, dat het positieve effect van de beschutting zich in belangrijke mate reeds tijdens de vruchtzetting manifesteert, omdat een slechte oogst welke mede door de andere weersfactoren wordt bepaald, mogelijk gepaard gaat met gemengde knoppen van mindere kwaliteit, die beschutting vermoedelijk méér van node hebben dan goede knoppen in een goed fruitjaar.
Het onderzoek bij aardbeien gaf ook dit jaar een duidelijk effect op de opbrengst en de vroegheid te zien. Bij het ras Deutsch-Evern konden vooral door permanente beschutting belangrijke opbrengstverhogingen worden verkregen. Het onderzoek bij Jucunda-aardbeien in Kruiningen werd dit jaar aan een twee jaar oud gewas verricht. Bij beschutting tegen westelijke wind lag het effect 20–30% hoger dan het vorige jaar. De beschutting tegen noordoostenwind leverde dit jaar een profijt op van 30% tegen 45% in het vorige jaar. Door de vervroeging werden de opbrengstverschillen nog met maximaal 19% verhoogd als gevolg van de hogere prijs per kg.
Ook dit jaar verliep bij vroege aardappelen de ontwikkeling in de beschutting sneller. Dit profijt kwam slechts bij vroeg oogsten tot uiting, zowel in het loofgewicht als in de knolproduktie.
De resultaten van de voorgaande jaren samenvattend, kan worden geconstateerd dat ook bij de teelt van primeurs de beschuttingstoestand van grote invloed is op het rendement.
Uiteraard gelden de gevolgtrekkingen uit dit onderzoek slechts voor gebieden met gelijke omstandigheden als in Zeeland.
L a n d b o u w g e w a s s e n. Dit onderzoek wordt sinds 1957 verricht door de Landbouwvoorlichtingsdienst te Goes. In 1958 werden de opbrengsten bij gerst, tarwe, aardappelen en suikerbieten bepaald. Met uitzondering van het eerstgenoemde gewas vertonen de resultaten eveneens een positieve invloed van de beschutting. De opbrengstverhogingen bleven evenwel beneden 10% – waarbij de oogstderving ten gevolge van grondverlies voor de aanleg van windsingels, niet in rekening is gebracht – hetgeen overeenkomt met de resultaten van het in 1954, 1955 en 1956 door het Itbon verrichte onderzoek op zandgronden. Het onderzoek aan landbouwgewassen zal in Zeeland nog enige jaren worden voortgezet.

Verstuivingsmetingen. Ook dit jaar werd in het proefterrein bij Lottum weer getracht het verstuivingsverschijnsel en de invloed van beschutting daarop in getallen vast te leggen. Het aantal beschikbare tegelraaien bedroeg dit jaar zes, zodat geen nieuwe behoefden te worden aangelegd.
Daarnaast werd ook een tweetal aspergevelden in het onderzoek betrokken, waar hoogteverschilmetingen tussen bovenkant bed en pad werden verricht. Er trad echter ook dit jaar weer geen verstuiving op.

WILDSCHADE EN BEHEER VAN DE WILDSTAND

Per 1 oktober werd drs. J. L. VAN HAAFTEN aan de afdeling toegevoegd. Hij studeerde biologie te Utrecht en was vóór zijn indiensttreding werkzaam als fysioloog aan het Instituut voor Fysiologie der Dieren te Wageningen. Een algemene oriëntatie t.a.v. de problemen en de werkmethode is nodig alvorens hem een deel van het werk van de heer EYGENRAAM kan worden overgedragen. Inmiddels heeft hij zich reeds belast met de secties op naar ons opgezonden gestorven wild en met de leiding van de proeven over de verteringsprocessen bij herkauwende wildsoorten. Regelmatig woont hij de demonstraties bij voor de studenten in het Instituut voor Veterinaire Parasitologie en Pathologie te Utrecht teneinde zich nader te oriënteren over wildziekten. Binnen enkele maanden zal de heer Van Haaften zich gaan wijden aan de inventarisatie van kleinwild en reewild en aan wildafweermiddelen.
Het hoofd van de afdeling begon in oktober met het geven van een cursus in jacht en wildbescherming aan de Landbouwhogeschool te Wageningen.

