

1 FEBRUARI 1916.

AFLEVERING 19.



NADruk VERBODEN.

Opgericht door E. HEIMANS, J. JASPERS Jr. en JAC. P. THIJSSE.

REDACTIE

J. HEIMANS, AMSTERDAM.

JAC. P. THIJSSE, BLOEMENDAAL.

ADRES DER REDACTIE:

JAC. P. THIJSSE, BLOEMENDAAL.

UITGAVE VAN:

W. VERSLUYS TE AMSTERDAM.

ADMINISTRATIE:

2e OOSTERPARKSTRAAT 223, AMSTERDAM.

Prijs per jaar / 4.80.

DE GESCHIEDENIS VAN DE NEDERLANDSCHE FLORA.

One of the most interesting and difficult problems
of botanical research, namely the history of the Flora.
SEWARD.

HET klimaat en de bodemgesteldheid zijn de twee groote factoren, die bepalen, welke planten een zeker gebied zullen kunnen bewonen.

Bij verandering van klimaat zal op een bepaald terrein dus ook de flora moeten veranderen. Die soorten, welke met hun speciale eischen het best zich thuis gevoelen in de nieuwe omstandigheden, zullen de overheerschende worden. Het kan zijn, dat die nieuwe overheerschers al aanwezig waren als ondergeschikt bestanddeel in de oude planten-maatschappij, òf dat hun verspreidingsmiddelen ze de voor hen geschikt geworden plek deden bereiken, òf dat ze op die plek uit andere zijn ontstaan.

Kortom: verandering van klimaat geeft verandering in het aspect van de flora.

Omgekeerd wanneer we een verandering in de flora waarnemen, kunnen we, met eenig voorbehoud besluiten op klimaatsverandering.

Uit de fossiele flora blijkt, dat er in de oudste tijdperken der aardgeschiedenis nog geen klimaatgordels bestonden, zooals die nu van Pool tot

Equator elkaar opvolgen. Eerst in het secundaire tijdvak treedt langzamerhand een duidelijk verschil op in de vegetatie van de tropen met die boven de poolcirkel. Zoo vertoonen in onze streken de boomen voor het eerst in het Jura-tijdperk jaarringen, waaruit blijkt, dat eerst toen hier een duidelijk verschil tusschen zomer en winter was ontstaan.

In het Tertiair is uit de fossiele flora duidelijk een langzame afkoeling van de noordpool afwaarts te volgen: een opdringen van de koelere klimaatgordels van 't noorden naar den Equator toe.

De plantengordels moeten mee opschuiven, de plantenmaatschappijen moesten gezamenlijk naar het zuiden verhuizen.

Die verhuizingen moet men zich natuurlijk voorstellen als uiterst langzame verplaatsingen. Een soort zal aan de noordgrens van z'n gebied langzamerhand uitsterven: de zomers worden te kort om z'n zaden te rijpen, of de lenten zoo koud, dat z'n kiemplanten bevriezen, zoodat hij de strijd tegen de concurrenten verliest. Aan z'n zuidgrens zal hij zich kunnen uitbreiden, doordat z'n zuiderbuurman, waartegen hij eerst niet opkon, het daar nu te kwaad krijgt.

Het zal daarbij natuurlijk wel verschil maken, of een soort goede of slechte verspreidingsmiddelen heeft. De boschboomen, die toch op het grootste deel van de aarde (althans voordat de mensch ze ging uitroeien) hun stempel drukken op de vegetatie, verplaatsen zich langzaam, omdat ze meest eerst op hoogen leeftijd zaad geven, bijv. een eik, die pas op z'n 80e jaar vruchten draagt, verhuist met een tempo van om de 80 jaar een voetstap!

