

NATUURONDERZOEK LIMBURG

De Vallei van de Zwarte Beek geologisch en archeologisch doorgelicht

Roland Dreesen, Johan Matthijs, Wendy Janssen
& Guido Creemers

PROVINCIAAL
NATUUR-
CEINTRUM
LIKONA



De Vallei van de Zwarte Beek geologisch en archeologisch doorgelicht

Roland Dreesen, Johan Matthijs, Wendy Janssen
& Guido Creemers

Inleiding

De vallei van de Zwarte Beek is een van de meest waardevolle beekvalleien en beekdal-landschappen in Vlaanderen. De Zwarte Beek zelf vindt haar oorsprong op de Resterheide in Hechtel en mondt uit in de Demer nabij Diest. De vallei is 35 km lang, 300 tot 600m breed en strekt zich uit over de gemeenten Hechtel-Eksel, Houthalen-Helchteren, Beringen, Lummen, Halen en Diest. Hydrologisch behoort de Zwarte Beek tot het Demerbekken, dat zelf de meest oostelijke uitloper van het Scheldebekken vertegenwoordigt. De Vallei van de Zwarte Beek is een van onze grootste natuurgebieden in Vlaanderen. Als beekvallei is het ook het meest omvangrijke levende veensysteem dat we nog bezitten. Lang uitgestrekte veenlanden met overgangen naar heideterreinen en hoger gelegen infiltratiegebieden vormen de sterke eigenschappen van dit beekdal.

Stabiele grondwatertafels die het maaiveld voeden zijn noodzakelijk voor het behoud van het veen én voor het instandhouden van waardevolle vegetaties en diverse organismen, zoals vogels, amfibieën en insecten. De afgelopen eeuwen zorgde het veranderend landgebruik voor almaar diepgaandere wijzigingen in de bovenste grondlagen. Beken, grachten en greppels moesten het land droogtrekken, maar er waren ook nog andere bedreigingen: ijzeroerontginning, turfsteken en het aanleggen van vloeiveiden (weteringen) veranderden het valleilandschap sterk. Bovendien zorgde een steeds intensievere landbouwmethodiek later voor steeds ingrijpendere hydrologische wijzigingen¹. Vanaf de 20e eeuw werden er massaal populieren aangeplant omdat machinale hooiwinning op het veen onmogelijk was. In deze bijdrage willen we wat verder ingaan op enkele bijzondere geologische aspecten van deze beekvallei, meer bepaald op het ontstaan en het gebruik van veen, ijzeroer en ijzerzandsteen.



Fig.1 Stroomafwaarts zicht op de vallei van de Zwarte Beek, Sint-Lutgardisstraat, Lummen (foto R. Dreesen)

¹ Ch. Van Ackere, Natuurpunt Beheer, 2022

Situering en landschap

De vallei van de Zwarte Beek is een typische laagland-beek en loopt van het Kempisch Plateau naar het Hageland. Het brongebied bevindt zich op de westrand van dit plateau en sluit naadloos aan op andere belangrijke natuurgebieden, zoals dat van het Dommeldal (Bollisserbeek). Over een afstand van 5,5 km loopt de Zwarte Beek vervolgens door en langs het Militair Domein van Leopoldsburg. Vanaf Paal wordt de vallei steeds breder en wordt ze geflankeerd door uitlopers van het Hageland. Ter hoogte van Meldert en Zelem sluiten de heuvelruggen de vallei steeds dicht in. Hier grenst het natuurgebied in het zuiden aan het Schulensbroek. Even voorbij Zelem vervoegt de beekvallei via het Rotbroek de Demervallei in Diest². Van het noordoosten naar het zuidwesten baant de Zwarte Beek zich een weg langsheen enkele van de meest oostelijk gelegen Hagelandse heuvels (Diestiaan getuigenheuvels, zie verder) waaronder de Klitsberg en Busselenberg in Paal, de Venusberg en de Willekensberg in Lummen, de heuvel van Hees en de Kolenberg-St.Jansberg in Zelem

en de Kerkenberg-Barenberg in Schaffen (zie fig. 2.). De Zwarte Beek snijdt zich in de westelijke rand van het Kempisch Plateau in en stroomt dan over het zacht glooiende pediment van Beringen-Diepenbeek, richting Demer om hierin uit te monden bij Zelem.

De bovenloop van de vallei is een relatief smal beekdal met hooilanden, moerassen en broekbossen, geflankeerd door heidevelden, landduinen, vennen en naaldbossen. De Zwarte Beek stroomt hierin licht slingerend en meanderend met sterk wisselende stroomsnelheden. Vanaf Beringen wordt het dal breder en wordt het geflankeerd door zandsteenruggen, holle wegen en vele houtige elementen. In het bovenstroomse deel van het beekdal komt een uitgestrekt dik veenpakket voor. Hoewel er eeuwen lang op kleine schaal turf werd gestoken, omvat het veencomplex (over heel de vallei) een oppervlakte van meer dan 750 ha en is het plaatselijk nog meer dan 6 meter dik (zie verder)³. De waterhuishouding in de vallei is nog vrij intact: het water infiltreert op de hoger gelegen bos- en heidegebieden en komt na lange tijd als kwel opnieuw in de vallei aan de

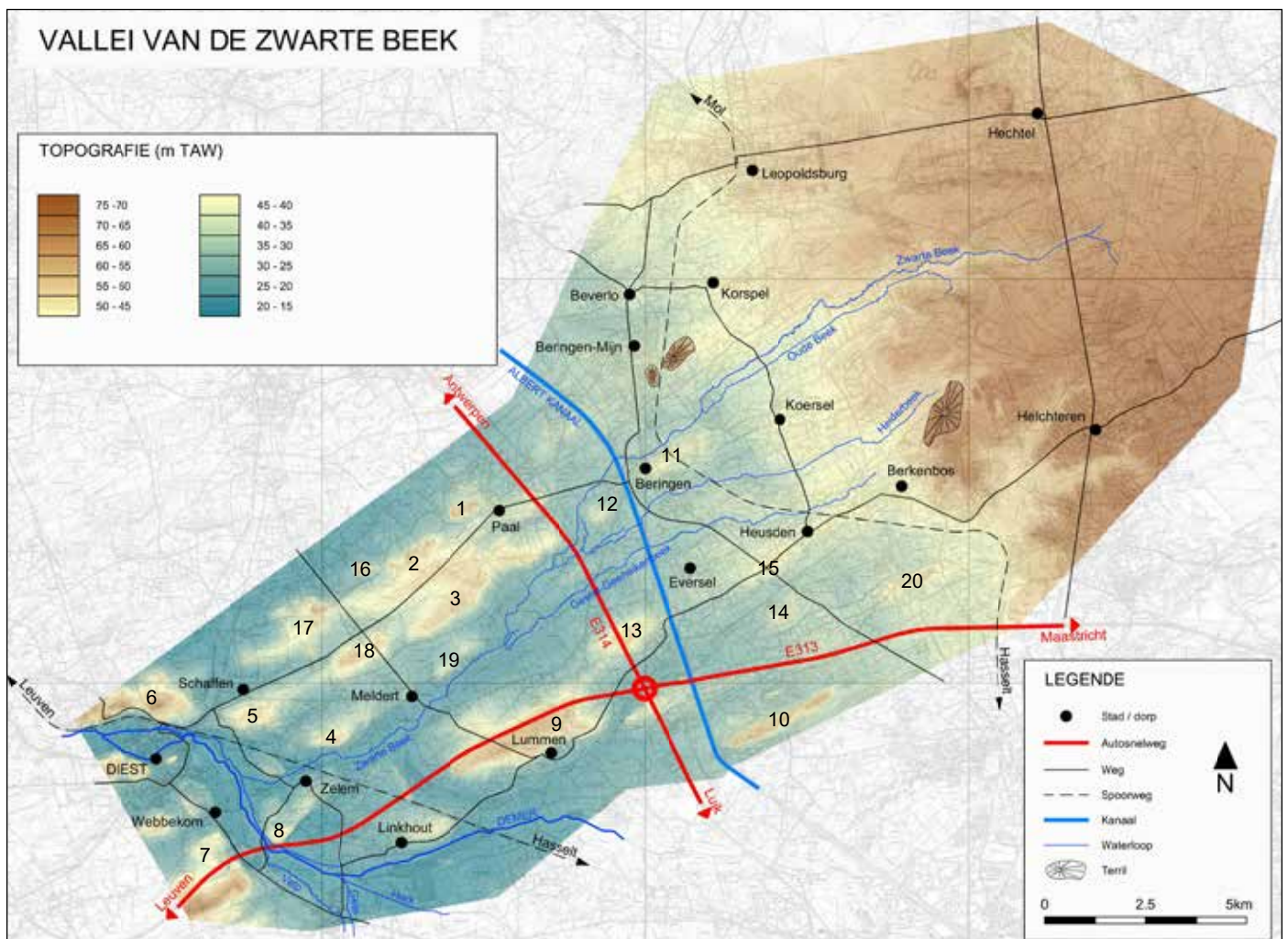


Fig.2. Topografische kaart van de vallei van de Zwarte Beek. Let op de laatste uitlopers van de Hagelandse heuvels aan weerszijden van de Zwarte Beek en de aanwezigheid van enkele mijnterrils (Beringen en Zolder) aan de rand van het Kempisch Plateau. 1. Klitsberg, 2. Busselenberg, 3. Venusberg, 4. Hees, 5. Blarenberg, 6. Lazarijberg, 7. Kloosterberg, 8. St.Jansberg, 9., Willekensberg, 10. Bolderberg, 11. Steenveld, 12. Hek-Commelo, 13. Genenbos, 14. Kayenberg, 15. Suska Berg, 16. Hooilandse Berg, 17. Schellekensberg, 18. Hertenrodeberg, 19. Geenrodeheuvel, 20. Domheren (kaart J.Matthijs).

² <https://dewatersnip.weebly.com/beekdallandschap-zwarte-beek.html>

³ <https://www.natuurpunt.be/nieuws/veenexperts-ontdekken-de-klimaatkracht-van-de-zwarte-beek>

oppervlakte. Dit kwelwater kan vele jaren lang (lokaal soms tot >200 jaar) in de ondergrond stromen vooral eer het onder hoge druk opnieuw aan de oppervlakte komt⁴. Bij uitzonderlijke regenval kan de beek buiten haar oevers treden. Bovendien kan het veen tijdelijk veel water vasthouden en geleidelijk weer afgeven: dit is van groot belang omdat het helpt om overstromingen in lager gelegen woonkernen te voorkomen. In het beekdallandschap komen ook heel wat erfgoedelementen voor, zoals watermolens, kapellen of een klooster, naast interessante natuurelementen, zoals houtwallen, restanten van oude vloeiveiden of van voormalige turfkuilen (zie verder).

Geologische opbouw van de vallei van de Zwarte Beek

Het Quartaire substraat

Op onderstaande geologische kaart (fig.3) zien we hoofdzakelijk drie lithologische eenheden: de bruin gekleurde fluviatiele Maasafzettingen (Zanden van Winterslag: grove grindrijke zanden van Maas en Rijn) van het Kempens Plateau, de geel gekleurde eoli-

sche zandige afzettingen van het Weichseliaan (de zgn. dekzanden) en de lichtgroen gekleurde zandige beekdal-opvullingen (bedekt alluvium: eolische zanden boven op fluviatiele afzettingen, inclusief veenlagen). De fluviatiele of alluviale afzettingen in de beekdalen zelf (Mangelbeek, Zwartebeek, Winterbeek) bestaan uit zandig materiaal met grind, afgespoeld van het Kempens Plateau, vermengd met gele dekzanden en herwerkte zanden uit de Formatie van Diest (Frederickx & Gouwy, 1996). De grijs gestippelde zones op de kaart zijn duinzanden opgewaaid uit de dekzanden, zoals deze bij Lummen en Zelem (berg van Hees). Op het Kempens Plateau vormen ze lokaal paraboolduinen. De dekzanden zijn maximaal 2 tot 4m dik en bestaan uit zand dat iets lemiger wordt naar de Demer toe.

