Alleen de belangrijkste ingrepen kunnen worden genoemd:

- Bochtafsnijdingen. Enkele voorbeelden zijn de bochtafsnijdingen van de Maas in 1460 (bij Heusden), van de Waal in 1639 (Hurwenen), van de Nederrijn bij Wijk bij Duurstede (Roodvoetmeander) aan het eind van de vorige eeuw, en van de Maasmeander bij Alem (1930 -1940).
- Afdamming. Voorbeelden zijn de afdamming van de Kromme Rijn bij Wijk bij Duurstede in 1122, en de Hollandse IJssel bij Vreeswijk in 1285.
- Uitbaggeren van de rivieren. Dit is in de loop van de geschiedenis vele malen gebeurd. Bekend is, dat de Hollandse IJssel al in 1485 moest worden uitgediept.
- Aanleg van kribben en strekdammen. In de Nederrijn-Lek en in de Waal vond de aanleg van kribben en strekdammen plaats in de 19e eeuw. Het doel hiervan was, de rivier vast te leggen en op diepte te houden. De grote rivieren zijn thans veel dieper dan ten tijde van de bedijking.
- Aanleg van stuwen en sluizen. In de Nederrijn-Lek zijn drie grote stuwen aangelegd om de rivier bij laag water bevaarbaar te houden, en om meer water door de Gelderse IJssel te laten stromen. Ze liggen bij Driel, Maurik en Hagestein. Ook in de Maas zijn stuwen aangebracht.
- Aanleg van een stormvloedkering bij Krimpen aan de IJssel, waardoor extreem hoge vloedstanden op de Hollandse IJssel kunnen worden vermeden.
- Aanleg van kanalen tussen de rivieren, om betere scheepvaartverbindingen te verkrijgen. Bijvoorbeeld: de Vaartsche Rijn (1148-1373), de Leidsche Rijn (1385-1665), het oude kanaal van St. Andries (1599), het Pannerdens kanaal (1701-1707), het Merwedekanaal (1881-1893), het Maas-Waalkanaal (1927) en het Amsterdam-Rijnkanaal (1933-1954).

Landgebruik

Het landgebruik in het rivierengebied was vanaf het begin sterk aangepast aan de natuurlijke omstandigheden. Tuinbouw en akkerbouw kwamen uitsluitend voor op de stroomruggen, griend (wilgen- en elzenhakhout) in de kommen. Grasland kwam zowel op de stroomruggen als in de kommen voor. Tuinbouw en akkerbouw zijn sinds de vorige eeuw sterk achteruitgegaan ten gunste van de hoeveelheid grasland. Sinds het begin van de 20e eeuw is het fruitteelt-areaal sterk toegenomen. Onder invloed van economische factoren is het de laatste 10-20 jaar echter weer afgenomen. Vele hoogstamboomgaarden zijn bovendien vervangen door laagstamboomgaarden in verband met de hoge plukkosten. In de uiterwaarden is sinds de vorige eeuw vooral de hoeveelheid griend sterk afgenomen. Op vele plaatsen in de uiterwaarden zijn de restanten van de vroegere griendcultures nog te zien aan het hobbelige reliëf van de zogenaamde spekdammen, waarop vroeger de jonge wilgen werden geplant.

Sinds het begin van de 20e eeuw is de hoeveelheid bebouwd gebied sterk toegenomen. De technologische ontwikkeling heeft ertoe geleid dat het ingrijpen van de mens steeds minder werd aangepast aan de natuurlijke omstandigheden. Een zo goed mogelijke aanpassing aan de natuurlijke verschillen in het landschap is echter niet alleen van groot belang voor het welzijn van plant, dier en mens, maar is meestal ook kostenbesparend.

LITERATUUR

Berendsen, H.J.A. (1982), De genese van het landschap in het zuiden van de provincie Utrecht, een fysisch-geografische studie. Dissertatie, Utrechtse Geografische Studies 25: 256 pp.
Berendsen, H.J.A. Red. (1986), Het landschap van de Bommelerwaard. With summary in English. Nederlandse Geografische Studies 10, 184 pp.
Berendsen, H.J.A., W.Z. Hoek & E.A. Schorn (in press 1993), Late Weichselian and Holocene river channel changes of the rivers Rhine and Meuse in the central Netherlands (Land van Maas en Waal). Paläoklimaforschung. Workshop European Science Foundation, Oct. 15-17, 1992, Amsterdam, The Netherlands.
Isarin, R. & H.J.A. Berendsen (1992), Rivierduinen in de Nederlandse uiterwaarden. Rapport GEOPRO 1992.09. Tevens EHR rapport.
Middelkoopl, H.N.J. van den Berg, E.L.J.H. Faessen, & H.J.A. Berendsen (1992), De morfodynamiek van nevengeulen van de Waal: een historisch overzicht. Rapport GEOPRO 1992.08, 24 pp., 26 bijlagen.
Pons, L.J. (1957), De geologie, de bodemvorming en de waterstaatkundige ontwikkeling van het Land van Maas en Waal en een gedeelte van het Rijk van Nijmegen. Dissertatie Wageningen. Versl. Landbouwk. Ond. 63.11.
Törnqvist, T.E. (1993 in press), Subrecent alternation of meandering and anastomosing fluvial systems in the Rhine-Meuse delta (central Netherlands) controlled by sea-level rise and subsoil erodibility. Journal of Sedimentary Petrology.
Verbraeck, A. (1970), Toelichtingen bij de Geologische kaart van Nederland, schaal 1 : 50.000, blad Gorinchem Oost (38 O). Haarlem, Rijks Geologische Dienst.
Verbraeck, (1984), Toelichtingen bij de Geologische kaart van Nederland, schaal 1:50.000, bladen Tiel West (39W) en Tiel Oost (39O). Haarlem, Rijks Geologische Dienst.
Verbraeck, A. (1990), De Rijn aan het einde van de laatste ijstijd: de vorming van de jongste afzettingen van de Formatie van Kreftenheye. KNAG, Geografisch Tijdschrift XXIV (4): 328-339.

*) Dr. H.J.A. Berendsen, Faculteit Ruimtelijke Wetenschappen, Rijksuniversiteit Utrecht.

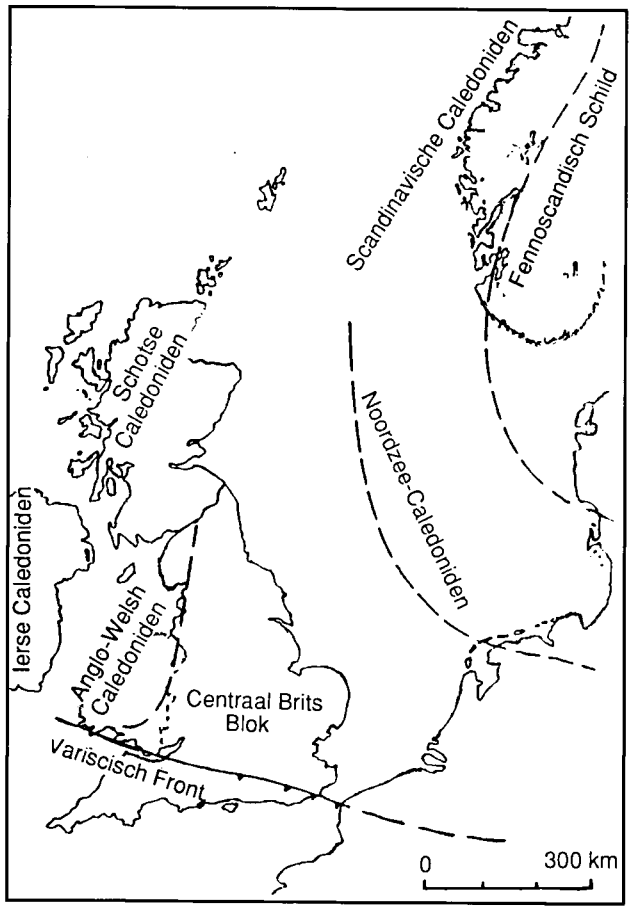
Zuid-Wales, een geologische excursie

door W.H. Südkamp en J.B.A. Kobesen

Jaarlijks ondernemen wij (geoloog Hans Kobesen en amateur-geologen Wouter Südkamp en Wim Zondag) een geologische reis naar een interessant gebied. In 1992 besloten wij naar Zuid-Wales te gaan. In het hier volgende verslag wordt iets verteld over de geologie van Wales en over de bezochte vindplaatsen. Deze leverden interessante indrukken op geologisch gebied en aardige vondsten van fossielen op.

