

## Bijlage.

DE WAARDE VAN FLORISTISCHE ONDERZOEKINGEN  
VOOR DE TEKTONIEK.

door F. H. VAN RUMMELEN.

In een vergadering van bij uitstek deskundigen een lezing te houden over een onderwerp, waarbij de botanische verhoudingen zeer nauw betrokken zijn, eischt voor een leek, als ik ben op floristisch gebied, een zekere dosis vrijpostigheid. Ik meen dit vooraf te moeten opmerken, om eventuele zuiver botanische vragen naar aanleiding van mijn mededeelingen te voorkomen.

Zoo zou ik b.v. op vragen, waarom bepaalde planten aan een kalkmilieu gebonden zijn, andere daarentegen aan een kiezelzuurrijken of zinkhoudenden bodem de voorkeur geven, het antwoord schuldig moeten blijven.

Stelt men mij echter de vraag waarom de zgn. zinkflora in Zuid-Limburg bij Mechelen haar noordgrens vindt, dan meen ik deze vraag op geomorphologische gronden wel bevredigend te kunnen beantwoorden. Hierbij wil ik uitgaan van de volgende door KURRIS en PAGNIER gepubliceerde feiten (Natuurhistorisch Maandblad, 1925, blz. 88), en mijn daaruit getrokken conclusies.

- 1e. De zgn. zinkflora (*Viola lutea*, *Thlaspi alpestre* var. *calaminare*, *Alsine verna* var. *calaminare*, *Armeria vulgaris*, *Silene inflata* var. *glaberrima*, *Festuca ovina* var. *calaminare*) groeit in de vrije natuur alleen in zinkhoudenden bodem, waarbij het zinkgehalte wisselend zijn kan binnen bepaalde grenzen. Het optimum schijnt volgens de onderzoeken van KURRIS en PAGNIER ongeveer te liggen bij 0,35 % zink, berekend op watervrije stof, en 4,59 % zink van het in zoutzuur oplosbare deel. Het minimumpercentage zink voor den groei benodigd moet boven 0,04 % zink (op watervrije stof berekend) liggen en boven 0,22 % zink van het in zoutzuur oplosbare deel. Een percentage van 0,75 % zink, berekend op watervrije stof schijnt reeds remmend op den groei te werken.
- 2e. De zinkzouten worden door de Geul uit haar bovenloop aangevoerd en verspreiden zich in den bodem bij overstromingen der rivier.

Beschouwt men nu de ligging der Geul en haar zijrivieren in het geologisch beeld, zie Fig. 1, dan blijkt de Geul te ontspringen in kalkvrije Akensche zanden, en tot bezuiden Mechelen door secun-

