

GEOPARK SCHELDE DELTA IN OPRICHTING, GEOSITES MET POTENTIE VOOR EXCURSIES

Luc Bauters¹, Patrick Kiden², Annelies Storme³, Jeroen Verhegge⁴

1. Dienst Erfgoed provincie Oost-Vlaanderen en Wetenschapskamer Geopark Schelde Delta i.o.

2. TNO – Geologische Dienst Nederland en Wetenschapskamer Geopark Schelde Delta i.o.

3. GATE archeologie en Wetenschapskamer Geopark Schelde Delta i.o.

4. UGent, vakgroep archeologie en vakgroep omgeving en Wetenschapskamer Geopark Schelde Delta i.o.

In het grensgebied van noordwest België en zuidwest Nederland wordt druk gewerkt aan de realisatie van het UNESCO Global Geopark Schelde Delta. In deze bijdrage leest u meer over wat een dergelijk Geopark precies is, hoe de aanvraag van dit begeerde UNESCO-label loopt, wat het verhaal is van dit Geopark Schelde Delta en wat dit voor mogelijkheden biedt, bv. voor excursies.

1. Geoparken

Een UNESCO Global Geopark¹ is een keurmerk voor geografisch samenhangende gebieden met een bijzondere geologische en landschappelijke betekenis. Geoparken worden beheerd van uit een holistische benadering voor bescherming, educatie, duurzame ontwikkeling maar ook voor toerisme, recreatie, wetenschappelijk onderzoek en zelfs de lokale economie. De geologie en de geomorfologie moeten daartoe zichtbaar en beleefbaar zijn via sites in het landschap en begrijpelijk gemaakt worden voor zowel toeristen als de plaatselijke bevolking. Als men de ontstaansgeschiedenis van het landschap leert kennen en het landschap leert lezen, zorgt dit bij de bevolking voor een zekere trots en dus zorg

voor hun regio. Kennis over het verleden en de natuurlijke processen die daarbij betrokken zijn, levert bovendien inspiratie voor de uitdagingen van de toekomst, met de klimaatverandering op de eerste plaats.

Om een erkenning als UNESCO Global Geopark te bekomen, moet men een hele procedure doorlopen. Zo moet men een aanvraag indienen, een zogenaamd *bidbook*, met de belangrijkste argumenten en sites. Dit gaat niet alleen over het wetenschappelijke belang van het op te richten geopark maar ook over aspecten als het management van het park, de financiële structuur, de personele bezetting, de relaties met de lokale bevolking enz. Een randvoorwaarde is verder dat er nog geen ander Geopark met soortgelijke kenmerken al erkend is en per land mag er maar één aanvraag tegelijkertijd lopen. Het Geopark in spè moet feitelijk ook al werkzaam zijn als Geopark en een internationale commissie van specialisten komt dit beoordelen alvorens de erkenning wordt toegekend. Een erkenning bekomen is m.a.w. een zware en langdurige procedure. En ook als men eenmaal deze erkenning heeft verkregen moet men elke vier jaar opnieuw een dossier indienen om te zien of de status van Global Geopark kan worden verlengd. Tot op heden is er voor België

¹ Voor de definitie van UNESCO Global Geopark, erkenningsprocedure en erkende Geoparken zie <https://en.unesco.org/global-geoparks>

één erkend Geopark, meer bepaald de Famenne-Ardenne², rond de karstgebieden van de *Calestienne* in Wallonië.

Meer over Geoparken zie artikel van Goemans Arjan op p 73.

2. Een Geopark in oprichting

Het Geopark Schelde Delta³ is dus het eerste voor Vlaanderen dat gestart is in het najaar van 2022 die zijn kandidatuur met *bidbook* heeft ingediend. Daarmee is de kous niet af, het is enkel het officiële startschot om een versnelling hoger te schakelen. De bestuursvorm moet verankerd worden en de maatschappelijke en lokale betrokkenheid verhoogd. De partners die in het partnerberaad mee de richting uitstippelen van het Geopark moeten zelf ook initiatieven ontwikkelen of bestaande afstemmen op het Geopark. De sites moeten verder uitgewerkt worden zodat de bezoeker zich realiseert dat hij in een Geopark vertoeft en wat dat betekent. Daartoe moeten de toeristische ontsluiting en de communicatie nog op kruissnelheid komen. De diverse toeristische diensten bekijken hoe het Geopark meer *in the picture* kan geplaatst worden en hoe het past binnen de bestaande verhaallijnen. Bovendien zijn er binnen het Geopark zeven eigen verhaallijnen⁴ in ontwikkeling waarbij één hoofdzakelijk over geologie handelt. De lokale economie moet geprikkeld worden om in te spelen op dit thema en kansen zien en benutten. De wetenschapskamer met een keur aan specialisten allerhande wil het onderzoek naar het gebied nieuw leven inblazen, zowel op geologisch, landschappelijk, archeologisch als historisch vlak, o.a. met het kijken naar hiaten in de kennis of waar nieuwe technieken oplossingen voor oude problemen kunnen bieden. Nieuwe inzichten dienen niet alleen binnen wetenschappelijke kringen verspreid te worden maar moeten ook het grote publiek bereiken. De drie kernwaarden van het Geopark Schelde Delta moeten verduidelijkt en toegepast worden. Dat zijn uiteraard de geologie/geomorfologie met als credo dat de zee, rivieren en klimaat een landschap vormen in voortdurende verandering, het cultuurlandschap met zijn *man-made geology*, en tenslotte het thema van de voortdurende zoektocht van de mens om in het gebied te kunnen wonen en te kunnen blijven wonen door zichzelf of zijn omgeving aan te passen aan allerlei veranderende omstandigheden zoals klimaat en water.

En *last but not least* moet ook het educatieve aanbod uitgewerkt en uitgebreid worden. Dat kan en moet op de sites zelf uiteraard gebeuren met allerhande middelen. Niet alleen

infoborden maar ook modernere technieken zoals bijvoorbeeld *augmented reality* via gsm, al naargelang de omgeving en uiteraard de budgetten dit toestaan. Ook in de evenementen waaraan nu al wordt geparticipeerd zoals de GeoWeek in Nederland of de Archeologiedagen moet Geopark Schelde Delta een vaste waarde worden. Aan een modern ogende website en *social media* kan uiteraard evenmin worden voorbijgegaan. Momenteel wordt er werk gemaakt van een opleiding tot geogids via een aanpassing in het programma van streekgids of via een speciale aanvullende opleiding, zodat ook het geologisch/landschappelijk aspect beter aan bod komt bij de gidsbeurten.

Maar één van de belangrijkste doelgroepen is zonder twijfel het onderwijs. Als er één manier is om in de toekomst de waarden van de geologie, het landschap en niet te vergeten het klimaat mee te geven, dan is het ongetwijfeld het onderwijs. Daartoe moeten bestaande instrumenten aangepast of nieuwe ontwikkeld worden. En hoe kan dat beter dan door de specialisten – de leraars aardrijkskunde – daarbij te betrekken. Er zijn al enkele experimenten lopende om bij de lerarenopleiding professionele bachelor⁵ het aspect Geopark mee te nemen, maar dat is maar een pril begin. Specifiek voor excursies bieden de Geosites een onbenut potentieel dat verder kan aangescherpt worden.

3. Focus op Schelde Delta als Geopark in wording

De naam Schelde Delta zal van elke rechtgeaarde geograaf meteen de terechte kritische opmerking krijgen dat de Schelde geen delta heeft maar een estuarium. Bedenk echter wel dat de doelgroep van een Geopark geen specialisten zijn, maar het brede publiek en dat een term moet aanslaan. De term Deltawerken is in Nederland gemeengoed en het Geopark, dat gestart is vanuit Nederland, probeert mee te surfen op die naambekendheid, vandaar...

