

NATUURONDERZOEK LIMBURG

Borgloon aan zee

**Roland Dreesen, Johan Matthijs, Paul Elst, Eddy Dupae en
Hilde Stulens**



BORGLOON AAN ZEE

Roland Dreesen, Johan Matthijs, Paul Elst, Eddy Dupae en Hilde Stulens

Inleiding

Tijdens de gedetailleerde bodemkartering die bij elke ruilverkaveling wordt uitgevoerd, werden in het perceel van de zogenaamde schelpenakker nabij Kerniel massa's fossielen gevonden. Dat gegeven en het feit dat Borgloon gekend is voor zijn bijzondere kalknatuur, liet het idee rijpen om in die schelpenakker de bijzondere relatie tussen geologie enerzijds en ecologie anderzijds op kunstzinnige wijze te duiden. Het resultaat van dat idee mag gezien worden, want sinds december 2021 staan in Kerniel (Borgloon) twee cortenstalen kunstwerken opgesteld langs de "Verborgene Moois-route" van het Regionaal Landschap Haspengouw & Voeren, niet ver gelegen van het klooster van Coolen (Mariënlof), vlak langs het voormalige fruitspoor. Ze zijn het werk van kunstenaar-ontwerper Will Beckers, die met deze zgn. belevingselementen ("Time capsule" en "Time traveller") de dialoog wil aangaan tussen mens, natuur en geologie. Die kunstwerken verwijzen vanzelfsprekend in eerste instantie naar de fossielen van het 'schelpenstrand', maar daarnaast bv. ook naar kalktuf én naar de maretak. Het zijn bovendien de eerste kunstwerken in Vlaanderen die aan een geologisch onderwerp zijn opgedragen. Deze realisaties zijn initia-

tieven van de Vlaamse Landmaatschappij (VLM) rond het duurzaam beheer en de verfraaiing van het landschap en het verbeteren van de omgevingskwaliteit van de Haspengouwse open ruimte binnen het ruilverkavelingsproject Jesseren. Met deze bijdrage willen we aandacht vragen voor enkele bijzondere plekken in dit landschap en voor de geologische geschiedenis ervan.

Bijzondere plekken

Met bijna 200 ha nieuwe natuurgebieden heeft de ruilverkaveling Jesseren (1825 ha groot) aanzienlijk geïnvesteerd in het beschermen van unieke bedreigde natuurwaarden rond Borgloon. De natuur is er zonder meer uniek door de specifieke geologische opbouw van de ondergrond, meer bepaald door de aanwezigheid van kalk en het voorkomen van ondoordringbare kleilagen (zie verder). Zie ook: <https://storymaps.arcgis.com/stories/859b3dfd47834ebdadecdcce68359e9e>

Schelpenakkers

Op een akker ten zuiden van het Coolen klooster (locatie n° 1, aangeduid op alle volgende kaartjes) werd een kleine poel uitgegraven waarbij men vlak onder het grondoppervlak een 25-30 cm dikke, oranjebruine zandige schelpenlaag heeft blootgelegd. Deze is opgebouwd uit duizenden schelpjes die voor meer dan 95% bestaan uit één enkele soort brakwaterslakjes van het geslacht "*Potamides*" (Figuur 1). Een handboring ter plekke toont verder ook aan dat er onmiddellijk onder de schelpenlaag een dikke laag groene taaie klei voorkomt. De schelpenlaag behoort tot het Lid van Alden Biesen, de taaie klei tot het Lid van Henis, twee geologische lagen of afzettingen van de Formatie van Borgloon (zie verder). Het is de torenvormige fossiele slak uit het Lid van Alden Biesen die de kunstenaar heeft geïnspireerd om zijn kunstwerk "Time capsule" te ontwerpen en hier te plaatsen (Figuur 2). In verschillende akkers gelegen tussen de woonkernen van Borgloon en Kerniel is het verder ook niet ongevoel om tussen de gewassen, aan de oppervlakte, grote witte schelpen (*Glycymeris obovata*) en af-



Figuur 1. Dagzomende schelpenlaag, quasi volledig bestaande uit slakjes van de familie der Potamididae. De oranjebruine kleur wijst op oxidatiefenomenen. Rand van de poel nabij locatie n°1 (zie fig.2). Foto R. Dreesen

geplatte zwarte silexkeien aan te treffen (Figuur 3). Bovendien komen deze grote witte fossiele schelpen ook voor in uitgegraven zand aan de ingang van verschillende gangen van dassenburchten (zie Figuur 4) in de flanken van beekdalen zoals de vlakbij gelegen Vilsterbeekvallei (locatie n°4). De grote witte schelpen en silexkeien zijn afkomstig uit een zandige geologische afzetting, het Lid van Berg, die behoort tot de iets jongere Formatie van Bilzen. Ze werden zeer waarschijnlijk door landbouwmachines naar boven geploegd en zijn afkomstig uit een dunne grindlaag die voorkomt aan de basis van de Quartaire leemlaag, daar waar het Lid van Berg inmiddels volledig weg geërodeerd is (locatie n°3). Dit basisgrind is een residu dat zich heeft gevormd nadat de hier voorkomende Tertiaire zand- en kleilagen gedurende miljoenen jaren zijn weggespoeld, met een concentratie van de weinig tot niet verspoelbare elementen zoals keien en fossiele schelpen tot gevolg. Tijdens de laatste ijstijden tenslotte werd hierover een leemmantel afgezet. De keien en schelpen zijn dus de enige resten van het inmiddels volledig weggespoelde witte Zand van Berg, dat

onmiddellijk na het Lid van Alden Biesen werd afgezet. In de wijde omtrek van Borgloon (en in het ruilverkavelingsgebied dat we hier bespreken) is deze specifieke samenstelling van de ondergrond een zeer belangrijke voorwaarde geweest voor de hoge biodiversiteitsgraad die we hier aantreffen, meer bepaald dan de opvallende aanwezigheid van kalkminnende planten. De kalk zelf is afkomstig van de talrijke fossiele schelpen uit hogergenoemde geologische lagen. Bovendien zijn zeer oude bodemverschuivingen op ditzelfde geologisch contact (een watervoerend schelpenrijk zand op een ondoordringbare vette kleilaag) in de ondergrond ook mee verantwoordelijk geweest voor het creëren van een grote diversiteit ondergronds. Hierdoor ontstond een uitzonderlijke soortenrijkdom bovengronds, zoals deze binnen het waardevolle grasland van het natuurgebied Opleeuw (meer dan 200 verschillende plantensoorten, Berten et al, 2011).

De Sint Odiliabron

Iets ten oosten van de abdij Mariënlof (Coolen klooster) ontwikkelde zich een mooi bronamfitheater (locatie n° 2 op alle volgende kaartjes). Op de steile hellingen van dit amfitheater ontspringen een aantal kwelbronnen (Sint-Odiliabron) die stroomafwaarts (naar het NW) versmelten tot een klein beekje, de Kleine Herk. Op deze site werd ook een kunstwerk geplaatst waar kalkrijk bronwater doorheen loopt en in een heraangelegde poel stroomt (Figuur 5). Overal op deze site zien we maretak in de bomen en reuzenpaardenstaart in het amfitheater, een indicatie voor de aanwezigheid van kalk in de bodem. In de poel komen bovendien kranswieren of Characeae voor. Overal waar het kalkrijke water aan de oppervlakte komt (kwel) en ontgast (CO₂ verliest) zal er kalk (calciumcarbonaat, calciëet of CaCO₃) neerslaan en een harde poreuze korst -



Figuur 2. Ode aan de fossiele schelpen in de ondergrond (locatie n°1): de "Time capsule" van kunstenaar Will Beckers. Foto R. Dreesen



Figuur 3. Grote witte schelpen (*Glycymeris*), kleine gastropoden (*Potamididae*) en zwarte silexkeien in de maïsackers (locatie n° 3). Foto R. Dreesen



Figuur 5. "Time traveller", schelpvormig kunstwerk van Will Beckers opgesteld nabij de Sint-Odiliabron (locatie n°2). Foto R. Dreesen



Figuur 4. Uitgegraven zand met grote witte schelpen (Lid van Berg) aan de ingang van een dassenburcht. Foto's R. Dreesen

kalktuf - gaan vormen, dus op termijn ook hier waar het water uit het kunstwerk in de poel stroomt. Het calciëet slaat neer op het substraat en bedekt er resten van planten (mossen), takjes van hogere planten, recente zoetwaterslakjes en diverse andere bodempartikels. In de omgeving van Borgloon en Kerniel komen verschillende kalktufbronnen of kwelbronnen voor met actieve vorming van kalktuf, die inmiddels lokaal dikke harde korsten hebben gevormd.

Deze vertegenwoordigen een zeldzaam en delicaat habitatype (kalktufbronnen met tufsteenformatie of Cratoneurion) dat zeer kwetsbaar is voor betreding en vertrapping. Het ontstaan, voorkomen en gebruik van kalktuf in Zuid-Limburg werd eerder al in het Likona-jaarboek beschreven (Dreesen en Janssen, 1998). De best bekende kalktufbron nabij de schelpenakker is de Odiliabron aan Coolen klooster, maar die kalktuf is ook te vinden waar het bronwater van de Odiliabron onder het fruitspoor doorgaat. Kalktufvorming begint meestal enkele tientallen of honderden meters stroomafwaarts van de bron. Kalktuf treffen we verder ook aan in de Kleine Herkvallei die aansluit op het fruitspoor en die in het kader van de ruilverkaveling Jesseren als natuurgebied overgedragen werd aan Natuurpunt vzw.

In Vlaanderen zijn kalktufafzettingen aanwezig onder zeer diverse vormen: kwelzones met afzetting op takjes e.d.m., maar ook als bronbeekjes met afwisseling van verticale wanden en horizontale kommetjes in harde tufsteen. De groeisnelheid is enkele mm/jaar, maar de afzettingen kunnen wel degelijk meters dik worden. In Teuven heeft zich aan de spoorwegtunnel bv. een spectaculaire meterslange kalktufvallei gevormd met afwisseling van verticale wanden en horizontale kommetjes (Oosterlynck & Van Landuyt, 2012).

Kalktufafzettingen zijn een geologisch jonge afzetting (Holoceen) en dergelijke afzettingen komen in België op meerdere plaatsen voor, bv. ook in de Gaume, in Treignes, in de Condroz, in de Vlaamse Ardennen of in het Pajottenland en dit op diverse geologische substraten. De kalk in de omgeving van de schelpenakker van Borgloon is afkomstig van de erg fossielrijke Zanden, kleien en Mergels van Alden Biesen (Formatie van Borgloon, Dreesen R. & A. Janssen, 1997). Kalktufbronnen bevatten begroeiingen gedomineerd door bijzonder zeldzame mossen (Zechmeister & Mucina, 1994). Die mossen en ook algen nemen het koolzuur uit het bronwater op en lenen zich daardoor als afzetstructuur voor de tuf-

vorming. Typische mossoorten van kalktufbronnen zijn o.m. geveerd en gewoon diknerfmos, tufmos, beekdikkopmos en gekroesd plakaatmos (De Mars e.a., 2019, Zechmeister & Mucina, 1994).

