

---

# Ierse landstreken door een geologische bril

door Drs. W.C.P. de Vries

---

## Noordwest-Ierland

### De kustgebieden van Donegal

De kust van Noordwest-Ierland, die wel wordt beschouwd als de mooiste van het land, is een typische fjordenkust. De lange inhammen, die ver het land ingaan, zijn gevormd door tongen van gletsjers die tijdens de Pleistocene IJstijd door bestaande rivierdalen stroomden. Deze gletsjers hebben de dalen verbreed en uitgediept. Gedeeltelijk werden de dalen en depressies in het landoppervlak gevormd door *selectieve erosie*: het ijs heeft banden van zachte gesteenten veel dieper uitgeschuurd dan de plaatsen waar harder gesteentemateriaal voorkomt. De meeste gletsjerdalen lopen evenwijdig aan de algemene richting van de gesteentelagen en van de plooiingen, zoals het dal van Lough Swilly in Donegal.

Deze richting is die van de Caledonische structuren: plooiën en laagvlakken hebben een strekking die noordoost - zuidwest loopt. Op veel plaatsen komen landschapsvormen voor die duidelijk de relatie vertonen tussen geologische structuren en de invloed van het ijs tijdens het Pleistoceen. Het dal van Glenveagh National Parc is in de eerste plaats een prachtig voorbeeld van een gletsjerdal, de doorsnede van het dal is die van een breed kettingprofiel. In het dal bevinden zich enkele meren die gevormd zijn achter morenewallen. Zie afb. 13. Daarnaast loopt het dal prachtig evenwijdig met de gesteentelagen.

Naast dalen die evenwijdig lopen aan de algemene strekking van de geologische structuren zijn er in Donegal enkele fraaie voorbeelden van *glaciale gaps*. Dit zijn gletsjerdalen die dwars in een heuvelrug liggen doordat een ijstong vanuit de dalgletsjer over de rand van het dal heen stroomde naar het naburige dal. Deze ijstong heeft zich in de loop van de tijd diep ingesneden in de heuvelrand. Muckish Gap, ten N van de Derryveagh Mountains, is

een dwarsdal waarvan de dalbodem 130 meter lager ligt dan de omringende delen van de rug. De hoofdweg volgt dit dwarsdal; men ziet een fraai kettingprofiel en gladgeschaafde wanden.

### Horn Head

De spectaculaire kliffen van Horn Head bestaan uit harde, zilverwit glanzende, grofkorrelige kwartsiet van Precambrische ouderdom. Het gesteente behoort tot de afzettingen uit het Dalradian, de laatste periode van het Precambrium. Daarnaast komen er lagen van leisteen voor. Afb. 20 en de voorplaat.

In het Horn Head-gebied zijn een aantal dolerietplaten aanwezig. Dit zijn lagen van bazaltische lava, die tussen de lagen van de sedimenten gedrongen zijn. Het zijn dus geen lava's die over het landoppervlak zijn uitgestroomd. De doleriet is fraai te zien in het klif van Horn Head, waar de donkere lavalaaag duidelijk is te onderscheiden van de lichtgekleurde kwartsieten.

Aan de kant van Ballyness Bay is de flank van Horn Head tot een vrij grote hoogte bedekt met duinen. Het zand van deze geelgekleurde duinen is afkomstig uit moreneafzettingen, die door de golven van de Atlantische Oceaan zijn uitgespoeld.

### Rosguill Schiereiland

Het Rosguill Schiereiland bestaat uit kwartsiet en, langs de noordwestelijke kust, uit granitische gesteenten. Ook komen hier dolerietplaten uit het Dalradian voor. Langs de contacten met het nevangesteente is contactmetamorfose opgetreden. Dit had de vorming van een aantal specifieke mineralen tot gevolg, zoals het ontstaan van granaat in de leigesteenten en actinooliet in de kalken. Tevens zijn de kwartsieten door de hitte van de dolerietlava gebleekt.

Het gebied van het Rosguill Peninsula is het toneel van granietintrusies, waarbij het magma ten tijde van de Caledonische gebergtevorming in de aardkorst omhoog is gedrongen.

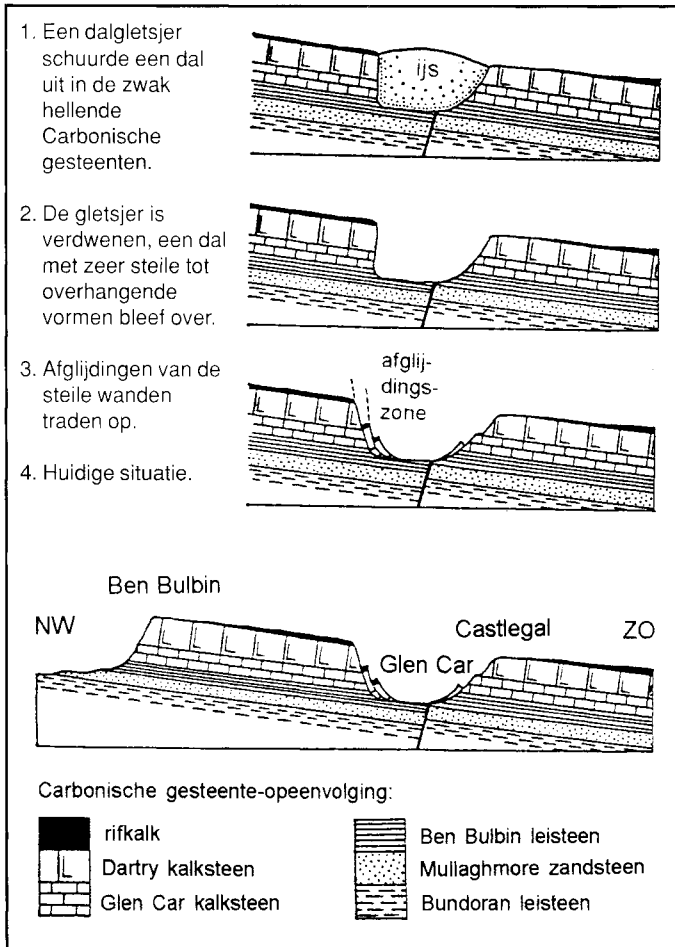
Rosguill is van oorsprong een eiland, doch is nu door een smalle rug van aangeslibt zand verbonden met het Ierse vasteland. Zo'n zandrug wordt een *tombolo* genoemd. Zie afb. 25.



Afb. 20. (Links) Kliffen van Horn Head, in het noorden van Donegal. De rotsen bestaan uit harde kwartsieten van het Dalradian.

Afb. 21. De Errigal is met zijn 752 meter een van de markantste bergen van Ierland, hij bestaat uit harde Dalradian-kwartsiet.





Afb. 22. De structuur van Ben Bulbin ten noorden van Sligo (naar J.B. Whittow, 1978). Zie ook afb. 7.

kalksteenlagen te zien, en zijn zelfs in grote aantallen fraai uitgerepareerd door de brandingsgolven. Het uithakken geeft wat meer problemen, het verzamelen van de fossielen uit deze 'most prolific fossil hunting site in the British Islands' (Whittow) is een moeizaam karwei.

Tussen Bundoran en Sligo ligt de tafelberg Ben Bulbin (527 m, afb. 7 en 22). Aan de noordzijde heeft de tafelberg een enorm dwarsdal: Gleniff Horseshoe. Dit dal werd door een grote gletsjer uitgeslepen; in de zuidwestelijke hoek van het dal is in de wand een imposante, halfronde kaarnis aanwezig. Voor de uitgang van de bodem van de nis ligt een morenewal. Deze vertoont een klein rivierdalletje. Het meertje dat zich eens in de kaarnis bevond is leeggelopen en heeft daardoor het dalletje gevormd. Zie afb. 14.

Bij Sligo ligt de tafelberg van Knocknarea. Dit is een beroemde plaats omdat hier de grote *cairn*, een enorm hunebed van keien, ligt. Dit is het graf van een beroemde koningin van Connaught: queen Meave. Knocknarea is landschappelijk belangrijk doordat een groot stuk van de dikke kalkbedekking van de 'tafel' is afgebroken en langzaam de zuidelijke helling van de berg afzakt. Tussen de tafelberg en het wegzakkende gedeelte is een vele honderden meters lange, tientallen meters diepe kloof ontstaan. Deze kloof is dicht begroeid en de volksoverlevering vertelt dat dit de woonplaats is van de Leprechaun: de vaak vriendelijke, maar niet altijd betrouwbare dwerg.

