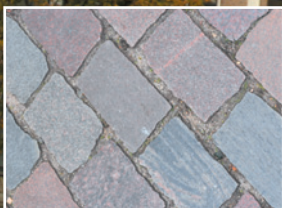


Stenen rond de Dom

Een stadswandeling langs 2000 jaar natuursteen als bouw materiaal

TNO | Kennis voor zaken



Utrecht als Romeins fort van natuursteen

De geschiedenis van de stad Utrecht begint in de eerste eeuw van onze jaartelling, als de Romeinse keizer Claudius besluit dat de Rijn de noordgrens van zijn rijk zal vormen. Ter verdediging van deze grens verrijzen forten langs de rivier. Eén van deze forten, met de naam Trajectum, 'doorwaadbare plaats', bevond zich op de plaats van het huidige **Domplein 3**, dichtbij een ondiepte in de Rijn. Rond dit middelpunt ontstond de stad Utrecht. Van het Romeinse fort zijn nog fundamenten en muurresten van natuursteen te zien in **Café het Weeshuis 1** en bij het **Utrechts Centrum voor de Kunsten 2**, beide aan het Domplein. De nummering vindt u terug op de kaart in deze folder

Natuursteen

Al vele duizenden jaren gebruikt de mens natuursteen als bouw materiaal. Het is veiliger en duurzamer dan bijvoorbeeld hout. Het is ook duurder. Zo kan het de welvaart van de eigenaar onderstrepen. Natuursteen leent zich goed voor de versiering van gebouwen in de vorm van ornamenten of sculpturen. Al deze eigenschappen maken natuursteen tot het perfecte materiaal voor bouwwerken die bestemd zijn voor de eeuwigheid. Natuursteen is in Nederland schaars. Aan het aardoppervlak ligt bijna alleen zand, klei of veen en lokaal wat los grind. In Zuid-Limburg en de Achterhoek komen vaste gesteenten aan de oppervlakte. Niet ver over de grens, bijvoorbeeld bij het Duitse Bad Bentheim, in de Eifel en in de Belgische Ardennen, komt veel vast gesteente aan het oppervlak. De rivieren Rijn en Maas, die door de laatstgenoemde bergen stromen, worden dan ook van oudsher benut voor het transport van natuursteen naar Nederland.

Hoofdtype: Sedimentaire gesteenten

Sedimentaire gesteenten worden gevormd uit erosiemateriaal van andere gesteenten. Losse deeltjes zoals zand, grind of fossielen kitten aan elkaar en vormen zo een vast materiaal bijvoorbeeld zand- of kalksteen. Dit type gesteente is vaak te herkennen aan de aanwezigheid van ('zand')korrels of fossielen en aan een gelaagde structuur.

Tufsteen



De Romeinen kozen tuf voor de bouw van hun castella en andere belangrijke gebouwen. Tot en met de Romaanse tijd zou deze 'Römer Tuf' uit het Brohldal in de Eifel de belangrijkste bouwsteen blijven. Een mooi voorbeeld van het gebruik van tuf is te vinden in de **Pieterskerk 4** aan het Pieterskerkhof, die dateert uit de eerste helft van de elfde eeuw.

Tufsteen is een erg poreus gesteente dat bestaat uit verkitten lichtgekleurde vulkanische as (puimsteen) met daarin grotere, vaak donkere vulkanische gesteentefragmenten. Tussen ongeveer 350.000 tot 12.000 jaar geleden is tijdens meerdere uitbarstingen vulkanische as uitgeworpen die verhardde tot tufsteen.

Baksteen



Vooraf omdat tufsteen van ver moest komen, was het erg duur. Behalve tufsteen introduceerden de Romeinen ook andere bouwmaterialen. Klei was, als grondstof voor keramische producten, in de omgeving van Utrecht in ruime mate aanwezig. De Romeinen vervaardigden platte bakstenen, dakpannen en tegels van dit goedkope en

tegelijk brandveilige bouwmetaal. Baksteen is vanaf de Middeleeuwen veel gebruikt als bouwmetaal, al dan niet in combinatie met natuursteen. Resten van een vroege (uit 1276) toepassing van baksteen zijn te vinden in het huidige **Stadskasteel Oudaen** 5 aan de Oudegracht 99.

