

De Geul ontspringt in het noordwesten van België en stroomt door het Mergelland van Zuid-Limburg naar de Maas. In de omgeving van de Belgische plaatsen Plombières en Kelmis werd vanaf waarschijnlijk de 13^{de} eeuw tot in het midden van de 20^{ste} eeuw lood- en zinkerts gewonnen en verwerkt.

Mijnbouw in het Moresnet-gebied begon op een commerciële schaal in de 15^{de} eeuw. De hoogtijdagen van de mijnbouw lagen in de periode 1820-1880. Door de lozing van proceswater en de opslag van mijnafval op de oevers van de Geul werden grote hoeveelheden zwarte metalen in het riviersysteem gebracht.

(The disperdal of metal mining wastes in the catchment of the river geul / disseratie Henk Leenaers. Netherlands Geographical Studies. Amsterdam / Utrecht, 1989).

Belangrijk is wat er niet geschreven is: de leegte, de stilte, de eenzaamheid, het Hiëronymusplantsoen / Ruud Offermans

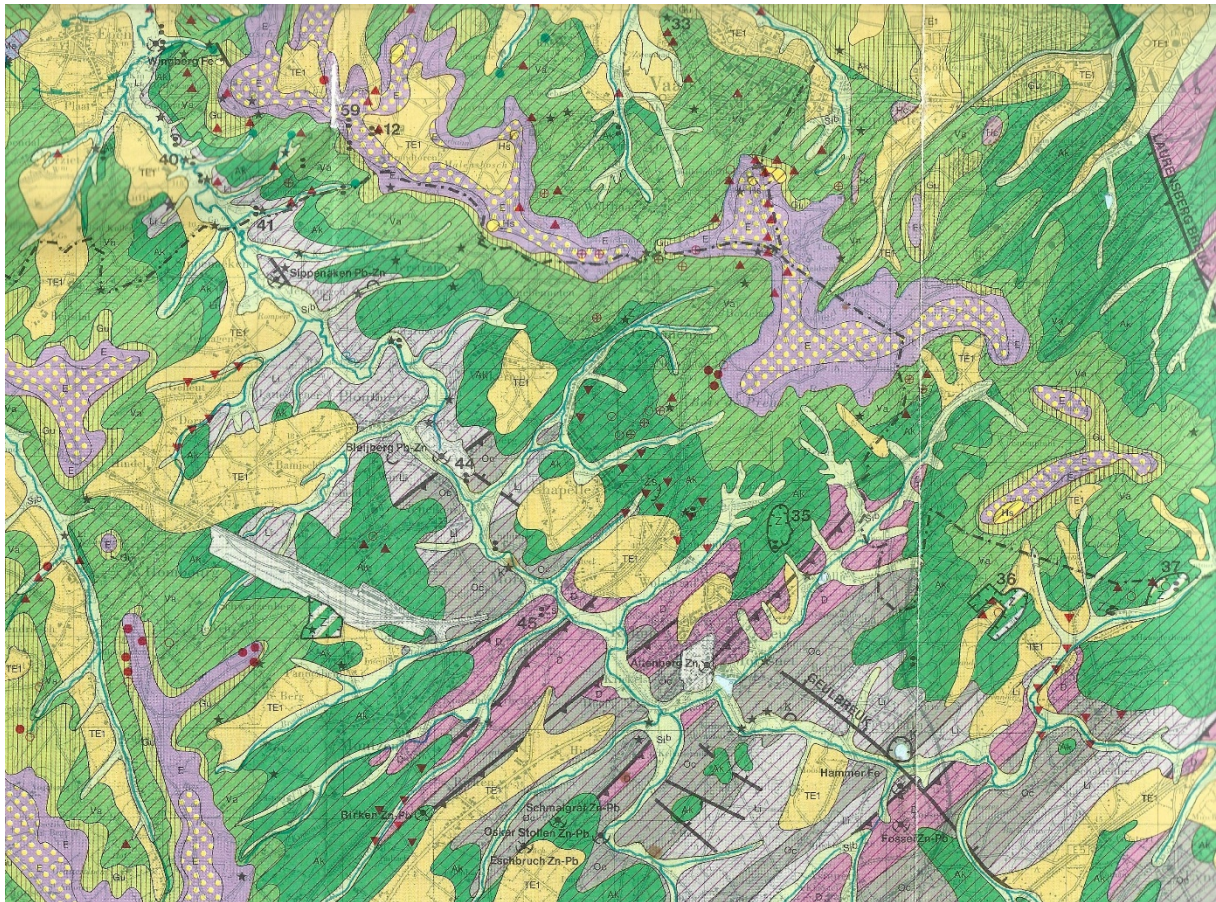
Alsof alles hetzelfde is we iets van ons ontdekken, daar waar eerst niets was. We weten waar we heengaan dieper het Heuvelland in waar niemand komen mag / Ruud Offermans