Het Tertiaire substraat

Met uitzondering van haar brongebied (gebied gelegen ten Z van Hechtel), waar Zanden van Kasterlee onder de grove zand- en grindafzettingen van de Maas voorkomen, ligt het stroomgebied van de Zwarte Beek volledig boven of in de Formatie van Diest (zie fig.4). De enige andere geologische formatie die in het

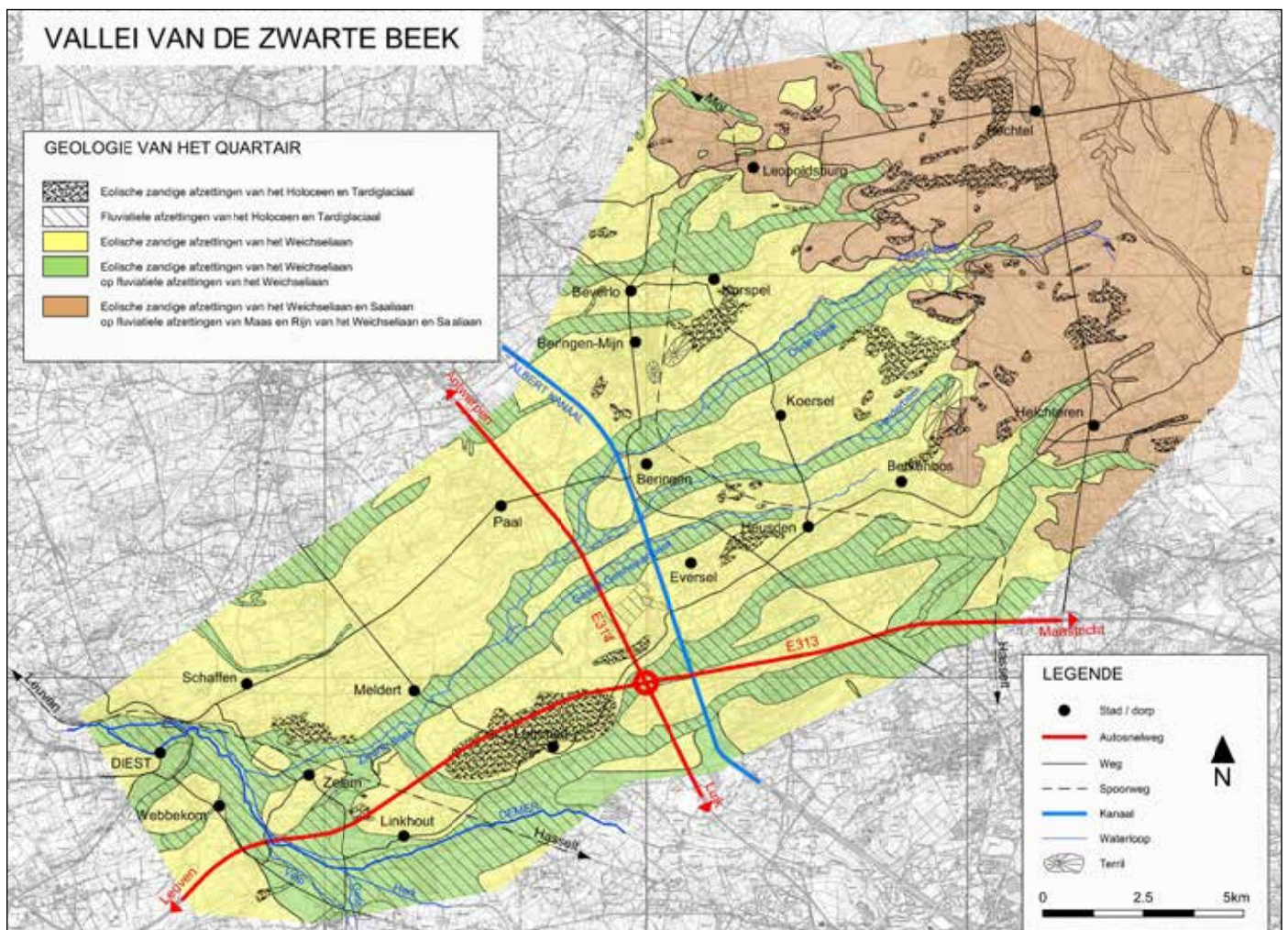


Fig.3. Quartair-geologische kaart van de vallei van de Zwarte Beek (kaart J. Matthijs). Let op de gestippelde zones van Holocene duinzanden die oudere eolische zanden en fluviatiele sedimenten bedekken.

⁴ De Becker, 2015: https://www.vlaanderen.be/inbo/media/2567/def_piet-de-becker_50-jaar-ecohydro-in-de-zwarte-beek.pdf

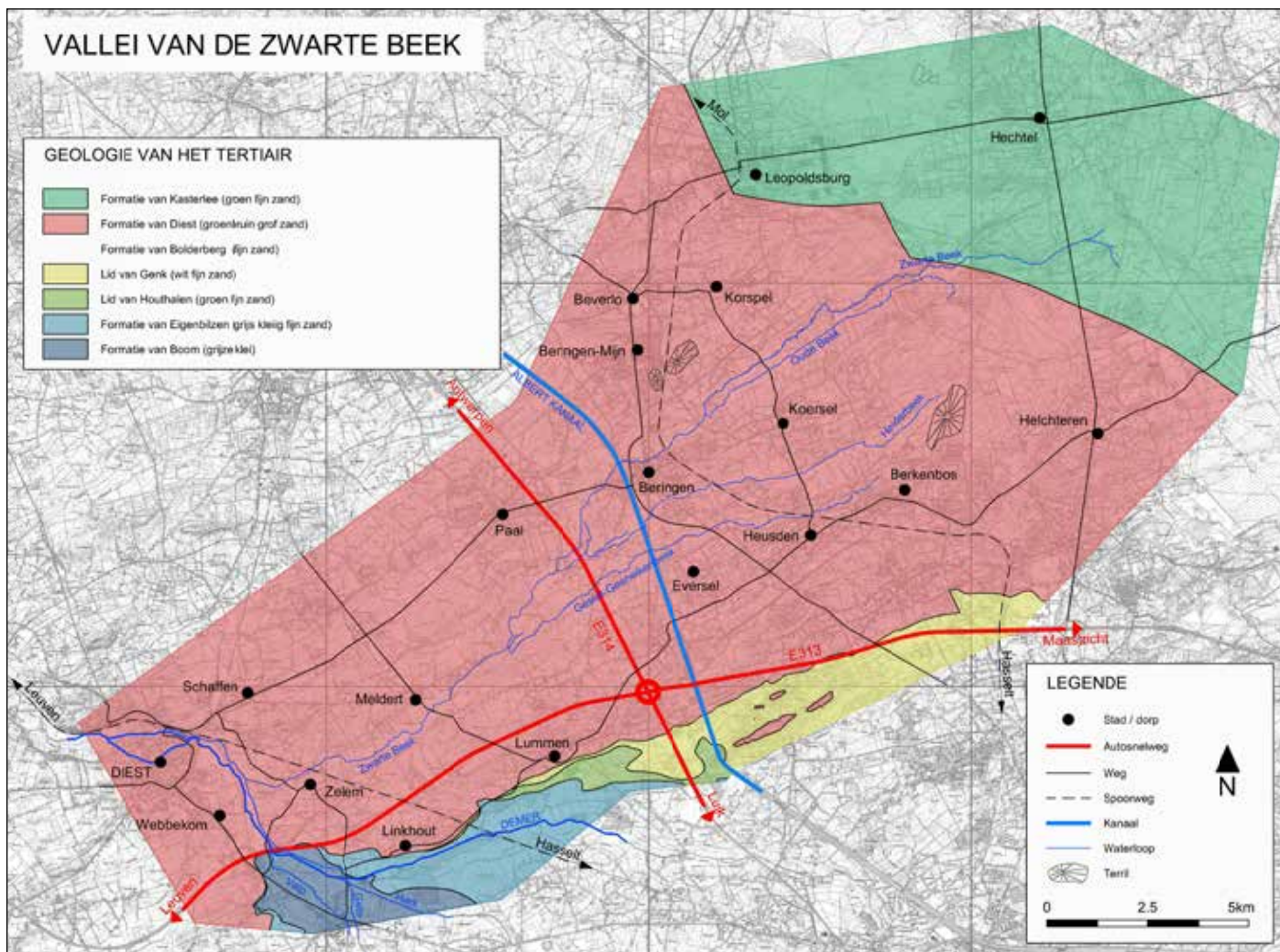


Fig.4. Tertiairgeologische kaart van de Vallei van de Zwarte Beek (kaart: J.Matthijs). De Zwarte Beek heeft hoofdzakelijk de glauconiethoudende Formatie van Diest als substraat.

stroomgebied van de Zwarte Beek dagzoomt (onder Quartaire bedekking) is de Formatie van Kasterlee: deze bestaat uit groengrijze mica- en glauconiethoudende fijne zanden.

De Formatie van Diest zelf bestaat uit een bruingroen tot grijsgroen glauconietrijk, middelmatig tot grof zand met dunne kleilaagjes. Door verwerking (oxidatie) is het zand meestal geelbruin van kleur en ook vaak aaneengekit tot ijzerzandsteenbankjes of ijzerschollen.

Gekruiste gelaagdigheden komen vaak voor (zie verder) evenals bioturbaties (fossiele wormgangen) (Matthijs, 1999).

Veen

Ontstaan, degradatie en herstel

Veen is een biologisch sediment dat hoofdzakelijk bestaat uit dode biomassa (organisch materiaal) dat zich heeft opgestapeld omdat de productie van biomassa hoger was dan de afbraak ervan. Een trage afbraak veronderstelt waterverzadigde omstandigheden, waarbij een tekort aan zuurstof in de bodem (anaeroob) de afbraak door schimmels en bacteriën afremt. Een permanente hoge waterstand is niet alleen noodzakelijk voor de opbouw van het veen maar ook voor zijn behoud. Deze veenopbouw verloopt echter zeer traag: de aangroei wordt geschat op 0,3 tot 1 mm per jaar (Allemeersch, 2010; Emsens et al, 2021). Dit betekent dat de metersdikke veenpakketten die we nog sporadisch in beekvalleien aantreffen, zoals in de Zwarte Beek, zeker vele duizenden jaren oud zijn. Bij een extreem droog jaar kan er echter tot 10 cm van dit veen verdwijnen, wat overeenkomt met minimaal 100 jaar veenopbouw. Door het droogvallen van veen (als gevolg van klimaatverandering of door het draineren

via grachten) komt er zuurstof aan het veen, waardoor bacteriën en schimmels de biomassa wél gaan afbreken en het bodemorganisch koolstof wordt omgezet: CO₂ komt vrij en draagt verder bij aan het broeikas-effect (Smolders et al, 2019).