Het Geopark in oprichting Schelde Delta strekt zich uit over twee landen – België en Nederland – en vijf provincies – Antwerpen, Oost- en West-Vlaanderen, Noord-Brabant en Zeeland. Naar organisatie en afstemming compliceert dit uiteraard de zaken. Tegelijkertijd biedt dit kansen om terminologie en waarnemingen grensoverschrijdend op elkaar af te stemmen en van elkaar te leren, ook op vlak van educatie en toerisme.

De meeste al bestaande UNESCO-Geoparken zijn veelal afgelegen natuurlijke gebieden met een geringe bevolkings-

² Meer info op hun website <https://www.geoparcfamenneardenne.be/nl/>

³ Wie meer wil weten over de organisatiestructuur van dit Geopark of over de verschillende initiatieven kan dit vinden op de website <https://www.schelledelta.eu/nl/>, tevens kan je daar inschrijven voor de nieuwsbrief.

⁴ Het zijn volgende verhaallijnen: Leven met water, Zilt en Zoet, Van oerland tot mensenhand, Poort naar de wereld, Klimaat van alle tijden, Bestaan en werken, Bestreden gebied.

⁵ Het betreft een samenwerking met de Artevelde Hogeschool Gent waarbij laatstejaarsstudenten over de richtingen aardrijkskunde, biologie en geschiedenis heen een thema hebben uitgewerkt.

druk. Het Schelde Delta-gebied wordt net gekenmerkt door dichte bebouwing en een grote bevolkingsdichtheid met een aantal omvangrijke steden op de randen. Vooral in Vlaanderen moet men voorbij de lintbebouwing weten te kijken om de geomorfologische kenmerken van het landschap te ervaren.

In tegenstelling tot de meeste erkende Geoparken bestaat Schelde Delta niet uit harde gesteenten, noch oeroude formaties of spectaculaire bergmassieven. Het betreft een overwegend vlak gebied met vooral Quartaire geologie waarbij de invloed van de mens de laatste 4000 jaar meer en meer doorslaggevend wordt. Maar net dit maakt dat je hier in real time kan zien hoe de sedimentaire processen verlopen die ook het beginstadium vormden voor de laagdheden die je elders, na langdurige geologische processen zoals druk en opheffing, hoog in de bergen kan waarnemen. Immers, mariene en eolische zandige afzettingen worden na verloop van tijd zandsteen en kleilagen worden leesteen. Feitelijk vormt het Schelde Delta-gebied de foetusfase van een potentieel rotsmassief in wording als je het op lange termijn bekijkt.

De blauwe draad doorheen het geologisch verhaal is de Schelde en zijn voorgangers. Een begrenzing voor een gebied is altijd wat arbitrair, zeker als er geen duidelijke breuklijnen in lopen. Grosso modo is gekozen voor het bredere mondingsgebied van de Schelde en zijn voorgangers, met centraal de zogenaamde Vlaamse Vallei met zijn randen en de jongere loop via Antwerpen. De Bovenschelde is er buiten gelaten maar de Rupel is wel meegenomen. UNESCO raadt bovendien aan om zoveel mogelijk de administratieve grenzen te gebruiken waardoor soms niet de exacte geologische of geomorfologische grenzen worden gevolgd. Evenwel zijn er uitzonderingen op die regel gemaakt en zijn de stadscentra van Antwerpen, Gent of Knokke niet opgenomen, evenmin als prefusiegemeente Aalter omdat die te diep afwijkt naar het zuiden. In Nederland beslaat het Geopark de volledige Zeeuwse kustvlakte met zijn twee grote Schelde-estuaria. De noordelijke begrenzing wordt daar beperkt tot waar de invloed van de Maas en de Rijn doorslaggevend wordt.

4. Geosites

Een geopark wordt in de eerste plaats zichtbaar gemaakt door zijn Geosites. Dat zijn plekken waar je de geologische geschiedenis en evolutie duidelijker dan elders kan zien en ervaren. Op die Geosites moet er bijkomende uitleg

komen via allerlei media zodat ze als kennispringplank voor het brede publiek kunnen functioneren. Voor het *bidbook* zijn er 40 Geosites uitgekozen die de prioritaire aandacht krijgen. Evenwel zijn er veel meer mogelijkheden dan die eerste 40 en de organisatie zal elke opportuniteit aangrijpen waar het verhaal of een deel ervan kan verteld worden, ook buiten die selecte groep. Geosites in een Geopark krijgen geen bijkomende bescherming maar hebben wel als noodzakelijke voorwaarde een vorm van bescherming volgens de nationale, regionale of lokale regelgeving (monument, landschap, archeologische zone, Natura 2000...). In tegenstelling tot Nederland is een bescherming van aardkundige waarden in Vlaanderen momenteel nog onbestaande...

Daarnaast zijn er ook de cultuurhistorische sites. Die moeten een link hebben met het landschap om een Geopark-label te bekomen. Op die manier wordt duidelijk hoe de ondergrond doorheen de eeuwen een essentiële rol heeft gespeeld en nog zou moeten spelen bij de keuze van locaties om te wonen, te werken, te recreëren en dus mee het uitzicht bepaalt van onze hedendaagse omgeving.

