

EXCURSIEGIDS

DE GEOMORFOLOGIE VAN DE LIMBURGSE KEMPEN

door Etienne Paulissen

LEIDING

In de Kempen, gekenmerkt door een continu dek van zanden, kunnen verschillende natuurlijke streken worden onderscheiden in functie van de topografie, de morfologie en de ondergrond.

Vooraf het Kempisch Plateau en de Maasvallei zullen tijdens deze excursie nader bestudeerd worden.

Deze excursiegids werd verdeeld in twee delen :

In een eerste deel zal getracht worden het excursiegebied in een ruimer kader te situeren, noodzakelijk om lokale problemen beter te begrijpen en gemakkelijker mede te delen. De terrassenstudie wordt uitgebreid tot de vallei van Maas ten noorden van Luik, samen met een overzicht over de oorzaken voor de terrassen-afwijking. Ook eolische afzettingen worden in een ruimer kader geplaatst. Met dit deel werd bedoeld de lezer de kenmerken en vorming van het landschap in herinnering te brengen om nadien inductief deze landschapskenmerken en hun vorming in een concrete situatie te herontdekken, samen met de leerling ;

In een tweede deel zal het verslag van de eigenlijke excursie behandeld worden.

De bedoeling van deze excursie is de leerling de hoofdkenmerken van de Limburgse Kempen te leren kennen. Op een, naar ons oordeel, geschikte plaats, zal gepoogd worden ruimtelijk typische facetten te herkennen en te beschrijven. Een combinatie van deze facetten leert het landschap zien, vervolmaakt onze kennis over het terrein. Met behulp van de topografische kaart zullen deze kenmerken vervolledigd worden en geïntegreerd over een gebied. De fysisch-geografische streken zullen nader omlijnd. Deze landschapskenmerken vragen logischerwijze om een verklaring. De opbouw van het landschap zal bestudeerd worden vertrekkend van waarneembare feiten in de groeven. De betekenis van de fysisch-geografische begrippen, zoals terras, plateau, enz., zullen worden besproken worden.

DEEL I. NADERE BESCHOUWINGEN OVER HET EXCURSIEGEBIED

Hoofdstuk I. : Algemene landschapskenmerken.

In de Limburgse Kempen worden als voornaamste streken onderscheiden : het Kempisch plateau en de Maasvallei.

Het Kempisch plateau, morfologisch een enorme vlakte strekt zich uit over een groot deel van NE.-België, en verbreedt zich waaivormig naar het noorden toe. Vanaf Gellik (104 m.) daalt het plateau geleidelijk naar het NW. toe, met een gemiddelde helling van 1 - 2 o/oo tot een hoogte van ongeveer 40 m. in het N. De westelijke plateau-rand is rechthoekig. In het zuiden is deze rand 25 - 30 m. hoog, vermindert geleidelijk naar het N. toe, om bij Leopoldsburg praktisch te verdwijnen. De NE.-rand, ongeveer 20 m. hoog, is eveneens rechthoekig. De E.-plateaurand, 30 - 40 m. hoog, vertoont talrijke bochten en voert ons in de Maasvallei zelf. De noordelijke rivieren zijn consequent op de afhelling van het plateau. De NE.-SW.-richting van de Stiemeerbeek evenals de Bosbeek, eigenaardig genoeg in mekaar verlengd vormen hierop een uitzondering. De plateauranden zijn versneden door talrijke droge valleien.

Globaal gezien is het Kempisch plateau een droge streek : de watertafel ligt relatief diep. De dorpen zijn dan ook meestal gelegen in de vochtigere valleien, en niet op het plateau zelf. Denken we even aan de ligging van Genk, Zutendaal, Opoeteren, Gruitrode, enz. Typische uitzonderingen worden gevormd door het site van Gellik, en ook nu van Wiemesmeer. De vestiging van de dorpen was dus gekonditioneerd door het fysisch milieu.

Afgezien van de weiden en moerassen in de vochtige valleien en akkers rondom de dorpen en gehuchten bestaat de vegetatie hoofdzakelijk uit heide en dennenbossen. De oorspronkelijke plantengroei was de heide, die ontstond uit de degeneratie van een berken-eikenbos. De herbebossing met pijnbomen ontstond artificieel. Deze aanplantingen werden verricht met het oog op de voorziening in mijnhout. De pijnboom werd eveneens aanzien als het meest winstgevend produkt op deze schrale gronden. Thans gaan evenwel stemmen op voor een meer gevarieerde herbebossing. De twee hoofdredenen zijn : wegens de mijnsluitingen wordt enerzijds de afzet van dennenhout zeer moeilijk anderzijds wijzen recente studies erop dat sommige meer kostbare houtsoorten beter aan de bodemsamenstelling zouden beantwoorden dan

wel de coniferen. Binnen afzienbare tijd zou de plantengroei op het plateau dus wel een meer gevarieerd karakter kunnen vertonen.

De Maasvallei.

Met Maasvallei wordt meestal bedoeld : het gebied dat zich bevindt ten N. van het Kempisch plateau.

De Maasvallei is zeer vlak, helt geleidelijk naar het noorden : bij Laaken ongeveer 50 m., dalend tot ongeveer 25 m. bij Kessenich. Morfologisch gezien is deze vallei zeer complex : naast de alluviale vlakke kunnen talrijke niveaus worden onderscheiden, met elk hun eigen kenmerken. Beperken we ons evenwel tot een tweedeligheid van de Maasvallei :

1. De laagterrassen, bedekt met dekzanden, rustend op grind.

2. De alluviale vlakte, opgebouwd uit alluviale lemen en kleien, rustend op grind.

Qua bodemsamenstelling is het laagterrassengebied te vergelijken met het Kempisch plateau. De watertafel ligt evenwel dichterbij de oppervlakte. Het gebied is dan ook vruchtbaarder, en bestaat grosso modo uit een akkergordel, die naar het plateau toe overgaat in een bosgebied (te ver van de dorpen verwijderd).

In de alluviale vlakte liggen evenwel zeer vruchtbare lemen en kleien aan de oppervlakte, die zware teelten toelaten, zoals in Haspenpolder. Het bodemgebruik is evenwel rechtstreeks in functie van de bodemgesteldheid. In de lager gelegen depressies en oude meanders, die vochtig en in bepaalde gevallen zelfs regelmatig overstromd, vindt men Canada-aanplantingen, naast zeer rijke weiden. Op de hoger gelegen delen is het natuurlijk droger. Hier komen akkers voor met typisch voor een leemgebied.

Van Dooren (1964) noemt de alluviale vlakte van de Maas, omwille van de speciale kenmerken dan ook : *het Maasland*.

De Maasvallei is van oudsher, waarschijnlijk onafgebroken, bebouwd geweest. Talrijke sporen van mesolitische en neolitische bewoning zijn teruggevonden, in praktisch iedere gemeente. Te Opgrimbie wordt zelfs met zekerheid werktuigen van de paleolitische mens ontdekt. Hallstatturnen komen voor te Rekem en te Ophoven. Al deze oude bewoningsteden zijn gelegen op de laagterrassen, die dus bedekt zijn met dekzanden.

De Romeinse heirbaan, die Tongeren verbindt met Nijmegen, volgt eveneens de Maasvallei. Het tracé van de heirbaan is door gans het land bekend, en het is een goede bewaarding deze heirbaan te laten

samen vallen met de staatsbaan Tongeren - Maaseik. De ligging van de heirbaan is kenschetsend: op de laagterrassen, maar zo dicht mogelijk tegen de oude afgesneden meanders die de alluviale vlakte naar westen toe begrenzen. De heirbaan kon dus niet overstromd worden en lag dicht tegen de vochtige en vruchtbare vlakte. Romeinse verblijfplaatsen (waarschijnlijk legerkampen) werden gevonden te Eisden en te Geistingen. Een belangrijker vestigingsplaats is wel bij de Sint Petronella kapel te Rekem (sporen van een Romeinse villa en een urnenveld). Op de Peutingerkaart komt op één dagmars van Tongeren een oppidum voor, FERESNE of THILESNE genaamd. Over de ligging daarvan men het nog niet eens. Sommigen situeren het te Dilsen, anderen de driehoek Eisden, Stokkem, Meeswijk en dan voornamelijk te Mull (gehucht van Meeswijk). De huidige dorpen in de Maasvallei hebben evenwel praktisch allen een Frankische oorsprong, wat blijkt uit de T-vorm van het stratennet. Eén hoofdstraat loopt evenwijdig met de alluviale vlakte, de andere staat hier loodrecht op en loopt in de richting van het plateau. Denken we even aan de dorpen Mechelen a/Maas, Dilsen, Elen enz. De ligging van de dorpen werd evenwel bepaald door het fysisch milieu en door de aanwezigheid van een gemakkelijke onderlinge verbinding langs de heirbaan: de dorpen situeren zich immers op de overgang tussen de alluviale vlakte en de Kempen (= laagterrassen bedekt met zanden, gelegen op de grinden). In het vruchtbare Maasland zelf werden op de drogere plaatsen nadien grote vierkante hoeven opgericht, typisch voor een leemstreek.

Hoofdstuk II. : De opbouw van het landschap.

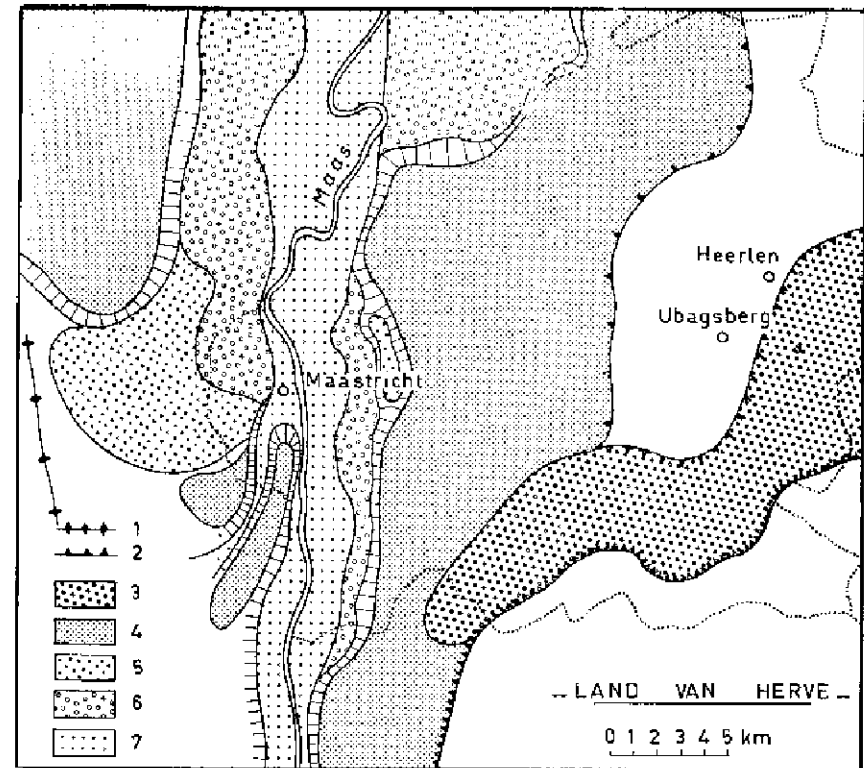
Talrijke processussen zijn verantwoordelijk voor de opbouw van dit landschap. De meeste agentia dienen gezien te worden in een ruim kader, zoals de opbouw van terrassen door de Maas, de eolische activiteit en de afbraak van de puinkegel van de Kempen. Vooral de algemene terrassengeschiedenis zal nader in herinnering gebracht worden.

§ 1. De Maasterrassen

1. A. VOORKOMEN (figuur 1).

Het huidige stadium van de Maas is een momentopname van een lange geologische evolutie. Deze evolutie zal nader beschouwd worden ten noorden van Luik, waar zowel van Nederlandse als van Belgische zijde talrijke terrassenstudies werden doorgevoerd.

De Maas is ingesneden in een enorm plateau, ten W. het Kempisch



FIGUUR 1: Vergemeende kaart der terrassen in Zuid-Limburg.

1. Interfluvium tussen Maas en Schelde.
2. Limiet van hoge en zeer hoge terrassen in Nederlands Limburg.
3. Zeer hoge terrassen; 4. Hoogterrassen; 5. Middenterassen;
6. Laagterrassen; 7. Alluviale vlakte.

plateau (maximum 104 m. hoog), ten E. het plateau van Nederlands Limburg met hoogten tot 200 m. Ten E. van de Maas rijzen omhoog het massief van Ubagsberg (217 m. N.A.P.) en het eiland van Nieuwenhagen. Naar het S. toe gaat het plateau langs een gebergterand over naar de Ardennen. Het Ubagsbergmassief wordt afgedekt door een laag kwartsgruind en fijn kwartzgrind (= ONX-grinden). Dit oppervlak dient gezien te worden als de resten van een *pliocene schiervlakte*.

Ten S. van het Ubagsbergmassief en begrensd door de gebergterand komen enkele *zeer hoge terrassen* voor, met een terrasbasis rond 200 m. niveau van Kosberg, van Krapoel, van Noorbeek-Simpelveld). Deze Maasafzettingen verlenen zich in oostelijke richting, en worden niet teruggevonden naar het noorden toe. Na de schiervlakrefase had de

Maas dus een OORLIEIJKE richting en was dus een bijzetel van de Rijn.

De *hoogterrassen* hebben een S.-N. verloop. De verschillende niveaus zijn in Nederlands Limburg: niveau van Margraten, niveau van Berg-Valkenburg, niveau van St.-Pietersberg. Eén van deze niveaus komt overeen met het Kempisch plateau. Het is evenwel ook mogelijk dat omwille van de scheefstelling van de Ardennen (cfr. infra) het hoogterras dicht bij de Ardennen zich diversifieerde in een aantal niveaus, terwijl dit niet het geval was verder stroomafwaarts voor het Kempisch plateau.

Tijdens de Hoogterrasstijd had de Maas dus reeds een noordelijke richting, en sedimenteerde in Belgisch en Nederlands Limburg een enorme puinkegel, die zich waaiervormig verbreedt zoals blijkt voor ons plateau. Deze puinmantel daalt geleidelijk naar het noorden, dringt zeer ver Nederland binnen, waar de puinkegels van Rijn en Maas zich met mekaar vermengen (formatie van Sterksel).

In deze hoogterrassen erodeerde de Maas een brede vallei. De brede meanderbochten in de valleiranden getuigen nog van deze erosie, evenals enkele *middenterassen* (terras van Lanaken, terras van Rothem) (1).

In de Maasvallei zelf werden terug dikke grindpakketten afgezet: de *laagterrassen* (1) werden gevormd (terras van Caberg, terras van Gronsveld, terras van Eisden-Lanklaar, terras van Mechelen a/d Maas).