### Connemara

Connemara vormt het westelijke deel van County Galway, zie afb. 23. Het bestaat uit een heuvelachtig landschap, met toppen tot 700 m. De ondergrond bestaat in het noorden en zuidwesten uit metamorfe gesteenten, die dateren uit het Laat-Precambrium of Vroeg-Cambrium. Het zuidoosten is daarentegen opgebouwd uit de Galway Graniet, die dateert uit de Caledonische gebergtevormende fase in het Late Siluur. Afb. 24.

De sterke verrijzing gedurende de ijstijden heeft een grote invloed gehad op de afbraak en afronding van de bergtoppen van Connemara. Veelvuldig voorkomende gletsjerklassen, *roches moutonnées* (bultrotsen) en drumlins vormen het bewijs van deze verrijzing, en geven tevens een indicatie van de stroomrichting van het ijs. Zie afb. 15.

### Errigal Mountain

Errigal is de hoogste berg van Donegal en bereikt een hoogte van 752 meter. Hij rijst op uit de venige laaglanden van Gweedore met aan zijn voet het puin dat door vorstverwerking van de berg werd losgebroken. De top is getand en erg scherp. De beklimming van deze piramidevormige berg kan het beste vanuit oostelijke richting geschieden. Afb. 21.

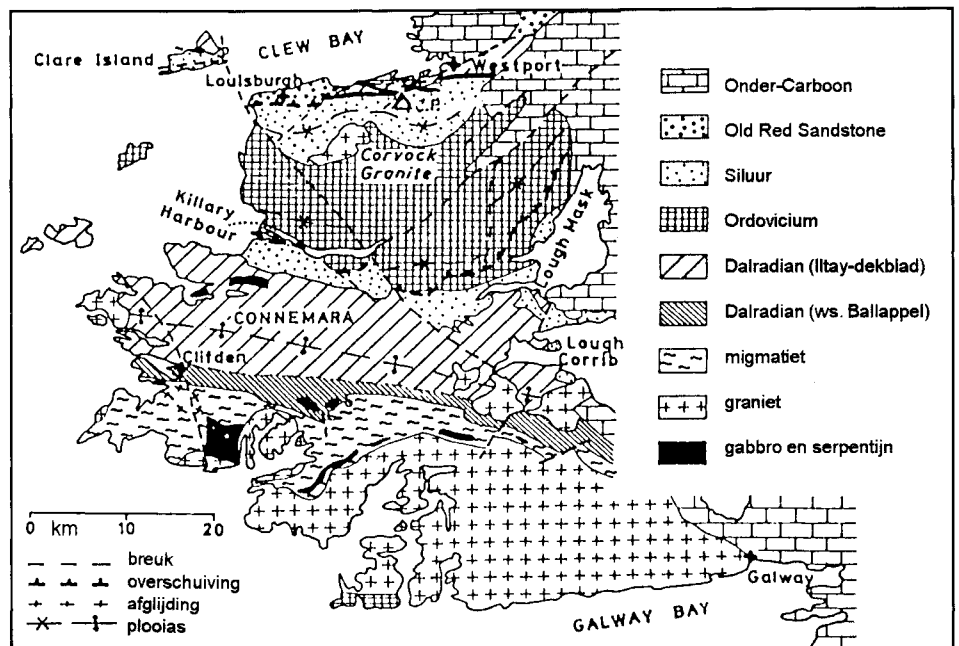
De Errigal bestaat uit dezelfde harde kwartsiet als die van Horn Head. Deze kwartsietformatie van het Dalradian is zeer dik, waarschijnlijk een paar kilometer! De kwartsiet toont kruisgelaagdheid, wat aangeeft dat het zand, waarvan dit gesteente is gevormd, werd afgezet door stromend water.

### Bundoran

Bundoran ligt tussen Sligo en Donegal. De gesteenten die in dit gebied voorkomen behoren tot het Carboon en bestaan voornamelijk uit kalksteen en leien.

Het klif van Bundoran is beroemd vanwege de grote aantallen fraaie fossielen, zoals koralen, zeelelies en brachiopoden. Vooral de grote brachiopode *Gigantoproductus giganteus* is bekend. De fossielen zijn aan het oppervlak van de

Afb. 23. Geologische schetskaart van Connemara.





Afb. 24. Meanderende rivier in zuidelijk Connemara, het gebied van de Galway-graniet.

het gebied. Door de aanwezigheid van de vele *grykes* is er een sterke afwisseling in micro-klimaten, waardoor geheel verschillende plantensoorten dicht bij elkaar kunnen voorkomen.

Zeer droge plaatsen worden afgewisseld met moerassen en meren. Het hoger gelegen deel van The Burren is droog, doordat regenwater onmiddellijk wegzakt in het diaklazensysteem van de kalksteen. Naast enkele kleine dolines is er een grote *polje*, de *Carran depression*. In deze ruim 60 meter diepe karstinzinking komt een uitgebreide moerasvegetatie voor.

The Burren vormt het westelijkste gedeelte van het zeer uitgebreide gebied van Ondercarbonische kalksteen, dat de ondergrond van grote delen van Ierland vormt. De kalken zijn veelal niet zichtbaar omdat zij bedekt zijn door een laag glaciale en fluvio-glaciale afzettingen; alleen in The Burren is de kalksteen over grote oppervlakken ontsloten.

Grote delen van Connemara zijn bedekt met uitgestrekte *spreihoogvenen*. Zie afb. 16 en 19.

Aan de zuidkust van Connemara ligt de Dog's Bay, met een mooi voorbeeld van een *tombolo*. Afb. 25.

### The Burren

Het kale kalklandschap van The Burren is gelegen in het noordwesten van County Clare. De kalksteen is sterk gelaagd en dateert uit de Carboon-periode. Afb. 26. The Burren vertoont alle mogelijke landschapsvormen die bij een kalkondergrond horen: ondergrondse rivieren, ondiepe depressies (*dolines*), grotten en scherpe kalkrichels (*clints*), die begrensd worden door diepe spleten (*grykes*). Deze *grykes* zijn door oplossing sterk verwijde diaklazen. Zij vertonen een regelmatig noord - zuid lopend patroon; de oost - west-richting is wat minder intensief ontwikkeld. Afb. 8.

De oplossingsverschijnselen van kalk worden karst genoemd. De karstverschijnselen zijn in The Burren fraai zichtbaar omdat het grootste deel van het gebied zeer spaarzaam begroeid is en een bedekkende bodem ontbreekt. Zo vormt The Burren een van de meest uitgesproken karstlandschappen van Europa.

Het belang van het gebied tijdens de vroege menselijke aanwezigheid wordt treffend geïllustreerd door de grote aantallen pre-historische monumenten. Er komen *dolmens* voor (grafheuvels) en grote *ringforten*. Afb. 27.

Hoewel het oorspronkelijk aanwezige bos verdwenen is kent The Burren een grote diversiteit in vegetatie; 65% van alle Ierse plantensoorten komen er voor. Dit is het gevolg van de speciale ecologische omstandigheden in

Afb. 26. The Burren: een heuvelachtig gebied met vlakliggende lagen van Ondercarbonische kalkgesteenten. Karrenoppervlak en rijke kalkminnende flora in de 'grykes'. Het is het enige grote, aaneengesloten gebied in het Ierse binnenland waar de ondergrond zo goed ontsloten is.

De kalken bevatten vrij veel fossielen, onder andere koralen en brachiopoden. De koraalkolonies van onder meer *Lonsdaleia*- en *Syringopora*-soorten kunnen tot meer dan een meter groot worden; onder de brachiopoden zijn *Productus*-soorten, zoals de soms bolvormige *Productus varians* en de tot 40 cm brede *Gigantoproductus giganteus* bekende vertegenwoordigers.

Er is in het verleden in The Burren enige mijnbouwactiviteit geweest. Deze betrof voornamelijk looderts, dat soms een waardevolle hoeveelheid zilver bevatte. Een aantal van de veelal zeer kleine mijntjes zijn verdwenen, van enkele zijn er nog storthoopjes te vinden. Een bekend mineraal dat bij de ertsvoorkomens in The Burren werd gevonden is fluoriet; de donkerblauwe *Blue John* is nog altijd een zeer gezocht mineraal.