De algemene geologie van Wales

De geologie van Wales en zijn geologische geschiedenis zijn nauw verweven met die van Engeland. Toch is de geologie in Wales en Engeland zeer divers.
De geologische situatie kan qua structuur en plooiingsfasen in grote lijnen als volgt worden weergegeven (zie afb. 1). Van het midden van Zuid-Wales via de Welsh Borderlands en de Engelse

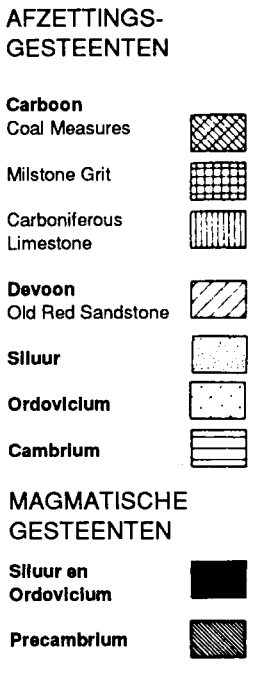


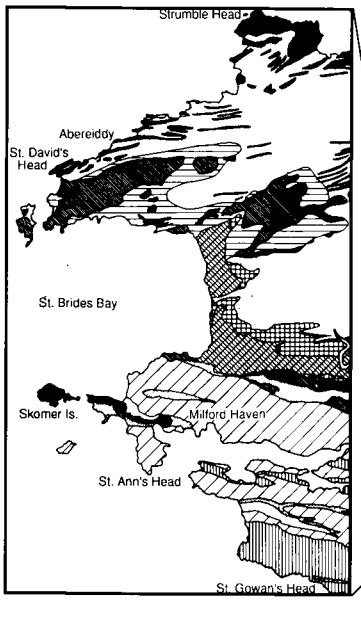
Afb. 1. Geologische structurele eenheden in Groot-Brittannië in relatie tot Noordwest-Europa.

Midlands naar de grens met Schotland loopt het Anglo-Welsh Caledoniden-front. Ten oosten hiervan ligt het Centrale Britse blok, dat in het oosten begrensd wordt door de Noordzee-Caledoniden. In het uiterste zuiden van Wales loopt van Pembroke via Bristol door Zuid-Engeland naar Dover het Variscische plooiingsfront.
In Wales zijn gesteenten te vinden van het Precambrium tot en met het Krijt. Uit de laatstgenoemde periode is maar heel weinig overgebleven. Het Precambrium (metamorfieten met sedimenten en vulkanieten) komt hoofdzakelijk voor in Anglesey (Noord-Wales). Delen Precambrisch gesteente komen ook voor in Zuid-Wales (Bolton Hill Mine, Johnston), de Welsh Borderlands en de Engelse Midlands.
In Wales zijn veel Cambrische, Ordovicische en Silurische afzettingen te vinden. Vaak leverden hun plaatsen of gebieden van herkomst de typesectie voor een stratigrafische eenheid en tijdvak. Het Cambrium heet naar de Romeinse naam voor Wales: Cambria; andere voorbeelden zijn Caerfai, St. David's, Llanvirn, Llandovery, Arenig. Verder worden er uitgestrekte Old-Red afzettingen uit het Devoon en de bekende Coal Measures uit het Carboon aangetroffen. Bij Cardiff zijn nog Jura-afzettingen te vinden. Met name in Zuid-Wales komen recente alluviale afzettingen voor. Zie het geologische schetskaartje van afb. 2A en B.

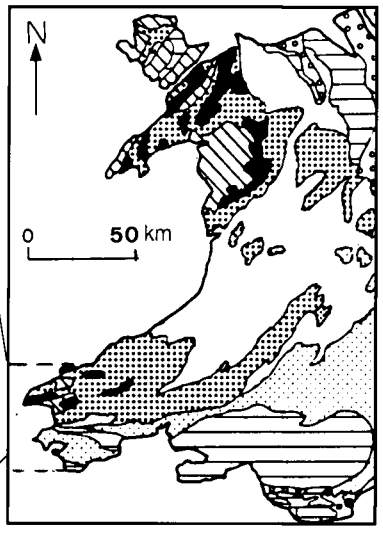
Wales door tijd en ruimte

Het Precambrische complex van metamorfieten, sedimenten, intrusiva en extrusiva, inclusief kussenlava's in het noordwesten van Wales, doet vermoeden dat er een subductiezone (een zone waar de ene schol van de aardkorst onder een andere schol duikt) moet zijn geweest. Aan het einde van het Precambrium moet er nog een restant van een proto-Atlantische Oceaan zijn geweest: de Iapetus. De afzettingen zijn rood van kleur en van fluviatiele oorsprong (rivierafzettingen).
Tijdens het begin van het Paleozoicum ontwikkelde zich een zuidwest-noordoost verlopende, modderige trog. De afzettingen hierin varieerden van diepwater- tot ondiepwater-sediment: schalie, kalksteen en zandsteen.
Ook was er intens vulkanisme, dat duurde van het Cambrium tot in het Siluur. Afzettingen zijn te vinden bij Porth-y-Rhaw, Caerfai en Freshwater West. Het hoogtepunt van dit vulkanisme lag in het Ordovicium (afzettingen komen voor bij Abereiddy). Tijdens de Caledonische Orogenese werden uiteindelijk de Iapetus-oceaan en daarmee de genoemde trog gesloten. De gebergteketens van de Caledoniden ontstonden evenwijdig aan de oude structuren. Het vulkanisme doofde uit.
In het Devoon lagen Wales en Engeland ter hoogte van de tropen; er ontstonden kalkige afzettingen met koralen en brachiopoden (o.a. in Zuid-Devon). Uit deze tijd zijn ook kussenlava's en serpentinieten (omgezet mantelgesteente) bekend, wat duidt op vulkanische activiteit op de oceaanbodem.

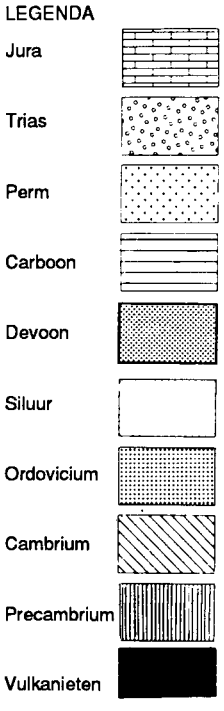




Afb. 2. B. Geologisch kaartje van het westen van Zuid-Wales.



Afb. 2. A. Geologisch schetskaartje van Wales.



In Wales en Engeland zijn de zg. Old-Red afzettingen te vinden als detritus (verweringsprodukten) in de bassins, gelegen tussen de Caledonische bergen. De detritus bestond uit zanden, modder en conglomeraten (o.a. bij Freshwater West). Tot in het Carboon zijn deze gesteenten afgezet *vanuit het zuiden*. Uit het Devoon is eveneens enig continentaal vulkanisme bekend.
Tegen het einde van het Devoon waren de Caledonische gebergten volledig geërodeerd. Het land moet een schiervlakte zijn geweest. Zandduinen, evaporieten (verdampingsrestanten, zoals zouten en gips), etc. zijn echter niet aangetoond. Het land was waarschijnlijk begroeid, want sommige vroege landplanten zijn in Zuid-Wales gevonden.
In het Dinantien (Onder-Carboon) verbreidde de zee zich vanuit een zuidelijk gelegen trog. De naderhand opgeheven afzettingen bestonden hoofdzakelijk uit kalk: de zg. Mountain Limestone. Grote hoeveelheden daarvan zijn te vinden in Wales en Engeland. De kalk zit vol fossielen (o.a. bij Oystermouth, aan de kust van Zuid-Wales).
Tussen de kalken bevinden zich ook diepwater-afzettingen. Vulkanisme was aanwezig en de kalk werd gemineraliseerd met lood- en zinkertsen. Afzettingen van de zuidelijk gelegen trog werden afgewisseld met de afzettingen van de noordelijk gelegen zandvlakten. Hier werden zwarte schalies met goniatieten (vroege ammonieten) gevormd (o.a. op de Gower Peninsula). Tijdens het Westphalien (Boven-Carboon) verzandde en versiltte de zuidelijke trog, terwijl ten noorden van de trog de "Coal Measures" gevormd werden. Dit zijn koollagen, die erop duiden dat in Wales en Engeland een tropisch klimaat heerste. Uit deze tijd dateren ook de ijzerafzettingen, die later met de steenkool en de kalk gedolven zouden worden voor de staalindustrie.