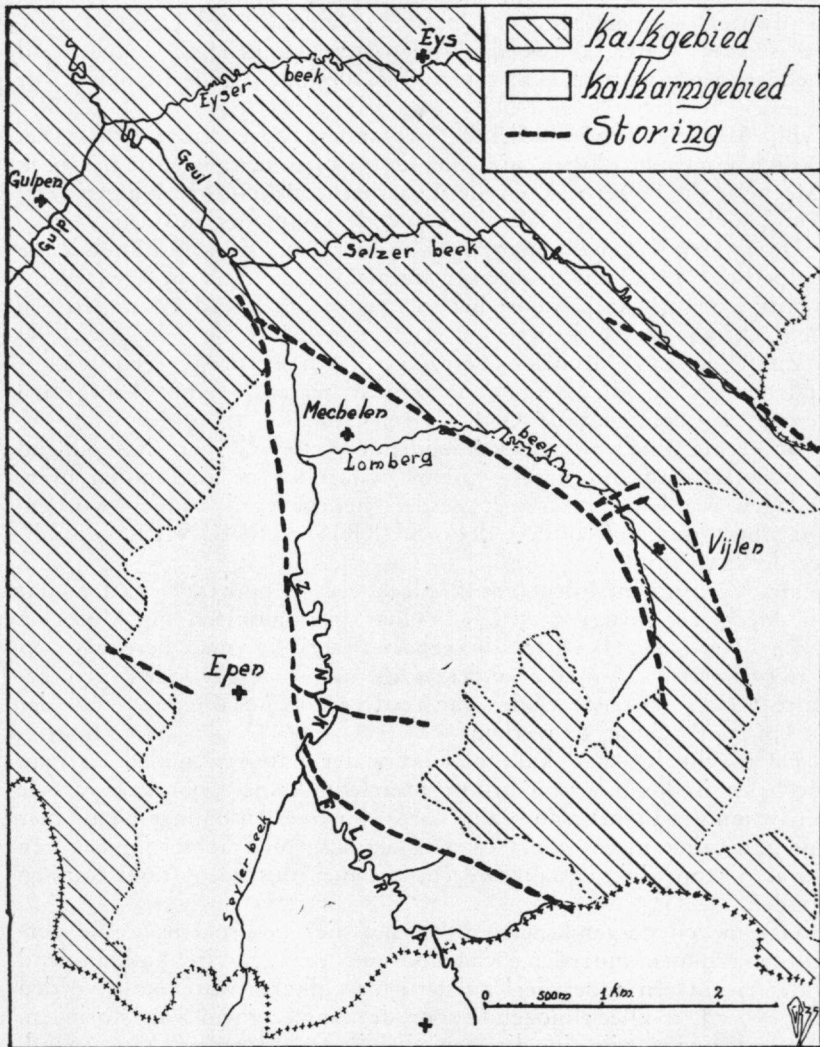


Fig. 1

daire en primaire gesteentelagen te stroomen, die eveneens kalkvrij tot kalkarm zijn, of voor een klein deel uit kalksteen bestaan van een zoodanige geaardheid, dat zij weinig of geen kalk aan het Geulwater kunnen afgeven (harde kolenkalk- en Devoonlagen). De in het water aanwezige zinkzouten kunnen dus ongestoord medegevoerd worden, en bij overstromingen gedeeltelijk in de alluviën achterblijven.

Bij Mechelen en noordelijker verandert deze situatie. Uit het Oosten komende vloeien hier met de Geul samen: de Lombbergbeek (Mechel), de Selzerbeek en de Eyserbeek. Benoorden Gulpen verenigt zich de uit het Westen komende Gulp met de Geul.

Deze vier beken stroomen alle door het sterk kalkhoudende Gulpensche krijt. Bij grooten waterafvoer, b.v. na hevige regens, wordt zooveel kalk door het water medegevoerd, dat het een melkachtig aanzien krijgt.

Zuidelijk van Mechelen vereenigen zich eveneens reeds enkele afstroomgeulen, die door afstroomend water uit het krijtgebied gevoed worden, met de Geul.

Bij vermenging van het kalkhoudende water met het zinkhoudend Geulwater vindt een reactie plaats, waardoor de zinkzouten neergeslagen worden en dus niet verder medegevoerd kunnen worden. Dit blijkt duidelijk uit de door KURRIS en PAGNIER gepubliceerde analyses.

Het Geulslib bij Epen (grens) bleek 0,10% zink te bevatten, dat bij Mechelen (brug) 0,07%. In het grondmonster bij Mechelen (brug) werd het hoogste zinkgehalte (0,75% zink, berekend op watervrije stof) van alle onderzochte monsters gevonden, een gehalte zooals ik reeds zeide, dat reeds remmend op den groei der zinkplanten schijnt te werken.

De toevloeiing van kalkhoudend water nabij en noordelijk van Mechelen is dus met zeer groote waarschijnlijkheid oorzaak van de verdwijning van het aanwezige zink. Bij overstromingen kan hier dus geen zink meer in het overstromingsgebied achterblijven. Een flora, die op zink is aangewezen, zal hier dus geen stand kunnen houden.

Dat in een dergelijk terrein, als het hier besprokene, zulke verschillen kunnen optreden, waardoor uit een gedeelte kalkhoudend water en uit een ander deel kalkvrij tot kalkarm water kan worden aangevoerd, is alleen mogelijk door de aanwezigheid van storingen. Deze storingen zijn in dit gebied bij de karteerling aangetoond. Tusschen het voorkomen der zinkflora in een bepaald deel en het ontbreken in het overige deel bestaat dus een direct tektonisch verband.

Dat een dergelijk verband tusschen flora en tektonische verschijnselen vaker voorkomt, dan men oogenschijnlijk zou vermoeden, zal U uit mijn volgende mededeelingen duidelijk worden. Tot goed begrip is het m.i. echter gewenscht eerst het verband tusschen flora en bodem te bespreken.

Ik wil hierbij geheel in het midden laten waarom bepaalde planten aan bepaalde bodems een voorkeur geven. Ook moet ik hierbij uitdrukkelijk naar voren brengen, dat hetgeen ik U zal mededeelen over het verband tusschen bodem en plant uitsluitend betrekking heeft op Zuid-Limburg. Hier kon ik gedurende vele jaren samenwerken met een der beste kenners der Zuid-Limburgsche flora Dokter A. DE WEVER te Nuth. Dit heeft het groote voordeel, dat ik mij niet op eigen leekendeterminatie behoef te verlaten, doch zeker ben in deze richting geen fouten te zullen maken.