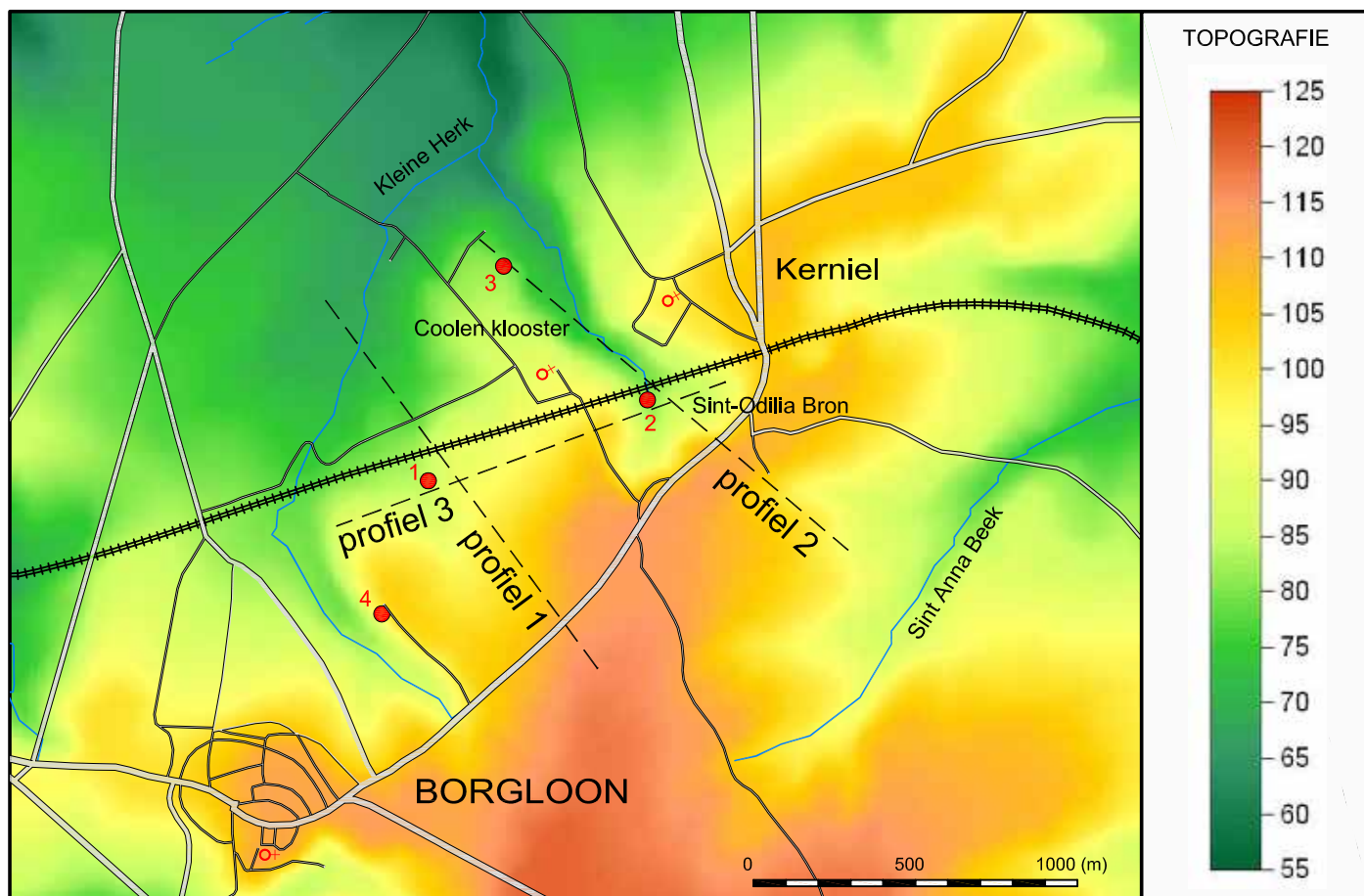
Veel kalktufbronnen liggen in (helling)bossen en bevatten daarom typische bronbossoorten zoals bittere veldkers, paarbladig goudveil, reuzenpaardenstaart, hangende en slanke zegge of bronkruid, naast algemene bosplanten, zoals ijle zegge, reuzenzwenkgras, slanke sleutelbloem of beekpunge (Oosterlynck & Van Landuyt, 2012; Van Gennip e.a., 2007). Vooral de reuzenpaardenstaart, een goede verklikker van kalkrijk grondwater, is op vele plaatsen in de buurt van Kerniel te vinden.

Zoals gesteld komt kalktuf vooral voor in bossen (essenbronbos, elzenbroekbos en eiken-haagbeukenbos), maar uitzonderlijk is kalktuf ook in kalkmoerasvegetaties te vinden (Oosterlynck & Van Landuyt, 2012; Weeda, 2009). Kalkmoerassen (ook alkalisch laagveen genoemd) staan ondanks hun meestal kleine oppervlakte van slechts enkele aren bekend voor hun bijzonder hoge soortenrijkdom, vooral van cypergrassen, orchideeën en mossen (Tijmsa & Weeda, 2014). In Haspengouw zijn maar enkele fragmentair ontwikkelde kalkmoerassen aanwezig. De

vallei stroomafwaarts van het Coolen klooster werd daarom door de ruilverkaveling Jesseren specifiek verworven en ingericht in de hoop dat dit bijzondere vegetatietype zich hier in de toekomst gaat ontwikkelen. Het kalkrijke, natte substraat is er alvast aanwezig. Alleen, vele kalktufbronnen zijn door de intensieve landbouw vermet met hoge nitraat- en sulfaatconcentraties (Bus e.a., 2015; De Mars e.a., 2019) en nitraat is erg negatief voor de typische kalktufmossen (Smolders e.a., 2014). In hoeverre dat ook voor de vallei stroomafwaarts van het Coolen klooster geldt, is (nog) niet bekend.

Landschap en reliëf

Borgloon situeert zich in het heuvelachtige overgangsgedebied tussen Vochtig-Haspengouw (in het N) en Droog-Haspengouw (in het Z), waarin de Herk en de Mombeek een heuvelachtig landschap hebben uitgesneden, met asymmetrische beekvalleien. Ten zuiden van Borgloon neemt de hoogte van de leemplateaus toe en de insnijding door riviererosie neemt geleidelijk af. Borgloon en Kerniel liggen op het interfluvium (waterscheidingskam) tussen de Herk en het deelbekken van haar belangrijkste zijtak, de Mombeek (gelegen ten zuiden van Borgloon net buiten de kaart, zie Figuur 6). De noordelijke steilrand van dit interfluvium wordt



Figuur 6. Reliëfkaart van de omgeving van Kerniel met ligging van de 4 bestudeerde locaties. Het interfluvium tussen de Kleine Herk en de Sint-Annabeek is opvallend, evenals het bronamfiteater ten SE van het Coolen klooster (locatie n° 2). De stippellijnen tonen de ligging van de 3 dwarsdoorsneden of profielen (Kaart: J. Matthijs)

soms ook beschouwd als de grens tussen Midden- en Laag-België. Deze waterscheidingskam (met hoogste punt 131m) wordt door de bovenlopen van verschillende waterlopen sterk ingesneden. Zo ook de depressie ten Z van Kerniel die door de Kleine Herk wordt gevormd en waarin zich, zoals hoger reeds vermeld, een mooi bronamfitheater heeft ontwikkeld. Deze bronnetjes ontspringen meestal op het contact met de onderliggende klei van Henis, op ongeveer 89-90 m hoogte (zie verder). Een kleine aftakking van een vlonderpad in dit amfitheater leidt tot het geologisch monument “Time Traveller”, waar zich momenteel kalktuf vormt. De NW-SE georiënteerde asymmetrische vallei van de Kleine Herk is landschapsbepalend. Cultuurhistorische invloeden (holle wegen en graften) én economische oorzaken (opkomst van de fruitteelt met aanleg van het zgn. fruitspoor in 1878-1879 tussen Drieslinter en Tongeren) hebben eveneens bijgedragen tot de vorming van het huidige landschap. Het bewuste spoor ligt hier lokaal op een verhoogde bedding waardoor de vallei van de Kleine Herk van haar bronnen werd afgesneden. In 1989 werd alle treinverkeer definitief opgeheven en vanaf 1992 werd over grote delen van de 33 km lange voormalige spoorwegzate een mooi fietspad aangelegd. De diepe spoorweginsnijding bij Kerniel heeft ook geleid tot de eerste gedetailleerde geologische waarnemingen in dit gebied, waaronder deze van de geologen Murlon (1878) en Van den Broeck & Rutot (1883). De zanden van Kerniel (nu Lid van Kerniel) werden voor het eerst door de laatste auteur vermeld in de legende van de geologische kaart op schaal 1:20.000 (kaartblad Bilzen) van 1883.

Era	Periode	Tijdvak	Tijd
Cenozoïcum	Quartair	Holoceen	0,012 - nu
		Pleistoceen	2,6-0,012
	Neogeen	Plioceen	5-2,6
		Mioceen	23-5
	Paleogeen	Oligoceen	34-23
		Eoceen	56-34
		Paleoceen	66-56

Tabel 1: Chronostratigrafische indeling van het Cenozoïcum

Oude benaming		Groep	Formatie	Lid	Lithologie
Rupeliaan	R2	Rupel	Eigenbilzen		Zand
			Boom		Klei
	R1		Bilzen	Kerniel	Zand
				Kleine Spouwen	klei
				Berg	Zand
Tongeriaan	Tg2	Tongeren	Borgloon	Alden Biesen	Zand & klei
				Henis	Klei
	Tg1		Sint-Huibrechts-Hern	Neerrepen	Kleiig zand
				Grimmerten	Zand

Tabel 2: Lithostratigrafische indeling en dominante lithologieën in de Groep van Tongeren en de Groep van Rupel

Geologische opbouw van de regio

De regio Borgloon is de typelokaliteit voor verschillende geologische afzettingen uit de Formatie van Borgloon, die hier zo'n 30 miljoen jaar geleden werden afgezet. Voor een overzicht van alle relevante geologische tijdsindelingen, onderverdelingen van geologische eenheden en gebruikte geologische benamingen, verwijzen we naar Tabellen 1 en 2.

Stratigrafie

Het Paleogeen, de oudste van drie perioden waarin het Cenozoïcum is onderverdeeld, duurde van 66 tot 23 miljoen jaar geleden en omvat drie tijdvakken: het Paleoceen, het Eoceen en het Oligoceen (zie Tabel 1). Het Belgische Paleogeen wordt onderverdeeld in 25 formaties, waarvan er een aantal gebundeld zijn in groepen. De Tongeren Groep bundelt de Formaties van Zelzate, Sint-Huibrechts-Hern en Borgloon. De Rupel Groep bundelt de Formaties van Bilzen, Boom en Eigenbilzen. Chronostratigrafisch behoren de formaties van de Tongeren Groep tot de overgang tussen het Eoceen en het Oligoceen. De continentale afzettingen van de Formatie van Borgloon zijn van Oligocene ouderdom terwijl de Formatie van Sint-Huibrechts-Hern tijdens het Eoceen is afgezet. In oostelijk Vlaanderen bestaat de Tongeren Groep uit de Formatie van Borgloon en de Formatie van Sint-Huibrechts-Hern (zie Tabel 2). Afzettingen uit deze laatste twee formaties werden vroeger als “Tongeriaan” beschreven, een term die ondertussen in onbruik is geraakt.

De **Tongeren Groep** is genoemd naar de stad Tongeren. Deze groep komt overeen met een sedimentaire cyclus die start met mariene kleiige zanden (transgressief facies), opgevolgd door regressieve zanden met lokaal getijdenafzettingen (in Nederlands Limburg). De eerste, de mariene fase, wordt afgesloten met een emersie die wordt gekarakteriseerd door een fossiele bodem (de Paleosol van Neerrepen), en opgevolgd door brakwaterafzettingen.

gen (het Zand van Boutersem, de Klei van Henis en, de Zanden en Mergels van Alden Biesen).

De **Borgloon Formatie** werd voor het eerst benoemd door Marechal (1993), naar de gemeente Borgloon in Limburg, waar deze formatie voorkomt met een belangrijke dikte.

Ze is opgebouwd uit groene en zwarte taaie kleien (de Klei van Henis) waarin zwarte ligniethorizonten voorkomen, opgevolgd door een vrij grof en zeer schelpenrijk zand, met grijze klei en lokaal lignietrijke klei (Zand en Klei van Alden Biesen). Deze afzettingen zijn niet marien maar continentaal en lagunair van oorsprong. De formatie kent slechts een beperkte geografische uitbreiding. In het westen is ze hoofdzakelijk ontsloten in de bovenloop van de Winge (Lubbeek), aan de noordzijde van de vallei van de Velp van Korbeek-Lo tot Kortenaken, en op de heuvels die het interfluvium vormen tussen de Velp en de Gete. Ten oosten van de Gete wordt de formatie aangetroffen tussen Rummen en Nieuwerkerken, hoofdzakelijk op het geologische kaartblad 33/3-4 (Alken-Kortesse) langs de Herk en haar zijrivieren, met uitlopers tot in Borgloon, en in de bovenloop van de Demer op het geologische kaartblad 34/1-2 (Bilzen-Veldwezelt), met uitlopers tot in Tongeren. Ten slotte wordt de formatie ook nog teruggevonden in een smalle SW-NE strook van Herderen tot Itteren, langsheen de zuidelijke grens van het Kempens Plateau. Op de eerste geologische kaart met schaal van 1/40.000 werd de Formatie van Borgloon aangeduid met het symbool Tg 2 of "Tongrien - Assise supérieure". Janssen et al (1976) introduceerden de naam "Atuatuca Formatie" (naar de Romeinse naam voor Tongeren), die door de Belgische stratigrafische commissie niet werd weerhouden. Gullentops introduceerde in 1990 tevens de naam Henis Formatie, een naam die ook niet overeind bleef. De Formatie van Borgloon omvat het Lid van Henis en het Lid van Alden Biesen. Dankzij boringen uitgevoerd door leden van de Werkgroep voor Tertiaire en Kwartaire Geologie (Janssen et al, 1976; Kruissink et al, 1978) weten we nu heel wat meer over de geologische opbouw van de ondergrond van de streek rond Borgloon, meer bepaald over de samenstelling en het verloop van de Formatie van Borgloon.