Klei is het meest fijnkorrelige metaal dat door erosie van gesteenten ontstaat. De korrelgrootte van klei is kleiner dan twee micrometer. Het metaal is samengesteld uit kleimineralen (kaoliniet, illiet, montmorrilloniet), kwarts, veldspaten, calci en ijzermineralen. In de omgeving van Utrecht is in het Holoceen door buiten hun oevers tredende meanderende rivieren klei afgezet. Deze klei kon neerslaan toen het water tot stilstand kwam in de komgebieden.

Zandsteen



Door de invoering van tolheffing op de Rijn in de Middeleeuwen werd de aanvoer van tuf steeds maar duurder. Dat maakte de Bentheimer zandsteen, van net over de grens bij Oldenzaal, tot een aantrekkelijk alternatief. Deze steen kon via de IJssel, de Zuiderzee en de Vecht gemakkelijk de stad in worden getransporteerd. Bentheimer zandsteen is onder meer toegepast vanaf de eerste verdieping van het **Stadhuis** 6 en bij de ingang van het **Pandhof van de Dom** 7 (Domplein, tussen Domkerk en het Academieggebouw van de Universiteit). Aan het Pandhof is ook Udelfanger zandsteen, afkomstig uit de Eifel, gebruikt. Door verwerking is de sedimentaire gelaagdheid in deze zandsteen duidelijk zichtbaar.

Bentheimer zandsteen is een crèmekleurig sedimentgesteente. Het bestaat uit zandkorrels die in het Onder-Krijt (zie de Geologische Tijdstabel elders in de folder) dicht bij de kust in een zee zijn afgezet. Het bestaat voor meer dan 95% uit het mineraal kwarts. Soms zijn er in de steen nog ribbels te zien, die zijn gevormd door stromingen en golven in de zee. Andere veel gebruikte typen zandsteen zijn de eveneens crèmekleurige, maar iets fijnkorreliger Obernkirchener, de groengele Udelfanger zandsteen en de rode Bontzandsteen (uit het Trias).

Kalksteen



Uit België komen diverse, zeer verschillende soorten kalksteen. Op basis van ouderdom en kleur onderscheiden we blauwe kalksteentypen, die dateren uit het Carboon, en witte kalkstenen of kalkzandstenen uit het Eoceen. De blauwe kalkstenen, meestal afkomstig uit de Ardennen, werden en worden vooral gebruikt als stoepsteen, vensterbank, drempe, vloertegel, gevelbekleding of trottoirpaaltje. De witte kalksteen vinden we vooral terug als gevelbekleding en als 'speklaag'; een laag van een metaal met een contrasterende kleur.

Witte kalksteen of kalkzandsteen is onder andere toegepast in **Paushuizen** 8 (aan de Pausdam). Hier is 'Gobertange' verwerkt, een kalkzandsteen uit



Belgisch Brabant. De witte kleur van de speklagen contrasteert mooi met de rode bakstenen. Dit pand dateert uit de eerste helft van de zestiende eeuw en is gebouwd in opdracht van de uit Utrecht afkomstige paus Adrianus VI. Ook vinden we kalksteen in **Huis Zoudenbalch** 9 (Donkerstraat 15-19). De gevel van dit pand is opgetrokken uit Namense steen, een grijze fijnkorrelige kalksteen uit het Onder-Carboon die werd gewonnen in het dal van de Maas bij de stad Namen. De gevel is in de tweede helft van de vijftiende eeuw gebouwd. Aan dit huis is ook een, buiten Limburg zeldzame, toepassing van Nederlandse natuursteen te



vinden. Het wapen in de gevel is gemaakt van mergel, een uit het Boven-Krijt daterende fijnkorrelige kalksteen die in Zuid-Limburg aan de oppervlakte komt. In het begin van de negentiende eeuw kreeg het **Stadhuis** 6 een nieuwe gevel. Deze bestaat op de begane grond uit hardsteen (kalksteen), daarboven is zandsteen gebruikt. Op deze plaats zijn de fossielen in de onlangs gereinigde hardsteen, niet zo goed te herkennen. In 'glad gelopen' stoepen, die door de hele binnenstad te vinden zijn, is dat vaak wél mogelijk.