Waterwild

Met de leden van de internationale werkgroep voor waterwild werd gecorrespondeerd over de definitieve vorm van de samenwerking, zowel onderling als met het *International Wildfowl Research Bureau.* Hetzelfde onderwerp werd herhaaldelijk besproken met een der Nederlandse leden van de *Executive Board* zonder dat overeenstemming werd bereikt.
Bij de periodieke waterwildtellingen deed zich de moeilijkheid voor van enorme concentraties van zwemeenden in de polder Oostelijk Flevoland. De mogelijkheid van schattingsfouten werd zó groot, dat de waarnemingen niet langer aan één persoon konden worden overgelaten. Per teldag werden daarom zoveel mogelijk leden van de afdeling ingeschakeld, die onafhankelijk van elkaar de zeer grote troepen schatten. De resultaten werden ter plaatse vergeleken en eventueel werd hiervan het gemiddelde aangehouden. Deze methode leverde bevredigende resultaten op. Het maximum aantal zwemeenden dat op een tocht werd waargenomen, bedroeg 300.000 stuks tegen 50.000 in het vorige seizoen. Enige belangwekkende aspecten van dit onderzoek zullen later worden besproken.
De medewerking van de kooikers aan het opgeven der vangstcijfers en aan het ringonderzoek is zeker niet minder dan in andere jaren, hoewel bijna geen tijd aan persoonlijk contact werd besteed. Het is dan ook waarschijnlijk dat onze bijdragen in het mededelingenblad van de kooikersvereniging, dat 3 of 4 maal per jaar verschijnt, dit gunstige effect zal hebben bewerkt. Er werd besloten tot een soortgelijk contact met de jagers door middel van een rubriek in *De Nederlandse Jager.*
De vangstcijfers in het seizoen 1957/1958 waren bijzonder hoog, hetgeen eveneens het geval was in de andere op 7 eindigende jaren van deze eeuw. Deze 10-jaren cyclus, over welks oorzaak wij nog niets weten, kan alleen worden aangetoond

voor de wilde eend. De vangstcijfers over de eerste drie maanden van het seizoen 1958/59 liggen weer op het verwachte, lagere niveau.
Ter voorbereiding van de wederinvoering van de grauwe gans als broedvogel werden twee broedparen ondergebracht bij een boer onder Genemuiden in de hoop, dat zij daar tot broeden zouden komen en de nakomelingschap aan de tamme groep zou kunnen worden toegevoegd. Tegen de broedtijd zijn de vogels echter verdwenen. Door sommigen werd dit voor een niet goed voorbereide poging tot uitzetten aangezien. We hebben nog twee paren overgehouden en beschikken over een 12-tal halfwilde ganzen van het vrouwelijk geslacht, die verkregen werden door paring van een wilde gent met een tamme wildkleurige gans.
In 1958 werden ongeveer 300 riet- en kolganzen geringd en 75 brandganzen. Het aantal terugmeldingen van geringde goudplevieren is in de loop van 1958 toegenomen tot 220, zodat een voorlopige analyse van de gegevens verantwoord scheen. Ons inzicht in de trekbewegingen in het winterhalfjaar is aanmerkelijk verbeterd, maar omtrent de broedgebieden zijn de gegevens nog schaars. Voortzetting van het onderzoek is dan ook gewenst. Aan een publikatie wordt gewerkt.

