



Paleontologie

Rondstruinen aan de voet van de White Cliffs of Dover

De krijtkliffen van Kent en East-Sussex

▲ Afb 1. Het iconische beeld van de 'White Cliffs of Dover' bij aankomst in de haven.

door Marjolein Heurman

marjoleinheurman@hotmail.com

*There'll be bluebirds over
The white cliffs of Dover
Tomorrow
Just you wait and see*

Zo bezong Vera Lynn in de oorlogsjaren de White Cliffs of Dover. Symbool van Engeland, symbool van thuis voor de Britse soldaten die vochten overzee. De Romeinen zagen ze toen ze de zee overstaken. Julius Caesar was geïmponeerd door deze geweldige verdediging waardoor hij moeite had een plek te vinden om aan land te gaan. In zijn verslag schreef hij dat de kust ongeschikt was om op te landen. Hij voer verder en vond uiteindelijk noordelijk van Dover een plek om te landen. Het is niet verwonderlijk dat de imponerende hoge kliffen sinds mensenheugenis een belangrijke rol spelen in de verdediging van het Britse eiland, de toegang tot Engeland. De White Cliffs of Dover (afb. 1), ze zijn er altijd. Soms zie je ze al als je vanuit Frankrijk wegvaart en soms zie je tot vlak voordat je de haven van Dover binnenvaart helemaal niets en zijn ze in dikke mist gehuld. Albion, de eerst beschreven naam voor Engeland, zou afkomstig zijn van de naam van een Keltische stam. Maar de Romeinen legden al de link met Albus, hun Latijnse woord voor wit, en de Witte toegangspoort tot dit eiland.

De Downs

Menig volk dat Engeland heeft geprobeerd te veroveren of te koloniseren, heeft de kliffen gezien en zich wellicht afgevraagd waarom dit eiland zo ontoegankelijk

leek, wat er verborgen lag achter de meters hoge spierwitte rotsen. En hoog zijn ze! Bij Dover rijst een hoge klif 110 meter boven de zee uit. Het hoogste punt van de witte kliffen ligt echter meer dan 100 km westwaarts bij Beachy Head, waar een klif 162 meter stijl boven de zee uittorent.

De kliffen maken deel uit van de North en South Downs, een kalksteengebied in het zuidoosten van Engeland. De benaming Downs komt van het Oud-Engelse woord voor heuvel, *dun*. De witte kalksteenbodem maakt dit gebied een bijzondere habitat voor veel kalkminnende planten, die elders in het land niet of nauwelijks voorkomen.

Twee delen van de North Downs zijn verklaard tot Areas of Outstanding Natural Beauty. Het grootste gedeelte van de witte kliffenkust is beschermd als Site of Special Scientific Interest (SSSI). De North Downs liggen voornamelijk in Surrey en Kent van Farnham tot Dover. De South Downs liggen in Sussex en Hampshire en loopt van Itchen Valley tot Beachy Head. Langs de hele kustlijn van de genoemde counties (m.u.v. Surrey) vind je, met af en toe een onderbreking, krijtkust. In feite loopt dit kalkpakket door onder het Kanaal en aan de overkant, in Normandië zie je het vervolg van deze kalksteenformatie.

Voor ons is het gebied in Zuidoost-Engeland relatief makkelijk te bereiken. Vanuit Duinkerken of Calais kunnen we het kanaal per ferry oversteken of de tunnel onder het Kanaal door nemen. Direct bij aankomst zit je dan midden in dit geologisch erg interessante gebied.

► Afb. 2. In deze lithostratigrafische tabel zijn de chalk-formaties vermeld zoals deze in Zuid-Engeland genoemd worden. In de noordelijke chalk-provincie (Norfolk en noordoelijker) gelden andere formatiebenamingen. Vereenvoudigd naar Smith/Batten (2012).

Geologische geschiedenis

De gesteenten van de Downs zijn ontstaan tijdens het Krijt. Deze periode, die na het Jura komt en deel uitmaakt van het Mesozoïcum, begon zo'n 145 miljoen jaar geleden en eindigde met de beroemde meteorietinslag die een einde maakte aan de heerschappij van de dinosauriërs op aarde, 66 miljoen jaar geleden. De witte kliffen zijn gevormd in het Boven-Krijt. De oudste lagen zijn de Greensand lagen uit de Upper Greensand Formatie. De naam zegt het al, de zandsteen die in deze formatie zit is wat groenig van kleur door de aanwezigheid van glauconiet. Deze lagen zijn afgezet in het Albien (bovenste etage van het Onder-Krijt) en het Cenomanien (onderste etage van het Boven-Krijt) en dat maakt ze tussen de 113 en 95 miljoen jaar oud. Dit gesteente is dus niet wit, maar ligt onder de witte kalk en komt hier en daar aan de kust aan de oppervlakte.