Boomen met gevleugelde zaden, die een paar K.M. ver vliegen, of met bessen, die door dieren verspreid worden, zullen wat sneller gaan, maar zevenmijlslarzen zijn dat toch niet. Gaan echter de klimaatsveranderingen uiterst langzaam, en beschikken de planten dus over heele geologische perioden, om te verhuizen, dan kunnen ze toch nog wel meekomen. Het resultaat is dan, dat na een ontzaglijk langen tijd, wanneer op een bepaalde plek het klimaat zoo geworden is, als het voor dien tijd bijv. 10 breedtegraden hooger was, dat er dan ook een flora gekomen is, ongeveer zooals er voor dien tijd een heerschte op die 10 graden hooger breedte.

Zoo groeiden b.v. in het oud-tertiair nog in onze streken boomvarens, broodvruchtboomen, laurieren, verwant met de tegenwoordige tropische soorten uit die familie's.

In het midden-tertiair waren hier nog palmen en Cycadeeën, nog Lauraceeën, maar de tropische typen beginnen in de minderheid te komen tegenover subtropische en gematigde typen. In het einde van het tertiair is het klimaat blijkbaar op onze breedte al niet zoo veel gunstiger meer dan nu, nog slechts iets warmer waarschijnlijk.

De flora was echter toch veel meer gevarieerd dan de tegenwoordige. Zoo vindt men in afzettingen uit het allerlaatste tertiair aan de Maas bij Venlo de resten van bijv.: *eik* en *beuk*, *haagbeuk*, *berk* en *spar*, van *pijlkruid*, *brandnetel*,

hulst, enz. maar daarbij ook van de *mamoetsboomen* (*Sequoia*'s), de *tulpenboom* (*Liriodendron*) soorten van *Vleugelnoot* (*Pterocarya*), van *Magnolia*, *Gnetum*, *Lotos*, de *druif* (*Vitis*), *Liquidambar*, *Trapa*, die thans in onze streken in 't geheel niet meer wild voorkomen, maar wel òf in Noord-Amerika bijv. de Mammoetboomen, tulpenboom en soorten van noteboomen, òf in China en Japan, zooals de vleugelnoot, de *Magnolia Kobus*, *Gnetum scandens* en *Lotos*.

Van die planten worden in de klei daar bij Venlo meest alleen zaden en stukjes van vruchten gevonden, die worden door uitwasschen van de klei met water en uitzeven verzameld, en door vergelijken met tegenwoordige zaden gedetermineerd.

Dat die Noord-Amerikaansche en Oost-Aziatische soorten hier nu niet meer voorkomen is de schuld van de diluviale *ijstijd*.

Het klimaat ging n.l. aan het eind van het tertiair zoo zeer achteruit, dat langzamerhand in het Noorden reusachtige gletsjers ontstonden. Die schoven aaneengesloten tot een reusachtig dikke laag van landijs, met geweldige kracht vooruit, heele landen omploegend en zeën uitdiepend. In 't Noorden groeide dat ijs sneller aan, dan het in 't Zuiden afsmolt, zoodat de rand vooruitschoof en zelfs ons land bereikte.

Toen was er natuurlijk, tot ver bezuiden dien voorrand van 't ijs, geen klimaat meer voor een flora, als de zooeven genoemde pliocene van Venlo.

Bij het naderen van den ijstijd zal dus weer een zeer sterke verhuizing naar het Zuiden hebben plaats gehad en al ging dat ook nog heel langzaam, toch veel sneller dan die geleidelijke afkoeling in het tertiair, die we zoo juist bespraken. Daardoor zullen vele soorten met een minder snelle verspreiding, die vlucht naar 't Zuiden niet hebben kunnen meemaken en door het ijs, of liever, door de koude als voorbode van 't ijs, achterhaald en vernietigd zijn. Die konden dus, bij de terugkeer van de sneller zich verplaatsende soorten na den ijstijd, niet weer hier optreden, vandaar een merkbare verarming van onze flora vergeleken bij de pliocene vooral wat betreft houtgewassen.