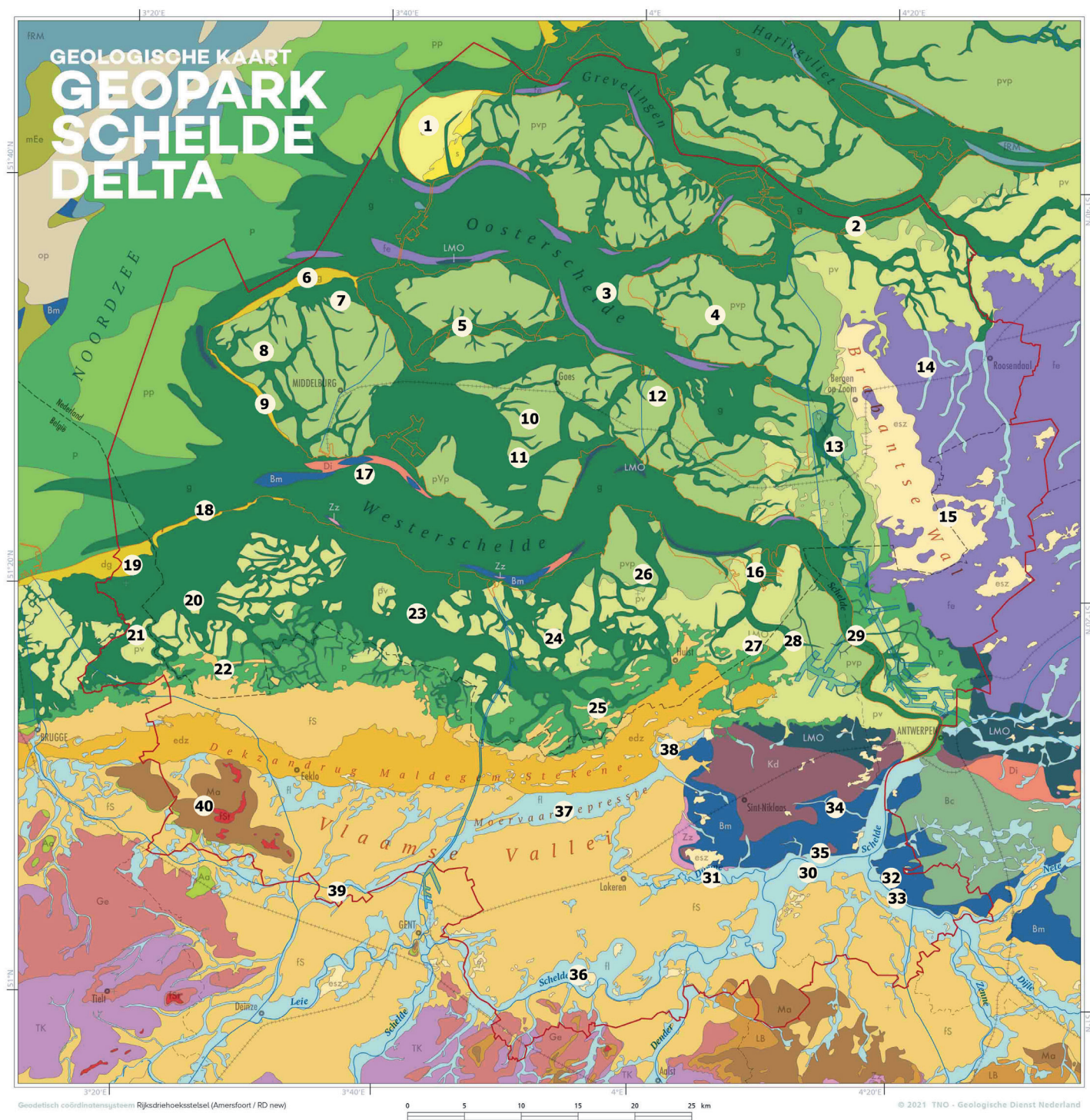
Omdat het Geopark grensoverschrijdend is, doken er moeilijkheden op bij het interpreteren van de geologische formaties. Die bleken aan de grens te stoppen, kregen soms een andere benaming of werden samengenomen in een andere groep. Om daarin verduidelijking te brengen heeft het Geopark een geologische kaart⁶ laten opstellen waarop de lagen en hun benamingen op een eenvormige manier zijn weergegeven aan beide zijden van de landsgrens (fig 1). Een soortgelijk probleem, maar veel minder complex stelt zich bij een hoogtekaart omdat de richtpeilen van beide landen verschillen, meer bepaald de Belgische TAW (Tweede Algemene Waterpassing van het laagtij van Oostende) en het Nederlandse NAP (Normaal Amsterdams Peil of het gemiddelde zeeniveau van de Noordzee)⁷. Daarom is ook een eenvormige grensoverschrijdende reliëfkaart van het Geopark gemaakt. Het grote voordeel van beide kaarten is dat nu de geologie en de landvormen over de landsgrens heen in hun onderling verband kunnen worden gezien.

Om de geselecteerde 40 Geosites van een correcte geologische basisinformatie te voorzien die ook voor niet-specialisten bruikbaar is, o.a. om infoborden en -folders samen te stellen, is er voor elk van die sites een wetenschappelijke basistekst geschreven⁸. Partners kunnen die inkijken via Geoconnect, een Mett-platform voor onderlinge communicatie van het Geopark Schelde Delta en haar partners.

⁶ Kiden, P., Schokker, J., Hettelaar, J., Reindersma, R.N., Trabuco Alexandre, N.N., 2021. Geologische Kaart Geopark Schelde Delta. TNO - Geologische Dienst Nederland en UNESCO Global Geopark Schelde Delta in oprichting, Utrecht. Deze kaart is in opdracht van Geopark Schelde Delta door het TNO gemaakt en is op aanvraag te bekomen, in het bijzonder voor partners van het project.

⁷ Het TAW ligt 2,33 m lager dan het NAP.

⁸ Voor Vlaanderen zijn die teksten opgemaakt door dr. Jeroen Verhegge en dr. Annelies Storme van GATE Archeologie; voor Nederland door Patrick Kiden, Renée de Bruijn en Kay Koster van TNO - Geologische Dienst Nederland.



HOLOCEEN (tot 11.700 jaar geleden)

- ds Duinafzettingen op strandafzettingen
- da Duinafzettingen op jonge getijdeafzettingen
- s Strandafzettingen
- g Jonge getijdegeulaafzettingen
- p Jonge getijdeplaatafzettingen
- pv Jonge getijdeplaatafzettingen op veen
- pvp Jonge getijdeplaatafzettingen op veen op oude getijdeafzettingen
- pp Jonge getijdeplaatafzettingen op oude getijdeplaatafzettingen
- op Oude getijdeplaatafzettingen
- fi Rivier-, beek- en meerafzettingen (deels Laat-Pleistoceen)

PLEISTOCEEEN (11.700 tot 2,58 miljoen jaar geleden)

- es Dekzandrug Maldegem-Stekene (Laat-Pleistoceen en Holocene)
- ed Dekzandrug Maldegem-Stekene (Laat-Pleistoceen)

- fs Afzettingen van de Schelde en zijrivieren (Midden- en Laat-Pleistoceen)
- IRM Rijns-Maasafzettingen (Formatie van Kreftenheye)
- mEa Mariene afzettingen (Eem Formatie)
- fsv Rivierterrasafzettingen (grof zand en grind)
- fv Fluviale en estuariene afzettingen (F. v. Stramproy, Waalre, Weelde, Malle, Merksplas; Vroeg-Pleistoceen en Laat-Pleistoceen)

NEOGEEEN - PALEOGEEEN (2,58 tot 66 miljoen jaar geleden; hoofdzakelijk mariene afzettingen)

- LMO F. v. Lillo, Maassluis en Oosterhout (bovenste deel) (zand en klei)
- Kd F. v. Kattendijk en Oosterhout (onderste deel) (zand)
- Di F. v. Diest en Breda (bovenste deel) (zand en klei)
- Bc F. v. Berchem en Breda (onderste deel) (zand)
- Bm F. v. Boom (klei) (NL: Rupel F.)
- Zz F. v. Zelzate (zand en klei) (NL: F. v. Tongeren)
- Ma F. v. Maldegem (zand en klei)
- LB F. v. Lede en Brussel (zand en kalkzandsteen)

- Aa F. v. Aalter (zand en klei)
- Ga F. v. Gentbrugge (zand en klei)
- TK F. v. Tielst en Kortrijk (klei, silt en zand)

- Grens Geopark
- Kustlijn
- Waterloop
- Landsgrens
- Provinciegrens
- ++++ Spoorlijn

De kaarteenheden zijn (combinaties van) formaties, laagpakketten en profiel-typen. Waar de bovenste eenheid dunner is dan 2 m (vnl. dekzand, zandleem) wordt de onderliggende eenheid getoond.