Met dank aan: Desirée Cals, Hub Offermans.

© Niets uit deze uitgave mag worden openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere manier dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de auteur.

Alle personages, toestanden, gebeurtenissen en instellingen in deze roman zijn louter denkbeeldig. Elke gelijkenis met de werkelijkheid berust bijgevolg op het toeval.

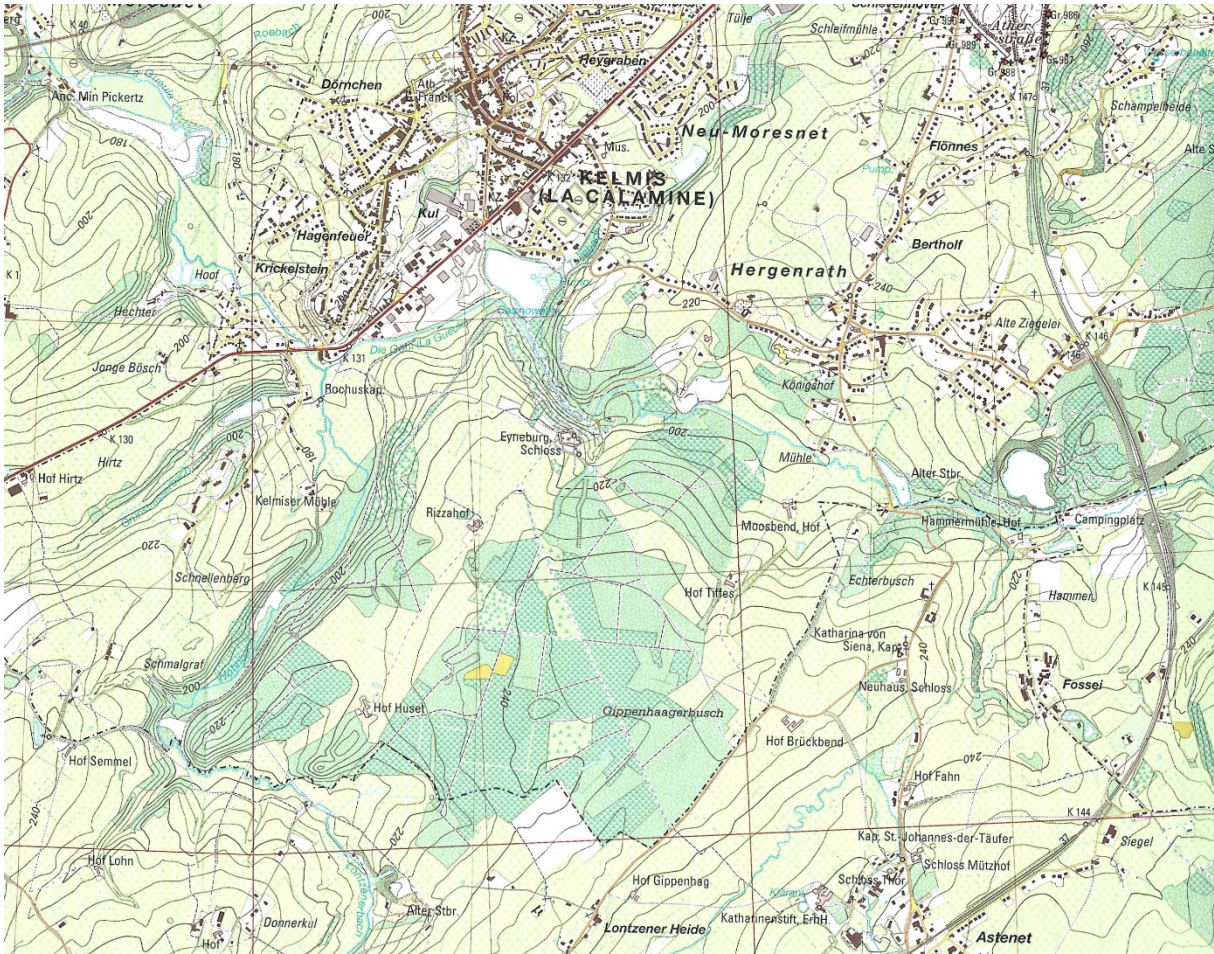
Alle rechten voorbehouden.



