

DE ZANDGROEVE VAN OPGRIMBIE: EEN UITZONDERLIJK KIJKVENSTER OP DE GEOLOGISCHE GESCHIEDENIS VAN DE HOGE KEMPEN

De rolkeien in het embleem van het Nationaal Park Hoge Kempen staan symbool voor een van de meest karakteristieke componenten van zijn bodem, namelijk het grind.

Het grindpakket vormt de bovenste en dus jongste eenheid in de gelaagde opbouw van het Kempens Plateau. Dit grind is tevens een der jongste getuigen van de miljoenen jaren oude geologische geschiedenis van dit plateau. De heringerichte groeve 'Kikbeekbron' in Opgrimbie is een opmerkelijke geosite of een locatie van uitzonderlijke geologische waarde, waar de geïnteresseerde wandelaar verschillende gebeurtenissen kan waarnemen van de rijke geologische geschiedenis van de Hoge Kempen. De LIKONA-werkgroep Geologie wil geologische kijkvensters realiseren in voormalige groevewanden evenals de aanleg van een heuse geologische rotstun, in nauwe samenwerking met de vroegere exploitant en huidige beheerder van de groeve, respectievelijk SCR-Sibelco NV en het Agentschap voor Natuur & Bos.

Selectie van mooie en representatieve rotsblokken
in de noordelijke Sibelco-zandgroeve Berg door leden van
de Werkgroep Geologie

Roland DREESSEN
Graaf de Brigodestraat 40
B-3500 Hasselt

VITO - Grondstoffen
Boeretang 200
B-2400 Mol

Joyce MAREELS & Sigmar FRIES
SCR-Sibelco NV
Jozef Smeetslaan 282
B-3630 Maasmechelen



16 GEOSITES

Geologische ontsluitingen zijn in Limburg zeldzaam. Door het ontbreken van zogenaamde natuurlijke ontsluitingen zoals in diep ingesneden valleien (bijvoorbeeld de Maas tussen Namen en Dinant, of de Ourthe en de Hoyoux in de Condroz) moeten geologen zich in Limburg noodgedwongen behelpen met boringen en kleine ontsluitingen zoals wegbermen of, iets beter, holle wegen. Deze holle wegen zijn een belangrijk klein landschapselement in Limburg en de inventarisering ervan door de LIKONA-werkgroep Geologie heeft reeds geleid tot het lokaliseren van interessante geologische ontsluitingen (Akkermans *et al.*, 2003), met als rechtstreeks gevolg de lancering van het project 'Geologische Fietsroutes'. De eerste volledig afgewerkte regionale geologische fietsroute is deze van Halen-Loksbergen, waarvan de begeleidende brochure dit jaar door LIKONA wordt gepubliceerd. Anderzijds heeft de mens sterk in het landschap ingegrepen door onder andere talrijke kunstmatige ontsluitingen zoals kleiputten of zandgroeven. Dergelijke groeven zijn zeer interessant voor geologen maar het huidige lot van de groeven is vaak bedroevend: ofwel zijn de putten met rommel en afval volgestort ofwel heeft de groeve een meer natuurvriendelijke herbestemming

gekregen. Maar zelfs in dit laatste geval, heeft meestal niemand gedacht aan het conserveren van de soms unieke geologische bezienswaardigheden. De Kikbeekbrongroeve of zandgroeve van Opgrimbie (ex-Sibelco-zandgroeve) is hierop een gelukkige uitzondering (Figuur 1). Deze groeve stond reeds hoog aangeschreven op de lijst van belangrijke en dringend te conserveren bedreigde geologische objecten in Limburg (Dreesen *et al.*, 2001). Trouwens, de firma SCR-Sibelco NV - en dit is zeker een primeur voor Vlaanderen - heeft in 2004 vanwege de Zweedse *Anders Wall Foundation* en het Directoraat-Generaal voor het Leefmilieu van de Europese Unie, een prijs gekregen voor de ecologisch verantwoorde herinrichting van de voormalige zandgroeve van Opgrimbie te Maasmechelen: een beloning voor het feit dat landschapsrestauratie en commerciële activiteiten hand in hand kunnen gaan. Nu wordt aan de heringerichte groeve nog een belangrijke educatieve meerwaarde toegevoegd, als toekomstig geologisch ankerpunt binnen het Nationaal Park Hoge Kempen. Deze geologische opwaardering en herinrichting van de zandgroeve van Opgrimbie zal gebeuren door LIKONA, in nauwe samenwerking met de Afdeling Natuur van AMINAL, S.C.R - Sibelco NV en het Nationaal Park Hoge Kempen.



Figuur 1. Panorama van de voormalige grind- en zandgroeve van Opgrimbie; zicht op schiereiland met in de flank ontsluitingen van de bleke zanden van Bolderberg en lagen van zwarte ligniet. De witte zanden op de voorgrond zijn opgespoten en liggen dus niet ter plaatse.

