

TEGELEN:

**landschap, flora, fauna en klimaat
circa 2 miljoen jaar geleden**

door W. H. ZAGWIJN

Tegelen moge dan bekend zijn om zijn asperges en andere tuinbouwprodukten en om zijn Passiespelen, zijn echte roem ontleent het aan zijn kleigroeven. De rijke oogst aan fossielen (plantaardige en dierlijke) die bij het delven naar de zo waardevolle grondstof voor dakpannen en grèswaren in de laatste 7 decennia tevoorschijn is gekomen, plaatst deze lokaliteit in de geologie in de rij van wat men zo pleegt te noemen: „beroemde vindplaatsen”. Helaas moet worden geconstateerd dat aan déze rijke vondstestroom grotendeels een eind is gekomen; dit is vooral het gevolg van veranderde wijze van exploitatie. Zij geschiedt al lang niet meer met de schop, zoals nog na de oorlog op vele plaatsen te zien was en dan gedurende een groot deel van het jaar, maar met excavateurs of, erger nog, met draglines die gedurende enkele dagen of hooguit weken, een werkvoorraad voor enkele jaren bij elkaar garen. Daarbij komt nog, dat thans nog maar weinig groeven in exploitatie zijn, die bovendien arm aan fossiel materiaal blijken.

Dus het is met „Tegelen” gedaan wat de vondsten betreft? Het antwoord is: wat grote zoogdieren betreft, inderdaad – maar een nieuwe ontwikkeling, waarover ik U straks zal vertellen, heeft onverwacht rijke oogsten aan nieuw materiaal van planten, maar vooral van kleine zoogdieren (woelmuizen, insecteneters en dergelijke) gebracht.

Het Natuurhistorisch Museum, waarvan we heden het jubileum herdenken, is een van de drie musea, in het bezit van een fraaie Tegelencollectie en het komt mij voor, dat enkele beschouwingen over deze vindplaats ook om deze reden bij deze gelegenheid op zijn plaats zijn.

Allereerst ben ik U dan, geloof ik, verantwoording schuldig over de bewering in de titel van mijn voor-

dracht, dat de levensgemeenschap waarvan we de overblijfselen in de Klei van Tegelen aantreffen, ongeveer twee miljoen jaar geleden bestaan heeft. Wellicht verwondert U zich hierover, immers deze Klei van Tegelen behoort tot de oudere, zij het niet de oudste afzetting van het IJstijdvak, het Pleistoceen, waarvan we nog niet zo lang geleden veronderstelden, dat het ongeveer 1 miljoen jaar geleden begon; dat was eigenlijk al meer dan men gewoonlijk dacht. Deze veronderstelling (want meer was het niet) is onjuist gebleken, waarbij twee dateringsmethoden geleerd hebben, dat het begin van het Pleistoceen, zoals we dat in onze streken zien, niet minder dan ongeveer drie miljoen jaar terug ligt. Deze twee methoden zijn de volgende. De eerste berust op radioactieve ouderdomsbepalingen met behulp van isotopen van de elementen Kalium en Argon, verricht aan vulkanische gesteenten. Komen dergelijke gesteenten in samenhang met fossielhoudende afzettingen voor, dan kan soms aan bepaalde karakteristieke flora's of fauna's, die al een relatieve plaats in de tijdsschaal hadden, ook een absolute ouderdom worden toegekend. Zo is voor ons onderwerp van belang, dat een fossiele zoogdierfauna uit de Auvergne – van Le Coupet – die heel veel lijkt op die van Tegelen, gedateerd werd op 1,92 miljoen jaar.

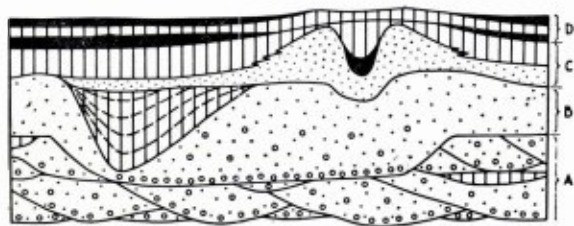
De tweede methode, die pas sinds kort op grote schaal wordt toegepast, berust op het verschijnsel dat het aardmagnetisch veld van tijd tot tijd van polariteit verandert, d.w.z. de noord- en de zuidpool wisselen dan stuivertje. Ook weer aan de hand van absolute dateringen van vulkanische gesteenten, waarvan de fossiele polariteit gemeten kan worden, heeft men een paleomagnetische tijdschaal voor de laatste paar miljoen jaar opgesteld en men kan nu omgekeerd reeksen afzettingen, waarvan de fossiele richting van het magnetisch veld gemeten kan worden, in deze schaal proberen in te passen. Met behulp van deze methoden kon de bovenkant van de Klei van Tegelen op circa 1,7 miljoen jaar worden gedateerd. De meeste fossielen komen uit een iets ouder niveau. De conclusie kan zijn, dat de twee miljoen jaar, waar we

eerder over spraken, een redelijke benadering is van de ouderdom van de lagen waar we het over hebben.