De Variscische plooiingsfase, die vanuit het zuiden kwam, heeft Wales en Engeland van de zee afgesloten. Dat er een aride (woestijnachtig) klimaat heerste bewijzen de "New Red Sandstone Beds" van het Perm en de Trias. Ze onderscheiden zich van de "Old Red Sandstone Beds" uit het Devoon door de aanwezigheid van evaporieten, zandduinen en woestijnverschijnselen. Door de grote eentonigheid van de afzettingen is de grens Perm-Trias in Wales en Engeland niet of nauwelijks te vinden. Mariene afzettingen zijn niet bekend. Er zijn alleen conglomeraten, zandstenen en klei-afzettingen bekend als aanwijzingen voor een dalend en stijgend gebied. Aan de zuidkust van Wales, bij Witches Point, ontbreken Permische en Triadische afzettingen volledig. Hier ligt Jura bovenop Carboon.

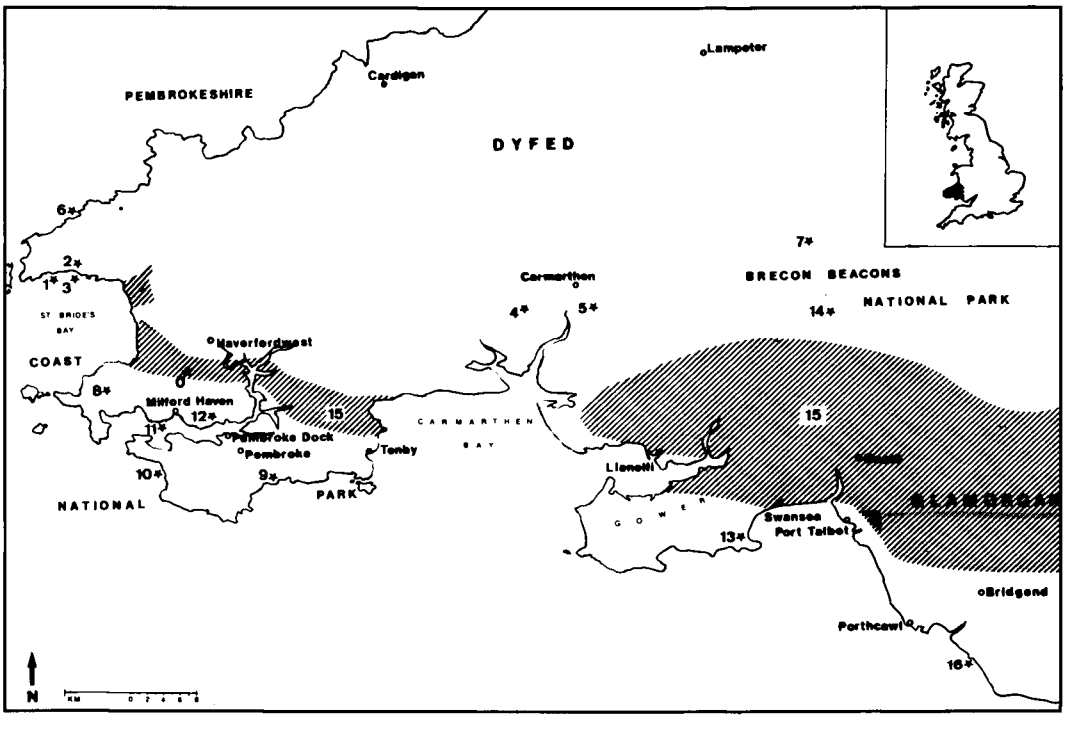
Nadat het gebied volledig was geërodeerd werd het overspoeld door de Rhaetien-zee (Boven-Trias) met zijn afzettingen van zwavelrijke, zwarte modder en arme fauna.

Toen in de loop van het Mesozoicum de Atlantische Oceaan zich opende, werd Wales bijna van Engeland gescheiden door de Worchester-slenk, die noord - zuid liep. De slenk liep vol met Triadische en Jurassische sedimenten. Zoals gezegd, lagen Wales en Engeland onder een ondiepe zee met continu wisselende afzettingen van schalie, kalk en zandsteen. Deze periode eindigde met de Purbeck-transgressie.
De fossielen uit deze periode, zoals koralen en reuzenammonieten, duiden op een zuidelijke invloed van de Tethyszee. Er zijn echter ook fossielen gevonden die alleen van Groenland bekend zijn. De gesteenten bestaan uit bitumineuze schalies.
Aan het einde van de Jura was Wales vlak en begroeid, met veel merengebieden; er zijn geen afzettingen teruggevonden.

In het Onder-Krijt werden in Engeland Wealden-afzettingen gevormd, die geïnterpreteerd worden als rivier-, meer-, delta- en moerasafzettingen. In het Boven-Krijt ontstonden in Zuid-Engeland dikke kalkformaties, zoals bij Dover. Ook Wales was bedekt door een - ondiepe - kalkzee. Hieruit resteren kleine kalkvoorkomens.
Het einde van het Krijt werd ingeluid door de Alpine gebergtevorming. In Wales zijn hiervoor enkele aanwijzingen, waaronder een aantal "vergruizingen" in de Vallei van Glanmorgan, die ook wel de "Welsh Alps" worden genoemd.
Uit het Kenozoicum zijn vooral mooie erosieverschijnselen bekend.

De voorbereiding

De voorbereiding tot de reis betrof allereerst de keuze van een verblijfplaats. Wales is toch altijd nog half zo groot als Nederland. Ook het voorland aan de oostzijde ("Welsh Borderland") werd in de voorbereiding betrokken. Artikelen en geologische gidsen werden uit bibliotheken gehaald, bekenden in het gebied binnen en buiten de geologische vereniging werden gepolst, jaargangen tijdschriften doorgeploegd e.d. Het Gea-nummer over Engeland ging niet echt over Wales. Wel vonden we een artikel van de hand van de heer J. van Diggelen over Shropshire (voorland) (Gea, juni 1976).



Afb. 3. Kaart van Zuid-Wales met de in de tekst beschreven vindplaatsen. Gearceerd: Coal Measures (Boven-Carboon).

De keuze viel uiteindelijk op Zuidwest- en Zuid-Wales, d.w.z. het gebied van de counties Zuidwest-Dyfed (vroeger Pembrokeshire) en Glamorgan (van St. David's tot Cardiff). De motivatie was de volgende:

- er is een vrijwel volledig pakket gesteenten ontsloten vanaf het Precambrium tot en met de Onder-Jura;
- de betrekkelijke onbekendheid van Wales in vergelijking met andere excursiegebieden in de landen om ons heen;
- er zijn zowel geologische verschijnselen, fossielen (met name trilobieten en graptolieten) als vulkanisch en diepte-gesteente te vinden;
- de prachtige natuur en kustlijn, èn de zich "verjongende" kliffen, die mooie vondsten zouden kunnen opleveren.

Aan de hand van de gevonden literatuur en autokaarten werd een selectie gemaakt van ruim 30 te bezoeken lokaties. De bekende gidsjes van het Brits Museum voor Natuurlijke Historie toonden in veel gevallen welke fossielen schuilden achter de namen, die in de geologische gidsen stonden vermeld.
De verdere voorbereiding bestond uit het kiezen van een qua oversteektijd gunstige boot, die niet al te duur was. Gezien de lange reistijd (circa 8 uur) in Groot-Brittannië kozen we voor Sally Ferries (Duinkerken-Ramsgate). De terugreis, een week later vanaf Cardiff, was korter en stelde ons nog in staat de imposante en beroemde kathedraal van Canterbury (circa 20 km vanaf de boot) te bezoeken. Als verblijfplaats kozen we een stacaravan in Red Roses bij St. Clears (omgeving Carmarthen). De laatste nacht brachten we door in Bed & Breakfast in Barry (bij Cardiff).