Het is in deze deskundigen-vergadering wel haast overbodig mede te deelen, dat voor sommige planten de bodemfactor niet alleen de al of niet aanwezigheid van een plant zal bepalen. Belichting, beschutting voor heerschende winden, vochtigheidsgraad van den bodem, poreusheid van den bodem, enz. zullen zeker een rol spelen in het plantenverbreidingsproces.

De bodem is echter een zoo voorname factor, dat men een plantenindeeling naar de bodemgeaardheid der standplaatsen opstellen kan.

Uit een door mij opgestelde lijst der kalkminnende en kiezelzuurminnende planten kan ik voor mijn doel volstaan met het noemen der volgende kalkminnenden:

|                            |                   |
|----------------------------|-------------------|
| <i>Carex pendula</i> Huds. | (Hangende zegge)  |
| <i>Allium ursinum</i> L.   | (Daslook)         |
| <i>Clematis vitalba</i> L. | (Boschrank)       |
| <i>Viscum album</i> L.     | (Vogellijm)       |
| <i>Origanum vulgare</i> L. | (Wilde marjolein) |

en de kiezelzuurminnenden:

|                                    |                    |
|------------------------------------|--------------------|
| <i>Pteris aquilina</i> L.          | (Adelaarsvaren)    |
| <i>Sarothamnus scoparius</i> Wimm. | (Brem)             |
| <i>Digitalis purpurea</i> L.       | (Vingerhoedskruid) |
| <i>Teucrium scorodonia</i> L.      | (Wilde Salie).     |

en op glauconiethbodems:

|                                  |              |
|----------------------------------|--------------|
| <i>Pulmonaria officinalis</i> L. | (Longkruid). |
|----------------------------------|--------------|

Tot de kalkbodems moeten in Zuid-Limburg gerekend worden: re. Alle étages van het Senone krijt, met uitzondering van het

- Akenssch zand en een deel van het Hervien;  
 2e. de dagzoomen van schelpvoerende tertiaire kleilagen;  
 3e. de kalkhoudende lössoïden;  
 4e. de kalkhoudende Alluviën van sommige beken, vooral op eenige diepte.

Dat in Zuid-Limburg nog andere kalkhoudende gronden dan het Krijt voorkomen wordt vaak door botanici over het hoofd gezien. Vandaar, dat menigmaal beweerd wordt, dat zgn. kalkplanten ook op andere bodems voorkomen. Bij een afdoend onderzoek blijkt echter spoedig het tegendeel.

Het zij mij vergund dit met een paar voorbeelden toe te lichten. Op de oosthelling van het Gulpdal, zuidelijk van Heyenrade,

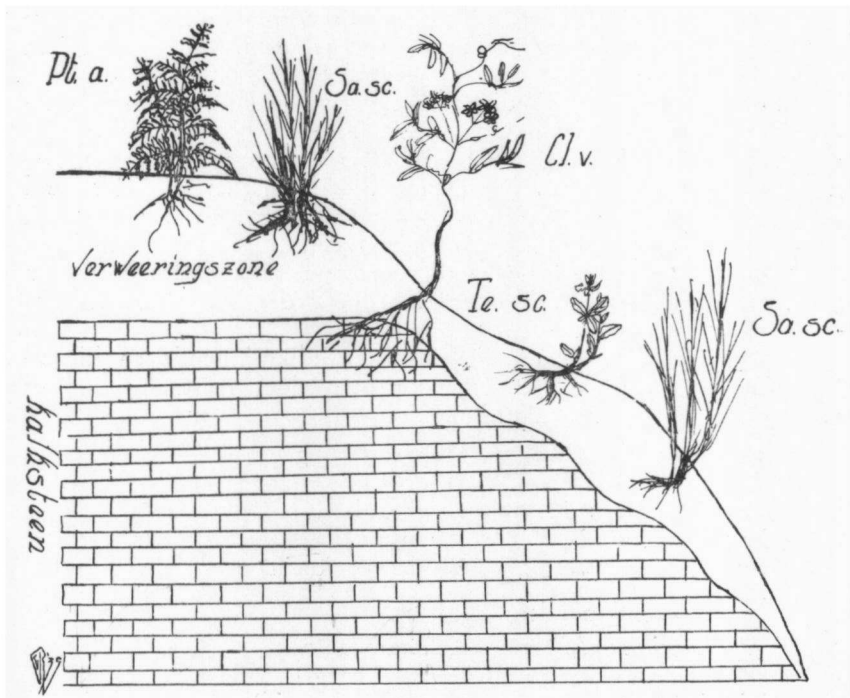


Fig. 2

vindt men bij den grooten weg naar Slenaken een profiel Gulpensch krijt, plaatselijk overdekt door kalkvrije verweeringsleem, zie Fig. 2. Broederlijk naast elkaar groeien hier op sommige plekken de kalkminnende *Clematis vitalba* en de kiezelzuurmin-

