

BONTZANDSTEEN, MEER DAN ALLEEN EEN RODE ZANDSTEEN

Bontzandsteen is meer dan alleen maar een rode zandsteen. In Duitsland is het nog steeds een lithostratigrafische eenheid waarin een bonte verscheidenheid aan kleuren en sedimenten voorkomt. In dit artikel staan we stil bij die verschillende bontzandsteenafzettingen en de omstandigheden die een rol gespeeld hebben tijdens het ontstaan ervan. Daarnaast bespreken we een aantal locaties waar de bijzonderheden van de bontzandsteen nader bekeken kunnen worden.

Bontzandsteenafzettingen zijn tijdens het Trias afgezet in een groot vastelandsbekken dat als het Germaanse Bekken bekend staat. Dit bekken omvatte destijds grote delen van Midden-Europa. In die tijd waren zo goed als alle continenten op aarde verenigd tot het supercontinent Pangea. Dit supercontinent lag voor een belangrijk deel op het zuidelijk halfrond. Het Germaanse Bekken lag dus veel zuidelijker dan tegenwoordig, ongeveer op de breedtegraad van het huidige Noord-Afrika.

Vanuit het omringende vasteland voerden vlechtende rivieren in de loop der tijd sediment naar het bekken. Langzaam maar zeker werd de zeeinvloed teruggedrongen die aan het eind van het Perm het type afzettingen in het gebied bepaalde. Alleen in het centrum van het bekken bleef aanvankelijk een ondiepe binnensee bestaan. Ook elders in het bekken kwamen stilstaande wateren voor. Algemeen wordt aangenomen dat er een droog en warm klimaat heerste. Daar wijst onder andere de rode kleur van de bontzandsteen op. Deze rode kleur wordt veroorzaakt door hematiet (ijzeroxide, Fe_2O_3) vernis om de zandkorrels die het gevolg is van sterke continentale verwerking.

Door de aanwezigheid van vlechtende rivieren, grotere en kleinere wateroppervlakten, woestijnachtige gebieden en later weer de invloed van de zee krijgen we met verschillende sedimentatieomstandigheden en dus met verschillende afzettingen te maken. Deze afzettingen bevatten relatief weinig fossielen. Dat heeft niet alleen te maken met de vaak ongunstige leefomstandigheden maar ook met het feit dat de veel voorkomende zandsteen geen goede conserveringsomstandigheden voor plantaardige en dierlijke overblijfselen biedt. Grondwater heeft veel van het organisch materiaal opgelost.

Daar komt nog bij dat als gevolg van een grootschalige extinctie op de overgang van het Perm naar het Trias, wereldwijd een belangrijk deel van het leven op aarde werd vernietigd. De oorzaak hiervan is nog niet helemaal duidelijk, maar ligt mogelijk in grootschalig vulkanisme dat funeste veranderingen in klimaat en milieu teweegbracht. Een andere mogelijke oorzaak kan de inslag van een asteroïde of komeet op aarde zijn. Een inslagkrater van meer dan 130 kilometer doorsnede die uit die tijd stamt, is een aantal jaren geleden in het westen van Australië gevonden.

Lithostratigrafische indeling

De naam bontzandsteen heeft niet alleen betrekking op de al eerder genoemde rode zandsteen; het is ook een lithostratigrafische eenheid. Bontzandsteen hoort in het vroegste deel van het Trias thuis. Lithostratigrafisch is het Trias in Nederland tegenwoordig onderverdeeld in de Onder-Germaanse en de Boven-Germaanse Trias Groep die gescheiden worden door de Muschelkalk Formatie. In Duitsland wordt nog de oorspronkelijke indeling in drie groepen sedimenten gebruikt: Buntsandstein, Muschelkalk en Keuper. De Duitse Buntsandstein komt overeen met de Nederlandse Onder-Germaanse Trias Groep. Dat levert ongeveer de onderstaande tabel op.

De Duitse Buntsandstein wordt vervolgens van onder naar boven onderverdeeld in: Unterer Buntsandstein (Onder-Bontzandsteen), Mittlerer Buntsandstein (Midden-Bontzandsteen) en Oberer Buntsandstein (Boven-Bontzandsteen). Omdat wij het in dit artikel voornamelijk over de bontzandsteen in Duitsland hebben, zullen we deze Duitse indeling aanhouden.