Het veen in de vallei van de Zwarte Beek is een laagveen (beekdalveen) waarbij het waterniveau in het veen voornamelijk door grondwater wordt aangevuld. Het is een doorstroomveen met een constante hoge kwelflux of instroom. Er is lokale kwel vanuit de flanken van de vallei, bijvoorbeeld vanuit de heuvels van het militair domein van Beverlo, maar er is ook een diepe grondstroom die vertrekt van het Kempens plateau tot in Koersel. Deze brengt ijzerhoudende kwel in de vallei aan de oppervlakte. Uit onderzoek is gebleken dat het veenpakket in de brede middenstroom van de Vallei van de Zwarte Beek gemiddeld 2 meter en in de smalere bovenstroom tot 6 meter dik is. Deze veenpakketten zijn in de diepte nog intact maar in de bovenste laag heeft het landgebruik een cumulatief negatief effect op de veenkwaliteit gehad: in vele delen van de Zwarte Beek is tot 80 cm veen veraard en hierdoor ook deels ingeklonken.

Het veen in de vallei van de Zwarte Beek ontstond in een oude vallei of paleovallei, lang vóór de Zwarte Beek er meanderde. Deze paleovallei is opgevuld met vivianiet-rijk gyttja (een organisch sediment bestaande uit deels verteerde kleine plantenresten of algen), zeggeveen en zand. De sedimentatie startte reeds vroeg in het Laat-Glaciaal. Vanaf het Preboreaal tot het einde van het Atlanticum is er een continue veengroei. De top van het ongeschonden veen ligt hier op een diepte van 40 cm en is 6700 jaar oud, onder een toplaag van sterk veraard veen. Het veenpakket komt voor in het diepste deel van de vallei terwijl de Zwarte beek aan de rand stroomt van het veen, iets hoger in het landschap.

De Oude beek ligt in het midden van het veenlichaam (zie onderstaande figuur). De Zwarte Beek voedt ondergronds het veen terwijl de Oude Beek het veen draineert (De Becker, 2011). Tussen de Nieuwendijk en het militair domein “Kamp van Beverlo” en nog verder stroomopwaarts komt één groot aaneengesloten veenlichaam voor: dit ononderbroken veenpakket heeft een oppervlakte van 200 ha, een breedte van 300 tot wel 600 meter en een dikte tot plaatselijk wel 6 meter (zie fig.5). Deze zone vormt samen met het Kamp van Beverlo, het best bewaarde voorbeeld van een laaglandbeek in een veenvallei in West-Europa (tussen Elbe en Somme). Dat maakt dat de vallei van de Zwarte Beek op internationaal niveau van groot belang is.

In de middeleeuwen zijn mensen deze drassige veengronden kleinschalig gaan ontginnen. In heel wat percelen en op de perceelsgrenzen werden toen talrijke zijgrachten aangelegd om overtollig water af te voeren, maar ook om te “weteren”. Weteren is het bevloeden van voedselarme hooilanden met water afkomstig van één of meerdere nabijgelegen waterlopen om zo extra voedingsstoffen op deze hooilanden te krijgen. Het beekdal werd zo eeuwenlang vrijwel uitsluitend voor hooiwinning gebruikt. Pas na intensieve ontwatering kon het veengebied, vanaf de tweede helft van de 20e eeuw, voor andere doeleinden gebruikt worden. Door de aanleg van de Oude Beek en de zijgrachten verdroogde de veenbodem geleidelijk, een proces dat ook vandaag nog steeds verder gaat. Bovendien wordt het aanwezige kwelwater te snel afgevoerd. De ontginning van turf (gedroogd veen) als brandstof heeft bovendien heel wat veen weggenomen uit onze beekdalvenen. Men heeft eerst eeuwenlang (hoog)veen afgestoken rondom de nederzettingen op het plateau, wat blijkt uit talrijke toponiemen zoals *Breedven*, *Langven*... (vanaf de 14e eeuw). In de vallei waar veen werd gestoken voor turf, kregen we meestal een toponiem als

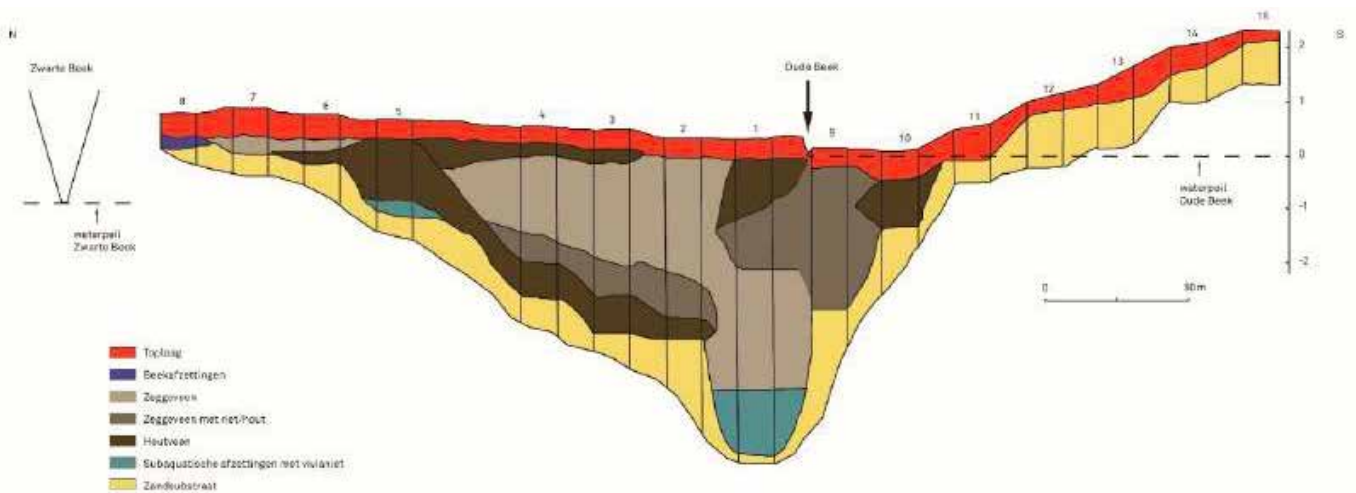


Fig.5. Geologische doorsnede van een transect in de vallei van de Zwarte Beek aan de rand van het Militair Domein, op basis van gutsboringen (bron: Allemeersch, 2010). Verschillende veensoorten worden hier herkend: zeggeveen (dominant), zeggeveen met riet/hout en houtveen.

turfbroek, risbroek, tus, e.d. (vanaf de 16e eeuw). Turfsteken was trouwens een wijdverspreide activiteit in Vlaanderen sinds de 14de tot in de 19de eeuw. Zeker in zandig Vlaanderen zorgde een beperkte bosbedekking en de beschikbaarheid van uitgestrekte veengebieden in de riviervalleien ervoor dat veel turf werd ontgonnen en gebruikt (Burny, 1999).

Turfwinning langs de boorden van de Zwarte Beek (regio Meldert) zou in onbruik geraakt zijn rond de 1e Wereldoorlog (Drijvers, 1985-1986). Het beste tijdstip om aan turfsteken te beginnen lag in de zomerperiode na de hooitijd: het grondwaterpeil lag dan immers zeer laag. Vóór het eigenlijke turfsteken werden er sonderingen uitgevoerd om de optimale veendikte te bepalen met behulp van een lange dunne stok (een “geer” of “spèr”). De turfonginning gebeurde op veilige afstand van de beek, minstens 20 tot 30 meter van de boord, om wateroverlast te voorkomen. De turfkuilen waren relatief klein, vierkant (ovaal) tot rechthoekig van vorm, met een lengte van 3 tot 6 meter, waarin met 2 tot 3 man kon gewerkt worden (zie fig. 6). Volgens Burny (1988) waren de turfkuilen ongeveer 2 meter breed maar hun lengte varieerde naargelang de hoeveelheid turf die men er in één ontginningsbeurt uit wilde halen. Tenzij anders bepaald werd er tot iets meer dan een manlengte uitgegraven. Dezelfde auteur documenteerde op een perceel in Den Overslag, gelegen tussen de Oude Beek en de Zwarte Beek, 11 parallelle turfkuilen met een lengte van 22 meter die tot in het begin van de jaren twintig van de vorige eeuw werden uitgegraven en toen (1988) nog goed in het landschap te herkennen waren. De historische turfwinningen blijken een langdurig effect te hebben gehad op het valleiveen. Hoewel op sommige locaties turfwinning reeds enkele eeuwen geleden plaatsvond, zijn de veendiktes in de beekvalleien nog steeds lager dan wat er onder natuurlijke

omstandigheden te verwachten valt. Bijgevolg is er dus nog een groot potentieel beschikbaar voor toekomstige veengroei en bijkomende koolstofopslag (Swinnen et al, 2022). De rol van veengebieden in de strijd tegen klimaatopwarming wordt internationaal steeds meer erkend. Veengebieden op het noordelijk halfrond maken 3 tot 5% van het totale landoppervlak uit en bevatten ongeveer 33% van de wereldwijde bodem-koolstof. Daarom hebben veengebieden een sterk natuurlijk potentieel om koolstof op te slaan en spelen ze een belangrijke rol in natuurlijke oplossingen voor klimaatverandering.

Dankzij grote veenherstelprojecten zoals het Interregproject Care-Peat (2019-2023) kunnen de voormalig intensief gedraineerde veenlanden in West-Europa hydrologisch hersteld worden. Eén van de vijf proeflocaties van dit project is trouwens de Vallei van de Zwarte Beek in Koersel. Natuurpunt werkt hier al jaren aan het herstel van het veengebied, met als resultaat dat men er in geslaagd is om het veenmos (*Sphagnum*) te doen terugkeren. Doordat veenmos en veengrond in staat zijn om veel water vast te houden (sponseffect) vormen ze een ideale buffer tegen droogte én tegen overstromingen. Onderzoekers van de KU Leuven hebben ook gecijferd dat de helft tot driekwart van de 230 miljoen ton koolstof in de Vlaamse valleibodems in veenpakketten opgeslagen zit. Dit heeft echter ook een keerzijde vermits veen dat door drainage, ontginning of klimaatverandering droog komt te liggen, niet langer koolstof opslaat maar schadelijke broeikasgassen als CO₂ en N₂O (lachgas) uitstoot. Oppervlakkig veen dat in nauw contact staat met zuurstof - zoals het veen in de Vallei van de Zwarte Beek - is zeer gevoelig voor verdroging, in vergelijking met diep begraven veen onder lemig sediment. Om verdere veenaafbraak in de vallei van de Zwarte Beek te voorkomen dempt men nu



Fig.6. Links: Oude turfputten nabij Beringen. Let ook op de stapels (links) met aan de lucht drogende turfblokken. Rechts: idem (cliché: Auguste Van Gelen, 1891), CC BY 4.0 KIK_IRPA (zie ook: [vhttps://balat.kikirpa.be/photo.php?path=A003263&objnr=60037&nr=1](https://balat.kikirpa.be/photo.php?path=A003263&objnr=60037&nr=1))

de oude drainagegrachten en worden bestaande beken ondieper gemaakt zodat de veengebieden langer nat blijven en de waterplanten het water langer kunnen vasthouden. Bovendien werden er 35 meanders gecreëerd om de afvoer van het water te vertragen⁵. Deze vernatting is noodzakelijk om de resterende koolstof in de veenbodem zoveel en zo lang mogelijk vast te houden en de mobilisatie van de in het organisch materiaal opgeslagen nutriënten af te remmen. Daarbij bestaat de hoop dat deze vernatting, door vernieuwde veenopbouw, weer zal leiden tot een actieve accumulatie van koolstof en immobilisatie van nutriënten (Emsens et al, 2021).