Voedselonderzoek grofwild

De gegevens verkregen uit de analyses van de inhoud van 285 magen van edelherten werden uitgewerkt. Over het dieet in de zomermaanden kan nog weinig worden gezegd, omdat het materiaal onvoldoende is. De voedselkeus in het winterhalfjaar is reeds vrij goed te bepalen. Heide, dennenaalden (en -schors), gras en takjes van bosbessen vormen het voornaamste voedsel; daarnaast komen nog andere groepen voor, zoals o.a. mossen, boombladeren, boomvruchten, paddestoelen, kruiden en landbouwprodukten. Zowel in volume als in frequentie van voorkomen neemt heide de eerste plaats in. Naarmate de winter vordert nemen grassen af, dennenaalden en bosbessen toe. De voedingswaarde van de meeste van deze elementen mag niet hoog worden aangeslagen. Het schillen van jong naaldhout in nawinter en voorjaar kan dan ook door deze onderzoekingen zeer goed worden verklaard: de dieren lijden gebrek! Ter voorkoming van schilschade is bijvoeding stellig noodzakelijk. De gegevens zullen tot een publikatie worden verwerkt. Het plan om een en ander door middel van voederproeven te onderzoeken, werd opgesteld en besproken met de directeur van de Vereniging tot Behoud van Natuurmonumenten. Na een aanvankelijke overeenstemming over de uitvoering, zagen wij ons na enige tijd genoodzaakt het plan uit te stellen in verband met een voorgenomen drastische vermindering van de hertenstand ter plaatse.
De aantallen ontvangen reewildmagen zijn ongeveer even groot als die van de edelherten. De analyses zijn nagenoeg voltooid. Met de uitwerking is een begin gemaakt. In tegenstelling tot de edelherten is het nog niet mogelijk een goed inzicht te verkrijgen in de voedselkeus van de reeën aangezien de spreiding van de ontvangstdata van de reewildmagen minder gunstig is. Wel is het duidelijk dat reeën veel kruiden eten. In verband met het voorkomen van reewild in zeer verschillende biotopen, is voor deze laatste soort meer materiaal nodig dan voor edelherten, die een meer eenvormig gebied bewonen.

Reewild-inventarisatie

De gegevens betreffende de reewild-inventarisatie zouden worden uitgewerkt door de heer P. TUIN, biol. cand. Toen hij zover was gevorderd dat hij meende een positieve correlatie te zullen vinden tussen reewild-dichtheid en lengte van de

dekkingsomtrek, moest hij het werk staken. Als gevolg van een langdurige medische behandeling heeft hij het nog niet kunnen hervatten.
Op verzoek van de Directie Faunabeheer werden grote jachtvelden in Drente geïnventariseerd in verband met het beleid ten aanzien van de afschotregeling. De methode van het spoorlezen bewijst haar bruikbaarheid steeds duidelijker. Opmerkelijk is dat de uitkomsten dikwijls zeer dicht bij de schattingen van de jachthouders of hun opzichters komen. De laatsten hebben hun kennis dan verkregen door maandenlange observaties. Verschillen als in Denemarken, waar de werkelijke reeënstand driemaal hoger bleek dan de vermeende, zijn tot nu toe niet voorgekomen.

Dassen-inventarisatie

Samen met het RIVON hebben wij een groot aantal dassenburchten bezocht, vooral in Noord-Brabant en Limburg. Hierbij ondervonden wij bepaalde moeilijkheden. In de eerste plaats bleek dat een belópen burcht – dit is een burcht met verse sporen voor de ingang – nog geen bewóónde burcht behoeft te zijn. In de tweede plaats is het niet mogelijk uit de sporen af te leiden door hoeveel dieren een burcht wordt bewoond. Speciale methoden zullen dus moeten worden gebruikt om het aantal dieren per burcht vast te stellen, waarna mogelijk aan de hand van de intensiteit van het gebruik, het aantal bewoners in andere burchten op analoge wijze kan worden geschat.

Het aanbrengen van het merk in de staart van een jonge zeehond

Zeehonden-inventarisatie

In de zomer werd geëxperimenteerd met het merken van jonge zeehonden. Ter-

zelfdertijd konden wij een goede indruk verkrijgen omtrent de waarde van tellingen vanuit boten. De enige methode die betrouwbare gegevens kan opleveren, is fotograferen vanuit de lucht. Het is dan ook aan deze methode dat wij de meeste aandacht besteden. De afdeling Luchtfotografie van het Ministerie van Oorlog verleende ook dit jaar weer medewerking. De bemanning van de toestellen moet hierop nog ingewerkt raken, maar er is hoop dat de resultaten binnen enkele jaren geheel bevredigend zullen zijn.
Op ons verzoek werd in november een serie vluchten uitgevoerd over alle bekende ligplaatsen. Indien er robben lagen, werden deze gefotografeerd. Het aantal opnamen bedroeg slechts drie en hierop konden in totaal 35 zeehonden worden geteld. Voor november is deze situatie normaal. Ook het zeehondenonderzoek geschiedt in samenwerking met het RIVON.