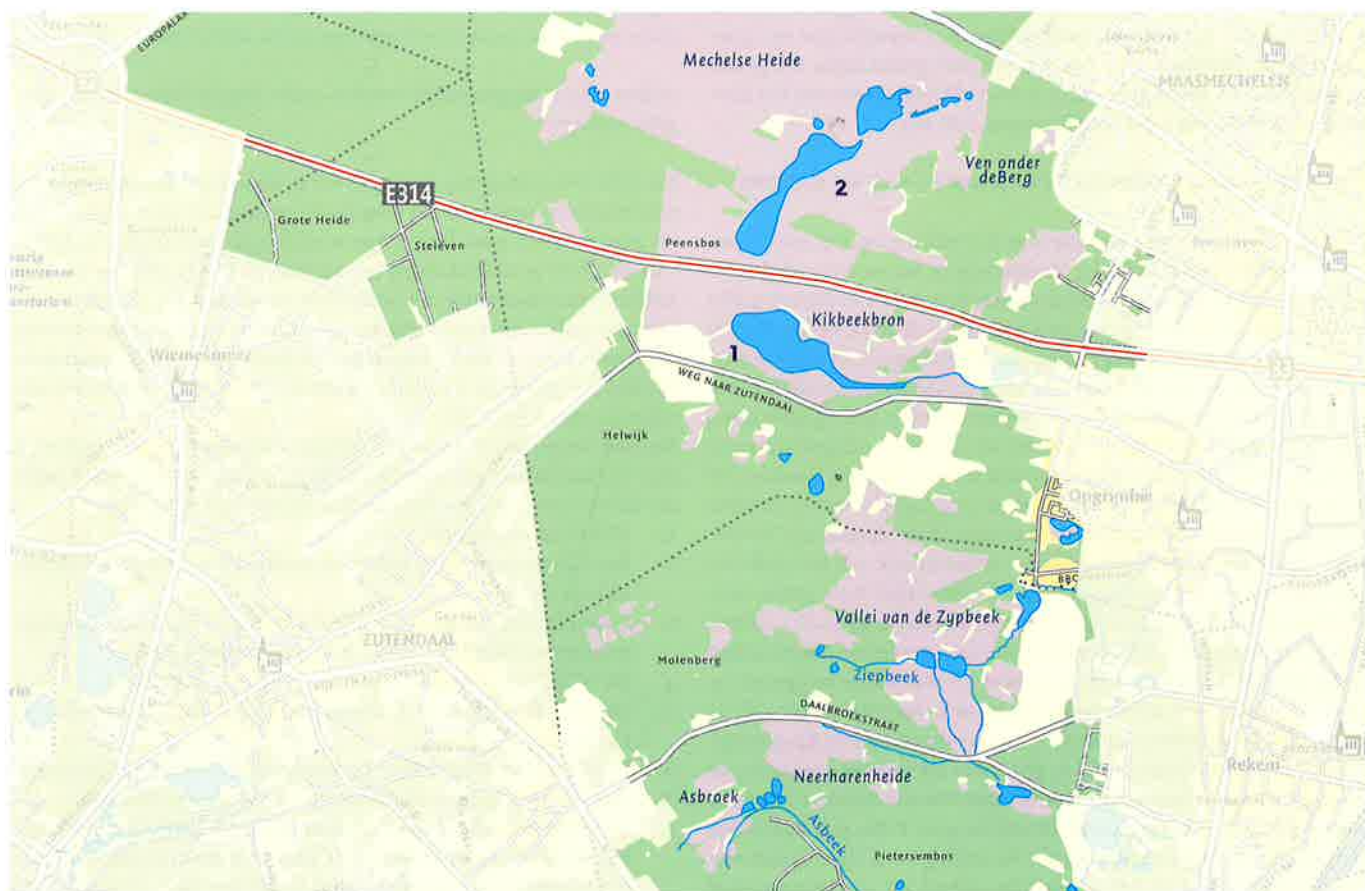
GESCHIEDENIS VAN DE GROEVE

De zandgroeve van Opgrimbie beslaat een oppervlakte van ongeveer 120 hectaren (Figuur 2). Tot in het begin van de jaren vijftig was de huidige groeve nog ongerepte natuur. Hier lagen het brongebied en de vochtige dalbodem van de Kikbeek, met droge en vooral vochtige heide, vergelijkbaar met het huidige natuurgebied Vallei van de Zypbeek in Lanaken. In de bodem werden echter zeer zuivere kwartzanden gevonden die als industriezand van uitzonderlijke waarde zijn voor de aanmaak van hoogwaardige producten zoals kristalglas, natriumsilicaat (waterglas) en siliciumcarbide (*carborundum*: een abrasief). Samen met de zanden van Mol uit de streek van Mol-Des-sel-Lommel, behoort het zilverzand van Opgrimbie tot de zuiverste zanden ter wereld. De zanden van Opgrimbie zijn van een hogere kwaliteit dan die van Mol. Het Fe_2O_3 -gehalte bedraagt na bewerking slechts 0,007 tot 0,015% (Wittewrongel & Gullentops, 1996). Van 1961 tot 1995 werden de zanden boven het waterniveau droog afgegraven en per vrachtwagen naar de verwerkingsfabriek gevoerd. De zanden onder het freatisch wateroppervlak werden met zandzuigers tot op de wal gespoten, gedecanteerd en ook per vrachtwagen verder vervoerd. Sinds 1995 werd een 3 kilometer lange pijplijn in gebruik

genomen voor het transport van het opgezogen industriezand naar de verwerkingsinstallatie. Dit industriezand in Maasmechelen bevindt zich onder een deklaag van 24 meter. Het grind in deze deklaag wordt ook geëxploiteerd en als granulaat gecommmercialiseerd. De overige gronden werden gebruikt voor de landschapsreconstructie van het terrein. De realisatie van de reconstructie startte reeds tijdens de exploitatie door de gefaseerde ontginning van de groeve. 17

De ontginning van deze kwartzanden is vroeg gestart. In 1953 sloot de onderneming de Nieuwe Zandgroeven van Mol NV een overeenkomst af met de gemeenteraad van het toenmalige Mechelen-aan-de-Maas, in verband met het uitbatingsrecht van kwartzanden in de Groeve Berg, gelegen op de rand van het Kempens Plateau. Op het grondgebied van de toenmalige gemeente Opgrimbie begon S.C.R-Sibelco NV in 1961 met de kwartzandontginningen in de groeve van Opgrimbie. In 1993 fuseerden beide ondernemingen. Het laatste witzand werd er te Opgrimbie in 2004 ontgonnen. Nadien kreeg de zandgroeve een nieuwe, 'groene' bestemming.

De Afdeling Natuur van AMINAL, het Regionaal Landschap Kempen en Maasland en de gemeente Maasmechelen werkten, in nauwe samen-

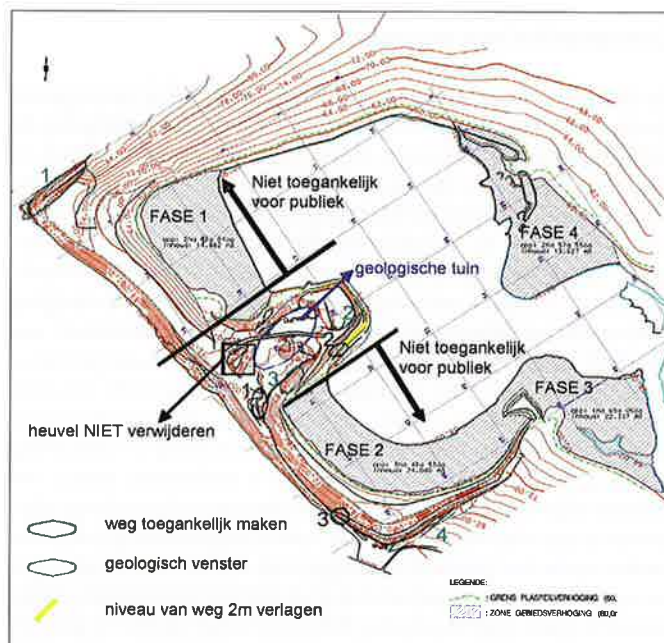


Figuur 2. Lokalisatiekaartje met ligging van de ingang van de groeve van Kikbeekbron. 1: Kikbeekbrongroeve - 2: Groeve Berg