Bontzandsteenafzettingen

In de rondom Nederland gelegen landen komen de bontzandsteenafzettingen aan of nabij de oppervlakte voor. De afzettingen komen voor in delen van Groot-Brittannië, het oosten van Frankrijk, in een smalle strook van noordoost naar zuidwest vrijwel dwars door Luxemburg en over uitgestrekte oppervlakten verspreid

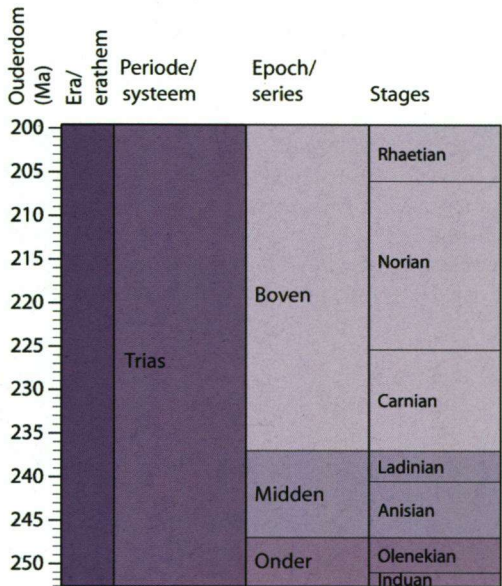
in Duitsland. Vooral in de geologie van dit laatste land speelt de bontzandsteen een grote rol.

Onder-Bontzandsteen

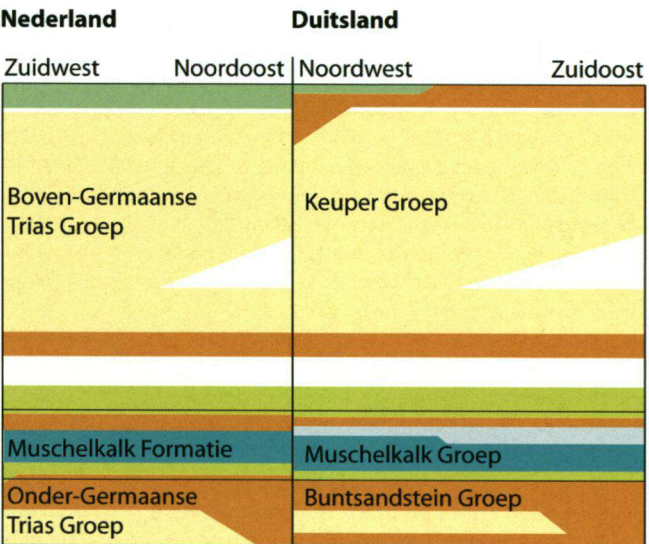
Een mooi voorbeeld van afzettingen uit de Onder-Bontzandsteen vinden we in de Heeseberg bij Jerxheim aan de noordrand van de Harz in Duitsland. In het verleden zijn in de Heeseberg groeves aangelegd, waar nu een geologie- en natuurpad langskomt. De afzettingen in deze groeves behoren tot de zogenaamde 'Rogenstein', een naam die is afgeleid van 'Fischrogen', wat in het Nederlands viskuit betekent. De Rogenstein bestaat namelijk uit oölieten; kleine bolletjes met een gelaagde opbouw (Afb. 1). De oölieten van de Rogenstein zijn ontstaan in de ondiepe, warme binnenzee die in het begin van het Trias het Germaanse Bekken bedekte. In het ritme van de golfslag konden zich rond zwevende stofdeeltjes in het water kalklaagjes afzetten die uiteindelijk tot de op viskuit lijkende bolletjes leidden. De Rogenstein werd in het verleden in dit gebied veel gebruikt als bouwsteen: onder andere in Wernigerode bij de stadsmuur, het Westerntor, de St.Johanniskirche en de Stiftskirche St. Georgii und St. Sylvestri, in Aschersleben bij de Stephanikirche en in Hasselfelde bij de Ev. Luth. Antoniuskirche.