Aan de kust zijn de beroemde Cliffs of Moher te vinden. Hier is de Bovencarbonische Millstone Grit door de zee ontsloten. Afb. 28, zie ook afb. 9 en 10.



Afb. 25. Dog's Bay aan de zuidkust van Connemara, met een fraaie 'tombolo': een zandwal die een eilandje voor de kust met het vasteland verbindt. Door de luwte achter het eiland blijft het zand er liggen. Ierland kent meer mooie voorbeelden.





Afb. 27. Een dolmen in de kale vlakte van The Burren. Vroeger moet hier bos zijn geweest.

erosie. De breuklijn van het *Armoricaanse Front* zal eens als een duidelijk rechte, steile breuklijntrap in het landschap zichtbaar geweest zijn. De erosie door de Pleistocene gletsjers heeft echter veel landschapsvormen van deze breuklijn weggevaagd.

Zoals in vele andere gebieden waar nu stukken van de romp van het Variscische gebergte aan de dag treden, werd ook de zuidelijke strook van Ierland gedurende het jongste deel van het Tertiair en het Kwartair opgeheven. Daarnaast zien we in deze zelfde tijd een algemeen kantelen van Ierland, zodat nu het zuidwestelijk deel de grootste hoogten van het gehele eiland heeft. In de *Macgillycuddy's Reeks* ten zuiden van Killarney vinden we een aantal toppen van rond de 1000 meter hoogte, bekroond door de Carrauntoohill (1038 m). Het grootste reliëf vinden we rond de 950 meter hoge Brandon Mountain op het Dingle schiereiland.

## Zuidelijk Ierland: het Variscische gebied

### Het zuidwesten: Dingle en Iveragh

De schiereilanden **Dingle** en **Iveragh** vormen samen een groot deel van County Kerry. Het gesteente waaruit ze zijn opgebouwd bestaat voornamelijk uit de 'Old Red Sandstone Formatie'. Deze serie van zandsteen en conglomeraat met inschakelingen van schalies dateert uit het Devoon en vertegenwoordigt het afbraakprodukt van het tijdens de Caledonische orogenese gevormde gebergte.

In het Carboon overstromde de zee het Old Red-continent en in deze zee werden de Carbonische sedimenten van Ierland gevormd. Dit wordt duidelijk aangetoond door de fossielen van koralen en brachiopoden van Ondercarbonische ouderdom, die op veel plaatsen in de kalksteenformaties voorkomen.

In het Boven-Carboon vond er in het huidige Europa opnieuw gebergtevorming plaats: de Variscische of Hercynische Orogenese. Ook Ierland werd gedeeltelijk door deze bewegingen beïnvloed: de zuidrand van het eiland werd deel van het Variscisch gebergte. Zie afb. 3. De Variscische gebergtestructuren zijn te vervolgen naar Zuidwest-Engeland en dan via de Boulonnais van Noordwest-Frankrijk naar de Ardennen en de Eifel. Zuid-Ierland behoort met de genoemde gebieden tot de noordelijke rand van het Variscisch gebergte.

Op de geologische kaart van Ierland is er een duidelijk verschil tussen de zuidelijke rand met zijn oost - west gerichte plooistrukturen en de rest van het eiland, waar noordoost - zuidwest strekkende structuren voorkomen; de laatste vertegenwoordigen dus de Caledonische plooingsrichtingen. Zie afb. 4.

De grens tussen het Variscisch geplooid gebied en het gedeelte van Ierland ten noorden van dit gebied is een belangrijke breuk: het *Armoricaanse Front*. Afb. 29. Langs deze breuk is het Variscische deel vele honderden meters opgeheven ten opzichte van het niet-geplooid deel ten noorden van de breuk.

In het gebied rond **Killarney** komt deze structuur op indrukwekkende wijze in het landschap tot uiting. Ten zuiden van Killarney vinden we paarse en bruine, kale, vrijwel alleen met heide begroeide zandsteenbergen en naar het noorden de laaggelegen, moerassige grasvlakten waarvan de ondergrond wordt gevormd door jongere formaties: Ondercarbonische kalksteen en Bovencarbonische zandsteen en schalies.

De huidige gebergten van Kerry zijn ontstaan door de opheffing langs de grote breuk die dwars door Ierland loopt en door het feit dat de gesteenten van de Old Red Sandstone goed bestand zijn tegen vertering en

In het Variscische deel komen de paarse tot roodbruine zandsteen- en conglomeraatlagen van de Old Red Sandstone Formatie over uitgestrekte gebieden aan het oppervlak. Het gebied is geplooid in grote anti- en synclinalen, waarbij alleen in de kernen van de synclinalen nog Ondercarbonische gesteenten bewaard zijn gebleven.

De plooirichting komt fraai tot uiting in de vorm van de zuidwestelijke kustlijn van Ierland. De baaien, die diep het land ingaan, vertegenwoordigen de synclinale plooien. De schiereilanden vertegenwoordigen de anticlinale structuren. Zie afb. 6.

Vaak is in de synclinale plooien een smalle band Carbonische gesteenten bewaard. Dit is het geval in het dal van Kenmare en Kilgarvan. Dit gebied was vooral in de vorige eeuw het toneel van uitgebreide koper- en loodmijnbouw. De koperontginning werd hier reeds bedreven in de Oude Bronstijd, meer dan 4000 jaar geleden.

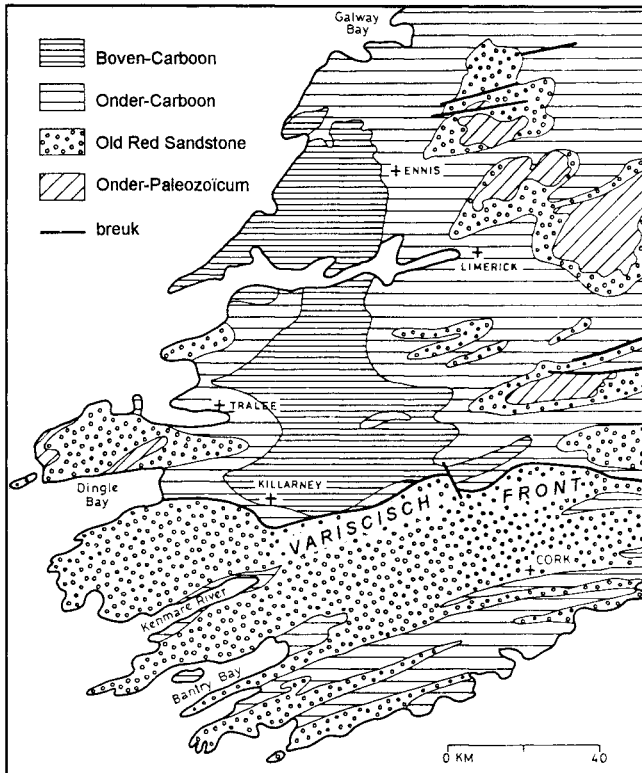
In de 17de tot het midden van de 18de eeuw was Kenmare een Engelse kolonie, waar veel ijzererts werd verwerkt met behulp van het Ierse hout. Het bos raakte daardoor in het midden van de 18de eeuw op en toen was deze activiteit ook voorbij. Zie afb. 18.

De grote plooien die de zuidwestelijke schiereilanden vormen duiken langzaam naar het oosten weg. Dit is onder meer te zien aan Dingle. Dit schiereiland is aan de oostzijde begrensd door een brede vallei, waarin de grote plaatsen liggen: Tralee, Castel Island, Killorglin en Killarney. De ondergrond van deze brede vallei bestaat uit Carbonische kalksteen en dit is een van de welvarendste rundveegebieden van Ierland.

Ten oosten van de kalksteenband vinden we arme, moerassige bodems op de Bovencarbonische zanden en schalies. Ten westen vinden we de paarse, kale heuvels van de Old Red Sand-



Afb. 28. De Cliffs of Moher strekken zich over ongeveer 8 km langs de Atlantische kust uit. In het midden een 'stack', een geïsoleerde klip.



Afb. 29. Geologische schetskaart van Zuidwest-Ierland.

stone. In het midden en westen van het schiereiland bestaat Dingle voor een groot deel uit de zg. *Dingle Beds*. Ook de Brandon Mountain bestaat uit deze paars/bruine zandstenen en conglomeraten. Aan de westpunt van Dingle komen we nog Silurische leisteen tegen. Afb. 29.