nende *Sarothamnus scoparius*, *Teucrium scorodonia* en *Pteris aquilina*. Soms staan de extreme planten zoo dicht bij elkaar, dat het schijnt of zij uit denzelfden wortelstok ontspringen. Hier is dus oogenschijnlijk zeer groote tegenspraak. Onderzoekt men dit probleem, dan blijkt dat de wortels van *Clematis* door het kalkvrij leemdek heen in de kalksteen dringen, terwijl die van *Sarothamnus* en *Pteris* zich een weg door het leemdek zoeken. De dichte nabijheid van een kalkmilieu is voor Brem en Adelaarsvaren geen beletsel om rustig verder te groeien, zoolang het leemdek dik genoeg blijft om plaats aan het wortelstelsel te verleen. Wordt het leemdek te dun, dan verdwijnen op die plaatsen de kiezelzuurminnenden.

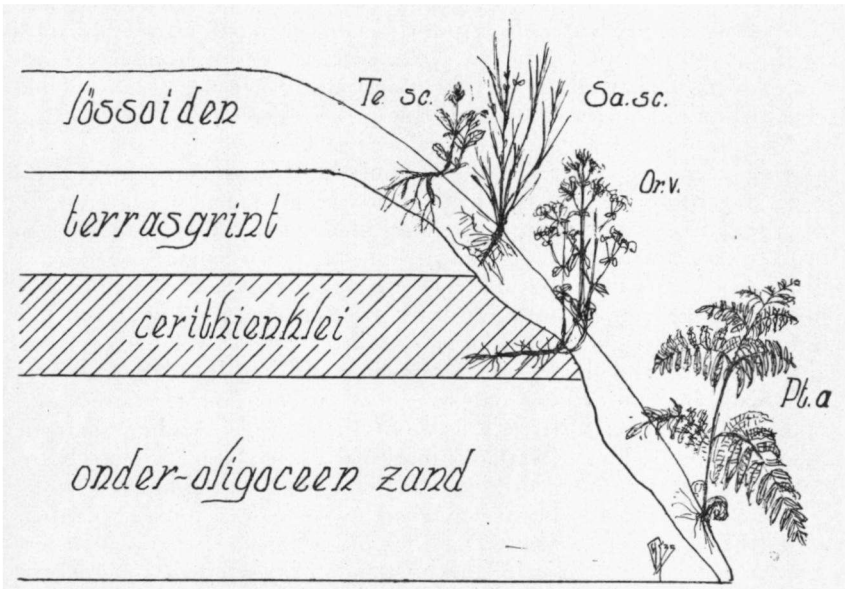


Fig. 3

Een tweede voorbeeld levert het Krekelenbosch, noordelijk van Schin op Geulle, zie Fig. 3. Hier groeien op de helling naast elkaar *Origanum vulgare* (een onzer beste kalkaanwijzers), *Sarothamnus scoparius* en *Teucrium scorodonia*. Onderzoekt men hier de situatie, dan blijkt de eerste te wortelen in de kalkrijke, soms afgeschoven, Cerithienklei, die hier een dagzoom heeft, en de beide andere in afgeschoven hellingmateriaal van het kalkvrije terras.

Als derde voorbeeld heb ik gekozen de oostelijke helling langs

het Maasdal van Bunde tot nabij Elsloo. Deze helling bestaat hoofdzakelijk uit tertiaire zanden van het Midden-Oligoceen met enkele ingesloten fossielvoerende, en daardoor kalkhoudende, kleilagen. Meestal zijn de tertiaire lagen overstort door afgeschoven kalkvrij terrasmateriaal. Als men botanici naar deze omgeving brengt, zonder hen te voren over de geologische gesteldheid in te lichten, dan zijn uitingen van groote verwondering niet zeldzaam. Zich aan de hand van de flora een idee van de geologische samenstelling van den bodem te vormen, blijkt veelal erg moeilijk. De zaak klopt niet, is de algemeene meening. Hier groeien kalkplanten op zand. Men merkt *Allium ursinum* op, plaatselijk in groote hoeveelheden; *Carex pendula* groeit in zand door een weinig water overspoeld; men ontdekt *Melica uniflora* en *Epipactis latifolia*, alle kalkplanten, die met uitzondering van *Carex pendula*, steeds in het krijtland te zoeken zijn, en die hier oogenschijnlijk in een kiezelzuurrijk milieu groeien.