Op te merken valt dat het terrassenlandschap in Zuid- en Noord-Limburg morfologisch een totaal verschillend karakter vertoont. In Zuid-Limburg zijn de terrassen gedifferentieerd in het landschap. De oudste terrassen liggen het hoogst, de jongsten dichtbij de huidige stroom. In Noord-Limburg is het relief zeer vlak, met kleine denivelaties. Topografisch kunnen de verschillende terrasniveaus niet onderscheiden worden. De studie van de terrassen diende dan ook te gebeuren door talrijke boringen, aangevuld door petrografisch, mineralogisch en palynologisch onderzoek. De opeenvolging van de terrassen is totaal omgekeerd. Aan de basis liggen de pliocene schiervlakteafzettingen, waarop zich de hoogterrassen hebben afgezet die op hun beurt bedolven worden door jongere afzettingen. De laagterrassenafzettingen vormen dus meestal de top van

(1) Met *laagterrassen* wordt bedoeld: terrassen die topografisch zeer dicht het niveau van de alluviale vlakte benaderen. De *hoogterrassen* zijn duidelijk boven de alluviale vlakte verheven, voor de hoogterrassen van de Maas is dit buiten de insnijding van de eigenlijke Maasvallei. De *middenterassen* hebben een intermediaire positie. De benamingen steunen dus op de topografische positie van het terras en impliceren geen enkele chronologische betekenis, zoals dit dikwijls het geval is.

alluviale sedimenten. Er heeft zich dus een terrassenkruising voorgedaan. Het schamber van deze kruising blijkt te liggen in de omgeving van Sittard-Maasiek.

B. De TERRASVORMING.

Er dient rekening gehouden te worden met verschillende factoren, variabel in tijd en ruimte. De oorzaken van de terrasvorming zijn complex, en zonder gedetailleerde studies moeilijk te achterhalen.

De voornaamste oorzaken voor de terrasvorming van de Maas zijn:

B. 1. De opheffing van de Ardennen.

De opheffing van de Ardennen veroorzaakt een vervorming van het oorspronkelijk relief. De rivieren worden gedwongen te eroderen. Nieuwe terrassen kunnen aldus gevormd worden.

Voor het bestudeerde gebied resulteert de opheffing van de Ardennen (ofwel een daling van het Noordzebekken) in een scheefstelling van het relief: het zuidelijk deel wordt relatief meer opgeheven dan het noordelijk deel. Hieruit volgt onmiddellijk dat de afhelling van het plateau niet mag beschouwd worden als een oorspronkelijke helling, maar dient gezien te worden als een resultante van de oorspronkelijke helling samen met de posterieure opheffing. De oorspronkelijke plateau-helling was dus zachter.

Een eventuele schoksgewijze opheffing kan eveneens oorzakelijk zijn voor de terrasdiversificaties in Nederlands Limburg, tijdens de hoogterrasstijd. Dit gebied is relatief dicht bij de Ardennen gelegen dan ons Kempisch plateau.

Deze opheffing kan ook een rol spelen bij de terrassenkruisingen.

B. 2. Tektonische oorzaken.

Gans het gebied is gelegen in een horst- en slenkzone.

In het begin van de twintigste eeuw werd voor het eerst steenkool ontdekt in S.-Limburg, ten noorden van het Massief van Brabant. Bij de geologische prospecties, gestuwd door de drang naar mijnconcessies, reisde zich uit naar het noorden. Ten N. van de lijn Rotem-Heerlerheide werd het Carboon nooit aangeboord. Het bleek dat de noordelijke schol over een belangrijk bedrag gedaald was langs talrijke breuken waarvan de breuk Rotem-Heerlerheide en de Feldebissbreuk de voornaamste zijn.

In het Peelgebied werd echter terug Carboon aangeboord. De

zuidelijke grens van deze formaties bleek eveneens overeen te komen met een belangrijke breuk: de *Peelrandbreuk*, die samenvalt met een kleine trede in het relief.

De *HORSTEN* van *ZUID-LIMBURG* en van de *PEEL* worden van mekaar gescheiden door de *SLENK* van *ROERMOND*.

Deze horst- en slenkstructuur is gedurende verschillende geologische perioden actief geweest. De tektonische werking resulteerde in een dalen van de slenk van Roermond.

De invloed van tektoniek op terrasvorming is meervoudig:

Door het dalen van de slenk krijgen we dus een verlaging van de erosiebasis, met stroomopwaarts een verhoogde erosie en stroomafwaarts een grotere sedimentatie. Op deze wijze kunnen terrassen gevormd worden. Door breukwerking in reeds gevormde terrassen wordt de positie van deze terrassen totaal veranderd, en kunnen in bepaalde gevallen nog moeilijk met het oorspronkelijk terrasniveau verbonden worden.

De NE. grens van het Kempisch plateau, evenals de N.-rand van het hoogterras bij Sittard zijn tektonisch gevormd en wijzen op een belangrijke tektonische activiteit na de hoogterrastijd langs de *Feldbiss* en/of langs de breuk van *Rotem-Heerlerheide*. Ook de midden- en laagterrassen zijn langs deze breuken gedaald. Op de *Peelhorst* blijken de tektonische activiteiten tijdens en na de formatie van *Veghel* uit knikken in het relief, evenals uit basisverschillen in de terrasafzetting.

Het verschil in breedte van de alluviale vlakte in de slenk van Roermond en in het Peelgebied wijst op een holocene tektonische activiteit in dit gebied.

De tektoniek wijzigt de positie van de terrassen en beïnvloedt eveneens de rivierwerking.

1. B. 3. *Oplossingsverschijnselen in het Krijt.*

Hypothesen werden vooropgezet als zouden talrijke niveaus ontstaan zijn door oplossingsverschijnselen in het Krijt: een terras zou over een grote oppervlakte gedaald zijn. De oplossingsverschijnselen kunnen inderdaad wel het terrasgrind over een kleine oppervlakte doen zakken. Hier is te betwijfelen of dit verschijnsel echter de oorzaak is voor de vorming van een terrasniveau: alle niveaus worden immers ook terruggelaten op primaire gesteenten die *niet* oplosbaar zijn.

1. B. 4. *Klimatologische oorzaken.*

Tijdens het kwartaar veranderde het klimaat. Koude en warme perioden wisselden mekaar af. Het gedrag van de rivieren veranderde, af-

hankelijk van de aard en van de intensiteit van deze periodes, wat reukteveel overeenkomt met een vooruit- en terugschrijden van land- en dalgletsjers. Door het uitbreiden van het landijs zal het zeeniveau dalen. De erosiebasis van de rivieren zal dus dalen, het verval zal verhoggen en de erosiekracht zal toenemen. Dit is evenwel *niet* de enige invloed van een ijstijd op de rivierwerking. In onze streken zal de oewering, de solifluktie en het ruisselment en andere processussen van kellingevolucie sterk toenemen. Het rechtstreeks gevolg hiervan is dat veel puin in de valleien zal terecht komen. De lading van de bijrivieren en van de hoofdrivier zal noodzakelijkerwijze veel groter worden dan in een gematigd klimaat. Voegen we hierbij nog dat de debieten sterk zagen, vooral in de lente bij de sneeuwsmeltingen.

Tijdens een ijstijd zal door het Ardennenmassief een enorme hoeveelheid puin geleverd worden. De lading van de Maas vermeerderd ook. De stroomkarakteristieken zijn totaal veranderd. Waarschijnlijk had de daling van het zeeniveau geen rechtstreekse invloed op het verval van de Maas bij ons. Voordat de Maas, tijdens de hoogterrastijd nog een beivier van de Rijn, de zee bereikt heeft zij nog een enorme afstand af te leggen door Nederland. De daling van het zeeniveau zal zich dus vooral in de benedenloop laten gevoelen. Anderzijds versperde het landijs tijdens de Rissijstijd de doorgang naar zee.

De ijstijden hebben een zeer grote invloed gehad op de vorming van de Maasterassen. Het stroomtype veranderde: *de Maas werd een bewijlderd rivierstelsel*. Enorme hoeveelheden puin moesten getransporteerd worden. Dit bleek niet altijd mogelijk onder de gegeven omstandigheden van verval en debiet: het puin werd terug afgezet. *SEDIMENTATIETERRASSEN* werden gevormd.

De invloed van het klimaat op de terrasvorming is zeer belangrijk. In sommige excursiepunten zal hier nader op ingegaan worden, dan zijneend op feiten in de groeven.

§ 5. *De afbraak van de puinkegel van de Kempen.*

1. A. *DE PLATEAURANDEN.*

Door de Maas werd een grindpuinkegel afgezet. Het westelijk deel van deze puinkegel bedekt een groot deel van NE. België. Door deze De uittele sedimentatie was het plateau relief evenwel niet gevormd. Zoals we gezien hebben werd slechts de E. rand en een deel van de N. rand gevormd door erosie van de Maas. De N. rand werd tektonisch gevormd.

Een totaal ander probleem vormt de westelijke plateau rand, die

gans de omgeving domineert. We kunnen ons niet indenken dat de Demer er was met zijn bijrivieren, zoals nu, toen de Maas afzette, want dan zou de Maas (30 m. hoger) overstromd hebben naar het bekken van de Demer. We moeten dus aannemen dat het reliëf in het westen tijdens de afzetting moet hoger geweest zijn. De huidige W.-plateaurand komt overeen met de meest westelijke grindafzetting. Na de grindafzetting werd de westelijke plateaurand gevormd door fluviaire erosie vanuit het bekken van de Demer en door Pedimentatie (cfr. excursiepoint I.). Vanaf dit ogenblik werd het terras of de puinkegel van de Kempen omgevormd in een echt plateareliëf.

2. B. DE VALLEIEN.

Zoals reeds werd opgemerkt dient gewezen op het NE.-SW. verloop van de Bosbeek en de Sticmerbeek die in mekaar verlengde liggen. Er zijn reeds enkele konkrete aanwijzingen die op een tektonische oorzakelijkheid voor deze richting wijzen. In de vallei van de Bosbeek komt stroomafwaarts een breed terras voor.

In al de plateauranden werden talrijke valleien gevormd die verschillende vormen hebben. Deze valleien zijn praktisch allen droog, werden gefossiliseerd, in de benedenloop hebben zij zich door de grindafzetting van het plateau geïsoleerd.

Over de vorming en ouderdom van deze valleien zal in het excursieverlag worden uitgeweid.

*
* * *

§ 3. De colische afzettingen.

3. A. AFZETTING VAN DEKZAND EN LOSS.

Gans de Kempen en Haspengouw worden continu bedekt met laag colisch materiaal. Dekzand is veel grover als löss, doch zowel van het dekzand als van de löss is de samenstelling homogeen. Dit materiaal werd afgezet door N.-NW. winden, zowel tijdens het Riss- als het Würm-glaciaal.

De dekzandafzettingen in de Kempen zijn relatief dun. De gemiddelde maximale dikte is 3 meter. De enorme dikte van het dekzand (meer dan 30 m.) in de slenk van Roermond toont eens te meer de belangrijke tektonische activiteit in geologisch-recente perioden.

3. B. DUINVORMING.

Na de laatste ijstijd werd het klimaat milder, de arktische vegetatie

werd geleidelijk dichter. De aanvoer van colisch materiaal werd stopgezet. Tijdens de nog gure perioden van het vroeg-holoceen, met nog een open vegetatie, hadden lokale deflaties plaats.

DEEL II. HET EXCURSIEVERSLAG

Benodigdheden

In het excursieverlag komt een algemene topografische kaart van het excursiegebied voor (figuur 2), waarop tevens de reisweg is in getekend. De excursiepunten zijn ook met figuren geïllustreerd, waar dit nodig leek. Toch vinden wij het gebruik van de topografische kaarten noodzakelijk: Ze kunnen in een praktisch kader worden toegepast, naar de verschillende elementen: het meest geschikt lijkt de schaal 1 : 25 000. De kaarten van het bestudeerde gebied zijn:

18 5/6	Bree : N.E.-rand plateau.
18 7/8	Maaseik-Ophoven.
26 1/2	Opoeteren : kenmerken van het plateaulandschap.
26 3/4	Stokkem : een typisch deel van de Maasvallei.
26 5/6	Genk-Zutendaal.
26 7/8	Rekem.
34 1/2	Bilzen-Veldwezelt : overgang Kempen-Haspengouw.

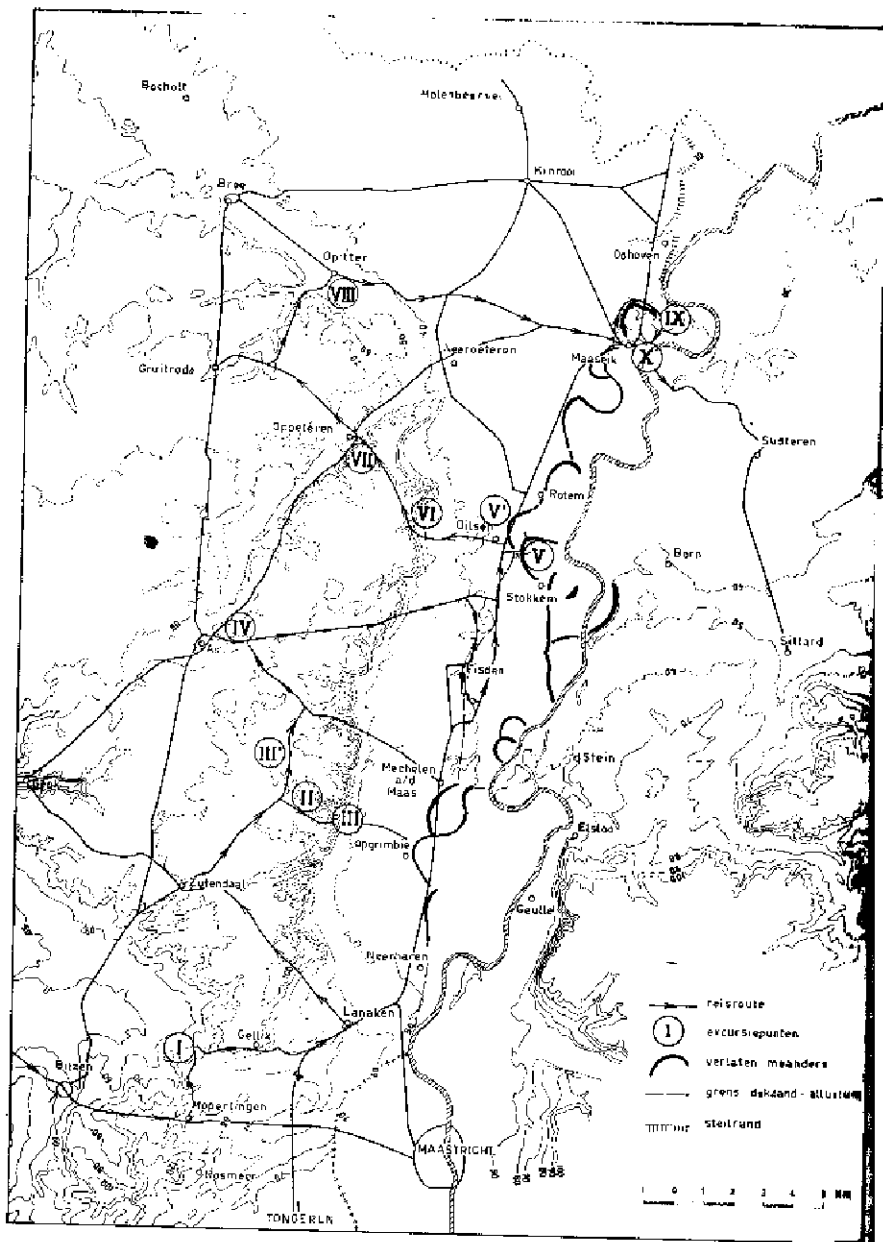
De onderlijnde kaartnummers zijn absoluut noodzakelijk. Daar meermalen het reliëfelement zal ter sprake komen zijn de orohydrografische kaarten, die uitsluitend het reliëf en het rivierstelsel weergeven, zeer interessant voor de nummers 18 5/6, 26 1/2 en 34 1/2, eveneens op schaal 1 : 25 000.