Nu is en was de geografische gesteldheid van Europa voor zoo'n verhuizing naar het Zuiden bij uitstek ongeschikt; de Pyreneeën, de Alpen, de Kaukasus liggen dwars in den weg, dan volgt de Middell. Zee, en daarna nog als derde barrière de aaneengesloten woestijnstrook. De Alpen waren destijds niet alleen hooger dan thans, maar bedekten zich ook met een ijskap, die ten slotte in de vlakke afdaalde, tot München en Milaan en van Lyon tot Weenen.

Daarentegen zijn Noord-Amerika, met z'n groote, ver naar 't Zuiden doorlopende vlakten, en Oost-Azië met een ononderbroken vlakte langs de kust, veel beter geschikt voor een vlucht naar 't Zuiden en een terugkeer naar 't Noorden.

Vandaar komt het, dat een groot aantal soorten in die beide gebieden wel aan de vernietiging door den ijstijd ontkomen zijn, welke in Europa daardoor uitgestorven zijn, zooals de genoemde Mammoetboomen, *Lotos*, *Magnolia* en vele andere.

Een groot aantal andere soorten hebben echter wel een schuilplaats kunnen

bereiken. Als zoodanig kwamen in aanmerking: het Balkanschiereiland, omdat daar de gebergten voornamelijk in de richting Noord—Zuid loopen en verder vooral de Zuidelijke hellingen van den Kaukasus. Nog tegenwoordig vindt men in de bosschen daar een groot aantal van die soorten uit 't tertiaire Europa, die daar in den ijstijd heen gevlucht zijn en waarvan vele zich na den ijstijd niet weer naar 't Noorden terug hebben uitgebreid, waarschijnlijk omdat ondertusschen



Fig. 1. Ijstijdkaart van Europa naar die van Penck.
Het getinte geeft de grootste uitbreiding van het landijs aan. De zwarte lijnen met getallen: 800, 1000, 1200 enz., geven de hoogte van de sneeuwgrens in den ijstijd.

een zeearm en de steppenstrook ten Noorden van de Zwarte Zee waren ontstaan. In die Zuid-Kaukasische bosschen krijgt men het idee van in een plioceen bosch te wandelen, zegt Prof. Engler. Voorbeelden van die flora zijn: *Pimpernoot*, *Staphylea colchica*, *Vleugelnoot*, *Pterocarya caucasica*, *Rhododendron*, *R. ponticum*, *Philadelphus coronarius* de *Boerenjasmijn*.

Over de klimatische omstandigheden tijdens den ijstijd zijn we door de

schitterende onderzoeken van Penck en Brückner met vrij groote zekerheid ingelicht.

Een sterke uitbreiding van gletsjers hoeft niet noodzakelijk het gevolg te zijn van een sterke afkoeling, maar hangt ook zeer van de hoeveelheid neerslag af, zoodat een directe schatting van de toen heerschende temperatuursomstandigheden niet goed mogelijk is.

Penck en Brückner hebben echter door een uitvoerige geologische studie van het landschap voor bijna geheel Europa bepaald, hoe hoog in elke streek de sneeuwgrens lag gedurende den ijstijd.

Op de kaart, fig. 1, geven de kromme lijnen de hoogte van die sneeuwgrens aan. In onze streken lag die grens minder dan 800 M. boven den zeespiegel, verder naar het Zuiden op 1000 M., 1200 M., 1400 M., enz.

De boomgrens ligt steeds een zeker stuk, dat in 't algemeen op meer dan 800 M. geschat kan worden, beneden de sneeuwgrens. Daaruit blijkt dat toen bijna geheel West-Europa boven de boomgrens lag. Daarmee is reeds het karakter van de vegetatie vastgelegd. Daar komt nog iets anders bij: op meteorologische gronden kan men met zekerheid zeggen dat, boven het landijs een neerdalende

luchtstroom constant geweest moet zijn, dus een barometrisch hoog, dat heeft ten gevolge, dat in de strook ten Zuiden van 't landijs, tusschen dit en het Alpenijs, steeds O. en N.-O. winden heerschten, ijskoude Ooster-stormen moeten dat geweest zijn (vgl. fig. 2, het weerberichtkaartje van 18 Febr. '12).