De meest toegepaste Belgische kalksteen is de Hardsteen (Onder Carboon). Het gesteente wordt ook wel Petit Granit genoemd. Dit is geologisch gezien een verkeerde naam, aangezien het niet gevormd is uit gesmolten materiaal zoals echt graniet. Door de aanwezigheid van kristallijne fossielen heeft het echter wel iets weg van een stollingsgesteente. De volgende fossielen zijn te herkennen: schelpen, slakkenhuizen, koralen (honingraatstructuur of kegels met straalsgewijze opbouw) en stengels van zeelies (witte cirkeltjes met een donker centrum).

Travertijn



Travertijn is een kalksteen die gevormd wordt door de neerslag van kalk uit oververzadigd water uit warme bronnen. Takjes, bladeren en ander materiaal dat in dit water valt en later verteert, veroorzaken de kenmerkende poriëren van dit materiaal. Een belangrijke vindplaats van travertijn is het plaatsje Tivoli ten oosten van Rome. Het gesteente daar is gevormd in het Pleistoceen. Travertijn is onder andere te zien in de gevel van **Oudegracht 322-326** 10.

Hoofdtype: Stollingsgesteenten

Stollingsgesteenten ontstaan door het kristalliseren van mineralen uit gesmolten gesteente. We onderscheiden vulkanische gesteenten die aan het aardoppervlak stollen uit lava en dieptegesteenten die in de aarde stollen uit magma. In het eerste geval koelt het gesmolten materiaal snel af en ontstaan er kleine kristallen die met het blote oog niet zichtbaar zijn. In het tweede geval koelt het gesteente veel langzamer af. Hierdoor krijgen de kristallen de kans om te groeien. De aanwezigheid van kristallen vaak min of meer van gelijke grootte is dan ook het belangrijkste kenmerk van dit type gesteente.

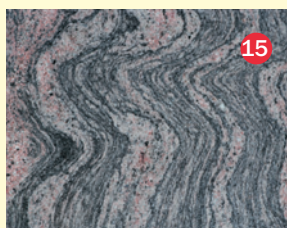
Zwerfstenen



Ongeveer 150.000 jaar geleden, tijdens de voorlaatste ijstijd, duwde het landijs grote hoeveelheden materiaal van zijn plaats. Dit materiaal vormt nu de stuwwallen van de Utrechtse Heuvelrug en de Veluwe. Het landijs nam naast een heleboel fijn materiaal ook zwerfkeien mee. Omdat de grootste hoeveelheid ijs uit het noorden kwam, zijn dit vaak blokken Scandinavisch graniet of andere dieptegesteenten. Zwerfstenen werden bijvoorbeeld gebruikt als 'schampstenen'. Deze lagen bij hoeken van huizen om deze te beschermen tegen karrewielen. Een voorbeeld hiervan is te vinden bij het huis **De gesloten steen** 11 (Oudegracht 364). Volgens een legende ligt deze steen van grijs en rood graniet aan de ketting, omdat duivels er 's nachts mee knikkerden. Dit veroorzaakte zoveel geluidsoverlast, dat de steen rond 1520 vastgelegd moest worden.

Let ook op de zeer lichtgekleurde granieten gevel van het pand waaraan de steen is geketend.

Graniet



Gesteenten die in de aarde gestold zijn uit magma noemen we dieptegesteenten. Graniet is hiervan een voorbeeld. Het gesteente wordt zowel gepolijst als ruw gebruikt als bouw-materiaal of als gevelbekleding. Diepte-gesteenten komen voor in een grote variatie aan kleuren. Dit is een gevolg van verschillen in de mineralogische samenstelling, die samenhangen met de manier waarop het gesteente gevormd werd.



