

3 *Het Carboon, de tijd van de steenkoolbossen*

Waar plantendood in stilstand land verwekte...
Slauerhoff (Voorwereld II)

De zee die gedurende het Boven-Devoon onze gebieden overdekte, bleef bestaan toen het Devoon ten einde liep en werd opgevolgd door het Carboon. Eigenlijk gebeurde er bij de overgang van Devoon naar Carboon dus niets bijzonders. Toch is die gebeurtenis voor de Nederlanders wel vermeldenswaard, want met het inluiden van de Carboontijd brak het geologische tijdperk aan waarbinnen de sedimenten werden afgezet, die als de oudst bekende gesteenten uit Nederlandse grond moeten worden beschouwd. (Afgezien uiteraard van de zwerfstenen, die in veel later tijd uit precarbonische lagen naar Nederland werden vervoerd.)

Zo gezien begint dus voor de Nederlanders hun vaderlandse geologische geschiedenis met het Carboon. Het oudste gesteente dat in de boorinstallaties van de Rijksopsporingsdienst van Delfstoffen en zijn opvolgers is omhooggehaald was immers een grijsblauwe, ondercarbonische kalksteen, behorend tot het Viséen (genoemd naar de plaats Visé in België).

ONDER-CARBOON

Toch is het niet juist bij het te boek stellen van wat er in het Carboon gebeurde met het Viséen te beginnen. Want al moge dan het Viséen voor de bewoners van Nederland een speciale betekenis hebben, al vóór het Viséen begon was er reeds een volledig tijdsbestek van het Carboon verstreken. Het was het Tournaisien (van Tournai = Doornik, in België). Gedurende dit Tournaisien werden *kalkgesteenten* afgezet. Alleen is hun kleur in de regel niet grijsblauw, maar zwart, hetgeen hen de handelsnaam 'zwart marmer' bezorgde. Deze—vooral na polijsten—fraaie kalksteen wordt op verschillende plaatsen in steengroeven ontgonnen (o.a. bij Comblain-au-Pont in het dal van de Ourthe). Men kan haar in talloze bouwwerken in Nederland terugvinden in gevelpuilen en vooral in vensterbanken, balustrades en ook loketten van postkantoren. Het is een gesteente, dat men ge-

Het Carboon, de tijd van de steenkoolbossen

makkelijk herkent aan zijn diepzwarte kleur en de helwitte fossiel-doorsneden en calcieters.

Op het Tournaisien volgde dus het Viséen, dat eveneens grotendeels uit kalksteen bestaat. Geheel onderin het pakket komt zelfs weer een zwarte kalksteen voor, het 'zwarte marmer van Dinant'. Maar het meest belangrijke gesteente is toch wel de grijsblauwe kalksteen, die de naam Arduin- (= Ardennen) steen kreeg en in grote hoeveelheden in België en in Nederland is toegepast als stoepsteen of vensteromlijsting. Ook trottoirbanden in onze steden blijken niet zelden uit deze Viséenstein te zijn gehakt. Deze 'blauwe stoepsteen' uit het Onder-Carboon toont evenals het 'zwarte marmer' bijzonder fraaie witte doorsneden door fossielen als koralen en schelpdieren van verschillende aard.

Het zijn dus deze kalkgesteenten die in Nederland als oudste bereikte gesteenten zijn aangeboord en wel bij Woensdrecht (Zuidwest-Brabant) op 1174 m, bij Gulpen (Zuid-Limburg) op 631 m en bij Maastricht op ca. 183 m diepte.

Viséen en Tournaisien vormen samen één geheel, dat men de naam Dinantien (naar Dinant) gaf, het Onder-Carboon. Dit Dinantien bestaat echter niet overal uit kalksteen. Verder naar het zuidoosten en oosten, in grote delen van het Leisteenplateau, b.v. in het gebied van de Boven-Lahn bij Giessen komt het in een niet-kalkige 'uitvoering' voor; het bestaat daar uit *zandstenen* en *schalies*, gevormd uit zand en kleien die in de Onder-Carboonzee door rivieren uit de omgeving moeten zijn aangevoerd. Het grauwe gesteente uit deze tijd wordt gewoonlijk met de term 'Kulm' aangeduid.