Bovenop het Upper Greensand ligt de Chalk Group en dit is de gesteenteformatie waar de typerende witte

Ma			Nomenclature Uncertain
70	Maastrichtien	White Chalk Group	Portsdown Formation
75	Campanien		Culver Formation
80			Newhaven Fm
85			Seaford Formation
			Lewes Formation
90	Turonien		New Pit Fm
			Holywell Fm
95	Cenomanien		Grey Chalk Group
		West Melbury Formation	

kalk bij hoort. De Chalk Group is recentelijk onderverdeeld in twee subgroepen, de White en de Grey Chalk Subgroup (eerder benoemen Lower, Middle en Upper Chalk). Deze twee subgroepen zijn op hun beurt weer onderverdeeld in formaties (afb. 2). De ouderdom van de kalksteen die in deze periode is afgezet varieert van begin Cenomanien (100 miljoen jaar geleden) tot eind Maastrichtien (66 miljoen jaar geleden).

In het Nederlands wordt het type gesteente dat de Engelsen *chalk* noemen krijt of krijtkalk genoemd. Deze Nederlandse naam zal ik verder ik de tekst ook hanteren, de benaming *chalk* zal ik alleen gebruiken waar het gaat om de geologische formaties. Om het verschil met het Nederlandse woord voor het tijdperk Krijt duidelijk te maken, wordt dit met een hoofdletter geschreven en het gesteente met een kleine letter.

Krijtkalk, een massa aan fossielen

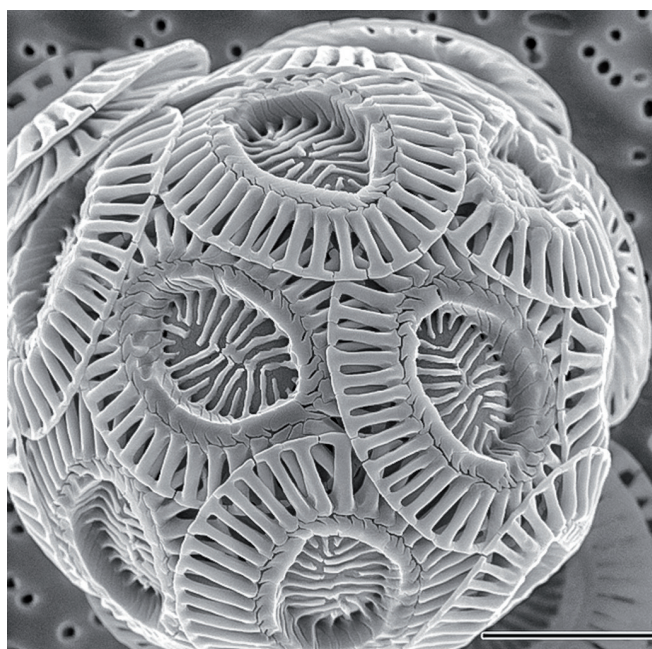
De krijtkalk zelf bestaat voor het overgrote deel uit het mineraal calciet. Niet in kristalvorm, maar als microscopische bouwstenen van de kalk. Het is in feite een soort fossiel massagraf van de exoskeletten van miljarden piepkleine eencellige algen, genaamd coccolithoforen. De losse plaatjes waaruit ze zijn

opgebouwd noemen we coccolieten (afb. 3); het zijn de calciethoudende plaatjes van hun uitwendige skeletten.

Tijdens het Krijt was het gebied dat nu Engeland is, maar ook Nederland, delen van Duitsland, Denemarken, België en Frankrijk, grotendeels bedekt door zee. Het was warmer dan tegenwoordig en de zeespiegel lag waarschijnlijk meer dan honderd meter hoger. In de bovenlaag van de zee leefden ontelbaar veel eencellige algen, die na hun dood naar de zeebodem zonken en waar de calcietplaatjes in de loop van de tijd een steeds dikkere laag gingen vormen. Ook dienden de coccolithoforen als voedsel en vonden de calcietplaatjes hun weg naar de zeebodem in de uitwerpselen van onder meer kreeftachtigen.