Nu het landschap. In de groeve Russell-Tiglia-Egypte, die tot nu toe het meest complete profiel te zien heeft gegeven, zijn in de Klei van Tegelen twee delen te herkennen: een onderste bestaande uit klei die een circa 250 meter brede verlaten riviergeul vult en een bovenste complex van klei en zand, dat verbonden is met een veel smallere riviergeul, zo een 20 meter breed, die de onderliggende klei heeft aangesneden.

Uit *dit* geultje nu en uit lagen in andere groeven, die ermee in ouderdom overeenkomen, komt het merendeel van de fossielvondsten, planten zowel als zoogdieren. Helemaal bovenin de Klei van Tegelen treden ten slotte veenlagen op.

Samengevat kunnen we de geschiedenis van het landschap als volgt schetsen: eerst was er een brede meanderende rivier (waaraan we, tussen haakjes, best de naam Rijn mogen verbinden gezien de samenstelling van het erin voorkomende grind en de zware mineralen in het zand), vervolgens een kleine rivier, die waarschijnlijk deel uitmaakte van een tamelijk sterk vertakt systeem en ten slotte was er geen stromend water meer en veranderde het gebied in een veenmoeras. (Fig. 1)



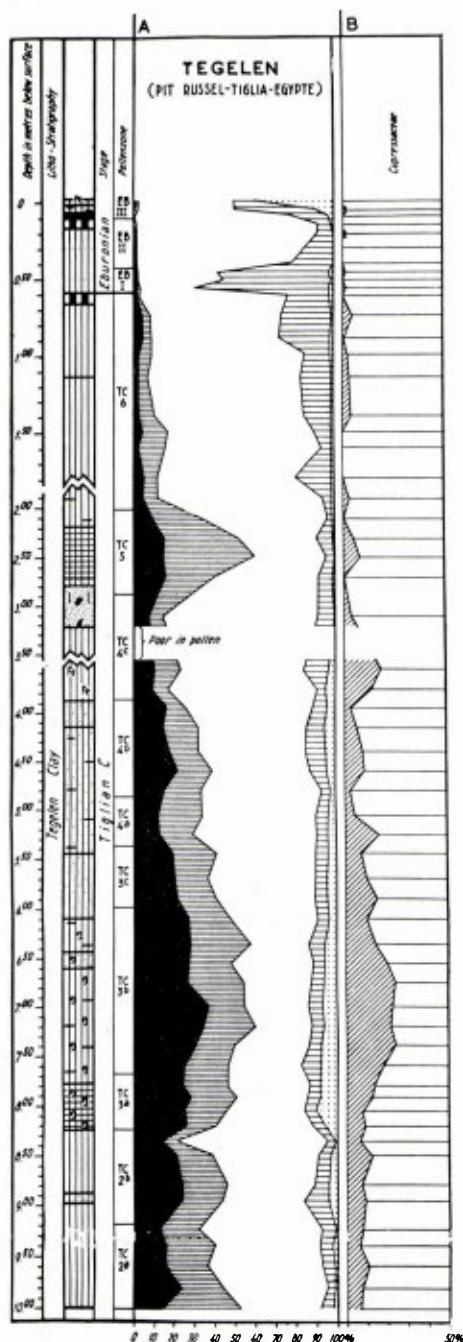
Figuur 1

Schematische doorsnede door de afzettingen van het Tiglien bij Tegelen. Gepuncteerd: grof zand en grind; verticale arcering: klei; zwart: veen.