18 werking met S.C.R-Sibelco NV, een project uit om de zandgroeve opnieuw in te richten als een natuurreservaat en te integreren in het Regionale Landschap Kempen en Maasland (ondertussen het Nationaal Park Hoge Kempen). Het zou gaan om een gebied van 120 hectaren, aansluitend bij de Mechelse Heide. In de Sibelco-zandgroeve Berg, gelegen juist ten noorden van de E314, met een oppervlakte van 180 hectaren, zijn er mogelijkheden om een gelijkaardig natuurontwikkelingsproject op te starten. De herinrichting van de groeve van Opgrimbe maakte tevens het onderwerp uit van een eindwerk (Jansen, 2000). De uitzonderlijke wetenschappelijk-educatieve waarde van de zandgroeve wordt hierin duidelijk benadrukt en er wordt gepleit voor natuurgerichte recreatie en educatie, waarbij ook aardwetenschappelijke informatie naar de recreanten moet overgebracht worden. De groeve herbergt immers een belangrijk deel van het geopatrimonium van Oost-Limburg; naast unieke geologische geo-objecten, zijn er verschillende reliëfvormen en fossiele bodemontwikkelingen te zien. Er zijn tevens mogelijkheden om mooie uitkijkpunten in te richten met boeiende panorama's. Bovendien zal de dynamiek van recente landschapsvormende fenomenen, zoals de soms spectaculaire erosiegeulen en de opbouw van minidelta's in en aan de voet van de herstelde (meestal afgevlakte) groeewanden, rechtstreeks bijdragen tot een aangename beleving van het landschap. De auteur waarschuwt echter ook voor de natuurlijke 'vervuiling' van een ontsluiting (besmeurde groeewanden) en de noodzaak van het regelmatig opruimen of het opkuisen van geselecteerde groeewanden met interessante geologische lagen. De groeve is bovendien ook ideaal gelegen, in de onmiddellijke buurt van het fietsrouten netwerk en van een Grote Routepad (GR 562).

WETENSCHAPPELIJK-EDUCatieve WAARDE VAN DE GROEVE

Een voorlopig plan van aanpak met betrekking tot het ontsluiten van opmerkelijke geologische fenomenen of bezienswaardigheden (geo-waarden of geo-verschijnselen), wordt gegeven in Figuur 3. Het is vooreerst de bedoeling om, in de nabije toekomst, verschillende representatieve profielen ('geologische kijkvensters': dit zijn verticale doorsneden) vrij te maken in de voormalige groeewanden, waar men diverse, in de geologische tijd opeenvolgende geologische lagen kan bestuderen. Op Figuur 3 staan de plaatsen aangeduid waar geologische kijkvensters in de toekomst zullen worden ingericht. De toegankelijkheid van de verschillende geologische vensters moet verbeterd worden door minimale ingrepen in het landschap. Vervolgens wordt op het centraal gelegen 'schiereiland' van het verlaten groeecomplex, een 'geologische tuin' aangelegd, waar grote rotsblokken worden opgesteld die representatief zijn voor de variëteit van gesteenten die men in het grind kan aantreffen. Bovendien wordt aan de geïnteresseerde bezoeker en wandelaar (vergeten we onze schoolklassen aardrijkskunde en hun leraren niet!) ook de mogelijkheid geboden om in de directe omgeving van de geologische tuin, zelf op 'keienjacht' te gaan met als ludieke uitdaging de determinatie van deze keien met behulp van een speciaal hiervoor ontwikkelde determineertabel. Er zullen geen échte paden worden aangelegd. Het is de bedoeling om zo weinig mogelijk veranderingen aan te brengen en het natuurlijke aspect van de groeve zoveel mogelijk te behouden. Bepaalde kwetsbare gedeelten van de groeve



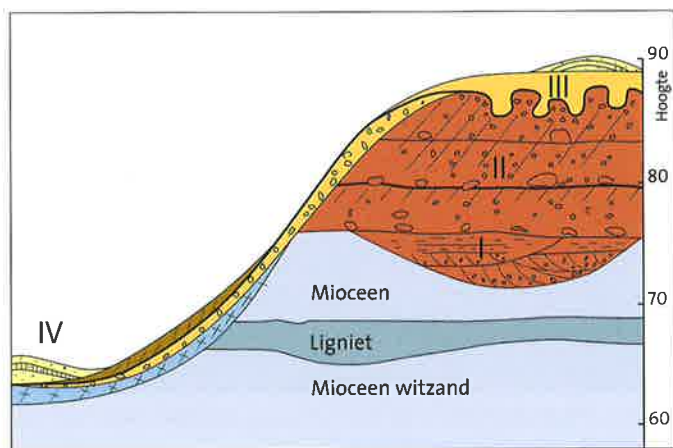
Figuur 3. Geologische kijkvensters: inrichtingsplan voor de aanleg van de geologische rotstuin van de groeve en voorstel van locatie van in te richten kijkvensters

zullen alleen toegankelijk worden onder begeleiding van een geoloog of ranger.

De LIKONA-werkgroep Geologie wil in de nabije toekomst ook nog een brochure samenstellen waarin de geologische geschiedenis van de groeve en van haar diverse geo-waarden, de geologische herkomst van de grote rotsblokken en het verhaal dat deze ons te vertellen hebben, aanschouwelijk uit de doeken wordt gedaan. De grote rotsblokken zullen worden voorzien van een nummer. In nauw overleg met het Nationaal Park Hoge Kempen kan een beperkt aantal info-borden aangebracht worden met meer details over de geologische waarden van de groeve.

Binnen de perimeter van de heringerichte groeve van Opgrimbe zijn verschillende geo-verschijnselen (dit zijn geologische lagen en/of bezienswaardigheden) waar te nemen (zie figuur 4):

1. Holocene podzolbodems
2. Laat-Pleistocene dekzanden en stuifzanden (Wurm- of Weichseliaan ijstijd)
3. Laat-Pleistocene periglaciaire bodemverschijnselen karakteristiek voor toendraklimaat (relicten uit de ijstijd)
4. De Midden-Pleistocene Bodem van As (tussenijstijd)
5. Het Midden-Pleistocene Zutendaal Grind (hoofdterras van de Oude Maas)
6. Het Zand van Opgrimbe (Formatie van Bolderberg; Mioceen)
7. Het Kikbeek Ligniet (Formatie van Bolderberg; Mioceen)
8. Het spierwit gebleekte zilverzand van Maasmechelen (Formatie van Bolderberg; Mioceen) met zoetwaterkwartsieten (nu voor het grootste gedeelte verdwenen onder het wateroppervlak van het meer)



Figuur 4. Geologische doorsnede doorheen de groevewanden en Kikbeekvallei in de groeve van Opgrimbie (naar Gullentops en Bastin, 1967).