Klimaat- en vegetatiereconstructie in de vallei van de Zwarte Beek

Fossiel stuifmeel (pollen) kan worden gebruikt als een hulpmiddel om vroegere vegetatie-samenstellingen te reconstrueren. De oudste pollenkorrels die werden gevonden in veenkernen uit de Zwarte Beek, wezen op een open vegetatie bestaande uit voornamelijk grassen en struiken (F. Augustijns, 2019). Toen het klimaat na de laatste ijstijd begon te verbeteren, toonden de pollen dat er een naaldbos werd gevormd. Vanaf ongeveer 9800 jaar geleden, toen het klimaat hiervoor geschikt werd, verschenen ook meer gematigde boomsoorten in het gebied en vormden er een loofbos. De natte valleien, die aanvankelijk gedomineerd werden door cypergrassen, werden dan rond 8500 jaar geleden door elzenbroek-bossen gekoloniseerd. Nadien, vanaf 7800 jaar geleden, werden de bossen van het gebied opener en werden de grassen en heide er talrijker. In het veen

wordt dan ook meer houtskool teruggevonden, wat misschien kan wijzen op een toename van branden, al dan niet door de mens veroorzaakt.

De prehistorie in de Vallei van de Zwarte Beek

De bewoningsgeschiedenis van de vallei van de Zwarte Beek valt het best te documenteren aan de hand van het voorbeeld van Meldert en zijn omgeving. In deze omgeving is immers het meeste onderzoek gebeurd, mede door het prospectiewerk van de Lummense amateurarcheoloog René Drijvers (+2009)⁶ die er “op de Schans” woonde. Blijkens de vondsten die er gedaan zijn, is de beekvallei gedurende de prehistorie tijdens alle grote cultuurperioden interessant geweest voor bewoning. Maar ook zuidflanken van de Diestiaan getuigenheuvels (zie verder) zoals de Hertenrode- en de Geenrodeheuvel, en vooral de Venusberg, waren geschikte locaties, allicht omwille van het feit dat ze op de zonkant lagen, maar zeker ook vanwege het uitzicht (wild) op de Zwarte Beek zelf. Al tijdens het Oud-Paleolithicum of tijdens het Midden-Paleolithicum was de neanderthaler of zijn voorganger er aanwezig, getuige de vondst van een fel geëoliseerde chopping tool van nabij de Zwarte Beek die lang als het oudste artefact uit het Limburgse werd aanzien (fig.8) en bijvoorbeeld ook Midden-Paleolithische artefacten, waaronder vuistbijlen van de Venusberg (Vynckier 1981; Van Genechten 1987; Creemers 2015).

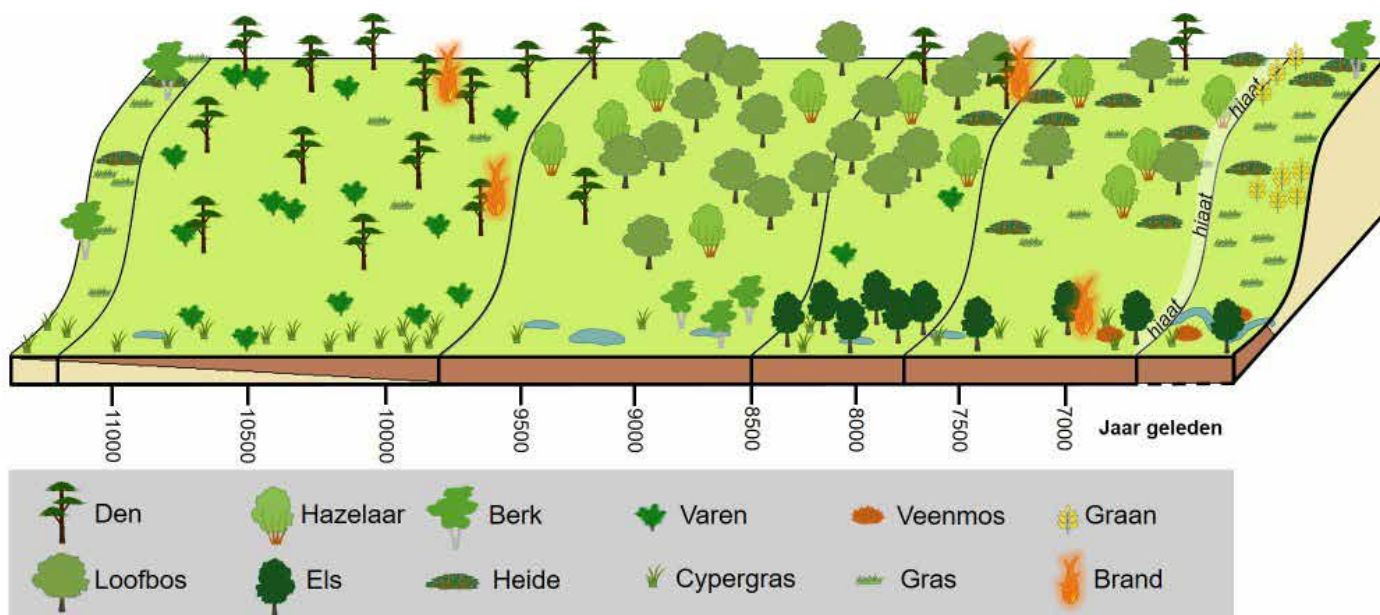


Fig.7. Evolutie van de natuur in de vallei van de Zwarte Beek over duizenden jaren (F. Augustijns, 2019 - <https://scriptiebank.be/scriptie/2019/holocene-vegetation-reconstruction-zwarte-beek-catchment-campine-area-belgium-pollen>).

⁵ <https://www.vlaio.be/nl/nieuws/veenherstel-vallei-van-de-zwarte-beek-als-oplossing-voor-koolstofopslag>.

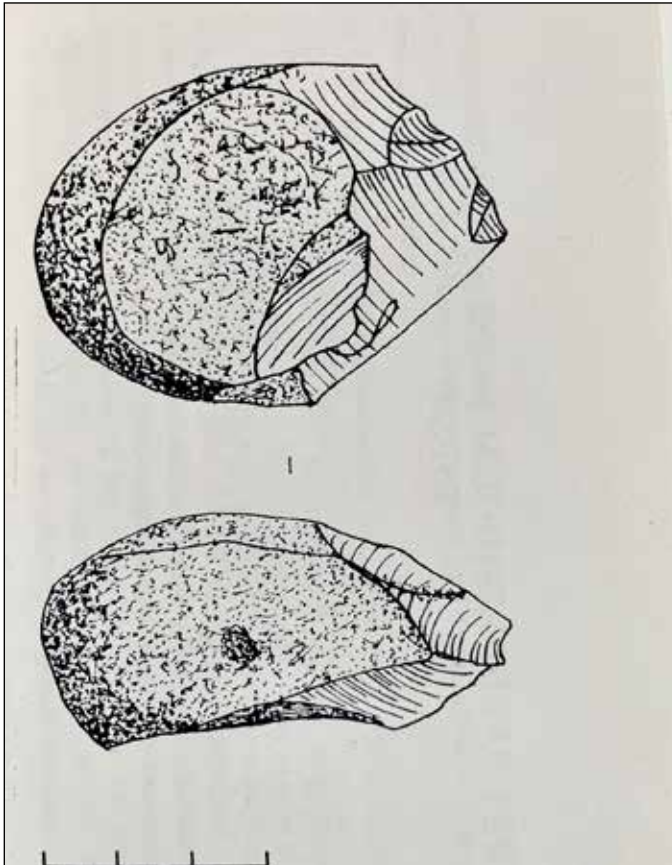


Fig.8. Vroeg-Paleolithische "chopping tool" gemaakt uit een gerolde vuursteen, Venusberg, Zwarte Beekvallei (tekening: Vynckier, 1981).

Tijdens het Preboreaal en het Boreaal zijn jagers en verzamelaars (8000-4000 v. Chr.) volop aanwezig in het gebied (Van Genechten 1987). Er zijn verschillende concentraties met mesolithische artefacten zoals microlieten (spitsen met schuine afknotting, trapezia...) en artefacten gemaakt van kwartsiet van Wommersom, zowel in de vallei zelf als op de heuvelflanken. De jagers, die in tijdelijke kampen verblijven, maken er in de loofbossen jacht op standwild, maar vooral ook op waterwild. Opmerkelijk is dat in het gebied ook verschillende bandkeramische spitsen (5300 - 4900 v. Chr.) gevonden zijn die getuigen van contacten met de eerste landbouwers uit het Haspengouwse. Die laatsten komen en verdwijnen weer uit het Zuid-Limburgse omwille van onbekende redenen. Wanneer de landbouw en veeteelt dan toch omstreeks 4300 v. Chr. definitief een aanvang neemt in het Midden-Limburgse vinden we op de vindplaatsen in de omgeving van Meldert heel wat pijlpunten (driehoekige, bladvormige, gesteelde, pijlsneden), fragmenten van afslagbijlen, gepolijste bijlen en grote klingen terug die uit de vuursteenmijncentra uit de omgeving van Maastricht (Sint-Geertrui, Ryckholt, Nederland) afkomstig zijn. Ze duiden erop dat de Neolithische mens de omgeving als een geschikt biotoop aanziet, allicht omwille van haar geschikte kwaliteiten als landbouwgrond, maar ook de vallei zelf zal voor hem zeker aantrekkelijk geweest

zijn (weidegronden, houtkap, wilgentenen, klein wild, mogelijk turfsteken, enz.). Tijdens de Bronstijd (1800 v. Chr.) blijft het gebied aantrekkelijk: getuigen hiervan de vondst van verschillende gevleugelde pijlpunten. De aanwezigheid van de mens tijdens de metaaltijden wordt mooi gedocumenteerd door de ontdekking in 1995 (ook door René Drijvers) van een klein grafveldje in Meldert, net aan de noordelijke oever van de Zwarte Beek (Creemers 1996; De Mulder et al, 2014). Binnen een grote kringgreppel van meer dan 20 meter doorsnede, die oorspronkelijk waarschijnlijk een lage "grafheuvel" omgaf trof men, ietwat excentrisch gelegen, een crematiegraf aan, terwijl in en net buiten de greppel vier andere crematiegraven ontdekt werden. Een tweede structuur die slechts fragmentarisch bewaard was, had oorspronkelijk een rechthoekige vorm, met daarbinnen minstens drie crematiegraven. Ten slotte werd op een veertigtal meter ten noorden hiervan, ook op een lage zanderige verhevenheid, een kringgreppel van een vijftal meter doorsnede ontdekt, met daarbinnen een vierkante paalstelling. Het oorspronkelijke graf was niet meer bewaard, al blijft het mogelijk dat deze structuur een louter cultische betekenis had. Het gaat hier om heel eenvoudige graven. Geen van de graven bevatte een urne: de crematieresten werden ofwel in een lederen of textielen doekje gewikkeld en zo aan de bodem toevertrouwd, ofwel los in een kuiltje, soms samen met wat houtskool geworpen. De C14-dateringen wezen uit dat het grafveldje dateerde uit de Late Bronstijd, tussen 1100-1000 en 800 v. Chr. Uit deze periode en wat later dateren ook de bekende grafvelden van Donk en Schaffen.