Enkele terreinbenodigdheden : schupje, hamer.

*
* * *

De excursie start te Bilzen, een klein verzorgend centrum met 7 300 inwoners. Bilzen is gelegen in de asymmetrische vallei van de Demer. De westelijke valleirand is zeer zacht hellend, de oostelijke rand daarentegen uiterst steil: we stijgen langs de Brugstraat van 50 naar 80 m.

We volgen de baan richting Maastricht. Tot Mopertingen is de baan sterk golvend: talrijke valleien worden doorkruist, allen asymmetrisch ontwikkeld met een zachte W.-rand en steile E.-rand. In de thalweg van iedere vallei komt nog een beek voor. Het relatief steil verval evenals de steile E.-randen met talrijke taluds wijzen op een recente



FIGUUR 2 : Topografische kaart van het Kempisch plateau en de Maasvallei. De excursieroute.

actieve erosie. Het bodemgebruik is aangepast aan de topografie en de vochtigheid : op de drogere plateau gedeeltes komen talrijke akkers voor,

in de vochtige depressies daarentegen werden met populieraanplantingen, naast boomgaarden. Het landschap is gesloten. Vele kenmerken van vochtig Haspengouw worden op dit kleine traject teruggevonden. We stijgen naar Mopertingen toe. Eenmaal voorbij dit dorp verandert het landschap totaal. Het relief is licht golvend. De diep-ingesneden valleien zijn verdwenen. De akkers sluiten aaneen tot een uitgestrekte open field. In de verte zien we de dorpen Veldwezelt en Hees : geconcentreerd en omringd met een weidegordel. Dit is het landschap van Droog-Haspengouw. Aan de weg richting Hees maken we rechtsomkeer, terug in de richting van Mopertingen. Naar het SW. toe zien we een heuvel die het omringende domineert met een 30-tal meter. Op deze heuvel werd Rosmeer gebouwd. Deze heuvels verlengen zich naar het zuiden toe : er zal dan ook verder gesproken worden van de *heuvelrij van Rosmeer*.

Op dit korte traject werden drie verschillende landschappen door-kruist :

1. Bilzen-Mopertingen : een deel vochtig Haspengouw.
2. Mopertingen-Hees : droog Haspengouw.
3. De heuvelrij van Rosmeer, die de scheidingslijn vormt tussen de vorige landschappen.

Terug in Mopertingen rechtsaf richting Eigenbilzen, daarna richting Gellik.

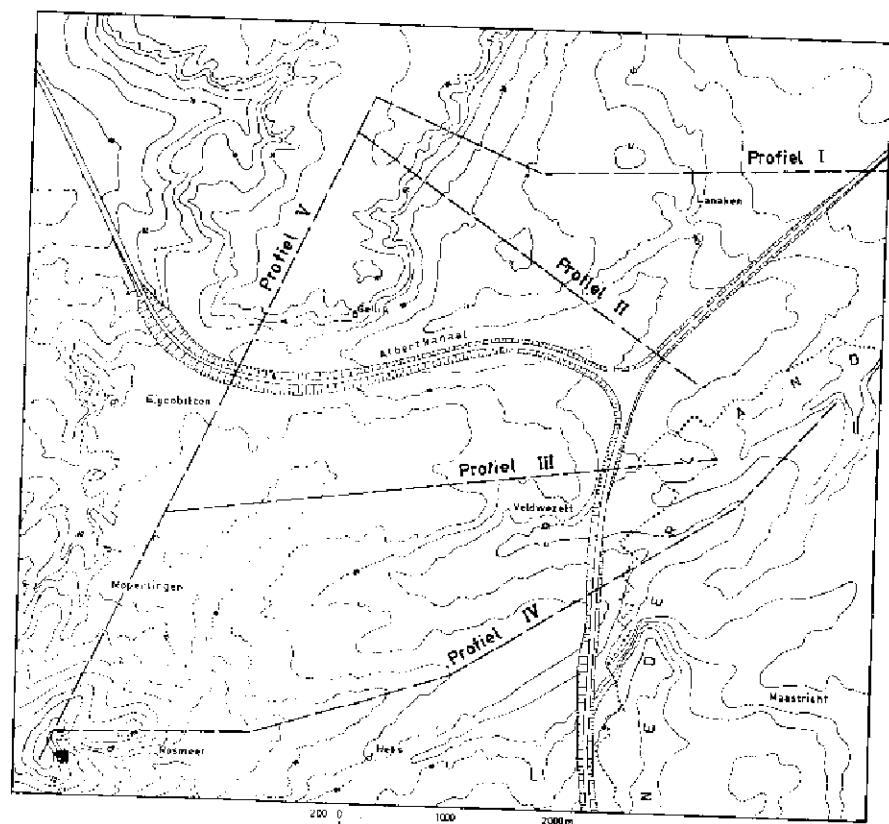
Excursiepunt I. : Kontakt Kempen - Haspengouw te Eigenbilzen.

We stoppen een 500-tal meter vóór de brug over het Albertkanaal (fig. 2.), in een Haspengouws landschap : naar het zuiden toe de weiden dicht bij het dorp, naar het noorden toe, onmiddellijk vóór ons de akkers op vruchtbare leemgrond.

Verder naar het noorden toe een vlak relief, zowel naar het westen als naar het zuiden toe begrensd door steile randen, dus een typisch *plateau*. Zowel de westelijke rand als het plateau zelf zijn beplant met dennebussen.

1. Het MORFOLOGISCH aspect laat toe vier eenheden te onderscheiden (fig. 3., ofwel op hydrografische kaart 1 : 25.000 op 14/3 21).

1. a) naar het noorden. Het *KEMPISCH PLATEAU* : zeer vlak, bij Gellik op een hoogte van 104 m. Het plateau is duidelijk begrensd door



FIGUUR 3 : Morfologisch beeld van de overgang Kempen - Haspengouw.

steilranden, allen versneden door valleien van verschillende grootte :

- de oostelijke rand : ongeveer 25 m hoogteverschil, NNE-SSW gericht.
- de zuidelijke rand : ongeveer 15 m hoogteverschil, W-E gericht, evenwijdig aan de Molenbeek.
- de westelijke rand : ongeveer 25 m denivellatie. Deze rand gaat over in een vlakte, licht afhellend naar het SW in de richting van de Demer. Hierin komen talrijke moerassige depressies voor. Merk eveneens op hoe talrijke beken, die deel uitmaken van het Demer-stelsel, de westrand van het plateau aanvreten.

1. b) In de omgeving van Rosmeer een heuvelrij, gaande tot 120 m., N-S gericht. Deze heuvels vormen samen met het Kempisch plateau de huidige waterscheiding tussen het Demer-Schelde bekken in het W en het Maasbekken in het E.

1. c) Een sterk versneden vlak daalt met een helling van 0,4 ‰ naar

de westen toe, vanaf de heuvelrij van Rosmeer, in de richting van het asymmetrisch dal van de Demer. De meeste dalen die dit vlak doorkruisen zijn duidelijk asymmetrisch ontwikkeld.

1. d) Ten E van deze heuvelrij komt een zacht golvend landschap voor met brede ondiepe dalen, die een SW-NE richting hebben. De interfluvia van deze dalen zijn zeer vlak, maar vertonen enkele lichte hellingen bij 70-80 m. en bij 90 m.

Om de morfologie te vervolledigen dient er nog gewezen te worden op de W-E richting van de vallei van de Molenbeek, ondiep ingesneden, die voorkomt tegen de zuidrand van het plateau.

Het eveneens op het hoogteverschil tussen de bovenloop van de Molenbeek zelf en de bijrivieren van de Demer : de erosie van het Maasbekken haalt het duidelijk op de erosie van het Maasbekken.

DE TERRASSEN.

a) Het voorkomen.

Op figuur 4 werden verschillende E-W profielen samengebracht, die doorgetrokken werden tot op de waterscheidingskam tussen Demer en Maas. Voor de lokalisatie van de profielen zie figuur 3 : zij liggen allemaal in het Maasbekken.

Op deze profielen kunnen buiten de alluviale vlakte verschillende terrasniveaus worden onderscheiden :

1. Het hoogterras : basis ongeveer 85 m., top ongeveer 100 m. Het hoogterras bestaat dus uit ongeveer 15 m. grind, en komt morfologisch overeen met het Kempisch plateau.

2. Het oudste middenterras : basis 77-78 m., top 80-82 m. Dit niveau komt eveneens het meanderniveau van Mopertingen genoemd.

3. Het jongste middenterras : basis 63-60 m., top 69-65 m. Dit niveau wordt het terras van Lanaken, verdwijnt onmiddellijk ten N van Lanaken. Op deze profielen komen daarbij nog 2 laagterrassen voor :

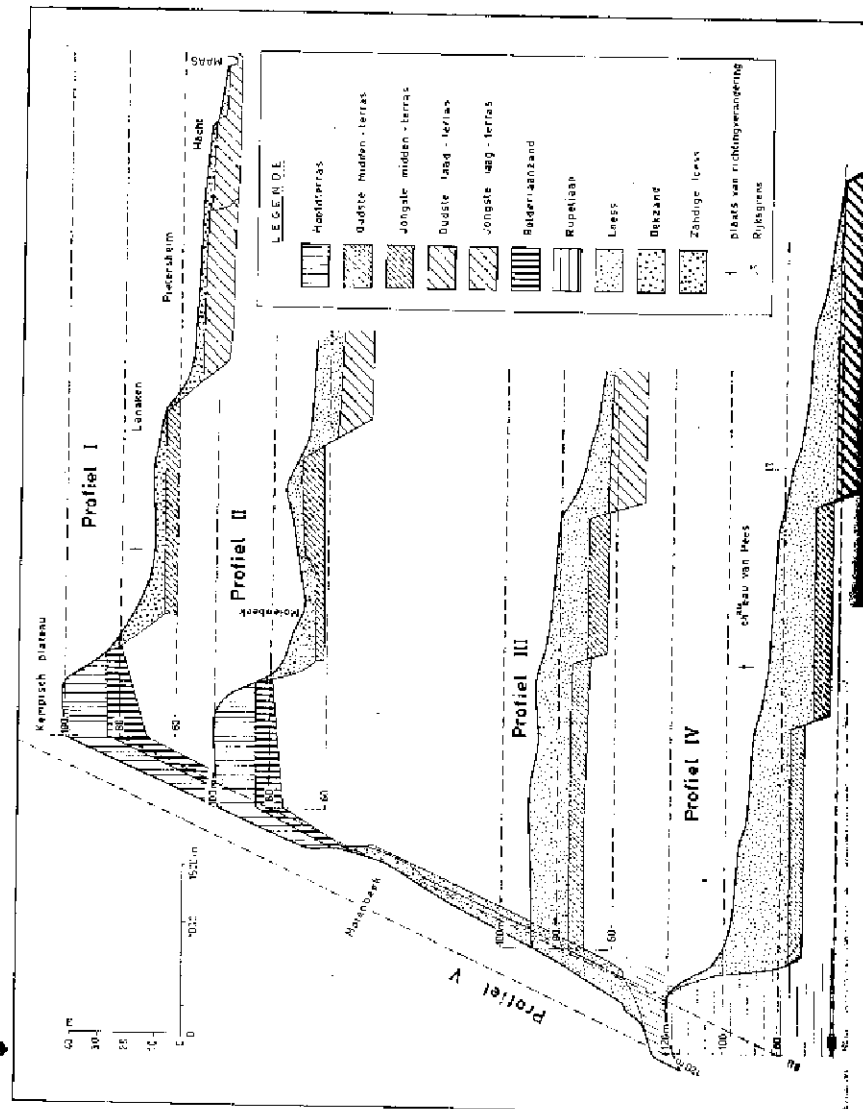
4. Het oudste met basis van 50 m. in het S en 41 m. in het N ; top op 62 m. in het S en 52 m. in het N.

5. Het jongste (profiel 1) : basis 40-41 m., top 49-50 m.

1. Voor ganz de Maasvallei kunnen steeds, naast de alluviale vlakte nog eens 2 laagterrassen worden teruggevonden.

De 2 middenterassen die men aanzien te worden als erosieterrassen, het hoogterras, evenals de laagterrassen als sedimentatieterrassen, dat is omwille van hun grinddikte.

De top van de heuvel van Rosmeer bestaat uit Rupeltbankiet



FIGUUR 4 : Topografische en geologische profielen van de overgang Kempen-Haspengouw.

N.B. - Uit de grinddikte van het Kempisch plateau blijkt duidelijk dat de plateauranden zich door de grinden tot in de tertiaire zand hebben ingesneden.

2. b) *Opbouw van het landschap.*

In een brede depressie, ingesneden in een vlak, waarvan de heuvel

van Rosmeer een rest vormt, zette de Maas het hoogterras af, bestaande uit een dik grindpakket. De Maas veranderde nadien van aard en erodeerde dit terras. Tijdens deze erosiefase(n) werden de middenterassen gevormd, evenals de zuidelijke en de oostelijke randen van het hoogterras.

De Maas erodeerde tot een niveau van 50 m, in het S, 45 m, in het N. Nadien sedimenteerde de Maas het oudste laagterras.

Ook in het Demerbekken greep een zeer intense erosie plaats (lagere erosiebasis en klei in de ondergrond). Deze erosie greep hoofdzakelijk plaats na het oudste middenteras, dat geërodeerd werd, evenals het westelijk deel van het hoofdterras. De sterke erosie van de westelijke plateaurand is dubbel :

erosie door de talrijke bijrivieren van de Demer in het plateau zelf ; erosie door diffuus ruissellement : de fijne Bolderiaanzanden die onder het hoogterrasgrind voorkomen kunnen wegvloeien bij voldoende afstromend water. Er vormde zich aldus een zacht oplopende helling, evenals een terugschrijdende steile helling, die overeenkomt met de westelijke plateaurand. Het is weinig waarschijnlijk dat dit erosieproces kon plaats vinden tijdens een warme periode omwille van de dichte vegetatie. Tijdens de koude perioden waren echter alle voorwaarden vervuld voor de vorming van zulk pediment (afvloeiend smeltwater op klei en/of op een bevroren ondergrond). Zulke pedimentvormingen zijn gekend in arktische gebieden. (Zie ook Gullentops e.a., 1966).