Geologische kaarten van het veldwerkgebied.



Fysische geografie of natuurkundige aardrijkskunde bestudeert voornamelijk het natuurlijk milieu terwijl de sociale geografie vooral het bewoonde deel van het aardoppervlak bestudeert. Fysische geografie is een interdisciplinaire studie op het grensvlak van de hydrologie, bodemkunde, geomorfologie, kustmorphologie, sedimentologie, geologie, paleogeografie, ecologie, biologie en klimatologie. Terwijl de klassieke geomorfologie de vormen in het landschap beschrijft en hun ontstaansgeschiedenis documenteert, bestudeert de fysische geografie de processen in het landschap en ontwikkelt numerieke computer modellen om die processen te simuleren en voorspellingen te kunnen doen over het effect van menselijk ingrijpen in het landschap of de gevolgen van klimaatverandering op het landschap en ons leefmilieu. De fysische geografie maakt veelvuldig gebruik van methoden en technieken zoals geostatistiek, geografische informatiesystemen (GIS) en aardobservatie (remote sensing) en verricht experimenteel werk in het laboratorium of in het veld.



Topografische kaart van het veldwerkgebied.

Inleiding

De Geul ontspringt in het noordwesten van België en stroomt door het Mergelland van Zuid-Limburg naar de Maas. In de omgeving van de Belgische plaatsen Plombières en Kelmis werd vanaf waarschijnlijk de 13^{de} eeuw tot in het midden van de 20^{ste} eeuw lood- en zinkerts gewonnen en verwerkt. Mijnbouw in het Moresnet-gebied begon op een commerciële schaal in de 15^{de} eeuw. De echte ondernemers laten de groeve echter links liggen, dat komt door de stand van de techniek. Zink is heel moeilijk te produceren, zeker in grote

hoeveelheden. Het beste dat je tot dan toe met zinkspaat kunt doen, is het met een steenkool gestookte oven stoppen. Daarin vallen de stenen die het zinkerts bevatten door hitte uit elkaar. De brokstukken haal je uit de oven en kun je dan tot een wit poeder maken dat zeer rijk is aan zinkoxide. Meng je dit poeder met vloeibaar koper, dan krijg je een harde legering: messing. Dat procedé kenden ze al in het oude Griekenland. Messing is echter te duur om in grote hoeveelheden te gebruiken.

Dony, een Luikse lekenpriester, had in zijn werkplaats een nieuwe uitvinding gedaan, de zogenaamde reductieoven. Het bestaat uit een gesloten kachel waarin vrijwel geen zuurstof aanwezig is. Het gesteente met daarin het zinkspaat wordt onderin tussen gloeiende steenkool heet gemaakt. Zo heet, dat vrijwel alle in de steen aanwezige zink overgaat in een gastoestand en met de hitte naar de bovenkant van de oven stijgt. Maar het gas verdwijnt niet door de schoorsteen. Er werd gebruik gemaakt van een systeem dat doet denken aan destillatie van jenever. Via een pijp drijven de zinkgassen omhoog, weg van de warmtebron, zodat ze afkoelen. Daarbij gaat het gas over in een vloeibare vorm en slaat neer op een aantal schuin geplaatste platen. Daar druipt het vanaf naar een bak, waarin het uiteindelijk stolt. Het resultaat is een klomp zink met een hoge mate van puurheid.