Zeer indrukwekkend zijn ook de glaciële landschapsvormen op Dingle. Brandon Mountain verheft zich tot een kleine 1000 meter hoogte en strekt zich uit over 10 kilometer lengte. De steile noordelijke helling vormt het hoogste kustklif van Ierland. Tussen de top van Brandon Mountain en de veel ruwere vormen van zijn buurman, Brandon Peak, loopt een diepe voor dwars door de bergwand. De trapvormige dalbodem, rond 12.000 jaar geleden gevormd door een gletsjer die bestond uit een serie ijsvallen, wordt ingenomen door een hele rij 'paternoster'-meertjes. Daarnaast is de westpunt van Dingle van grote interesse door het grote aantal prehistorische woonplaatsen, ringforten, megalieten en hunebedden.

Ook het oudste stenen kerkje van Ierland is op Dingle te vinden. Afb. 30. Verder vinden we er de beroemde bijenkorfachtige hutten, gebouwd van los gestapelde platte stenen, de *clochauns*. Enkele zijn nu nog in gebruik als stal. De beroemdste groep *clochauns* ligt op de Skellig Rocks, dit zijn steile eilandpieken die verder naar het zuidwesten liggen. Hier bestond in de 7de en 8ste eeuw een kloostergemeenschap, die leefde in dit type behuizingen.

Op het ten zuiden van Dingle liggende grote schiereiland van Iveragh zijn door de plooiing tijdens de Variscische orogenese fijnkorrelige laagpakketten in de Old Red Sandstone gemetamorfoseerd tot een massieve en zeer harde, groene tot roodachtige leisteen. In groeven bij Cahersiveen, in het noordwesten van Iveragh, worden enorme plakken van dit gesteente verwerkt tot bijlartafels.

Afb. 30. In het noordwesten van Dingle, bij Ballydavid (Smerick Harbour), ligt het oudste stenen kerkje van Ierland: *Gallarus Oratory*. Het dateert uit ca. 600 na Chr. en meet ongeveer 3 x 4,5 meter.

Het zuidwestelijke deel van Ierland had in de ijstijd een eigen accumulatie-centrum voor het ijs: de *Kerry-Cork ice cap*. Het centrum hiervan lag ten ZW van Killarney; grote ijslobben breidden zich naar alle kanten uit en vormden tenslotte één geheel met de grote ijskap. Zie afb. 12.

Iveragh bestaat uit een golvend plateau, waarvan de randen op een zeer indrukwekkende wijze zijn aangevreten door het ijs. Er zijn rijen *corries* of kaarnissen en enkele imposante gletsjerdalen, zoals de **Gap of Dunloe**, een 500 meter diep, U-vormig dal. De meeste dalgletsjers volgden veelal netjes de algemene oost-west lopende structuur van het gebied. Dunloe Gap loopt echter noord - zuid, dwars door de laagpakketten van de Old Red heen. De enorme gletsjerdalkloof van de Gap of Dunloe is niet gevormd door een van de vele dalgletsjers, maar door een grote uitlaatgletsjer van de Kenmare ijskap, die dwars over de waterscheiding heen naar het noorden stroomde. De vele morenewallen die we hier aantreffen vertegenwoordigen steeds fasen van stilstand tijdens het algemene terugtrekken van het front van de gletsjers. De meren rond Killarney zijn volgelopen, diep uitgeschuurde glaciële dalen. Veel van de lager gelegen meren zijn gevormd achter morenewallen. Waar langs de kusten van de meren kalksteen aan de dag treedt, is dit gesteente tot de meest grillige vormen verveerd en zijn er rijen grotten gevormd door de oplossende werking van het water.

Wat de vegetatie betreft is er een onderscheid in de onontgonnen delen, die vooral uit spreihooftvelden bestaan, en de in cultuur gebrachte delen, die voornamelijk bestaan uit graslanden, omgeven door muurtjes of hagen met veel fuchsia's.

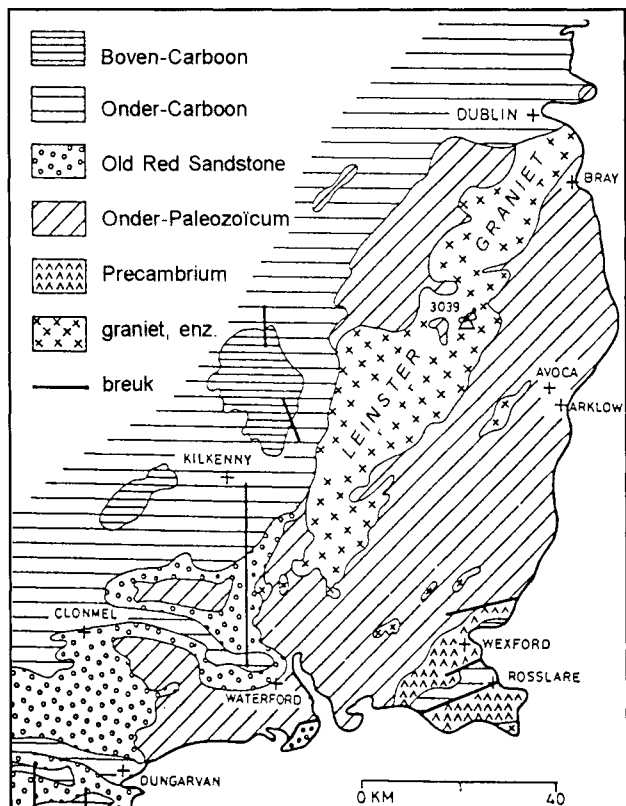
Ook hier geldt weer dat het gebied aanvankelijk met bos begroeid was, maar dat de mens voor algehele ontbossing heeft gezorgd. Ten zuidwesten van Killarney vinden we bij de Muckross Abbey een rest van de eens zo uitgestrekte Ierse bossen. De abdij ligt op een eilandje in het Muckross Lake. Vlak langs de rand van het meer treffen we kalksteen aan, de bomen die we hier zien zijn vooral meidoorns, essen en hazelaars. Het bos op de ondergrond van zandsteen groeit op een arme bodem en bestaat vooral uit met mos begroeide eiken, waarvan er vele meer dan 200 jaar oud zijn. De bossen rond dit klooster zijn met name bekend door de aardbeiboom (*Arbutus unedo*). Het is een *Mediterrane* soort, die hier kan gedijen doordat het klimaat er zo zacht is, wat wordt veroorzaakt door de warme golfstroom. De aardbeiboom vormt hier ware bomen tot rond de 10 m hoogte, terwijl hij in zijn oorsprongsgebied slechts een struikvorm heeft.

### De zuidkant

Langs de zuidkust naar het oosten gaande verandert de Carbonische gesteenteserie sterk van karakter. We vinden in plaats van







Afb. 31. Geologische schetskaart van Zuidoost-Ierland.

de Ondercarbonische kalksteen een dik pakket van leien en zandige sedimenten, die van gelijke ouderdom zijn. Hier is het Onder-Carboon niet als kalken ontwikkeld, maar als *Carboniferous Slates and Sandstones* in de zogenoemde Culm-faciës. In deze vorm komt het Onder-Carboon ook in Zuidwest-Engeland en Noord-Duitsland voor.

Door de Variscische bewegingen zijn de Culm-kleien veranderd in een goede kwaliteit leisteen, die op veel plaatsen in Cy. Cork wordt geëxploiteerd. Leap leverde de zogenoemde Madrennaleisteen en Ross Carberry de donkerblauwe Benduff-dakleij. Daarnaast loopt er van Glandore naar Ross Carberry een mangaanertsader en zijn er barietvoorkomens bij Clonakilty. Deze ertsmijnbouwstreek en de enorme leisteengroeven rond Benduff Castle zijn allemaal verlaten.