In Utrecht is een grote verscheidenheid aan dieptegesteenten te zien. Licht gekleurde gra-nieten zijn bijvoorbeeld gebruikt in de win-kelpuien van [Oudegracht 256-264](#) ¹² of [Oudegracht 163](#) ¹³. Larvikiet, een variant met zwarte, grijze en blauwe mineralen (veld-

spaten) is afkomstig uit de Noorse plaats Larvik. Deze steen is te zien naast de hardsteen in de gevel van de voormalige apotheek (uit 1906) op [Steenweg 65](#) ¹⁴. Een bijzondere variant van een stollingsgesteente is migmatiet. Na het ontstaan is dit gesteente gedeeltelijk gesmolten. Daardoor concentreerden de diverse mineralen zich in afzonderlijke lagen, die vervolgens weer geplooid zijn. Een grijsrode migmatiet is te vinden in de gevel van de winkel op [Oudegracht 123](#) ¹⁵. In de bestrating van het Domplein zijn verschillende dieptegesteenten gebruikt. In het plaveisel voor de deur van [RonDom](#) ¹⁶ zijn hierin vele kleuren en interne structuren te zien.

Basalt



Basalt is een voorbeeld van gesteenten die ontstaan door stolling van lava aan het aard-oppevlak. Tijdens het afkoelen ontstaan door krimp van het gesteente kenmerkende, 'zeshoekige' zuilen. In deze natuurlijke 'zes-hoekige' vorm is basalt gebruikt voor trottoir-paaltjes, bijvoorbeeld langs de brug tussen Stadhuis en de Winkel van Sinkel of op de [Lange Viebrug](#) ¹⁷.

Hoofdtype: Metamorfe gesteenten

Naast de sedimentaire en stollingsgesteenten kennen we nog een derde hoofdtype, namelijk de metamorfe gesteenten. Deze worden onder hoge druk en / of hoge temperatuur gevormd uit de twee andere hoofdtypen. De bekendste vertegenwoordigers van deze groep zijn marmer (meta-morfe kalksteen) en lei (metamorfe kleisteen). Elk beginmateriaal levert afhankelijk van de omstandigheden zijn eigen metamorfe eindproduct. Er is dus zeer veel variatie in de gesteenten die tot deze groep behoren.

Marmer

Marmer komt voor in veel verschillende kleuren. De bekendste soort is wit marmer uit Carrara in Italië, dat veel gebruikt is voor beeldhouwwerken. Daarnaast zijn er groene, rode en zwarte marmersoorten. Marmer is minder geschikt voor toepassingen in de buitenlucht, omdat het relatief snel ver-weert. Het wordt echter veelvuldig gebruikt in interieurs. Vooral op vloeren. Dat is bijvoorbeeld het geval in het [Postkantoor](#) ¹⁸ aan de Neude. Ook in de hallen van een groot aantal oudere huizen is marmer verwerkt.



Veelzijdige Domtoren

In de Domtoren zijn tijdens de bouw (1254-1517) en daarop volgende restauraties veel verschillende gesteentetypen toegepast. Onderaan is witte, schelphoudende Portland kalksteen gebruikt. Daarboven is de buitenkant voornamelijk bekleed met tufsteen rondom een bakstenen kern. Voor ornamenten en hoekblokken zijn diverse soorten zandsteen gebruikt, zowel crèmekleurige als rode zandsteen. Basalt is toegepast als restauratiemateriaal.