Hoenderachtigen

Afgezien van enkele adviezen in aangelegenheden betreffende het korhoen werd uitsluitend gewerkt aan fazanten. Het ringen en merken van jonge vogels werd krachtig voortgezet. De medewerking van de zijde der jagers is voldoende om bruikbare resultaten te mogen verwachten. Hopelijk wordt dit seizoen genoeg materiaal verzameld om een basis te vormen voor een voorlopige conclusie omtrent de terreineisen van de verschillende fazanterassen.

Afweermiddelen

Sedert het verschijnen van de publikatie *Het gebruik van dierlijke teer als repellent tegen wildschade* (Med. nr. 35/1957), is het aantal aanvragen om advies sterk verminderd. Voorbereidingen werden getroffen voor het ontwikkelen van een sproeimiddel op basis van dierlijke teer.
In een aantal gevallen is ons het mislukken gemeld van dierlijke teer als afweerstof. Gelukkig zijn echter ook dit jaar over het algemeen zeer goede resultaten bereikt. Door Philips Roxane zal een onderzoek worden ingesteld naar de oorzaak van de mislukkingen; nu zij de gehele produktie van dierlijke teer in handen heeft, is voor ons de mogelijkheid voor een onderzoek hiernaar vrijwel uitgesloten.

RECREATIE-ONDERZOEK

Wij hopen en verwachten, dat het gereedgekomen rapport van de Adviescommissie Duinbeplanting, *Beplanting en Recreatie in de Haagse Duinen*, ook waarde zal hebben voor duingebieden buiten Den Haag. Mocht het echter slechts door de Haagse Duinwaterleiding worden gebruikt, dan is weliswaar het werk van de commissie ongetwijfeld nuttig geweest, maar wordt er niet het optimale voordeel uit getrokken. De commissie is thans opgeheven. Of en in hoeverre in andere duingebieden een toepassing van de in het rapport ontwikkelde richtlijnen een uitbreiding van de werkzaamheden van het Itbon met zich zal brengen, is thans nog niet te zeggen.
Een overeenkomstige studie van andere duingebieden is zeker in hoge mate wenselijk.

ANNUAL REPORT OF THE INSTITUTE FOR BIOLOGICAL FIELD RESEARCH 1958 (ITBON)

Summary

The Itbon is concerned with research on animal and plant communities in relation to agriculture and research on problems of wildlife management and forest entomology. A general review of the subjects studied and the most important results obtained is given below. A list of the staff is given on p. 7; a list of publications on p. 39.

FOREST ENTOMOLOGY

The prevention of outbreaks of insect pests. A table for the determination of noxious insects in The Netherlands was worked out.

Prognosis of outbreaks. A correlation exists between the quantity of faecal pellets of the last larval stage of *Diprion pini* L. falling down per day, and the quantity of digested pine needles. A method is being developed to forecast the density of a next generation from counts of faecal pellets falling down from the pine wood canopy.

Surveys of outbreaks in The Netherlands. The results are published annually.

SOIL COMMUNITIES

The influence of soil organisms on the decomposition of forest litter. The decomposition of litter in the *mor* and *mull* formation of the Hackfort oak forest can be distinguished in a macro-biological breakdown, predominating from December to May and mostly caused by the soil fauna and a micro-biological decomposition predominating during summer time. The micro-biological breakdown is demonstrated by a high CO_2-production and an increase in the decomposition of cellulose. Litter of the mor type with a slower decomposition rate has less soil animals, a lower CO_2-production and a slower decomposition of cellulose than litter of the mull type with a high decomposition rate. The decomposition is influenced by the annual temperature and by moisture conditions. Due to the weather conditions, in 1958 more litter remained in the mor type than in 1957; in the calcareous mull type, in which all the litter is decomposed within one year, no yearly influence of the weather could be found; cellophane sheet put in the soil under the litter was decomposed at least two to three times more quickly than in the mor type.

Effects of biocides on the soil community. As it was found that mortality was influenced by the density of earth-worms in the tests, a new method has been developed for laboratory tests. Observation of the effect of several biocides on the earth-worm population in glasshouses and of mulching in an orchard are being carried out.