Er komen op verscheidene plaatsen in zuidelijk Cy. Cork ertsafzettingen voor met koper, mangaan en bariet; onder meer de bekende **Allihies**-kopermijn op de meest westelijke punt van Cy. Cork (Caha Mts), waar tot 20 meter brede kwartsaders de Old Red Sandstone doorsnijden. Hoewel er waarschijnlijk nog enorme ertsreserves aanwezig zijn, herinneren nu alleen de storthopen, de ruïnes van de mijngebouwen en van het 'Cornish dorp' aan de bloeiende periode. Daarnaast zijn er de voormalige kopermijnen van Streek Head en Brow Head bij Crookhaven, waarvan de schachten aan de voet van het klif liggen en de mijn-gangen zich onder zee uitstrekken. Met de vele kleine kopermijntjes van Ballycumisk nabij **Skull** en die op de hellingen van **Mount Gabriel** vormden deze mijnen in de 19de eeuw de *copperbelt* van Ierland, het tweede grote mijngebied van de Britse eilanden na dat van Cornwall. Op Mount Gabriel zijn ook barietvoorkomens, waarin op onregelmatige tijden nog wel wordt gewerkt.

Gaande van het westen naar het oosten wordt het bedrag van de verplaatsing langs de breuk van het *Armoricaanse Front* steeds geringer. Bij Mallow, halfweg langs de noordkant van het Variscische gebied, is de gehele gesteenteserie van de Old Red tot in het Boven-Carboon weer compleet. Door grote opwellingen in de aardkorst zien we tot in Midden-Ierland, tot de hoogte van Dublin, een hele rij ronde tot ellipsvormige plaatsen waar de Old Red Sandstone aan de dag treedt. In veel van de opwelling-

gen is zelfs het Siluur te voorschijn gekomen. De aardkorst van de gehele zuidelijke helft van Ierland werd onder invloed van de Variscische orogenese als het ware 'gerimpeld'.

De eerste, meest zuidelijke opwelling is die van de Knockmeal-down Mountains en de Comerach Mountains. Het laatstgenoemde gebied is bekend om de grootste *corrie* van Ierland, die van Coumshingaun, waarvan de kaarniswand vanaf het kaarnmeer tot de bovenrand een kleine 500 meter hoog is.

In het zuiden van het Variscische gebied verschijnen er, rond de stad Cork, weer banden Carbonische kalksteen. In de stad is van deze bouwsteen dankbaar gebruik gemaakt, als tegenwicht tegen de grijze leisteen, waarmee in veel plaatsen langs de zuidkust ook de muren van de huizen werden opgetrokken. Cork doet zijn plaats op de grens van twee geologische formaties eer aan: van de toren van St. Anne zijn twee wanden gebouwd van zandsteen en twee van kalksteen.

De rivier de Lee was vroeger beroemd door zijn prachtige, vlechtende loop; de rivier transporteerde enorme hoeveelheden puin omdat hij bij Inishleena, Killumney en Coolcour door enorme morenewallen heen breekt. Dit zijn de oostelijkste morenes van de Kerry-Cork ijskap. De verwilderde rivier zelf is grotendeels verdwenen onder een stuwmeer en de grote morenes zijn veranderd in verwoeste landschappen door de zand- en grindwinning. Een bezoek zeer waard is de bron van de Lee: de grote *corrie* van Coomroe in de Shehy Mountains, waar een waterval het Lough Barra voedt, dat ligt in de glaciële trog van de grote kaarnis.

In County Waterford komen we aan het einde van de Ierse Varisciden. De plooi bundel duikt bij **Dungarvan** weg in zee en is dan weer te vervolgen in Zuidwest-Engeland.

## Zuidoost-Ierland

De oostelijke helft van County Waterford bestaat uit een stuk van de romp van het Caledonisch gebergte. De gesteenteseries lopen door in de Co.'s Wexford en Wicklow en bestaan voornamelijk uit Ordovicische gesteenten, geïntroduceerd door de Leinster Graniet, de grootste granietbatholiet van de Britse Eilanden. Afb. 31. Langs de zuidoostkust van Ierland zijn in de oostelijke helft van Co. Waterford Ordovicische gesteenten ontsloten, die voornamelijk bestaan uit vulkanieten met inschakelingen van schalies. Hier is langs de kust een enorme variatie aan vulkanische gesteenten te zien, van zure, rhyolitische gesteenten tot kussenlava's en tuffen.

In Zuidoost-Ierland vinden we een bergrug die zich van Dublin naar het zuid-zuidwesten uitstrekt. De richting van de bergrug en de richting van gesteentelagen en structuren, zoals plooiën (de zogenoemde 'strekking'), komen overeen met die van Noordwest-Ierland en met die van Wales en Schotland. Het Leinster-gebied van zuidoostelijk Ierland is dan ook een gedeelte van het Caledonisch gebergte, dat zich in het Siluur verhief van de Noordkaap tot in Florida.

Het **zuidoosten van Ierland** bezit op het ogenblik het vruchtbaarste land van Ierland en dit gebied geniet de meeste zonneschijn van het eiland. Wexford Co. en zijn omgeving met de kustvlakte ten oosten van de Leinster bergrug is daardoor een sterk gecultiveerd land. De inrichting van het landschap met zijn karakteristieke 'Engelse' tuinen en door heggen omzoomde akkers draagt er nog het stempel van de Normandische heersers, die de baai van Wexford als hun eerste landingsplaats in de Britse Eilanden uitkozen.

Wexford is de county met de vlakste kustlijn van Ierland. De vaste gesteenten zijn hier bedekt door een dikke laag *drift*, dit is de Engelse benaming voor glaciële en fluvio-glaciële afzettingen. Door deze Kwartaire puinafzettingen steken de harde gesteenten op een aantal plaatsen aan de kust naar boven. Zo laat de

zuidkust een fraaie afwisseling zien tussen kapen van harde gesteenten en wijde strandstranden.

De lange vinger van **Hook Head** is gehouwen uit Carbonische kalksteen. De volgende kaap oostelijk van Hook Head is **Forlorn Point**, die bestaat uit kwartsiet uit het Cambrium. In zee liggen de **Saltee Islands**, die zijn opgebouwd uit de Precambrische *Lewisian Gneiss*, die tenminste 1.000 miljoen jaar oud is. Deze eilanden, met hun steile klifkusten en grashellingen vol met Engels gras, zeesilene en wilde hyacint, zijn de woonplaatsen voor enorme aantallen zeevogels en vormen een van de belangrijkste natuurreservaten van Ierland.

**Carnsore Point**, de 'Hoeksteen van Ierland', bestaat uit een klein voorkomen van roodgekleurde graniet, mogelijk een uitloper van de Leinster Graniet.

Tussen deze drie kapen vinden we langgerekte strandwallen, de *spits*, van zand en rolstenen, uitgespoeld uit de dikke lagen morenemateriaal en door de zeestromingen van oost naar west langs de kust afgezet. Achter deze wallen zijn lagunes ontstaan, zoals Lady's Island Lake, Tacumshin Lake en Ballyteige Lough. Ook langs de oostkust vinden we de strandwallen. **Wexford Harbour** dankte in de tijd van de Noormannen en de Normandiërs zijn gunstige ligging aan twee van deze *spits*. Er wordt langs de oostelijke kust door de zeestromingen zeer veel uit de morenelagen gespoeld zand getransporteerd en de haven is erg ondiep geworden. Daarbij is de kust zeer verraderlijk door het grote aantal bewegende zandbanken. Wexford heeft zijn betekenis als haven verloren aan Rosslare.

Aan de zuidwestzijde van Wexford rijst een bult van harde, Cambriëse kwartsiet op tot rond de 250 meter hoogte.

## Oost-Ierland

De kust **ten noorden van Wexford Harbour** is weinig spectaculair en bestaat uit eindeloze rijen van lage kliffen in de moreneafzettingen van zand, grind en enkele grote *glaciale erratica*. Zowel de Cambriëse gesteenten als de ten noorden van Cahore Point volgende leien uit het Ordovicium dragen zeer weinig bij aan de vormen van de kust en de kuststrook. De gesteenten liggen grotendeels begraven onder keileemafzettingen.

In het vrij vlakke kustgebied steken rijen heuvels uit, die ten zuiden van Wicklow Head schuin in zee wegllopen. Deze heuvels zijn allemaal lenzen van verscheidene typen van magmatische gesteenten, die tijdens het Ordovicium uitvloeiden en intrudeerden. Samen met de grote **Leinster Graniet** zijn deze gesteenten echter van groot belang voor Ierland, doordat zij de brengers zijn geweest van een veelheid van metaalerts, zoals koper, lood, zilver en zink. Deze metalen zijn eeuwenlang in Ierland ontgonnen. In 1796 en 1935 kwamen echte *gold rushes* voor doordat er in de Aughrim goudnuggets werden gevonden. Het voorkomen van goud is reeds lang bekend, vele gouden voorwerpen uit de Bronstijd zijn hier gevonden.