Het **Lid van Henis** bestaat uit een dikke laag (3 tot 6 m) van zware groene en grijze kalkarme en niet-fossielhoudende klei onderaan, opgevolgd door zwarte lignietrijke klei met brakwaterschelpen en horizontale laagjes van kalkconcreties of gips. Deze klei werd als grondstof gebruikt voor

de fabricage van dakpannen en holle bakstenen in Bilzen, Tongeren en Henis. Een zeer gedetailleerde beschrijving van de Klei van Henis was mogelijk dankzij een geologische opname van een diepe bouwput in de onmiddellijke omgeving van Alden Biesen (Dreesen & Duser, 2008).

Het **Lid van Alden Biesen** werd genoemd naar het kasteeldomein en de Landcommanderij Alden Biesen in Bilzen, waar deze afzettingen voor het eerst werden beschreven, door Ortlieb & Dolfuss in 1873. In de regio Tongeren-Borgloon vormen deze sedimenten het bovenste gedeelte van het klassieke "Boven-Tongerinaan". In het onderste gedeelte zien we een afwisseling van kleirijke en zandige lagen, schelpenrijk zand met de fossiele schelpen *Potamides* en *Nystia*, groene klei en schelpenrijke laagjes met de fossiele schelpen *Meretrix* en *Cyrena*. Dit wordt opgevolgd door een witgeel tot oranje, middelmatig tot grofkorrelig kwartsrijk zand met zeer veel vaak gebroken schelpen (hoofdzakelijk Potamididae) afgewisseld met 2 tot 3 laagjes van grijs-witte compacte klei (mergel) en laagjes van zwarte klei (met oögonia van Charophyten). Deze afzettingen vormen de opvullingen van geulvormige insnijdingen in de Henis Klei en komen algemeen voor in de regio van Borgloon en Tongeren. Ze hebben een maximale dikte van 5-7 m. Ze worden transgressief opgevolgd door de witte zanden van het Lid van Berg (Formatie van Bilzen). Het schelpenrijke zand of zandige schelpengruis van Alden Biesen werd vroeger als grind gebruikt voor het onderhoud (verharding van paadjes) van parken en tuinen.

De **Bilzen Formatie** volgt op deze van Borgloon en is volledig marien van karakter. Ze bestaat uit 3 leden: twee zandpakketten gescheiden door een opvallend kleipakket, meer bepaald, van onder naar boven, het Zand van Berg, de Klei van Kleine Spouwen en het Zand van Kerniel. Ze worden allemaal beschouwd als kustnabije afzettingen of facies van de Klei van Boom. Het **Zand van Berg** bestaat uit een bleekgrijs (wit), soms bruinachtig halffijn tot grof licht kleiig zand dat vooral bovenaan veel mariene schelpen bevat, waaronder de opvallende dikschalige *Glycymeris*. Het lid is 3 tot 8 m dik. Het **Lid van Kleine Spouwen** is een groenig bruine tot geelgrijze zandige klei, vaak kalkhoudend met het regelmatig voorkomen van de tweekleppige schelp *Nucula* met opvallend parelmoer. Dit lid wordt ook *Nucula* klei genoemd en is gemiddeld 6-7 m tot maximum 10 m dik.

Verschillende handboringen (uitgevoerd met de Edelmanboor) brachten in de herfst van 2022 details aan het licht over de geologische opbouw van de ondergrond in de onmiddellijke buurt van de 4 geselecteerde locaties. Eén boring uitgevoerd op locatie n°1 toonde de aanwezigheid van een 20cm dikke oranjekleurige schelpenlaag, zonder noemenswaardige leembedekking, op 35 cm onder het maaiveld. Een andere boring uitgevoerd op het hoogste punt van de maïsakker op locatie n°3 liet toe een mooi gelaagde opvolging van sedimenten te zien onder de leemlaag (Figuur 7), waaronder het residueel Quartair basisgrind bovenop een niet verkleurde (beige tot grijze) sequentie van het Lid van Alden Biesen.

Geologische kaarten en geologische doorsneden

De geologische opbouw en geschiedenis van het onderzochte gebied worden goed geïllustreerd door een reeks van kaartjes (Figuren 8 tot 10) en van geologische doorsneden (Figuren 11 tot 13).

Het Tertiair

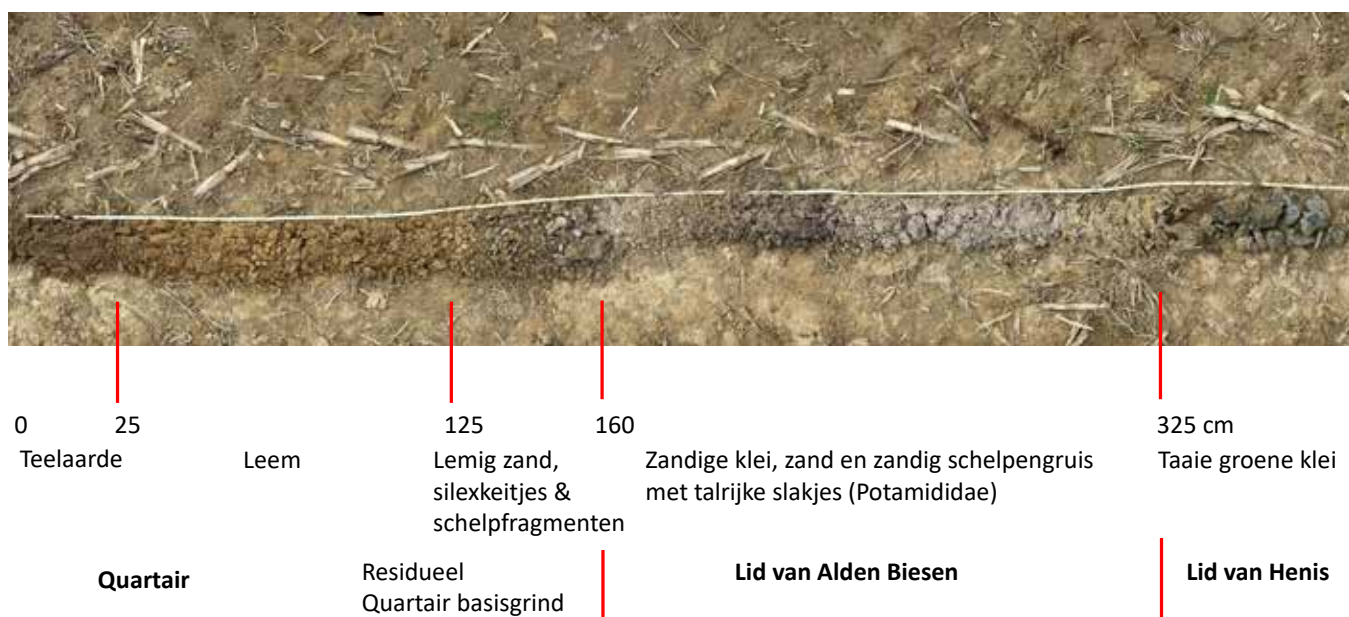
De jongste Paleogene afzettingen in onze streek worden aangetroffen op de heuvelrug (interfluvium) die Kerniel met Borgloon verbindt. Het gaat hier om sedimenten van de Formatie van Bilzen. Lithostratigrafisch gezien gaat het, van boven naar onder, om het Zand van Kerniel, de Klei van Kleine-Spouwen en het Zand van Berg. Zoals de naam al aangeeft, werd het bovenste lid van de Formatie van Bilzen voor de eerste maal beschreven en gedefinieerd ter

hoogte van Kerniel. Langs het fruitspoor, nabij de brug van de weg tussen Kerniel en Borgloon, worden dikke pakketten van het Zand van Kerniel aangetroffen. Net ten oosten van de Sint-Odiliabron komt er onderaan dit zandpakket nog de Klei van Kleine Spouwen voor. De bovenstad van Borgloon is gebouwd op het Zand van Kerniel. De benedenstad daarentegen ligt deels op de Klei van Kleine-Spouwen en deels op het Zand van Berg. De overgang tussen de Klei van Kleine-Spouwen en het onderliggende Zand van Berg verloopt gewoonlijk geleidelijk, zodat het niet steeds duidelijk is waar het ene lid stopt en het andere start. Bovendien is het Zand van Berg lokaal zeer dun of bijna onbestaande (1 m) terwijl het op andere plaatsen een dikte van bijna 10 m kan bereiken.

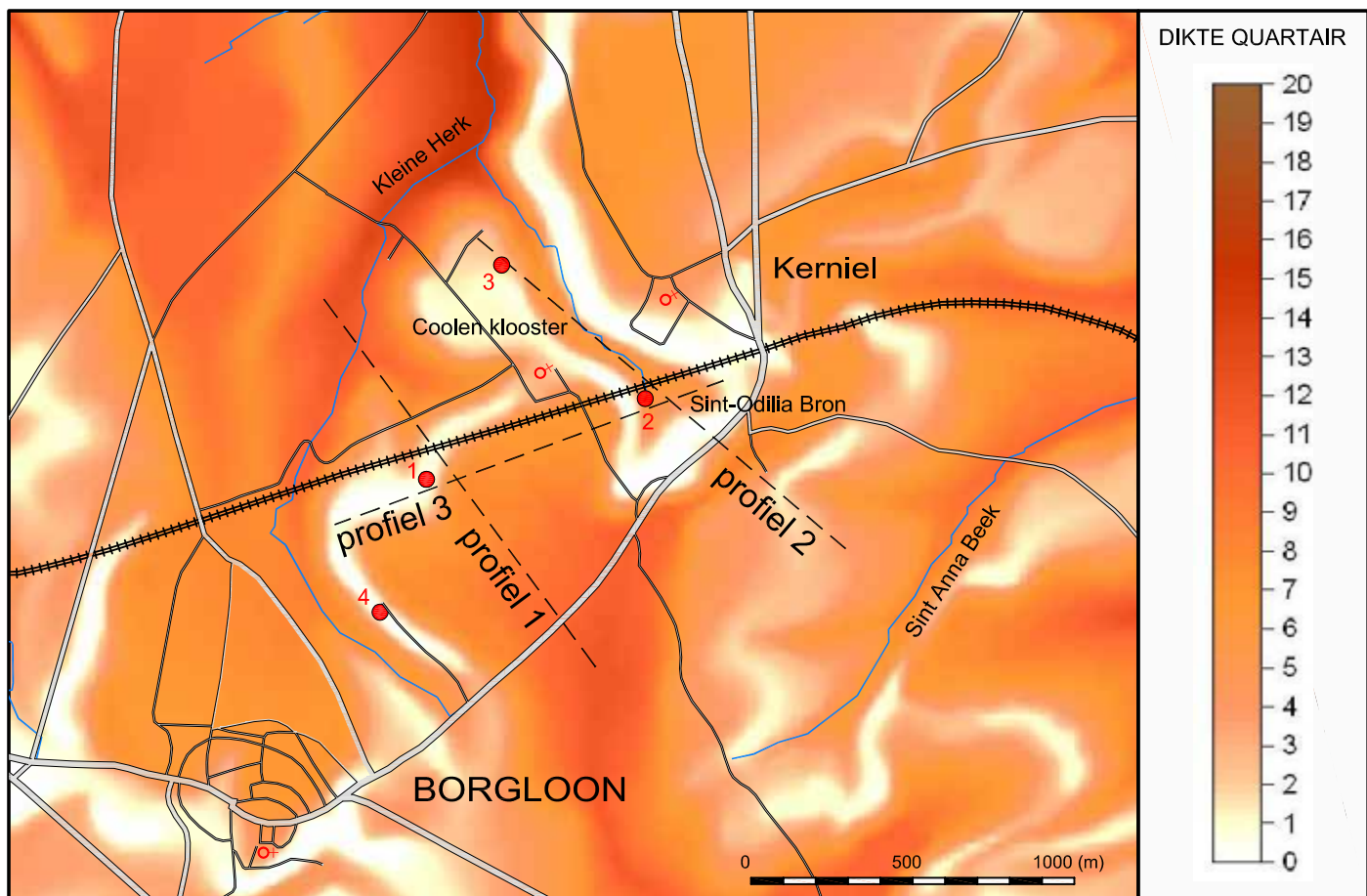
Op de hoogste toppen van de heuvelrug worden nog sporen van de iets jongere afzettingen van de Formatie van Boom teruggevonden. Het gaat hier om restanten van een meer dan 30 m dikke kleilaag, waarvan het overgrote deel na miljoenen jaren van erosie weggespoeld werd. Zo worden er net ten oosten van de dorpskern van Kerniel, net ten zuiden van de kruising tussen het oude fruitspoor en de weg van Kerniel naar Borgloon en net ten zuiden van de Sint-Odiliabron nog kleine voorkomens van de Boomse Klei waargenomen.