De oostelijke en zuidelijke rand van het hoogterras werden geërodeerd door de Maas. De westelijke plateaurand werd gevormd door erosie vanuit het Demerbekken.

Het hoogterras van de Maas werd omgevormd in een plateau-landschap : het Kempisch plateau.

3. DE TOLISCHE AFZETTINGEN.

a) Zoals blijkt uit de profielen III en IV (fig. 4) ligt een dik leempakket, van 15 tot 20 m., op de verschillende terrassen. Deze leembekleding is typisch voor Haspengouw. In profiel I daarentegen komt er steeds dekzand aan de oppervlakte op alle niveaus. Profiel II toont duidelijk hoe in de vallei van de Molenbeek een zandpakket voorkomt ten N van de beek, dat onmiddellijk ten S van de vallei in een dik leempakket. De Molenbeek vormt in Oost België een bruinke grens tussen 2 geografische streken : de Kempen in het N en Haspengouw

in het S. Meer naar het westen toe wordt deze grens gevormd door de vallei van de Demer.

3. b) Zowel het zand als de leem zijn eolisch materiaal. Deze materialen werden door winden met een dominerende N-NW komponente afgezet tijdens de ijstijden. Het transport van dit materiaal gebeurde op een verschillende manier, zowel in functie van de windsterkte als in functie van de korrelgrootte. De grovere fraktie (zand) werd getransporteerd in sprongen (saltatie), het fijnere materiaal (löss) daarentegen raakte niet meer de bodem en werd verplaatst in de luchtlagen zelf (suspensie). Het saltatiemateriaal (dekzand) werd eerst afgezet bij afnemende windsterkte, het suspensiemateriaal (löss) kon echter over grotere afstanden worden meegevoerd. Er kunnen hindernissen voorkomen, zoals bijvoorbeeld de vochtige depressie van de Molenbeek, waardoor het saltatiemateriaal onderbroken werd, terwijl het suspensiemateriaal ongehinderd verder kon vervoerd worden. We krijgen aldus een bruuske grens tussen de dekzandafzettingen ten N en de löss ten S van de Molenbeek. Andere factoren, die mee bepalend kunnen zijn voor de grens dekzand-löss mogen echter niet over het hoofd gezien worden, zoals de lokale topografie, de absolute hoogte, de afstand ten opzichte van het brongebied en de kapperende invloed van de vegetatie.

*
* *

Bij het oversteken van het Albertkanaal merken we de enorme taluds die artificieel werden gegraven in de vallei van de Molenbeek, bij de aanleg van het Albertkanaal. Deze uitgraving werd sterk bemoeilijkt door het steeds wegvloeiën van de Bolderiaanzanden op de ondoordringbare Rupeliaanklei.

De baan wordt gevolgd richting Lanaken. De vallei van de Molenbeek, die even voorbij Gellik gekruist wordt, is duidelijk ingesneden. Deze vallei vormt de grens tussen Kempen en Haspengouw.

In de verte naar het W. toe daagt de oostelijke plateauwand op. Aan de kerk te Lanaken slaan we links af, richting Zutendaal, kruisen nog eenmaal de Molenbeek, volgen het middenterras, het terras van Lanaken, en beklimmen de E-rand van het plateau. Het overgrote deel van het plateau is bebost. Merk ook op dat de keien in de velden overvloedig aan de oppervlakte komen: de dekzandafzettingen zijn relatief dun. Zutendaal (het zoete dal?) heeft een typisch site, zoals reeds werd besproken in het eerste deel, gelegen in het dal van de Molenbeek. Drie gehuchten van Zutendaal, nl. Roelen, Stalcken en Broek,

liggen in een identiek site. De gehuchten Gewaai en Bessemer, die doorkruist worden zijn recentier.

Aan de kerk van Zutendaal slaan we rechts af (merk reeds een kleine ontsluiting van rode grinden), richting Opgrimbie langs de nieuwe baan.

*
* *

Excursiepunt II.: Panorama van de Maasvallei te Opgrimbie (figuur 2).

Situatie:

weg Zutendaal-Opgrimbie op de oostrand van het plateau ten zuiden van de Kikbeek.

Een ideaal uitkijkpunt is gelegen op het plateau onmiddellijk ten westen van de groeueitbating, op de groeverand.

1. DE GROEVE.

1. a) In de westflank van de Maasvallei worden op enkele plaatsen zuivere witte zanden uitgebaat in enorme groeven. Omwille van hun hoge zuiverheid (praktisch 100 % kwarts) worden deze zanden aangewend in de glas- en in de optische industrie. De economische waarde is enorm.

Het uitbatingsprincipe is eenvoudig. Alle deklagen worden verwijderd. De witte zanden komen zo aan de oppervlakte te liggen en worden onmiddellijk ontgonnen. Ze worden per vrachtwagen naar een zuiveringsstation gevoerd te Mechelen aan de Maas. Het verdere transport naar de glasfabrieken gebeurt per vrachtwagen, per trein (aan station te As) en per schip (laadplaatsen te Eisden en te Mechelen aan de Maas). Het overgrote deel van deze zanden wordt geëxporteerd. Op het schip, in het meer gelegen, is een zuiginstallatie gemonteerd waardoor de zanden, gelegen onder de watertafel, worden omhooggezogen.

1. b) Geologisch kunnen we de groeve in 2 grote delen onderverdelen:

1. Een grindpakket van 15 - 20 m. Het grindpakket zal nader onderzocht worden in de groeve van As.
2. De Bolderiaanzanden (Mioceen - Tertiair).

Merk op dat de bolderiaanzanden in twee complexen kunnen onderverdeeld worden. Ze worden gescheiden door een dikke zwarte laag, een lignietlaag. Onder deze lignietlaag komen de witte zanden voor, die uitgebaat worden, terwijl boven de lignietlaag de zanden een bruin-gele

kleur vertonen. Sedimentologisch en mineralogisch zijn deze twee zanden volkomen aan mekaar gelijk: de zanden zijn grof, goed gesorteerd, zware mineralen zijn praktisch afwezig: het is een zuiver kwartszand. De afzettingen zijn homogeen, struktuurloos.

Deze zanden zijn continentale afzettingen, die naar het noorden toe overgaan in het mariene facies van het bolderiaan, dat een groenachtige kleur heeft omwille van de aanwezigheid van het groene glaukoniet-mineraal.

Het lignietkomplex, bestaande uit ligniet, kleihoudende ligniet en klei, onderbreekt de sedimentatie van zanden, en is gevormd in een depressie. Deze lignietafzettingen zijn uitlopers van de lignietlagen die zich tijdens het mioceen overal gevormd hebben in de beneden-rijnse laagvlakte, en vooral sterk ontwikkeld zijn in de Rijnslenk, waar zij als bruinkool in dagbouw worden ontgonnen.

Het al of niet voorkomen van deze lignietlaag bepaalt de kwaliteit van de zanden. Onder deze laag komen de witte zanden voor, terwijl dezelfde zanden boven deze laag een gele of bruingele kleur hebben. Door infiltratie van ijzer en humus van boven uit worden de zandkorrels in de bovenste laag bedekt met ijzer- en humushuidjes. Deze laag wordt ongeschikt voor de glasindustrie. Alle infiltraties worden evenwel tegengehouden door de ondoordringbare lignietlagen, zodat de onderliggende zanden hun oorspronkelijke kleur en zuiverheid bewaren.

De witte zanden zijn overal bedekt met een dikke zandsteenbank, die onmiddellijk onder de lignietlaag voorkomt. De ligging van de zandsteenbank onmiddellijk onder de lignietlaag impliceert een oorzakelijk verband tussen beiden. De Duitsers noemen deze zandsteenbank dan ook « *Braunkohlenquartzit* ».

De zandsteen wordt gevormd door de aaneenkitting van de zandkorrels door kiezelzuur. De opname van kiezelzuur, die ontstaat uit de verwerking van zandkorrels wordt bevorderd door de aanwezigheid van HCO_3 -ionen in het water. De HCO_3 -ionen worden gevormd door oplossing in water van CO_2 dat overvloedig aanwezig is in organisch materiaal, in casu de lignietlagen.

We raden de excursionisten aan de groeve zelf *niet te gaan bezoeken*. Naast praktische redenen (schriftelijke toelating van de directie voor elk bezoek, de onmogelijkheid om een typeprofiel te beschrijven, het probleem van de veiligheid met een jeugdige groep, vooral in een groeve met zulk een intense exploitatie), zou een bezoek in de groeve zelf talrijke geologische problemen naar voren roepen (de terrasafzettingen kunnen beter bestudeerd worden in de groeve Hermans te As) en het doel van deze excursie ver overtreffen.

1. c) De grinden worden aan de bovenkant afgedekt door een dunne zandlaag (meestal minder dan 1 meter in onze omgeving).

We kunnen deze zanden nader bekijken qua kenmerken: ze zijn homogeen, licht lemig, tamelijk fijn. Het oorspronkelijke materiaal heeft een gele kleur. Een lichte bodem heeft zich aan de oppervlakte gevormd. Deze zandlaag vormt de oppervlaktelaag in gans de Kempen met steeds de identieke kenmerken, vandaar de benaming *dekzanden*.

In excursiepunt I werd reeds gewezen op het eolisch karakter van deze zanden. Ook werd aandacht besteed aan de manier van transport, in tegenstelling met het lösstransport en de invloed van deze zandafzettingen op de verdere landschapontwikkeling in de Kempen en Haspengouw.

BESLUIT.

- Op het Kempisch plateau worden op verschillende plaatsen witte kwartszanden ontgonnen van zeer hoge kwaliteit. Ze dienen als grondstoffen voor de glas- en de optische industrie.
- Een dik grindpakket bedekt zanden van tertiaire ouderdom. Naar het S. toe zijn dit zanden van miocene ouderdom, naar het N. toe worden deze zanden jonger (plioceen). Het grindpakket ligt diskordant op de tertiaire lagen.
- Matig fijne, lichtlemige zanden, *de dekzanden*, bedekken de grinden. De dekzanden vormen de oppervlaktelaag door gans de Kempen.

Nota.

Ook de zanden van Mol bezitten een algemeen gelijkaardig aspect als « de zanden van Genk » die hier uitgebaat worden, en zijn eveneens geschikt voor de glasindustrie. De zanden van Mol zijn van vroegpleistocene ouderdom, de zanden van Genk daarentegen zijn continentale Bolderiaanzanden (van miocene ouderdom, dus veel ouder). De oorsprong van beide formaties schept, geologisch gezien, nog talrijke problemen.

*
* *

2. HET PANORAMA: de MAASVALLEI en NEDERLANDS LIMBURG. (Figuur 2.).

We bevinden ons op een hoogte van ongeveer 90 m. Het Kempisch plateau daalde reeds meer dan 10 m. vanaf Gellik. Resumeert even de kenmerken van dit plateau zoals het tot nu toe bestudeerd werd.

Naar het oosten toe strekt zich een lager gelegen vlakke uit, *de Maasvallei*. Een steilrand, 40 m. hoog, vormt de overgang tussen het plateau en de vlakke. Deze steilrand, de oostelijke plateaurand, is versneden door talrijke valleien, o.a. de prachtige vallei van de Kikbeek, waarin de groeveuitbating gestart is.

- In de Maasvallei kunnen onderscheiden worden, van west naar oost :
- Een *bosgordel*, dicht tegen het plateau. Het zijn vooral dennenbossen (aangeplant), met hier en daar nog wat oorspronkelijke heide.
 - Een *woon- en akkergordel*, meer naar het oosten gelegen in de vallei. Vanaf dit uitkijkpunt gaat de aandacht vooral naar Mechelen aan de Maas (de gebouwen van het H. Hartinstituut). Langs de oost-west-wegen dringen de akkers binnen in de bosgordel. Voor het konkreet geval van de weg Opgrimbie-Zutendaal zijn het recent-aangelegde proefvelden.
 - Een *widegordel*, dicht bij de Maas gelegen. Omwille van de bossen slechts sporadisch zichtbaar naar het SE toe.

In excursiepoint 5 en 6 zullen deze verschijnselen nader bestudeerd worden.

In de verte naar het oosten toe wordt de Maasvallei opnieuw begrensd door een steilrand, van een hoger gelegen vlak niveau in Nederlands Limburg. Dit niveau ligt op een identieke hoogte als het Kempisch plateau. Het industriegebied van Geleen, met o.a. steenkoolmijnen en petrochemische industrie, is vanaf hier indrukwekkend (fig. 1.).

Het Kempisch plateau is slechts het westelijk deel van een enorme vlakke, die zich eveneens voortzet in Nederlands Limburg en langzaam stijgt naar het zuiden toe, steeds aan weerszijden van de Maas.

Op dit niveau heeft vroeger, zoals we in de groeve te As zullen bewijzen, de Maas gestroomd en door enorme grindafzettingen deze vlakke opgebouwd. Door latere insnijding van de Maas werd dit niveau omgevormd tot een terras : *het HOOGTERRAS*, dat zich uitstrekt aan weerszijden van de Maasvallei.

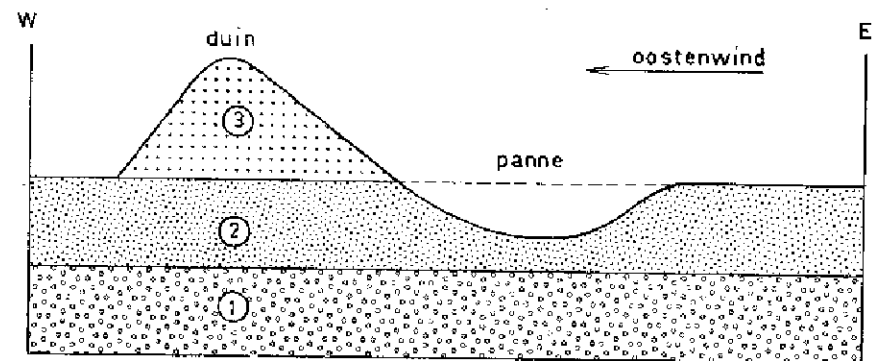
Excursiepoint III. : De paraboolduin te Opgrimbie « Onder de Berg ».

Excursiepoint III is gelegen in de Maasvallei, aan de voet van de plateaurand, ten S. van de baan Opgrimbie-Zutendaal.

Door lokale deflaties en akkumulaties hebben zich op talrijke plaatsen in de Kempen duinmassieven van verschillende omvang ontwikkeld. Wij bezoeken een site waar op een overzichtelijke schaal een paraboolduin kan getoond worden. *De paraboolduin* is samengesteld uit twee armen

die sikkelvormig samenkomen en een hoger gelegen duintop vormen. Binnen de twee armen ligt *de duinpanne*. Deze paraboolduin is geopend naar het oosten toe, d.w.z. dat ze werd opgebouwd door oostenwinden. Dit site is omwille van de ligging dicht tegen de plateaurand niet bereikbaar voor de overheersende en krachtige westenwinden. Een « normale » paraboolduin met opening naar het westen kan dus niet gevormd worden. Zoals hier blijkt waren ook oostenwinden in staat duinen te vormen.