BOVEN-CARBOON

Toen het Onder-Carboon was afgelopen begon ook in onze streken een sedimentatie van niet-kalkig materiaal. De lagen kolenkalk werden bedekt met klei- en zandpakketten, die allengs het karakter van *schalies* en *zandsteenlagen* aannamen. Blijkbaar hadden zich in de omgeving veranderingen voorgedaan die het mogelijk maakten, dat dit door rivieren in zee gebrachte materiaal kon doordringen tot in de gebieden die zij gedurende het Onder-Carboon niet konden bereiken.

Inderdaad was er sprake van belangrijke veranderingen. Het zuidelijke deel van de geosynclinale, waar gedurende het Devoon en het Onder-Carboon bijna onafgebroken afzettingen waren neergelegd, werd nu het toneel van een grootse plooingsactiviteit. Opnieuw werd, evenals enkele tijdvakken tevoren, de rust van dit gebied ernstig verstoord. Er was een nieuwe plooingsperiode op til, de Her-

Het Carboon, de tijd van de steenkoolbossen

cynische (vgl. hfdst. 4), genoemd naar het gebergte de Harz. De geosynclinale werd langzaam maar zeker te zamen gedrukt en de aardlagen werden in talloze plooiën ineengeschoven. Ook nu rezen uit de ondiepe zee eilandenreeksen op, die later aaneen groeiden tot een vasteland met complete bergketens. De atmosfeer wachtte niet lang de aldus onder haar bereik komende gesteentemassa's aan te grijpen en te vergruizen en de rivieren, waarin het regenwater wegstroomde, kregen tot taak het puin naar de zee te voeren die in de iets noordelijker streken was overgebleven.

Zo werden de schalies en de zandstenen van het vroege Boven-Carboon in een bekken neergelegd dat maar een overblijfsel was van de zee die zich tevoren over Noordwest-Europa uitstreekte. Ze kregen, evenals de tijd waarin ze werden gevormd, de naam Namurien (ontleend aan de stad Namen) en men kan ze in een gordel langs de Sambre en de Maas, ten zuiden van Zuid-Limburg en in de omgeving van Aken aan de oppervlakte bestuderen.

Ook in Zuid-Limburg komt dit gesteente aan de dag en wel in het Geuldal ten zuiden van Epen waar vlak bij de Belgische grens enkele kwartsietlagen uit dit gedeelte van het Boven-Carboon ontgonnen worden. Iets noordelijker werd een gedeelte van de oostelijke dalwand speciaal ten gerieve van natuurliefhebbers van de begroeiing ontdaan. Deze kunstmatige ontsluiting werd vernoemd naar de bekende schrijvende amateur-geoloog E. Heimans en staat nu als Heimansgroeve bekend. Men ziet hier brokkelige schalies en harde kwartsietbanken elkaar afwisselen terwijl het geheel tot een anticlinaal verbogen is.

Langzamerhand schoof gedurende het desbetreffende deel van het Carboon de kust in noordwaartse richting en tenslotte lag er in dit deel van Noordwest-Europa een langgerekte lagunegordel, een laagland met veel ondiepe waterplassen en vrij grote rivieren (fig. 1B). Ergens in het noorden werd dit laagland begrensd door de overblijfselen van het Caledonische vasteland dat zich uitstreekte over Schotland en Noorwegen. In het zuiden verrêzen de ketens van het nog groeiende Hercynische gebergte, dat zich uitstreekte op de plaats waar nu Noord-Frankrijk en de Ardennen liggen.

In het aldus ingesloten lagunenland lagen hier en daar eilanden waarvan in deze streken het Massief van Brabant wel het belangrijkste was. Het was niet hoog meer, het kon—evenals gedurende de devonische tijd—zelfs van tijd tot tijd in zijn randgebieden onder een zich uitbreidend moeraslandschap verborgen raken. Niettemin lag het gedurende een belangrijk deel van de carbonische tijden toch op een