De kopervoorcomens in de **Vale of Avoca** zijn ook heden nog van groot belang; zowel de huidige exploitatie met zijn enorme afvalbergen, als de grote aantallen kleine, verlaten mijntjes in het gebied van Avoca hebben van de eens zo prachtige Vale of Avoca weinig moois overgelaten.

Vanhieruit is het maar een korte afstand naar één van de bekendste toeristische attracties van Ierland: het **dal van Glendalough**. In dit diepe gletsjerdal studeerden tijdens de eeuwen van de Ierse 'gouden tijden' vele honderden studenten aan het grote kloostercomplex van St. Kevin.

Glendalough betekent: dal van de twee meren. De meren in het dal zijn gevormd door het sterk uitdiepen van de dalbodem door de gletsjer; het water werd tegengehouden door een morenewal in het dal, die inmiddels grotendeels verdwenen is. Het niveau van het meer is dan ook een tiental meters hoger geweest. Het oorspronkelijke grote meer werd in tweeën gedeeld doordat de Pollanass middenin het dal een grote hoeveelheid puin heeft afgezet. Het kloostercomplex zelf ligt ook op een delta, die door het van de andere kant van het dal afstromende riviertje werd gevormd.

Boven Glendalough vinden we de afvalhopen van vele lood- en zinkmijntjes, die dit gebied eens het belangrijkste mijnbouwgebied van Ierland maakten.

## Wicklow Mountains

Dan zijn we aangekomen in het gebied waar de ondergrond wordt gevormd door graniet: een breed, zeer wijds, volledig boomloos, golvend landschap van de **Wicklow Mountains**, over uitgestrekte gebieden bedekt met *blanket bogs*. Dit is het uitgebreidste hooggelegen gebied van Ierland met de twee hoogste paswegen: die door Sally Gap (545 m) en Wicklow Gap (520 m). De hoogste punten maken weinig indruk en de enige plaatsen met een enigszins indrukwekkend reliëf zijn de kaarnissen, de *glacial corries*, zoals die in de hellingen van Lugnaquilla en Kippure (Lough Bray). Deze *corries* werden gevormd door kleine gletsjers, die rond de 10.000 jaar geleden als resten van de grote ijskap in de hellingen van de bergrug achterbleven.

De dalen die dwars over de granietrug lopen zijn breed en ondiep, doch veranderen plotseling van karakter als zij de grens tussen de graniet en het omringende nevengeesteente - Ordovicische leisteen - kruisen. Dan storten de rivieren zich, soms met watervallen, in steile, diepe, nauwe kloofdalen naar beneden. Alle dalen zijn gletsjerdalen, uitgeslepen door de gletsjertongen die van de ijskap van de Wicklow Mountains afstroomden.

Een merkwaardig feit dient hier niet onvermeld te blijven. Het hoogste punt van de Leinster keten, de **Lugnaquilla**, bestaat niet uit graniet maar uit een aan vertering en erosie ontsnapte pluk van Ordovicische leisteen, een rest van de oorspronkelijke omringing en bedekking van de graniet.

De graniet is veel gebruikt als bouwsteen, onder meer voor veel grote gebouwen in Dublin. De graniet werd verkregen uit de groeve Dalkey en uit groeven in Glencree en Glencullen.

Ten zuiden van Dublin ligt de Sugar Loaf, die uit harde kwartsieten van het Dalradian bestaat. Het landschap rondom Sugar Loaf wordt beheerst door een groot aantal kleine heuveltoppen, die aan één zijde steiler zijn dan aan de andere zijde. Dit wordt veroorzaakt door de hellende kwartsietlagen. De toppen liggen in rijen die verspringen. Dit komt doordat de harde kwartsietlaag sterk is verbroken.

Terug naar de kust: **ten noorden van Wicklow** volgt er weer een strook waar Cambriëse gesteenten de ondergrond vormen. Behalve massieve zandsteenlagen die de kliffen van Bray Head vormen, zijn de tussenliggende Cambriëse leien sterk geërodeerd. Ze vormen nu een rond de 8 km brede en 35 km lange kustvlakte. De kustlijn zelf is een langgerekte, met duinen bedekte grindwal, waarvan het materiaal in grote hoeveelheden langs de kust wordt getransporteerd. De spoorbaan die over de *spit* loopt moest reeds verscheidene malen worden verlegd.

## Van Dublin tot Belfast

**Dublin**, gelegen aan de monding van de Liffey, een van de mooiste natuurlijke havens van de Ierse oostkust, was een der eerste stedelijke vestigingen van Ierland, gesticht in 837 door de Noormannen. In de 13e eeuw bouwden de Normandiërs hun burcht op de plaats van de sterkte van de Noormannen.

Het gebied van de Liffey-delta rijst op met een snelheid van enkele centimeters per eeuw. De kustlijn heeft zich sinds de bouw van de eerste gebouwen naar het oosten verplaatst en langs de randen van de delta ontstonden moerassige gebieden. Howth Head, een klif van Cambriëse kwartsiet, was tot enkele duizenden jaren geleden nog een eiland, nu is het met een zandrug, een *tombolo*, verbonden met het vasteland.

Verder noordelijk is de kustlijn veelal laag en vlak en bestaat uit morenemateriaal, dat het zand en grind heeft geleverd voor een aantal *spits* en duinenrijen. Op enkele plaatsen steken harde gesteenten door de keileemlaag, zoals Ordovicische lei en kwartsiet in het klif bij Ballbriggan.

De **Boyne**, die bij Drogheda uitmondt, heeft in zijn benedenloop nog een tot 30 meter diepe kloof in de Carbonische kalksteen

Afb. 32. *The Giant's Causeway* is een van de beroemdste geologische formaties ter wereld.

moeten insnijden. Ook dit is een resultaat van de recente opheffende bewegingen van dit gedeelte van de kust. Het gebied van de Boyne is in historisch opzicht van groot belang. Hier vinden we de zetel van de Ierse opperkoningen, hier werden grote veldslagen geleverd, hier bevindt zich de grootste Neolithische koninklijke begraafplaats van West-Europa.



Reeds van verre wordt de aandacht getrokken door het grote granietmassief van de **Mourne Mountains**, met dat van **Carlingford Mountains** de ingang van Carlingford Lough bewakend. Daarachter rijzen Slieve Gullion en het Newry granietmassief op.

**Carlingford Lough** is een typisch glaciaal fjord: een gletsjer die tussen de twee granietmassieven stroomde heeft het fjord uitgediept. Aan de uitgang is het fjord zeer ondiep, een rij eilandjes van Carbonische kalksteen maakten deze fjord voorheen tot een strategisch zeer belangrijke haven, getuige de vele ruïnes van militaire installaties.

In de hellingen van Mourne Mountains zien we rijen *corries* met daarboven gladde, glooiende, door het ijs gladgeschaafde toppen. Aan de noordoostelijke zijde liggen een aantal groeven waarin de roze graniet werd geëxploiteerd. Karakteristiek zijn de op sommige plaatsen op de topgedeelten voorkomende *tors*. Dit zijn stapels van grote granietblokken, de zg. *wolzakken*.

De kustvlakte van het 'Kingdom of Mourne' wordt naar het noorden toe smaller, totdat het massief steil in zee wegduikt bij Bloody Bridge. Het land aan de voet is doorsneden door tot 20 m diepe rivierkloven, die moeilijk te doorkruisen zijn. Deze situatie, met de stenige, arme, zure bodem, heeft ervoor gezorgd dat de bewoners sterk op de zee waren georiënteerd. Een belangrijke activiteit was het verzamelen van zeewier.

De kust van **Dundrum Bay** wordt gevormd door een enorme *spit* die grotendeels uit zand bestaat. Het zand is in grote hoeveelheden opgewaaid tot het imposantste duingebied van Ierland; de duinen worden er tot rond de 35 meter hoog. In dit gebied zijn vele woonplaatsen uit het Neolithicum, de IJzer- en de Bronstijd gevonden.