Nu is een klimaat met droge koude stormen absoluut onbewoonbaar voor boomen. Wat daar kan groeien, is een vegetatie als thans in de toendra's van het hoge Noorden van Rusland. In het Middellandsche Zee-gebied was het heel anders. Daar trokken juist de depressies langs met vochtige W. winden die aan de westkusten veel regen en sneeuw brachten. Daar was het ideale klimaat voor bosschen. Men ziet op de kaart van Penck (fig. 1) de sneeuwgrenslijnen aan de

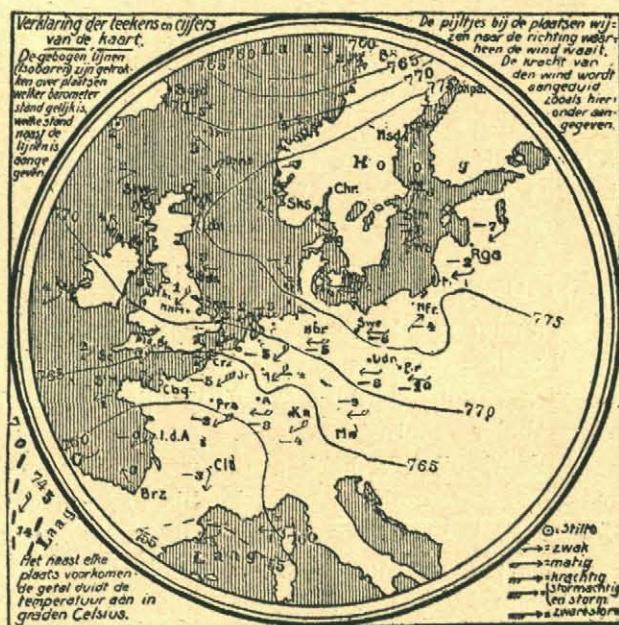


Fig. 2.
Weerberichtkaartje van een kouden dag in 1912 uit het Handelsblad.
Het barometr. maximum (Hoog) boven de Oostzee, ongeveer ter plaatse waar het in den ijstijd permanent lag. Daardoor bij ons sterke koude en droge O. en N.-O. wind.

drie westkusten ver naar 't zuiden ombuigen. Aan die west-kusten zullen toestanden geheerscht hebben als nu aan de Straat van Magelaans, waar door de enorme neerslag de gletsjers tot in zee afdalen, maar te midden van weelderige beukenbosschen. Het Mediterrane gebied, dat nu te droog is voor bosch en een flora heeft van droogte-minnende struiken, met leerachtige bladen, daar was toen het loofbosch van Europa.

In onze streken en nog ver Zuidelijk, tot midden Frankrijk was *toendra*. Ook uit plantenfossielen is dat aangetoond; bijv. in een veen bij Oeynhausen in Westphalen vond de beroemde veenonderzoeker C. A. Weber niet anders dan een aantal blad-mossen, vooral van één soort, die nu voornamelijk op Spitsbergen leeft, verder alleen nog stuifmeel van zeggesoorten, zelfs geen stuifmeelkorrel van een den was er in te vinden. In een iets ouder veen, dus uit een tijd, toen het ijs nog minder nabij was, vond Weber behalve mossen nog Arctische Kruipwilgjes en een dwergden van een soort, die thans nog in Servië algemeen is; dus één die, evenals bijv. onze Paardekastanje, op den Balkan den ijstijd afgewacht heeft.

De meeste geologen zijn het er nu wel over eens, dat er niet maar één ijstijd is geweest, maar eenige ijstijden afgewisseld met *interglaciaal-tijden* van een klimaat zooals het tegenwoordige of zelfs iets warmer.

In de Alpen en in Noord-Amerika kan men met zekerheid aantonen, dat er vier groote ijstijden geweest zijn, gevolgd door nog eenige schommelingen van minder groote beteekenis.