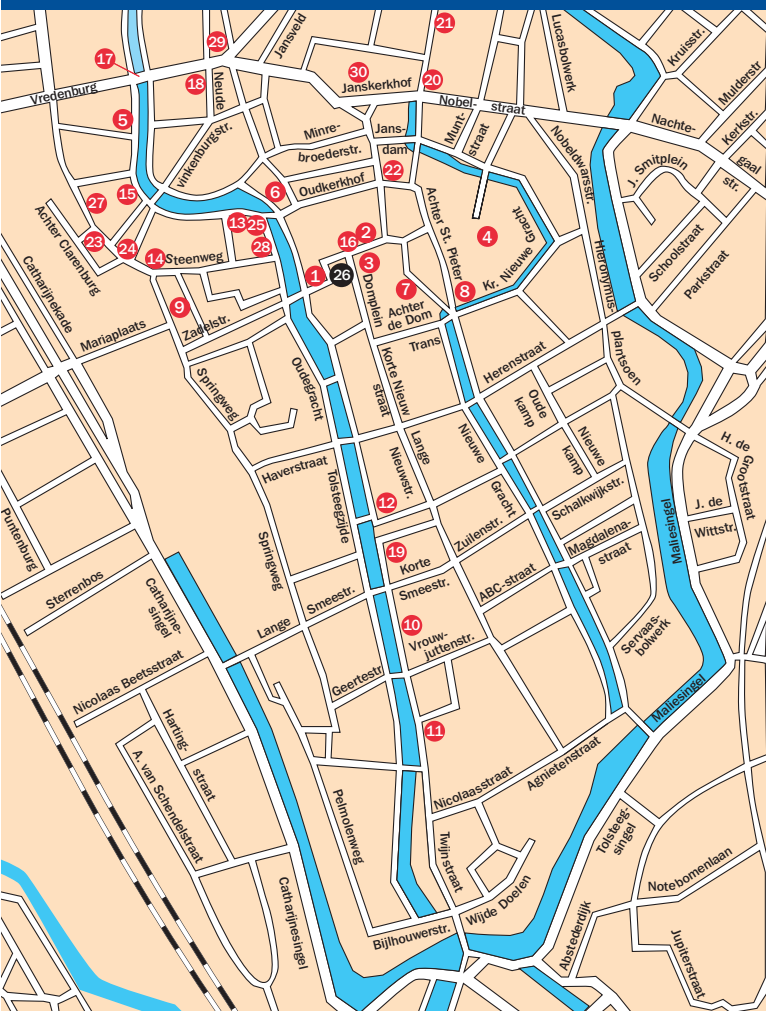
Oudegracht 1000 jaar

Het oudste deel van de Oudegracht dateert van rond het jaar 1000. In die periode slibde de Oude Rijn zover dicht, dat het de handel belemmerde. Er werd een kanaal gegraven naar de Vecht. Delen van zowel de Oude- als de Nieuwegracht, bijvoorbeeld de Kromme Nieuwegracht, volgen originele meanders uit de loop van de Rijn.

Overige gebouwen vermeld op de Stadskaart van Utrecht

- 20. Drift 9** Begin 20e eeuw: zandsteen
- 21. Universiteit Utrecht, Drift 25** 18e eeuw: hardsteen
- 22. Brandmeesters, Korte Janstraat 1-5** Begin 20e eeuw: Namense steen
- 23. Broekman Mens Fashion, Lange Elisabethstraat 20** Geelbruine fossielrijke kalksteen
- 24. Siebel, Bakkerstraat 27-29** begin 20e eeuw: bijna egaal zwart dieptegesteente (gabbro)
- 25. Bibliotheek en Broese** 1933: zandsteen
- 26. Dom** Drachenfels trachiet, diverse typen zandsteen o.a. rode zandsteen en Udelfanger zandsteen.
- 27. Lange Elisabethstraat 25** 2001: lichtgekleurde granitische gneiss met rode granaten
- 28. Jap Exclusives, Choorstraat 14** Jugendstil: rode graniet
- 29. Apotheek, Voorstraat 6** Jugendstil: hardsteen
- 30. Janskerk** 11e eeuw: tufsteen





Colofon

Samenstellers:
Thomas van der Linden, Suzanne de Jong,
Wim Dubelaar en Hans Hooghart

Vormgeving:
Han Bruinenberg

Drukwerk:
Veenman Drukkers, Rotterdam

Copyright: TNO, 2^e druk 2006

TNO Bouw en Ondergrond
Geological Survey of the Netherlands

Postbus 80015
3508 TA Utrecht
Princetonlaan 6
3584 TC Utrecht

T 030 256 42 56
F 030 256 44 75
E info@tno.nl
www.tno.nl