Afbeelding 1. Oölieten in de Rogenstein.



- fluvio-lacustriene afzettingen
- playa afzettingen
- sabkha afzettingen
- mariene (fijnkorrelige) afzettingen



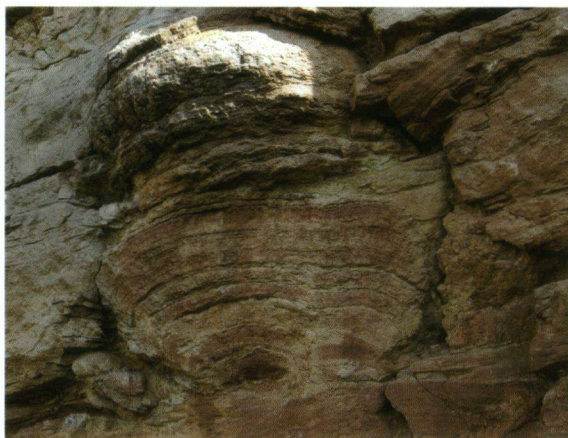
- ondiep mariene zandige kalksteen
- mariene mergel

Tabel. Indeling van het Trias met de verschillen tussen Nederland en Duitsland. Zoals uit dit artikel blijkt, wordt de Bontzandsteen (Buntsandstein Groep) vooral gekenmerkt door afzettingen van rivieren en meren (fluvio-lacustrien) en door ondiepe brakke/zoute binnenzeeën ten tijde van een droog klimaat (playa's).

Bron: Doornenbal, J.C. en Stevenson, A.G. (2010)



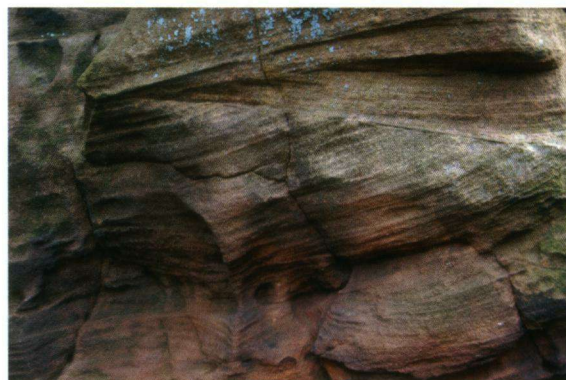
Afbeelding 2.
Stromatoliet in de
groevewand van de
Heeseberg.



Afbeelding 3.
Golfribbels uit
de meest westelijk
gelegen groeve in
de Heeseberg.



Afbeelding 4.
Scheve gelaagdheid in fluviale sedimenten bij Satzvey
(Katzensteine); het water stroomde van rechts naar links.



Afbeelding 5.
Scheve gelaagdheid in eolische sedimenten bij Satzvey
(Katzensteine).

Naast de oölieten kunnen we in de groevewanden stromatolieten zien (Afb. 2). Stromatolieten komen al 3,4 miljard jaar op aarde voor en behoren daarmee tot de oudst bekende fossielen. Tegenwoordig komen ze alleen maar voor op plaatsen waar zich nauwelijks andere organismen kunnen handhaven. Ze komen bijvoorbeeld voor in baaien aan de kust van Australië waar het water zeer warm en zout is, maar ook in Zeeland en bij de Zuid-Hollandse eilanden ontstaan ze nog steeds. Stromatolieten worden gevormd door in kolonies levende blauwalgen en anaerobe bacteriën. Onder gunstige omstandigheden vormen ze matstructuren met een oppervlakte van meerdere vierkante meters en losse structuren op de bodem van de zee.

Na verloop van tijd worden die structuren bedolven door kalkafzettingen en andere deeltjes die door het slijm van de structuur uit het water zijn gevangen. De structuur sterft dan af. Op de kalkafzetting vormt zich echter een nieuwe matstructuur die op zijn beurt ook weer bedolven wordt. Dit proces herhaalt zich vele malen waardoor de stromatoliet langzaam groeit. De stromatolieten in de Heeseberg hebben een hoogte tot ongeveer één meter. Tijdens de Onder-Bontzandsteen kwamen stromatolieten voor in een gebied van zo'n 6000 vierkante kilometer bij de Harz en het Harzvorland. De stromatolieten van de Heeseberg moeten zijn ontstaan aan de oever van de binnenzee waar de deltamonding

van een langzaam stromende rivier lag. Een 'losse' stromatoliet staat overigens opgesteld bij de ingang van het Museum Heineanum aan de Domplatz 37 in Halberstadt.