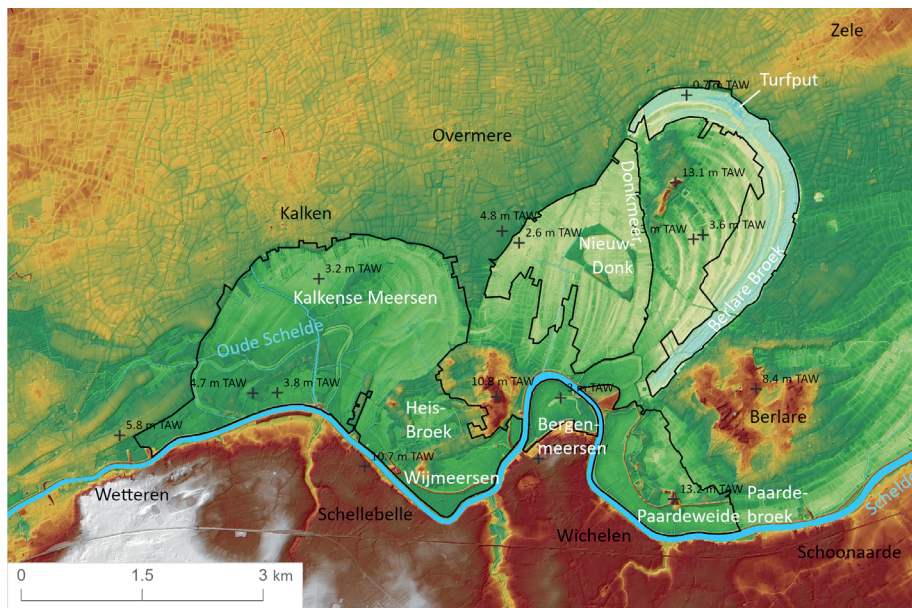
COLOFON BRONDATA TOPOGRAFIE @Kadaster, @Informatie Vlaanderen
GEOLOGIE @TNO-GDN, @DOV, Vakgroep Archeologie Ugent

KARTERING P. Kiden, J. Schokker
CARTOGRAFIE J. Hettelaar, R.N. Reindersma, N.N. Trabuco
Alexandre
REDACTIE EN PRODUCTIE P. Kiden



TNO innovation for life

Figuur 1: Geologische overzichtkaart van het gebied opgemaakt door TNO – Geologische Dienst Nederland voor Geopark Schelde Delta met aanduiding van de Geosites.



Figuur 2: Hoogtekaart van de paleomeanders van Kalkense Meersen en Berlare, met aanduiding van plaatsnamen, landschappelijke eenheden en hydrografische elementen. Bron: DHM VII Agentschap Informatie Vlaanderen.

5. Excursiepunten⁹

Van de 40 geselecteerde Geosites liggen er 17 geheel of gedeeltelijk in Vlaanderen. Daarvan hebben we er twee uitgekozen om in detail te bespreken. Vanzelfsprekend zijn er nog meerdere Geosites in Vlaanderen die potentieel hebben als excursiepunten. Zij worden opgesomd met een heel beknopte uitleg want het artikel zou te lang worden om die allemaal uitgebreid aan bod te laten komen¹⁰. Misschien voer voor volgende artikels als de excursies op maat van de scholen uitgewerkt kunnen worden?

5.1. Paleomeanders Kalkense Meersen en Berlare (36)

Deze Geosite is op zich bijzonder interessant omdat ze een heleboel geologische en geomorfologische fenomenen combineert met een menselijke interactie en natuurlijke reactie. Bovendien beschik je over een uitstekend uitgangspunt met de Onthaalpoort Donkmeer waar het belangrijkste deel van de landschapsevolutie visueel wordt voorgesteld in een minitentoontelling. Wat op korte tot middellange termijn moet volgen zijn bijkomende borden op strategische plekken. In de Kalkense Meersen staan overigens al infobordjes, met de nadruk vooral op de natuur. De plek verkennen doe je best met de fiets, gezien de omvang van het gebied en waardoor je meteen ook beter de reliëfverschillen kan voelen.

De site bevindt zich in de zoetwatergetijdenzone van de huidige Benedenschelde of Zeeschelde en bestrijkt in hoofdzaak twee fossiele meanders van de vroegere Schelde: die

van de Kalkense Meersen en die van Overmere Donk. Die meanders hebben zich op het einde van de laatste ijstijd ingesneden in de opvulling van de Pleistocene Vlaamse Vallei, bestaande uit afzettingen van vlechtende rivieren en afgedekt door een dunne laag door de wind aangevoerd dekzand.

Het laatglaciaal (14 700 tot 11 700 jaar geleden) is een periode waarin koude en warme fases van enkele honderden jaren elkaar afwisselden. Dit blijft niet zonder invloed op de rivier. De oorspronkelijk vlechtende Schelde evolueert naar een breed meanderende stroom met een debiet tot vijf keer het huidige. De buitenbochten snijden zich steeds dieper in waarbij de geul zich naar buiten toe verplaatst. Aan de binnenzijde van de bochten is de stroomsnelheid trager en wordt dan weer sediment afgezet. Vooral bij piekdebieten ontstaan op die manier sikkelvormige kronkelwaardruggen en -depressies, parallel met de bedding. Uiteindelijk snijdt de rivier de bochten af en vormt de laatste geul een hoefijzermeer dat geleidelijk aan verlandt. Normaal gesproken herhaalt dit proces zich verschillende keren en vegen nieuwere meanders de oude grotendeels weg of raken de kronkelwaardruggen bedolven onder jongere rivierafzettingen. De paleogeul en de kronkelwaardruggen van Overmere Donk zijn hieraan echter ontsnapt en daardoor bijzonder goed zichtbaar gebleven. Ze tekenen zich heel duidelijk af op een digitaal hoogtemodel (fig.2), maar zijn zelfs bijzonder goed zichtbaar en voelbaar met de fiets ter hoogte van de Oude Dreef (fig. 3). De omvang van de Schelde in die tijd ervaart men bij het Donkmeer nabij van de Onthaalpoort.

⁹ De bespreking van de Geosites is voornamelijk gebaseerd op de vermelde basisteksten.

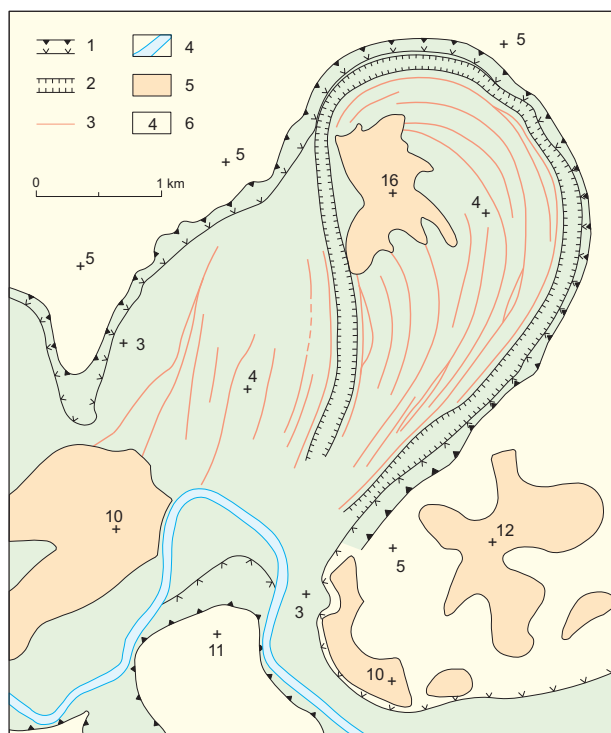
¹⁰ De nummers tussen haakjes verwijzen naar de geosites op de kaart van fig. 1.



Figuur 3: Het hobbelig verloop van de kronkelwaardruggen ter hoogte van de Oude Dreef is in de maïs goed te zien.
© Luc Bauters.

Door de toenemende bosvegetatie stabiliseert de bodem en wordt meer regenwater opgevangen en rechtstreeks verdampt. Dit zorgt ervoor dat dat tussen 14 000 en 13 000 jaar geleden het debiet en het meegevoerde sediment van de Schelde sterk afnemen waardoor een einde komt aan de migratie van de meanders.