Ten slotte willen we nog wijzen op een bijzondere vondst uit de laatste eeuwen voor Christus die aan de noordkant van het stadje Beringen, geprangd tussen twee aftakkingen van de Zwarte Beek, iets ten noorden van de Formatie van Diest van Klein Geyteling gedaan werd: hier werd een gouddepot ontdekt uit de tweede eeuw voor Christus, een fascinerende tijd waarin de stam van de Eburonen moet gevormd zijn. Dit gouddepot bestond uit een Keltisch gouden halssieraad, fragmenten van twee andere, een fragment van een armband en 25 Keltische munten (Van Impe et al 2002; Creemers 2015; Creemers et al 2021). Hoogstwaarschijnlijk heeft deze vondst een cultische betekenis: misschien werd het depot toegewijd aan de goden, allicht om een gunst te verkrijgen. De vondst getuigt van de aanwezigheid van een elite te midden van een eenvoudige boerenbevolking. Op dezelfde plaats vonden archeologen ook graansilo's uit de vroege ijzertijd en een inheems-Romeinse nederzetting. In de omgeving zijn overigens wel méér vondsten uit de Romeinse tijd gedaan (zie o.a. Van Impe et al, 2002, 30-32), ook

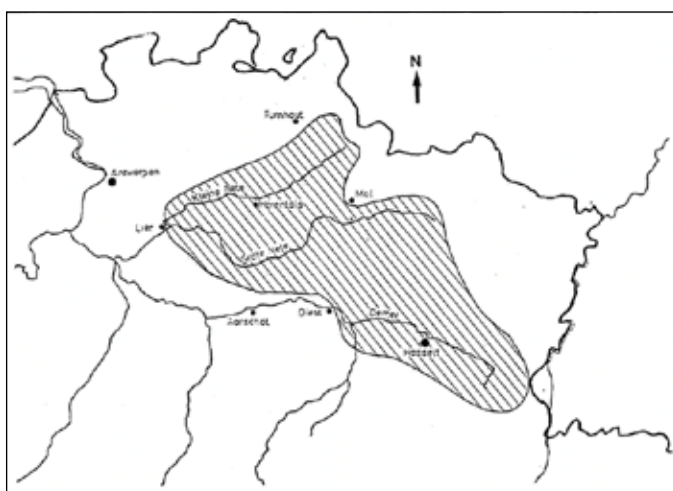
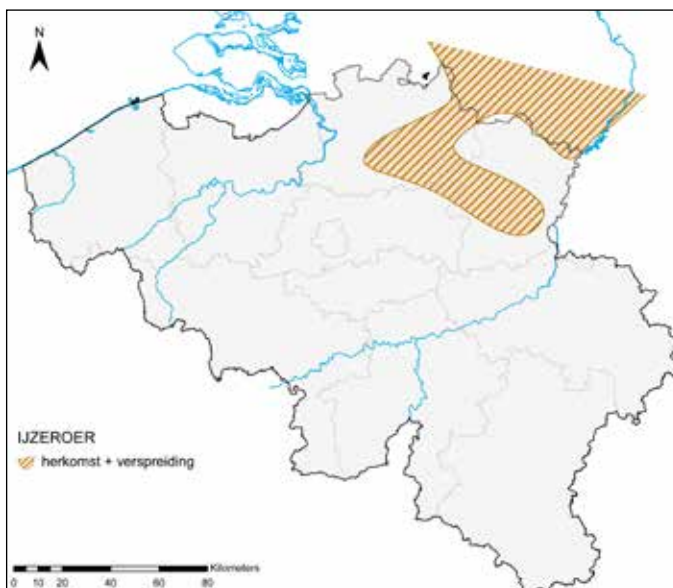
⁶ René Drijvers verzamelde tijdens zijn leven zo'n 80.000 artefacten. In zijn wilsbeschikking liet hij zijn collectie na aan het Gallo-Romeins Museum in Tongeren en aan de gemeente Lummen.

in Meldert (Smeets & Steenhoudt, 2012) doch de historische tijd valt buiten het bestek van de periode die we hier willen behandelen.

IJzeroer

Vorming van ijzeroer

IJzeroer komt in België voornamelijk voor in de Antwerpse en Limburgse Kempen, langs de Grote en Kleine Nete en hun bijriviertjes, en in het noordoostelijk deel van het Demerbekken (zie fig.9). Het werd en het wordt nog steeds gevormd in hydromorfe en vaak profiellose bodems die zich ontwikkeld hebben in de Holocene, lemig zandige tot kleiige alluviale afzettingen die zelf rusten op de glauconietrijke zanden van de Formaties van Diest (Limburgse Kempen) en van Poederlee (Antwerpse Kempen). Deze bodems blijken nauw geassocieerd te zijn met veenafzettingen en hebben vrij hoge Fe- en P-gehalten (Landuyt & Bos, 1990). Het is een actueel geologisch proces dat nog steeds aan de gang is, ook in de Vallei van de Zwarte Beek. IJzeroer ontstaat ten gevolge van redoxreacties die gekatalyseerd worden door bacteriën van het type



Acidithiobacillus ferrooxidans. Deze bacteriën kunnen perfect in zeer zure (d.w.z. met zeer lage pH) omstandigheden overleven en halen hun energie uit de oxidatie van tweewaardig ijzer (Fe +2). Opgelost ijzer wordt in zuur grondwater naar de moerassige zones van het laagveen getransporteerd waar het aan de oppervlakte komt via bronnetjes (kwel) of in contact komt met zuurstof door schommelingen van de grondwatertafel. In deze schommelingszone zullen ijzeroxiden / ijzerhydroxiden neerslaan in aanwezigheid van zuurstof met de hulp van de hoger vermelde bacteriën. Het Fe zelf (en andere chemische elementen) is afkomstig van de oxidatie van glauconietkorrels uit de Formatie van Diest die overal in de ondiepe bodem van de Zwarte Beekvallei voorkomt (zie fig.10a). Glauconiet is een kleimineraal verwant aan de mica's of glimmers (fyllosilicaten) dat onder de vorm van donkergroene korrels in mariene zanden voorkomt. De Zanden van Diest bevatten tot 70%, en gemiddeld rond de 50% glauconietkorrels. De chemische formule toont de aanwezigheid van verschillende chemische elementen: $(K,Na)(Fe,Mg,Al)_2(Si,Al)_4O_{10}(OH)_2$. Bovendien vertoont glauconiet ook een grote cation-uitwisselingscapaciteit voor verschillende zware metalen waaronder Arseen en Chroom. Elke glauconietkorrel is een agglomeraat van kristalletjes en ontstaat in microlocaties met een bijzonder milieu. Zo rot in de holten van kleine schaaldiertjes (bijvoorbeeld ééncellige foraminiferen) het levend materiaal weg, waardoor zure en zuurstofarme omstandigheden ontstaan. Glauconiet slaat hierbij neer uit een gel van aluminosilicaten. De korrels nemen de vorm aan van de binnenkant van het microfossiel waardoor de typische gelobde vorm van de glauconietkorrels ontstaat. De term glauconiet is oorspronkelijk afkomstig van het Griekse woord "glaucos" dat blauwachtig groen betekent. Deze karakteristieke groene kleur van glauconiet vindt zijn oorsprong in het hoge ijzergehalte⁷.

Fig.9 Verspreidingskaartje met de herkomst en het gebruik van ijzeroer in de Limburgse en Antwerpse Kempen en aansluitende regio's in oostelijk Nederland Verspreidingskaart van ijzeroer als bouwsteen (boven). IJzeroer komt in dit gebied enkel in situ voor in de onmiddellijke nabijheid van de waterlopen (overgenomen uit Landuyt & Bos, 1990).

⁷ https://assets.vlaanderen.be/image/upload/v1654687707/glauconiethoudende_zanden_xq0cff.pdf

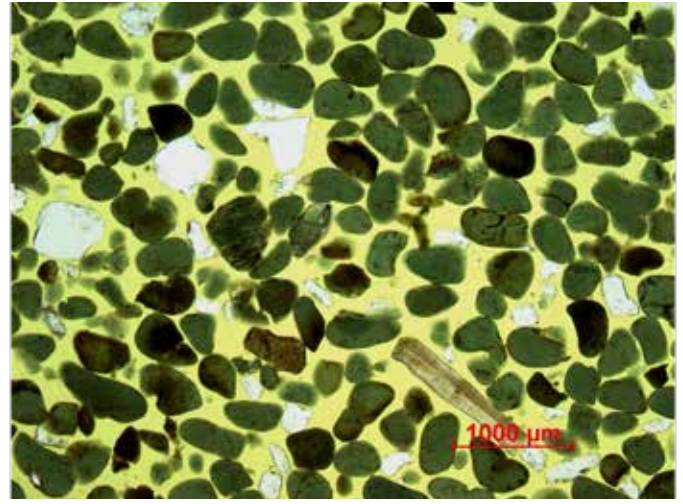
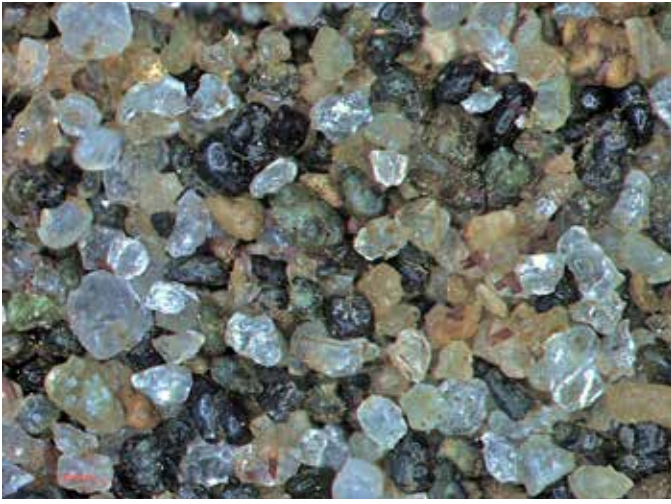


Fig.10. Macroscopisch beeld (genomen onder een binoculair microscoop in opvallend licht) van glauconiethoudend zand uit de Formatie van Diest. Let op de donkergroene en lichtgroene afgeronde, gelobde glauconietkorrels en de glazige kwartskorrels (links). Microscopisch beeld van een slijpplaatje in een met epoxy ingebed glauconiethoudend zand (rechts) genomen met een polarisatiemicroscoop in doorvallend licht. Groene korrels zijn glauconiet, witte korrels zijn kwarts, de langwerpige korrel is een fossiel schelpfragment. Foto's R. Dreesen.

Van alle tertiaire formaties in de omgeving van de Zwarte Beek blijkt enkel de Formatie van Diest voldoende ijzer te leveren voor de vorming van ijzeroer. De aanwezigheid van ijzeroxiderende bacteriën is trouwens goed herkenbaar aan het voorkomen van een olieachtige film op het roodgekleurde water in de zgn. “tomatenbeekjes” die overal in de vallei voorkomen (zie fig.11). De rode slijmerige neerslag of drab op de bodem van deze beekjes wordt lokaal ook “get” genoemd en de bewuste rode beekjes zelf heten “get-beekjes”.

In een typisch profiel van een hydromorfe bodem met moerasijzererts in alluvium zijn 2 zones te onderscheiden (Landuyt & Bos, 1990; de Magnée, 1931). De bovenste horizonten, die droog vallen in de zomer (vnl. oxiderende omstandigheden) worden gekenmerkt door roestbruine kleuren en talrijke ronde ijzeroxideknolletjes (grootte enkele cm, zie fig.12). Onderaan deze zone (op 30 cm tot 70 cm diepte) zit het moerasijzererts in de vorm van discontinue banken met een dikte tussen 20 cm en 50 cm. De onderste zone anderzijds is overwegend donkergrijs tot olijfgroen-grijs gekleurd daar deze ook tijdens de zomer zeer vochtig blijft en gedurende gans het jaar in reducerende omstandigheden verkeert.

Omdat het grondwater jarenlang door de glauconietrijke ondergrond percoleert alvorens uit te treden aan het bodemoppervlak, is het kwelwater in de Zwarte Beekvallei verrijkt met ijzer. Omdat ijzer de capaciteit heeft fosfaat te binden (Lamers et al. 2005) blijken ijzerrijke veenbodems ook ware vangnetten te zijn voor fosfor. Uit recent onderzoek in tientallen laagvenen doorheen Europa is gebleken dat venen met grote bodemvoor-

raden van ijzer nagenoeg zonder uitzondering ook grote bodemvoorraden van fosfor hebben (Emsens et al. 2017): dat geldt in belangrijke mate ook voor de Zwarte Beekvallei. Eens fosfor in een ijzerrijke bodem terecht komt, ofwel via de natuurlijke weg, omdat ijzerrijk grondwater vaak ook rijk is aan fosfor, ofwel door bemesting, spoelt het vervolgens niet of nauwelijks nog uit via grond- of oppervlaktewater.