Hogerop in de groeves van de Heeseberg komen we voornamelijk roodbruine en soms grijsgroene kleistenen en fijne zandstenen tegen. Daarin zijn onder andere golfribbels en soms door droogte veroorzaakte krimp-scheuren te zien. Doordat nogal eens stukken van dit onbereikbare bovenste deel naar beneden vallen, kunnen ook deze verschijnselen goed bekeken worden (Afb 3).

Midden-Bontzandsteen

Een verscheidenheid aan afzettingen uit de Midden-Bontzandsteen komen we tegen in de zogenaamde Triasdriehoek in het noorden van de Eifel in Duitsland. Daar liggen bij Satzvey de 'Katzensteine'. Vanuit het plaatsje in de richting van Kommern (langs de Veybach) ligt na ongeveer drie kilometer langs de weg een parkeerplaats. Via een bospad is het dan nog 150 meter lopen naar de ongeveer tien meter hoge rotsformaties. De afzettingen van de Katzensteine kan men grofweg in tweeën delen. Het onderste deel bestaat uit fluviale sedimenten (Afb. 4), het bovenste deel uit eolische sedimenten (Afb. 5). Als we het onderste deel nader bekijken, zien we dat de afzettingen van onder naar



Afbeelding 6.
Conglomeraatlagen
bij Kall.

boven grofkorreliger worden en we steeds meer met schuine gelaagdheid te maken krijgen. Dit wijst mogelijk op sedimentatie door verwilderde rivieren waarvan het transportvermogen toenam. Het bovenste deel met eolische sedimenten is duidelijk te herkennen aan de grootschalige scheve gelaagdheid van de afzettingen. Een deel van het zand van deze duinafzettingen is afkomstig uit de drooggevalle rivierlakte in de nabijheid. Verder bestaan de afzettingen uit zand dat van grotere afstand is aangevoerd.

Eveneens in de Triasdriehoek liggen de afzettingen bij het 'Eiserne Kreuz'. Ze liggen noordoostelijk van Kall, langs de L204 naar Gmünd. Het Eiserne Kreuz is een oorlogsmonument van de Duits-Franse oorlog in 1870 - 1871. Het is bevestigd aan een steile rotswand van bontzandsteenafzettingen. Opvallend zijn hier de zeer grove conglomeraatlagen (Afb. 6) die afgewisseld worden door meer zandige afzettingen. Ook deze sedimenten werden aangevoerd door verwilderde rivieren. Als de waterhoeveelheden groot waren, kon de stroming behoorlijk sterk zijn. Zo'n stroming kon de grote stenen van de conglomeraatlagen transporteren. Als de waterhoeveelheden minder groot waren en de stroming minder sterk dan werd vooral zand getransporteerd.

In het middeleeuwse stadje Nideggen (ook in de Triasdriehoek) is de rode bontzandsteen op zeer uitgebreide schaal als bouwsteen gebruikt. Naast de vele 'gewone' huizen moeten hier zeker ook het Zülpicher Tor (Afb. 7) met stadsmuur, het Dürener Tor, de Markt, het Nyttor en de Kirchgasse, de Pfarrkirche St. Johannes der Täufer (met zeer veel grafstenen van bontzandsteen op het kerkhof) en de burcht van Nideggen genoemd worden. In de bouwstenen van al deze gebouwen komen we, zoals vaak gebruikelijk, conglomeraten en schuine gelaagdheid tegen.