Legende der symbolen: I: Geultjes met grove zand- en grindopvulling, ingesneden in de onderliggende Mioceen-zanden. II: het rood verkleurde Midden-Pleistocene berggrind of Zutendaal grind met verspreide grote rotsblokken. De schuine lijnen duiden op de rode verkleuring = Bodem van As. III. Laat-Pleistoceen (Würm-) dekzanden met periglaciale bodems (cryoturbaties). IV. Holocene landduinen met ontwikkeling van fossiele bodemprofielen (o.a. Alleröd)

DEKZANDEN, DUINZANDEN EN FOSSIELE BODEMS

Relicten van dekzanden met ontwikkelingen van podzolbodems kunnen helemaal bovenaan de groevewanden, vlak onder het huidige oppervlak, gezien worden. Deze zandophopingen zijn ontstaan tijdens de laatste ijstijd (Weichseliaan) door krachtige winden, die zand hebben aangevoerd uit de alluviale vlakten van de grote rivieren, gevuld met het smeltwater afkomstig van de toenmalige ijskap. Maar ook uit de tijdens de laatste ijstijd droog liggende Noordzee werd materiaal weggeblazen en naar hier gebracht. Uit de in sterkte afnemende wind werd eerst het zand afgezet. De fijnste korreltjes, grotendeels bestaande uit silt, fijn zand, klei en kalkmateriaal werden verder naar het zuiden getransporteerd waar ze in de huidige Haspengouwse leemstreek werden afgezet als *loess*. Nadien resulteerde ontkalking van de *loess* tot vorming van vruchtbare leem.

In het westelijke uiteinde van de groeve, meer bepaald in het smalle deel van de Kikbeekvallei, is een begroeide fossiele zandduin (paraboolduin) bewaard gebleven (coördinaten $50^{\circ}57'17''N$ en $5^{\circ}38'62''E$). Deze is opgebouwd uit stuifzanden waarin verschillende laat-glaciale fossiele bodems (de Bodem van Usselo en de Bodem van Opgrimbie) werden beschreven. Deze zijn zeldzaam voor België, zelfs voor West-Europa (Paulissen & Munaut, 1969). Tussen de armen van deze paraboolduin komt een ven voor, het 'Duivelsven' genoemd. De fossiele bodems worden gekenmerkt door een dun veenlaagje waarin pollen aanwezig zijn die toelaten om de vegetatie en het klimaat te reconstrueren van de Alleröd- en Bölling-tussenijstijden (respectievelijk ongeveer 12 000 en 14 000 jaar geleden). De aanleg van een extra geologisch kijkvenster in deze landduin (bijvoorbeeld het afgraven van een verticaal profiel in de wand van het droge afvoerkanaal) met opstelling van een infobord, is hier zeker aan te bevelen: dit zou de

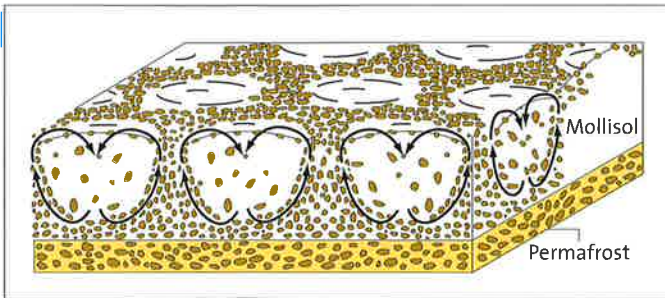
geologische waarde van de heringerichte groeve alleen maar vergroten. Een zone met Alleröd bodem bleef bewaard dankzij de samenwerking tussen KULeuven en SCR-Sibelco. Vermeldenswaard is het feit dat op dezelfde locatie (in de uitgeloopte horizon van de podzolbodem op de paraboolduin) vuursteen-artefacten werden ontdekt, waardoor de aanwezigheid van prehistorische mensen in dit gebied tijdens het Mesolithicum, meer dan 6 500 jaar geleden, met zekerheid is aangetoond (Vermeersch & Paulissen, 1974).

POLYGONALE KEIENBODEMS

Bijzonder spectaculair zijn de zogenaamde 'polygonale keienbodems' waarvan er mooie voorbeelden (Figuur 5) te zien zijn in het bovenste gedeelte van de zuidwestelijke en noordwestelijke groevewanden. Deze opmerkelijke structuren zijn cryoturbaties of verstoringen van de bodem onder invloed van intense vorst-dooiwerking in aanwezigheid van permafrost of continu bevroren ondergrond. De dikte van deze verstoorde laag bedraagt 2 tot 3 meter. We zien een regelmatige afwisseling van 'zakken', gevuld met lemige dekzanden en 'bulten' of 'tongen' gevormd door grinden waarvan de lengte-as schuin tot verticaal staat. Bij horizontale afgraving blijkt dat de grindkoepels die we zien in verticaal vlak, met elkaar aansluiten tot veelhoeken of polygonen. Deze grindpolygonen omringen een centrale kern met fijn materiaal. Deze eigenaardige vormen ontstaan in de 'mollisol', dit is het gedeelte van de permafrost dat aan de oppervlakte gelegen is en elke zomer opnieuw ontdooit. Op het einde van de zomer zal de mollisol opnieuw bevroren vanaf de oppervlakte. De bevroren-laag breidt zich verder uit naar onder. De resterende mollisol zit dan geperst tussen 2 bevroren lagen: hierin ontstaan dan convectiestromen door inwendige druk, waardoor de onderliggende laag zich verplaatst naar boven toe en er grinden worden omhooggestuwd (Figuur 6) in de vorm van 'vlammen' of 'tongen' (ook involuties genoemd). Analoge getuigen van permafrost en toendraklimaat



Figuur 5. Geologisch kijkvenster in Opgrimbie: polygonale bodem bovenaan de NW-wand; de 'vlammen' met keien zijn duidelijk zichtbaar.



Figuur 6. Blokdiagram met het convectiestroommodel voor het ontstaan van polygonale bodems. (schema overgenomen uit Paulissen, 1970)

in de ondiepe ondergrond van Limburg zijn de even spectaculaire polygonale netwerken van de met zand opgevulde vorstwiggen, die recent werden beschreven uit een bouwput in Sint-Lambrechts-Herk (Dreesen, 2004). Het zijn stille getuigen van het barre klimaat tijdens de laatste ijstijden (meer bepaald tijdens het Weichseliaan, ruim 20.000 jaar geleden). Ze zijn typisch voor arctische streken of gebieden met toendra, zoals deze gelegen rond de huidige poolcirkel: Canada, Groenland, Spitsbergen. Dergelijke polygonale keienbodems zijn ook nog te bewonderen in de Sibelco-zandgroeve Berg (Figuur 7) en werden beschreven door Etienne Paulissen (1970) in de inmiddels beschermde groevewand van As (het eerste Vlaamse geologische monument; Bats *et al.*, 1995).