Aan de hand van het *pollendiagram* van deze afzettingen (Fig. 2) enkele woorden over het klimaat. U ziet zwart en horizontaal gearceerd het aandeel van stuifmeel van warmteminnende bomen weergegeven, die in een groot deel van de Tegelse klei overheersen; het kruidenaandeel is laag en het landschap was *bebost*. De conclusie kan dan ook zijn, dat we hier afzettingen met een klimaat als het huidige of zelfs wat warmer voor ons hebben. Bovendien zien we echter, dat de warmteminnende bomen van het toneel verdwijnen, terwijl de sterke stijging van het stuifmeel van kruiden helemaal bovenin er op wijst, dat het bos plaats maakte voor een open landschap. Dergelijke veranderingen wijzen op een kouder worden van het klimaat op de overgang van een tussenijstijd (interglaciaal) naar een ijstijd (glaciaal). De flora en fauna nu van Tegelen, waarvan we de ouderdom zojuist op een twee miljoen jaar stelden, komt tevoorschijn uit een laag die dateert uit het eind van deze warme interglaciale tijd, die als Tiglien wordt aangeduid. De erop volgende koude tijd heet Eburonien.

Nadere bestudering van de plantenresten van deze late fase van het Tiglien heeft geleerd, dat het klimaat toen ongeveer zo was als tegenwoordig. Het was niet warmer, zoals wel is verondersteld onder andere op grond van het voorkomen van allerlei planten – vooral bomen en struiken – die we nu niet meer in onze streken vinden. Dat deze planten zijn verdwenen komt echter niet, omdat het nú kouder zou zijn dan toen. De koudere fasen, ijstijden, *na* het Tiglien hebben het gevoeliger deel van de flora het loodje doen leggen.

We zijn zodoende via het klimaat bij de flora terechtgekomen – een flora die behalve door stuifmeel in hoofdzaak bekend is uit de bewaard gebleven resten van zaden en vruchten – die zich uitstekend laten determineren, veel beter dan bijvoorbeeld bladen. Een aantal ervan verdient genoemd en daarbij laat ik nog inheemse soorten, die overigens in de meerderheid zijn, achterwege.



Figuur 2
Pollendiagram van de Klei van Tegelen in de groeve Russel-Tiglia-Egypte. Zwart: warmteminnende bomen van droog milieu; nauw gearceerd: idem van nat milieu; wit: bomen die wat temperatuur betreft indifferent zijn; wijd gearceerd: kruiden; gepuncteerd: heideachtigen.

Allereerst de merkwaardige waternoot (*Trapa*), nu nog een algemene soort bijvoorbeeld in het stroomgebied van de Donau. De pimpernoot (*Staphylea pinnata*) een Midden-Europese struik. Dan de, wel meest algemeen voorkomende, soort: *Pterocarya caucasica*, de vleugelnoot, een grote boom die nu in de Kaukasuslanden voorkomt en daar kenmerkend is voor bergdalen, maar ook voor overstromingsvlakten van rivieren: precies het milieu dat we toen in Tegelen hadden. Daarin hoort ook thuis de wilde vorm van de druif (*Vitis silvestris*), een klimplant waarvan de zaden nauwelijks minder talrijk zijn in Tegelen, maar waarvan ook de ranken gevonden worden.

Vervolgens een reeks niet-Europese planten: zaden van de kleine boom *Magnolia kobus*, nu Japans-Chinees; vruchtresten van de in China om zijn caoutchouc gekweekte boom *Eucommia*; een Chinees-Japanse meidoorn (*Crataegus cuneata*) en een Prunussoort (*P. maximoviczii*) die in het Amurgebied ten N. van Korea voorkomt. Ook een uitgestorven soort van de boom *Phellodendron* heeft daar nu zijn naaste verwant, evenals de liaan *Menispermum crasicarpum*. Een andere klimmer is ons beter bekend, al is het eigenlijk een Amerikaan: de wilde wingerd (*Parthenocissus*). Hiervan zijn behalve stuifmeel de typische hechnapjes gevonden.

Het merkwaardige is, zoals U aan deze voorbeelden heeft gemerkt, dat een groot deel van de uitheemse planten die in Tegelen zijn gevonden, nu nog in het Verre Oosten en ook wel in Noord-Amerika voorkomt. In feite is wat men hiervan in Tegelen aantreft een restant van een in het Boven-Tertiair, zo tussen 10 en 3 miljoen jaar geleden, overheersend bestanddeel van de flora van de gematigde streken van het gehele Noordelijk Halfrond.