De flanken van de heuvelrug en de aanzet tot de valleien van de Kleine Herk en de Sint-Anna Beek zijn opgebouwd uit sedimenten van de Formatie

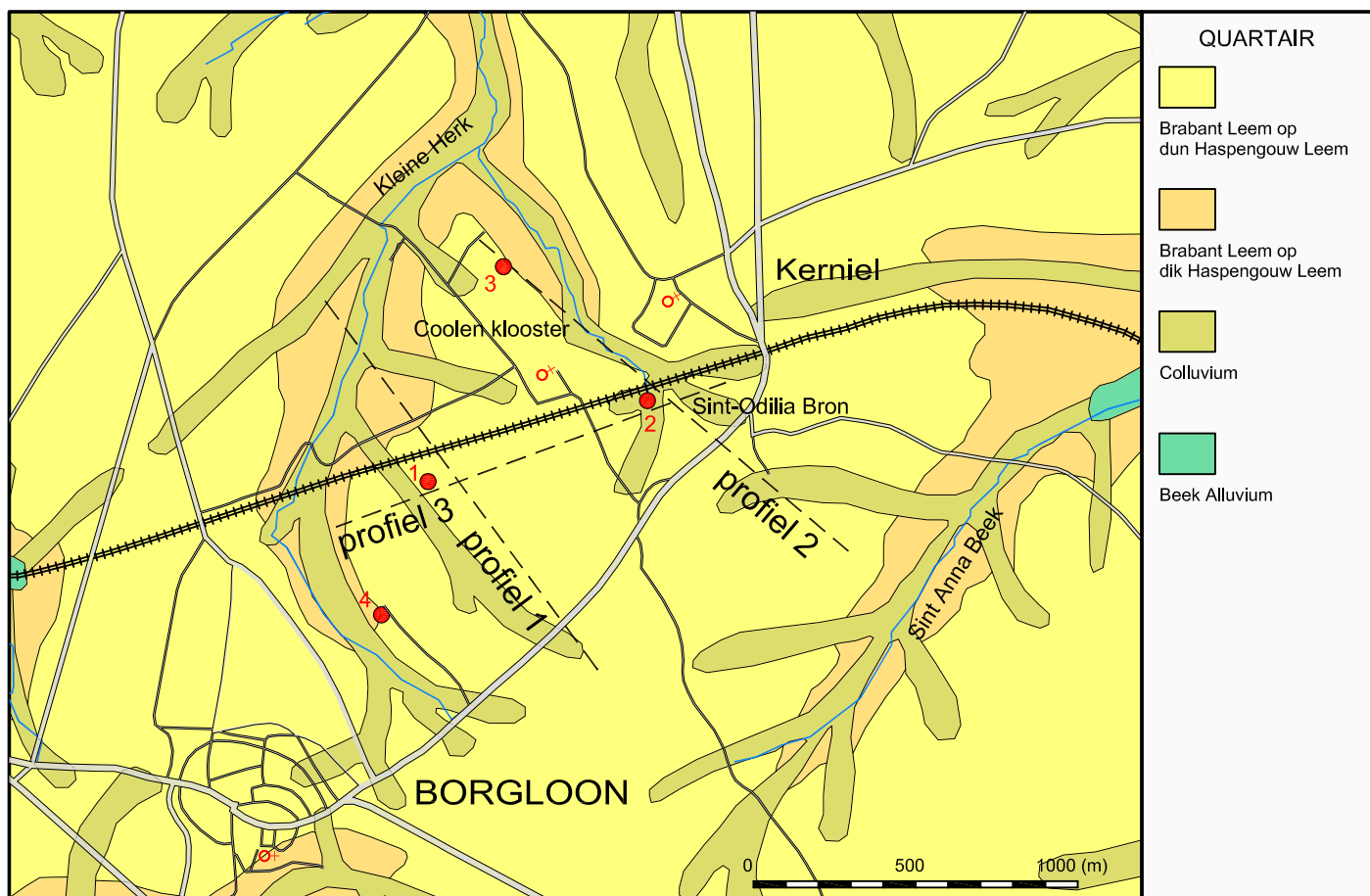
Boring maïsveld - locatie n°3



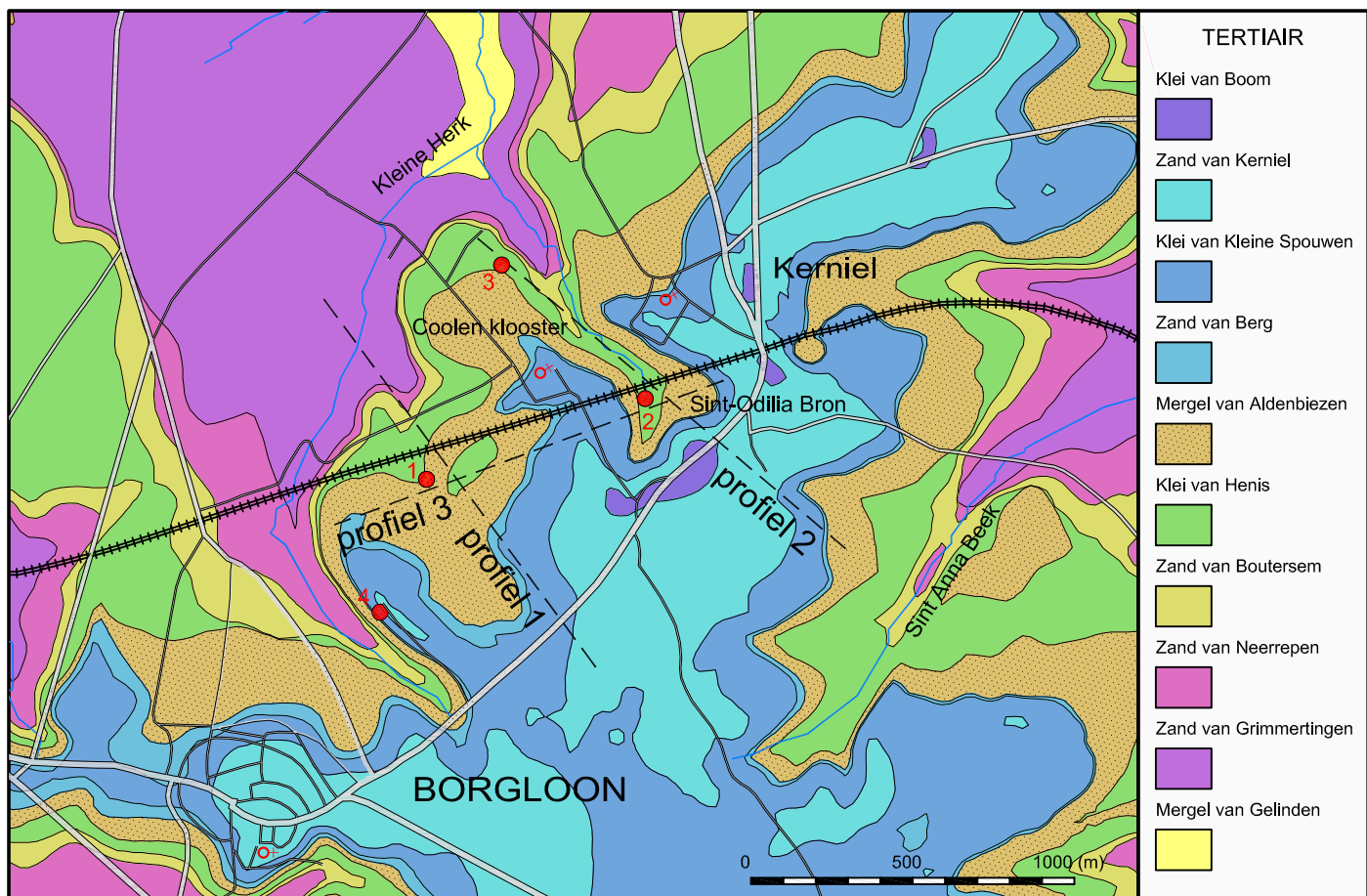
Figuur 7. Mooi gelaagde opeenvolging van Quartaire leem, residueel Quartair basisgrind, niet-verkleurde afzettingen van het Lid van Alden Biesen en de top van de Klei van Henis. Foto R. Dreesen.



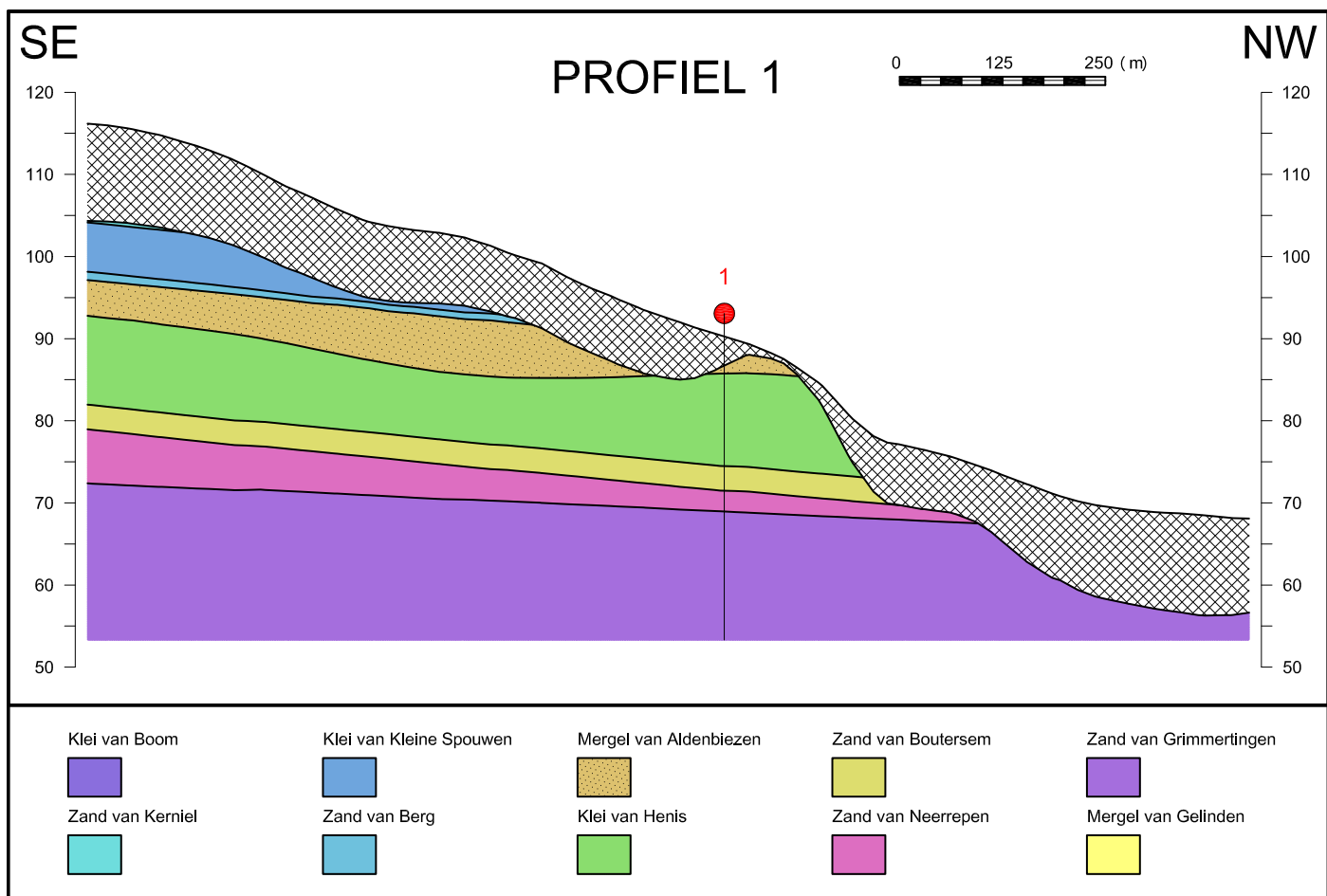
Figuur 8. Diktekaart van de Quartaire afzettingen (leem op de heuvels en colluvium/alluvium in de beekdalen) van het onderliggende Tertiairsubstraat. Zeer opvallend zijn de zones zonder Quartaire bedekking (wit) die wijzen op belangrijke afglijdingen en de belangrijke ophopingen van Quartairedimenten in de depressies (donkerrood) (Kaart: J. Matthijs)