Waarschijnlijk hebben die zelfde ook wel over geheel Europa geheerscht, met dien verstande, dat het landijs niet telkens even ver naar 't Zuiden vooruit drong. Tot in ons land is het misschien tweemaal, misschien slechts éénmaal gekomen; maar hoogstwaarschijnlijk is ons land, voor zoo ver 't in die tijden tenminste *land* was, telkenmale ingenomen door de armoedige toendra-vegetatie van mossen, en bevolkt met poolhazen, poolvossen, rendieren en lemmingen.

Het schema (fig. 4) geeft naar een middelmatige en goed gegronde schatting de tijdsduur van de ijstijden en tusschenperioden aan en geeft tevens een idee van het verschil in klimaat uitgedrukt in de daling van de sneeuwgrens.

Een bovenste gedeelte van de lagen bij Venlo, die ik reeds genoemd heb voor de plioceene flora's, heeft waarschijnlijk behoord tot den eersten Interglaciaaltijd. In die warme periode was de flora ongeveer als de tegenwoordige, maar nog rijk aan soorten uit 't tertiair, die in deze streken thans niet meer leven, zooals de Vleugelnoot en Amerikaansche notensoorten.

Ook in den tweeden interglaciaaltijd was dat nog het geval. Een rijke vindplaats van plantenfossielen uit die tweede warme tusschenperiode is de beroemde breccie van Höttingen in Tyrol (bij Innsbrück). Daarin vonden de onderzoekers behalve de resten van vele planten, die nu weer in die zelfde streek groeien o.a. ook *Rhododendron ponticum*.

Tegenwoordig heeft die *Rhododendron* (de soort waar onze gekweekte

Rhododendrons van afstammen) zijn gebied in Transkaukasie (ten O. van de Oostpunt van de Zwarte Zee) en merkwaardigerwijze bovendien nog slechts eenige verspreide groeiplaatsen in 't W. en Z. van Portugal en Spanje.

Fossiel is hij gevonden behalve bij Höttingen en nog een plek in de Alpen ook op 't eiland Scyros en wel in groote massa in kalksinterafzettingen uit den ijstijd.

Hoogstwaarschijnlijk is hij vroeger in het Middellandsche zeegebied algemeen voorgekomen, en toen dit hem later te droog werd, alleen op die paar plekken overgebleven, waar 't klimaat vochtiger is dan elders. Het gebied aan den Kaukasus en de plekjes in Portugal en Spanje onderscheiden zich van de rest van het mediterrane gebied doordat de regenval er bijzonder aanzienlijk is (meer dan 100 cM. per jaar).

De verspreidingsgebieden in Spanje en Portugal zijn dus naar alle waarschijnlijkheid een *relict*: een restant van een vroeger meer algemeene verspreiding in het mediterrane gebied. (De zaden van Rhododendron zijn niet van dien aard dat ze door vogels of door wind over zulke afstanden kunnen verspreid worden).

Van den laatsten en voorlaatsten interglaciaaltijd zijn in Noord-Duitschland veel planten-fossielen uit venen beschreven vooral door C. A. Weber. In sommige van die venen vond hij van onder eerst glacial-

planten bijv. arctische kruipwilgjes en dan langzamerhand meer zuidelijke planten en naar boven toe weer meer en meer arctische, daarop lag dan het moraine-puin van den volgenden ijstijd. Een van de planten uit dat laatste interglaciaal moet ik toch nog even noemen: *Brasenia purpurea*, dat is een roode waterlelie, die in al die interglaciale venen, ook in ons land heel algemeen is, maar nu in Europa niet meer bestaat. Die is hier dus pas in den laatsten ijstijd uitgestorven. Hij leeft nu nog in Noord-Amerika, Afrika, Azië en Australië, dus zoowat overal behalve in Europa.