Ijzeroer of moerasijzererts is een zeer poreus sedimentair gesteente (in feite een biochemische neerslag) met een ruw oppervlak bestaande uit talrijke onregelmatige grote holten, donkerbruin, roodbruin tot zwart van kleur met soms een donkere metallische blauwzwarte glans (zie fig.13). Naast kwarts, kleimineralen en organisch materiaal, bevat ijzeroer hoofdzakelijk goethiet ($\text{FeO}\cdot\text{OH}$) en ferrihydriet of amorf ijzeroxide ($\text{Fe}_2\text{O}_3\cdot 2\text{FeO}(\text{OH})\cdot 2,6\text{H}_2\text{O}$). Ondergeschikt zijn de mineralen sideriet (FeCO_3) en het opvallende blauwe vivianiet ($\text{Fe}_3(\text{PO}_4)_2\cdot 8\text{H}_2\text{O}$) (De Geyter et al, 1985). Vlekken van dit vivianiet kunnen soms op verse breukvlakken in het ijzeroer en/of in het veen waargenomen worden (zie fig. 14). Bij vers afgraven van veen (en het geassocieerde ijzeroer) kunnen na verloop van tijd sporen van dit blauwe vivianiet verschijnen. Zodra vivianiet aan de buitenlucht en zonlicht wordt blootgesteld oxideert het ijzer van tweewaardig naar driewaardig waardoor het materiaal verkleurt van lichtblauw via donkerblauw naar zwart. Het naast elkaar voorkomen van zowel twee- als driewaardige ijzermineralen is een goede illustratie van de wisselende redoxomstandigheden die gelinkt zijn aan een schommelende grondwatertafel. Het gemiddelde ijzergehalte van ijzeroer ligt vrij hoog (rond 27%) in tegenstelling tot dat van ijzerzandsteen (ongeveer 16%). Het gemiddelde fosfaatgehalte ligt rond 8%. Het ijzererts bevat tussen 35,5 en 68,9 % Fe_2O_3 (de Magnée, 1931).



Fig.11. Rood verkleurd beekje of "tomatenbeekje" (links); dun olieachtig vliesje met bacteriën op het bruinrode water van een draineergeul (rechts). (Foto's R. Dreesen).



Fig.12. Molshoop in de vallei van de Zwarte Beek in het natuurgebied de Schurfert (links) met hierin talrijke kleine roodbruine knolletjes van ijzeroer (rechts). (Foto's R. Dreesen).



Fig.13. Links: dik blok ruw gehouwen ijzeroer in de toren van de OLV-Tenhemelopnemingskerk van Kermt. Rechts: detail van zulk een blok met karakteristieke poreuze textuur en metaalglans (foto's R. Dreesen).

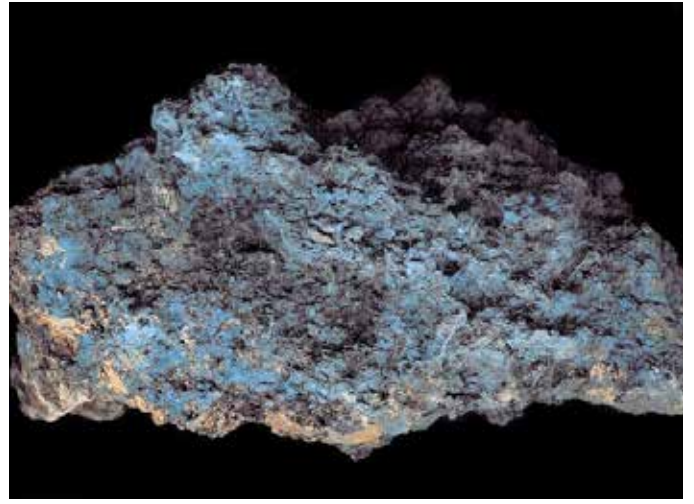


Fig.14. Blokjes ijzeroer met uitbloeiingen van vivianiet in Drenthe (links; foto: Flickr, Hero Moorlag) en detailopname van hemelsblauw vivianiet op een blokje ijzeroer (rechts; <https://gea-drenthe.nl/vivianiet-uit-drenthe.html>).



Fig.15. Vermoedelijke ontginningskuil van ijzeroer in de Schurfert, vallei van de Zwarte Beek (foto R. Dreesen).



Fig.16. Vermoedelijke ontginningskuil van ijzeroer in Gestel, vallei van de Zwarte Beek (foto R. Dreesen).

Ontginning van ijzeroer

Ijzeroer is bekend onder verschillende benamingen: moeraslimoniet, moerasijzererts of ijzermaal (NL), limonite des marais, fer des marais (F), bog iron ore of bog iron (GB), Raseneisenerz of Raseneisenstein (D). Ijzeroer is een ijzererts dat al sinds de oudheid wordt ontgonnen. Vanaf het begin van de IJzertijd is er sprake van lokale ijzerproductie in houtskooloventjes, aangetoond op basis van de aanwezigheid van wolf (ruw ijzer) en ijzerlakken (Van Duijvenvoorde, 2006). Duidelijker zijn de activiteiten van de Romeinen waarbij moerasijzererts niet alleen voor ijzerproductie maar ook als bouw materiaal in aanmerking kwam. Romeins gebruik van ijzeroer als bouwsteen is o.m. bekend uit de Antwerpse Kempen (o.a. de omgeving van Lier, Netebekken). Op het topografische kaartblad Hasselt kwamen in de jaren '30 nog exploitaties van ijzeroer voor ter hoogte van Diest, Zelem, Lummen, Viversel, Houthalen, Zolder, Koersel, Oostham, Beringen en Tessenderlo. Dit areaal komt bijna volledig overeen met het voorkomen van de Formatie van Diest. Historische sporen van ijzeroerontginning zijn in de Vallei van de Zwarte Beek lokaal nog waarneembaar in de vorm van langgerekte kuilen, bijvoorbeeld in het natuurgebied van de Schurfert (fig.15) en in Gestel (Lummen) (fig.16). De reeks van langwerpige plassen nabij Rekhoven (Lummen) in de buurt van de Mangelbeek hebben misschien ook dezelfde oorsprong. Het is echter niet altijd even duidelijk of plassen en waterkuilen in de vallei van de Zwarte Beek al dan niet het gevolg zijn van turfwinning, van ijzeroer en/of eerder als viskweekvijver fungeerden.

Op de Ferrariskaart (1770) zijn er - bijvoorbeeld in het gebied tussen Gestel en Laren (Lummen) - behalve sloten en beken, slechts enkele waterplassen herkenbaar, waaronder deze op de Gestelse heide en de schansen van Laeren en Groenlaeren⁸. Tussen 1877 en 1940 komen er op de stafkaarten steeds meer plassen en moerasige zones bij en vanaf het begin van de 20e eeuw herkennen we langwerpige smalle wateroppervlakken die mogelijks kuilen zijn ontstaan door de ontginning van ijzeroer (zie fig.17). Het verschil tussen viskweekvijvers en ijzerertskuilen is duidelijk: de viskweekvijvers liggen op de hogere gronden, ze zijn afgerond van vorm en ondiep, ijzerertskuilen daarentegen liggen in de diepere delen van de vallei, ze zijn hoekig en/of langgerekt van vorm en hebben opstaande oevers. Vanaf 1970 ontstaan in dit gebied bijkomende plassen die waarschijnlijk allemaal bedoeld voor recreatieve doeleinden (weekendvijvers) werden aangelegd, vaak vergezeld van weekendhuisjes. Deze plassen hebben een karakteristieke badkuipvorm met steile oevers.

De benaming van het natuurgebied "De Schurfert" en meer bepaald de benaming "de Kuilkes", ten zuiden van Meldert, verwijst ook naar het bestaan van dergelijke oude ijzerertskuilen. De aanwezigheid van ijzererts in de Kempen en vooral het exploitatie-potentieel ervan werd reeds in 1843 in archieven vermeld (Brockmans, 1978). De ijzerertslagen lagen binnen een lijn die loopt van Diest over Tessenderlo, Paal, Oostham, Leopoldsburg, Houthalen, Zonhoven, Zolder, Beringen, Lummen, Zelem en terug naar Diest.

De eerste ontginningen in de Kempen gebeurden door opkopers (Dreesen, T., zonder datum). Deze opkopers boden zich bij de boeren aan als grondverbeteraars: ze wilden de natte stukken in de weilanden saneren door de hier aanwezige ondoordringbare lagen ijzeroer af te graven en daarna de grond terug gelijk te maken. Vele eigenaars lieten zich door hen overtuigen en ze kregen later hierdoor inderdaad betere weilanden, terwijl de opkopers winst maakten met de verkoop van het ijzererts. De opkopers die het erts ontgonnen betaalden de eigenaars aanvankelijk geen enkele vergoeding omdat zij hen door deze "saneringswerken" voldoende schadeloosgesteld achtten: de grond verhoogde tenslotte in waarde omdat het regenwater, na delving van het moerasijzererts, zo gemakkelijker in de bodem kon dringen (betere drainage). De eerste grootschalige ijzererts-exploitaties in Limburg vonden plaats in 1861 in Paal op braakliggende gronden langs de Winterbeek en het kanaal en in mindere mate langs de Zwarte Beek. Pas in 1863 werden moerasijzerertslagen in Beringen ontdekt, maar men begon dit erts hier pas in 1865 te ontginnen. Datzelfde jaar volgden ontginningen in Kuringen, Kermt en Schulen. In de omgeving van Beringen zijn trouwens nog sporen van oude ontgravingen terug te vinden: zo is het oude en inmiddels volgestorte vuilnisbelt een voormalige uitgraving terwijl verschillende oude ontginningen in Paal tot industriegronden werden opgespoten (Cierpal, 2005). Dezelfde auteur vermeldt trouwens nog diverse verslagen van de Kerkfabriekraad en van het Kerkbestuur van Beringen over verkoop van ijzererts tussen 1894 en 1901. Andere krantenknipsels uit Lummen (1872-1938) vermeldden openbare verkopen van ijzererts-houdende percelen, o.a. te Viversel (Zolder), Lummen, Gestel en Geneiken⁹. In Meldert en Zelem werd het gedolven ijzererts via een Decauville smalspoor (met spoorbreedte van 60 centimeter) naar naburige verharde wegen gevoerd, vanwaar het verder met paard en kar naar het spoorwegstation van Zelem werd getransporteerd. Vandaar ging het dan verder naar de Luikse hoogovens. Van de ontginningsactiviteiten en het transport van moerasijzererts zijn er weinig illustraties bewaard gebleven, met uitzondering van enkele oude postkaarten uit de

⁸ Met dank aan Willy Vanlook voor al het onderzoekswerk (2019).

⁹ Met dank aan Ria Lemmens, Jos Lemmens, Karel Paemen, Jos Luts en Frank Bertrands van de Heemkundige Kring van Lummen, voor hun belangrijk en nuttig onderzoekswerk.