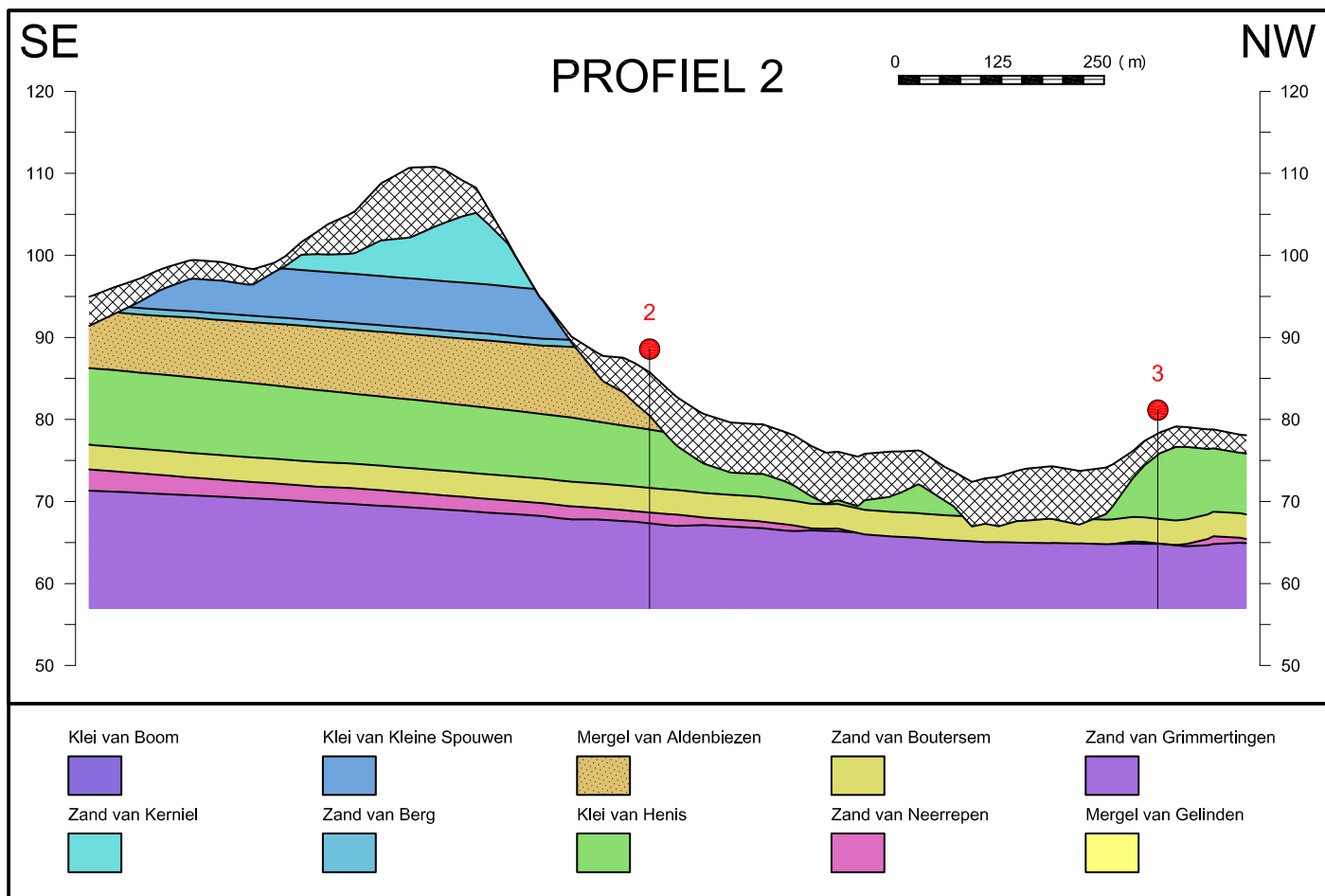
Figuur 9. Quartaargeologische kaart waarop de vingervormig vertakte opvullingen met colluvium van de beekdalen goed zichtbaar zijn evenals de dikke leempakketten in de valleien van de Kleine Herk en de St. Annabeek (Kaart J. Matthijs naar Goosens, Gullentops en Vandenbergh)



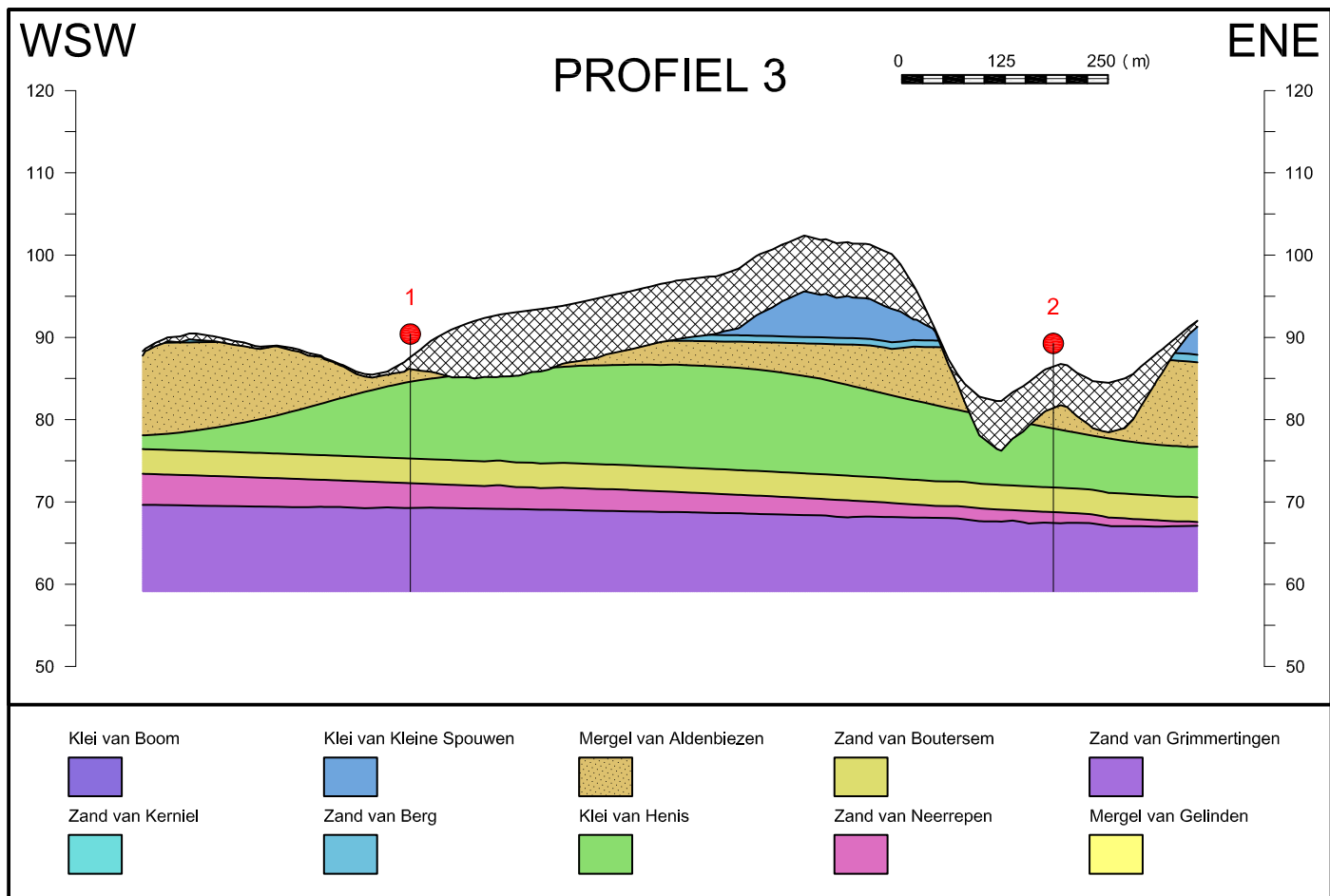
Figuur 10. Afgedekte Tertiairgeologische kaart. Let op de mooie laagvormige opbouw van de ondergrond, de verspreiding van het Lid van Alden Biesen (beige-bruine band) en de geringe dikte van het Lid van Berg (lichtblauwe zone). Kaart: J. Matthijs



Figuur 11. Eerste dwarsdoorsnede waarop duidelijk te zien is waarom we in locatie n° 1 vlak onder het oppervlak de schelpenlaag van het Lid van Alden Biesen aantreffen. Let ook op de belangrijke dikte van het Quartair in de depressies en het uitgesproken reliëf onder de leemmantel. Doorsnede: J. Matthijs



Figuur 12. Tweede dwarsdoorsnede waarop de steile zuidflank van het bronamfitheater goed te zien is. Het vochtige karakter van deze site wordt veroorzaakt door het voorkomen van klei (Henis) onder de Quartaire afzettingen (colluvium). Doorsnede: J. Matthijs



Figuur 13. Derde dwarsdoorsnede. Let op de dikte van het Quartair, de steile flank van het bronamfitheater (rechts) en de aanwezigheid van het schelpenrijke Lid van Alden Biesen onder het colluvium in de depressie bij locatie 2. Doorsnede: J. Matthijs

van Borgloon. Van boven naar onder wordt deze formatie opgedeeld in het Zand en de Mergel van Alden Biesen, de Klei van Henis en het Zand van Boutersem. De Klei van Henis vormt een ondoorlaatbare barrière voor water. In de grond sijpelend regen- en smeltwater stapelt zich bijgevolg boven dit klei pakket in de zandige sedimenten van het Lid Alden Biesen en het Lid van Berg op. Deze met grondwater verzadigde afzettingen worden op termijn onstabiel en gaan glijden op het contactvlak met de onderliggende vette Klei van Henis. Zo ontstaan er grondverschuivingen waarbij soms ook delen van de bovenzijde van de Klei van Henis geïncorporeerd geraken. Een goed voorbeeld hiervan wordt teruggevonden langs het fruitspoor tussen het station van Borgloon en de brug naar het Coolenklooster (zie verder). Onder de Klei van Henis komt nog een dun zandpakket voor met een gemiddelde dikte van 3 m, het Zand van Boutersem.

In de valleien van de Kleine Herk, de Sint-Anna Beek, de Rulingenbeek (ten westen van Borgloon) en de Motbeek (ten zuiden van Borgloon) worden de afzettingen van de Formatie van Sint-Huibrechts-Hern aangetroffen. Van boven naar onder bestaat deze formatie uit het Zand van Neerrepen en het Zand van Grimmertingen. Het Zand van Neerrepen wordt gevormd door een homogeen fijn zand met glauconiet. Bovenaan kan dit zand lokaal kleiig worden waardoor een onderscheid met het bovenliggende Zand van Boutersem niet altijd duidelijk is. Het Lid van Neerrepen wordt (van het zuidwesten naar het noordoosten) afgesneden door de sedimenten van de Formatie van Borgloon, zodat dit lid lokaal zelfs lijkt te ontbreken. Dit gebeurt in de bovenloop van de Sint-Anna Beek, in de vallei van de Sint-Odiliabron naar de Kleine Herk en ten noordwesten van het Coolenklooster. Het Zand van Grimmertingen is eveneens een fijn zand, maar in vergelijking tot het Zand van Neerrepen is dit zeer kleiig. Het Lid van Grimmertingen komt voornamelijk voor in de vallei van de Sint-Anna Beek, onder dikke colluviale en alluviale sedimenten van Quartaire ouderdom en op de zacht hellende westelijke valleiflank van de Kleine Herk, eveneens onder dikke colluviale afzettingen van Quartaire ouderdom.

De oudste Paleogene afzettingen die in de onderzochte omgeving onmiddellijk onder de Quartaire sedimenten voorkomen, behoren tot de Formatie van Heers. Het gaat hier om de Mergels van Gelinden. Ze worden er aangetroffen in de vallei van de Kleine Herk.

Het Quartair

Over de Paleogene sedimenten heen werd tijdens de laatste 2.4 miljoen jaar een deklaag van Quartaire

sedimenten afgezet. Voorafgaand aan deze afzetting had er evenwel al sterke erosie plaatsgevonden en was er in de top van de verschillende Paleogene lagen een reliëf ontstaan. Dit paleoreliëf vormt de basis voor het huidige reliëf. De Quartaire deklaag heeft dit paleoreliëf in sterke mate afgezwakt of verzacht. Zo werden valleien, dalen en depressies opgevuld met dikke pakketten van alluvium en colluvium, terwijl de heuveltoppen en interfluvia bedekt werden met een laag leem. De hellingen tussenin bleven quasi onveranderd aangezien daar weinig of geen Quartaire sedimenten worden aangetroffen. De steilte van de hellingen zorgt er immers voor dat de afgezette Quartaire sedimenten, in dit geval de tijdens sneeuwstormen door de wind aangebrachte leem, stelselmatig hellingafwaarts afgleden. Het zijn deze als gevolg van zwaartekracht afgespoelde of vergleden sedimenten, die de dikke Quartaire colluviale opvullingen in de valleien en depressies vormen. Bij deze verglijdingen wordt geregeld ook het onderliggende Paleogene substraat betrokken, zodat het colluvium opgebouwd is uit een mengeling van Quartaire leem en Paleogeen zand, klei en/of mergel. Wanneer deze afzettingen in een beekvallei door stromend water verder getransporteerd en weer afgezet worden, dan wordt er over alluvium gesproken.