Enkele vindplaatsen in Zuid-Wales

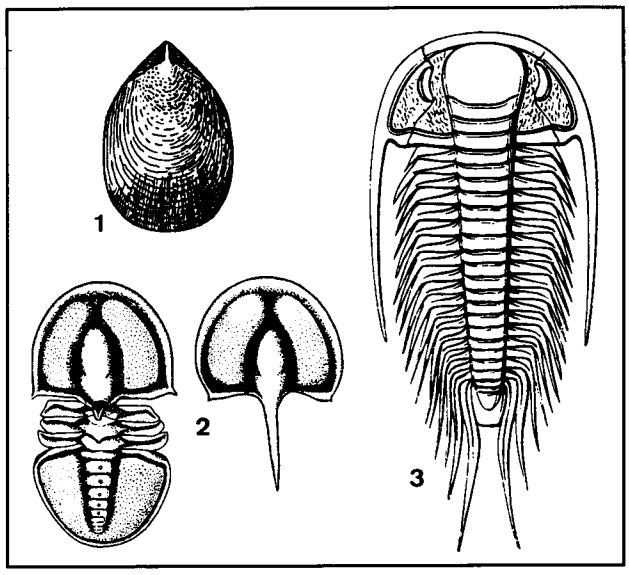
Hierna volgt een beschrijving van de meest interessante en succesvolle vindplaatsen. De volgorde is van oud naar jong. Ze zijn terug te vinden op afb. 3 en op Tabel I. De nummers in de tekst corresponderen met die op de kaart.

0. Precambrium

0. Johnston (kaartcoördinaat horizontaal vertikaal: 91.7, 11.4)
Van het Precambrium hebben we maar één ontsluiting bezocht, namelijk de Bolton Hill Quarry bij Johnston in Zuidwest-Dyfed. Het betreft hier één van de weinige groeven in dioritische gesteenten in het zuiden van Wales. De werkende groeve ligt volledig verscholen tussen een aantal aarden wallen en is alleen te bereiken via een modderig pad. De groeve is te herkennen aan de gebouwen, die boven de wallen uitsteken. Toestemming voor bezoek was geen probleem en allerhand werd uitgelegd. Het gesteente bestaat uit het dieptegesteente dioriet van de Johnston "Series", dat geïntrudeerd is door pegmatieten en aplieten - respectievelijk grof- en fijnkristallijne restsmelt van granietmagma's - en jongere dolerietgangen. Deze ganggesteenten zijn duidelijk zichtbaar, evenals basische dolerietblokken en de omzettingsprodukten van een omvangrijk hybridisatieproces (dit is het vermengen van twee magma's of het opnemen van het ene magma door het andere magma).
Mineralen zijn er niet te vinden, maar wel mooie structuren en aplieten.

I. Cambrium

1. Baai van Caerfai (76.2, 24.4)
Ten zuiden van St. David's zijn de oudste fossielhoudende lagen van Zuid-Wales ontsloten. Zij stammen uit het Onder-Cambrium (Caerfai-group). Vanaf de parkeerplaats bovenop het klif heb je een prachtig uitzicht op de kustsectie aan de oostzijde van de baai. Deze bestaat uit Onder- en Middencambrische gesteenten, die langs breuklijnen ten opzichte van elkaar zijn gedaald en omhooggerezen. Links in de hoek van de baai vallen de purperrode Caerfai-schalies op. Deze bereikten wij door vanaf de parkeerplaats het pad naar het strand af te dalen. Hiervandaan is het circa 15 m dikke pakket ook aan de westzijde van de baai te zien.



A - 1. ***Lingulella davisii,*** *lengte 2 cm.*
A - 2. ***Paradoxides davidis,*** *lengte 30 cm.*
A - 3. ***Eodiscus punctatus,*** *lengte 7 mm.*

De rode kleur ontstond door de oxidatie van ijzerhoudende silicaten, zoals biotiet, en vulkanische as. De schalie zou wormgangen, de brachiopode *Lingulella* (afb. A - 1) en een ostracode moeten bevatten. Wij konden echter geen overblijfselen van leven herkennen. Op het strand liggen grote, afgeronde conglomeraten en andere rolstenen, die iets ouder zijn dan de schalies en de basis van de Caerfai-groep vormen.

2. Nine Wells (79.2, 24.8)
Tussen Solva en Nine Wells bevindt zich ten noorden van A 487 een kleine, oude groeve op het punt waar een zijweggetje afbuigt naar een camping (op bord aangegeven). Dr groevewand is slechts een paar meter hoog en gedeeltelijk begroeid. Er ligt niet veel los materiaal. Een inspectie leverde slechts enkele kleine trilobieten van het *Agnostus* -type op. We hebben dan ook maar afgezien van grover hakwerk. De schalie dateert uit het Onder-Menevian (Midden-Cambrium), waarin het gidsfossiel *Paradoxides hicksii* kan worden aangetroffen. Helaas vonden wij geen resten van deze grote en mooie trilobiet.

3. Porth-y-Rhaw (78.7, 24.6 en - 24.3)
Parkeer de auto even ten zuiden van Nine Wells en volg het kustpad van het Pembrokeshire National Park (zie de steen) naar de kust. Aan het eind van de vallei zie je aan de rechterzijde een groeve, waar je door prikstruiken heen moet. In de wand is de contactzone tussen doleriet (grofkristallijn, donker ganggesteente) en afwisselend zand- en siltsteen uit het Menevian (?) goed te zien. Aangekomen bij de kleine baai klauterden wij over de bijna vertikaal gestelde, donkere schalies om het oostelijke klif te bereiken. Dit was enigszins gevaarlijk en vereist een goed profiel onder het schoeisel. Hier zou 3 m vanaf een doleriet-intrusie de schalie van Midden-Menevian-ouderdom rijk zijn aan trilobieten (*Paradoxides davidis* (afb. A - 2) en *Eodiscus punctatus* (afb. A - 3). De vertikale intrusie en een kleine grot troffen we inderdaad aan, evenals de pyriet- en fosfaatkristallen. Maar weer lieten de trilobieten ons in de steek. Toch waren we op de door Bassett (1982) beschreven goede plek. Onbegrijpelijk dat we alle drie niets vonden! Na afloop zijn we nog even op het strand geweest. Hier vond Salter (1863) bij laag tij de eerste *Paradoxides davidis*. Nu stond het water echter te hoog. Jammer!

4. Glangynog (34.8, 17.4)
Aan de zuidzijde van de weg naar Penplas bevindt zich een ontsluiting, waar we aankijken tegen steil staande Tremadoc-schalie (Boven-Cambrium; zie Tabel I). De ontsluiting is een SSI (Special

Periode	Tijdvak/etage; tijd	Fossielen en gesteenten	Vindplaatsen en nr.
Jura 144-213 miljoen jaar	Malm		
	Dogger		
	Lias; O.-Hettangien	Plagiostoma, Pleuromya, Gryphaea, Liostrea, Nautilus striatus, ammonieten	Witches Point, 16
Trias 213-248	Keuper?	Bonebed	Witches Point, 16
	Muschelkalk		
	Buntzandstein		
Perm 248-286	Zechstein		
	Rotliegendes		
Carboon 286-360	B.-Carboon; Westphalien O.-Westphalien	Planteresten Goniatiet Gastrioceras, tweekleppige Dunbarella	Coal Measures, Pembrokeshire, 15 Tro'r Derlwyn, 14
	O.-Carboon; Kulm	Brachiopoden, Griffithides (trilob.), koralen, zeelelies	Freshwater West, 10 Oystermouth, 13
Devoon 360-408	B.-Devoon		Freshwater West, 10
	M.-Devoon		Freshwater West, 10
	O.-Devoon; Onder-Siegenien Midden-Siegenien	 Pteraspis, Beaconites Planteresten	Freshwater West, 10 Gelliswick Bay, 11 Muscle Bridge, 12
Siluur 408-438	Pridoli		Freshwater West, 10
	Ludlow		Freshwater West, 10
	Wenlock; M.-Wenlock	Brachiopoden, koralen, zeelelies, ostracoden, trilobieten, cephalopoden, tweekleppigen, tentaculieten	Winsle Inlier/Slate-mill brug, 8 Freshwater East, 9 Freshwater West, 10
	Llandovery		
Ordovicium 438-505	Ashgill		
	Caradoc		
	Llandeilo; O.-Llandeilo Llandeilo;	Graptolieten Ogygiocarella en Lloydolithus	Abereiddy, 6 Coed-Shôn groeve 7
	Llanvirn; B.-Llanvirn	Graptolieten	Abereiddy, 6
	Arenig	Trilobiet Peltura	Cwmffrwd, 5
*)	Tremadoc	Brachiopoden, o.a. Lingula	Glangynog, 4
Cambrium 505-590	Merioneth		
	St. David's; O.-Menevian M.-Menevian	Paradoxides hicksii Paradoxides davidis	Nine Wells, 2 Porth-y-Rhaw, 3
	Caerfai	Lingulella	Caerfai bay, 1
Precambrium 5.000-590	Johnston series	Diorieten, gneizen, vulkanieten	Bolton Hill Quarry in Johnston, 0