De krijtkalk is relatief zuiver, er is slechts lichte 'vervuiling' van zand en slib in de lagen. Gemiddeld werd een halve millimeter krijt per jaar afgezet. En dan te bedenken dat er plekken onder het vasteland van het Verenigd Koninkrijk zijn waar dit krijtpakket maar liefst vijfhonderd meter dik is...! Onder de Noordzee zijn zelfs plekken waar men een 1100 m dik krijtkalkpakket heeft aangetoond.

Dit coccolietenslib veranderde onder druk – omdat het steeds dieper begraven raakte – in krijtgesteente en aan het einde van het Krijt werd het hele pakket omhoog geduwd door dezelfde tektonische beweging die ook de Alpen creëerde. Heel lang hebben Zuid-Engeland en 'het continent' aan elkaar vastgezet. Het pakket krijtkalk liep van Engeland door in Frankrijk en het Kanaal bestond nog niet. De Noordzee stond aan de zuidkant niet



▲ Afb. 3. *Emiliania huxleyi* coccolithofoor. Bron: Alison R. Taylor via Wikimedia Commons CC-BY-2.5.

in contact met de Atlantische Oceaan, die aan het ontstaan was. Ruwweg van het gebied rondom Hastings tot Boulogne-sur-Mer lag onder het zachte krijtpakket een harder en ouder gesteente uit Jura en Carboon, dat mee omhoog was gestuwd en ervoor zorgde dat het Kanaal tussen Engeland en Frankrijk niet doorbrak. Dit noemen we de Weald-Artois anticlinaal. Zee en rivieren zorgden voor erosie van het zachte krijtpakket, behalve hier.

Vroege Brexit

Toen in het Pleistoceen het noorden van Europa diverse keren onder een laag landijs kwam te liggen, ontstond er tussen dit ijs en de landbrug een smeltwatermeer. Zo'n 425.000 jaar geleden was de watertoevoer zo groot dat er een gigantische waterval moet zijn geweest bij de landbrug tussen het huidige Frankrijk en Engeland, waarbij miljoenen kubieke meters water per minuut met geweld naar beneden stortten in de lager gelegen Atlantische Oceaan. Vermoedelijk zijn hierbij delen van de landbrug weggeslagen en ontstonden er smalle doorgangen voor het water. Men denkt dat tussen 225.000 en 160.000 jaar geleden de landbrug definitief doorbrak en de eerste 'Brexit' plaatsvond: Groot-Brittannië werd gescheiden van het Europese vasteland.

Walhalla voor fossielenliefhebbers

De hele kust met krijtkalk, van Yorkshire tot Devon, is geliefd onder fossielenverzamelaars omdat de witte kliffen bijzonder rijk zijn aan erg mooi bewaarde fossielen. Veel ervan zijn zee-egels, zeesterren en tweekleppigen. Maar je kunt er op een aantal plekken ook ammonieten en zelfs haaientanden of resten van mariene reptielen vinden. Voor verzamelaars van mineralen is het helaas een wat minder veelzijdig zoekgebied, want mineralen zijn hier zeldzaam.

In de White Chalk zitten regelmatige, horizontale, zwarte vuursteenbanden (afb. 4), meestal vrij donkergrijs tot zwart. Door de jaren heen spoelden deze keiharde vuursteenbanken uit de zachte krijt, die natuurlijk makkelijk weg-erodeert. Deze vuursteen komt in grote massa's op de stranden onder de kliffen te liggen. Soms zie je in de stukken vuursteen afdrukken van fossielen, zoals zee-egels, bryozoa (mosdiertjes) of schelpen, of holtes met kwarts kristalletjes of trosvormige chalcedoon.

Deze horizontale regelmatige zonering zie je niet alleen in de vuursteenbanden, maar ook in de verschillende krijtlagen, onder meer in verschil in hardheid. Men gaat ervan uit dat deze zonering in de opeenvolgende lagen kunnen zijn ontstaan zijn door de Milanković-cycli: astronomische, cyclische variaties, die zorgen voor verandering van het klimaat op aarde. Die cyclische variaties zijn: de verandering van de baan die de aarde om de zon maakt, de verandering in de hoek van de aardas en de verandering in de rotatie-as van de aarde. In sommige lagen uit het Cenomanien en Turonien zijn ook bewezen gevonden voor vulkanische activiteit (niet in het gebied zelf, maar aangevoerd via wind), waardoor de lagen gecorreleerd kunnen worden aan afzettingen van dezelfde ouderdom elders in Europa.



▲ Afb. 4. Banden met zwarte vuursteen in de kliffen bij de Seven Sisters.