Die verscheidenheid aan afzettingen uit de Midden-Bontzandsteen zien we ook in de noordelijke Vogezen



Afbeelding 7.
Rode bontzandsteen
als bouwsteen in het
Zülpicher Tor (Nideg-
gen).

in Frankrijk. Direct ten zuidwesten van Saverne ligt de kasteelruïne van Haut Barr. De rotsen waarop het kasteel ligt, bestaan aan de onderkant uit zandsteenlagen met de typische scheve gelaagdheid die kenmerkend is voor rivierafzettingen (Afb. 8). Door langs de rotsen omhoog te lopen, komt men bij dikke conglomeraatlagen. Het grind in het gesteente is duidelijk te zien. De rolstenen in het conglomeraat zijn

zo'n één tot twee centimeter in doorsnede. Hier geldt weer dat bij de afzetting de hoeveelheden water en de stroomsnelheid groter moeten zijn geweest dan bij de schuingelaagde rivierafzettingen die onderin aanwezig zijn.

Graufthal ligt zo'n tien kilometer ten noordwesten van Saverne. We rijden de plaats via de vallei van de Zinsel binnen. Aan de rand van het dorp dagzoomt tegenover het kerkhof een zandsteenlaag. Deze zandsteen is iets lemig en heeft een horizontale gelaagdheid. Delen van het gesteente zijn ontleurd (Afb. 9), waarschijnlijk als gevolg van de reductie van ijzeroxiden door organisch materiaal. Als we verder door Graufthal rijden, ligt rechts een ongeveer twintig meter hoge bontzandsteenrots die uit conglomeraat bestaat. In het gesteente zijn rotswoningen uitgehakt. De kerk en een aantal woningen in het dorp zijn van bontzandsteen gebouwd.

Heel illustratief zijn de afzettingen bij Walscheid, ongeveer achttien kilometer ten zuidwesten van Saverne. Hier heeft erosie grillige vormen gecreëerd in conglomeraatrotsen. In het conglomeraat is duidelijk gelaagdheid te zien. Sommige lagen bestaan vrijwel geheel uit afgeronde stenen van vaak meerdere centimeters doorsnede, andere lagen bestaan hoofdzakelijk uit zand. Dit maakt duidelijk dat er geen scherp onderscheid is tussen zandsteen en conglomeraten. Er zijn allerlei combinaties mogelijk.

De bontzandsteen kan heel divers zijn met bonte kleuren die variëren van vuilwit tot wijnrood, met schuine gelaagdheid, met ontkleurde vlekken en met grind erin. Veel kerken en kapellen in het gebied rond Saverne zijn met dit gesteente gebouwd. De moeite waard zijn de kerk van Schaeferhof, de Chapelle Notre Dame in Molsheim (bekijk vooral ook het interieur), de Notre Dame de La Nativité in Saverne, de Ste Catherine in Bitche, de Chapelle Notre Dame de Bon Secours in

Mouterhousen en de Église catholique aan de Place d'armes in Phalsbourg. In sommige kerken en andere gebouwen in deze omgeving komen we een witte tot violette bouwsteen tegen die onder andere door zijn fijnkorreligheid afwijkt van de andere bontzandstenen bouwstenen in het gebied. Dit is de zogenaamde Voltziazandsteen, die tijdens het midden Trias is afgezet.

Boven-Bontzandsteen

Voor de Boven-Bontzandsteen blijven we bij Saverne in de noordelijke Vogezes in Frankrijk. Daar ligt tussen Petersbach en Struth de zandsteengroeve Carrières Reinberger. In de groeve exploiteert men de Grès à meules, dat je zou kunnen vertalen als molenzandsteen. Hij behoort tot de eerder genoemde Voltziazandsteen en is ooit ontstaan als een delta afzetting. In deze zandsteen kan men in lemige lenzen allerlei resten van vegetatie en botfragmenten van amfibieën tegenkomen. Het groeveterrein zelf is niet toegankelijk, maar buiten de groeve liggen veel afgekeurde steenblokken en productieafval. In die blokken komen de eerder genoemde lemige lagen en houtresten voor (Afb. 10). Het hout is ooit als drijfhout in de delta terecht gekomen.