Als men geologisch in dit gebied georiënteerd is, is de verklaring zeer eenvoudig. In de afschuivingscoulisse komen vensters voor, waardoor de kalkhoudende tertiaire kleilagen heengluren, of wel een der kalkhoudende tertiaire kleilagen is voor een deel in brokstukken mede afgeschoven en ligt dan als verplaatst materiaal tusschen de kwartaire kalkvrije afschuivingsmassa. In de kalkhoudende gedeelten groeien de kalkminnenden, terwijl op een nevenliggend stuk soms *Calluna* of *Sarothamnus* weelderig groeit. *Carex pendula* wortelt in de zandmassa, die doordrenkt wordt met kalkhoudend water, dat over of tusschen de tertiaire kalkhoudende kleilagen uittreedt en door de zandige bedding naar de Maas stroomt. Het kalkpercentage van dit water is zoo hoog, dat het plaatselijk tot vorming van kalksinter aanleiding geeft.

Een zeer bekend voorbeeld levert ons de verbreiding van de Mistletoe, *Viscum album*. Dat deze woekerplant aan voedsterplanten gebonden is, die in kalkhoudenden bodem wortelen, wordt nog vaak in twijfel getrokken. Prof. Edm. Klein<sup>1)</sup> heeft door nauwkeurige karteering voor Luxemburg aangetoond, dat Mistletoeverbreiding en kalkbodem met elkaar innig verband houden.

Voor Zuid-Limburg geldt dit volgens mijn onderzoekingen eveneens. Overal waar in ons gebied *Viscum* voorkomt, zoowel in het Krijtgebied als daarbuiten, is kalk in de bewortelingszône der voedsterplanten in aantoonbare hoeveelheid aanwezig. Behalve planten, die aanwijzing geven voor de aanwezigheid van kalk of kiezelzuur in den bodem, komt in Zuid-Limburg een plant voor

<sup>1)</sup> E. Klein. Die Mistel u. i. Verbreitung in Luxemburg, 1915.

die ons inlicht omtrent de aanwezigheid van glauconiet, n.m. *Pulmonaria officinalis*. Overal waar men in Zuid-Limburg *Pulmonaria* vindt kan men zeker zijn glauconiet in de onmiddellijke nabijheid aan te treffen. Vindt men deze plant in het Krijtgebied, dan bestaat de bodem waarin zij groeit of uit Hervien of uit glauconietkrijt. Treft men haar aan in het tertiairgebied, dan wijst zij op het voorhanden zijn van een der Oligoceenétages.

Uit het feit, dat men de geaardheid van den bodem aan den plantengroei herkennen kan, volgt, dat men ook met behulp der planten onregelmatigheden in de afzettingen kan opsporen.

Behalve uit de afschuivingen langs hellingen (zgn. coulissevorming) bestaan deze onregelmatigheden uit storingen, grootere of kleinere bodemscheuren, waarlangs de eene schol ten opzichte van de aangrenzende schol, hoofdzakelijk in verticale richting, van positie veranderd is. Geheel Zuid-Limburg is door grootere of kleinere storingen in schollen verdeeld. Soms bedraagt de verticale verplaatsing slechts enkele meters. Dikwijls is het afschuivingsbedrag zeer groot en bedraagt twee tot driehonderd meter en meer. Het gevolg van deze storingswerkingen is, dat lagen, die in ver uit elkaar liggende tijdperken ontstaan zijn, thans in een horizontaal vergelijkingsvlak naast elkaar liggen. Daar de lagen der verschillende tijdvakken soms groote petrographische verschillen vertoonen, zijn door de storingswerkingen soms kalkhoudende lagen naast kiezelzuurrijke lagen gelegen, soms ook kalkhoudende naast kalkvoerende lagen, zij het ook, dat zij in petrographische samenstelling verschillen vertoonen. Ook komt het voor, dat de naast elkaar liggende lagen aan eene zijde der storing zandig, aan de andere zijde kleiig ontwikkeld zijn.

Daar, waar terreininsnijdingen, dalen of holle wegen, de storingen kruisen, komen de lagen aan de oppervlakte en kunnen haar invloed op de begroeiing uitoefenen. De geoloog, die ook het plantendek in zijn gezichtskring betreft, kan hierdoor vaak belangrijke aanwijzingen bekomen voor de aanwezigheid van dislocaties. Enkele voorbeelden mogen dit verduidelijken.