Het Carboon, de tijd van de steenkoolbossen

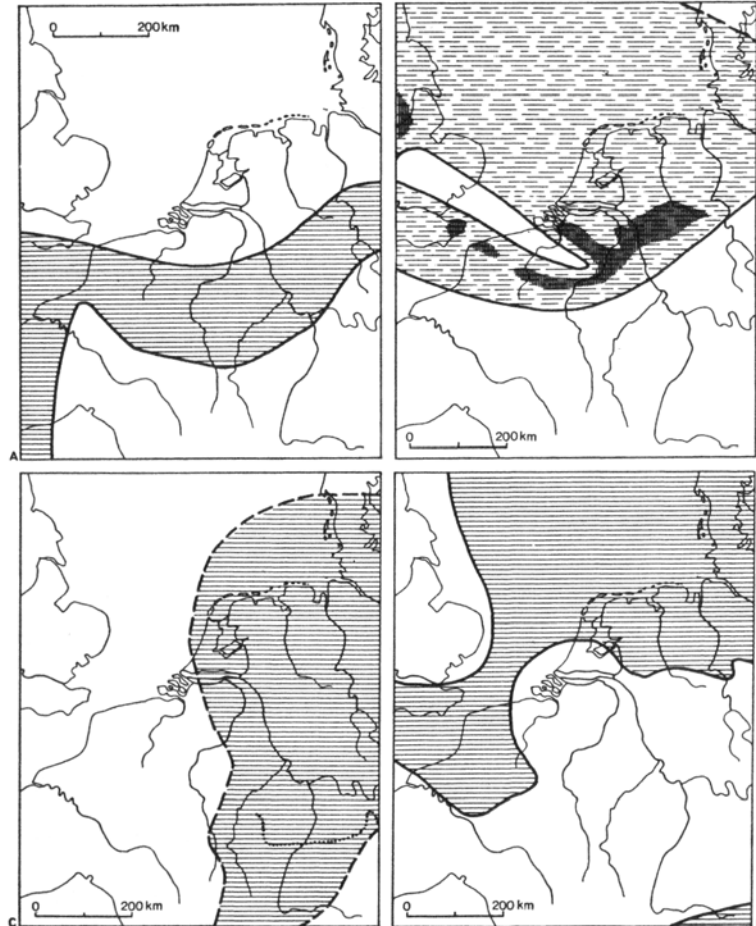


Fig. 1. De verdeling van land en zee gedurende enkele momenten uit de geologische geschiedenis van West-Europa. Het land is wit aangegeven, de zee gearceerd. A. Onder-Devoon; B. Boven-Carboon; het horizontaal gestreepte gedeelte geeft het zee- en moerasgebied weer; de gebieden, waar steenkool werd gevormd (en thans nog aanwezig is) zijn met een verticale arcering aangeduid. C. Muschelkalk; de stippellijn in het zuidoosten geeft de zone aan, waar tegen het einde van de Muschelkalkperiode de zuidelijke kust zich bevond. D. Begin van het Krijt (naar Wagner).

Het Carboon, de tijd van de steenkoolbossen

dusdanig niveau, dat het afbraakmiddel, dus zand, grind en slib kon leveren aan de rivieren die door het lagunengebied stroomden.

In dit gebied nu heerste een klimaat waarin een grote regenrijkdom zich paarde aan een gematigde tot subtropische warmtegraad. De grote vochtigheid weerspiegelde zich in de rijke vegetatie. Maar ook spreekt zij uit het feit, dat in dit gedeelte van het Carboon zeer vele rivierafzettingen voorkomen, die erop wijzen dat hier belangrijke stromen vrij veel slib en zand meevoerden.

STEENKOOL

Al heeft het Carboon zijn naam ook aan de steenkool (carbo) te danken, toch is het geenszins waar dat het gehele Carboon uit steenkool bestaat, zelfs is het niet zo dat overal in deze formatie werkelijk steenkool gevonden wordt. In onze streken bevat het gehele Onder-Carboon (met de kolenkalk) immers geen stukje echte steenkool, ook het onderste gedeelte van het Boven-Carboon (het Namurien) is grotendeels 'steriel'. En zelfs het Westfalen (genoemd naar Westfalen in Duitsland), het gedeelte van de Carboonformatie, waaruit de Westeuropese steenkolenmijnen putten bestaat voor niet meer dan 5 % uit kool. Voor de rest bestaat het uit schalies, zandstenen en kwartsieten, die oorspronkelijk kleien en zanden waren en daar door water werden neergelegd, de klei in de overstroomde gebieden, de rivier of in uitgestrekte meren en moddervlakten, het zand door sneller stromend water in of nabij een rivierbedding. Deze steenkool vormt het overblijfsel van uitgestrekte bossen en veenbegroeiingen, die in dit deel van de Carboontijd zich herhaaldelijk in het laguneland uitbreidden.