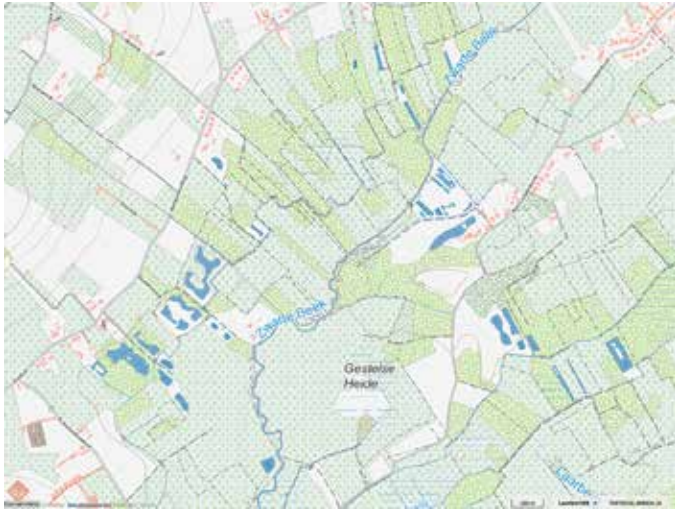


Fig.17. Langwerpige waterplassen of -kuilen (blauw) op de Gestelse heide en rond Groenlaren, die als voormalige ijzerertskuilen kunnen geïnterpreteerd worden (extract topografische kaart).

omgeving van Beringen (fig.18-20). De ijzerwinning in de Kempen heeft geduurd tot aan de Eerste Wereldoorlog. Rond 1950 zou er nog een tijdelijke heropflakering geweest zijn in de buurt van Oostham (Dreesen, 2005).

IJzeroer als bouwsteen

IJzeroer is tevens een belangrijk historisch bouw materiaal. IJzeroer is van Holocene ouderdom en wordt nu nog steeds gevormd (de oudste banken zijn niet meer dan 5000 jaar oud). Het is geologisch gezien dus onze jongste bouwsteen in Vlaanderen. Voor België komt de beste kwaliteit bouwsteen uit Limburg. Gehouwen ijzeroerblokken kunnen zeer massief en ook vrij groot zijn: tot 50 cm breed en 50 cm hoog (zie fig.13).

IJzeroer wordt hoofdzakelijk gebruikt voor de bekleding van ondermuren en in funderingen, omdat het goed resistent is tegen opstijgend grondwater. IJzeroer komt in de historische gebouwen vaak voor in combinatie met ijzerzandsteen, dat trouwens een overlap-pend herkomstgebied heeft (zie verder). IJzeroer is een



Fig. 20. IJzererts op de kade van de kleine Beringense havenkom.

hernieuwbare grondstof: hetzelfde veenmoeras kan na een generatie terug worden ontgonnen: op 50 jaar kan een nieuwe laag ontstaan op voorwaarde dat het veen behouden blijft en niet uitdroogt (Dusar et al, 2009).

IJzeroer werd voornamelijk als ijzererts gebruikt en in mindere mate als bouwsteen. De ontginning en het gebruik ervan als bouwsteen dateert al van de Romeinse periode. Het gebruik als bouwsteen is vrijwel beperkt tot romaanse monumenten of romaanse delen van monumenten, vooral in het eigen herkomstgebied (vallei van de Grote Nete in de Antwerpse Kempen en in het Demerbekken, tussen Hasselt en Herk-de-Stad, maar ook in de driehoek Hasselt-Tongeren-Borgloon). Mooie voorbeelden hiervan zijn de toren van de 13e-eeuwse O.L.Vrouw-Tenhemelopnemingkerk van Kermt (zie fig.21), de 11e-eeuwse toren van de St.Quintinuskathedraal te Hasselt, de 15e-eeuwse oude kerktoren van Schulen en de 16e-eeuwse St.Gertrudiskerk van Kuringen.



Fig.18. Transport van ijzererts met paard en kar.



Fig.19. Ontginning van ijzererts nabij Beringen, omstreeks 1949.



Fig.21. De toren van de OLV-Tenhemelopnemingskerk van Kermt (links) met een mooie combinatie van donkerbruin ijzeroer en peperkoekbruine Diestiaan ijzerzandsteen (rechts). Foto's R.Dreesen.

Diestiaan getuigenheuvels en Diestiaanse ijzerzandsteen

De vallei van de Zwarte Beek wordt geflankeerd door langwerpige NE-SW-georiënteerde heuvels, die hoogten bereiken tot meer dan 50m. Dit zijn zgn. getuigenheuvels en ze vertegenwoordigen de meest oostelijke uitlopers van de Hagelandse heuvels. De heuvels zijn geliefkoosde wandelbestemmingen en hun toppen bieden verschillende mooie panoramische uitzichtpunten over de vallei van de Zwarte Beek. In de heuvels zijn soms holle wegen uitgesleten die een venster bieden op hun interne geologische opbouw: groengrijs en bruin geoxideerd glauconiethoudend zand dagzoomt samen met peperkoekbruine ijzerzandsteen, beide van Diestiaan (Mioceen) ouderdom. In de zandsteenbanken kunnen we vaak mooie schuine en gekruiste gelaagdheden observeren (fig. 22) en bij nader toezien kunnen we in de ijzerzandsteen zelfs fossiele wormsporen herkennen (fig.23), als stille getuigen van de mariene condities van deze zandafzettingen zo'n 8 miljoen jaar geleden in onze streek.

De term "Diestiaan" werd in 1839 door de geoloog André Dumont geïntroduceerd maar is ondertussen in onbruik geraakt. De Formatie van Diest komt overeen met de geologische tijdperken het Tortoniaan

en het vroeg-Messiniaan (ongeveer 11 tot 7 miljoen jaar geleden, in het late Mioceen). Zo'n 10-12 miljoen jaar stroomden onze rivieren via een groot en breed rivierdal naar het noordoosten in de richting van de Roermondslenk (zakkingszone). Door zeespiegelstijging verdronk dit rivierdal en vormde er zich 10 miljoen jaar geleden een Hagelandse Baai tussen Kortenberg en Leuven, richting Westerlo en Beringen, die snel werd opgevuld met relatief grof glauconiethoudend zeezand (Houthuys et al, 2020). Deze opvulling vond voornamelijk plaats bij eb, tijdens het in noordoostelijke richting terugtrekken van het zeewater uit de baai. De daarmee gepaard gaande sterk getijdenstromingen zorgden voor de vorming van schuine en gekruiste gelaagdheden tijdens de afzetting van het zand. Na opvulling zo'n 8 miljoen jaar geleden is de baai inactief geworden en door geleidelijke kanteling (zakking van Nederland, opheffing van de Ardennen-Eifel) kwam het land boven zeespiegel te staan. Dit opgeheven land werd onderhevig aan fysische processen zoals bodemvorming (verwering) en erosie: enerzijds oxideerden de ijzerhoudende glauconietkorrels als gevolg van wisselend contact met lucht en water tot roest en katten hiermee lokaal de zandkorrels aan elkaar vast tot een harde ijzerzandsteen. Anderzijds werd door erosie hoofdzakelijk het meer fijnkorrelige materiaal (afgezet tijdens perioden zonder of met minimale stroming in

de baai) afgevoerd en bleven de meer grofkorrelige zanden (afgezet tijdens perioden van sterke stroming) bewaard, hierbij lokaal geholpen door het samenkiten tot ijzerzandsteen. De grovere zanden afgezet tijdens de noordoostelijk gerichte getijdenstromingen werden zo uitgerepareerd en kwamen dan ook als heuvels met dezelfde oriëntatie in reliëf te staan. De schuine en gekruiste gelaagdheden in het zand en in de ijzerzandsteen getuigen van de vroegere sterke getijdenstromingen.



Fig.22. Ontsluiting van Diestiaanse ijzerzandsteen (en van Diestiaan glauconiethoudend zand, onder de zandsteenbanken) in een holle weg van de Venusberg (Holstraat, Meldert) met mooie gekruiste gelaagdheid veroorzaakt door getijdenstromingen (foto R.Dreesen).



Fig.23. Oppervlak van een blok ijzerzandsteen met fossiele graafgangen van mariene organismen. Holle weg in de Holstraat, Meldert. Grootte van het beeld ca. 35 cm (foto R.Dreesen).

Deze ijzerzandsteen – Diestiaanse ijzerzandsteen – is een belangrijke historische bouwsteen voor het Demerbekken. Het gebruik ervan leidde tot de introductie van een eigen naam voor een nieuwe architecturale trend: de Demergotiek, een lokale variant van de Brabantse gotiek (combinatie van ijzerzandsteen en

Gobertangesteent). Talrijke kerken en andere historische monumenten binnen het Demerbekken (en in de regio van de Vallei van de Zwarte Beek) zijn met deze Diestiaanse ijzerzandsteen gebouwd. Zo kan je Diestiaanse ijzerzandsteen bijvoorbeeld bewonderen in diverse kerken van Diest (o.a. de 13e-16e-eeuwse St.Sulpitiuskerk en de 13e-eeuwse Sint-Jansruïne), Halen (13e-eeuwse toren van de Sint-Pietersbanden-kerk), Schulen (15e-eeuwse Sint-Jan-Baptistkerk), Lummen (19e-eeuwse OLV-Hemelvaarts-kerk), Beringen (de 16e-eeuwse Sint-Pietersbandenkerk), Zolder (12e-eeuwse toren van de Sint Hubertus & Vincentiuskerk), Kermt en Kuringen (16e-17e-eeuwse Sint-Gertrudiskerk) (Dreesen et al, 2019). De toren van de 17e-eeuwse Sint Willibrorduskerk van Meldert was oorspronkelijk in ijzerzandsteen gebouwd maar deze stortte in op 7/7/2006 en werd later vervangen door een toren in cortenstaal. Op dezelfde manier verging het de 14e-eeuwse Maagdentoren van Zichem, die eerder op 1/6/2006 instortte. Diestiaanse ijzerzandsteen kan je bovendien nog in andere historische constructies aantreffen zoals in de Kleen Meulen (1720) aan de Mangelbeek, in Lummen (zie fig.24).

In de literatuur wordt vaak geen onderscheid gemaakt tussen ijzeroer en ijzerzandsteen. Er is wel degelijk een groot verschil: ijzerzandsteen is een detritisch sedimentair gesteente (afbraakgesteente), ijzeroer is ook sedimentair maar een biochemische neerslag. Nochtans is Diestiaanse ijzerzandsteen met het blote oog gemakkelijk te herkennen en goed te onderscheiden van het poreuze ijzeroer: bij nader toezien (en best gebruikmakend van een loupe) herken je in Diestiaanse ijzerzandsteen nog niet-geoxideerde groene glauconietkorrels tussen de aan elkaar gekitte zandkorrels (zie fig.25). De verkitting van de zandkorrels in de ijzerzandsteen (het goethietcement) is niet overal perfect, zodat sommige insecten in de vaak poreuze ijzerzandsteen vrij gemakkelijk graafgangen (nestgangen) kunnen uitgraven, zoals de gehoornde metselbij *Osmia cornuta* (Rymenams, 2021).

Sporen van ijzerzandsteenontginning in de regio van de vallei van de Zwarte Beek zijn vrij zeldzaam. Op de zuidflank van de Sint-Jansberg in Zelem (Halen), vlakbij het Sint-Jansbergklooster, zijn echter nog duidelijke sporen van oude ijzerzandsteensteengroeven in het beboste landschap herkenbaar: 16 kleine steengroeven over een lengte van 1 km zouden er decennia lang zijn uitgebaat, aldus een document uit de patrimonium-inventaris van het Kartuizerklooster uit het jaar 1602¹⁰. In het bos herken je ook nu nog verschillende sterk begroeide depressies (tot 6m diep) met noordelijke steilwanden (ligging: 50°57'58"N – 5°5'41"O), gelegen

¹⁰ Infobord van het Agentschap voor Natuur en Bos, met dank aan Jan Kenens (Natuurpunt regio Zelem) en Karel Rymen (Heemkring Zelem) voor de tip.



Fig.24. De Klein Meulen in Lummen: let op de bruine Diestiaanse ijzerzandsteen in de muren langs het waterrad (links) en in de deuromlijstingen (rechts). Foto's R. Dreesen.