OTHER COMMUNITIES

Population dynamics of forest insects in relation to the development of infestations. In 1958 three aspects of the natural control of the pine looper, *Bupalus piniarius*, have been investigated.

1. The mating chances of females at the very low population density of this year. Protandry and high activity of males and the fertilization of several females by one male make it probable that even at extremely low densities each female is fertilized. Within a generation the pupal diameter of the male is negatively correlated with the percentage unfertilized eggs deposited by the females.

2. The role of the Tachinid *Carcelia obesa* in the natural control of *B. piniarius*.
3. The relation of larval density and growth. It has been shown experimentally, that when two larvae are reared together growth is inhibited as compared with larvae reared seperately. This inhibition results in smaller pupae. The cause of this has been analysed. It is probable that contact between the larvae followed by mutual disturbance is the effective factor. Reared seperately the percentage of larvae which pass through six instars is significantly higher than in larvae reared in couples.

The influence of the food-plant on the regulation of the population density of insects. For the investgations on this subject, *Nygmia phaeorrhoea* DON. appeared to be unsuitable, as all personnel concerned with the research became allergic for the hairs of the caterpillars. Another object has to be found to enable the continuation of the research. Experiments in the laboratory have revealed that leaves collected from the North side of a tree are a less suitable food than leaves from the top and the South side. Observations in the field on some other insects revealed the same effect. This means that a regulating influence of the food-plant is very likely.

Encouragement of red wood ants in order to prevent outbreaks of noxious insects. The observations on artificially founded colonies were continued; in addition a study was made of the history of colonies naturally occuring in the National Park „De Hoge Veluwe". From this study it appears that the dispersal of *Formica polyctena* FOERST is extremely slow, and that, probably, there are other important mortality factors besides human interference and predation by woodpeckers.

Encouragement of the bumble-bee populations in fields of red clover in order to promote pollination. The attempts made to obtain bumble-bee colonies in nest-boxes were continued; 30–50% of *Bombus pascuorum* SCOP (= *B. agrorum* F.) queens kept in captivity will start nesting. Further development of the nests, however, has been disappointing because the brood or the colonies are often deserted by their queens before they have reached a reasonable size. Deserted nests may be re-queened fairly easily from a stock of captive queens, but the foster-mothers are equally liable to desert the nests prematurely. Failure in starting a nest and early desertion of brood and colony may be due to the same factor which presumably is induced or enhanced by relatively short periods of captivity.

Influence of windbreaks on crops. In 1958 again a positive effect of wind reduction on the yield of fruit trees has been observed in orchards in Zeeland although the effect was somewhat smaller than in some of the preceding years. It appeared to be greatest in years in which the yields were low in the region concerned. There is sufficient evidence to accept the supposition that windscreens principally exercise their favourable effect already during the setting period. Permanent protection of strawberries (Deutsch Evern) against Western and North-eastern winds yielded better results than protection during shorter periods; yet in both cases an increase in yield and an earlier development of the crop were evident. With windscreens a sooner development and a rise in yield were also obtained on early potatoes.

GAME DAMAGE AND GAME MANAGEMENT

Migration, reproduction and mortality of the duck population. A better insight has been obtained on the migration during winter time.

The food of game species in relation to damage. Investigations on the food of game species were continued; from food analysis of red deer it became clear that a coïncidence exists between barking of young pine trees by deer and lack of more suitable food.

Inventarisation of various game species. Our method to use print-reading for the inventarisation of row deer proved to be very usefull; with the aid of this method the row deer population was mapped out for a large part of the country. Inventarisation of seals was carried out with the aid of photographs taken from airoplanes; the method appears to be more reliable than counts from boats.

Investigations on diseased game. In cooperation with the University of Utrecht diseased game was investigated.

LIJST VAN PUBLIKATIES

Mededeling nr. 37: LUITJES, J., Insectenplagen in onze bossen en andere houtopstanden in het jaar 1957 (Insect pest in forests and other ligneous growth in the Netherlands in 1957). Tevens verschenen in *Ned. Bosbouw T 30*, 1958, pp. 209–213.

Mededeling nr. 38: ITBON. Werkzaamheden in 1957 (Annual report Institute for biological field research).