De bodem van de brede laagvlakte was aan een geosynclinale daling onderhevig. Nu kon het voorkomen dat op de moddervlakten, wanneer zij droog of slechts onder ondiep water lagen, zich een begroeiing van moerasplanten ging vestigen. Wanneer deze begroeiing zich even kon handhaven tegen de voortdurende aanvoer van slib door de rivieren werd uit de afstervende planten een veenlaagje gevormd, dat dikker werd naarmate de moerasvegetatie langer persisteerde. Totdat tenslotte de veengroei de wedstrijd verloor, b.v. als gevolg van een al of niet plaatselijke tijdelijk iets snellere daling van de bodem. Dan werd het weer overstroomd, de plantengroei werd bedolven onder grijze sliblagen, de aanvulling met nieuw plantenmateriaal hield op en de koollaag-in-spe zonk langzaam in de diepte weg, bedekt onder steeds dikker wordende zand- en kleipakketten.

Ik sprak hier over een koollaag-in-spe, want de vers afgeleverde

Het Carboon, de tijd van de steenkoolbossen

veenlaag was nog lang geen koollaag, evenmin als de wrongel, die ontstaat wanneer er stremsel bij de melk gedaan wordt, hetzelfde is als belegen kaas. Het veen, de opeenhoping van halfvergaan plantaardig materiaal moest nog inkolen. Eerst ontstond er iets wat tussen veen en bruinkool in staat, daarna, bij voortgaand verlies van water en gassen werd het bruinkool en tenslotte, na miljoenen en miljoenen jaren waren de oorspronkelijke veenlagen omgezet in harde kool. De oorspronkelijke dikte, die soms misschien wel tientallen meters bedragen kan hebben, was afgenomen tot de dikte die onze mijnwerkers zo vertrouwd is: zelden meer dan 2 m, gewoonlijk tussen 1 m en 1.50 m en vaak nog minder. Men heeft eens uitgerekend dat voor de vorming van elke 1 cm dikke koollaag een tijdsduur van ca. 300 jaar nodig zou zijn geweest. Een grof stuk antraciet uit de kolenkit vertegenwoordigt dus een periode ongeveer gelijk aan de tijd welke verliep sedert het begin van onze jaartelling!

Zo'n stuk antraciet is overigens ook nog om andere redenen een nadere beschouwing waard. Het vertoont gewoonlijk een duidelijke afwisseling tussen glanzende en doffe laagjes, een verschijnsel dat soms nog fraaier valt waar te nemen aan de brokken steenkool die als industriële brandstof worden gebruikt.

Die glanzende partijen uit de kool heeft men *vitriet* genoemd (Gr: vitrein = glanzen). Ze zijn bros en ze vertonen geen structuur doordat zij vermoedelijk vroeger geheel vergane, geleijachtige plantaardige massa's zijn geweest, gevormd uit weefselfragmenten van het hout, de schors en de kurk van de Carboonbomen. In de hardere, minder glanzende partijen, de *duriet*, heeft men meermalen de minder ver vergane overblijfselen van bladeren gevonden en tenslotte bleken de doffe, zeer zachte laagjes te bestaan uit een soort houtskool waarin vaak nog zeer duidelijk een houtstructuur valt waar te nemen. Dit doffe materiaal, dat men *fusiet* noemt, verpoedert gemakkelijk, het is dan ook in hoofdzaak dit materiaal dat er de oorzaak van is dat steenkool zwart afgeeft. Waarschijnlijk is het afkomstig van gedeelten van het Carboonveen, die niet onder water geraakten, doch gedurende langere tijd aan de lucht waren blootgesteld. Mogelijk ook vormen zij de sporen van bos- of veenbranden, die ook in de Carboontijd het landschap geteisterd zouden hebben.

Het is een speciale tak van de geologische wetenschap geworden deze bestanddelen van de kool te onderzoeken en de resultaten van het onderzoek toe te passen voor de mijnbouw. Want het is bekend, dat een koollaag die voor een groot gedeelte uit glanskool (vitriet) bestaat, veel beter geschikt is om er cokes van te maken dan een waarin vooral de minder glanzende kooltypen voorkomen. En boven-

Het Carboon, de tijd van de steenkoolbossen

dien heeft men ontdekt dat een nauwkeurig onderzoek, millimeter voor millimeter, van de verschillende lagen veel kan bijdragen tot de karakterisering en de herkenning van de koollagen in nieuwe boringen en pas gemaakte mijngangen.