Archeologie

De link tussen geologie en archeologie is in dit deel van Engeland erg duidelijk te zien. De witte krijtkalk sprak waarschijnlijk ook tot de verbeelding van de prehistorische mens; de gigantische in de chalk uitgehakte tekeningen zijn hiervan getuige. Bekende 'chalk figures' zijn de Long Man van Wilmington, het Uffington White Horse en de Cerne Abbas Giant (afb. 5). Chalk 'ridges' (langgerekte hoger gelegen kalksteenruggen) vormden ridgeways: oude wegen. Het bekendste prehistorische bouwwerk gebouwd op de bodem van krijtkalk is natuurlijk de steencirkel van Stonehenge.

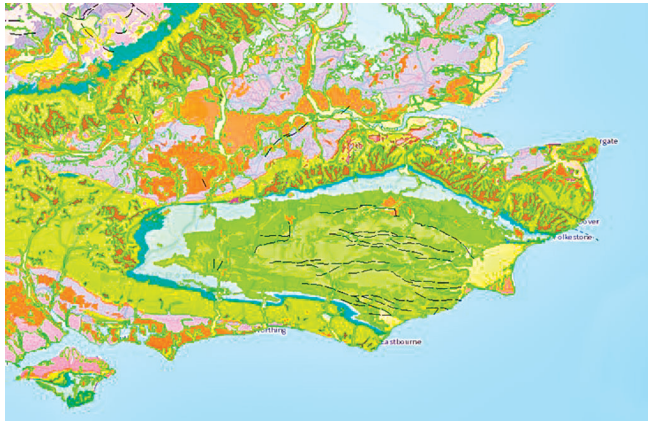


▲ Afb. 5. Chalk-figuur 'Cerne Abbas Giant'.

Chalk-ontsluitingen in Kent en East-Sussex

De krijtkalk bedekt een groot deel van Zuidoost-Engeland (afb. 6), maar het pakket loopt door tot in Yorkshire, waar we de meest noordelijke kustontsluiting met krijtkalk vinden. In Dorset vinden we de meest westelijke kustontsluiting. Afb. 7 en 8.

Wij volgen nu de kustroute langs de mooiste en meest



▲ Afb. 6. Geologische kaart van Kent en East-Sussex. Bevat British Geological Survey materiaal © UKRI 2020.

interessante krijtkustontsluitingen in Kent en East-Sussex. Alle genoemde locaties zijn via het land met de auto te bereiken, meestal wel met nog een kleine wandeling. Je kunt niet zo maar vanaf de klif overal het strand oplopen, hiervoor ben je afhankelijk van trappen die langs de klif naar beneden lopen. Houd goed in de gaten waar deze trappen zijn en hoe deze liggen ten opzichte van de vloedlijn.



▲ Afb. 7. Het meest westelijke stuk Chalk bij Beer, Devon.

Kent - Isle of Thanet

Als we de witte kliffenkust van oost naar west volgen, zien we de eerste kliffen net voor Margate op het Isle of Thanet opdoemen. Dit stukje geeft nog niet veel zoekmogelijkheden. Die komen pas na Margate als je verder reist richting Broadstairs. De laatste jaren zijn grote delen van de kust versterkt met gigantische betonnen muren, die de natuurlijke erosie van de kliffen tegen moeten gaan. Maar gelukkig zijn er nog genoeg plekken waar volop naar fossielen gezocht kan worden. Hierbij moeten twee belangrijke dingen in acht genomen worden. Allereerst de veiligheid. De kliffen zijn instabiel en er vinden regelmatig 'cliff falls' plaats waarbij ogenschijnlijk uit het niets hele delen van de klif instorten. Zoek daarom nooit direct onder of in de klif! Een ander veiligheidsaspect is het getij. Er zijn een groot aantal plekken waar, bij hoogwater, de zee tot aan de klif



▲ Afb. 8. *Glyptocryphus radiatus*, Cenomanien, Grey Chalk Group, St Oswald's Bay.

komt. Let daarom goed op wanneer het hoogwater is (tip: koop of download een getijentabel voor het betreffende gebied!) en zorg dat je weet waar de 'uitgang' is: de trap of het pad de klif omhoog van het strand af. Naast de veiligheid is er ook de beschermingsstatus (Sites of Special Scientific Interest, SSSI) en het daarbij horende verzamelbeleid dat in heel Groot-Brittannië geldt (zie de kadertekst over SSSI).



▲ Afb. 9. De kliffen nabij Broadstairs. De zonering is hier goed te zien.