Om deze duinvorming te begrijpen zullen we een sprong terug doen in de tijd, en de evolutie nagaan zoals ze is kunnen bewezen worden door profielstudie en archeologische vondsten op deze duin (in het verwoeste duingedeelte kunnen silexafslagen teruggevonden worden). Bij het einde van het wurmglaaciaal werd het klimaat milder, de arktische vegetatie werd geleidelijk dichter. De aanvoer van eolisch materiaal werd stopgezet. Ook in de Maasvallei werd het grind door dekzanden overdekt (in vorig punt besproken). Nochtans waren er in het vroeg-holocene nog plaatsen met een zeer open vegetatie, waar de dekzanden de oppervlaktelaag vormen zonder plantenbescherming. Deze zanden werden opgewaaid, in dit konkreet geval, door oostenwinden. Er greep verstuiwing plaats, van dekzanden die door de eerste hindernis gekapteerd werden. Er werden *duinen* gevormd. De duin werd nadien door planten gefixeerd (fig. 5).



FIGUUR 5 : Schets van een Tardiglaciale duinvorming te Opgrimbie :
1. Grinden van het laagterras ; 2. Dekzanden ; 3. Duinzanden.

Door uitwaaiing werd *een panne* gevormd ; omwille van de ondiepe watertafel wordt de duinpanne een ven met een typische vegetatie. De akkumulatievorm is de paraboolduin.

De duinvorming hield op toen de natuurlijke vegetatie zeer dicht

werd. Het verschijnen van de mens had tot gevolg dat her plantenkleed opnieuw werd geschonden. Talrijke deflaties vinden opnieuw plaats. Denken we aan de verstuiwingen in de omgeving van de fabrieken te Lommel. Ook bij de aanleg van het industrieterrein van Lanklaar deden zich verstuiwingen voor nadat het zand van een oude paraboolduin over het terrein was verspreid.

*
*
*

Van Opgrimbie rijden we naar AS, via de Mechelse Heide. De baan snijdt door het grootste stuk natuurheide dat de Kempen nog bieden kan. Het gedeelte ten westen van de baan is thans een Natuurreservaat. Talrijke wetenschappelijke studies worden en werden in dit heidegedeelte uitgevoerd. Wanneer er nog wat tijd moest overblijven in de voormiddag raden wij u aan even een kijkje te gaan nemen op deze heide bij punt III bis. Het is een prachtig stuk natuurschoon.

In deze omgeving komen talrijke *vennen* voor. Door vennen bedoelt men vochtige plaatsen en natuurlijke waterplassen van willekeurige vorm en grootte die in de Kempen voorkomen. Het is een verzamelnaam, die echter geen nadere omschrijving is voor hun ontstaanswijze. De mogelijke oorzaak van een ven is meervoudig: te Opgrimbie werd het ven gevormd door het dagzomen van de watertafel in een panne. Ook het stagneren van het oppervlaktewater op een ondoordringbare laag (kleilaag, ijzeroerlaag) kan een ven veroorzaken. Ook in verlaten beekdalen kunnen vennen worden gevormd, wanneer een meestal eolische hindernis zich vormt stroomafwaarts.

Men merkt ook de storthopen van de verschillende mijnen, naar het noorden toe de reële oude storthoop van Eisden (rood door inwendige verbranding; de storthoop wordt afgegraven, het puin wordt gemalen en in de handel verkocht als tuingrind).

De baan wordt gevolgd, richting AS. We rijden voorbij het industriegebied van Mechelen aan de Maas, slecht gesitueerd.

Excursiepunt IV. : De grindgroeve Hermans te AS (figuur 2).

Situatie :

Voorbij het station te AS, richting dorp, aan de eerste bocht in de baan (± 400 m.). Toelating wordt gevraagd bij eigenaar, rechts van de groevingang.

Deze verlaten groeve, klassiek bij de studie van de afzettingen

van het plateau, is gelegen op een hoogte van 85-90 m., in de noordrand van een droge zijvallei van de Bosbeek.

Zoals ook de groeve van Opgrimbie zijn de meeste groeven om praktische redenen steeds gesitueerd bij een natuurlijke steilrand.

1. ALGEMENE KENMERKEN.

De immense groevewand, 15-20 m. hoog, ontsluit evenals in Opgrimbie een enorm grindpakket, die op tertiaire zanden gelegen zijn. Gans het Kempisch plateau wordt gevormd door eenzelfde grindpakket dat naar het noorden toe in dikte kan schommelen. De studie van dit grindpakket is noodzakelijk willen we meer te weten komen over de vormingswijze, herkomst en ouderdom van het plateau.

Het algemeen beeld van het profiel is vrij eenvoudig: een enorm pakket rode grinden, tot praktisch aan de oppervlakte wordt slechts lokaal afgedekt door wat dekzanden of duinzanden met de huidige podsolbodem. Ook wordt het duidelijk waarom het Kempisch plateau een onvruchtbare streek is: het grove grind, goed doorlaatbaar zonder voedende bestanddelen komt praktisch op verschillende plaatsen aan de oppervlakte of wordt afgedekt door een dun zandlaagje. De watertafel is daarbij nog diep gelegen. De vegetatie, hier aangeplante dennen, vormt een oppervlakkig wortelstel.

2. DE PROFIELSTUDIE - BESCHRIJVING EN INTERPRETATIE.

Een eerste voornaam kenmerk is de dominerende roodbruine kleur van de grinden. Lokaal wordt dit soort grind « bosgrind » genoemd, om het te onderscheiden van het zuivere grijze « Maasgrind ». Bij nader onderzoek van de grinden merken we dat de roodbruine kleur niet de natuurlijke kleur van de grinden is, maar omheen de kei *pelletjes* vormt, die kunnen verwijderd worden. De aanrijking aan ijzer is een *sekundair* kenmerk en leert ons niets over de manier van afzetting van het grindpakket, maar wel over de latere verschijnselen die zich in het grindpakket hebben afgespeeld.

2. a) *Primaire kenmerken.*

Hiermee wordt bedoeld: de studie van de verschijnselen die iets bijbrengen in verband met de afzetting van het grindpakket zelf.

2. a. 1) Het pakket vormt geen uniform geheel, maar is samengesteld uit een opeenvolging van grind, zand en kleilagen. Deze lagen zijn beperkt in omvang, en vormen meestal afzettingen in kleine om-

diepe geulen. In eenzelfde horizontaal vlak in de groeewand wisselen verschillende lagen mekaar af. In verticale richting op een bepaalde plaats is er evenwel steeds een duidelijke opeenvolging: de afzetting kan onderverdeeld worden in verschillende pakketten (foto A.). Elk pakket is samengesteld uit een grof grindpakket aan de basis, dat naar boven toe fijner wordt, overgaat in een zandlaag en in sommige gevallen zelfs in een kleilaag. Boven op de kleilaag begint een nieuw pakket met aan de basis terug een grindlaag. Verschillende soorten gelaagdheden kunnen onderscheiden worden. Let ook op de horizontale gelaagtheid van de grinden in de verschillende geulen.

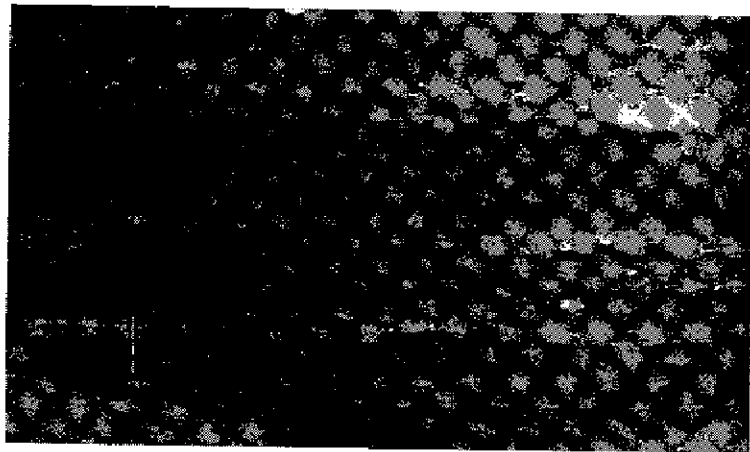


FOTO A : Groeve Hermans te As : structuren in het grindpakket.

Uit de beschrijving blijkt dat het grindpakket *niet* werd afgezet als een homogeen geheel. De *sedimentatie* van het pakket gebeurde integendeel in talrijke kleine beddingen, soms minder dan 20 m. breed, die in eenzelfde horizontaal vlak in een bedding grind afzette, in een andere geul evenwel zand en elders klei. Dit stroomsysteem werd soms onderbroken door een belangrijke afzetting van grof materiaal. Daarmee begon de hoger geciteerde cyclus opnieuw.

Het grindpakket werd dus gevormd door een soort stroom met talrijke armen die in functie van plaats en tijd verschillende soorten materiaal sedimenteerde.

2. a. 2) Op verschillende plaatsen in het profiel komen omvangrijke grindblokken voor. Zij beperken zich niet tot een of andere laag, maar komen willekeurig voor in de afzetting. Deze enorme blokken komen overvloedig voor in deze afzettingen, en liggen in de groeve op verschillende plaatsen verspreid.

Het vervoer van zulke blokken, met zulk gewicht en volume stelt veel problemen. Voor de huidige Maas is het vervoer van zulke blokken onmogelijk. De enig mogelijke verklaring voor het transport van deze blokken, die werden aangevoerd, die aannemelijk lijkt is: deze blokken werden op ijsschotsen vervoerd en werden afgezet wanneer « het natuurlijke schip » te klein werd om zulke lasten te dragen.

Er wordt dus verondersteld dat deze afzetting gebeurde in een koude periode.

b) Sekundaire kenmerken.

Hiermee wordt bedoeld de veranderingen die er achteraf gebeurd zijn in de grindstructuren en -kenmerken.

2. b. 1) De vorstwerking.

2. b. 1. a) Aan de bovenkant van het grindpakket, duidelijk in het midden van de groeve, is de horizontale gelaagdheid van de originele afzetting verdwenen. Het grindoppervlak is golvend over een hoogte van ongeveer 2 m. en bestaat uit een regelmatige afwisseling van zakken, opgevuld met lemige dekzanden, en bulten, gevormd door grinden wier lengteas een verticale richting vertoont (foto B.). Bij horizontale afgravingen van zulke vormen blijkt dat de grindkoepels die we zien in een vertikaal vlak, met elkaar aaneensluiten tot polygonen. Deze grindpolygonen omringen een centrale kern van fijn materiaal (fig. 6).



FOTO B : Groeve Hermans te As : Epigenetische kryoturbaties aansluitend tot een polygonale bodem.

Het geheel vormt een *polygonale bodem*, die thans nog gevormd wordt in arktische gebieden. Over de vormingswijze van polygonale bodems lopen de meningen nogal uiteen. Een algemene verklaring stuit op individuele gevallen op moeilijkheden.

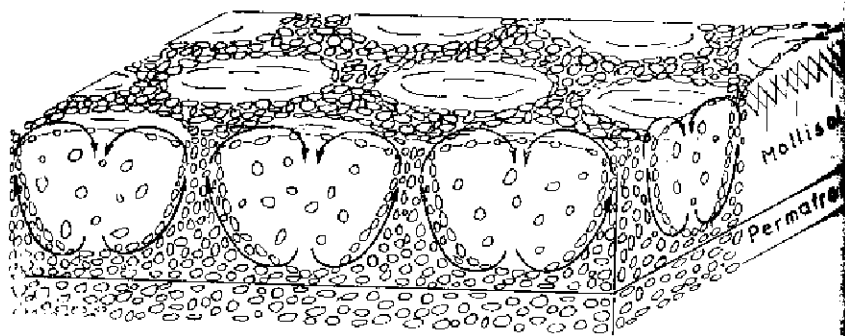
De bodem kan ingedeeld worden in twee grote delen :

de permafrost : de diep bevroren laag gedurende gans het jaar.

de mollisol : het gedeelte van de permafrost, aan de oppervlakte gelegen en elke zomer opnieuw ontthooit.

Het is in de mollisol, gekenmerkt door materiaal met een grote vochtigheid, dat plastische vervormingen zich kunnen voordoen. Op het gevaar af te sterk te veralgemenen is de vorming van dit soort polygonale bodem het best te verklaren door een theorie der konvectiestromen.

Op het einde van de zomer zal de mollisol opnieuw bevriezen, noodzakelijkerwijze vanaf de oppervlakte. Deze laag breidt zich uit naar beneden toe. De resterende mollisol zit geperst tussen 2 bevroren lagen. Hierin ontstaan door de inwendige druk konvectiestromen, waardoor de onderliggende laag zich verplaatst naar boven toe, en een uiteindelijk vorm aanneemt waarbij de individuele delen het minst weerstand ondervinden. De grinden worden omhooggestuwd, vormen bulten. Ook de lengtes van de keien komt loodrecht te staan. De richting van de konvectiestromen is aangeduid in figuur 6.



FIGUUR 6 : Blokdiagram van de polygonale bodem in de groeve Hermans te A...

Deze polygonale bodem komt dus overeen met een belangrijke koude periode na de grindafzetting. Om de aandacht te vestigen op het tijds-karakter worden deze kryoturbaties EPIGENETISCH genoemd.

2. b. 1. b) In het grindpakket zelf komen op wisselende diepte eveneens kryoturbaties voor. In het westelijk deel van de groeve (100 m van het einde) is een kleilaag samen met omliggende grinden, op 15 m diepte gelegen, sterk door vorstwerking vervormt, terwijl de bovenliggende lagen terug horizontaal gelaagd zijn. Deze kryoturbaties liggen veel te diep om vanaf de oppervlakte gevormd te worden, maar zijn ontstaan tijdens de grindafzetting zelf.

Deze SYNGENETISCHE kryoturbaties zijn doorslaggevende elementen om te bewijzen dat deze afzetting gebeurde tijdens een koude periode.

2. b. 2) De bodem van As.

Zoals ook reeds te Opgrimbie zijn de plateaugrinden gekenmerkt door een roodbruine kleur, intenser naar de oppervlakte toe. Lokaal doen zich ook zwarte mangaanaanrijkingen voor. Zandsteenfragmenten kunnen verpulverd worden, ook de verweerbare mineralen zijn uit de afzetting verdwenen. Al deze kenmerken wijzen op een sterke verwerking na de grindafzettingen die niets te maken heeft met de huidige bodem (= podsolbodem). Deze fossiele bodem werd naar analogie met de huidige bestaande bodems gevormd in een warm klimaat, en wordt beschreven onder de naam « Bodem van As ».

Over de stratigrafische positie van deze bodem wordt niet uitgeweid. Beperken we ons hiertoe : de bodem is ontstaan na de grindafzetting, doch vóór de afzetting van de nog gele dekzanden en de vorming van de polygonale bodem. Deze bodem werd zeer waarschijnlijk gevormd tijdens het warme Mindel-Riss interglaciaal, dat lang heeft geduurd.

BESLUIT.