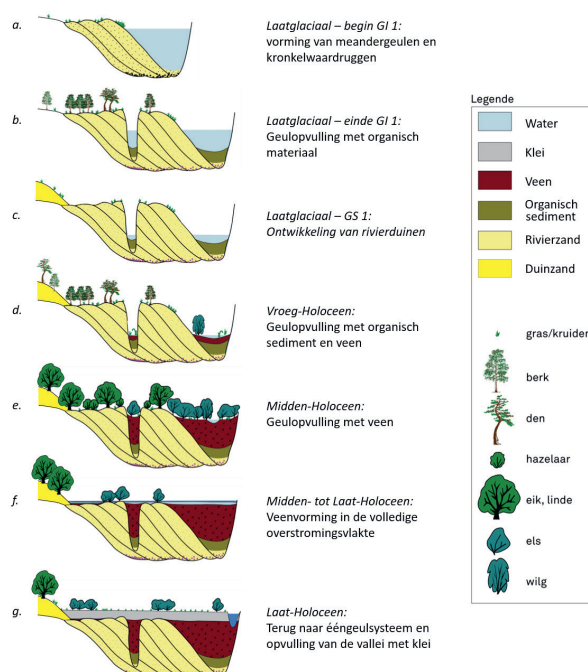
Tussen 12 900 en 11 700 jaar geleden wordt het echter plots weer extreem koud (de Jonge Dryas). Het bos maakte opnieuw plaats voor een open toendra waar de wind vrij spel kreeg. De rivierbedding komt periodiek droog te liggen waardoor zand kan opwaaien dat stuifzandduinen langsheen de loop



Figuur 4: Geomorfologische detailkaart van de meander van Berlare: 1 rand van de laatglaciale riviervlakte; 2 fossiele rivierbedding; 3 fossiele kronkelwaardrug; 4 huidige Schelde; 5 rivierduinen; 6 hoogte in TAW. Naar Van Strydonck M. 2000, p. 28.

van de grote rivieren vormt. Alhoewel de laagste exemplaren later opnieuw afgedekt worden, zijn in de Geosite nog tal van dergelijke duinen bewaard. Niet toevallig liggen de dorpen Berlare en Uitbergen (de “berg”-naam suggereert het al) op dergelijke duinen, om de Barendonkkapel (“donk” staat voor droge ophoging in een nat gebied) niet te vergeten. Maar ook de Hoge Berg in het zuiden van Berlare is zo’n restant en in de Kalkense Meersen zijn eveneens lage duinen uit deze tijd bewaard gebleven (fig. 2 en 4).

Met de intrede van het Holoceen komt het hele landschap geleidelijk aan onder bos te liggen. De neerslag wordt door de bomen grotendeels verdampt en hun wortels houden de erosie tegen. Bijgevolg neemt het debiet van de Schelde sterk af, zodat er niet veel meer overblijft dan een kleine stroom in een moerasbos. De oudere geulen vullen zich met veen en een ontoegankelijk moerassig broekbos neemt uiteindelijk de hele vallei in (fig. 5).



Figuur 5: Schematische evolutie van landschap en vegetatie in de Benedenscheldevallei tijdens het laatglaciaal en het Holoceen: GI 1: Groenland interstadiaal 1, ca. 14 700 – 12 900 cal BP; GS 1: Groenland stadiaal 1, ca. 12 900 – 11 700 cal BP. Aangepast naar Perdaen Y. 2011.

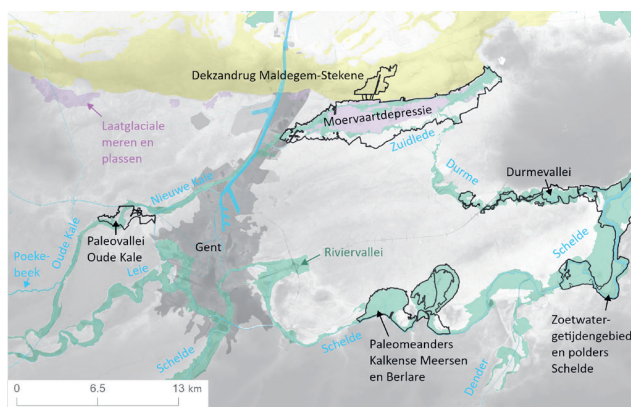
Tot zo’n 5000 jaar geleden was de invloed van de mens op het landschap van weinig tel. Jagers-verzamelaars grijpen slechts minimaal in op de begroeiing. Dat verandert met de komst van de landbouwers in het neolithicum (ca. 5000 jaar geleden). Die kappen bos om akkers aan te leggen met als gevolg dat er weer erosie ontstaat en sediment in de rivier terecht komt. Dit betekent het einde van de veengroei waardoor zo’n 2800 jaar geleden een nieuw meanderend riviersysteem ontstaat, weliswaar van veel kleinere omvang dan zijn laatglaciale voorloper. Grosso modo komt deze rivier overeen met de Schelde voor de rechtekkingen van vorige

eeuw. Voorbeelden daarvan zijn zichtbaar aan de “Oude Schelde” in de Kalkense Meersen en in een bocht ten noordoosten van de Bergenmeersen.

Deze trend zet zich door in de metaaltijden en de Romeinse tijd. Winteroverstromingen laten telkens een laagje sediment achter zodat er tegen de volle middeleeuwen (1000-1200 n. Chr.) zich een kleipakket van ca. 2 m dikte gevormd heeft. Om de rivier in bedwang te houden en de valleigronden te kunnen gebruiken, begint men vanaf de 11^{de} tot 13^{de} eeuw dijken te bouwen, waardoor grotendeels een einde komt aan de overstromingen en dus aan bijkomende kleiafzettingen.

Het toponiem “meers” duidt op vochtige weiden, meestal in gebruik als hooiland. De Kalkense Meersen waren van de 16^{de} eeuw tot de jaren '60 van de vorige eeuw dan ook in gebruik als vloeimeersen. Het gebied van de Geoparksite werd ook gebruikt voor grondstoffenwinning. In de laatglaciale geulen in Berlare Broek, Turfput, Donkmeer en de Kalkense Meersen werd veen gedolven van eind 17^{de} eeuw tot begin 19^{de} eeuw. De meeste waterplassen in het gebied zijn het gevolg van deze turfwinning. Duinen werden afgegraven voor lokale zandwinning en om de zandhonger voor de aanleg van de E17 te stillen werd de Nieuwdonkvijver doorheen de kronkelwaardafzettingen gegraven.

De Schelde onder controle houden, is in de 21^{ste} eeuw nog steeds een heikel punt, zeker met de klimaatwijzigingen in het verschiep. Het Sigmaphan moet daarbij soelaas brengen met enerzijds hogere dijken en anderzijds meer ruimte voor water. De Bergenmeersen en een deel van de Wijmeersen zijn tijdens de afgelopen decennia ingericht als zoetwatergetijdennatuur, waar met elke vloed het water het gebied binnen loopt. De Paardenweide en de rest van de Wijmeersen komen als gecontroleerde overstromingsgebieden enkel bij hoge waterstanden onder Scheldewater te liggen, terwijl de Kalkense Meersen en het Paardenbroek *wetland*-biotoop vormen. Tenslotte wordt het populierenbos van het Berlare Broek omgevormd tot een inheems moerasbos.



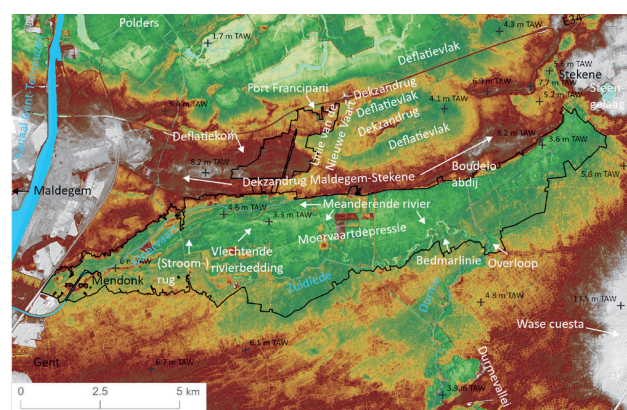
Figuur 6: Deel van de Vlaamse Vallei met het dekzandrugcomplex tussen Maldegem en Stekene en laatglaciale plassen ten zuiden daarvan, waaronder de Moervaart. De diverse Geosites zijn in zwart afgetekend. Bron: basisbeschrijving Geosites opgemaakt door GATE archeologie.