#### *Storing van Schin op Geulle. Fig. 4.*

Deze storing loopt van Zuidelijk van Ransdaal, door de spoorweginsnijding van de lijn Heerlen-Valkenburg nabij station Schin op Geulle en noordelijk van de Schaesberg in bijna Oost-Westelijke richting door het landschap. Zuidelijk van de storing vindt men Kunrader Krijt, dat nagenoeg tot aan de oppervlakte komt. Hiermede ligt Onder-Oligoceen zand noordelijk van de storing in lateraal contact. Het verschuivingsbedrag bedraagt, aan de basis

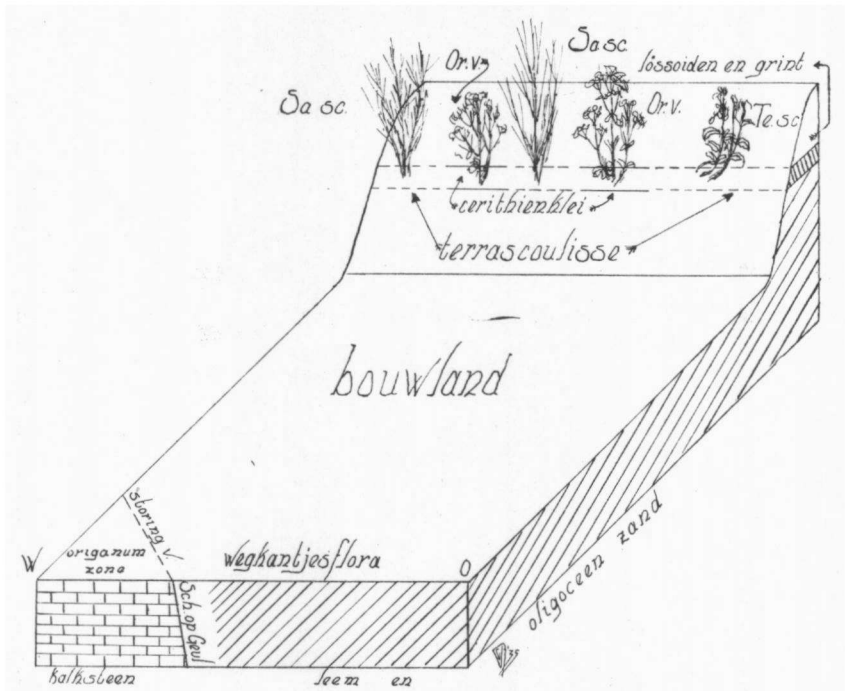


Fig. 4

van het Oligoceen gemeten, meer dan 40 meter. Bij Schin op Geulle is de juiste ligging eerst bekend geworden bij het maken van de spoorweginsnijding. Als wij vóór het maken dezer doorgraving voldoende kennis gehad hadden van de verhoudingen tusschen plant en bodem, dan zouden wij in staat geweest zijn de storing met even groote zekerheid te karteeren als na het maken dezer doorgraving. Vanaf de brug over den spoorweg bij Schin op Geulle loopt parallel aan den spoorweg een, de storing kruisende, weg naar het Krekelenbosch, die circa 1,50 meter in het terrein is ingesneden. In den wegwand treffen wij van even voorbij de brug tot aan de storing een weelderige begroeiing van *Origanum vulgare* op den kalkhoudenden bodem. Zoodra men de storing gepasseerd is houdt de intensieve *Origanumbegroeiing* op, en wordt vervangen door een plantenassociatie, die men overal elders langs wegganten vinden kan. Soms tracht wel eens een enkel *Origanum* exemplaar een groeiplaats op den kalkvrijen bodem in te nemen. De vluchteling gaat echter spoedig ten gronde. In den

wand van het enkele honderd meter noordelijker gelegen Krekelenbosch, dus op de afgezonken schol houdt *Origanum*, zooals ik reeds mededeelde, op de kalkhoudende Cerithienklei weer stand. In dit gebied is dus een duidelijke aanpassing van plant aan bodem te constateeren. Er is geen enkele tegenspraak tusschen de geologisch-tektonische verschijnselen en de begroeiing. Het geheel past logisch in elkaar.

*Storing van Benzenrade.* Fig. 5.

