

De bouwstenen van Tarragona (Spanje)

door Josje Kriest en Annemieke van Roekel
redactie.kriest@gea-geologie.nl
redactie.vanroekel@gea-geologie.nl

Veel Romeinse en middeleeuwse gebouwen in en rond de Spaanse noordoostelijke havenstad Tarragona zijn gebouwd met een Mioceen kalksteen, afkomstig uit de enkele kilometers oostelijker gelegen groeve El Mèdol. De winning van de kalksteen gaat terug tot de Romeinse tijd. El Mèdol en nog enkele kleinere groeves in de streek rond Tarragona leverden witte, roze en goudkleurige kalksteen op. De twintig meter hoge monoliet in het zuidelijk deel van de groeve, Agulla del Mèdol (naald in het Catalaans), laat de oorspronkelijke hoogte van het maaiveld zien (afb. 1).



Afb. 1. De van oorsprong Romeinse groeve El Mèdol (ook wel El Clot genoemd, lett. het gat), bestaat uit meerdere zones. Het zuidelijke deel is waarschijnlijk het oudste. Hier is een monoliet - met de Catalaanse naam Agulla del Mèdol - van ongeveer 20 m hoogte te zien, die de oorspronkelijke hoogte van het maaiveld aangeeft.

De groeve, waar in totaal 150.000 kubieke meter aan kalksteen is gewonnen, lag indertijd vrijwel naast de Via Augusta, een belangrijke Romeinse heerweg. Over deze weg, genoemd naar keizer Augustus, die deze weg in de eerste eeuw na Chr. liet opknappen, konden de stenen vervoerd worden naar de stad. De groeve behoort tegenwoordig tot het Unesco Werelderfgoed.

Geologische oorsprong

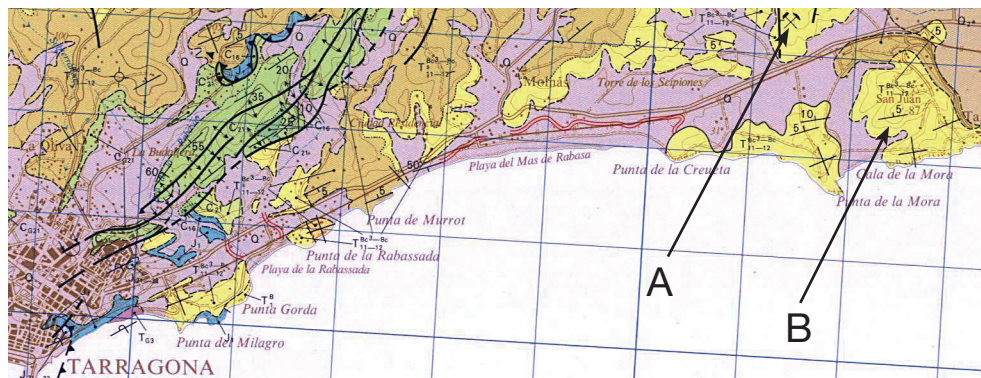
Tarragona ligt in een gebied waar meerdere groeves Mioceen (Onder-Neogene) kalksteen leverden voor gebouwen en infrastructuur. Het Mioceen duurde ongeveer van 23 tot 5 miljoen jaar geleden. In dit artikel behandelen we het geologische kader dat leidde tot het ontstaan van die kalksteen.

De Alpiene gebergtevorming in de Pyreneeën werd veroorzaakt door de tegen de wijzers van de klok in draaiende rotatie van het Iberisch schiereiland, wat leidde tot botsing met Zuidwest-Europa. Deze compressieve (samen-drukkende) krachten, die gebergtevorming

tot gevolg hadden, liepen in het Laat-Oligoceen op hun eind. Het inmiddels ontstane reliëf leverde veel afbraakmateriaal, dat vooral in het stroomgebied van de Ebro werd afgezet als conglomeraten, zanden en kleien. Na het wegvallen van de samen-drukkende bewegingen in het Mioceen begon het gebergte onder zijn eigen gewicht in te zakken, een fase van extensie (rek). Ondertussen trad er ook aan de oostkant van het Iberisch schiereiland, in Catalonië en Valencia, een verandering van tektonische activiteit op. Er waren daar tijdens de gebergte-vorming vooral breuken met horizontaal verzet actief, ook weer vanwege de rotatie van het Iberisch schiereiland. Die breuken werden vanaf het Laat-Oligoceen gereactiveerd, maar nu als afschuivingsbreuken (breuken met verticale beweging).