De omgeving

Het Belgische deel van het stroomgebied van de Geul behoort geologisch gezien eigenlijk al direct vanaf de landsgrens met Nederland tot de Ardennen. Steeds hoger in het dal komen er gesteenten uit het Carboon en het nog oudere Devoon nabij het oppervlak. Bij de Nederlands-Belgische grens reikt het Carboon tot 150 m. van de Geul en de Terzieterbeek. De Heimansgroeve aan de rand van de dalbodem van de Geul tegenover Plaat ten zuiden van Epen is wellicht Nederlands beroemdste geologische monument. Het huidig oppervlak van het Namuriën gesteente duikt naar het noorden weg en ligt nabij Wijlre ongeveer op het huidig zeeniveau.

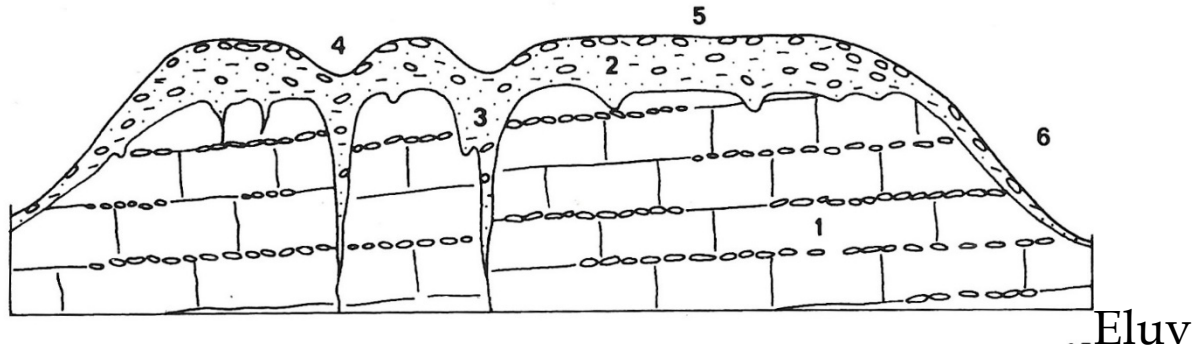
In zuidoost Zuid-Limburg komen rondom de Vijlenerbossen de oudste afzettingen uit het Boven Krijt aan het oppervlak. Ze behoren tot de Formatie van Aken. Daarvan is de Klei van Hergenrath, een grijskleurige min of meer zandige klei, afgewisseld met kleihoudend zand de oudste. De dikte van het pakket Klei van Hergenrath varieert van 0 tot 30 m. Dit is op het land of in een lagune afgezet.

De Formatie van Vaals bestaat overwegend uit een afwisseling van uiterst fijn zand en klei- en zandhoudend silt. Het wordt ook Vaalser Groenzand genoemd. Het mineraal glauconiet zorgt voor de groene kleur. De Formatie van Vaals is afgezet in een ondiepe

zee of lagune. Bij Vaals en Epen bedraagt de gemiddelde dikte ongeveer 55 m. De Formatie van Vaals duikt naar het noordwesten weg.

Schematische doorsnede van een plateau met chemiplanum

1. kalkrijk gesteente met lagen vuursteenknollen, 2. zure verweringsgrond met vuursteenknollen, 3. orgelpijp, 4. doline, 5. laattertiair chemiplanum, 6. jonger dal.



ium is het overblijfsel, waarvan de kalk door oplossing is verdwenen. Zuid-Limburg is aan het einde van het Krijt opgeheven en weer land geworden. De ontkalking en vorming van eluvium kunnen namelijk alleen plaatsvinden als regenwater door de kalk kan zakken. De bodem verzuurt en draagt zo bij aan verdere kalkoplossing. Dit gaat vaak gepaard met Karst verschijnselen. Tijdens het tropische Tertiair zijn door hoge neerslag dikke pakketten alluviale afzettingen ontstaan in de vorm van meer of minder vette verweringsleem, vaak met vuursteen: de kleefaarde. Als door verwerking de kalk oplost, blijven de vuurstenen achter in het verweringsresidu: het vuursteeneluvium.