ZUTENDAAL GRIND, MAASGRINDBLOKKEN EN BODEM VAN AS

Karakteristiek voor de groeve is het voorkomen van een roodbruin gekleurd grindpakket. Lokaal wordt dit grindpakket 'berggrind' of 'bosgrind' genoemd, in contrast met het eerder zuivere (leemvrije) grijze 'Maasgrind' in de Maasvallei. Deze grinden zijn in feite rivierafzettingen en maken het oudste terras uit van de Maas, ook Hoogterras genoemd of Zutendaal grind. Dit grindpakket vormt een strook van Gellik tot Neeroeteren, in het zuiden plaatselijk tot 15 meter dik, naar het noorden afnemend tot ongeveer 8 meter. Het grind werd afgezet onder glaciële klimaatomstandigheden tijdens zomerse smeltwater-debietmaxima door een rivier die zich splitste in talrijke ondiepe armen tussen continu opbouwende grindbanken (Gullentops & Wouters, 1996). Dit is kenmerkend voor verwilderde of vlechtende rivieren, in scherpe tegenstelling tot de huidige Maas die een enkelvoudige bedding vertoont met een meanderend verloop. Lokaal kunnen geultjes worden waargenomen die de onderliggende sedimenten duidelijk eroderen (Figuur 8). In het grindpakket zijn verschillende opeenvolgende fluviale sedimentatiecycli te observeren, met aan de basis telkens een grof grind dat vervolgens overgaat in fijnere sedimenten zoals zand, silt en zelfs klei. De sortering van het grind is ronduit slecht te noemen. De meerderheid van de keidiameters ligt tussen 2 en 8 centimeter. Grotere keien zijn talrijk (Figuur 9) en blokken van een ton zijn geen uitzondering. Deze grote rotsblokken werden hoogstwaarschijnlijk ingevroren in ijsschotsen en getransporteerd met het smeltwater van de rivier. De grinden en rotsblokken werden afgezet tijdens het Midden-Pleistoceen, zo'n 600 000 jaar geleden. Het grind is roodbruin gekleurd en ook niet zuiver maar bevat veel zand, leem en klei. Het leemgehalte kan op 10% geraamd worden. Dit grind wordt



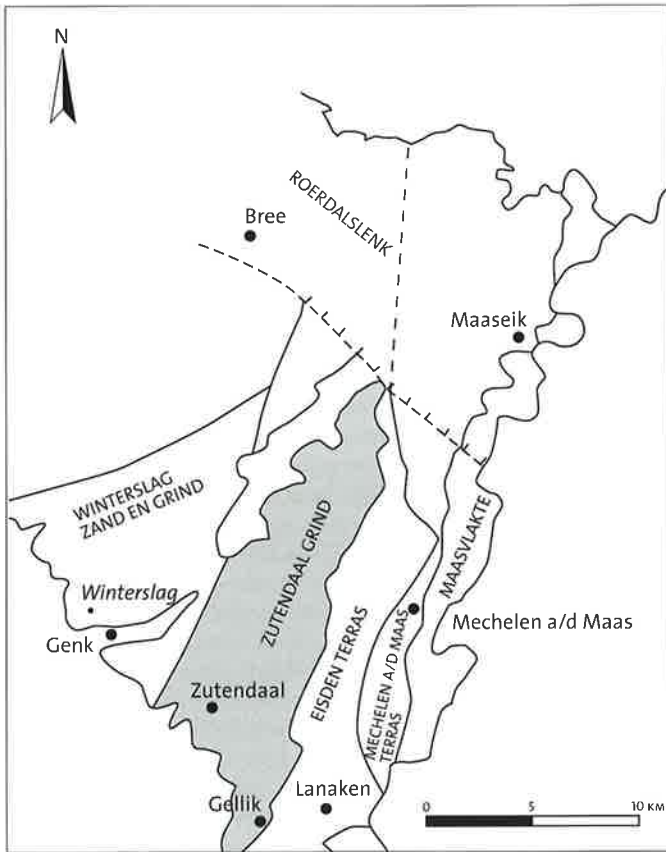
Figuur 7. Polygone bodems in de Groeve Berg, met duidelijke 'zakken' met zand en 'vlammen' met verticaal staande keien



Figuur 8. Fossiel riviergeultje met interne schuine gelaagdheden (ten gevolge van lateraal verschuivende zandbanken) in de basislagen van het Zutendaal grind, Groeve Berg



Figuur 9. Slechte sortering van rolkeien en grotere gesteenteblokken in het Zutendaal-grind; Noordelijke Sibelco-groeve Berg



Figuur 10. Terrasafgrenzingen op Kempens Plateau en verspreiding van de verschillende soorten van Maasgrind (terrassen) - (schema naar Gullentops en Wouters, 1996)

dan ook gewassen om het zand en de klei te verwijderen en het te kunnen commercialiseren. Daarna wordt het grind gezeefd om verschillende fracties te bekomen. De grote rotsblokken worden in de groeve door verbrijzelaars verkleind tot gebroken grind. Op Belgisch grondgebied is de verspreiding van het Zutendaal-grind in het noorden bepaald door de breuktrap van Bree en in het oosten door de insnijding van het huidige Maasdal (Figuur 10).

De dominerende rode kleur, die intenser wordt naar boven toe, is het resultaat van een verweringsproces dat zich na de afzetting van het grind tijdens een of meerdere warmere perioden (tussenijstijden of interglacialen) heeft voorgedaan. De rode kleur is het gevolg van geoxideerde ijzerverbindingen in het sediment. Deze geoxideerde producten percoleerden met het grondwater naar onder, verkleurden zo het ganse grindpakket en sloegen lokaal neer boven ondoordringbare laagjes leem of klei, tot donkerbruine goethiet. Lokaal kan dit centimeterdikke goethietkorsten vormen (Figuur 11) of zandkorrels en keien aan elkaar kitten tot ijzerzandsteen of eigenaardige concreties ('klapperstenen'). Maar ook zwarte mangaanverbindingen verkleuren het grindpakket. Dit fenomeen wordt de Bodem van As genoemd.