De vegetatie in de Carboonbossen waarvan de ingekoolde resten onze brandstof vormen, was wel zeer verschillend van die in onze huidige wouden. Zij stond op een veel lagere trap van ontwikkeling. Eigenlijk vormde zij een van de eerste stappen van de plantensamenleving op het podium van de wereldgeschiedenis. Immers in het Devoon, het tijdperk voor het Carboon, begonnen de planten moeizaam hun tocht over het droge gedeelte van het aardoppervlak, een tocht overigens die niet minder dan een zegetocht zou worden. Men behoeft slechts eenmaal door een tropisch woud gelopen te hebben om te beseffen hoe doeltreffend het plantenrijk op het vasteland zijn plaats veroverd heeft. En deze eerste successen werden bereikt in het Carboon.

Het waren in hoofdzaak varens, wolfsklauwachtigen en paardestaarten die de plantenbevolking van de steenkoolbossen uitmaakten. Deze gewassen die wij in onze huidige wereld in het algemeen slechts kennen als plantjes van geringe afmetingen, bereikten destijds in de vorm van *Sigilaria's* (zegelbomen) en *Lepidodendrons* (schubbomen) hoogten van soms tientallen meters.

De wortelfundamenten die deze zware stammen in de drassige moerasgrond moesten staande houden, hadden overeenkomstige formaten. Er zijn wortelcomplexen gevonden van 8 m doorsnee!

Er moeten in deze bossen zwammen bestaan hebben, er zijn althans sporen gevonden die van zwamachtige gewassen afkomstig zijn, maar welke vormen deze groeisels bezaten is niet meer vast te stellen.

In het steenkolenwoud zongen geen vogels en er fladderden geen vlinders, maar wel dansten er zwermen van duizenden eendagsvliegjes rond boven de moerasvijvers, er waren libellen met een vleugelwijdte van 50 cm en er kropen spinnen, duizendpoten en kakkerlakken over de glibberig natte plank- en steltwortels van de hoge wolfsklauwbomen.

Zoogdieren waren er niet, eekhoorns of vleermuizen zou men er tevergeefs gezocht hebben, maar wel leefde er in de moeraspoelen een salamanderachtig dier, de Diplovertebron. Het was een grote doch primitieve salamander van ongeveer een halve meter lengte. Hij moet het uiterlijk gehad hebben van een kleine krokodil.

Het water werd bevolkt door vissen en schaaldieren; hun resten zijn in onze carbonische afzettingen in vrij grote hoeveelheden ge-

Het Carboon, de tijd van de steenkoolbossen

vonden. De meeste van deze waterbewoners waren dieren die zich het best thuis voelden in zoet water. Onder de vissen heeft men echter typen aangetroffen die meer het karakter van op het zeemilieu ingestelde wezens droegen. Waarschijnlijk heeft men in deze gevallen te doen met dieren die eigenlijk in zee leefden maar steeds eens per jaar het zoete water opzochten om daar hun eieren te leggen. Hoewel het moeras- en veengebied, dat zich in de Carboontijd ter plaatse van Nederland bevond niet in regelrecht contact met de zee stond, schijnt er dus wel een zekere verbinding tussen de zee en het moerasgebied bestaan te hebben, ja zelfs mag men veronderstellen dat de kust niet ver van Nederland verwijderd is geweest.

Dwars door het moeras kronkelden brede rivieren die grote hoeveelheden afbraakprodukten als slib en zand meebrachten. Een gedeelte van dat zand en vooral van het slib werd naar zee gevoerd. Een ander deel echter werd neergelegd in de bedding van de rivier en bij hoge waterstand ook daarbuiten.

Zo lieten de rivieren sporen na in de vorm van brede zones van schalie en zandsteen in de koollagen. Uit geologisch oogpunt is deze nalatenschap van de rivieren zeer interessant. De geoloog wordt hier een mogelijkheid geboden iets te weten te komen aangaande de vorm, de aard en de stroomrichting van de rivieren uit de carbonische tijden. Voor de mijnbouwkundigen echter zijn deze schalie- en zandsteensluitsels minder aantrekkelijk. Vaak nemen dergelijke insluitsels het grootste gedeelte of zelfs de gehele dikte van de koollaag in. Waar de kool vervangen wordt door gesteente, loopt door het sterk dunner worden of zelfs geheel verdwijnen van de koollaag de koolontginning onherroepelijk dood en dat vaak op de meest onverwachte momenten.