Tabel I. Deze geeft de etages weer die door ons bezocht zijn. Bij de vindplaatsen zijn de nummers vermeld, die corresponderen met de nummers in de tekst. De onderstreepte cijfers betekenen dat we er iets gevonden hebben. Waar geen vindplaats is ingevuld, ontbreken de afzettingen, of zijn deze niet bezocht.

*) Het Tremadoc wordt o.h.a. tot het Ordovicium gerekend, maar in Engeland plaatst men het vaak in het bovenste Cambrium.

Site of Scientific Interest) van het Britse Geologische Instituut, omdat deze eerst in Argentinië weer voorkomt. Er is toestemming van de eigenaar nodig (de heer Lanygors, die op de boerderij in de buurt woont; zie bordje "Beware for the dog"). Hij verwacht dat binnenkort prikkeldraad om de ontsluiting zal worden aangebracht, anders zou door het vele hakken in de wand de kleine ontsluiting spoedig verdwenen zijn.
Volgens de literatuur kunnen hier brachiopoden en sponsnaalden worden gevonden en af en toe trilobieten. Ook graptolieten komen voor. Onze vondsten bestonden bijna alleen uit *Lingula*. Ook werd een afdruk van een pygidium van een trilobiet gevonden.

II. Ordovicium

5. Cwmffrwd (42.8, 17.5)

Daar waar de weg oostelijk het riviertje kruist, is in de beekbedding en de oever de Cwm yr Abbey-laag uit de Carmarthen-formatie (Arenig serie; Onder-Ordovicium) ontsloten. Door de begroeiing en de steile oever was het wat moeilijk om in het riviertje af te dalen. Het is volgens Basset (1982) een rijke vindplaats voor olenide en asaphide trilobieten, en van de zeldzame, grootogige trilobiet *Microparia grandis*. De gelaagdheid en het splijtvlak van het gesteente verlopen niet parallel, zodat vrijwel geen hele trilobieten worden gevonden. Op deze vindplaats ten zuidoosten van Carmarthen werden door ons inderdaad verschillende exemplaren geborgen van het geslacht *Peltura* (afb. B - 1). Alleen het kleinste exemplaar (circa 1 cm) is volledig bewaard gebleven.

6. Abereiddy (79.5, 31.4 en 79.7, 31.0)

Dit is een bekende vindplaats aan de kust ten noordoosten van St. David's. Eerst gingen we naar de noordzijde van de baai. Achter het klif bevindt zich een ondergelopen oude groeve (Porth Gain). De splijting van de schalie staat haaks op het sedimentatievlak. Dit bleek wederom een nadeel bij het verzamelen van fossielen. We herkenden de tuflagen van de Onderste Rhyoliet-tuffen en de Abereiddy Tuf Member. Het hele pakket in de groeve en langs het strand was overkipt. Dit was onder andere te zien aan de gelaagdheid/splijting-relatie. Het materiaal dat in de groeve ligt behoort tot de Caerhys-formatie (Boven-Llanvirn/Onder-Llandeilo) uit het Onder-Ordovicium. De schalies zelf zijn tufrijk, vooral aan de basis. Naar de top toe worden ze siltig en gaan dan over in de Castell Limestone. Er werden slechts twee gastropoden gevonden, die uit het Onder-Llandeilo moeten stammen.
Dezelfde formatie dagzoomt aan de zuidzijde van de baai. Hier lijken meer graptolieten voor te komen. Dit komt echter doordat splijt- en sedimentatievlak evenwijdig aan elkaar verlopen. Bovendien zijn de graptolieten *(Didymograptus murchisoni)* (afb. B - 2) extra lang, omdat zij tektonisch uit elkaar zijn getrokken. Het is alleen toegestaan in het losse materiaal onder het klif te verzamelen, want ook deze plek is een SSI (Special Scientific Site of Interest). Hoewel er niet veel los materiaal lag, bleek dit toch veel graptolieten te bevatten. Zij steken mooi af tegen de donkere schalie, want ze zijn enigszins gepyritiseerd (wit- tot geelkleurig).

7. Coed-Shôn groeve (71.3, 25.6)

Dit is een zeer oude groeve ten zuiden van Llangadog. Volg het weggetje dat vlak voor het kruispunt met de A 4069, komende vanaf Bethlehem, afbuigt naar rechts. De donkere silt- en fijne zandsteen stamt uit het Llandeilo. Door de weelderige begroeiing is de groeve ietwat moeilijk te vinden. Het is er erg drassig. Bijna al het losse materiaal is overwoekerd door mos, varens e.d. Door het openslaan van rondliggende blokken en door brokken uit de wand te halen, werden toch vele mooie vondsten gedaan.
Het materiaal is erg hard en valt niet uit te prepareren. Gelukkig maar dat ter plaatse mooie vondsten werden gedaan. Vele *Ogygiocarella debuchi* (afb. B - 3) en *Lloydolithus lloydi* (afb. B - 4) (beide trilobieten) vielen ons ten deel. Meestal zijn het losse kop- of staartstukken. De groeve is de typelokaliteit van de trilobiet *Lloydolithus lloydi*.

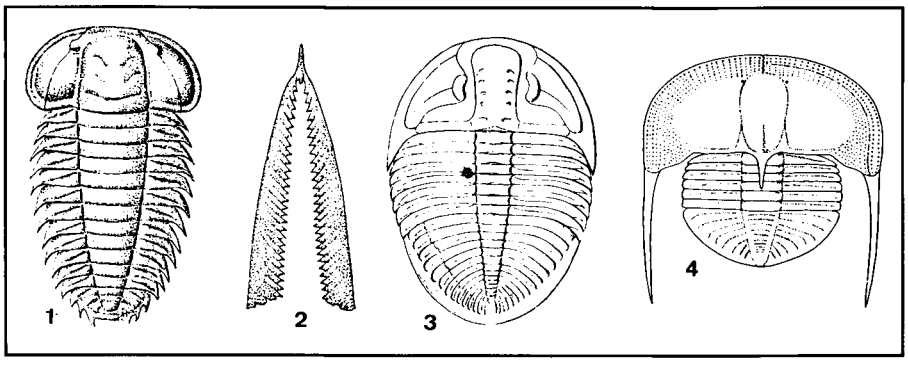
III. Siluur

8. Winsle Inlier / Slatemill brug (82.1, 9.1)

Westelijk en oostelijk van Upper Winsle (83.5, 9.3) verloopt een langgerekt en smal geologisch venster, Winsle Inlier genaamd, uit het Midden-Wenlock (Boven-Siluur). Dit venster ligt in Devonisch gesteente. Het Siluur is ook aan de kust (Renny Slip, Marloes Sands) van het Marloes-schiereiland ontsloten. Daar zijn de fossielen echter door meer breuken incompleet.
De ontsluitingen van de Winsle Inlier zijn klein. Bassett (1982) noemde nog de ontsluitingen in de beekbedding bij de brug en langs de weg in de bocht even ten noorden van de brug. Inderdaad zagen wij circa 15 cm gesteente in de bocht boven de weg uitsteken. Was dat alles? Ook moest je goed letten op tijdelijke ontsluitingen, zoals bij de boerderij. Deze bleken te zijn verdwenen. Wel vonden we door toeval ten noorden van de boerderij een gat in de grond en een 1½ m hoge wand. Hier waren kennelijk andere verzamelaars aan het werk geweest. Het gesteente bevatte enige fossielen, maar was niet erg rijk. Iets naar rechts, onder overhangend struikgewas, was een kleiner gat en een stukje wand. Hier ontdekten wij een circa 10 cm dik laagje dat vol zat met fossielen. Veel was er niet uit te halen. Het laagje stond vrijwel vertikaal. Het materiaal is afkomstig uit de Coralliferous Series van het Wenlock en bevat brachiopoden: *Mclearnites coralli, Atrypa reticularis* (afb. C - 1), *Leptaena melinae* (afb. C - 2), *Howellella elegans* (afb. C - 3); koralen:*Favosites* (afb. C - 4),*?Rhabdocyclus* (afb. C - 5); de trilobiet *Calymene blumenbachii* (afb. C - 6); ostracoden, crinoïdestelen en tweekleppigen. Wij hebben een groot deel van deze fauna gevonden. Van de trilobiet troffen we mooie kop- en staartstukken aan. Ook de *Leptaena* van 3 cm mocht er zijn. Hoewel niet vermeld in de literatuur vonden we bryozoa (mosdiertjes) en tentaculieten.