De laatste ijstijd schijnt de heftigste te zijn geweest, want ook in het laatste interglaciaal komen nog meer zulke soorten voor, die sedert 't tertiair dus alle vorige verhuizingen in Europa hadden meegemaakt, maar door den laatsten ijstijd voor goed in Europa uitgeroeid zijn. Misschien kwam die laatste sneller op.

Bij elken nieuwen ijstijd herhaalt zich dezelfde geschiedenis: naar het Zuiden

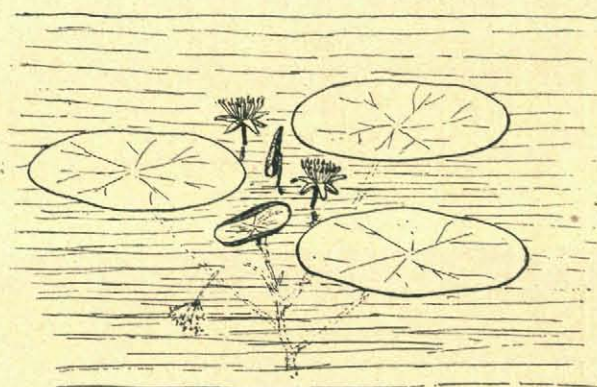


Fig. 3. *Brasenia purpurea*.
Een roode Waterlelie, die door den laatsten ijstijd in Europa uitgestorven is, in andere werelddelen nog leeft.

elkaar opdringen, en uitsterven van die soorten welke niet gauw genoeg mee konden komen; bij elke warme periode in omgekeerde richting. Evenzoo na den laatsten ijstijd.

De streken die door het ijs bedekt geweest zijn, zijn daardoor natuurlijk geheel en al van vegetatie ontbloot geworden, en zooals we gezien hebben, de breede landstrook voor de ijsrand was *toendra*.

De heele tegenwoordige flora is dus opnieuw hier ingedrongen gedurende den *postglaciaaltijd*, het tijdperk na den laatsten ijstijd, dat is nog niet eens zoo lang, als de laatste interglaciaaltijd geduurd heeft. (Zie fig. 4).

Langzamerhand moet de toestand gunstiger geworden zijn, zoodat steeds meer „verwende typen“ hier terecht konden, in volgorde van hun gevoeligheid voor het klimaat.

Er zijn twee methoden, om na te gaan, hoe die ontwikkeling van de flora verlopen is: n.l. de *palaeobotanische* methode en de *plantengeografische*.

Hoe men volgens de eerste methode werkt is duidelijk: als men in een

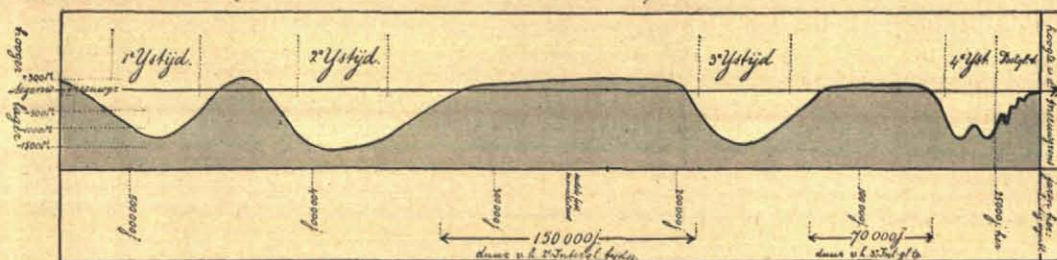


Fig. 4. Schema aangevende (door de golvende lijn) de stijging en daling van de sneeuwrens in de ijstijden en tussenijstijden; de horizontaal doorgetrokken lijn stelt ter vergelijking de tegenwoordige hoogte van de sneeuwrens voor; de cijfers geven aan, hoeveel jaren de verschillende tijdstippen ongeveer achter ons liggen.