Tijdens de laatste twee ijstijden, Saaliën en Weichseliën, vindt er in Zuid-Limburg op uitgebreide schaal sedimentatie van löss plaats. De in het Saaliën of eerder afgezette löss is echter weer op veel plaatsen geërodeerd.

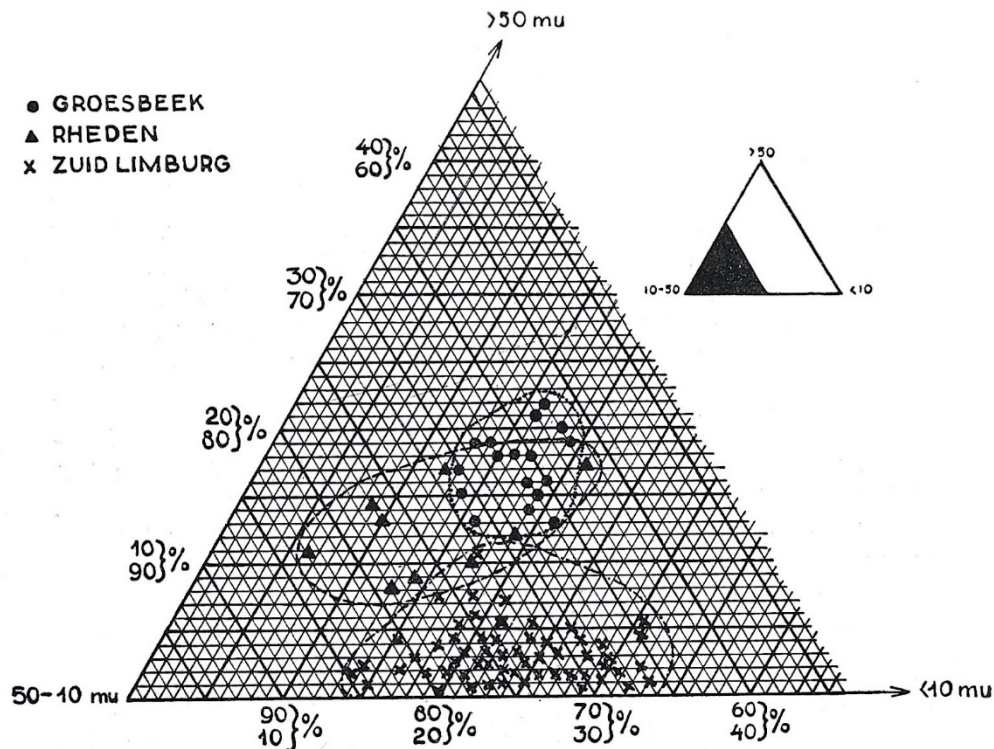


Fig. 64. Granulaire samenstelling van loessleemgronden van de drie Nederlandse loessgebieden, volgens VAN DOORMAAL, VINK en SCHELLING.

Löss is een eolisch sediment. De lössdeeltjes zijn met ijzig koude noordwesten stormwindel vanuit een droog liggende Noordzeebodem hier naartoe geblazen. Löss is een zeer goed gesorteerde leem met een over het algemeen zeer uniforme korrelgrootteverdeling. Het Limburgse lössgebied maakt deel uit van een brede lössgordel die zich uitstrekt van Noord-Frankrijk tot in Rusland. Op de Maasterrassen in het noorden en westen van Zuid-Limburg is het lösspakket maximaal ongeveer 20m dik. De dikte van de lösslaag neemt naar het

zuidoosten af. Vanaf 200m boven NAP vormt de löss geen aaneengesloten dek meer. Zoals in het onderhavige gebied.

Grindonderzoek in Zuid-Limburg door L. van Straaten.