Bij Broadstairs liggen een paar bekende verzamelstranden (afb. 9). Vanaf Foreness Point richting het zuiden is het strand van Botany Bay goed toegankelijk en levert vaak goede, complete fossielen op. Verderop liggen meerdere stranden die vrij makkelijk te bereiken zijn via de kustweg B2052. De strandopgangen worden aangegeven middels bordjes en er is voldoende parkeergelegenheid. Dit gebied wordt ook wel omschreven als North Foreland. De krijtkalk hier is van Santonien- en Turonien-ouderdom, met *Micrasters* (een veel voorkomende zee-egelsort) en de zeelelies *Uintacrinus* en *Marsupites* als zone-fossielen (fossielen die een bepaalde laag/zone definiëren). Daarnaast zijn er veel losse blokken van *Metopasters*, een zeestersort (afb. 10), te vinden.



▲ Afb. 10. De zeester *Metopaster parkinsoni*, Santonien, Broadstairs.

Ook zijn hier de perfect horizontaal liggende vuursteenbanden goed te zien.

Voorbij Broadstairs ligt Dumpton Gap, dit is altijd een bezoekje waard en zee-egels zijn hier veel te vinden (afb. 11). Dit strand is bereikbaar via de Dumpton Gap Road. Na Dumpton Gap begint de haven van Ramsgate, hier is niet te zoeken en de Chalk is hier niet toegankelijk. De eerstvolgende zoekmogelijkheid is dan weer Pegwell Bay. Pas hier wel op, want dit strand staat er om bekend dat er drijfzand kan ontstaan!



▲ Afb. 11. *Conulus albogalerus*, Santonien, Seaford Chalk, Dumpton Gap.

Kent - The White Cliffs of Dover

Na Pegwell houden de kliffen op en is er een aantal kilometers geen kliffenkust. Hier liggen de oude havenstadjes Sandwich, Deal en Walmer, met hun historische gebouwen en kastelen. Dit is het gebied waar Julius Caesar hoogstwaarschijnlijk wel voet aan wal heeft kunnen zetten na door de ontoegankelijke kliffen bij Dover te zijn afgeschrokken.

Vanaf Walmer Castle verder zuidelijk bereiken we de echte 'White Cliffs of Dover' (afb. 12). De kliffen zijn hier hoog en de stranden een stuk lastiger te bereiken dan rondom Margate en Broadstairs. Het gebied direct

noordelijk van Dover is St Margaret's at Cliffe, goed aangegeven met borden vanaf de haven. Dit stukje kust brengt de nodige risico's met zich mee en hier zoeken kan alleen bij laag tij. De steile kliffen brokkelen continu af en het tij stijgt hier snel tot helemaal aan de klif. Het is verleidelijk om vanaf het strand Ness Point om te lopen, maar er is hier geen pad omhoog en je wordt



▲ Afb. 12. De ferryhaven van Dover, die tegen de witte kliffen is aangebouwd.

bij opkomend tij snel afgesloten van de weg terug. De Chalk is hier voornamelijk Coniacien, Seaford Chalk, en iets verderop ook Lewes Chalk. Tussen St Margaret's Bay en Ness Point liggen vaak grote blokken Chalk op het strand waarin meestal wel zee-egels van de geslachten *Micraster* en *Echinocorys* te vinden zijn (afb. 13). Aangekomen bij Dover zien we Dover Castle. Dit kasteel staat bovenop de krijtklif. Eronder ligt een stelsel aan gangen, dat in de klif is uitgegraven. Door de eeuwen heen heeft dit gangenstelsel op verschillende manieren een bijdrage geleverd aan de verdediging van de Engelse zuidkust.



▲ Afb. 13. Zee-egel verstopst in de krijtkalk.

Kent - Nieuw land

Ten zuiden van Dover ligt het natuurgebied van Samp-hire Hoe. Dit is een mooie bestemming voor een wandeling. Bijzonder is, dat dit natuurgebied vrij recent pas

is aangelegd. Toen de Kanaaltunnel werd uitgegraven, moest men ergens naartoe met de tonnen gesteente (afb. 14) die naar boven gehaald werd. Deze werd allemaal gestort bij een stukje kust net onder Dover, deels in zee en deels op land. Dit 'nieuwe' land werd Samphire Hoe gedoopt, genoemd naar de Rock Samphire, in het Nederlands beter bekend als zeevenkel, die veel groeit op de witte krijtkalk. 'Hoe' is een oude benaming voor land dat uitsteekt in zee. De naam is geïnspireerd op een passage uit Shakespeare's King Lear... *'There is a cliff whose high and bending head looks fearfully in the confined deep... Halfway down hangs one that gathers samphire, dreadful trade!'*



▲ Afb 14. *Discoidea minimus*, een zee-egelsort, afkomstig uit het materiaal uit de tunnelbuis van de Kanaaltunnel, Turonien.