profiel van oude veenlagen onderaan vindt resten van een arctische flora en dan naar boven toe meer en meer, eerst stuifmeel, dan naalden en kegels en stronken van den Den (*Pinus*) en daarboven, die ziet verdrongen door resten van eiken, dan kunt u daaruit met zekerheid conclusies trekken aangaande de ontwikkeling van de flora in die streek; althans wanneer men dezelfde opeenvolging vindt in tientallen van oude venen. Nu heeft deze methode ook z'n bezwaren:

Ten eerste kan maar een klein gedeelte van de soorten zoo bewaard blijven; fossielen uit dit tijdperk kennen we behalve als veen, alleen nog in den vorm van kalksinterafgietsels en in enkele bepaalde soorten van kleiafzettingen. Dus kunnen we alleen verwachten soorten, die aan of in water, of althans moerassige plekken groeiden, voorzoover hun celwanden dan nog de noodige consistentie hadden, om bewaard te blijven. De planten van droge standplaatsen vergaan tot stof, of verrotten, maar worden niet bewaard, zooals in het veen.

Ten tweede hangen de conclusies heelemaal af van de ouderdomsbepalingen van die laagjes, en nu weet ieder wel, dat er maar zelden twee geologen gevonden kunnen

worden, die het eens zijn over de ouderdom van een bepaalde laag, en in dit postglaciale tijdperk is die oneenigheid erger dan ooit.

Daartegenover staat de planten-geografische methode.

Die gaat uit van de tegenwoordige flora, namelijk van de studie der huidige plantenverspreiding. Door het bestudeeren van die verspreiding in verband met de omstandigheden, wordt getracht te vinden, hoe die tot stand gekomen is. Deze methode heeft boven de paleontologische voor, dat ze een veel rijker materiaal heeft als grondslag, en niet afhankelijk is van een paar armzalige, moeilijk juist te determineeren restjes.

Eén groot bezwaar is er aan deze methode verbonden, en dat is een bepaalde controverse, die telkens weer optreedt, namelijk deze: elke soort en ook elke plantenmaatschappij als geheel genomen, heeft één of eenige bepaalde streken als eigen terrein, waar ze thuis is op alle geschikte plekjes, en daar buiten een aantal meer geïsoleerde plekken, waar ze, door locale omstandigheden begunstigd, kleine terreinen „in partibus infidelium“ bezet.

Dit nu kan op twee manieren ontstaan zijn n.l. of de plant of planten-maatschappij heeft vroeger een veel grooter gebied gehad en is daar later uit verdrongen, behalve op enkele bijzonder gunstige plekjes, die als *relictenstations* of *refugiën* te beschouwen zijn, (denk bijv. aan de *Rhododendron ponticum* in Portugal en Spanje) of omgekeerd de verspreidingsmiddelen van de soort hebben hem in staat gesteld, buiten z'n eigenlijk compact gebied zaden uit te strooien, en die hebben alleen op die enkele allergunstigste plekjes vasten voet kunnen krijgen: dan zijn het dus niet relictenstations of refugiën, maar *geavanceerde voorposten*; dat geeft precies hetzelfde beeld.

Het is duidelijk, dat er een heel nauwkeurige kennis van de omstandigheden en van de biologie van de soort noodig is, om uit te maken, met welk van die twee gevallen we te doen hebben, en het zal niet altijd mogelijk zijn, om dat met zekerheid te zeggen.

J. HEIMANS.

Wordt vervolgd).

DE BLAUWE GOUDWESP.

(*Chrysis cyanea* L.)



EN stille, zonnige morgen op het einde van Juni. Tegen een schutting achter mijn woning zit een klein, fraai insect, het geheele lichaam van een schitterend, iets groenachtig metaalblauw: een blauwe goudwesp. Onbeweeglijk zit het nauwelijks 6 millimeter groote dier, als geheel opgaande in de koestering der zonnestralen. Slechts af en toe een zwakke trilling in de naast elkander liggende, rechthoekig gestoken sprieten verradert het leven — het leven en de waakzaamheid. Want op een