De studie van dit profiel toont aan dat het grindpakket gevormd werd door een stroom met talrijke ondiepe armen, die in functie van plaats en tijd verschillende soorten materiaal sedimenteerde in talrijke armen. Deze afzetting gebeurde tijdens een koude periode (grote blokken op ijs vervoerd — syngenetische kryoturbaties), door een VERWILDERDE RIVIER. In arktische gebieden vertonen de meeste rivieren een verwilderd patroon. Bij de studie van de huidige meanderende Maas zal een vergelijking worden gemaakt met dit stelsel.

Ook werd gepoogd de ouderdom van het terras na te gaan. Het hoogterras van de Maas werd gevormd minstens tijdens het Mindel-glaciaal : het is een koude afzetting vóór de bodem van As (Mindel-Riss interglaciaal), die op zijn beurt ouder is dan de polygonale bodem en de dekzanden (riss- en wurmglaciaal).

3. DE PETROGRAFISCHE STUDIE.

Tot nu toe werd uitgegaan van de veronderstelling dat het hoogterras van de Kempen afgezet werd door de Maas. Er werd evenwel geen bewijs geleverd.

Een eerste aanduiding is natuurlijk het morfologisch element, zoals bij het panorama te Opgrimbie, dat het hoogterras gelegen is aan weerszijden van de Maasvallei, en ook stroomafwaarts van de Maas kan gevolgd worden.

Doch ook de studie van de afzettingen zelf kunnen ons iets leren in verband met de herkomst van de afzettingen, nl. de mineralogische en de petrografische studie, die in de eerste instantie reeds op het terrein kan geschieden.

De meest voorkomende grinden zijn :

- kwarts, vooral gangkwarts ;
- kwartsieten, zeer talrijk met talrijke variaties, vooral revinienkwartsiet (ook in grote blokken, gekenmerkt door negatieven van pyrietinsluitels en dikwijls met sekundaire gangen kwarts ;
- zandstenen, o.a. rode devoonzandsteen en fijne spiriferzandsteen. Zandstenen kunnen met een mos gekrast worden, dit is niet het geval voor kwarts en kwartsieten ;
- conglomeraten, met de rode opvallende conglomeraat van Burnot, ook in de grote blokken aanwezig ;
- silex of vuursteen, meestal zeer hoekig.

Al deze gesteenten verwijzen ondubbelzinnig naar hun brongebied, de Ardennen. De hoekige silexen zijn afkomstig van de krijtrotsen, ontsloten bij Visé en Maastricht. Met heel veel geluk kan tussen de fijne grinden ook verweerd graniet terug gevonden worden, afkomstig uit de Vogezen en langs de Moesel (toen nog bijrivier van de Maas) aangebracht.

De grindstudie leert ons dat naast lokale elementen de grinden afkomstig zijn van de Ardennen. Mede door de morfologie, is de Maas de enige stroom die deze grinden heeft kunnen afzetten.

*
*
*

Van As vervolgen wij de excursie richting Lanklaar, dalen de oostrand van het plateau af, en komen terecht in de Maasvallei. Rechts van de baan zien we de aanleg van het Industrieterrain van Nationaal Belang van Lanklaar, 125 ha. groot, dat gepland werd als rekonversie voor de aangekondigde sluiting van de mijn Limburg-Maas te Eisden, in de verte gelegen. Thans is er reeds een eerste deel gevestigd van het grote Siemensfiliaal, dat in aanbouw is. Tot nu toe zijn er praktisch uitsluitend vrouwen tewerk gesteld. Zowel Leco, huishoudapparaten,

als de steenfabriek Mosabrik, thans ook in het industrieterrain gelegen, zijn vroegere private vestigingen.

Bij aanleg van dit industrieterrain werd een reuze paraboolduin (zfr. topografische kaart) volledig afgebroken. Het duinzand werd over de oppervlakte verspreid, zodat enorme deflaties optraden. Om de verwaaiingen tegen te gaan is men overgegaan tot tijdelijke aanplantingen.

We slaan rechts af, richting Eisden, volgen de Zuid-Willemsvaart, bereiken de mijn Limburg-Maas te Eisden. Deze concessie is 7 800 ha. groot, met een reserve van 200 miljoen ton vette steenkool en een produktie van 1,5 miljoen ton.

Aan de mijn slaan we links af, richting Eisden-dorp. Rechts van de baan een oude grindgroeve, opgevuld met afvalprodukten van de mijn : Belgische getuigen van voorbije glorie !

Op de brug over de Zuid-Willemsvaart wordt even gehalt. Vergelijk de hoogte van het waterpeil met de basis van de huizen in de omgeving. Het niveauverschil tussen beiden geeft een beeld van de daling van het verzonken dorp » sinds de mijnontginning. Mijverzakkingen zijn vooral belangrijk in Leut, en zelfs onder de huidige Maas. Naast enorme staatsbijdragen voor dijkverhoging zowel van Maas als van kanaal stelt zich ook nijpend het probleem van afvoer van regen- en verbruikt water. Tussen Nederland en België bestaat er thans een akkoord om een strook, 600 m. breed, aan weerszijden van de Maas niet meer te exploiteren.

We vervolgen de baan Tongeren-Maaseik naar het Noorden toe. In dit gedeelte werd de baan volledig aangelegd in de alluviale vlakte van de Maas. Dit merkten we reeds aan de vochtige weiden, met Canadaaanplantingen. Bij Mullem rijden we voorbij een steenfabriek, waar de alluviale lemen worden geëxploiteerd. Zoals voor het overige deel van het traject valt de staatsbaan tussen Lanklaar en Dilsen praktisch samen met de oude Romeinse heirbaan.

Even vóór Dilsen, rechtsaf naar de oude dorpskern, gelegen aan een afgesneden Maasmeander.

Excursiepunt V. : De oude meander van Dilsen (figuur 2).

Situatie :

Bij de oude meander voorbij de toren te Dilsen ofwel in scherpe bocht van meander ten N. van Deurlingsweert.

BESCHRIJVING.

Bij studie van de kaart, doch vooral van de luchtfoto (foto C), zien

we dat er willekeurig verspreide, langwerpige, bochtige vochtige plaatsen voorkomen in de alluviale vlakte van de Maas. De Amerikanen noemen zulke vormen Ox-bow lakes. Deze depressies hebben dezelfde grootte-orde en dezelfde sinuositeit als de huidige meanderbochten van de Maas, en wat betreft de depressies van Dilsen en Stokkem (foto C) nog in verbinding met de Maas. Zowel het « Ox-bow-lake » van Dilsen, hier voor ons, als van Stokkem, zijn oude *Maasmeanders*.

Op overtalrijke plaatsen in de alluviale vlakte komen zulke depressies voor, evenwel in verschillende evolutiestadia: sommigen zijn nog open vijvers, anderen volledig dichtgeslibt door sedimenten van de Maas.

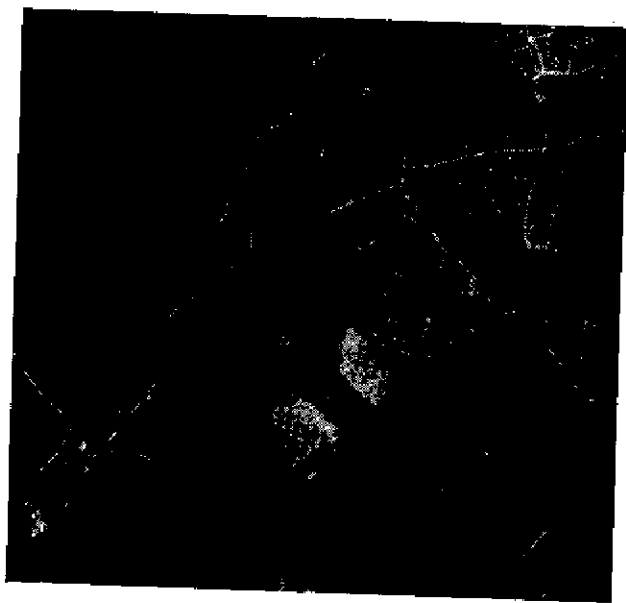


FOTO C : Luchtfoto van de oude meanders van Stokkem en Dilsen.

Bij de meander van Dilsen komt er een morfologie voor, typisch voor elke afgesneden meander. Het bodemgebruik is volledig aangepast aan de fysische factoren. In doorsnede van west naar oost kunnen worden onderscheiden (foto C) :

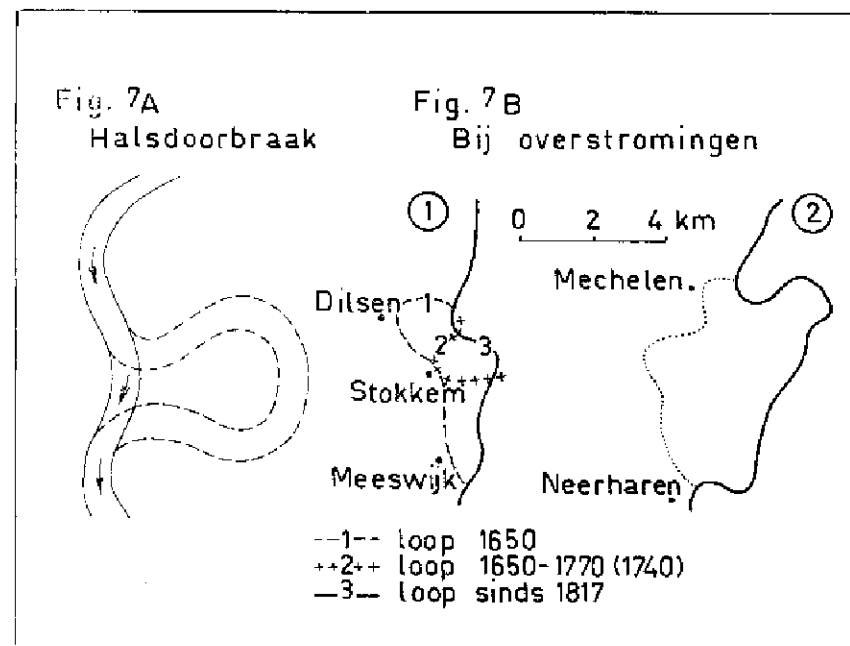
- De buitenbocht is het hoogst gelegen, dus het droogst, en is gespaard van overstromingsgevaar. Hier werden de dorpen gebouwd, in casu de oude dorpskern van Dilsen.
- De oude meander zelf, lager gelegen, zeer vochtig, nog gedeeltelijk een open water. In het diepste deel: moerassen, met daarrond weiden met canada-aanplantingen.

- De binnenbocht: terug iets hoger gelegen, nog slechts overstroomd tijdens uiterst hoge waterstanden. Op de vruchtbare alluviale lemen en kleien worden de rijke teelten van Haspengouw gewonnen.

2. MEANDEREVOLUTIE (Figuur 7 - Foto C).

2. a) Meandermigratie.

In een alluviale vlakte is de stroom steeds in evolutie, erodeert steeds de buitenbocht in de meanders, en evolueert naar buiten toe. Op de luchtfoto van de oude meanders van Stokkem en Dilsen is deze migratie goed waar te nemen: in de binnenbochten van de meanders zien we donkere langgerekte en bochtige bandjes. Dit zijn lager gelegen terreingedeelten, duidelijke geulen, die overeenkomen met vroegere Maasgeulen, die op de luchtfoto duidelijk te voorschijn komen, omwille van hun relatief grotere vochtigheid. Op de binnenbochten blijven sporen achter van deze meanderevolutie.



FIGUUR 7: Voorbeelden van meanderevolutie, toegepast op de oude Maasmeanders en Maaslopen.

In excursiepoint X zal de evolutie nagegaan worden in de Maasbedding zelf.

2. b) *Vorming van oude meanders.*

Oude meanders kunnen op verschillende manieren gevormd worden :

2. b. 1) *Door halsdoorbraak* (fig. 7 A).

De meanders zijn mekaar zo dicht genaderd dat zij door laterale erosie mekaar gaan aantappen. Typisch voorbeeld : de waterval van Coö, ontstaan door kunstmatige aantapping, waardoor de hals werd doorsneden.

2. b. 2) *Door loopverandering bij overstromingen.*

Hierbij kiest de stroom na een overstroming een andere loop, die korter is dan de originele loop : de stroom krijgt een groter verval.

2. b. 2. 1) Een meander kan aldus verlaten worden. Dit is afzonderlijk het geval voor de meander van Dilsen en van Stokkem. Figuur 7 B₁ geeft de opeenvolgende stadia weer.

2. b. 2. 2) Gans een « meandertrein » kan verlaten worden. Dit is het geval voor het stroomgedeelte tussen Neerharen en Mechelen, waar thans de Kikbeek stroomt en na een overstroming verlaten werd ten gunste van de huidige loop, gelegen in de vallei van de Geul, die destijds in de Maas uitmondde bij Geulle (fig. 7 B₂).

3. **OUDERDOM VAN DEZE AFSNIJDINGEN** (Figuur 7 B₁).

Bronnen :

- voor recente afsnijdingen : historische kaarten (betrouwbaarheid nagaan) ; nog interessante studieobjecten en boeiend ;
- dateringen van houtresten die in elke meanderopvulling voorkomen door de C₁₄-methode.

Toestand :

vóór 1650 : de Maas had twee armen :

- ten W. : Leut-Meeswijk-Stokkem-Dilsen-Grevenbricht ;
- ten E. : Leut-Berg-Obbricht-Grevenbricht. Deze loop ligt nog ten oosten van de huidige Maasloop en was de eigenlijke stroom, de westelijke arm was reeds verlaten.

tussen 1650 en 1770 : vorming van de meander van Stokkem.

De meander van Dilsen die deel uitmaakte van de westelijke arm werd dus afgesneden. De stroomverplaatsing gebeurde waarschijnlijk tijdens de grote overstromingen van 9-12-1740 tot 18-1-1741.

Tussen 1770 en 1840 : de meander van Stokkem wordt afgesneden ten gunste van de huidige loop ; waarschijnlijk in het jaar 1816.

* *

De alluviale vlakte heeft een typische morfologie, met als voornaamste kenmerk de oude meanders die tijdens historische tijden gevormd werden. Het bodemgebruik is volledig aangepast aan de fysische omstandigheden : weiden in de vochtige depressies, zeer vruchtbare akkers op de hogere gelegen delen met Haspengouwse teelten. De bewoning is gekoncentreerd op de hoogste punten, nl. op de buitenbochten van de meanders.

Excursiepunt V¹ : De oude meander aan de Kogbeek te Dilsen (figuur 2).

De Kogbeek is eveneens gelegen in een oude Maasmeandér, die evenwel reeds volledig dichtgeslibt is met alluviale afzettingen. De buitenbocht is hoger gelegen (woningen en akkers), de oude meander heeft zich in dit niveau ingesneden, en vormt een vochtige depressie (weiden met kanada). Dit stukje natuurschoon wordt helaas opgevuld. De oppervlakesedimenten van de buitenbocht zijn dekzanden, gelegen op de laagterrassen, de oppervlakesedimenten van de binnenbocht zijn alluviale lemen en kleien.