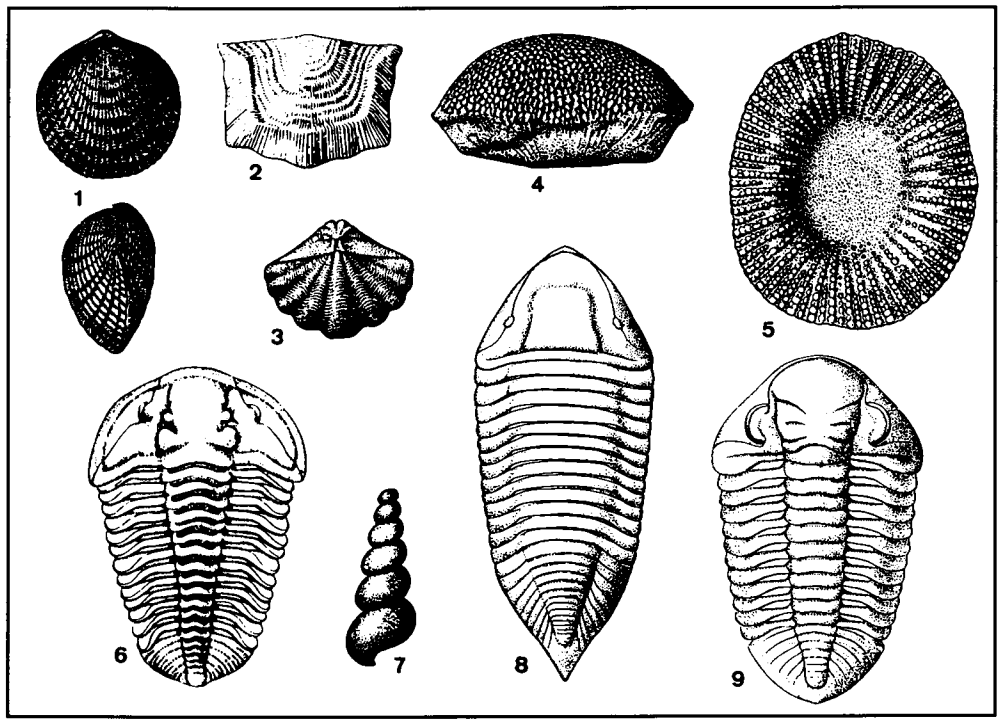
9. Freshwater East (1.7, 97.4)

Ligt op het Pembroke-schiereiland ten zuidoosten van Pembroke. Aan de zuidwest-zijde van de baai zijn ongeveer dezelfde Silurische lagen als bij punt 8 ontsloten. Het pakket is 60 m dik en bevat afwisselend zandige schalies en kleiige zandstenen. Er komen dunne ontkalkte zandsteenlaagjes in voor, "rottenstone" genoemd. Deze laagjes zijn zeer fossielrijk. Vooral veel brachiopoden (zoals *Atrypa reticularis, Leptaena, Howellella, Lingula*). Verder bivalven (tweekleppigen), gastropoden: (*Holopella* (afb. C - 7), synoniem *Loxonema*), cephalopoden (koppotigen), koralen, tentaculieten, de



B - 1. ***Peltura sp.****, lengte 5 cm.*
B - 2. ***Didymograptus murchisoni****, 4 cm.*
B - 3. ***Ogygiocarella debuchi****, lengte 9 cm.*
B - 4. ***Lloydolithus lloydi****, lengte 2 cm*

C - 1. ***Atrypa reticularis***, *lengte 3 cm.*
C - 2. ***Leptaena sp.***, *breedte 3 cm.*
C - 3. ***Howellella elegans***, *breedte 12 mm.*
C - 4. ***Favosites gothlandicus***, *breedte 4½ cm.*
C - 5. ***Rhabdocyclus fletcheri***, *doorsnee kelk ± 5 cm, hoogte ± 1½ cm.*
C - 6. ***Calymene blumenbachii***, *lengte ± 7½ cm.*
C - 7. ***Holopella gregaria***, *hoogte ± 3 cm, steenkern.*
C - 8. ***Trimerus sp.***, *lengte ± 17 cm.*
C - 9. ***Acaste sp.***, *lengte ± 3 cm.*



irregulaire zeeëgel *Nucleolites* (niet gevonden).
Getuige de gevonden fossielen hebben we gezocht in de bovenste 50 m van het pakket (hier komen voor tentaculieten, de trilobiet *Trimerus* (afb. C - 8) en *Holopella*).
Van de trilobiet *Acaste subcaudata* (afb. C - 9) vonden we vele kop- en staartstukken, maar ook een 1 cm groot compleet exemplaar. Een van de mooiste vondsten was een 1½ cm groot pygidium (staartstuk) van *Trimerus,* synoniem *Homalonotus.*

IV. Devoon

10. Freshwater West (88.5, 99.4 en 88.7, 98.7)

Het zuidelijk deel van het Pembroke-schiereiland is Duits militair oefenterrein. Freshwater West ligt ten noordwesten hiervan en net binnen schietbereik. Normaliter moet je dus toestemming van de commandant hebben. Omdat het zondag was, was dit in ons geval niet nodig. We waren overigens niet de enige strandbezoekers: veel surfers trotseerden de wind.
De lokatie bleek niet fossielrijk, maar is geologisch de moeite waard. Hier is namelijk Boven-Siluur (Wenlock) tot gesteente uit het Onder-Carboon goed toegankelijk en - op een discordantie in het Devoon na - in een ononderbroken sectie ontsloten. De sectie strekt zich uit tussen de kapen Little Furzenip en Great Furzenip en is circa 1,5 km lang. Het grootste deel is Old Red Sandstone (Devoon). Op het strand is de sectie 300 m breed. Over het strand loopt loodrecht op de gelaagdheid door de afzettingen heen een Variscische breuk. Deze breuk heeft ervoor gezorgd, dat lagen van dezelfde formaties of ouderdom aan weerszijden van de breuk ten opzichte van elkaar verschoven zijn. Hierin is een duidelijk horizontale verschuivingscomponent te zien. Zo liggen bijvoorbeeld de afzettingen van de Freshwater West Formatie ten westen van de breuk 120 m noordelijker dan die van dezelfde formatie aan de oostkant van de breuk.
Aan de noordzijde zijn de oudste lagen ontsloten. Het zijn zandstenen en conglomeraten, die fossielhoudend zijn. Dit deel van de sectie was echter niet toegankelijk, omdat het door zand overspoeld was.
De zandstenen en schalies onder Little Furzenip bevatten vis- en planteresten. We hebben ze niet kunnen vinden. De conglomeraten en zandstenen staan vertikaal en vormen kliffen tot 35 m hoog. Duidelijk is te zien, dat lagen van een uiteenlopende hardheid door de winderosie verschillend worden uitgeprepareerd. Sommige lagen steken uit en andere zijn uitgehold.
Enkele honderden meters ten noorden van Great Furzenip zagen we de abrupte overgang van de Ridgeway-conglomeraat Formatie (Siegenien, Onder-Devoon) naar de zandstenen van het Upper Old Red (Boven-Devoon): de eerder genoemde discordantie. In eerstgenoemde formatie zitten grof- tot fijnkorrelige zandstenen en schalies. Het Upper Old Red is een fijnkorrelige zandsteen. De contactzone bevat prachtige stroomribbels.
De vondsten betroffen enkele rolstenen. Sommige tonen op minischaal de wisselende sedimentatie en de breukvorming.