Geopend in 1997 is het tegenwoordig een populair wandelgebied en is bereikbaar vanaf de duidelijk bewegwijzerde A20 van Dover richting Folkestone. Er is voldoende parkeergelegenheid op de 'Pay and display' parkeerplaats.

Een korte chalk-pauze

We vervolgen de route langs de kust in zuidelijke richting. Bij Folkestone maken de witte kliffen plaats voor grijze Gault kleikliffen (Albien, dus ouder dan de krijtkalk). Hier zijn allerlei mooie fossielen te vinden, zoals ammonieten met een mooie parelmoerschaal bewaring, Nautilussen, brachiopoden, krabben, schelpen en blemnieten. Probleem bij deze vindplaats is wel dat niet alle stukken even makkelijk te conserveren zijn en goed inpakmateriaal voor deze vondsten een vereiste is. Hier vind je op het strand bunkers uit de Tweede Wereldoorlog en soms zelfs nog oude munitieresten. The Warren is hier het meest bekende zoekstrand; de weg naar het strand is niet makkelijk toegankelijk en bij nat weer gevaarlijk. Een parkeerplaats is niet aanwezig, maar parkeren kan in straten rond het strand. Nog verder zuidelijk verlaten we Kent en houden de witte kliffen even op. Ze maken hier in East Sussex plaats voor een stuk oud moerasgebied, de Romney Marshes. Hier vinden we de kiezelstranden met de ietwat naargeestig aandoende energiecentrale van Dungeness.

Sussex – Beachy Head en de Seven Sisters

Via de oude Cinque Ports Rye en Winchelsea komen we bij andere kliffen. Gele en bruine dit keer, de kliffen van het Weald, een stukje omhoog geduwd Onder-Krijt, bij

Hastings, de plek waar William the Conqueror in 1066 zijn verovering van Groot-Brittannië begon. Dit valt niet onder de Chalk Group en laten we nu buiten beschouwing. Als je vanuit Hastings de kustroute via Pevensey volgt richting Eastbourne, dan zie je in de verte de imposante witte kliffen van Beachy Head opdoemen. Eerst passeren we echter Eastbourne. De kliffen westelijk van Eastbourne zijn toegankelijk vanaf Holywell, parkeren kan op de parkeerplaatsen langs het seafront. Ook iets verder westelijk zijn een paar strandopgangen. Dit is één van de plekken waar ammonieten gevonden kunnen worden, deze zijn op andere locaties een stuk zeldzamer. Je zoekt hier voornamelijk in de West Melbury Marly Chalk (Cenomanien), Holywell Nodular Chalk (Turonien) en de Zig Zag Chalk (Cenomanien)-formaties, maar van hoger in de klif kan ook materiaal uit o.a. de Lewes en New Pit Formatie gevallen zijn. Beachy Head is de volgende plek die een bezoek waard is (afb. 15). Dit zijn de hoogste kliffen van de zuidkust



▲ Afb. 15. De hoge kliffen van Beachy Head.

en een belangrijke toeristische attractie. Als je hoogtevrees hebt dan is dit een plek die je misschien toch beter aan je voorbij kunt laten gaan. Dit is geen ongevaarlijke locatie en dus niet geschikt voor ongeofende zoekers. De hoge kliffen zijn erg instabiel. Bij de oostelijke ledge (over het strand en in de zee uitlopend stuk vlak gesteente op strandniveau) is nog een deel Gault Clay en Upper Greensand te zien en hier zijn de lagen grijze chalk glauconiethoudend. Verderop bij de iconische vuurtoren zijn de Cenomanien lagen verdwenen en liggen de Turonien en Coniacien (Seaford Chalk en Lewes Nodular Chalk) aan het oppervlak.

Toegang tot het strand van Beachy Head is bij Cow Gap en Birling Gap. Bij Cow Gap is een grote parkeerplaats, die in het hoogseizoen erg druk is. Vanaf hier loopt een wandelpad naar een trap van de kliftop naar beneden. Vanaf Cow Gap is het gevaarlijk, want delen van het strand hier raken 2,5 uur voor het hoogtij is, al afgesloten door het opkomende water. Vanaf Birling Gap is het risico hierop kleiner, maar nog steeds aanwezig. De Seven Sisters (afb. 16 en 17) zijn aaneengesloten krijtkalkkliffen met zeven hogere delen, vandaar de naam. Zij bestaan grotendeels uit de Seaford Chalk Formatie en de Newhaven Chalk Formatie (Coniacien en



◀ Afb. 16. De Seven Sisters.