Noordelijker sluit een van de vruchtbaarste gebieden van oostelijk Ierland aan, een gebied dat gedurende vele eeuwen een van de dichtst bevolkte van Ierland was. St. Patrick landde hier in het jaar 432 en het was een belangrijk vestigingsgebied van de Noormannen. Op het ogenblik vinden we in de regio van **Downpatrick** veel uitzonderlijk grote veeteeltbedrijven. De ruïnes van windmolens en graanpakhuizen geven echter aan dat dit eens het beste graangebied van het land was.

**Strangford Lough** is een al heel oude depressie in het Silurische gesteentepakket; in deze depressie werd in het Devoon woestijnzand afgezet.

De baai wordt afgesloten door de heuvel Scrabo bij **Newtownards**, waar een laag rode zandsteen uit de Trias-periode voor erosie werd gespaard door een kap van bazaltische lava. De zandsteen is op grote schaal geëxploiteerd, het gesteente vertoont prachtige structuren als kruisgelaagdheid, golfribbels op de laagvlakken en krimpscheuren door opdrogen. Ook de ondergrond van Belfast bestaat uit Triadisch gesteente.

De kustlijn van Strangford Lough is merkwaardig onregelmatig, de baai is een verdrongen stuk land. Er komen vrijwel geen harde gesteenten voor, het gebied is bedekt met *drift*; de deels onder water verdwenen *drumlins* zorgen voor de opvallende kustvormen en vele eilandjes, die de vorm hebben van een walvisrug. De ingang van de baai is slechts enkele honderden meters breed, hij is uitgeslepen in een rotsachtig plateau van Silurisch gesteente, dat door het ijs werd gladgeschaafd. De getijdestroming is zeer sterk: met snelheden van meer dan 20 km per uur stroomt bij elk tij 400 miljoen ton water naar binnen of naar buiten.

## Noordoost-Ierland

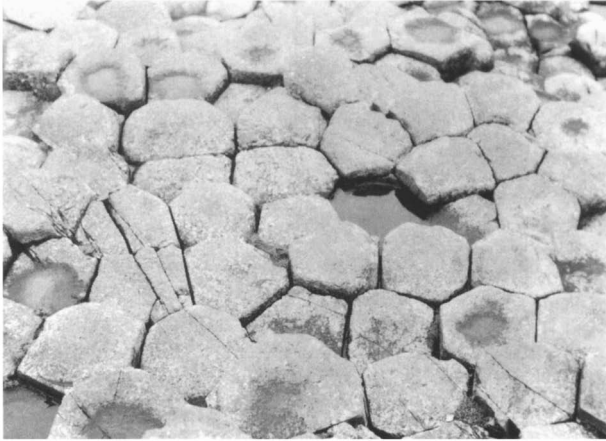
### Antrim

Gesteenteformaties uit het Mesozoïcum en het Tertiair zijn slechts op zeer beperkte schaal in Ierland aanwezig. Zij komen vrijwel uitsluitend voor in de noordoostelijke hoek van het eiland, in Antrim.

Het Antrim Plateau is aan alle kanten begrensd door steile kliffen, die tot een hoogte van 500 meter reiken. De gesteentelagen van deze kliffen vertegenwoordigen een serie van vele tientallen uitvloeiingen van bazaltische lava. De afzonderlijke bazaltlagen zijn veelal vrij dun, van minder dan een meter dikte tot maximaal tien meter. De grote aantallen lavastromen hebben bij elkaar een pakket van vele honderden meters dikte gevormd.

Deze enorme massa bazaltische lava strekt zich in Noordoost-Ierland uit over een oppervlakte van meer dan 4000 km<sup>2</sup>. Hij kent een maximale dikte van haast 900 meter en bestrijkt een nog veel groter gebied dan Antrim. De lava's zijn onder water naar het noorden en noordoosten te vervolgen en treden weer aan de dag op de Schotse eilanden Skye en Mull, en ook veel verder, op de Faeroer Eilanden. Daarnaast maken deze bazalten deel uit van een enorm gebied van lava's in de noordelijke Atlantische





Afb. 33. Een blik loodrecht op de zeshoekige bazaltzuiltjes van de Giant's Causeway.

Oceaan: IJsland en zelfs de oostkust van Groenland behoren tot deze lavaprovincie.

De vulkanische activiteit die vele van deze lava's produceerde vond voornamelijk plaats in het Tertiair. Op IJsland heeft het vulkanisme echter tot op de dag van vandaag onverminderd voortgang gevonden. De lava's van IJsland worden geproduceerd door de Mid-Atlantische Rug, die in IJsland boven water uitkomt. De lava's van Noord-Ierland zijn vertegenwoordigers van het moment van het openbreken van de noordelijke Atlantische Oceaan. Toen Europa en Noord-Amerika in de loop van het Tertiair uiteenscheurden kwamen uit de breuk de enorme lavamassa's te voorschijn.

De gehele stapel van bazaltlagen van het Antrim Plateau wordt zoals gezegd gekenmerkt door een groot aantal dunne lavaplaaten, die over vele tientallen kilometers zijn te vervolgen. Het is duidelijk dat de lava, die verantwoordelijk is voor een dergelijke enorme uitbreiding in een dunne laag, dunvloeibaar moet zijn geweest. Zo'n stapel van een groot aantal dunne lavalagen vormt een *plateaubazalt*.

Plateaubazalten komen, behalve in de noordelijke Atlantische Oceaan, onder meer ook voor in Patagonië, Saoedi Arabië, Noordwest-India (de Deccan Traps) en zuidelijk Afrika (de Karroo). De bazaltlava die in recente tijd op IJsland aan het aardoppervlak te voorschijn komt, vormt eveneens zeer lange stromen. Er zijn lavastromen bekend die meer dan 60 km ver over het land uitstroomden.

Daarnaast hebben de bazalten op het Ierse vasteland oorspronkelijk een veel grotere uitbreiding gehad. Enkele resten van bazaltlagen worden gevonden in County Armagh en ten westen van Lough Neagh, op enkele plaatsen in County Down en tot ver in County Donegal, waar in de helling van de Errigal (zie 'Noordwest-Ierland') deze lava's ook voorkomen.

Sinds het uitstromen van de laatste lava's zijn door vertering en erosie veel van deze vulkanische gesteenten verdwenen. Waarschijnlijk heeft het lavapakket van Antrim, behalve een groot deel van zijn horizontale uitbreiding, veel van zijn dikte verloren, mogelijk meer dan 500 meter!

Tussen het uitvloeien van twee lavastromen kan een vrij lange tijd zijn verstreken. Als de vertering van het lava-oppervlak intensief was, leidde dit tot de vorming van een uitgeloopte laterietbodem. Deze laterietlagen bevatten soms exploitabele hoeveelheden ijzer en soms een belangrijk gehalte aan aluminium; ze werden daarom ook geëxploiteerd. Zo'n fel rood gekleurde laterietlaag is ook aanwezig in het klif van Giant's Causeway.

Ook zijn er overblijfselen gevonden van bossen, die op de lava-grond hebben gegroeid. De laag plantenoverblijfselen is op sommige plaatsen zo dik en door de hitte van een volgende lavastroom zo sterk verhit, dat er een lignietlaag kon ontstaan. Soms was het de moeite waard een laag van deze ligniet (een harde bruinkoolsoort) te ontginnen, zoals in de Craighulliar Quarry ten oosten van Portrush.

Onder de bazalten liggen dunne series van sedimentaire gesteenten die dateren uit het Mesozoïcum: Trias, Jura en Krijt. Het Krijt

is ontwikkeld in de vorm van de bekende witte Krijtkalken, die ook voorkomen in de kliffen van Dover en Cap Blanc Nez aan het Nauw van Calais. Het contact van de witte Krijtkalken en de erop liggende bazalten is langs de kustweg ten westen van Portrush bijzonder goed te zien. Afb. 11.

Een dunne laag van Krijt is over een grote lengte langs de noordwestelijke en oostelijke randen van het bazaltische Antrim-plateau aanwezig. Aan de zuidoostelijke rand volgt daaronder nog een serie rode zanden en schalies uit de Trias. Jurassische sedimenten zijn slechts op een kleine plaats aan de oostkust te zien. De gesteenten uit het Mesozoïcum zijn in Ierland alleen hier aanwezig, doordat ze onder de lava's werden beschermd tegen vertering en erosie. Ook van deze gesteenten moet worden aangenomen dat zij eens een veel grotere verbreiding in Ierland hebben gehad, doch dat ze door vertering en erosie tijdens het jongere Tertiair en het Kwartair zijn verdwenen.