De Balearen, die tot dan toe aan het Iberisch continent hadden vastgezet, raakten door rifting (uiteendrijven van continenten) en rotatie los van het vasteland, waarbij de 'Valencia-trog' werd gevormd. De verticale breukbewegingen veroorzaakten de vorming van horsten en slenken en in het Mioceen ontwikkelden de dalende blokken zich tot mariene bekkens. Deze werden vooral opgevuld met mariene kalksteen; het erosiemateriaal van de Pyreneeën bereikte deze gebieden maar spaarzaam. In het Laat-Mioceen ontstond er een carbonaatplatform. De gevormde kalksteen was rijk aan resten van organismen, zoals schelpen ('lumachelle'). In de groeve El Mèdol vindt men vooral een vrij poreuze packstone (een kalksteen waarin de grovere delen - meest stukjes van fossielen - elkaar raken en ondersteunen) en rudstone, met veel resten van mollusken en geleedpotigen, in een matrix van kalkmodder en enig zand en klei. Daar waar het gesteente erg zandrijk is, ontbreken de fossielen.

Op de geologische kaart van het kustgebied ten oosten van Tarragona zijn deze Laat-Mioceen formaties terug te vinden als gele zones (afb. 2). Het geheel levert een veelkleurig schouwspel op (afb. 3).



Afb. 2. Detail van de geologische kaart van de streek rond Tarragona. A. Groeve Mèdol. B. De ontsluiting van Mioceen kalksteen op het strand van La Mora (zie afb. 2).
Legenda: de codes en kleuren geven de verschillende formaties of groepen van formaties aan. De codes (een letter met eventueel een cijfer) geven een tijdvak aan: Q=Quartair, T=Tertiair (of Trias), C=Krijt en J=Jura. Geel en oker: Mioceen afzettingen zoals besproken in het artikel. Lila, beige en bruin: Quartaire - alluviale - afzettingen. Blauw (bijv. in de buurt van de Mèdol groeve): schelphoudende dolomiet uit de vroege Jura (Lias). Groen: Krijt. Bron: Instituto Geológico y Minero de España, serie MAGNA50, kaartblad 473. Oorspronkelijke schaal 1:50:000. Schaal van de afbeelding: 1:80.000. Publicatie met toestemming van de Spaanse Geologische Dienst: IGME, kaartnummer MAGNA50_473.

De stad als steengroeve

Hetzelfde veelkleurige schouwspel vinden we terug in de stad Tarragona, waar we ons door het veelvuldige gebruik van de Miocene kalksteen soms in de oude steengroeve wanen. De kalksteen uit de Mèdol-groeve werd toegepast in Romeinse en middeleeuwse gebouwen, maar was niet geschikt voor het fijnere werk. Afbeeldingen 4 t/m 10 geven een impressie van het natuursteengebruik in en rond Tarragona. Of de bouwstenen uit El Mèdol afkomstig zijn, hebben wij kunnen nazoeken in een publicatie van de Universiteit van Oxford (zie kadertekst). Voor degenen die van natuursteen in historische architectuur houden, is Tarragona een absolute aanrader!

Met dank aan dr. Anne Fortuin (VU).

De foto's zijn van Annemieke van Roekel.

Referenties

- The geology of Spain. Ed. by W. Gibbons and T. Moreno. Publ. The Geological Society, 2002.
- Mapa geologica de España; Instituto Geologico y Minero de España. MAGNA50_473.



Afb. 5. Winkelgalerij in het centrum van Tarragona met steunpilaren van Miocene bouwblokken.



Afb. 3. Een kleurige ontsluiting van Miocene kalksteen aan de kust, op het strand van La Mora, een badplaats oostelijk van Tarragona.



Afb. 6. Zie bijschrift afb. 5.



Afb. 4. Detail van het Romeinse amfiteater, gebouwd in de 2e eeuw n. Chr., direct aan de Middellandse Zeekust.



Afb. 7. In de oude stad zijn veel gevels te zien met een combinatie van oude en nieuwe stenen. Veel bouwstenen zijn al vanaf de Romeinse tijd hergebruikt.



Afb. 8. Binnenzijde van de dubbele stadsmuur aan de westzijde van Tarragona. Onder de rechthoekige bouwblokken liggen grote ronde keien uit de pre-Romeinse tijd, ook wel 'cyclopienstenen' genoemd.