11. Gelliswick Baai (88.2, 5.4)

Parkeer de auto aan de baai en loop vandaar over de rolstenen (dat gaat moeizaam) naar het zuidzuidwesten, richting oiljetty (aanlanding van ruwe olie uit tankers). Onder de oiljetty doorgaande zien we westelijk daarvan aan de landzijde prachtige kriskrasgelaagdheid (geulen en resten van meanderende stromen). De sedimentatie kwam wisselend van beide kanten. Een prachtig ministukje kon worden opgeraapt.
We bevinden ons in de Gelliswick Baai Formatie (Onder-Siegenien) en de Old Red Sandstone bestaat uit kleïge siltsteen, zandsteen en conglomeraten. Circa 75 m westelijk van de oiljetty vonden we hoogstwaarschijnlijk de resten van *Pteraspis crouchi,* een kaakloze pantservis. Het grote spoorfossiel *Beaconites antarcticus* werd niet gevonden.

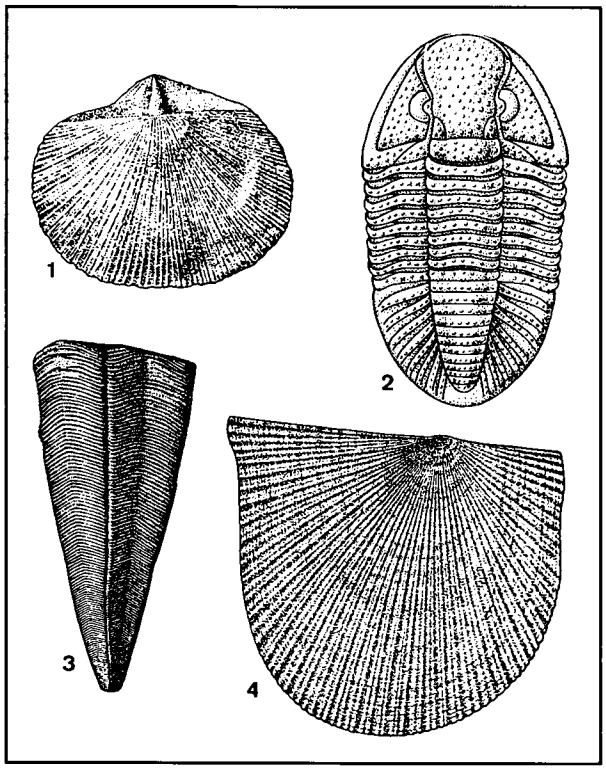
12. Muscle Bridge Groeve (95.6, 5.6)

Deze groeve ligt langs de B 4325 tussen Waterston en Neyland. Wegens tijdgebrek reden we er alleen langs. Het is een verlaten groeve met nog genoeg materiaal. Jammer dat we hier niet hebben kunnen zoeken. In het Midden-Siegenien (Llanstadtwell Formatie uit de Lower Coheston Groep) komen horizonten voor met planteresten, zoals *Zosterophyllum llanoveranum, Prototaxites, ?Psilophyton* en *Pachytheca.*

V. Carboon

13. Oystermouth (61.4, 88.4)

Aan de zuidoostkant van het Gower-schiereiland, onder Swansea, ligt nabij het kasteel de "zwarte Lias groeve". In de oude groeve is een parkeerplaats aangelegd. Helaas ligt er niet veel los materiaal meer. Dat is jammer, want deze bovenste kalkschalie uit het Avonien (= Kulm, Onder-Carboon) bevat veel fossielen. Gevonden werden veel brachiopoden (*Martinia multicostata, Productus (Eomarginifera) longispinus, Schellwienella (Orthis) crenistria* (afb. D - 1), *Spirifer oystermouthensis*); koralen *(Zaphrentis (Amplexizaphrentis) enniskilleni)* en de trilobiet *Griffithides barkei* (afb. D - 2).



D - 1. ***Schellwienella crenistria****, breedte 43 mm.*
D - 2. ***Griffithides sp.****, lengte ± 4½ cm.*
D - 3. ***Conularia quadrisulcata****, hoogte ca. 5½ cm.*
D - 4. ***Dunbarella sp.****, lengte 5 cm.*

Niet vermeld in de literatuur (Owen en Rhodes), maar wel aangetroffen werden crinoïden en *Conularia* (afb. D - 3). De plaats in de zoölogische systematiek van de laatste is onzeker.

14. Tro'r Derlwyn (72.5, 15.8)

De prachtige weg A 4069 tussen Llangadog en Brynamman voert door de Black Mountain, die tot het Brecon Beacons National Park behoort. Het kale gebergte is ongeveer 600 m hoog en wat er nog groeit wordt afgegraasd door schapen. Bijna reden we ze aan. In een scherpe bocht van de weg is een parkeerplaats, waarachter aan de top van het talud de "Farewell Rock" is ontsloten. Deze donkere schalie behoort tot het Onder-Westphalien (Midden-Carboon). Massaal komt erin voor de goniatiet *Gastrioceras subcrenatum*. Voorts vonden we de tweekleppige *Dunbarella* (afb. D - 4).

15. Steenkoolbekkens

Zuidwest-Wales en Zuid-Wales hebben omvangrijke voorkomens van steenkool (Westphalien; Bovenste Midden-Carboon). Het Pembrokeshire (tegenwoordig Dyfed) Coalfield loopt vanaf St. Brides Bay tot Carmarthen Bay. Het steenkoolbekken van Zuid-Wales loopt door over het Gower-schiereiland tot in de buurt van Cardiff. Talrijke mijnen zie je daar. Omdat we in en nabij Nederland al in de stort kunnen zoeken naar resten van varens, schub- en zegelbomen, primitieve coniferen, paardestaarten e.d., hebben we dit in Wales niet gedaan. Ongetwijfeld zijn er genoeg mogelijkheden daartoe.

VI. Jura

16. Witches Point (88.4, 72.7)

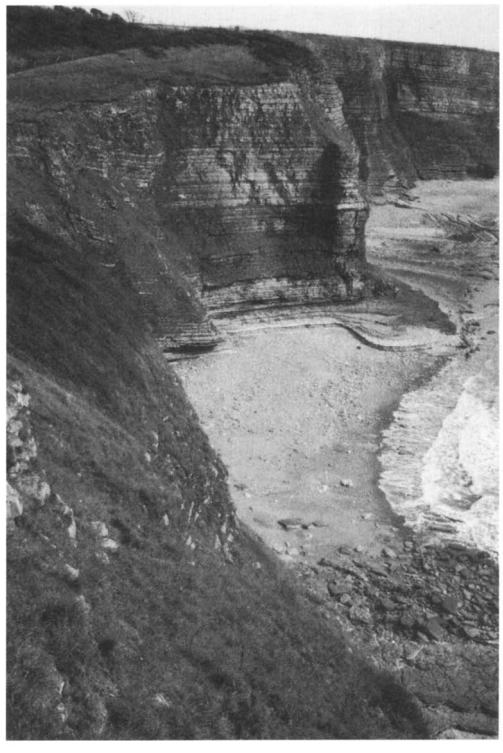
Ten zuiden van Bridgend ligt aan de kust Southerndown; ten zuidoosten daarvan ligt Dunraven Castle. Vanaf de parkeerplaats liepen we langs deze ruïne naar het klif Witches Point. Onderweg waren er fantastische uitzichten. Afb. 4. We daalden af aan de zuidzijde van het klif en, beneden aangekomen, liepen we over de Sutton Beds (Onder-Hettangien; Onder-Jura). De kalksteen bevat grote exemplaren van de tweekleppige *Plagiostoma (Lima) giganteum*. Enkele vlakken bevatten ook een bonebed met visschubben, vis- en reptielbotten en -tanden en coprolieten. Het bovenste gedeelte van het klif is vrij steil en moeilijk toegankelijk.