### Giant's Causeway

In de bazalt is op een zeer spectaculaire wijze de regelmatige zeszijdige vorm te zien van bazalt-"zuiltjes". De bazalt is verdeeld in zuilen van enkele decimeters in doorsnede; het is de beroemde structuur van de Giant's Causeway. Afb. 32. Bij het bekijken van de massale hoeveelheden van deze veelal vertikaal staande bazaltzuiltjes zal het duidelijk zijn, dat deze vorm een natuurlijke moet zijn. De zuiltjes werden bepaald niet door mensen uitgehakt. De vorm ontstaat door de krimp van het gesteente bij afkoeling. De lavaplaat kan daarbij op eenvoudige wijze dunner worden door krimp in verticale richting; in horizontale richting kan de gehele plaat echter niet krimpen, dus zal dit intern moeten gebeuren. Het zeszijdig patroon geeft daarbij de meest ideale vorm van vlakvulling en dus ook de minste verschillen in lengte van de beweging ten gevolge van de afkoeling. Afb. 33.

### Literatuur

Anderson, J.G.C., ed., 1983. *Field Geology in the British Isles - A guide to regional excursions*. Pergamon Press (hierin zeven Ierse excursies).

Charlesworth, J.K., 1963. *Historical Geology of Ireland*. Oliver and Boyd, Edinburgh.

Dominicus, J., 1985. *Ierland*. Dominicus Reeks; J.H. Gottmer, Haarlem.

Holland, C.H., ed., 1981. *A Geology of Ireland*. Scottish Acad. Press, Edinburgh.

Naylor, D. et al., 1980. *Ireland, Introduction to general geology*. In: *Geology of the European Countries*. Irish Nat. Comm. for Geol. of the Royal Irish Acad., 26th Internat. Geological Congress, Paris.

Owen, T.R., 1976. *The Geological Evolution of the British Isles*. Pergamon Int. Library, Oxford.

Steers, J.A., 1906. *The Coast of England and Wales in Pictures*. Cambridge Univ. Press.

Whittow, J.B., 1978. *Geology and Scenery in Ireland*. Penguin Books, Harmondsworth, Middlesex, England.

Guide Series van The Geological Survey of Ireland.

1. *Geological Guide to the Dingle Peninsula*, 1976;
2. *Field Guide to the Caledonian and Pre-Caledonian Rocks of South-East Ireland*, 1978;
3. *Field Guide to a traverse in the North-Western Irish Caledonides*, 1978;
4. *Geological Guide to the Caledonides of Western Ireland*.

## Kaarten

Ireland, 1 : 500.000; Hallwag. Overzichtskaart met bezienswaardigheden.  
The Ordnance Survey Road Atlas of Ireland, schaal 1 : 250.000; Gill and Macmillan, 1985.  
The Ordnance Survey geeft o.a. ook kaarten van 1 : 50.000 en 1 : 25.000 uit.

## Enkele adressen

Geological Survey of Ireland. Beggars Bush, Haddington Road, Dublin 4, tel. 01-609511, fax 01-681700.

Geological Survey of Northern Ireland. 20 College Gardens, Belfast BT9 6BS, tel. 0232-666595, fax 0232-662835.

National Museum of Ireland, Geological Section. 7-9 Merrion Row, Dublin 2, tel. 353-1618811.

Ulster Museum, Botanic Gardens, Belfast BT9 5AB, tel. 0232-381251.

Amateur Geological Society. 5 Halsey Drive, Hitchin, Hertfordshire, England.

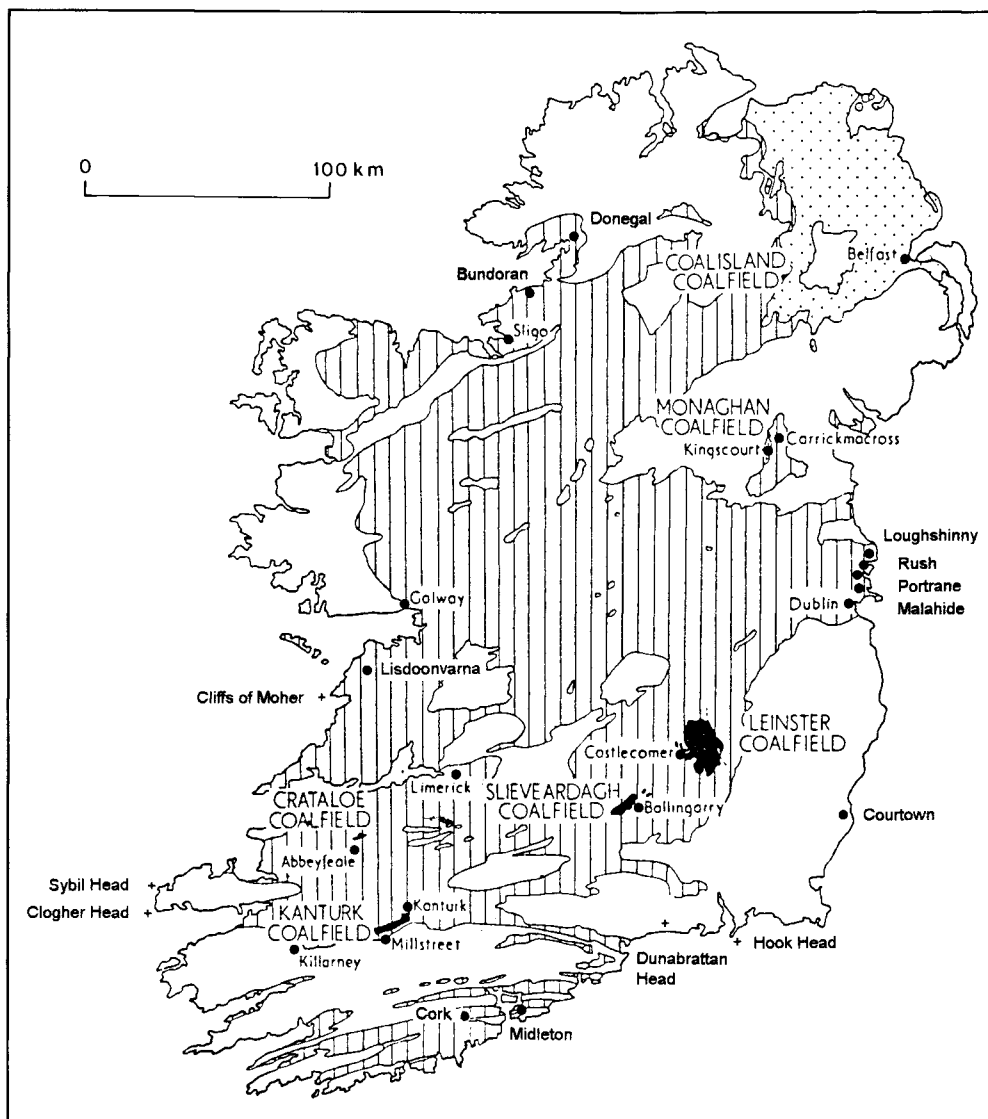
Queen's University of Belfast, Department of Geology, University Road, Belfast BT7 1NN; tel. 0232 - 245133; fax 0232 - 3211280.

National University of Ireland, Trinity College, Department of Geology; Dublin 2; tel. 353 - 1772941; fax 353 - 1772694.

*Afbeeldingen 6, 7, 13, 17A, B, C, 21 en 30: foto's E. Stemvers en E. C. Stemvers - de Jong, Almere.*

# Fossielen zoeken in het Ierse Carboon

door Dr. J. van Diggelen



*Kaart 1. Grote delen van Ierland bestaan uit afzettingen uit het Carboon. Deze zijn vaak bedekt door een laag Kwartair, voornamelijk glaciale en fluvio-glaciale sedimenten. De oudere lagen zijn hier wit gelaten, het niet-productieve Carboon is verticaal gearceerd, terwijl de Coal Measures zwart zijn aangegeven. De gestippelde delen bestaan uit jongere gesteenten. (Naar Charlesworth, 1966). Tevens zijn de in de tekst genoemde plaatsen aangegeven.*