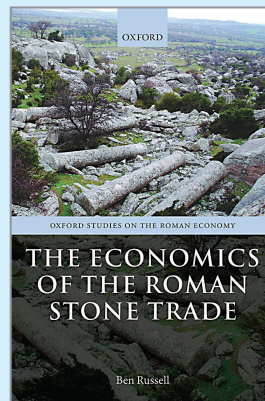


Afb. 9. Fossielrijk detail van een 'cyclopiensteen', onderin de stadsmuur (zie ook afb. 8).



Afb. 10. 'El Pont del Diable' (ofwel Aqüeducte de les Ferreres, beide Catalaans), is een Romeins aquaduct even ten noorden van Tarragona. Het bouwwerk bestaat in het middendeel uit twee rijen met bogen (boven elkaar) en voorzagt de oude Romeinse stad Tarraco van water. Bezoekers kunnen via het aquaduct het dal oversteken. Het imposante monument maakt deel uit van het Archaeological Ensemble of Tarraco, Unesco Werelderfgoed sinds 2000.

Boekbespreking



The Economics of the Roman Stone Trade, door Ben Russell. Oxford University Press, 2013. ISBN 9780199656394. 480 pag. 15x25 cm. 115,- euro.

The Economics of the Roman Stone Trade is een proefschrift van Ben Russell, in boekvorm uitgegeven door Oxford University Press. Het maakt deel uit van Oxford Studies on the Roman Economy. Het is een specialistische studie, maar van een promotieonderzoek kun je dat verwachten. Russell bestudeerde vraag en aanbod van natuursteen in de Romeinse tijd, de wijze van transport en de routes, de handel in sarcofagen en koos hiervoor enkele regio's als casus, waaronder ook Spanje.

Zoekend in het 361 pagina's tellende boek (nog exclusief een zeer uitgebreide literatuurlijst en handzaam register) vinden we al snel dat El Mèdol in de Romeinse tijd een belangrijke groeve was. De bouwstenen voor de meeste publieke gebouwen in de stad, toen nog 'Tarraco' (de hoofdstad van de na 45 n. Chr. Romeinse kolonie *Colonia Iulia Urbs Triumphalis Tarraco*), kwamen hier vandaan. De inscripties op de bouwblokken BVCOLI of CAES duiden op 'imperial projects', projecten van de administratie van het keizerrijk. Bouwstenen met deze inscripties zijn ook in latere eeuwen nog gevonden tijdens wegwerkzaamheden. Russell denkt dat de Romeinen de lokale groeves tijdelijk overnamen, tijdens de grote werken die omvangrijke hoeveelheden bouwsteen vereisten.

Ook lezen we welke gebouwen uit kalksteen uit El Mèdol zijn opgetrokken: het zijn onder meer het circus (waar weinig van restteert) en het amfitheater (afb. 4). Kalksteen werd voor de constructie gebruikt, terwijl uit het Noord-Italiaanse Luna (Luni) geïmporteerd marmer werd gebruikt voor de bekleding van de gebouwen.

Het natuursteengebruik nam snel toe in de Romeinse tijd als gevolg van de uitbreiding van oude steden, de bouw van nieuwe steden en de aanleg van infrastructuur. Dit was een ontwikkeling die zich in het gehele Middellandse Zeegebied voordeed, tot de 3e eeuw n. Chr. Na het jaar 250 n. Chr. nam de natuursteenvraag snel af. De handel in sarcofagen bleef onverminderd doorgaan.

Gedetailleerde informatie over het natuursteengebruik in de Romeinse tijd is niet gemakkelijk te vinden, daarom is dit een interessant boek voor de liefhebber. De foto's zijn van slechte kwaliteit en alleen zwartwit, maar erg storend is dat niet.

Win een boek!

De Gea-redactie verloot een exemplaar van dit boekwerk onder de lezers. Als u in aanmerking wilt komen, stuurt u dan een door uzelf gemaakte (detail-)foto op van een bijzonder monument of gebouw in natuursteen. Dat kan binnen of buiten Europa zijn. Stuurt u de foto digitaal en in een zo hoog mogelijke resolutie naar redactie.vanroekel@gea-geologie.nl en vermeld er ten minste bij: 1) Waar de foto is genomen, 2) Om welk gesteente het gaat en 3) Waarom u de foto zo bijzonder vindt.