De steenkoolbossen konden het intussen, het kwam hierboven reeds ter sprake, niet steeds bolwerken tegen de voortdurende daling van de bodem, zij werden telkens weer bedolven onder dikke zand- en kleipakketten, daar door de rivier neergelegd. Zelfs kon die bodemdaling zo sterk zijn dat ook de rivieren tekort schoten. Hun aanvoer van slib en zand was niet toereikend om het land boven zeeniveau te houden en het gevolg was telkens weer dat de zee van de gelegenheid gebruik maakte en oprukte tot ver buiten haar vroegere grenzen. En met haar zoute water nam zij zoutwaterdieren mee, bepaalde soorten schelpdieren en vissen. Zo ontstonden de z.g. mariene lagen in het Boven-Carboon, de schalielagen met zee-fossielen, getuigend van de wisseling der kansen in de eeuwige strijd tussen zee en land.

De huidige Carboononderzoeker maakt van dit feit dankbaar gebruik om de lagen van het produktieve (d.w.z. koolleverende) Car-

Het Carboon, de tijd van de steenkoolbossen

boon in groepen te verdelen. De namen van de mariene niveaus (*cursief* in onderstaande tabel) zijn vaak oude mijnwerkerstermen, stammend uit vroegere eeuwen, zoals ook de namen van verschillende koollagen zelf die in het oude mijngebied van b.v. Aken en het bekken van de Worm ontgonnen worden (Finefrau, Merl, Furth). De namen der gesteentegroepen zijn jonger, ze werden door de geologische en

INDELING VAN HET BOVEN-CARBOON IN ZUID-LIMBURG

WESTFALIEN	}	Jabeekgroep
		<i>Aegirniveau</i>
		Mauritsgroep
		<i>Dominaniveau</i>
		Hendrikgroep
		<i>Catbarinaniveau</i>
		Wilhelminagroep
<i>Wasserfallniveau</i>		
BAARLOGROEP	}	Baarlogroep
		<i>Sarnsbankniveau</i>
NAMURIEN	}	Ubachsberggroep
		Epengroep
		Gulpengroep

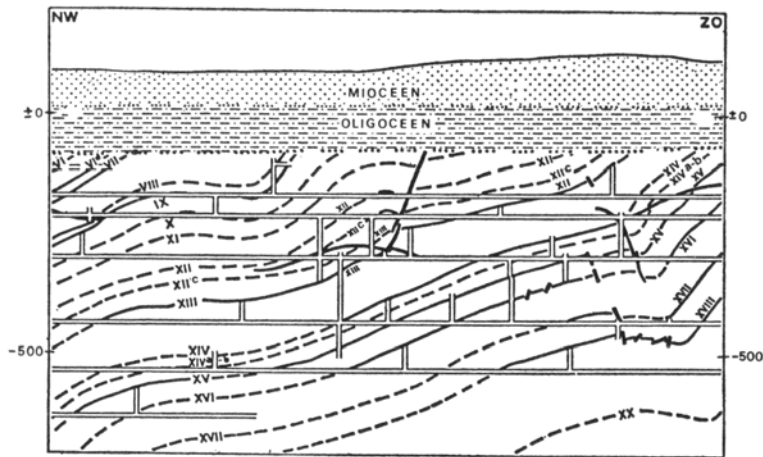


Fig. 2. Profiel door de (vroegere) staatsmijn Hendrik. De metromeinse cijfers aangeduide meer of minder gebogen lijnen stellen koollagen voor, de dikke zwarte lijnen geven breuken aan (naar Rutten).

Het Carboon, de tijd van de steenkoolbossen

mijnbouwkundige onderzoekers van deze eeuw opgesteld en zijn in de regel ontleend aan de namen van mijnen (Wilhelmina, Hendrik, Maurits) waarin, of plaatsen waaronder de bewuste pakketten werden aangetroffen. De koollagen zelf die in de nieuwere mijnen werden ontgonnen kregen geen namen. Zij worden zeer prozaïsch met nummers aangeduid (fig. 2).