Deze storing kan men in het terrein vervolgen aan een steilrand, die vanaf Beitel tot bij Imstenrade aanwezig is. Hier ver-

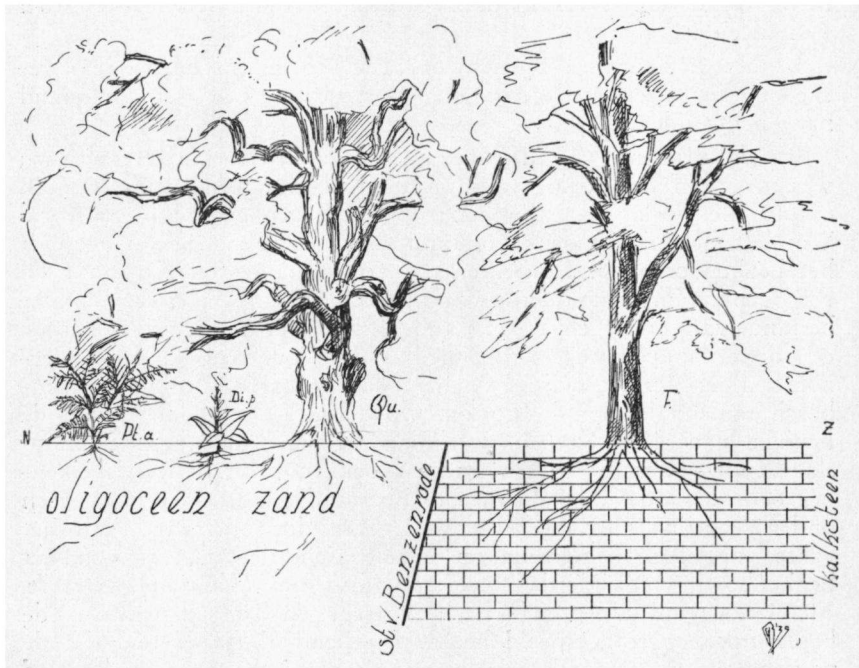


Fig. 5

dwijnt zij in het terrein om noordelijk van Imstenrade weer zichtbaar te worden tot bij de Hoeve Dael en vandaar tot bijna aan den weg Heerlen-Valkenburg.

Westelijk van de Storing vindt men tot nagenoeg aan de oppervlakte Hervien en Kunrader Krijt, en oostelijk van de storing hiermede in lateraal contact Mioceene en Boven-Oligoceene zan-

den. Als men uit het zandige gebied komende de storing overschrijdt, kan men op tal van plekken waarnemen, dat bij de storing een verandering in de plantenassociatie optreedt. Van een armoedige zandflora komt men plotseling in een rijke kalkflora, die aanwezig is tot de plaatsen waar het krijt weer door zand en grint bedekt wordt.

De weg Heerlen-Ubagsberg over Wingerdsberg maakt hierop een uitzondering. Hier ligt oostelijk van de storing een dik pakket kalkhoudende leem in lateraal contact met het westelijk van de storing voorkomende krijt. Dit heeft tot gevolg, dat men aan beide zijden der storing een kalkminnende flora aantreft, en men dus de aanwezigheid dezer storing niet uit den plantengroei kan afleiden.

In het Imstenrader Bosch wordt de storing in het terrein gesneden door een droogdal, de voortzetting van het Geleendal naar het Zuiden.

Bij de kruising van dit droogdal met de storing, treffen wij westelijk van de storing, dus op de kalksteen een, waarschijnlijk natuurlijke, opslag van zeer hoog opgaande beuken, *Fagus silvatica*. Wandelt men uit dit beukenbestand in oostelijke richting dan houdt het beukenbosch op. De begrenzing vormt in het terrein praktisch een rechte lijn. Onmiddellijk over deze lijn vindt men een boschbestand van eiken en enkele andere boomsoorten en iets verder een dennenaanplanting. Dit gebied is door ons nauwkeurig onderzocht. Hier konden wij vaststellen, dat de grens van het beukenbosch samenvalt met de storing. Opvallend is het, dat hoewel de kruinen van eiken en beuken elkaar beroeren, men geen eikenopslag vindt onder de beuken, en geen beukenopslag onder de eikenbegroeiing. Onder het dichte boschbestand vindt men bijna geen onderbegroeiing van lagere planten. Aan den boschrand valt het echter op, dat men reeds op enkele tientallen meters van het beukenbosch verwijderd *Pteris*, *Digitalis* en *Teucrium* aantreft. Men moge misschien willen aanvoeren, dat de mensch bij de beplanting een rol gespeeld heeft, opvallend blijft het feit, dat de pantengrens zoo nauwkeurig met de tektonische grens kalk-zand samenvalt.