5.2. Moervaartdepressie en dekzandrug Maldegem – Stekene (37)

Als er één Geosite is waar je de impact van snelle klimaatveranderingen wil ervaren, dan is het wel de Moervaartdepressie met aansluitend de grote dekzandrug Maldegem-Stekene. Best ben je voorzien van een grondboor om de meerbodem te traceren, maar als de boeren net geploegd hebben, kan je ook zo de moeraskalk aan het oppervlak zien liggen. Ook het rationeel ontginningslandschap uit de middeleeuwen, de verdwenen Boudelo-abdij en de recent ter ziele gegane suikerfabriek zijn troeven in het landschappelijk verhaal. De evolutie gaat nog verder in de toekomst want als natuurcompensatiegebied voor de Gentse havenuitbreiding wordt gewerkt aan een gedeeltelijke vernatting van het gebied. De fiets is het ideale vervoermiddel om het toch ruime gebied te verkennen. Op relatief korte termijn zou er een infohoekje moeten komen in het Provinciaal Domein Puyenbroeck en zouden er enkele borden specifiek over de geologie moeten bijkomen.

De Moervaartdepressie is een groot, laaggelegen gebied dat zich oost-west uitstrekt van Mendonk tot Stekene en ongeveer 25 km² omvat. Hoewel hoofdzakelijk vlak (3,5 tot 4 m TAW) is er toch een microreliëf waar te nemen (fig. 7). Aan de noordkant stroomt de Moervaart terwijl de Zuidlede bij benadering de zuidelijke grens vormt. De noordgrens is een tamelijk abrupte overgang naar de grote dekzandrug terwijl de zuidgrens diffuser verloopt en geleidelijk overgaat in het dekzandlandschap. De grote dekzandrug staat gemeenzaam gekend onder de benaming dekzandrug Maldegem-Stekene, maar is in feite veel langer en verloopt van Gistel tot Verrebroek. Tussen Maldegem en Stekene sluit die echter de Vlaamse Vallei af, vandaar die benaming. De hoogte varieert tussen de 4 en 8 m TAW en waar de zuidgrens van de rug duidelijk waarneembaar is, verloopt de noordgrens veel geleidelijker en gaat die over in de polders van Zeeuws-Vlaanderen (fig. 7).

Tijdens de eindfase van het Weichsel pleniglaciaal (20 000 tot 15 000 jaar geleden) waait de wind een aaneengesloten



Figuur 7: Hoogtekaart van de Moervaartdepressie en dekzandrug Maldegem-Stekene, met aanduiding van plaatsnamen, landschappelijke eenheden en hydrografische elementen. Bron: DHM VII Agentschap Informatie Vlaanderen; AHN3 Rijkswaterstaat.

serie parallelle zandruggen met westzuidwest-oostnoordoost oriëntatie op uit de bestaande zandvlakte. Tussen de cuesta van het Meetjesland en de Wase cuesta vormt de meest zuidelijke rug op den duur een aaneengesloten geheel waardoor de Vlaamse Vallei, die tot dan toe de drainage vormde van het toenmalige Scheldebekken, wordt afgedamd. Ongeveer op datzelfde moment zoekt de Schelde zich een nieuwe weg via het doorbraakdal van Hoboken. Welk van beide fenomenen het eerst kwam en wat oorzaak en gevolg was, is nog voor discussie, maar vast staat dat de stroomrichting van de Schelde gewijzigd wordt. Bovendien zorgt die afdamming ervoor dat de afwatering naar het noorden geblokkeerd geraakt. Met het smelten van de permafrost komt veel water vrij en ontstaan zo een aantal ondiepe meren tegen de zuidrand van de dekzandrug aan. De Moervaartdepressie was veruit het grootste van die meren.

Aan het begin van het Weichsel laatglaciaal, zo'n 14 500 jaar geleden, wordt het warmer en verandert het landschap van een open toendra in een open berkenbos en dan in een boreaal naaldwoud. Deze veranderingen, die ruim een millenium duren, gaan schoksgewijs met vele, korte omschakelingen naar een kouder en droger klimaat. Zand dat reeds was afgezet wordt daarbij herhaaldelijk weer opgewaaid en opnieuw afgezet.

De meest kenmerkende afzetting van het vroegere meer dateert uit deze periode: een laag van maximaal 2 m dik, opgebouwd uit een afwisseling van kalkrijke, venige en zandige afzettingen (fig. 8). De kalk (gyttja) en het veen vertegenwoordigen de warme, nattere fasen van het laatglaciaal (vanaf ca. 14 500 jaar geleden) met een ondiep meer in een toendralandschap dat geleidelijk verandert naar een dieper meer (max. 3 tot 4 m diep) in een open berkenbos (fig. 9). De kalk zou door het grondwater uitgespoeld zijn

uit de dekzandrug en op de meerbodem neergeslagen. Deze kalklaag komt nu bij het ploegen boven als witgele brokken, vooral dan in het gebied tussen Kalvebrug en Koebrug.

De verdere ontwikkeling van het meer wordt tijdelijk onderbroken door koudere fases. Hierdoor wordt het meer een tijdlang ondieper en waait er zand in het meer. Tijdens zo'n koudere fase (ca. 13 300 jaar geleden) ontstaat er een overloop door de insnijding van de Durme richting Schelde. Daardoor daalt de waterspiegel van het meer geleidelijk aan en verandert het in een moeras.

Tegelijkertijd vervenen de vlechtende rivieren die vanuit het westen het meer van water voorzien, tot er maar één inloop meer overblijft. In het microreliëf of op een digitaal hoogtemodel zijn de oude rivierbeddingen en de (stroom)ruggen ertussen vandaag nog herkenbaar in het westen van de Moervaartdepressie. De inloop verandert zo'n 13 000 jaar



Figuur 8: Foto van een sleuf gegraven door de meersedimenten bij Moerbeke. © UGent-vakgroep archeologie.



Figuur 9: Impressie van het meer omstreeks 14 000 jaar geleden. © Geopark Schelde Delta, tekening Ulco Glimmerveen.

geleden naar een meanderende rivier die het droogvallende meer doorsnijdt en aansluit bij de Durme. Ten zuiden van Wulfsdonk aan Etbos is de depressie van de rivierbedding het best zichtbaar.

Tussen 12 800 en 11 700 jaar geleden, tijdens een laatste stuiptrekking van de Weichsel ijstijd, wordt het voor de laatste keer erg koud en droog. Opnieuw krijgt de wind vrij spel en de open vegetatie laat toe dat het zand opnieuw verplaatst wordt en zelfs deels de noordelijke oever van de Moervaartdepressie afdekt. De meanderende voorloper van de Durme begint zich met organische sedimenten te vullen als het meer verdwijnt. De toenemende bebossing en de verlaging van het rivierdebiet in het Vroeg Holoceen versnelt dit proces (fig. 10).

Tijdens het daaropvolgende Midden Holoceen raken de meanderende riviergeulen van de Durme volledig gevuld met veen. Op de dekzandruggen komt bos en heide tot ontwikkeling op arme zandbodems (fig. 11). Desondanks zal de mens zich in dat overwegend natte landschap net op die ruggen vestigen om tijdens het neolithicum, de metaaltijden en de Romeinse tijd kleine landbouwnederzettingen in te richten. De geleidelijke ontbossing leidt tot een open heide- en graslandschap op de dekzandruggen tijdens de Romeinse tijd. De natte gebieden, zoals de Moervaartdepressie, blijven grotendeels van menselijke activiteit gespaard waardoor het bos zich kan handhaven. Tijdens de laat-Romeinse tijd vermindert de menselijke activiteit en dat blijft zo tijdens de vroege middeleeuwen, waardoor een vrijwel aaneengesloten bosgebied met heide op de droge en schralere bodems kan ontstaan.