In het Pliocene maakten de Oost-Aziatische en Noord-Amerikaanse vormen nog meer dan de helft van de flora in Europa uit. In het Boven-Tiglien was het aandeel gezakt tot minder dan 15%. De verklaring voor het verdwijnen van de Oost-Aziatische en Noord-Amerikaanse vormen uit Europa is

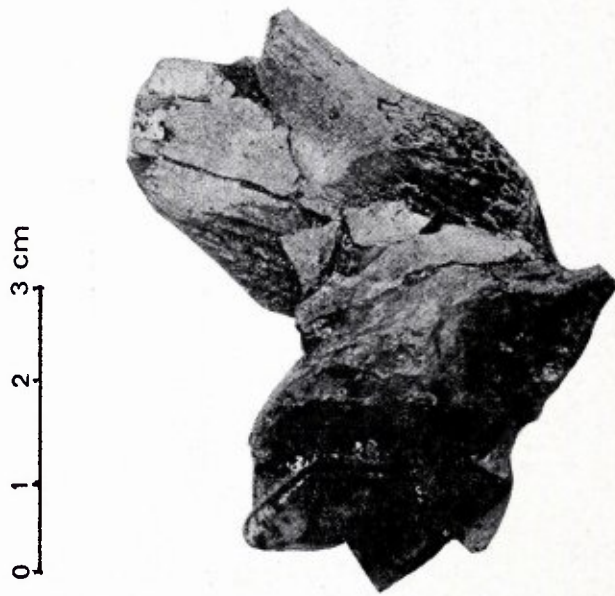
al lang geleden gegeven. In de opeenvolgende ijs-tijden werd de warmteminnende flora steeds weer naar het zuiden verdreven. In Oost-Azië en N. Amerika, waar de gebergteketens van noord naar zuid verlopen, kon de flora uitwijken om later weer terug te komen; in Europa vormden de oost-west verlopende gebergten een barrière, die de zuidwaartse migratie belemmerde. Daardoor stierf het meest koudegevoelige deel van de flora successievelijk uit, terwijl het in Oost-Azië en N. Amerika grotendeels nog bestaat.

Zo de Klei van Tegelen dan rijk mag zijn aan plant-aardige fossielen, de fauna is ten minste zo belangrijk. Ik noem U het feit dat land- en zoetwatermollusken, ostracoden, zoetwatervissen, amphibieën, reptielen en vogels werden gevonden, maar beperk mij verder tot de belangrijkste groep, die der zoogdieren, en begin met U een belangrijke nieuwe ontwikkeling in de zoogdierpalaeontologie kort te schetsen. Ik doel hierbij op de studie van de z.g. kleine zoogdieren: insectenetters en knaagdieren, en van deze laatste dan weer in het bijzonder de woelmuizen. Deze laatste groep vooral heeft in de laatste paar miljoen jaar een snelle evolutie doorgemaakt, die blijkt uit de vorm, grootte en emailpatronen van bepaalde kiesjes uit het gebit van deze diertjes. Zij lenen zich dan ook heel goed voor correlatie van vindplaatsen van verschillende delen van Europa, of anders gezegd, voor relatieve ouderdomsbepalingen.

Er zijn nu methoden ontwikkeld om uit afzettingen, waarin dergelijke kiesjes en tanden voorkomen, deze fossielen in flinke aantallen te concentreren. Dit gebeurt bijvoorbeeld door in het terrein grote hoeveelheden materiaal met behulp van gemotoriseerde apparatuur te zeven en te wassen en dan later thuis verder te concentreren. Dr. M. Freudenthal van het Rijksmuseum van Geologie en Mineralogie te Leiden heeft zich ten doel gesteld om van Tegelen een representatieve hoeveelheid van dit fossielmateriaal bijeen te brengen, dat bewerkt wordt door Dr. A. J. van der Meulen van het Geologisch Instituut van de Rijksuniversiteit van Utrecht.

Hierbij wordt dus niet meer afgegaan op wat toevallig bij de exploitatie tevoorschijn komt, maar wordt systematisch een bepaalde laag opgegraven. Om welke hoeveelheden het hier gaat wil ik U kort schetsen. De laag die onderzocht wordt, komt weer voor in dezelfde zandige geul waaruit, zoals we zagen, ook zoveel plantenresten tevoorschijn komen en die dateert uit het Tiglien. Tot nu toe is 200 ton materiaal de zeef gepasseerd en de oogst is circa 1500 gebitselementen van kleine zoogdieren, een opbrengst van 8 per ton! Maar daarbij zijn dan al bijna 10, voor Tegelen nieuwe, vondsten die komen bij een aantal van 23 zoogdieren, grote en kleine, dat tot nu toe bekend was.