Seaview Road kom je bij een hoge trap, Bastion Steps, die naar het strand loopt.

De Iguanodon van Gideon Mantell

Bij Peacehaven landinwaarts ligt Lewes. Deze stad ligt in een gebied met meerdere historische groeves in de chalk, waar in het verleden kalk gewonnen werd, onder meer om te gebruiken als cement en kunstmest. Het kasteel van Lewes is volledig opgebouwd uit vuursteen afkomstig uit de krijtkalk uit de directe omgeving (afb. 19).

Maar Lewes is ook bekend als de plek waar Dr. Gideon Mantell woonde (afb. 20). Hij zocht fossielen in de omgeving van Lewes, met name in Cuckfield, ten noordwesten van Lewes in een niet meer bestaande groeve. In 1822 vond zijn vrouw hier tanden van een tot dan toe onbekend dier. Deze tanden werden in 1825 door hem beschreven als zijnde van een uitgestorven prehistorisch dier dat hij Iguanodon noemde.



▲ Afb. 17. De Seven Sisters.

Santonien). De Seven Sisters zijn bereikbaar vanaf Birling Gap of met een wandeling van een kwartier vanaf de parkeerplaats van het Seven Sisters Country Park. Ook hier geldt de waarschuwing dat het getij tot aan de kliffen komt en er weinig mogelijkheden zijn om het strand te verlaten.

Sussex – Newhaven en Peacehaven

Oostelijk van de Seven Sisters, voorbij Cuckmere, liggen de kliffen van Seaford Head, Coniacien, hier zijn vooral veel zee-egels te vinden. Dit strand is bereikbaar via een kleine ongenummerde kustweg, bereikbaar vanuit Cuckmere Haven of vanaf de A259 en Chyngton Lane. De kust vervolgens komen we bij Newhaven en Peacehaven. Bij Newhaven ligt een laag met het mineraal aluminiet in de kliffen. Dit zijn op bloemkool lijkende witte nodules aluminiumsulfaat (afb. 18).

Het strand van Newhaven is bereikbaar vanaf de westzijde van de haven, parkeren kan op parkeerplaatsen langs Fort Road. Vanaf hier is het strand met een korte wandeling te bereiken. Als je het strand oploopt kun je daar gigantische ammonieten zien in de 'foreshore', onder meer Parapuzosia. Deze kunnen niet uitgehakt worden en de 'responsible collecting code' vraagt dan ook om deze te laten zitten zodat iedereen ze kan blijven zien. Het strand van Peacehaven is bereikbaar door vanaf de oostkant Peacehaven via de A259 in te rijden en direct vooraan een parkeerplaats te zoeken langs een zijweg. Even opletten, want je mag hier lang niet overal parkeren en men is niet blij met wildparkeerders. Via



▲ Afb. 18. Aluminiet, Newhaven.



▲ Afb. 19. Muur van Lewes Castle, gebouwd van lokale vuursteen.

De eerste officieel beschreven Iguanodon is de *I. anglicus*, beschreven in 1829 (Holl, nomen dubium), nog voor het begrip dinosaur überhaupt in de wetenschap was geïntroduceerd (Owen, 1842).

Hier eindigt de route. Brighton is de laatste plaats in East-Sussex en hier zijn geen zoekmogelijkheden. West-Sussex heeft geen kustontsluitingen van krijtkalk, Hampshire wel weer. De meest westelijke kustontsluiting met krijt ligt bij Beer in Dorset. Los hiervan is er nog Isle of Wight, wat voor geologische geïnteresseerden absoluut een bezoek waard is. Ook hier zijn een aantal krijtkalkontsluitingen en natuurlijk de bekende 'Needles', rechtopstaande steil afgesleten en deels weggeërodeerde kliffen waardoor ze lijken op dunne pilaren in zee. Vergelijkbare krijtzuilen zijn te zien bij Old Harry's Rocks, nabij Swanage, het meest oostelijke punt van de 'Jurassic Coast'.



▲ Afb. 20. Het voormalige woonhuis van Dr. Gideon Mantell in Lewes.

Het door mij beschreven stukje Engeland is natuurlijk wel bekend, maar veel geologieliefhebbers slaan dit deel over en reizen direct door naar de 'Jurassic Coast'. In dit verhaal heb ik duidelijk proberen te maken dat Zuid-oost-Engeland zeer zeker een interessante bestemming is voor liefhebbers van fossielen en geologie.