Onder impuls van de graven van Vlaanderen begint men vanaf de 11^{de} eeuw met de systematische ontginning van

bos- en heidelandschappen. Door overexploitatie en uitputting veranderen de schrale zandbodems in braakliggende heidegronden, wastina's of velden genoemd. In de Moervaartdepressie proberen vanaf de 13^{de} eeuw abdijen waaronder de Boudelo-abdij de gronden in cultuur te brengen. Kanalen en grachten worden gegraven om het gebied droog te leggen en om te vormen tot weilanden. Turf wordt gestoken in de met veen gevulde geulen in het noorden van de Moervaartdepressie en in de Zeeuwse polders. Om deze brandstof naar de grote steden en vooral Gent te vervoeren legt men turfkanalen aan. In de patronen van de wegen, de waterlopen en de perceelsvormen (stroken en regelmatige blokken) herkent men vandaag nog de middeleeuwse ontginningssporen. Op de zandrug ontwikkelen zich de dorpen en gehuchten, terwijl de depressie onbewoond blijft.

De oorlogen die vanaf de late 16^{de} eeuw onze regio teisteren, laten ook dit gebied niet onberoerd, temeer daar de frontzone zich hier situeert. Tijdens de Tachtigjarige Oorlog wordt dwars op de grote zandrug de Linie van de Nieuwe Vaart aangelegd, met de forten Francipani, Papemutse en Terwest. In de Moervaartdepressie buigt die af in westelijke richting naar de Sassevaart (voorloper van het huidige kanaal van Terneuzen). Begin 18^{de} eeuw ontbrandt de Spaanse Successieoorlog en wordt de Bedmarlinie aangelegd in het zuiden van de Moervaartdepressie en meer naar het oosten verder op de dekzandrug. Grachten, afgevlakte aarden wallen, vreemde perceelsvormen, paden en toponiemen verwijzen nog naar al die militaire bouwwerken.

In 1819 bouwt men de Westmeersmolen (vandaag als halve stenen molenromp bewaard) om de Westmeersen in Mendonk droog te malen. De tweede helft van de 18^{de} eeuw geeft aanleiding om door het graven van greppels in stroken (zogenaamde rabatten) een deel van de Moervaartdepressie



Figuur 10: Zicht op dezelfde plek omstreeks 10 500 jaar geleden. Het meer is verdwenen en de meanderende Durme slingert zich doorheen het moerassig landschap. © Geopark Schelde Delta, tekening Ulco Glimmerveen.

te bebossen. De niet-beboste kloostergronden worden geprivatiseerd. In 1869 wordt in Moerbeke op de dekzandrug aan de overgang naar de Moervaartdepressie de suikerfabriek door de familie Lippens opgericht, gelegen aan de kort daarvoor aangelegde spoorweg Lokeren-Zelzate. Zowel de suikerfabriek als spoorweg zijn nu verdwenen maar nog herkenbaar in de dorpsaanleg of het landschap. De beschermde vaporebrug uit het interbellum getuigt nog van de spoorweg. In de Eerste Wereldoorlog benut de Duitse bezetter de Moervaartdepressie als natuurlijke hindernis tegen een potentiële inval uit Nederland en bouwt aan de zuidzijde een bunkerlinie van de zogenaamde *Hollandstellung*, die vandaag nog te zien is. In de jaren '20 van vorige eeuw begint men met de aanleg van pompgemalen, met het doel de meersgronden als weiden te behouden. Tot de Tweede Wereldoorlog bleef het landschap grotendeels ongewijzigd. Modernisering van de landbouw en een betere bemaling alsook een beperkte bewoning wijzigen daarna het uitzicht tot wat we vandaag kunnen waarnemen: een afwisseling van akkers, grasland en bos met schaarse bewoningskernen. De laatste jaren worden er nieuwe natuurgebieden ingericht en investeert men in vernatting van de bodem als compensatie voor verloren natuurwaarden in het Gentse havengebied. Dit alles geschiedt in nauw overleg met de lokale bevolking en de landbouwers¹¹.

5.3. Andere Geosites in Vlaanderen

Overlopen we figuur 1 van west naar oost dan starten we vanzelfsprekend met het Zwin (19), dat als middeleeuwse

getijdengeul met heel veel menselijke invloeden meer dan bekend genoeg is en van een uitstekend infopunt is voorzien.

De Zwinpolders rond Damme (21) sluiten aan bij dat verhaal en leveren met hun talrijke dijken en dijkdoorbraken een doorsnede van de menselijke interventies om het water onder controle te krijgen of het te gebruiken in militaire acties.

Het Kregen- en dekzandgebied Sint-Margriete-Aardenburg (22), dat grensoverschrijdend is, sluit bij die bedijkingsgeschiedenis aan, maar verradt ook de groeiende invloed van de Westerschelde. Het rechthoekige verloop van de kregen vormt een afdruk van het vroegere perceleringspatroon.

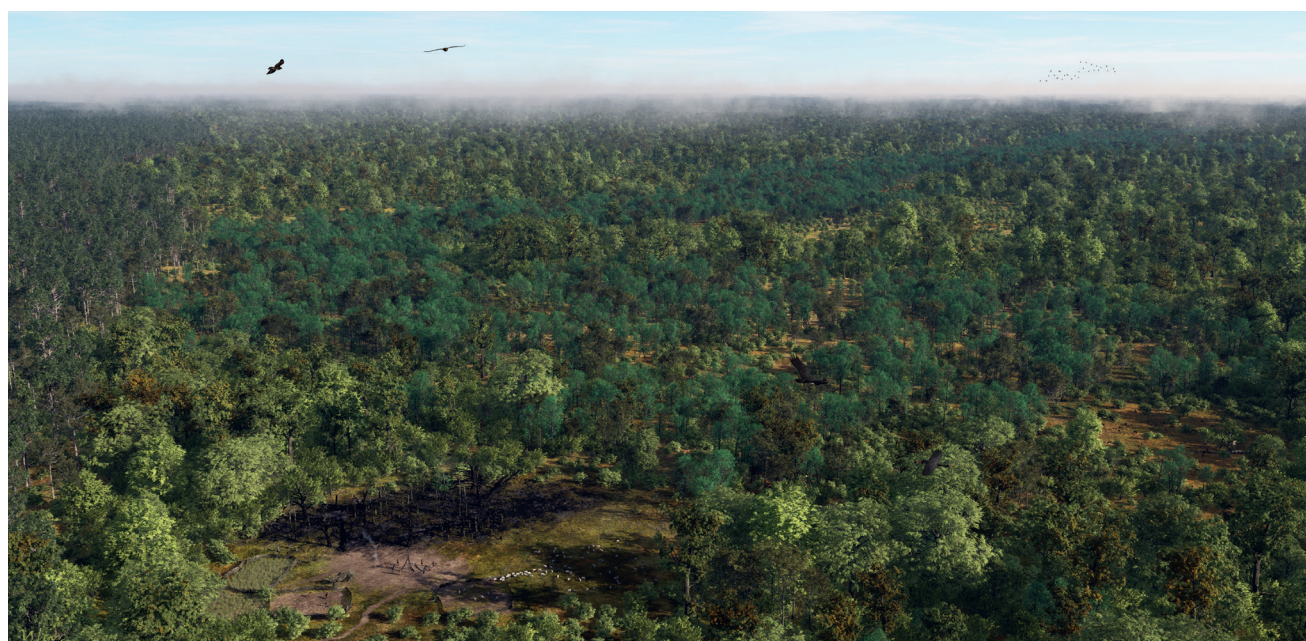
Het verhaal van de Cuesta van Oedelem-Zomergem (40), één van de heuvelgebieden aan de rand van de Vlaamse Vallei, gaat over veel oudere lagen, maar ook over 18^{de}-19^{de}-eeuwse ontginningen. De Drongengoedhoeve is daarvoor een ideaal uitgangspunt, met zijn tentoonstelling over "Het geheim van de cuesta", zijn gidsbeurten en educatieve werking over dit onderwerp en zijn "Landschapsinfocentrum"¹².