De samenstelling van het grind zegt ons vooral iets over zijn herkomst: het zijn rolkeien en min of meer afgeronde rotsblokken van



Figuur 11. Detailopname van het Zutendaal-grind. Ontwikkeling van onregelmatige subhorizontale goethietkorsten en beginnend aaneenkitten van de rolkeien door goethiet; Opgrimbie, noordwestelijke groeewand

harde gesteenten die geërodeerd zijn uit het stroomopwaarts gelegen stroomgebied van de Maas. De rolkeien zijn voor het grootste deel afkomstig uit de Hoge Ardennen en uit meer nabijgelegen gebieden in het Maasbekken ('Mergelland'), maar sporadisch kunnen ook gesteenten voorkomen afkomstig uit de Vogezen, toen de Boven-Moezel nog een zijrivier was van de Maas: dit zijn bijvoorbeeld zeldzame rolkeien van graniet of Bontzandsteen (Bosch, 1992). Deze granietrolkeien werden tijdens het transport echter meestal volledig verweerd tot zandkorrels. Opvallend is ook de totale afwezigheid van zachte gesteenten zoals klei, mergel, krijt, kalksteen of schiefer: deze gesteenten zijn immers tijdens het transport vergruisd of opgelost, en hierdoor dan ook volledig uit het grind verdwenen. Alleen harde verkiezelde banken of verkiezelde fossielen (bijvoorbeeld fossiele koralen, crinoïden of zee-egels) uit deze zachte lagen kunnen als rolkei bewaard zijn gebleven. De rolkeien en rotsblokken in het grind bestaan voornamelijk uit harde gesteenten, zoals witte aderkwarts, donkere kwartsieten en fylladen, groene, bruine en rode zandstenen, rode conglomeraten (Figuur 11), grijze, beige en zwarte vuursteen, beige zoetwaterkwartsiet, zwarte lydiet, en zelfs stollingsgesteenten zoals bleke granietporfier (of porfiroïde) (Figuur 12). Hun herkomst kan teruggevoerd worden tot diverse formaties van het Paleozoïcum (dominant), het Mesozoïcum (enkel verkiezeld krijt en vuursteen) en het Cenozoïcum (enkel zoetwaterkwartsiet en gerecycleerde vuursteen rolkeien) uit het stroomgebied van de Maas. De overgrote meerderheid van de rotsblokken en de rolkeien bestaat uit harde kwartsieten, afkomstig van de oudste gesteenten uit de Ardennen, meer bepaald uit het Cambrium (> 500 miljoen jaar oud) (Figuur 13).

Dit grindpakket werd als een enorme puinwaaier afgezet tijdens het Cromeriaan (ijstijd van het Midden-Pleistoceen, ongeveer 600 000 tot 350 000 jaar geleden) door de Maas, in een periode dat haar noordoostelijk verlopende bedding opgestroopt geraakte ter hoogte



Figuur 12. Geologische rotstuijn: blok rode conglomeraat uit het Devoon van de Ardennen



Figuur 13. Geologische rotstuijn: detailfoto van een grote blok granietporfier: de porfierstructuur (verspreide grote kristallen in een fijnkorrelige grondmassa) en de blauwachtige kwarts- en bleekververde veldspaatkristallen zijn duidelijk zichtbaar.

van Luik en een dalende beweging langs een van de grote zandbreuken van de Roerdalslenk (de breuk van Rauw als westelijke afgrenzing van het Kempens Plateau) de Maas verplichtte haar loop naar het noorden te verplaatsen in de hier ontstane depressie. Oorspronkelijk stroomde de Maas immers naar het oosten om de Rijn te gaan vervoegen in de Nederrijnslenk tussen Aken en Keulen. Het enorme grindpakket bleek achteraf meer weerstandbiedend te zijn dan de omringende zanden zodat de grindpuinkegel (in feite de opgevulde depressie) achteraf een resistente toplaag heeft gevormd en hierdoor het Kempens Plateau is kunnen ontstaan (we noemen dit een reliëf-inversie, waarbij gesteentemateriaal dat oorspronkelijk in de laagst gelegen delen van het landschap werd afgezet, nu de hoogste delen uitmaakt in de topografie en vice versa).

BOLDERBERG-ZANDEN, LIGNIETLAGEN EN ZILVERZAND

De onderliggende zanden zijn geologisch veel ouder en behoren tot de Formatie van Bolderberg. De Formatie van Bolderberg is van Midden-Mioceen ouderdom, zo'n 15 miljoen jaar oud. In de groeve van Opgrimbie onderscheiden we hierin 3 eenheden, van boven naar onder: de Zanden van Opgrimbie, dan de zwarte Kikbeek Lignietlaag en ten slotte de spierwitte Glaszanden van Maasmechelen. Nadat het peil van het wateroppervlak in de groeve zijn evenwichtssituatie heeft bereikt, zullen alleen de bovenste twee eenheden nog net zichtbaar blijven.

Deze drieledige sequentie is het gevolg van een continentale fase die de sedimentatie van ondiepe mariene zandafzettingen in het gebied onderbroken heeft. Toen de zee zich kortstondig terugtrok, werden er uitgebreide kustmoerassen gevormd waarin de Kikbeek Ligniet werd afgezet. De Zanden van Bolderberg bestaan normaal uit zuiver, kleilloos zand, gewassen onder invloed van golven en zeestromingen in een ondiepe baai van de Noordzee gelegen in het noorden van de provincie Limburg. Op de rand van de slenk in Limburg werd het zakkende gebied door zo'n 40 meter zand opgevuld. De zanden zijn licht glauconiethoudend en hierdoor geel van kleur. De homogene en fijne korrelgrootte (gemiddeld 200 micrometer) en de mineralogische samenstelling wijzen op een estuariene omgeving onder invloed van getijdenstromingen (Gullentops, 1973). Naar boven toe worden de zanden spierwit omdat ze van alle ijzerhoudende mineralen zijn ontdaan: dit is het hoogwaardige Maasmechelen zilverzand. Dit spierwitte zand komt alleen voor daar waar het zand wordt bedekt door de Kikbeek ligniet: de humuszuren die ontstonden door ontbinding van plantenresten, bleekten de onderliggende zanden. Tijdens deze lignietafzetting zakte de nabijgelegen Roerdalslenk verder in zodat de lignietlagen in de continu zakkende moerassen meer dan 100 meter dik werden: landaangroei compenseerde de daling van het land zodat het gebied niet door de zee werd overspoeld. Ten oosten van de randbreuken van de Nederrijnslenk, nabij Aken, worden deze lignietlagen op grote schaal ontgonnen. De kustmoerassen werden in Limburg terug bedekt door een nieuwe invasie van de zee die het gele Opgrimbie-zand afzette. In Opgrimbie is dit een zandlaag van 10 meter dik met leemlenzen, door de groeve-uitbaters de 'tussenzandlaag' genoemd. Deze zandlaag wordt verkleurd door het verder insijpelen van ijzeroxides uit de bovenliggende roodbruin verkleurde grindlaag. De ondoordringbare lignietlaag anderzijds beschermt de onderliggende Maasmechelen-zilverzanden tegen deze ijzeroxide-contaminatie.