Hier zijn zijn bevindingen:

Er zijn veel redenen om een correlatie tussen korrelgrootte en samenstelling te verwachten bij een studie der Zuid-Limburgse grinden. Allereerst is er een reden van analogie. In Silezië en ook langs de Saar treffen wij, juist als in Limburg, stelsels aan van oude kwartsrijke en jonge kwartsarme grinden. In deze gebieden blijkt volgens onderzoeken een systematische samenhang tussen korrelgrootte en samenstelling te bestaan. Het meest essentiële van de correlatie schijnt te zijn, dat bij afname van de beschouwde korrelgrootte het kwartsgehalte stijgt. Na het bovenstaande is het duidelijk, dat bij het kwantitatieve grindonderzoek met deze correlatie rekening moet worden gehouden. Vergelijken wij twee grinden van verschillende plaatsen naar hun samenstelling, dan zijn de resultaten waardeloos, wanneer wij niet tevens over de korrelgrootte-eigenschappen der beide grinden zijn ingelicht. Eenvoudiger dan elk monster aan een korrelgrootte-analyse te onderwerpen is het om het grind vooraf te zeven en alleen gelijke zeeffracties met elkaar te

vergelijken. Als bovengrens der grofste fractie koos ik 3,00 cm. Van elke zeeffractie onderzocht ik nu een hoeveelheid stenen. En wel ongeveer 1000 stenen. Als benedengrens stelde ik aanvankelijk 0,20 cm, de grens tussen zand en grind. Met het oog op de beschikbare werktijd en met het oog op nauwkeurigheid en doelmatigheid verdeelde ik het materiaal tussen 3,00 en 0,15 cm in 6 korrelgrootte-klassen. In verband met de resultaten van een voorlopig onderzoek legde ik verder de grenzen tussen de fracties als volgt: 2,25 cm, 1,50 cm, 0,90 cm, 0,40 cm, aldus scheidende fracties I en II: II en III: III en IV: IV en V: V en VI.

Behalve de zeven bleken ook de volgende ingrediënten doelmatig: twee emmers, een grote schop met hol blad, een geologische hamer, een canvaszeiltjes van ruim 1x1 m., twee canvaszakken van ca. 1x2x3 dm, vele monsterzakjes, een sterke loep en een zandliniaal.

In een reeds gereed zijnde ontsluiting (grindgroeve) werd uit een grindrijke laag over een zo breed mogelijk front gewerkt, in ondiepe ontsluitingen een enkel monster op zoveel mogelijk dezelfde hoogte, in diepere ontsluitingen bij voorkeur twee monsters op verschillende hoogten.

Het losgewerkte grind werd door de grofste zeef, geplaatst op de eerste emmer, van het te grove materiaal ontdaan. Het te gebruiken materiaal werd vervolgens met de tweede zeef, boven het canvaszeiltjes, in de 1^e

fractie en de 2^e -6^e fractie. De afgescheiden 1^e fractie werd verzameld in de tweede emmer, die bij een aantal ongeveer 1000 partikels bijna gevuld is. Vervolgens werd, weer boven het canvaszeiltje, het 2^e tot 6^e fractie-materiaal door de derde zeef gescheiden in de 2^e en 3^e tot 6^e fractie, etc.

Er zijn aanwijzingen dat de ouderdom van de terrasdépôts bestaat uit de verhouding van de frequenties van 'puindek-componenten' en 'Ardennen-componenten'. De overwegende component van het puindek-materiaal is kwarts (k); de overwegende component van het Ardennenmateriaal is zandsteen (z). In de verhoudingen k/z hebben wij dus eveneens een goed ouderdomscriterium. Ik druk deze verhouding uit als:

$$k' = \frac{100k}{k + z}$$

Met behulp van deze formule konden de terras grinden in Zuid-Limburg qua ouderdom van elkaar gescheiden worden en kon er een overzichtskaart gemaakt worden. Zodat we konden spreken van het Laagterras: afzettingen van Oost-Maarland en afzettingen van Gronsveld, het Midden-terras: Afzettingen van Caberg, Afzettingen van Rothem, het Hoog-terras van de

Westmaas: Afzettingen van 's-Gravenvoeren, Afzettingen van St.-Pietersberg, Afzettingen van St.-Geertruid, het Hoog-terras van de Oostmaas: afzettingen van Noorbeek, afzettingen van Crapoel en afzettingen van Kosberg, de sedimentatiegrens van de tertiaire Maas: de Kiezeloöliet Formatie (het eiland van Ubachsberg), de 'gebergterand' zijnde de sedimentatiegrens van de Pleistocene Maas en in het Noorden boven Sittard langs de grens met de Roode beek: de sedimentatiegrens van de Rijn (Rijks Geologische dienst).