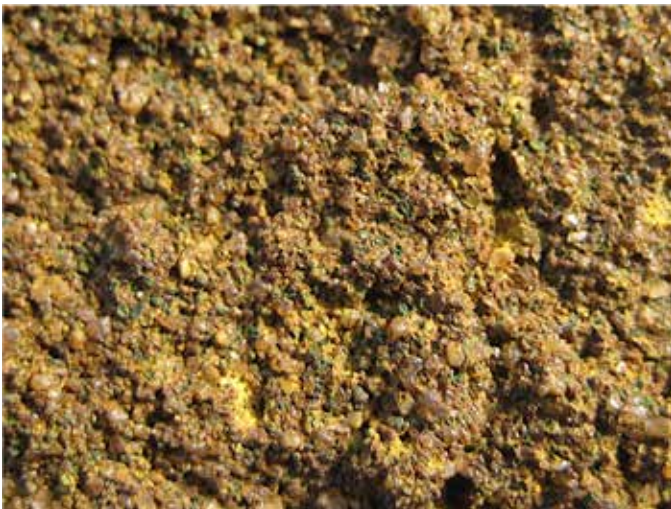


Fig.25. Macroscopische foto van het oppervlak van Diestiaanse ijzerzandsteen (bouwsteen) waarin verschillende nog niet-geoxideerde, groene glauconietkorrels goed herkenbaar zijn. Grootte van het beeld ca. 4 cm (foto R. Dreesen).

Fig.26. Steilwand van één van de voormalige ijzerzandsteengroeves op de Sint-Jansberg (foto R.Dreesen).

op zo'n 125 m ten N van de E314 (fig.26). Tussen de wortels van ontwortelde bomen kan je trouwens hier en daar nog blokken bruine ijzerzandsteen aantreffen. Deze oude steengroeven zouden o.m. het materiaal geleverd hebben voor de bouw van het koor van de Begijnhofkerk in Diest (1337). De zandsteenblokken zouden via de Demer met behulp van aken naar Diest vervoerd zijn. Deze lokale ijzerzandsteen zien we trouwens ook nog in de kloostermuur en in het kloostergebouw van de Zelemse Kartuizers.

De "Steengroefstraat" in Geenhout (Paal) verwijst ook naar een historische ontginning van ijzerzandsteen. In de Beringse archieven werd in de notulen van de schepenbank in 1462 vermeld: "eenen bampt gelegen tgenen houte neder die steengroeve". De "IJzerstraat" in Lummen (Groenlaren) daarentegen zou een verwijzing kunnen zijn naar de historische winning van ijzeroer.

Dankwoord

Willy Vanlook, stuwende kracht achter het behoud en beheer van de Vallei van de Zwarte Beek en conservator van dit prachtige natuurgebied, was bereid om het manuscript kritisch na te lezen: hij bezorgde ons verschillende nuttige tips en interessante aanvullingen, waarvoor hartelijk dank.

Referenties

Allemeersch, L. (2010). Archeologische en paleo-ecologische evaluatie van de vallei van de Zwarte Beek (Beringen, provincie Limburg), INBO-rapport 2010.56, 174 p.

Augustijns, F. (2019). Het diepe verleden van de Zwarte Beek: duizenden jaren geschiedenis geschreven in veen. <https://scriptiebank.be/scriptie/2019/holocene-vegetation-reconstruction-zwarte-beek-catchment-campine-area-belgium-pollen>.

Augustijns, F. (2019). Holocene vegetation reconstruction of the Zwarte Beek catchment, Campine area (Belgium). A pollen-based and multivariate statistical approach. KULeuven, masterthesis, 118 p.

Brockmans, C. (1978). Van Buiting tot Paal, Verloren gegane nijverheden en ambachten, pp. 183-190.

Burny, J. (1988). Wie de beek niet en vaeght en sal noijt mogen wederen. Traditioneel boeren in de Vallei van de Zwarte Beek. *Natuurreservaten*, 10e jaargang, 3, pp. 133-138.

Burny, J. (1999). Bijdrage tot de historische ecologie van de Limburgse Kempen: tweehonderd gesprekken samengevat. Stichting Natuurpublicaties Limburg.

Cierpal, C. (2005). De ijzertertsontginning in onze streek. *Kiosk* 42, jaargang 11, Heemkundige Kring Beringen, pp. 32-37.

Creemers, G. (1996): Noodonderzoek te Lummen-Meldert (Lb.): protohistorische structuren, Lunula. *Archaeologia protohistorica*, 40.

Creemers, G. (2015): 100 topstukken, honderd verhalen, Hasselt.

Creemers, G., Nordez, M., Armbruster, B., Blet-Lemarquand, M., Nieto-Pelletier, S. & Cheuton, A. (2021). Het goud van Beringen (Limburg, België): nieuw onderzoek op het depot van munten en sieraden uit de tweede eeuw v. Chr, Lunula. *Archaeologia Praehistorica* 29, pp.171 - 178.

De Becker, P. (2011). Aanvullend advies betreffende het hydrologisch herstel van de vallei van de Zwarte Beek, INBO.A.2011.103

De Geyter, G., Vandenberghe, R.E., Verdonck, L. & Stoops, G. (1985). Mineralogy of Holocene bog-iron in northern Belgium. *Neuse Jahrbuch fur Mineralogie Abhandlungen*, 153, pp. 1-17.

De Magnée, I. (1931). Note sur les minerais de fer des prairies de la Campine. *Annales de la Société Géologique de Belgique*, 55, 3, pp. 71-83.

De Mulder G., Creemers G. & Van Strydonck M. (2014). Challenging the traditional framework of funerary rituals in the Meuse-Demer-Scheldt region:14-C results from the site of Lummen-Meldert, *Radiocarbon* 56, 2, pp.1-8.

Dreesen, R., Duser, M. & Doperé, F. (2019). Diestiaanse ijzerzandsteen, in: *Atlas Natuursteen in Limburgse gebouwen. Een frisse kijk op geologie, beschrijving, herkomst en gebruik*. Provinciaal Natuurcentrum Genk, pp.98-103.

Dreesen, T., zonder datum, IJzerwinning in de Kempen, Heemkundige Kring "Utersjank", Opoeteren, pp.1-3. <http://utersjank.be/wp-content/uploads/2016/09/IJzerwinning-in-de-Kempen.pdf>

Drijvers, R. (1985-1986). Turfwinning langs de boorden van de Zwarte Beek te Meldert (Limburg). Heem-Info Lummen, een uitgave van de Geschied- en Heemkundige Kring Groot-Lummen, 1985, jaargang 1, nr. 3, pp.70-74 en 1986, jaargang 2, nr.1, pp.4-8.

Duser, M., Dreesen, R. & De Naeyer, A. (2009). IJzeroer, in: *Renovatie & Restauratie. Natuursteen in Vlaanderen, versteend verleden*. Wolters Kluwer België NV, pp. 355-357.

Emsens, W., Aggenbach, C., Smolders, A., Zak, D. & Van Diggelen, R. (2017). Restoration of endangered fen communities: the ambiguity of iron-phosphorous bonding and phosphorous limitation. *Journal of Applied Ecology*, 54, pp. 1755-1764.

Emsens, W.J., Aggenbach, C., Dictus, C., Smolders, F., Verbruggen, E. & Van Diggelen, E. (2019). Laagveenherstel door vernatting. Terug naar de oernatuur in de vallei van de Zwarte Beek. *Natuur.Focus*, 18, 2, pp. 60-65.

Emsens, W.-J., Van Diggelen, R., Aggenbach, C. & Smolders, A.J.P. (2021). Herstel van verdroogde beekdalvenen. *Landschap*, 2021/3, pp. 157-165.

Frederyckx, E. & Gouwy, S. (1996). Toelichting bij de Quartairgeologische kaart. 25 Kaartblad Hasselt. KULeuven & Vlaamse Overheid, Dienst Natuurlijke Rijkdommen. <https://publicaties.vlaanderen.be/view-file/34542>

Houthuys, R., Adriaens, R., Goolaerts, S., Laga, P., Louwye, S., Matthijs, J., Vandenberghe, N. & Verhaegen, J. (2020). The Diest Formation: a review of insights from the last decades. *Geologica Belgica*, 23/3-4, pp. 199-218.

Lamers, L., Lucassen, E., Smolders, F., & Roelofs, J. (2005). Fosfaat als adder onder het gras bij natte "natuur", *H2O*, 38, pp. 28.

Landuyt, C. & Bos, K. (1990). Een curiosum: moerasijzererts als bouwsteen. *Bulletin van de Belgische Vereniging voor Geologie*, 99-2, pp. 159-165.

Matthijs, J. (1999). Toelichtingen bij de geologische kaart van België, Vlaams Gewest. Kaartblad 25 Hasselt, schaal 1:50.000. Belgische Geologische Dienst, Brussel & Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap, Afdeling Natuurlijke Rijkdommen en Energie. <https://publicaties.vlaanderen.be/view-file/34755>.

Rymenams, J. (2021). Moet er nog ijzerzandsteen zijn? Fenomenen om te gidsen. *Hageland Verschijnsel*, april 2021, pp. 1-24.

Smeets M. & Steenhoudt M. (2012): Archeo-rapport 126. Het archeologisch onderzoek aan de Zelemsebaan te Meldert, Studiebureau Archeologie.

Smolders, A.J.P, B. van de Riet, J.H.M. van Diggelen et al. (2019). De toekomst van ons veenweidelandschap. Over vernatten, optoppen en veenmosteelt. Landschap 36(3), pp. 133-141.

Swinnen, W, Hoevers, R., James, A., Broothaers, N. & Verstraeten, G. (2022). Veengebieden in riviervalleien. Koolstofhotspots gevormd door mens en rivier. Natuurfocus, 21, 3, pp. 108-117.

Van Daele T., Batelaan O., De Smedt F. (2001): Ontwerp van ecosysteemvisie voor de vallei van de Zwarte Beek. Deel II: Hydrologische systeemmodellering. V.U.Brussel.

Van Duijvenvoorde, R. (2006). Vroeghistorische ijzerproductie in Nederland, Gea, 3, pp. 86-93.

Van Genechten C. (1987): Studie van het prehistorisch lithisch materiaal uit Meldert (provincie Limburg), Licentiaatsverhandeling KULeuven.

Van Impe L., Creemers G., Van Laere R., Scheers S., Wouters H. & Ziegaus B. (2002): De Keltische goudschat van Beringen (prov. Limburg), Archeologie in Vlaanderen 6, pp. 9 - 132.

Vynckier, P. (1981): Prehistorie in de streek van Diest, Tentoonstellingscatalogus Diest Stedelijk Museum.

Voor vragen over dit artikel kan je contact opnemen met de auteurs via 'roland.dreesen@telenet.be'.

COLOFON

Auteurs

Roland Dreesen, Johan Matthijs, Wendy Janssen & Guido Creemers

Eindredactie

Luc Crèvecoeur,
Provinciaal Natuurcentrum

Vormgeving

Pascal Vanhees,
Provinciaal Natuurcentrum

Verantwoordelijke uitgever

Jan Mampaey
Provinciaal Natuurcentrum
Cranevenne 86
3600 Genk

Redactieadres

Provinciaal Natuurcentrum
Cranevenne 86, 3600 Genk
pnc@limburg.be
www.provinciaalnatuurcentrum.be

Verschenen in het LIKONA jaarboek 2024
onder depotnr: D/2024/5.857/31 en
ISBN-nummer: 9789074605885.

Een initiatief van de
provincie Limburg



PROVINCIAAL
NATUUR-
CENTRUM
Natuurlijk verbonden