*De Feldbiss. Fig. 6.*

Deze groote storing kan men traceeren vanaf de grens bij Rolduc, door Eygelshoven, Merkelbeek, Raath (Bingelrade) en door Sittard naar Obbicht. Plaatselijk is zij als kleine steilrand in het terrein zichtbaar bij Raath. Oostelijk van Staatsmijn Hendrik

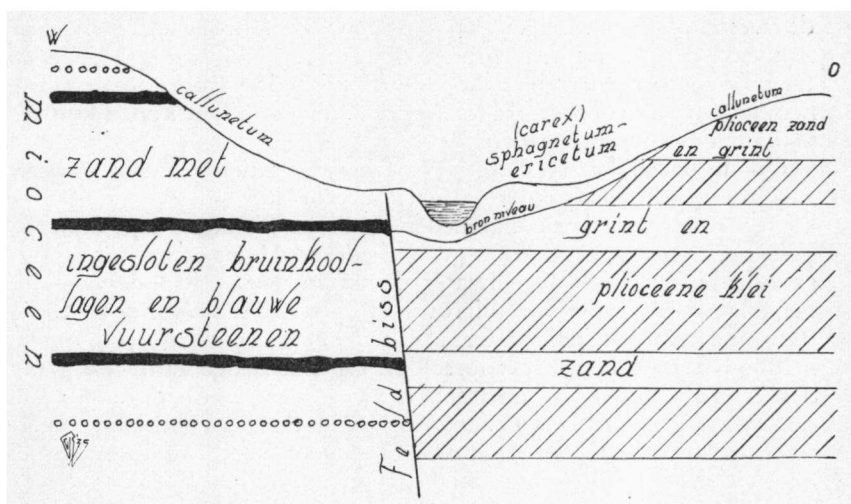


Fig. 6

kruist zij het tamelijk diep ingesneden dal van de Roode Beek met een scherp hoek.

Tot bij Eygelshoven ligt langs de storingspleten het Midden- en Boven-Oligoceen der westelijke schol in lateraal contact met Mioceen der oostelijke, afgezonden schol, in hoofdzaak dus zand naast zand.

Van Eygelshoven tot Nieuwenhagen ligt een dun dek Mioceen zand der westelijke schol in zijdelingsch contact met een veel dikker Mioceen der oostelijke schol, dus ook weer zand naast zand.

Van Nieuwenhagen naar het Noorden gaande wordt het Mioceen der westelijke schol geleidelijk dikker en beginnen in het witte Mioceene zand ingesloten bruinkoollagen en blauwe vuursteenlagen op te treden. Op de oostelijke schol ligt een naar het Noorden geleidelijk dikker wordend profiel van Pliocene zand en grint, waarin spoedig kleilagen en kleilige zanden aanwezig zijn.

Het is opvallend, dat van een zoo groote storing, als de Feldbiss is (bij Jabeek is het storingsbedrag 500 meter aan den bovenkant van het Carboon), bij oppervlakkige beschouwing zoo weinig in het terrein te zien is. Het kruispunt met de Roode Beek maakt hierop een uitzondering. Hier konden wij de aanwezigheid reeds spoedig aantonen aan de vegetatieverhoudingen, lang voordat wij in het overige terrein iets omtrent de nauwkeurige ligging wisten. De verhoudingen zijn hier met een oogopslag te zien. Op

de westelijke schol liggen aan of nabij de oppervlakte Mioceene zanden met ingesloten bruinkoollagen en blauwe vuursteen. De dagzoomen der bruinkoollagen zijn door overstorting met hellingmateriaal bedekt. In dit kiezelzuurrijk milieu kon alleen een *Callunetum* tot ontwikkeling komen.

Op de oostelijke schol ligt op de heuveltoppen een dek Pliocene zand en grint, waaronder lagen Pliocene klei voorkomen. In de kleiige zône is de beek ingesneden. Ook de kleilagen zijn door afgeschoven hellingzand en -grint bedekt. Het in het zand- en grintdek insijpelende hemelwater dringt in den bodem door tot op het kleiniveau en vloeit hierover af naar de dalwanden. In de dalwanden treedt het water als hellende bronnenzône, door het hellingmateriaal heen, te voorschijn. Op het droge zand- en grintdek is een *Callunetum* ontstaan, terwijl in de vochtige dalflanken een *Sphagnetum-Ericetum* aanwezig is, dat als groene zône scherp tegen het bruine *Callunetum* afsteekt. Door deze situatie kan men de Feldbissstoring over relatief grooten afstand in het dal vervolgen. Zoodra men uit het Westen komende in de moerassige zône met *Sphagnum*, *Erica*, *Drosera*, *Vaccinium oxycoccus*, *Narthecium*, *Andromeda*, *Eriophorum*, *Carex*, enz. is gekomen kan men aannemen, dat men de Feldbiss gepasseerd is of boven de storingsspleten is beland.

Met deze enkele voorbeelden wil ik besluiten. Ik meen er mede te hebben aangetoond, dat de nauwkeurige karteering der botanische verhoudingen ook voor de kennis van den geologisch-tektonischen bouw van groote beteekenis kan zijn.

---