Zinkflora



In Kelmis (fr: La Calamine) in de Belgische provincie Luik komt een welbepaalde ondersoort viooltje voor - *Viola lutea* subsp. *calaminaria* (zinkviooltje), dat zich aangepast heeft aan een overmaat aan zink, afkomstig van een oude storthoop (terril) van een vroeger mijnbouwbedrijf.

Het opvallende gele viooltje komt ook voor langs de Geul, bij Epen, waar het tegenwoordig (2003) nog maar net de Nederlandse grens bereikt. Het zink in het gebied langs de Geul is afkomstig van de zinkmijnen die tussen 1860 en het begin van de 20e eeuw in België geëxploiteerd werden. Op het oude mijnterrein liggen nog steeds zinkhoudende slakken. Het zink wordt deels getransporteerd als wegwaaiend stof, zodat de omgeving rijp werd voor zinkverdragende en zinkminnende soorten, deels door het riviertje de Hohn, dat gedurende zijn loop ook zinkhoudende lagen aangesneden heeft, en dat in de Geul uitmondt. In de omgeving van de Belgische plaatsen Plombières en Kelmis werd vanaf waarschijnlijk de 13^{de} eeuw tot in het midden van de 20^{ste} eeuw lood- en zinkerts gewonnen en verwerkt. In verschillende geschriften uit de veertiende en vijftiende eeuw, komen wij de volgende verwijzingen tegen o.a. *Bladersbergh, Blaesbergh, Bredersberg, Braesberg, Bleyberg*. Mijnbouw in het Moresnet-gebied begon op een commerciële schaal in de 15^{de} eeuw. De hoogtijdagen van de mijnbouw lagen in de periode 1820-1880. Door de lozing van proceswater en de opslag van mijnafval op de oevers van de Geul werden grote hoeveelheden zware metalen in het riviersysteem gebracht.

Deze zinkflora is een relict uit de laatste IJstijd, die overbleef omdat geen andere soorten, en zeker geen

bomen, op de metaalhoudende bodem konden overleven. Aan de rand van het landijs was een toendraachtige vegetatie te vinden. Na de IJstijden werden alle normale bodems weer met bos begroeid, maar op de zinkbodems kon de vegetatie uit de IJstijd zich handhaven. Als ze zich niet op deze speciale plekken konden handhaven, dan volgden de meeste soorten de gletsjers in noordelijke richting of in de richting van de Alpen. Geen wonder dus dat men vele verwanten van de zinkflora in de Alpengebieden kan aantreffen.

De verspreiding van de zinkflora is het gebied rondom Aken. Er gaat een wijde boog van oost naar zuid rondom Aken, tot aan het Indedal bij Eschweiler. Hier groeit de plantengemeenschap van de zinkflora, het *Violetum Calaminariae*, op puinhellingen en stortvelden van vroegere zink- en loodmijnen die verspreid liggen in het gebied met kolen- en midden- Devoonkalk. De groeiplaatsen zetten zich daarna westwaarts voort langs Hergenrath, la Calamine, Moresnet, Bleiberg, en verder naar het Zuid- Westen tot aan het Vespredal bij Pepinster en Theux. Verder is er nog een groeiplaats in Oost-Westfalen waar een blauwkleurige variëteit groeit. Maar dat is dan ook het hele verspreidingsgebied. De bekendste vertegenwoordiger van de zinkflora is het Zinkviooltje (*Viola calaminaria*), een verwant van het Gele viooltje uit de Vogezen en het Sudetenviooltje. Het