Op de interfluvia, zoals op de heuvelrug die Kerniel met Borgloon verbindt, wordt tot 10 m dikke eolische leem of loess aangetroffen. Dit zeer homogene leempakket wordt de Brabant Leem genoemd. Het is een fijnkorrelig silteus kalkhoudend sediment dat gedurende de laatste ijstijd onder extreem droge en koude omstandigheden door de wind werd afgezet. Gewoonlijk bevat dit pakket kleine kalkconcreties. De bovenste 1 tot 1.5 m van de loess is als gevolg van bodemprocessen ontkalkt en in klei aangerijkt. Deze laag werd vroeger gebruikt voor het aanmaken van bakstenen en is bijgevolg bekend als “terre à briques”. Onderaan de Brabant Leem wordt de iets oudere Haspengouw Leem aangetroffen. Deze leem werd eveneens gedurende de laatste ijstijd tijdens sneeuwstormen met de wind aangevoerd. Onder invloed van het smeltwater van de sneeuw was de leem onderhevig aan afspoelen. Grote hoeveelheden werden zo van de interfluvia naar de valleien getransporteerd en kregen daarbij een fijn gelaagde opbouw. De Haspengouw Leem is bijgevolg dikker in de valleien dan op de interfluvia. Strikt genomen dient de Haspengouw Leem in de valleien bijgevolg als een soort hellingssediment of colluvium aanzien te worden, terwijl op de interfluvia, waar gravitair transport minimaal was, deze leem van origine een zuiver eolisch sediment is. De Brabant en Haspengouw Leem zijn van Pleistocene ouderdom.

Naar de randen van de interfluvia toe neemt de dikte van de Brabant Leem en de Haspengouw Leem geleidelijk aan af als gevolg van de hierboven vernoemde verglijdingen. Ter hoogte van de hellingen tussen interfluvia en valleien, zoals rond de Sint-Odilia Bron of aan de oostelijke flank van het brongebied van de Kleine Herk net ten noorden van Borgloon, neemt de dikte van het Quartaire sediment nog verder af tot lokaal zelfs 0 m. Hier komt het Paleogeen substraat onmiddellijk aan de oppervlakte. Het gravitair massatransport hellingafwaarts van het Quartair en Paleogeen sediment heeft er ook nu nog plaats. Al dit vergleden materiaal komt in de depressies en dalen onderaan de hellingen terecht en vormt er colluviale pakketten tot 10 m dik. Deze bestaan uit verspoelde leem (zowel Brabant als Haspengouw Leem), afkomstig van de randen van de interfluvia, geïntercaleerd met laagjes zand, klei en/of mergel, afkomstig van het in de hellingen dagzomende Paleogeen substraat. Alle colluviale sedimenten worden gegroepeerd in de Formatie van de Ardennen. Deze formatie omvat alle afzettingen gevormd als gevolg van gravitaire krachten, waarbij de lokale helling van het reliëf de bepalende factor is. De Haspengouw Leem buiten beschouwing gelaten, is het merendeel van de colluviale pakketten van Holocene ouderdom. Pleistoceen colluvium kan voorkomen, zij het in mindere mate.

Waar de dalen en depressies continu stromend water bevatten, zoals in de valleien van de Kleine Herk en de Sint-Anna Beek of de Beek lopend vanaf de Sint-Odilia Bron naar de Kleine Herk, wordt dit colluvium opnieuw getransporteerd, ditmaal (strikt genomen) niet als gevolg van de zwaartekracht, maar als gevolg van het stromend water. Wanneer het sediment dan verder stroomafwaarts opnieuw afgezet wordt, dan spreekt men van alluvium. Als gevolg van het transport door stromend water treedt er een sortering van het sediment op zodat het alluvium (van boven naar onder) meestal opgebouwd wordt uit een lemig facies, een kleiig facies, een organisch of venig facies en een zandig facies. De grote beek- en riviervalleien bevatten meestal de volledige sequentie, de kleine beekvalleien enkel het lemig en kleiig facies. Al deze alluviale sedimenten behoren tot de Formatie van Arenberg. In de vallei van de Kleine Herk bereikt deze een dikte van ongeveer 16 m. De alluviale sedimenten zijn van Holocene ouderdom.

Aan de basis van de Quartaire sedimenten wordt geregeld een grind aangetroffen. Het betreft een zgn. residueel grind, een grind dat opgebouwd is

uit de “zware” elementen die achterbleven na erosie van alle andere “lichtere” materialen zoals klei, leem en zand. Het zijn dus restanten van de weggeërodeerde en inmiddels verdwenen Paleogene afzettingen. Als dit grind voorkomt in een vallei met stromend water, dan spreekt men over een beekbodemgrind.

Bodemverglidingen

Oude bodemverglidingen of grondverschuivingen worden regelmatig aangetroffen op het contactvlak van bovenliggende doorlaatbare sedimenten (zand van Berg, zand en mergel van Alden Biesen) met de onderliggende ondoorlaatbare klei van Henis. Dit fenomeen hebben we vroeger reeds uitgebreid beschreven in een tijdelijke ontsluiting (bouwput) in Alden Biesen (met spectaculaire beelden, zie: Dreesen & Duser, 2008) en tevens aangehaald als verklaring van de opmerkelijke hoge biodiversiteit van een uniek grasland in Opleeuw (Berten et al, 2012). Maar ook hier in Kerniel langs het oude fruitspoor, tussen het station van Borgloon en de brug naar het Colenklooster, was vroeger een oude grondverschuiving ontsloten (nu is alles echter sterk begroeid en niet meer zichtbaar), die plaatsvond vóór de afzetting van de Brabant en de Haspengouw Leem, dus vóór de laatste ijstijd (Weichseliaan ijs-tijd). De eerste observatie hiervan dateert van 1878 en is van de hand van Michel Murlon, toenmalig hoofd van de Geologische Dienst van België. Details over de herwerkte en verplaatste geologische lagen werden later aangeleverd door de geologen Emiel Van den Broeck, eerste secretaris-generaal van de Société belge de Géologie en Aimé Rutot, conservator van het KBIN (1883).

Fossiele fauna - schelpen

Fossiele schelpen komen regelmatig voor in de ondergrond van Borgloon. Ze liggen ook vaak aan de oppervlakte. Ze komen ofwel sterk geconcentreerd voor zoals in de oranje tot okergele geoxideerde schelpenlaag van het Lid van Alden Biesen ofwel sterk verspreid aan de oppervlakte van sommige akkers, waar ze zijn opgeploegd uit een grindlaag die voorkomt aan de basis van het leempakket. Deze opvallende witte schelpen zijn oorspronkelijk afkomstig van een inmiddels volledig weggespoelde witte zandlaag, het Lid van Berg. De schelpenfauna van de Borgloon Formatie werd door Marquet en medewerkers in 2008 in detail beschreven waarbij hun systematiek en nomenclatuur volledig werden herzien. In totaal werden in deze publicatie 90 soorten (bivalven en gastropoden) uit deze formatie beschreven. De fauna van het Alden

Biesen Lid is volledig brakwater, waarbij ook nog zeldzame terrestrische en mariene soorten kunnen voorkomen. De schelpenfauna van het Lid van Berg daarentegen is volledig marien, maar er kunnen nog enkele brakwaterelementen in voorkomen, allicht herwerkt uit het oudere Lid van Alden Biesen. De overgrote meerderheid van de fossiele schelpenfauna in het Lid van Alden Biesen bestaat uit slakjes uit de familie van de zgn. Potamididae (naar het Grieks: “potamos” voor rivier). Het zijn kleine tot grotere brakwaterslakken (tot 2,5 cm groot) die leefden in en op moddervlakten, mangroven, lagunes en gelijkaardige milieus. In de Engelse literatuur zijn ze bekend als “horn snails” (horenslakjes) of “mud whelks” (modderwulken). De meest voorkomende soort is *Granulolabium plicatum moniliferum*, die in grote hoeveelheden kan voorkomen en in de regio een karakteristieke schelpenlaag vormt (Figuur 14). Het is een zgn. euryhaliene soort die zich kan aanpassen aan wisselende zoutgehalten. Dat er in deze schelpenlaag bovendien ook nog andere schelpen van zoetwatersoorten (*Lymnea*, *Theodoxus*...), zoutwaterminnende soorten (*Euspira*...

en van landslakken (*Vertigo*...) kunnen gevonden worden, is een bijkomend bewijs dat het om een brakwater milieu ging dat gelegen was in de nabijheid van het vaste land. Deze grote concentratie aan schelpen is allicht het gevolg van uitzonderlijke omstandigheden, zoals stormvloedgolven die duizenden schelpjes landinwaarts verplaatsten en ze bovenop het slik hebben geworpen of ze in geultjes, uitgeschuurd in dit slik, hebben achtergelaten.

Een vergelijkbaar recent milieu vind je in Zuid-Frankrijk (Occitanië) terug niet ver van Narbonne (Gruissan / Île Saint-Martin / Etang de l'Ayrolle) aan de binnenmeren die in verbinding staan met de Middellandse Zee, waar massaal recente analoge schelpensoorten te vinden zijn (Figuur 15).

In een representatief staal genomen tijdens de uitgravingswerken van de poel in de schelpenakker (locatie n° 1) werden de in Tabel 3 opgelijste soorten geïdentificeerd met aanduiding van hun familienaam en hun moderne benaming. Opvallend hierbij is hun okergele kleur, te wijten aan verkleuring door



Figuur 14. Slakjes van de soort *Granulolabium plicatum moniliferum*, een gidsfossiel voor de Formatie van Borgloon, vooral overvloedig aanwezig in het Lid van Alden Biesen (foto: R. Dreesen).



Figuur 15. Concentratie van schelpen met voornamelijk recente *Cerithium vulgatum* (wat leefmilieu betreft een verwante soort met de Potamididae). Gefotografeerd langs de oevers van de Etang de L'Ayrolle in de streek van Narbonne, Zuid Frankrijk (Foto: P. Elst)



Figuur 16. Boven- en onderkant van verschillende exemplaren van het gidsfossiel voor het Lid van Berg, *Glycymeris obovata* (Foto's R. Dreesen)

ijzer(hydr)oxiden afkomstig van het omhullende okergele zand waarin ze voorkomen. In niet-geoxideerde afzettingen zijn de schelpen wit (zoals in een handboring werd aangetoond, zie Figuur 7). Een selectie van representatieve exemplaren van de gidssoorten voor het Lid van Alden Biesen, is afgebeeld in Figuur 18.

Met uitzondering van locatie n° 4 (dassenburchten) is het witte zand van het Lid van Berg nergens in de omgeving van Kerniel of Borgloon ontsloten, maar relictten van het inmiddels weggespoelde zand (witte schelpen, zwarte silexkeitjes) worden op verschillende akkers in de buurt van Borgloon-Kerniel teruggevonden. Deze witte schelpen zijn afkomstig uit het residuele Quartaire basisgrind, dat op verschillende plaatsen aan de oppervlakte ligt als gevolg van het afspoelen van leem of omdat ze daar naar boven werden geploegd. Hierbij vallen vooral de dikschalige witte schelpen op van *Glycymeris obovata obovata*, een gidsfossiel voor het Lid van Berg (Figuur 16). In de loop der jaren werd door Eddy Dupae een mooie collectie aangelegd van fossiele schelpen die hij in het gebied van de ruilverkaveling in de akkers vond. In tegenstelling tot de schelpen uit het Lid van Alden Biesen (waarin de schelpjes vaak oranjegeel zijn verkleurd) zijn deze uit het Zand van Berg volledig wit. Opvallend is ook het feit dat op verschillende van deze schelpen sporen van bio-erosie voorkomen, een bijkomend bewijs dat deze schelpen regelmatig werden herwerkt tijdens de transgressie en deel uitmaakten van een basisgrind. Wij identificeerden in deze verzameling de hierna volgende soorten, die allemaal



Figuur 17. Recente exemplaren van de marmerschelp *Glycymeris glycymeris* (<https://www.forumcoquillages>)

marien zijn (Tabel 4). Een drietal soorten slakjes zijn tevens gemeenschappelijke soorten voor beide leden. Een selectie van representatieve soorten voor het Lid van Berg is afgebeeld in Figuren 19 en 20. De schelpen van *Glycymeris obovata obovata* zijn spierwit omdat het fossielen zijn die volledig uit kalk bestaan (Figuur 16). De hiermee verwante recente gewone marmerschelp *Glycymeris glycymeris* is wat kleiner dan zijn uitgestorven fossiele voorganger en vertoont een grillige gemarmerde tekening van oranjerode tot paarsbruine vlekken (Figuur 17). Deze dieren leven vrij ondiep ingegraven in een modderige tot zandige zeebodem, vaak op plaatsen met veel schelpfragmenten, vanaf enkele m beneden de waterlijn tot een diepte van ongeveer 100m.