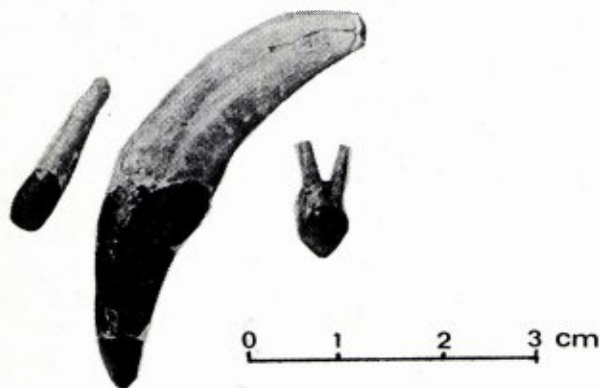
Van de grotere knaagdieren verdient een uitgestorven beverachtige, *Trogotherium boisvilletti*, genoemd, waarvan de skeletresten vroeger in zulke hoeveelheden in de Klei van Tegelen werden gevonden, dat o.a. in de Duitse literatuur gesproken werd van „*Trogotherien-Ton*”. Dit dier had, zoals inder-



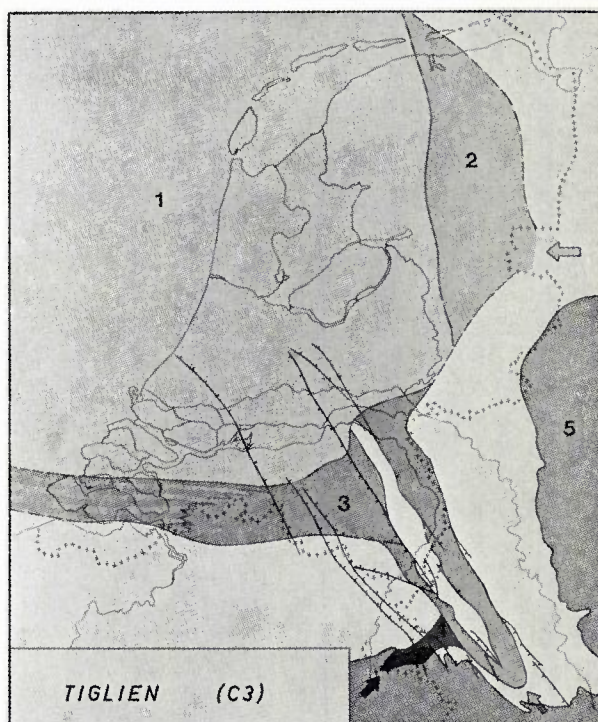
Panthera c. schreuderi VON KOENIGSWALD, gedeelte van de linker bovenkaak met scheurkies, van binnen gezien. (Coll. Nat. Hist. Mus. Maastricht).

tijd door Mej. Schreuder is geconstateerd, een gespleten bovenlip en voedde zich niet, zoals de bever, met landplanten (boombast), maar zoals de zeekoe, die ook een dergelijke lip heeft, met waterplanten.

Daarnaast noem ik een aantal overblijfselen van andere zoogdieren. Van de roofdieren een uitgestorven beeresoort (*Ursus etruscus*) en een uitgestorven luipaard (*Panthera schreuderi*), van de herkauwers de beide herten, waarvan o.a. geweiresten veelvuldig werden gevonden: het grote Tegelse hert (*Eucladoceros tegulensis*) en het kleine (*Cervus rhenanus*). Dan een neushoorn (*Dicerorhinus etruscus*) en twee olifanten: *Elephas meridionalis*, een uitgestorven soort die een schouderhoogte van zo een 5 meter gehad moet hebben, een reus onder de olifanten, en de *Mastodon*, die geen kiezen met lamellen maar met knobbels had. Deze laatste vondst werd zo een 12 jaar geleden gedaan in een groeve bij Tegelen, waar klei ontgonnen wordt, die iets jonger is dan die waaruit de andere tot nu toe genoemde vondsten tevoorschijn zijn gekomen. Doordat de vinder precies kon zeggen waar het fossiel was gevonden en bovendien de kies niet schoongemaakt was, kon stuifmeel onderzoek in de eerste plaats de aanwijzingen van de vinder bevestigen en verder laten zien, dat dit fossiel kwam uit een laag die in een koude tijd (het Eburonien) werd gevormd.



Macaca florentina COCCHI,
snijftand, boektand en valse kies uit de linker bovenkaak.
(Coll. Nat. Hist. Mus. Maastricht).



Figuur 3

Palaeogeografisch kaartje van het Midden-Tiglien. Legenda: 1: afzettingen in zee; 2: afzettingen van voorlopers van Weser en Elbe; 3: afzettingen van de Rijn; 4: Afzettingen van de Maas; 5: Oude, pre-tertiaire gesteenten, nabij het oppervlak.