De lignietlaag ontstond uit bijeengespoeld drijfhout, afkomstig van de toenmalige subtropische weelderige plantengroei, die goed vergelijkbaar is met de huidige moerasvegetatie van de *Everglades* in Florida. In de lignietlaag zijn nog duidelijk stukken hout herkenbaar (Figuur 14): behalve moerascypressen zouden er voornamelijk palmen (*Palmoxylon*) gegroeid hebben (Jansen, 2000). In de groeve van Opgrimbie zijn twee dunne lignietlagen aanwezig, respectievelijk 170 en 150 centimeter dik, gescheiden door 50 centimeter bruine lignietrijke klei. Onder de ligniet komen er talrijke zwarte wortelsporen voor in het witte zand (Gulinck, 1961) (Figuur 15). Ongeveer 1,50 meter onder de lignietlagen komt er een harde en bleke zandsteenbank voor met talrijke verticale buisjes of versteende wortelgangen). Deze zandsteenbank is in feite een verkieselde bodem of 'silcrete', een typische uitdampingsbodem die zich nu bijvoorbeeld nog in



Figuur 14. Geologisch kijkvenster in Opgrimbie: bovenste lignietlaag ontsloten in de flank van het schiereiland, met goed bewaarde stukken hout (moerascypres of palm)



Figuur 15. Detailopname van het oostelijke punt van het schiereiland met de twee lignietlagen, gescheiden door lignietrijk en kleiig zand met zwarte plantenwortels; het zand werd gebleekt door de humuszuren uit het veen.

Australië vormt. De witte Zandsteen van Fontainebleau nabij Parijs heeft een analoge oorsprong en ziet er gelijkaardig uit. Deze verharding is ontstaan door verkiezeling, namelijk het aaneenkitten van zandkorrels door kwartsceement. Deze kwartsrijke zandsteen is een kwartsarenietische zandsteen of zoetwaterkwartsiet en vertoont verschillende stadia van verharding. Relatief zachte en hierdoor mechanisch bewerkbare zandsteenblokken zijn ooit gebruikt als restauratiemateriaal ter vervanging van parementsteen en pinakels in de St.-Quintinskathedraal van Hasselt (Dreesen *et al.*, 2001).

In de lignietgroeven van het Duitse Niederrheingebied worden deze zandstenen ook *Braunkoblenquartziten* of bruinkolenzandsteen genoemd en in Nederlands-Limburg spreekt men over Nievelsteinerzandsteen. Een getuigensteen van deze bleke zoetwaterkwartsiet uit de groeve van Opgrimbie staat opgesteld aan de bovingang van de groeve (Figuur 16). De talrijke graffiti hierin getuigen van de relatieve zachtheid (als gevolg van een onvolledige aaneenkitting door kwartsceement of verkiezeling).



Figuur 16. Grote blok zoetwaterkwartsiet afkomstig uit zilverzanden van Maasmehelen: let op de aanwezigheid van graffiti door het zachte karakter van de zandsteen (niet volledig verkiezeld kwartszand).

DE GEOLOGISCHE ROTSTUIN: HET CONCEPT

De grote rotsblokken in het grind, de Maasgrindblokken, werden bij de verwerking van het grind (na zeving) apart gehouden om nadien met een verbrijzelaar tot gebroken grind verwerkt te worden. Dit materiaal leverde voor de Werkgroep Geologie van LIKONA een uniek werkterrein op. In de zomer en herfst van 2003 werd een dertigtal representatieve grote blokken (Maasgrindblokken) geselecteerd (Figuur 17) uit de nabijgelegen Sibelco-zand- en grindgroeve van Berg (gelegen ten noorden van de E314), in 2004 per vrachtwagen verplaatst en vervolgens met een kraan afgeladen op het 'schiereiland' van de groeve van Opgrimbie (Figuur 18).



Figuur 17. Begin van de opbouw van de geologische rotstuin: plaatsing van de geselecteerde Maasgrindblokken op het schiereiland in de groeve van Opgrimbie

Deze blokken zijn representatief voor de verschillende soorten gesteenten die exclusief worden aangetroffen in het grindpakket van Zutendaal (Hoogterras van de Maas). Ze zijn niet strikt lijnvormig geordend maar staan los in een cirkel opgesteld om het natuurlijke karakter van de omgeving niet te verstoren en om de recreant zelf actief op verkenning te laten gaan. Ze staan in wijzerzin en in stratigrafische volgorde of volgens geologische ouderdom opgesteld. De collectie rotsblokken is echter nog onvolledig en zal dan ook regelmatig, met de logistieke steun van Sibelco en AMINAL, verder worden aangevuld: dit gebeurt in functie van de beschikbaarheid van mooie rotsblokken in de noordelijke groeve en van hun relatieve zeldzaamheid (én belangrijkheid). De geologische rotstuin bevat tot dusver diverse types van harde met kwartsaders doortrokken kwartsieten uit het Cambrium, verschillende soorten en divers gekleurde conglomeraten en zandstenen uit voornamelijk het Onder-Devoon, zwarte verkiezelde kalksteen uit het Onder-Carboon, grijze vuursteen en bleekgeel verkiezeld krijt uit het Krijt. Spijtig genoeg werden, vlak na plaatsing, enkele zeldzame exemplaren van onder andere zoetwaterkwartsiet en lydiet uit de steencirkel gestolen. Daarom zullen in de toekomst alleen nog zware, moeilijk verplaatsbare Maasgrindblokken worden opgesteld en zullen kleinere en zeldzame stukken allicht alleen gebruikt worden voor thematische tentoonstellingen in nog verder te bepalen bezoekerscentra. Uitleg over het ontstaan, de samenstelling en de herkomst van de grote rotsblokken

zal de recreant en geïnteresseerde wandelaar of bezoeker binnenkort vinden in een nieuwe brochure die wordt uitgewerkt door de LIKONA werkgroep Geologie. Interessant is het feit dat enkele heuvels in de originele grindlaag op het 'schiereiland' op onze uitdrukkelijke vraag niet volledig werden afgegraven zodat er nog voldoende materiaal beschikbaar is waarin mooie rolkeien kunnen gevonden worden.

BELANG VAN DE GROEVE

In november 2005 werd de sleutel van de Kikbeekstuw door S.C.R.-Sibelco NV aan de Afdeling Natuur van het Vlaamse Gewest overhandigd. In het voorjaar 2005 bouwde S.C.R.-Sibelco NV een overloopdijk om zo de stijging van het waterpeil in de verlaten groeve mogelijk te maken. Dit natuurherstelproject vormt dan ook een belangrijke stap in de realisatie van het Nationaal Park Hoge Kempen. Het is tevens een mooi voorbeeld van hoe een bedrijf dat hier jarenlang zand heeft gewonnen, meehelpt om de natuur te beschermen. Met de verdere aanleg van geologische kijkvensters en met de uitbouw van een geologische rotstuin krijgt dit natuurgebied bovendien een extra educatieve dimensie en wordt de groeve van Opgrimbie een belangrijke ankerplaats binnen het Nationaal Park Hoge Kempen. Deze uitzonderlijke geosite vertoont meerdere unieke geologische en geomorfologische fenomenen, karakteristiek voor de geologische voorgeschiedenis van de Hoge Kempen. De aanwezig-

heid van ontsluitingen met geologische lagen of processen (kijkvensters of geo-objecten), mooie uitzichtpunten voor landschapbeleving en een didactische geologische rotstun maken van de heringerichte groeve van Opgrimbe een unieke geosite voor natuurbeleving en natuureducatie, dat een breed geïnteresseerd publiek zal kunnen aanspreken. Bovendien zullen scholen hier een excursiebestemming vinden, met de mogelijkheid tot het verzamelen van eigen werk materiaal (rolkeien).