Er bestaat een bruuske overgang tussen het landschap van de Kempen ten westen en het Haspengouwse Maasland ten oosten van deze meander. Deze bruuske overgang is terug te vinden door gans de Maasvallei, en wordt gevormd door een aaneenschakeling van oude afgesneden meanders. De alluviale vlakte werd dus gevormd door laterale erosie van de meanderende Maas, die de laagterrassen erodeerde. Op figuur 2 is de aaneenschakeling van meanders ingetekend.

In de Maasvallei zelf kunnen 2 geografische streken worden onderscheiden :

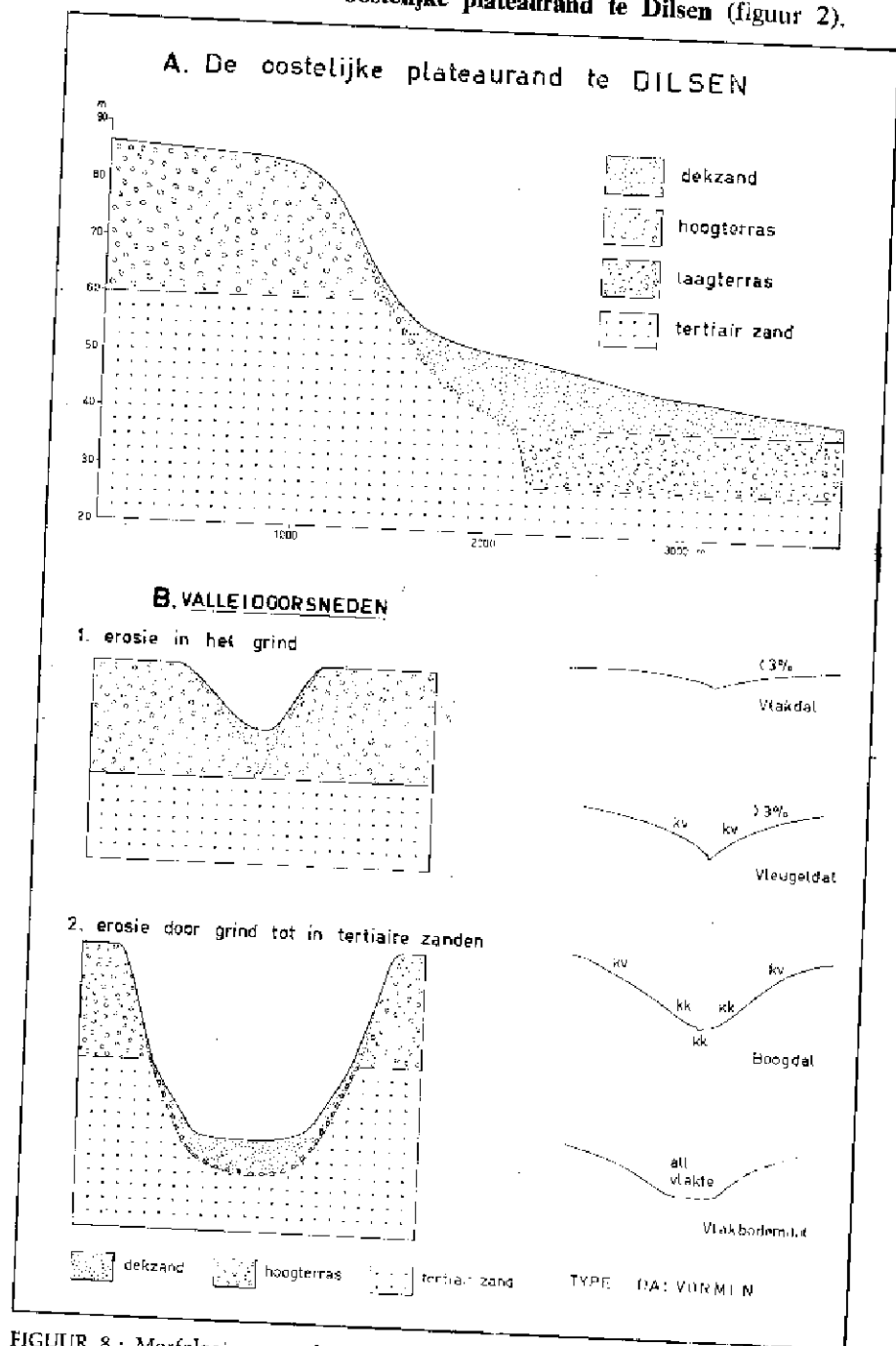
- de Kempen : dekzanden op de laagterrassen ;
- het Maasland : alluviale lemen afgezet in de alluviale vlakte.

De overgang tussen beide is bruusk, wordt gevormd door een aaneenschakeling van oude meanders en valt praktisch samen met de baan Tongeren-Maaseik. De dorpen zijn gevestigd op de hoger gelegen laagterrassen, vrij van overstromingen, doch op de limiet van de alluviale vlakte.

*
* *

We vervolgen onze route vanuit Dilsen, richting Opoeteren. Wegens gebrek aan uitbreidingsmogelijkheden van het oorspronkelijke dorp, thans Oud-Dilsen, gelegen bij de oude Maas, is het zwaartepunt van het dorp verschoven ten westen van de staatsbaan.

Excursiepunt VI.: De oostelijke plateaurand te Dilsen (figuur 2).



FIGUUR 8 : Morfologie en geologie van de plateaurand en de droge valleien

Ten noorden van de Zandberg, ten zuiden van de Vossenberg werd een nieuwe staatsbaan aangelegd, richting Opoeteren. Zowel de plateaurand als enkele droge valleien werden doorsneden.

DE PLATEAURAND (Figuur 8 A).

De plateaurand is 30 m. hoog en bevindt zich dus zowel in de polden (± 15 m.) van het Kempisch plateau als in de onderliggende tertiaire zanden. Aan de bovenkant is de rand zeer steil, een scherpe convexe knik vormt de overgang naar het plateau. Een duidelijke konkave knik komt voor, ongeveer halweg de rand; het onderste hellingsgedeelte wordt zachter en gaat met een brede konkave knik over in het terras zelf. Deze vorm van plateaurand is, zoals de topografische kaart het aanduidt, door gans de Maasvallei terug te vinden. Het steilste hellingsgedeelte komt overeen met het grindpakket, het zachtere gedeelte met de tertiaire zanden. De konkave knik midden op de plateaurand komt dus overeen met de overgang tussen de twee gesteentesoorten.

De steile bovenkant van de plateauhelling is een lithologisch bepaalde helling en is steiler omdat het substraat uit grinden bestaat, die meer weerstandbiedend zijn dan de onderliggende tertiaire zanden en anders reageren, zowel op de insnijding van de Maas na de hoogterrasopbouw als de latere hellingevolucie die zich hierop hebben voorgedaan. De onderkant van de plateaurand is thans bedekt met dekzanden.

DE VALLEIDOORSNEDEN (Figuur 7 B).

Zoals blijkt uit de topografische kaart werden de plateauranden doorsneden door talrijke droge valleien. Bij de wegaanleg is een doorlopende gegraven door zulke vallei, waarvan we een prachtig dwarsprofiel kunnen bewonderen.

Het dwarsprofiel dat we zien is een typisch *vlakbodemdak*, gekenmerkt door een vlakke dalbodem en twee steile valleihellingen. De valleibodem bevindt zich eveneens zowel in grinden als in tertiaire zanden (zie 8 B). In de helling zelf komt een concave knik voor, die overeenkomt met de limiet grind-zand. De vlakke dalbodem wordt gedeeltelijk gevuld door de dekzandopvulling.

Naar de bovenloop toe verandert de vorm van de vallei, het wordt een *hoogdal* met twee konkave-convexe hellingen. Helemaal in de bovenloop van de vallei is het dwarsprofiel een *vleugeldal* met steile hellingen.

De dwarsprofielen in de droge valleien kunnen steeds tot vier types worden teruggebracht (zie 8 B). In de bovenloop komt steeds een vlak

dal voor, dat overgaat in een vleugeldal, een boogdal en in de benedenloop in een vlakbodemdal. In eenzelfde vallei verandert de vorm zeer sterk van de bovenloop naar de benedenloop toe. Deze verandering is functie van de lithologie. Wanneer de vallei zich nog volledig in de grinden bevindt kan een vlak dal, een vleugeldal en een boogdal voorkomen. Eenmaal tot in de tertiaire zanden wordt het steeds een boogdal of een vlakbodemdal.

Deze valleien dienen als fossiele vormen aanzien te worden. De huidige evolutie is onbestaande. Bij de vorming van deze valleien zijn de dikke grindpakketten, met grote grinden, moeten uitgeruimd worden. Een klein beekje dat slechts gevoed werd door zulk een klein bekken, overeenkomend met een vallei, kon onmogelijk deze grinden transporteren. Uit studie van talrijke profielen bleek dat de uitschuring heeft plaats gehad tijdens een koude periode, vóór de afzetting van de dekzanden die overal in de valleien voorkomen en in de dalbodem soms een dikte kunnen bereiken van meer dan 5 m. Het is slechts de conglufluktie (solifluktie op een bevroren ondergrond) die in staat kan zijn al de grinden uit te ruimen.

De plateaurand waarin deze valleien gevormd werden is noodzakelijkerwijze ouder dan de valleien zelf.

Het is thans mogelijk de stratigrafie van het gebied samen te vatten. De oostelijke plateaurand werd geërodeerd door de Maas na de vorming van het hoogterras tijdens het Mindel-glaciaal (cfr. supra). De maaserosie greep plaats tijdens het Mindel-Riss interglaciaal. Tijdens dezelfde periode werd het hoogterras intens verweerd en tijdens het Riss-glaciaal laagterrassen gevormd. In de plateauranden ontstonden door conglufluktie talrijke valleien. De grote kryoturbaties in de plateau-grinden getuigen van de intensiteit van deze ijstijd. Tijdens het Riss-Wurm interglaciaal werd opnieuw een bodem gevormd en op het plateau en op het laagterras en in de valleien. In dit excursieverslag werd in de groeibescrijvingen deze bodem nooit vermeld. Tijdens de Wurm-ijstijd werden de dekzanden afgezet.

*
* *

De valleien zijn prachtig. Maak even een kleine wandeling op de westrand van de grote vallei, waarin de spoorweg Hasselt-Maaseik gelegen is. De valleivormen spreken voor zichzelf.

Excursiepunt VII.: De vallei van de Bosbeek te Opoeteren (figuur 2).

We stoppen op de zuidrand van de vallei van de Bosbeek. Het plateau heeft een absolute hoogte van 80 m.

In de vallei van de Bosbeek kunnen verschillende delen worden onderscheiden; van zuid naar noord:

- de steile zuidelijke valleirand, nagenoeg 30 m. hoog, versneden door talrijke droge valleien. De zuidrand is bebost;
- de alluviale vlakte, uiterst vochtig, nagenoeg 450 m. breed in de benedenloop. Deze vlakte wordt in het zuiden begrensd door een steilrand van 30 m., in het noorden door een rand van 5-7 m.;
- een vervlakkingsvlakte gelegen op 60-70 m., licht hellend, vormt een duidelijke akkergordel. Op talrijke plaatsen worden naar het noordwesten toe op dit vlak dikke lösspakketten aangeboord. Onder deze eolische afzettingen werd door de Bosbeek een 2 m. dik grindpakket afgezet. Deze vervlakkingsvlakte is een terras van de Bosbeek en is doorsneden door valleien die doordringen tot op het plateau;
- een steilrand, ongeveer 10 m. hoog, vormt de overgang van deze vervlakkingsvlakte naar het Kempisch plateau. Deze steilrand vertoont talrijke bochten, meanderbochten, getuigen van verticale erosie van de Bosbeek in het Kempisch plateau;
- op het Kempisch plateau, in zuidwestelijke richting zien we het duinkomplex van Gruitrode, met hoogten tot 100 m.

De vallei van de Bosbeek ligt volledig in het verlengde van de vallei van de Stiemerbeek. Beiden vinden hun oorsprong in de omgeving van Waterschei. De noord-oost richting van de vallei van de Bosbeek is zeer eigenaardig.

In het Kempisch plateau heeft zich een bijrivier van de Maas gevormd en een breed terras opgebouwd. Het terug op de relatie fysisch milieu - bodemgebruik. Ook de ligging van Opoeteren is typisch op het terras, dicht bij de Oeter (oude naam voor de Bosbeek).

Excursiepunt VIII.: De noordostrand van het Kempisch plateau te Opoeteren (figuur 2).

Situatie:

Bij de kapel ten zuiden van hoeve Hennen, ten zuiden van het dorp Solt.

Morfologisch kunnen 3 grote eenheden worden onderscheiden:

1. Het plateau, daalt geleidelijk naar het noorden tot een hoogte van 65 - 70 m. Het plateau wordt versneden door talrijke beken, die naar het noord-oosten afwateren, naast talrijke droge valleien. De meeste westelijke beken hebben een noordelijke richting, consequent op de algemene plateauhelling.
2. De steilrand NW-SE gericht, rechthoekig, 20 m. hoog. Deze rand splitst zich bij Bree in twee delen :
 - het ene deel behoudt de NW-SE richting, met een reliefverschil van ongeveer 4 m. dat naar het noorden toe vermindert ;
 - het andere deel krijgt een WNW-ESE richting, ongeveer 5 m. hoog.
3. De vlakte van Bocholt, ten noorden van de steilrand, daalt geleidelijk naar het noorden, is zeer moerassig, praktisch uitsluitend weide. De draineringswerken in dit gebied zijn thans in uitvoering.

Vroeger werd de veronderstelling geopperd dat deze steilrand zou ontstaan zijn door erosie van de Maas. Een moeilijkheid nochtans was dat ook in Nederland bij Sittard het hoogterras begrensd is door een rechte steilrand die perfect in het verlengde ligt van de noord-ooststrand van het Kempisch plateau.

Boringen hebben uitgewezen dat deze steilrand een breukrand is. Het noordelijk gedeelte van het hoogterras is langs deze breuk gedaald. De breukactiviteit is dus jonger dan de afzetting van het terras van de Kempen, en gebeurde langs een breuk die gelegen is tussen de Slenk van Roermond en de horst van Zuid-Limburg (cfr. Deel I), misschien de breuk van Rotem-Heerlerheide doch het meest waarschijnlijk de Eeldbissbreuk die in Nederland de hoogterrassen begrenst.

De vlakte van Bocholt komt dus overeen met het gedaalde deel van het Hoogterras. Mineralogische en petrografische analyses bevestigen dit.

De noord-ooststrand van het Kempisch plateau komt overeen met een breuktrap, die duidelijk in het relief waar te nemen is.

Wij rijden nu van Neeroeteren naar Maaseik door de moerassige vlakte van Bocholt. Eeuwen lang is deze waterrijke strook de scheidingslijn geweest tussen Maasland en Kempen, en nu nog bestaat er geen overlandse verbinding Z-N door dit gebied. Het gebied is rijk aan waterwild, vogels en zelfs reeën. Canada-aanplantingen o.m. van de Union Allumetrière hebben deze zone enigszins economisch gevaloriseerd.