Ten slotte de aap (*Macaca florentina*), indertijd door pater Bernsen beschreven, en verwant met de dieren die nu nog de rots van Gibraltar mede bezet houden.

Nu we het landschap, klimaat, flora en fauna de revue hebben laten passeren, moet het paleogeografisch aspect nog kort beschouwd worden. Dit eerste kaartje (Fig. 3) laat U zien hoe in het oudere Tiglien nog een groot deel van Nederland door zee werd bedekt, de kustlijn was hol, terwijl in het zuidoosten en noordoosten respectievelijk deltas van Rijn en voorlopers van Elbe en Weser werden gevormd. De Maas was een zijrivier van de Rijn, stroomde noordoostwaarts door het huidige Zuid-Limburg en mondde bij Jülich in de Rijn.



Figuur 4. Palaeogeografisch kaartje van het eind van het Tiglien. Legenda: zie figuur 3.

Geheel anders was de situatie aan het eind van het Tiglien, de phase die we in dit betoog nader onder de loupe hebben genomen (Fig. 4).

De delta's van Rijn en Noordduitse rivieren zijn geweldig aangegroeid, zozeer dat zij één samenhangend geheel vormen. De zee heeft zich teruggetrokken en de nu bolle kustlijn lag ten westen en noorden van de tegenwoordige.

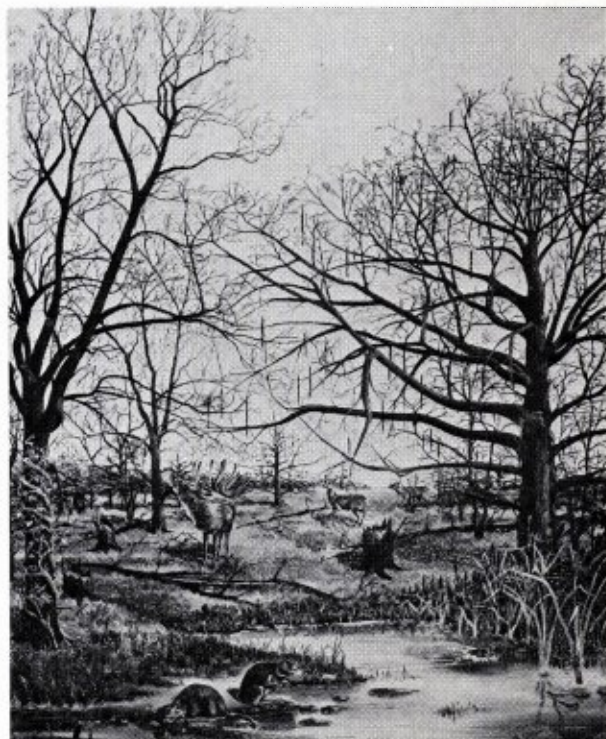
Het schilderij van de hand van de heer Collet van het Rijksmuseum van Geologie te Leiden tenslotte (Fig. 5), poogt een indruk te geven hoe het er toen rond Tegelen uitzag. Gekozen is voor de herfst. Ik zou dit haast symbolisch willen noemen voor de plaats, die de fossielrijke lagen innemen, te weten aan het eind van het Tiglien interglaciaal.

Het blad is al gevallen, de vruchten van vleugelnoot en druif rijpen. We zien een vrij open rivierbos, aan

de oever van een zwakstromend water, waarin enige *Trogontheriums* duidelijk genietend zich tegoed doen aan de lekkere zaken, die in dit voedselrijke milieu zo welig groeien. Het grote Tegelse hert laat op de achtergrond een weemoedig commentaar horen, zo schijnt het, omdat zoveel schoons gedoemd is in het slik te verdwijnen. Uit dit slik kwamen ten slotte weer wat stukjes van het geheel tevoorschijn, na een tijdsverloop van bijna twee miljoen jaar.

Literatuur:

G. Kortenbout van der Sluijs and W. H. Zagwijn (1962): „An Introduction to the Stratigraphy and Geology of the Tegelen clay-pits.” Mededelingen Geol. Stichting, nieuwe serie 15, p. 31-37. Hierin wordt een overzicht van de op Tegelen betrekking hebbende literatuur gegeven.



Figuur 5. Reconstructie van het landschap rond Tegelen in het Tiglien. (naar een schilderij van Collet in het Rijksmuseum van Geologie en Mineralogie te Leiden).