Ook in Thüringen in Duitsland komen we de bontzandsteen tegen. Een interessante ontsluiting ligt aan de B7, aan de Bürgelsche Straße in Jenaprießnitz, aan de oostkant van Jena (Afb. 11). De onderkant van deze ontsluiting behoort nog tot de Midden-Bontzandsteen. Ze bestaat uit Chirotheriënzandsteen die is genoemd naar de pootafdrukken van de sauriër *Chirotherium barthi* die in deze omgeving werden gevonden. Bij Jenaprießnitz bevindt zich in deze zandsteen een kleine ondergrondse groeve waarin vroeger strooizand voor in de huizen werd gewonnen. De bovenkant van de ontsluiting bestaat uit gips uit de Boven-Bontzandsteen. Het gips is afgezet in een ondiepe zee die gedurende het midden Trias het Germaanse Bekken binnendrong. In deze zee kwam

Afbeelding 8.
Fluviatiele scheve
gelaagdheid van
rivierafzettingen
bij Haut Barr.



het op de plaats van het huidige Thüringen tot afzetting van gips en steenzout. Hogerop in de afzettingen van de Boven-Bontzandsteen in Thüringen komt ook mergel, kleischalie, zandsteen en dolomietzandsteen voor. De laatste staat bekend om zijn fossielen van onder andere ammonieten, slakken en Nothosaurusbotten. In een deel van de dolomietzandsteen komt verder een kreeftenwoonlaag voor die bekend staat als de Rhizocoralliumbank.

Bontzandsteen in Nederland

Bontzandsteenafzettingen komen in grote delen van de Nederlandse ondergrond voor. Aan of nabij de oppervlakte treffen we ze alleen maar op een aantal plaatsen in de Achterhoek aan. We vinden er naast gips onder andere fijnzandige, kleiige en siltige sedimenten. Deze bontzandsteenafzettingen wijken echter af van de bontzandsteen die als bouwsteen is gebruikt. In Nederland komen we die bouwsteen vooral tegen als een rode zandsteen in oudere gebouwen. Daar is de steen in kleine hoeveelheden gebruikt, bijvoorbeeld als dorpel, traprede, zuilen, deurposten, lateien en boogtrommels. Ook grafzerken en sarcophagen zijn er wel van gemaakt. Daarbij staat deze bontzandsteen vaak bekend onder de handelsnamen Weserzandsteen en Rode Bremersteen. Deze namen verwijzen naar het brongebied in het bontzandsteengebied aan de bovenloop van de Weser en naar de haven langs de Weser van waaruit de steen vervoerd wordt (Bremen). De bontzandsteen van de Onder-Germaanse Trias Groep is naast bouwsteen in Nederland ook bekend als reservoirgesteente voor olie en gas.

Tot slot

De bontzandsteen doet zijn naam eer aan. En dan bedoelen we niet alleen de bonte verscheidenheid aan kleuren en kleurschakeringen die we overal tegenkomen. Ook de verscheidenheid aan sedimenten en sedimentatieomstandigheden mag bont genoemd worden. De locaties in dit artikel vormen maar een klein deel van de plekken waar we de bijzonderheden van de bontzandsteen nader kunnen bekijken. Wie er meer over wil weten, kan op nog heel wat andere plaatsen terecht. Speuren naar de rode bontzandsteen in eigen land kan een mooi begin zijn.

LITERATUUR

- Doornenbal, J.C., Stevenson, A.G. (eds.). Petroleum Geological Atlas of the Southern Permian Basin Area. EAGE Publications b.v., 2010.
- Eller, J.-P. Von. Guides Géologiques Régionaux: Vosges – Alsace Masson, Paris New York Barcelone Milan, 1976.
- Knappe, H., Tröger, K.-A. Die Geschichte von den neun Meeren; Ursprung des nördlichen Harzvorlandes. Harzmuseum Wernigerode 1988.
- Krüger, F. J. Wanderungen in die Erdgeschichte (19): Braunschweiger Land Verlag Dr. Friedrich Pfeil, München 2006.
- Steingötter, K. (ed.). Geologie von Rheinland-Pfalz. E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung (Nägele u. Obermiller), Stuttgart, 1992.



Afbeelding 9. Ontkleuring van het gesteente bij Graufthal als gevolg van reductie van ijzeroxiden door organisch materiaal.



Afbeelding 10. Fossiel hout in de Voltziazandsteen (Carrières Reinberger).



Afbeelding 11. Contact tussen Mid-den-Bontzandsteen en Boven-Bontzandsteen bij Jenaprießnitz.