In het landschap tekent zich onmiddellijk ten noorden van Maaseik een duidelijk verlaten Maasmeander af. De binnenbocht is gelegen op 30 - 31 m. (het grind op 29 m.). De meander is ingesneden in een niveau

van 33-34 m., dat op gans het kaartblad Maaseik-Ophoven voorkomt. Hierin hebben zich enkele beken ingesneden, o.a. het Zwart Water. Deze meanderinsnijding kan naar het noorden toe gevolgd worden en is een duidelijke steilrand van 4-5 m. hoogte. Zowel de meanderbocht als de steilrand vormen ten noorden van Maaseik een duidelijke grens tussen het dekzandlandschap en de alluviale vlakte.

EXCURSIEPUNT IX. : De grindgroeve Dragetra te Aldeneik (figuur 2).

Situatie :

We rijden door het maaslandse dorpje Aldeneik (Romaans kerkje), slaan daarna links af richting Maashuishof. Om een algemeen beeld over de uitbating is dit uitzichtpunt geschikt.

1. DE GRINDWINNING.

Er bestaan in de Kempen twee ontginningsmethodes bij grindwinning :

- *droge grindontginning* : deze komt in het plateau voor. Het grind wordt hier boven de watertafel afgegraven door een grijper (dragline) en op vrachtwagens geladen. Men spreekt hier van berggrind. Het is meestal geelbruin van kleur en wordt als dusdanig voor bekieseling van wegen aangewend. Drie berggrindproducenten wasen en zeven het grind ; in dat geval wordt het voor beton gebruikt ;
- *natte grindontginning* : dit is het geval te Aldeneik. De winning gebeurt onder de watertafel door drijvende graafmachines (baggermolens, zuigers, grijpers). Men haalt grind op niet alleen uit de bedding van de Maas, maar ook uit de uiterwaarden (de zone tussen de zomer- en winterdijk). Eerst wordt door draglines de leemdeklaag weggeruimd en geladen in koplossers ; dit zijn kleine vrachtschepen, die men lost met behulp van een van schubben voorziene transportband. De leem wordt gebruikt om verlaten grindkuilen te vullen. Daarna wordt het grind ontgonnen met een baggermolen, dit is een schip met een kettingvormige transportband waarop grote stalen bakken bevestigd zijn, met een inhoud van ongeveer 400 liter. Deze bakketting loopt over een soort ladder, die men met het voorste uiteinde laat zakken tot op de bodem van de grindkuil. Grind kan alsof opgehaald worden tot op een diepte van 15 m. Deze baggermolens zijn voorzien van was- en zeefinstallatie.

De maatschappij Dragetra, die deze ontginning ter hand neemt heeft een zeer wisselende produktie. Het accent van de produktie ligt nu eens in de Nederlandse, dan in de Belgische uiterwaarden. De tewerkstelling is eveneens wisselvallig (ongeveer 100 arbeiders).

De totale grindproduktie langs de Maas tussen Smeermaas en Kessenich werd in 1965 geschat op 6,5 miljoen ton. De totale reserve aan Maasgrint wordt geschat op 554 miljoen ton op een ontginbaar terrein van 33 km², tegenover 475 miljoen ton op het plateau. Maar daardoor zou de gehele Maasvallei tot een chaotisch landschap omgewoeld worden. De leemlaag kan slechts 1/4 van de oppervlakte vullen. Mijnafval kan wellicht een oplossing bieden. Sommige ontginningsputten zullen als zeilmeren worden gevaloriseerd.

2. De GEOLOGIE van deze ontginning in de alluviale vlakte is zeer eenvoudig. Op het grindpakket rust een leem- en kleipakket van wisselende dikte, gemiddeld 2-3 m., dat aan de alluviale vlakte een natuurlijke vruchtbaarheid verzekert.

3. Verzamel hier uw eigen kollektie grinden. Vergelijk ze met de plateaugrinden : let ook op de oorspronkelijke kleur van de verschillende bestanddelen.

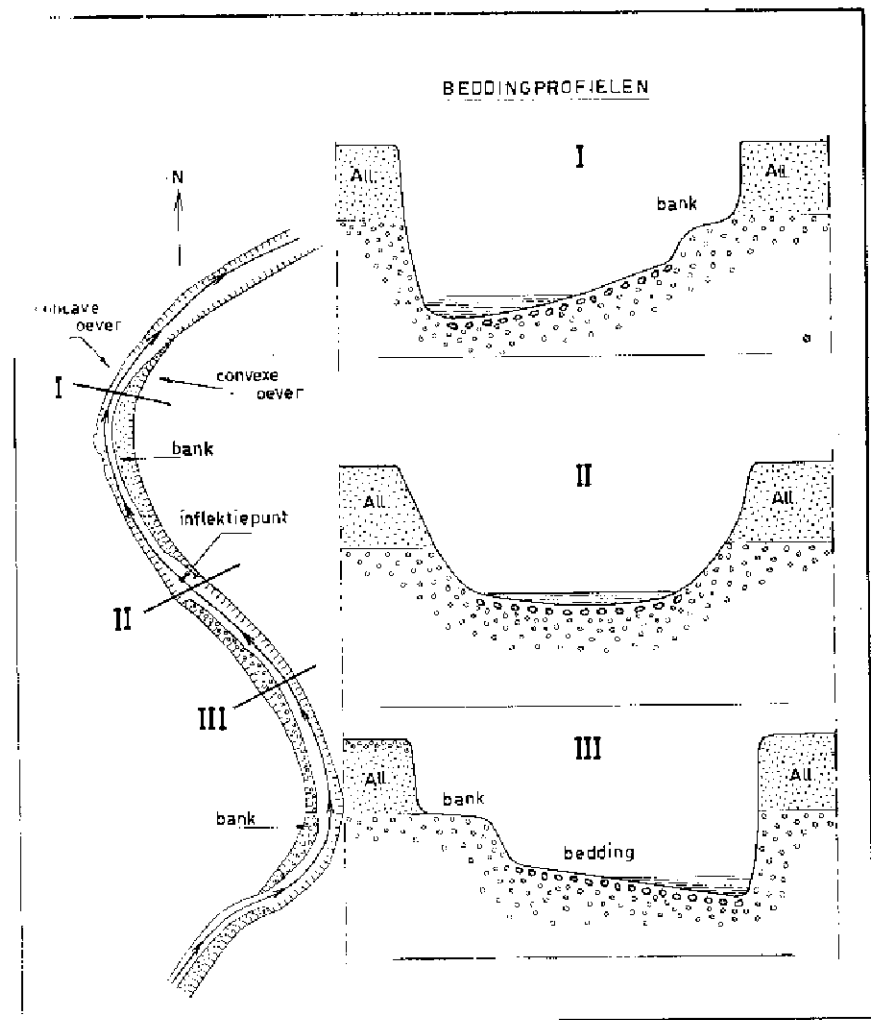
Excursiepunt X. : De huidige Maasevolutie te Maaseik (figuur 9).

Situatie : aan de brug te Maaseik, laat de autocar achter op de Markt.

In de zomer worden de reeds lage debieten van de Maas kunstmatig sterk verminderd, daar de Maas moet instaan voor de voeding van het Albertkanaal. Grote gedeelten van de Maasbedding liggen dan droog. Dat laat ons toe de fluviatiele werking even van naderbij te bekijken.

1. Bij Maaseik beschrijft de Maas enkele zeer mooie meanders. De stroomdraad volgt niet het midden van de bedding, maar erodeert steeds de konkave (holle) oever, terwijl op de convexe (bolle) oever banken worden gevormd. De beddingprofielen wisselen dan ook zeer sterk : in de meanders zelf zijn ze asymmetrisch, naar het inflectiepunt tussen twee meanders toe meer symmetrisch. Door erosie van de holle oever en accumulatie aan de bolle oever zijn de meanders gedwongen zich te verplaatsen. De krommingsradius van de meander wordt steeds groter totdat hij wordt afgesneden of verlaten. De meanders van Dilsen en Maaseik zijn hiervan getuigen.

Het beddingmateriaal bestaat uit grove grinden (10-15 cm.). Op de banken bij de convexe oever worden fijnere grinden samen met grif



FIGUUR 9 : Hydrografische kenmerken van de Maas ; de meanders te Maaseik.

and afgezet. Deze grindpakketten worden bij overstromingen bedekt met leem en klei (alluvium). Bij hoge debieten verplaatst de huidige Maas haar sedimenten op drie verschillende manieren : het grove beddingmateriaal wordt al rollend verplaatst over de bedding, de fijnere grinden en zanden worden in saltatie verplaatst en afgezet op de convexe oever, waar banken worden gevormd. De lemen en kleien worden in suspensie getransporteerd en bij overstromingen afgezet op de grinden.

N.B. De grindafzettingen van de meanderende Maas zijn homo-

geen, slechts zeer lichte, uitgestrekt. Deze grondstructuren staan in scherpe tegenstelling met de kleine heterogene beddingen van een verwilderde stroom die waargenomen werden in de groeve van As.

2. Onmiddellijk ten noorden van de brug te Maaseik wordt duidelijk geïllustreerd hoe in een stroombedding *eilanden* kunnen ontstaan. De brugpijler midden in de stroom vormt een hindernis, die door de Maas niet kan afgebroken worden. De stroomenergie wordt door de pijler gesplitst. Achter de pijler ontstaat een energievrije zone, waar het getransporteerde materiaal onmiddellijk tot bezinking komt. Door verdere accumulatie ontstaat eerst een bank in de rivier zelf, die verder evolueert tot een eiland.

De huidige Maas beschrijft duidelijke meanders. Bij een meander wordt de holle oever steeds geërodeerd, terwijl op de bolle oever terug sedimenten worden afgezet. Een meander migreert naar buiten toe, zoals reeds duidelijk bleek bij de oude meanders van Dilsen en Stokkem. De opbouw van de alluviale vlakte gebeurt op een 2-voudige wijze: grinden worden in de bedding afgezet en vormen een continu grindpakket, bij overstromingen in de vlakte komt het suspensiemateriaal tot bezinking: de leem en klei wordt gedekanteerd, het lempakket wordt geleidelijk opgebouwd.

BESLUIT

1. De algemene landschapskenmerken, zowel van het plateau als van de Maasvallei (onderverdeeld in laagterrassen en alluviale vlakte = Maasland, werd reeds nader omschreven als een entiteit in Deel I, Hoofdstuk I.

2. Een van de meest opvallende feiten in de Kempen is de relatie mens-natuur. Zowel de oorspronkelijke vestigingsplaatsen als het bodemgebruik staat volledig in functie van de fysische omstandigheden, zoals de topografie, de sedimenten en de vochtigheid.

3. Tijdens deze excursie werd eveneens aandacht besteed aan de vormingswijze van het landschap, die we hebben trachten na te gaan vertrekkende van waarneembare feiten. Aan de stratigrafie werd slechts terloops aandacht geschonken. Toch willen we de reliefsevolutie zien in functie van de tijd; doch dan algemeen:

— het hoogterras, dat zich uitstrekt in Belgisch en Nederlands Limburg, is een sedimentatieterras, gevormd door de Maas (morfologische

en petrografische argumenten). Tijdens de sedimentatie van dit terras, tijdens de Mindelijstijd, had de Maas het karakter van een verwilderde rivier (groeve Hermans te As);

tijdens het Mindel Riss interglaciaal etodeerde de Maas haar vallei. Een diepe verweringsbodem vormde zich op het hoogterras, getuige van een warm klimaat. De N.E.-rand van het plateau werd gevormd door breukactiviteit, de S. en E. door riviererosie;

hoofdzakelijk tijdens het Riss-glaciaal werden de laagterrassen gevormd. De westelijke plateaurand werd gevormd. Het hoogterras werd een plateau. In de plateauranden ontstonden door congelatie talrijke valleien, met typische vormen in functie van de lithologie;

tijdens het Riss-Wurm interglaciaal werd een bodem gevormd, die al de vorige reliefvormen fossiliseert. Deze werd evenwel niet besproken in deze excursie;

het Würmglaciaal is vooral gekenmerkt door de afzetting van zwaar materiaal. De dekzanden vormden de Kempen, de lössafzettingen Haspengouw. In E. België vormt de Molenbeek een lokale overgang tussen Haspengouw en de Kempen;

Bij de overgang van de Würmijstijd naar het Holoceen deden zich lokale deflaties voor. Duinreliefs werden gevormd (Paraboolduin te Opprimbie);

tijdens het holoceen, en zelfs nog tijdens historische tijden, heeft de Maas door laterale erosie een gedeelte van de laagterrassen opgeruimd en een alluviale vlakte opgebouwd. Op de grinden werd een dikke laag alluviale leem afgezet. De alluviale vlakte, met bodemgebruik in functie van de vochtigheid, krijgt een Haspengouws uitzicht, en vormt een streek met eigen kenmerken: het Vlaasland.

In de alluviale vlakte werden de morfologie van de oude meanders en de rivierdynamiek van een huidige meander bestudeerd.

Op het plateau wordt een wit zand van hoge kwaliteit ontgonnen en gebruikt als grondstof voor de glasindustrie. Zowel op het plateau als in de alluviale vlakte worden de grinden ontgonnen. De steengrinden zijn de niet verweerde triase grinden in de uiterste dicht bij de stroom.

BIBLIOGRAFIE

Een verkorte bibliografie wordt slechts weergegeven. De volledige bibliografische referenties zullen voorkomen in : E. Paulissen : *Morfologie en kratairstratigrafie van de Limburgse Maasvallei*. In voorbereiding.

BRUEREN, J.W.R. : *Het terrassenlandschap van S.-Limburg*, 1945.
Med. Geol. Stichting Ser. C, VI, N^o 1, 93 p.

GULLENTOPS, F., e.a. : *Etude de la plaine alluviale du Kaatsbeek*, 1966.
Acta Geographica Lovaniensa, V.4, p. 141-150.

HOTYAT, R. : *Observations sur la Géomorphologie du Bas-Plateau campinois*, 1957, Bull. Soc. Royal. Bel. Et. Géogr., TXXVI, p. 115-168

MACAR, P. : *Compte rendu de l'excursion consacrée à l'étude des terrasses de la Meuse entre Liège et l'Ubagsberg*, 1938, Ann. Soc. Géol. Belg. V 61, p. 187-217.

RIDDER, N.A. de : *De kwartaire en jong-Tertiaire tektoniek van M.-Limburg en SE-N Brabant*, 1959, Geologie en Mijnbouw N.S., V. 12 p. 1-23.

VAN DOOREN, A. : *Op excursie naar de Limburgse Maas*, 1964.
De Aardrijkskunde, N^o 61-2, p. 151-1964.

ZONNEVELD, J.I.S. : *De kwartaire rivierterrassen van S.-Limburg*, 1951.
Tijdschr. Kon. Ned. Aardr. Gen., pp. 329-343.

Laboratorium Fysische Geografie,
Redingenstraat, 16 bis, - 3000 Leuven.