Kalklievende flora en fauna

De kalk in de bodem van de schelpenakker en omgeving nabij Kerniel zorgt niet alleen voor kalktuf, maar ook voor een grote karakteristieke biodiversiteit, zoals de alom aanwezige maretak of de wijngaardslak, o.m. in de vallei van de Kleine Herk tussen het Coolen klooster en Kerniel. Men vermoedt dat die wijngaardslak door de Romeinen naar onze streken is gebracht, vandaar dat de wijngaardslak in Engeland de *Roman snail* heet. Op kalkarme bodem komen veel naaktslakken voor of slakken met een dun en broos huisje, maar de wijngaardslak is alleen op erg kalkrijke substraten te vinden, want alleen bij voldoende kalk kan deze grote slak haar stevig huisje opbouwen. Vooral in diepe holle wegen en valleien komen veel wijngaardslakken voor, omdat deze naast veel kalk ook nog eens van veel vocht houden (Janssens, 2000).

De kalk in de omgeving van Kerniel zorgt bovendien voor één van de waardevolste graslandtypes in Haspengouw en Voeren, het zogenaamde *Kalkrijke kamgrasweiland*, een eeuwenoud, bijzonder soortenrijke vegetatie met tal van zeldzame kalkplanten (Dupae & Stulens, 2003). In de Vilsterbeekvallei vlakbij het 'Loonse schelpenstrand' zijn dat bv. de gulden sleutelbloem, betonie, voorjaarszegge, knolboterbloem, ruige weegbree, kattendoorn, kleine bevernel, zeegroene zegge, goudhaver... soorten die menig plantenexpert doen watertanden (zie Figuur 21)

De grote soortenrijkdom van kalkrijke vegetaties intrigeert botanici al heel lang. Die samenhang tussen kalkhoudende bodems en hoge plantensoortenrijkdom is bij ons bekend van het *Kalkrijke kamgrasweiland* van Voeren en Haspengouw, maar ook van de duinen langs de kust en van begroeiingen langs

de Maas. Die drie regio's zijn onderling botanisch erg verwant en hebben alle drie kalkrijke bodems gemeen (Van Dijk & Weeda, 2008, van Rooijen & Schaminée, 2014).

De hoge soortenrijkdom van kalkrijke vegetaties geldt overigens voor heel Europa. In Europa zijn er veel meer kalkminnende dan zuurminnende planten (Bakker & Janssen, 2008), ondanks het feit dat in Europa meer zure dan kalkrijke bodems voorkomen. De verklaring voor die anomalie zou te maken hebben met het feit dat tijdens de ijstijden vooral de zure bodems voor erg lange tijd onder het ijs zijn verdwenen en daardoor veel zure soorten uitgestorven zijn (Bakker M. & J. Janssen, 2008). De ijstijden zorgden er bovendien voor dat vele zure bodems bedolven werden onder kalkrijk substraat (klei, leem en löss). Na de ijstijden was er dus veel meer kalkrijk substraat voorhanden dan voordien. Dit gegeven samen met het feit dat de kalkplanten in hun zuidelijke, ijsvrije refugia veel meer tijd hebben gehad voor verdere evolutie en diversificatie wordt nu gezien als verklaring voor de enorme soortenrijkdom in de kalkrijke graslanden van Europa (Liefting & Janssen, 2014).

Nawoord

De ondergrond in Kerniel (Borgloon) heeft een zeer specifieke geologische samenstelling, die hoofdzakelijk bestaat uit een afwisseling van fossielrijke Tertiaire klei- en zandlagen onder een Quartaire leemlaag. In deze zand- en kleilagen komen regelmatig schelpen voor. Het zijn deze fossiele schelpen die verantwoordelijk zijn voor een kalkrijk substraat, kalkrijk grondwater en een grote biodiversiteit in de

streek, met hieruit volgende kalkminnende flora en fauna. Deze fossiele schelpen zijn de stille getuigen van de aanwezigheid van een voorloper van de Noordzee in de streek van Borgloon, meer dan 30 miljoen jaar geleden en van de speciale milieus die hier ooit voorkwamen: warme brakwaterlagunes en ondiepe kustnabije mariene waters. Het kalkrijke kwelwater anderzijds zorgde (en zorgt nog steeds) voor het ontstaan van een waardevolle zeldzame biotoop, die van de kalktufbronnen. Kalktuf werd reeds door de Romeinen ontgonnen en in de *Civitas Tungrorum* als bouw materiaal gebruikt. Trouwens, vele Romaanse kerkjes in de omgeving van Borgloon bevatten gerecycleerd Romeins bouw materiaal, waaronder kalktuf. Verschillende nieuwe handboringen lieten toe om de geologische opbouw en de stratigrafie van de ondergrond van Borgloon en Kerniel verder te verfijnen. Vooral de aanwezigheid van een zandige schelpengruislaag met duizenden slakjes is opvallend en karakteristiek voor het Lid van Alden Biesen. Het is een brakwater facies dat op geringe diepte in de ondergrond en over een groot areaal van Borgloon-Kerniel voorkomt. De dikke witte schelpen van tweekleppigen en de afgeplatte zwarte silexkeitjes die in verschillende akkers naar boven worden geploegd, getuigen van een andere, volmariene zandlaag die lokaal aan de oppervlakte komt dankzij het graafwerk van dassen: het Lid van Berg. Twee mooie cortenstalen kunstwerken zijn geïnspireerd op deze karakteristieke fossiele slakjes. Ze sieren sinds kort het heuvelachtige landschap rond Kerniel, brengen hulde aan een bijzonder geologisch fenomeen en getuigen van een verdwenen fossiele biotoop: Borgloon aan zee!

SOORT	FAMILIE	RECENT
Bivalvia (tweekleppigen)		
<i>Polymesoda subarata convexa</i> (Brongniart, 1822)	Corbiculidae	Korfmossels
Gastropoda		
<i>Euspira achatensis</i> (De Koninck, 1837)	Naticidae	Tepelhorens
<i>Granulolabium plicatum moniliferum</i> (Deshayes, 1834)	Potamididae	
<i>Melanoides fasciata</i> (Sowerby, 1819)	Thiaridae	
<i>Mesohalina margaritaceus labyrinthus</i> (Nyst, 1836)	Potamididae	
<i>Nystia duchastelii</i> (Nyst, 1836)	Truncatellidae	
<i>Tournoueria drapanaldii</i> (Nyst, 1836)	Hydrobiidae	Wadslakjes

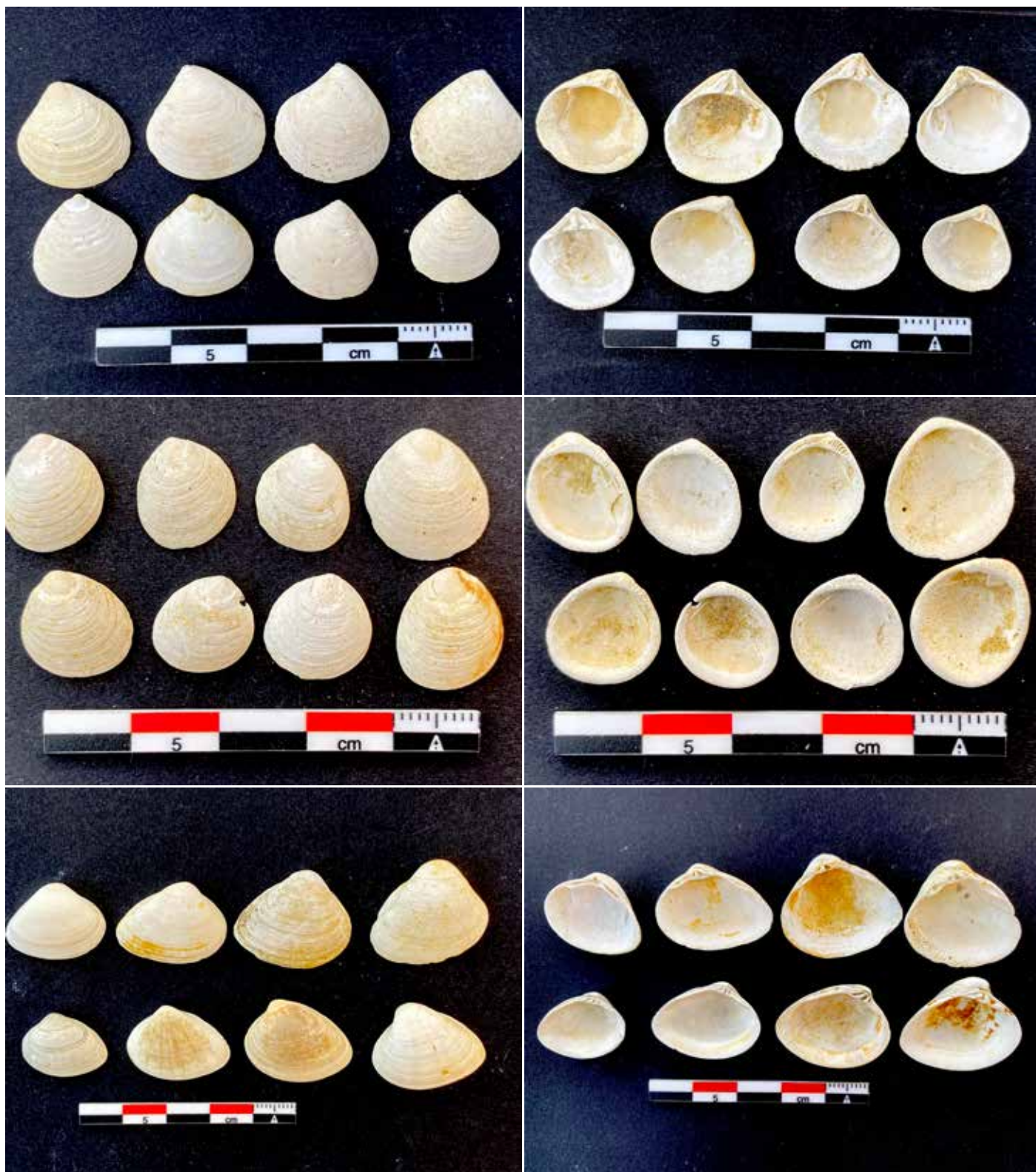
Tabel 3: lijst van de soorten mollusken gevonden in het Lid van Alden Biesen (vindplaats omgeving van Kerniel - in situ)

SOORTEN	FAMILIES	RECENT
Bivalvia (tweekleppigen)		
<i>Arctica islandica</i> (Linnaeus, 1767)	Arcticidae	Krompen
<i>Astarte trigonella</i> Nyst, 1843	Astartidae	Astartes
<i>Cordiopsis incrassata</i> (Nyst, 1836)	Veneridae	Venusschelpen
<i>Crassostrea cyathula</i> (Lamarck, 1806)	Ostreidae	Oesters
<i>Cyclocardia</i> cfr. <i>omalina</i> (Nyst, 1845)	Carditidae	Hartschelpen
<i>Glycymeris obovata obovata</i> (Lamarck, 1819)	Glycymerididae	Marmerschelpen
<i>Hilberia hoenighausi</i> (DeFrance, 1815)	Pectinidae	Mantelschelpen
<i>Limopsis goldfussi</i> Nyst, 1843	Limopsidae	
<i>Polymesoda subarata convexa</i> (Brongniart, 1822)	Corbiculidae	Korfmossels
<i>Pycnodonte callifera</i> (Lamarck, 1819)	Ostreidae	Oesters
Gastropoda		
<i>Athleta ratheiri</i> (Hébert, 1849)	Volutidae	Voluten
<i>Euspira achatensis</i> (De Koninck, 1837)	Naticidae	Tepelhorens
<i>Granulolabium plicatum moniliferum</i> (Deshayes, 1834)	Potamididae	
<i>Haustator woodii</i> (Speyer, 1869)	Turritellidae	Penhorens
<i>Keepingia gossardii</i> (Nyst, 1836)	Nassariidae	Fuikhorens
<i>Melanoides fasciatus</i> (de Sowerby, 1819)	Thiaridae	
<i>Mesohalina margaritaceus labyrinthus</i> (Nyst, 1836)	Potamididae	
<i>Plejona suturalis</i> (Nyst, 1843)	Volutidae	Voluten