De Paleovallei van de Oude Kale (39) ligt slechts voor de helft in het Geopark en is op het gebied van geologische informatie nog maar matig ontsloten. Als vroegere bovenloop van de Durme is er echter de interessante link met de Moervaartdepressie.

De Braakmanregio (23) strekt zich ook over beide landen uit

¹¹ Dit gebeurt via het project Moervaartvallei. Meer info op <http://moervaartvallei.be/>

¹² Meer info op <https://www.drongengoedhoeve.be/>



Figuur 11: Zelfde zicht omstreeks 6 500 jaar geleden. Het nat bos heeft de vallei gevuld, de Durmeloop is in de groenere bomen nog herkenbaar en vooraan zie je de eerste landbouwnederzetting. © Geopark Schelde Delta, tekening Ulco Glimmerveen.

en is een mooi voorbeeld van een ingepolderde getijdengeul van aanzienlijke omvang, die het landschap en de geschiedenis van de regio heeft gekleurd. Hier is nog werk aan de winkel op het vlak van informatieverbreiding.

De Kleigroeve Steengelaag (38) in Stekene is dan weer één van de weinige kleigroeven van de Boomse klei die niet is volgelopen met water. Hier kan men de diepte van een dergelijke groeve ervaren.

De Durmevallei (31) met zijn afgesneden bochten en zijn getijdenrivier met een bijzonder fenomeen, nl. de mascaret of vloedbranding.

Het Zoetwatergetijdengebied en polders van de Schelde (30) is bijzonder omwille van dat de getijden hier enkel uit zoetwater bestaan, wat een aparte invloed heeft op de schorren en slikken. Ook de waterbeheersingswerken van het Sigmaphan zijn bijzonder boeiend en gevarieerd. De middeleeuwse bedding van de Oude Schelde bij Weert is een mooi voorbeeld van een natuurlijke loopverandering en een zeldzaam overblijfsel van de Schelde zoals die er uitzag toen ze nog geen noemenswaardige getijdenwerking kende.

De Wase Cuesta (35) die gekoppeld is aan het doorbraakdal van Hoboken verdient zeker ook een bezoek, temeer daar hier het Fort van Steendorp met zijn unieke vleermuisenpopulatie het verhaal kleurt. Uiteraard zijn er hier ook verlaten groeven bij de vleet, maar ook kleinschalige ontginningen. De Barbierbeek (34) is een actieve meanderende beek die de Wase Cuesta doorsnijdt en waarlangs aan beide zijden nog goed bewaarde bolle akkers te zien zijn.

De Rupelvallei (33) heeft ondanks de rechte trekking van de rivier tal van natuurplekken bewaard en is de maritieme poort naar Brabant. Een nieuw infocentrum is gepland voor de komende jaren.

De Cuesta van Boom (32) wordt getekend door de talrijke sporen van ontginningen van groeven van de Boomse klei en de baksteennijverheid, zoals in Noeveren. Uitleg en uitzicht over de kleiwinning en het landschap krijgt men op de wassertoren van Rumst.

De Wase Scheldelpolders (28) vertellen een verhaal van veenvorming en ontginning, inpoldering en militaire inundatie, landbouw, ontpoldering en havenindustrie. In de infokeet Grenspark Groot Saeftinghe bekom je informatie over het project van het Sigmaphan¹³.

De Brakwaterschorren van de Zeeschelde (29) sluiten hierbij aan en illustreren de dynamiek van een getijdenrivier en de menselijke invloed hierop.

Bij de Brabantse Wal – Kalmthoutse Heide (15) hebben we enerzijds een schitterend voorbeeld van een steilrand, ontstaan door een sterke fluviale erosie tijdens het Pleistoceen en anderzijds ook de afzetting van belangrijke rivierduincomplexen op de hoge kant van de Wal.

BEKNOPTE BIBLIOGRAFIE

- Bogemans F., Meylemans E., Jacobs J., Perdaen Y., Storme A., Verdurme I. & Deforce K. (2012). The evolution of the sedimentary environment in the lower River Scheldt valley (Belgium) during the last 13,000 cal. BP. *Geologica Belgica* 15, 105–112.
- Bos J. A. A., De Smedt P., Demiddele H., Hoek W. Z., Langohr R., Marcelino V., Van Asch N., Van Damme D., Van Der Meeren T., Verniers J. & Crombé P. (2018). Weichselian Lateglacial environmental and vegetation development in the Moervaart palaeolake area (NW Belgium); implications for former human occupation patterns. *Review of Palaeobotany and Palynology* 248, 1–14.
- Crombé P., De Smedt P., Davies N., Gelorini V., Zwervaegeer A., Langohr R., Van Damme D., Demiddele H., Van Strydonck M., Antrop M., Bourgeois J., De Maeyer P., De Reu J., Finke P., Van Meirvenne M. & Verniers J. (2013). Hunter-gatherer responses to the changing environment of the Moervaart palaeolake (NW Belgium) during the Late Glacial and Early Holocene. *Quaternary International* 308, 162–177.
- Crombé P., Bos, J. A. A., Cruz, F. & Verhegge, J. (2020). Repeated aeolian deflation during the Allerød/Gl-1a-c in the coversand lowland of NW Belgium. *Catena* 188, 104–453.
- De Coster R. (1982). De evolutie van de oude Scheldemeander te Berlare. *De Aardrijkskunde* 6, 317–332.
- De Moor G. & Heyse I. (1978). De morfologische evolutie van de Vlaamse Vallei. *De Aardrijkskunde* 4, 343–376.
- Kiden P. (1991). The Lateglacial and Holocene Evolution of the Middle and Lower River Scheldt, Belgium. In: Starkel L., Gregory K.J. & Thornes J.B. (eds.): *Temperate Palaeohydrology*. John Wiley and Sons, Chichester, pp. 283–299.
- Kiden P. (2006). De evolutie van de Beneden-Schelde in België en Zuidwest-Nederland na de laatste ijstijd. *Belgeo - Revue belge de géographie* 279–294. <https://doi.org/10.4000/belgeo.12025>.
- Kiden P., Schokker J., Hettelaar J., Reindersma R.N. & Trabuco Alexandre N.N. (2021). Geologische Kaart Geopark Schelde Delta. TNO - Geologische Dienst Nederland en UNESCO Global Geopark Schelde Delta in oprichting, Utrecht.
- Storme A. (2020). Holocene environmental evolution of the Middle and Lower Scheldt basin in northern Belgium: a multi-proxy study. Doctoraatsverhandeling, Universiteit Gent.
- Strydonck M. & De Mulder G. (red.) (2000). *De Schelde - Verhaal van een rivier*. Davidsfonds, Leuven.



**SCHELDE
DELTA**

ASPIRING
GLOBAL
GEOPARK

¹³ Meer info op <https://havenland.be/havenlandpoort/infopunt-hedwigepolder/>