Manoeuvrerend over de uitstekende kalksteenbanken lukte het ons de ammoniet *Schlotheimia angulata* met daarnaast een *Pleuromya costata* (tweekleppige) te bemachtigen. Verdere vondsten waren *Gryphaea arcuata, Liostrea (Ostrea) hisingeri* en *Nautilus striatus*.
Langs de B 4265 zagen wij ter hoogte van Llantwit Major veel gesteente liggen, dat bij grondwerkzaamheden was verzet. Toestemming bij de opzichter was snel geregeld. Hij vertelde enthousiast over de geologie voor zover hij daarvan op de hoogte was en wees ons op nog een ander plekje in de buurt met soortgelijke kalksteen uit de Onder-Lias. Rijk was het materiaal niet. De vondsten betroffen vooral tweekleppigen (steenkernen), versteend hout en afdrukken van delen van ammonieten. Mooiste vondst waren steeldelen van de zeelelie *Pentacrinus* (verscheidene in één stuk). Zo kan een tijdelijke ontsluiting ook wat opleveren. Omdat het inmiddels al begon te schemeren en we nog Bed & Breakfast moesten zoeken, schoot de kustsectie helaas erbij in. Deze is tot Cardiff (Lavernock Point) beschreven en mogelijk een bezoek waard.

Uit eigen ervaring .....

* Kust en binnenland van Zuid-Wales bieden de mogelijkheid om de geologische geschiedenis vanaf het Precambrium (granieten) tot en met de Onder-Jura (kalksteen) - dus een tijdspanne van circa 450 miljoen jaar - te volgen. Wij hebben dat zoveel mogelijk van oud naar jong gedaan. Dit was zeer illustratief en leerzaam.

* Koop ter plaatse in de boekhandel stafkaarten van het gebied (schaal 1:50.000 is voldoende). Deze zijn voor de oriëntatie bij het rijden op kleine weggetjes en in het veld onmisbaar.



Afb. 4. Uitzicht vanaf Witches Point. In het klif zijn Onder - Juralagen fraai ontsloten.

* Met behulp van de in de geologische gids vermelde coördinaten waren de lokaties feilloos te vinden. Dat we dat niet steeds deden en de plek niet vonden, was onze eigen schuld.

* Het herkennen van de verschillende lagen aan de hand van geologische kaartjes en profielen was in het veld niet gemakkelijk; zelfs niet voor een geoloog.

* Deel het dagprogramma zo in dat de kustsecties bij eb kunnen worden bezocht. Koop daartoe in dezelfde boekhandel (of bij het V.V.V.) een getijdentabel.

* We zagen op de vele bezochte plekken geen verzamelaars, noch sporen daarvan. Ook de plaatselijke bevolking kon ons desgevraagd amper de weg naar lokale verzamelaars wijzen. Men vindt de archeologie veel interessanter.

* Een goede voorbereiding thuis scheelt in het veld een boel tijd. Ook achteraf (nogmaals lezen van de beschrijvingen; het determineren van de vondsten e.d.) steek je weer veel op. Het schrijven van een artikel als dit was hiertoe mede de prikkel. Misschien is het dat ook voor u. Laat anderen eens weten waar u bent geweest en hoe u uw excursie heeft ervaren!

Literatuur

British Museum (Natural History). British Palaeozoic Fossils and British Mesozoic Fossils, London.
Bassett, M.G. (ed.), 1982. Geological Excursions in Dyfed, South-West Wales. Published for the Geologists' Association, South Wales Group bij the National Museum of Wales, Cardiff.
Casanova, R. (1974). Fossil Collecting. Unwin Brothers Limited/ The Gresham Press/Old Woking Surrey.
Duff, P.McL.D. en A.J. Smith (ed.), 1992. Geology of England and Wales. The Geological Society, London.
George, T.N., 1970. British Regional Geology - South Wales, 3rd ed. Natural Environment Research Council. Institute of Geological Sciences. London, Her Majesty's Stationery Office.
John, B.S., 1988. The Geology of Pembrokeshire. Abercastle Publications.
Moore, R.C. (ed.), 1989. Treatise on Invertebrate Paleontology, part O: Arthropoda 1: Trilobitomorphs.
Owen, T.R. en F.H.T. Rhodes, ± 1970. Geology around the University Towns: Swansea, South Wales. Geologists' Association Guide, No. 17, London.
Owens, R.M. Trilobites in Wales. National Museum of Wales.
Subject Guide. Rocks & Scenery of the Pembrokeshire Coast by Dyfed Elis-Gruffydd. Published by the Pembrokeshire Coast National Park Authority, 1988.

9 dagen in het Kriegalptal (Binntal, Wallis, Zwitserland)

door Frank C.A. de Wit

De naam Binntal roept bij vele mensen gedachten op zoals: "ongerepte natuur", "sulfozouten van Lengenbach", "wandelparadijs", "schitterende mineralen", ...
De regio Binntal is bekend geworden sinds Lardy in 1833 een artikel schreef over een aantal mineralen uit de groeve Lengenbach in het blad "Acta Societatis Helveticae". Nu is het Binntal beroemd over de hele wereld.
Deze streek, gelegen in het kanton Wallis in Zwitserland, beslaat een ingesloten gebied van hemelsbreed zo'n 12 x 3 à 4 km. De regio Binntal bestaat o.a. uit het Binntal zelf; het Fäldbachtal noordelijk van het Binntal tot de Turbhorn; het Albrunngebied met o.a. de Ofenhorn; de Geißpfad zuidelijk van het Binntal; het westelijke gedeelte van de regio Binntal met o.a. het Kriegalptal met de Scherbadung, Wannihorn, Gischihorn, en, nog westelijker, het Mättital en het Safflischtal. Zie afb. 1.
Het is het Kriegalptal waarover hier verder zal worden geschreven.

Het geologische complex van het Kriegalptal bestaat voor het grootste deel uit gneis. Gneis is een metamorf gesteente, d.w.z. een gesteente dat onder hoge druk en temperatuur uit een ander gesteente is ontstaan. In het Kriegalptal is het oorspronkelijke gesteente waarschijnlijk een graniet geweest. De gneis in dit gebied is meestal licht gekleurd en rijk aan kwarts en veldspaat. Vaak zijn de veldspaten afgerond en lensvormig, in zo'n geval wordt de gneis wel "ogengneis" genoemd. Door tektonische rek ontstonden er spleten in het gesteente, waarin zich naderhand zgn. "reksspleetmineralen" vormden. Hieronder zijn vele zeldzame soorten, die vele mineralenzoekers aantrekken. De mineralen zitten meestal op een breukvlak haaks op de gelaagdheid van het gesteente. Dit splijt moeilijk, zodat je vaak veel gesteente moet meenemen met weinig kristallen erop.
Voor een verdere uitleg over de geologie van het Binntal, een beschrijving van de groeve Lengenbach en andere vindplaatsen in het Binntal verwijs ik naar het Gea-nummer "Zwitserse Alpen" van maart 1984 en de recente publikaties uit de literatuurlijst.

Aangetrokken door de ongereptheid van het Kriegalptal, en door de vele zeldzame mineralen die er gevonden zijn en nog gevonden worden, trok ik de afgelopen vier zomers voor lange of kortere tijd dit dal in. Omdat het gebied tamelijk moeilijk bereikbaar is hoopte ik, dat het Kriegalptal nog niet zo omgewoeld zou zijn als een aantal vindplaatsen in de rest van het Binntal. Daarin kreeg ik gelukkig gelijk. Omdat het dal voor dagtochten minder geschikt is (in één dag kan je wél gemakkelijk tot de Kriegalp Wasserstollen en terug), komen er relatief weinig mensen. Ik wil u aan de hand van mijn dagboek meenemen met een tocht langs een aantal vindplaatsen in het Kriegalptal.

Dag één, zaterdag 20 juni 1992

Op 19 juni vorig jaar vertrok ik voor de zesde maal richting-Binntal. De voorgaande jaren ging ik met mijn vriendin, dit keer echter met mijn vriend Erwin Donkers. Na een ontspannen busreis kwamen we aan in Fiesch in het Rhônedal, waar we nog even zes één-pondsbroden kochten. Vervolgens gingen we met de bus richting Binn. In de bus vertelde een oude, door het harde bergleven getekende vrouw, dat het de vorige dag nog gesneeuwd had. De temperatuur buiten voelde ook niet erg