Mededeling nr. 39: Beplanting en recreatie in de Haagse duinen. Rapport van de Adviescommissie Duinbeplanting (Report of the Committee on Dune Management, with Summary).

Mededeling nr. 40: LUITJES, J., Over de economische betekenis van insektenplagen in bossen *(Cephalcia alpina* KLUG en *Diprion pini* L.). (On the economic significance of forest-insect pests) Proefschrift, tevens verschenen in *Versl. Landbouwk. Onderz.* nr. 64. 8.

Overige publikaties:

DRIFT, J. VAN DER, Life cycle and phenology of *Carabus problematicus* HERBST. *Proc. 10th Intern. Congr. Entom. Montreal* 1956, p. 661 (1958).

——— The role of the soil fauna in the decomposition of forest litter. *15th Intern. Congr. Zool.* Sect. 4, Paper 3, Londen 1958.

——— Verspreiding en dagelijkse activiteit van de oppervlaktefauna. *Levende Natuur 61*, 1958, pp. 126–131.

ELTON, E. T. G., The artificial establishment of wood ant colonies for biological control in the Netherlands. *Proc. 10th Intern. Congr. Entom. Montreal* 1956, pp. 573–584 (1958).

——— Over het fourageren van de rode bosmier. *Levende Natuur 61*, 1958, pp. 155–160.

EYGENRAAM, J. A., Over het herkennen van leeftijd en geslacht bij patrijzen. *Nederl. Jager 63*, 8, 1958, p. 128.

——— Preventing game damage to crops by using impregnated cord. *Trans. 3rd Congr. Intern. Un. Game Biol.*, Aarhus 1957, p. 158–159.

——— Verhüting von Wildschäden mittels Tieröl. *Z. Jagdwiss. 4*, 1958, pp. 211–213.

——— „Voederproblemen van ons grofwild. (lezing) *"De Schouw" Ver. Vrienden Hoge Veluwe 5*, 4, 1958, p. 4–6.

RIVON en ITBON, *T.N.O.-Nieuws 13*, nr. 143, 1958, p. 76–77. *O.K.W.-Med. 22*, 34/35, 1958, p. 331.

KLOMP, H., On the synchronization of the generations of the Tachinid *Carcelia obesa* ZETT. *(rutilla* B.B.) and its host *Bupalus piniarius* L.
Z. angew. Entom. 42, 1958, pp. 210–230.

——— On the theories of host-parasite interactions.
Arch. Néerl. de Zool. 13, 1, 1958, pp. 134–145.

LINDE, R. J. VAN DER, Microklimatologische metingen in een gevarieerd terrein.
Levende Natuur 61, 1958, pp. 106–111.

——— Het probleem van de houtopstanden in het cultuurlandschap. Centrum Landbouwdoc. *Literatuuroverz. nr. 21,* 1958.

LUITJES, J., en A. D. VOÛTE, Aim and organization of the forest insect survey in the Netherlands.
Proc. 10th Intern. Congr. Entom. Montreal 1956, pp. 201–203 (1958).

RHEE, J. A. VAN, De betekenis van windbeschutting voor de klein fruitteelt.
De Fruitteelt 48, nr. 43, 1958 p. 1040.

Onderzoek over de betekenis van windschermen.
Jv. Proefstat. v. Fruitteelt in de volle grond 1957, pp. 72–74.

VOÛTE, A. D., Harmonische bestrijding van insektenplagen.
T.N.O.-Nieuws 13, 5, 1958, p. 206.

——— On the regulation of insect populations.
Proc. 10th Intern. Congr. Entom. Montreal 1956, pp. 109–114 (1958).

——— Outbreaks and regulation of the population-density of *Ascaris lumbricoides* L. in the Netherlands.
C.R. Soc. Néerl. de Zool. Janvier 1955–Dec. 1956.
Arch. Néerl. Zool. 12, 4, 1958, pp. 573–574.

——— On the regulation of the population-density of *Ascaris lumbricoides* L.
Arch. Néerl. Zool. 13, 1958, pp. 342–350.

WITKAMP, M., Antibiotica in de grond.
T.N.O.-Nieuws 13, 8, 1958, pp. 350–353.