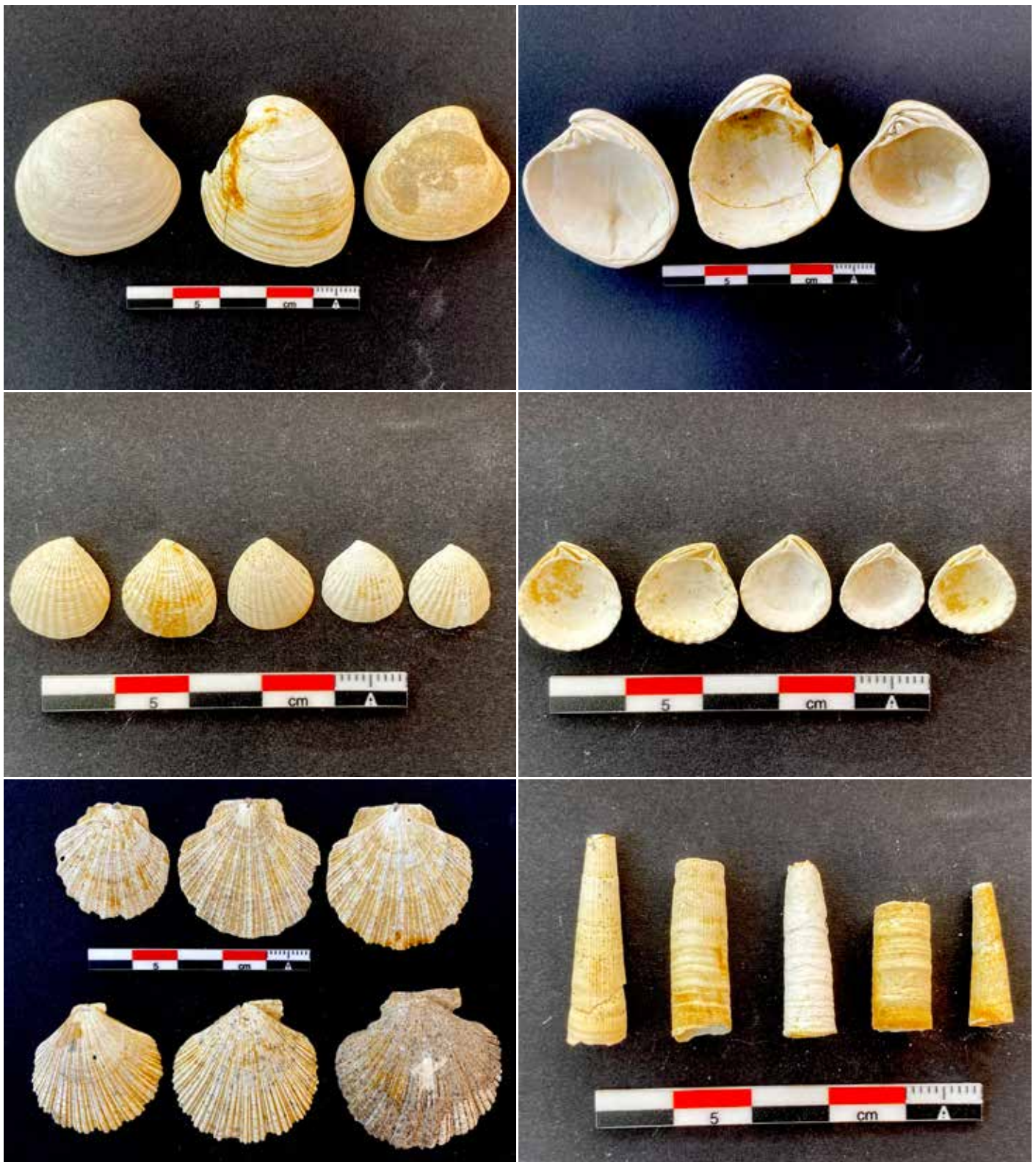
Tabel 4: Lijst van de soorten mollusken gevonden in het Lid van Berg (diverse vindplaatsen in de regio Borgloon-Kerniel - niet in situ)



Figuur 18. Representatieve fossiele schelpen uit het Lid van Alden Biesen, afkomstig uit een laag van oranjegeel zandig schelpengruis, bemonsterd aan de rand van de poel op de schelpenakker van Kerniel (locatie n°1). Foto's R. Dreesen
 Van links naar rechts en van boven naar onder: *Euspira achatensis*, *Granulolabium plicatum monoliferum*, *Melanoides fasciatus*, *Nystia duchastelii*, *Polymesoda subarata convexa*, *Tournoueria drapanaldii*



Figuur 19. Representatieve fossiele schelpen uit het Lid van Berg, gevonden op de akkkers tussen Borgloon en Kerniel en in het zand aan de rand van dassenburchten. Foto's R. Dreesen
 Van links naar rechts en van boven naar onder: *Astarte trigonella* (boven), *Astarte trigonella* (onder), *Limopsis goldfussi* (boven), *Limopsis goldfussi* (onder), *Polymesoda subarata convexa* (boven), *Polymesoda subarata convexa* (onder)



Figuur 20. Representatieve fossiele schelpen uit het Lid van Berg, gevonden op de akkers tussen Borgloon en Kerniel en in het zand aan de rand van de dassenburchten (vervolg) Foto's R. Dreesen
 Van links naar rechts en van boven naar onder: *Cordiopsis incrassata* (boven), *Cordiopsis incrassata* (onder), *Cyclocardia* cfr. *omaliana* (boven), *Cyclocardia* cfr. *omaliana* (onder), *Hilberia hoenighausi*, *Serpuliden*



Figuur 21 Kalkminnende planten

Links: Betonie (Foto: VLM), rechtsboven: Gulden sleutelbloem (Foto: R. Dreesen), rechtsonder: Kattendoorn (Foto: Marcel Bex)

Referenties

- Bakker M. & J. Janssen, 2008. Duizelingwekkend divers-hotspots van plantendiversiteit. In: Schaminée J. & E. Weeda. Grenzen in beweging. Beschouwingen over vegetatiegeografie. KNNV Uitgeverij.
- Berten R., De Becker P., Dreesen R., Dupae E., Duser M., 2012. Waarom is het orchideëngrasland in Opleeuw zo uitzonderlijk soortenrijk? LIKO-NA-jaarboek 2011 (21): 30-39.
- Bus St. e.a., 2015. De Kathager Beemden geologisch onder de loep. Natuurhistorisch Maandblad 104 (2): 30-35.
- Claes, S. & Gullentops, F., 2001. Toelichtingen bij de geologische kaart van België, Vlaams Gewest, kaartblad 33 Sint-Truiden. Ministerie van Economische Zaken, Bestuur Kwaliteit en Veiligheid, Belgische Geologische Dienst – Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap, Administratie Economie, Afdeling Natuurlijke Rijkdommen en Energie, pp. 67.
- De Mars H. e.a., 2019. Nederlandse kalktufbronnen, de meest vervuilde bronnen van Europa. De Levende Natuur 120 (5): 193-199.
- Dreesen R. & A. Janssen, 1997. Voorkomen en gebruik van kalktuf in Zuid-Limburg. Likona Jaarboek 1997: 11-21.
- Dreesen, R. & Duser, M., 2008. 33 miljoen jaar Al-den Biesen, een geschiedenis met verrassende wendingen, Likona-jaarboek 2007, pp. 6-19
- Dupae E. & H. Stulens, 2003. Verspreiding en samenstelling van de kalkrijke kamgrasweide (Galio-Trifolietum) in Limburgs Haspengouw. Natuur. focus 2 (1): 4 – 10.
- Goosens, E., Gullentops, F. & Vandenberghe, N., 2007. Toelichtingen bij de Quartairgeologische Kaart, kaartblad 33 Sint-Truiden, LNE, Vlaamse Overheid, Dienst Natuurlijke Rijkdommen, pp. 48.
- Gullentops, F., 1990. Sequence stratigraphy of the Tongerian and early Rupelian in the Belgian type area. Tertiary Research, 11 (2-4), pp. 83-96.
- Janssen, A.W., Van Hinsbergh, V.W.M. & Cadée, M.C., 1976. Oligocene deposits in the region North of Tongeren (Belgium), with the description of a new lithostratigraphical unit – the Atatuca Formation. Mededelingen van de Werkgroep voor Tertiaire en Kwartaire Geologie, 13/3, pp. 75-115.
- Janssens V., 2000. Traag, maar zeker: een inventarisatie van de huisjesslakkenfauna in de Hoegaardse Nermbeekvallei. Natuurreservaten Oost-Brabant. Jaarboek natuurstudie 2000.
- Kruissink, E.C., Van Hinsbergh, V.W.M. & Janssen, A.W., 1978. Een oost-westprofiel door oligocene afzettingen in de gemeente Borgloon (België, provincie Limburg). Mededelingen van de Werkgroep voor Tertiaire en Kwartaire Geologie, 15 (1), pp. 3-18.
- Liefting W. & J. Janssen, 2014. Biodiversiteit in halfnatuurlijke graslanden: beheer voor behoud. In: Schaminée J. & J. Janssen, Het oude continent. Beschouwingen over natuur in Europa. KNNV Uitgeverij.
- Marechal, R., 1993. A new lithostratigraphic scale for the Paleogene of Belgium. Bulletin Belgische Vereniging voor Geologie, 102, pp. 215-229.
- Marquet, R., Lenaerts, J., Karnekamp, C. & Smith, R., 2008. The molluscan fauna of the Borgloon formation in Belgium (Rupelian, Early Oligocene). Palaeontos 12, 100 p. Palaeo-Publishing and-Library vzw
- Mourlon, M., 1880. Géologie de la Belgique, T.1, Bruxelles.
- Oosterlynck P. & W. Van Landuyt, 2012. Kalktufbronnen in Vlaanderen: mythe of werkelijkheid? Muscillanea 32: 36-52.
- Ortlieb, J. & Dolfuss, G., 1873. Compte-rendu de géologie stratigraphique de l'excursion dans le Limbourg belge, le 18 et 19 mai. Annales de la Société de malacologie de Belgique, 8, pp. 38-57.
- Smolders A. e.a., 2014. De waterkwaliteit van de bronsystemen in het Bunder- en Elsloërbos: Bronnen van zorg. Natuurhistorisch Maandblad 103 (5): 125-131.
- Tijssma L. & E. Weeda, 2014. Kalkmoerassen: nieuwe kansen voor kwetsbare parels. In: Schaminée J. & J. Janssen, Het oude continent. Beschouwingen over natuur in Europa. KNNV Uitgeverij.

Van Dijk W. & E. Weeda, 2008. Nederland plantengeografisch. In: Schaminée J. & E. Weeda. Grenzen in beweging. Beschouwingen over vegetatiegeografie. KNNV Uitgeverij.

Van Gennip e.a., 2007. De kalktufbron, kleinood met een grote status. *Stratiotes* 35: 22-37.

van Rooijen N. & J. Schaminée, 2014. De randen van Europa: duinen en duingraslanden. In: Schaminée J. & J. Janssen, Het oude continent. Beschouwingen over natuur in Europa. KNNV Uitgeverij.

Vanden Broeck, E. & Rutot, A., 1878. Session extraordinaire de 1878, Excursion géologique dans le limbourg, *Compte rendu des journées du 29*

et du 30 septembre. *Annales de la Société Géologique de Belgique*, tome 15, 1878, p. CXLI-CLV. Vanden Broeck, E. & Rutot, A., 1883. Note sur un nouveau mode de classement et de notation stratigraphique des dépôts géologiques basé sur l'étude des phénomènes de la sédimentation marine. *Bulletin du Musée Royal d'Histoire naturelle de Belgique*, 2, pp. 341-370.

Weeda E.J., 2009. Plantensociologische positie van cyperaceae en Juncaceae in hellingmoerasen in Zuid-Limburg. *Stratiotes* 36/37: 15-60.

Zechmeister H. & L. Mucina, 1994. Vegetation of European springs: High-rank syntaxa of the Montio-Cardaminetea. *J. of Veget. Science* 5: 385-402.

COLOFON

Eindredactie

Roland Dreesen, Johan Matthijs, Paul Elst, Eddy Dupae en Hilde Stulens

Redactieadres

Provinciaal Natuurcentrum
Craenevenne 86
BE-3600 Genk

Een uitgave van

Provincie Limburg

Grafische vormgeving

Bert Colling

Verantwoordelijke uitgever

Jan Mampaey
Provinciaal Natuurcentrum
Craenevenne 86
3600 Genk

PROVINCIAAL
NATUUR-
CENTRUM
Natuurlijk verbonden

Een initiatief van de
provincie Limburg