De auteurs hopen dan ook dat deze publicatie een stimulans is tot de verdere geïntegreerde herinrichting/afwerking van de groeve (geologische kijkvensters), met speciale aandacht voor de diverse hier aanwezige geowaarden en de continue bescherming van dit toch voor Limburg belangrijk natuurhistorisch patrimonium.

DANKWOORD

De auteurs danken hier vooral Jos Gorissen van de Afdeling Natuur, voor zijn enthousiaste medewerking, prof. Etienne Paulissen (Katholieke Universiteit Leuven) voor het bereidwillig aanleveren van wetenschappelijke achtergrondinformatie, Georges Ruyloft (LIKONA-werkgroep Geologie) voor zijn gewaardeerde hulp op het terrein en collega Michiel Duser (Belgische Geologische Dienst) voor het kritisch nalezen van het manuscript.

SAMENVATTING

De heringerichte groeve van Opgrimbe (Kikbeekbron) is een site van uitzonderlijke geologische waarde. Hierin worden geologische kijkvensters ingericht en een geologische rotstun aangelegd, waardoor bezoekers een goed idee krijgen van de complexe maar boeiende geologische voorgeschiedenis van de Hoge Kempen. In de groeve zijn diverse geologische verschijnselen bijzonder goed ontsloten: podzolbodems, polygonale keienbodems, het hoofdterras van de oude Maas (berggrind), fossiele bodems, bruinkool en witte zanden uit de Formatie van Bolderberg. Bovendien getuigen grote Maasgrindblokken in de rotstun, die werden geselecteerd uit het grindpakket, van de gevarieerde geologie van de diverse stroomopwaarts gelegen herkomstgebieden uit de Ardennen en Noord-Frankrijk.

SUMMARY

The former Opgrimbe sandpit (Kikbeekbron) is a site of outstanding geological value. In the abandoned sandpit several geological 'windows' will be set up as well as a geological rock garden. This will allow visitors to understand the complex but fascinating geological history of the Hoge Kempen. Several geological phenomena are well exposed in the sandpit: podzol soils, polygonal soils, the main river terrace of the old Meuse (gravel beds), paleo-soils, lignite and white sands of the Bolderberg Formation. Moreover, large boulders in the rock garden that were selected from the Meuse gravel beds, bear witness to the geology of different upstream source areas in the Ardenne and Northern France.

REFERENTIES

- AKKERMANS, M., J. BARBIER, G. RUYLOFT & E. VANDENABBELE, 2003. Holle wegen: een venster op de ondergrond. LIKONA Jaarboek 2002, 8-19.
- BATS, H., E. PAULISSEN & P. JACOBS, 1995. De grindgroeve Hermans te As: een beschermd monument. Monumenten en Landschappen, 14/2, 56-64.
- BOSCH, P., 1992. De herkomstgebieden van de Maasgesteenten. Grondboor en Hammer, 3, 57-64.
- DREESSEN, R., 2004. Relicten uit de ijstijd in de Mombeekvallei. LIKONA Jaarboek 2003, 20-29.
- DREESSEN, R., M. DUSAR & K. BEERTEN, 2001. De onderkant van Limburg: verwaarloosd erfgoed. LIKONA jaarboek 2000, 19-31.
- DREESSEN, R., M. DUSAR & F. DOPERE, 2002. Atlas natuursteen in Limburgse monumenten. Geologie, beschrijving, herkomst en gebruik. LIKONA, Provinciaal Natuurcentrum. Bokrijk, 295 p.
- GULINCK, M., 1961. Note sur le Boldérien d'Opgrimbe (Campine) et remarques sur les grès 'erratiques' du Limbourg. Bulletin de la Société géologique belge de Géologie, 70, 297-302.
- GULLENTOPS, F. & B. BASTIN, 1967. Composite profile of the Opgrimbe quarry. Subcommission on European Loess stratigraphy. Symposium Belgium 29 august - 2 september 1967. Excursion NE Belgium. Dept. Physical Geography, Dept. Palynology and Phytosociology, University Leuven, 3 p.
- GULLENTOPS, F., 1963. Excursions O-P: étude de divers faciès quaternaires et tertiaires dans le Nord et l'Est de la Belgique. 6me Congrès International de Sédimentologie de la Belgique et des Pays-Bas et Pays-Bas, 11-12.
- GULLENTOPS, F., 1973. Grain size and mineralogy of Miocene glass-sands of Maasmechelen, Belgian Limburg. Mededelingen van de Rijks Geologische Dienst, Nieuwe Serie, 23, 25-34.
- GULLENTOPS, F., 1996. Turf en ligniet, in: Delfstoffen in Vlaanderen (GULLENTOPS, F. & WOUTERS, L., eds). Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap, Afdeling Natuurlijke Rijkdommen en Energie, Brussel, 105-107.
- JANSEN, J., 2000. Geowaarden: theoretische onderbouwing en praktische toepassingen in Limburg. Eindverhandeling. K.U.Leuven, Faculteit Wetenschappen, Dept. Geografie-Geologie, 97 p.
- PAULISSEN, E., 1970. Excursiegids. De geomorfologie van de Limburgse Kempen. De Aardrijkskunde, 21^e jaar, 86, 3, 48 p.
- PAULISSEN, E., 1978. Over de geomorfologie van Limburg. In: Regionale Fysische Geografie. Theorie. Beroepsvervolmaking Fysische Aardrijkskunde, Katholieke Universiteit Leuven, Instituut voor Aardwetenschappen, 50 p.
- PAULISSEN, E. & A. MUNAUT, 1969. Un horizon blanchâtre d'âge Bölling à Opgrimbe. Acta Geographica Lovaniensia, vol. 7, 65-91.
- VERMEERSCH, P. & E. PAULISSEN, 1974. Een mesolithische site te Opgrimbe. Publicaties van het Provinciaal Gallo-Romeins Museum te Tongeren, Reeks onder de auspiciën van de Bestendige Deputatie van Limburg, 19, 174-178.
- WITTEWRONGEL, Y. & F. GULLENTOPS, 1996. Industriezand, in: Delfstoffen in Vlaanderen (GULLENTOPS, F. & WOUTERS, L., eds), Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap, Afdeling Natuurlijke Rijkdommen en Energie, Brussel, 151-157.
- WOUTERS, L. & N. VANDENBERGHE, 1994. Geologie van de Kempen. NIRAS-ONDRAF, Brussel, 208 p.