Alle afbeeldingen zijn van de auteur, tenzij anders aangegeven.

Musea in de regio met een geologische collectie

- Maidstone Museum – www.museum.maidstone.gov.uk
- Booth Museum – www.brightonmuseums.org.uk/booth
- Cuckfield Museum – www.cuckfieldmuseum.org
- Haslemere Museum – www.haslemereuseum.co.uk (Dit is in Surrey, maar een museum met een aardige geologie collectie)
- Horsham Museum – www.horshammuseum.org (West Sussex, kleine geologie sectie)
- Worthing Museum – www.wtam.uk/whats-on/art-heritage
- Hastings Museum – www.hmag.org.uk

Referenties en leessuggesties

- Rory N. Mortimore (1997) – The Chalk of Sussex and Kent. The Geologists' Association.
- Ellis Owen and Andrew Smith (ed.) (1988) – Field guide to fossils: Fossils of the Chalk. The Palaeontological Association.
- Andrew B. Smith (ed.) and David J. Batten (ed.) (2012) – Field guide to fossils: Fossils of the Chalk 2nd Edition. The Palaeontological Association.
- Herwig Wulf (2012) – Fossilien sammeln in England – Wales – Schottland. Quelle & Meyer.

- Brenchley & Rawson (2006) – The Geology of England and Wales. The Geological Society.
- G. Buntsma (1985) – Mesozoïsche afzettingen in Oost Engeland: Een speurtocht naar Jura- en Krijtfossielen, Themanummer Engeland. In: *Gea*, 1985/1. Lees online via deze link: natuurtijdschriften.nl/record/414649.
- Don T. Aldiss, Andrew R. Farrant, Peter M. Hopson (2012) – Geological mapping of the Late Cretaceous Chalk Group of southern England: a specialised application of landform interpretation. *Proceedings of the Geologists' Association*, Volume 123, Issue 5, p.728–741.
- David S. Wray, Christopher V. Jeans, C. Terry Williams (2015) – Redox conditions in the Late Cretaceous Chalk Sea: The possible use of cerium anomalies as palaeoredox indicators in the Cenomanian and Turonian Chalk of England.
- *Acta geologica Polonica* 65(3):345–366.

Websites

- physicstoday.scitation.org/doi/10.1063/PT.6.1.20170607a/full/
- www.bgs.ac.uk
- www.geolsoc.org.uk
- www.palass.org
- www.ukfossils.co.uk
- www.bbc.co.uk/weather/coast-and-sea/tide-tables
- geografie.nl/artikel/de-eerste-brexite

Sites of Special Scientific Interest (SSSI)

Groot-Brittannië kent een systeem voor de bescherming van plekken met een bijzondere of kwetsbare waarde voor biologie of geologie, door ze aan te wijzen als een 'plek van bijzondere wetenschappelijke waarde'; Site of Special Scientific Interest. Afgekort SSSI, in de volksmond triple SI. Er wordt onderscheid gemaakt tussen biologische SSSI en geologische SSSI. In het laatste geval gaat het om plekken waar een bepaalde stratigrafische laag goed ontsloten is of om plekken waar bijzondere vondsten gedaan zijn op paleontologisch of mineralogisch vlak. Dit kunnen (oude) groeves zijn, maar ook delen van de kust of speciale rotsformaties. 'Responsible collecting' is toegestaan op deze plekken.

Voor mineralen en fossielenzoekers houdt dit het volgende in:

- Zoek alleen in losliggend materiaal en niet in situ in de kliffen (don't hammer the cliffs, deze borden staan op veel plekken).
- Neem alleen mee wat voor normaal eigen gebruik is, zoeken op grote schaal voor handel is niet toegestaan.
- Vraag altijd toestemming als je zoekt op privé grond.
- Ga verantwoordelijk om met de vondsten. Label alles per vindplaats, liefst ook met stratigrafische laag-aanduiding en rapporteer eventuele wetenschappelijk interessante vondsten bij de autoriteiten.
- Breng geen schade toe aan de plek; denk daarbij ook aan het niet achterlaten van afval en het niet verstoren van 'wildlife'.

Wat de SSSI-locaties zijn is te vinden middels een eenvoudige zoekopdracht op internet, maar ook buiten deze beschermde plekken is de 'responsible collecting' code een goede richtlijn om je aan te houden.

Bron: https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_Sites_of_Special_Scientific_Interest_by_Area_of_Search