

2 Natuursteen

2.1 Inleiding

Groene Öland Flagstones

Afbeelding 2.1

Tijdens aanlegwerkzaamheden maken we regelmatig gebruik van natuursteen. In folders van bedrijven die bestratingmaterialen leveren staan vaak tientallen verschillende soorten. De naam van de ene steensoort is soms nog mooier dan die van de andere. Deze namen zijn over het algemeen afgeleid van de vindplaats van de betreffende steensoort.



Omdat de eigenschappen en de daaraan gekoppelde verwerkingsmogelijkheden enorm verschillen, gaan we in dit hoofdstuk eerst verduidelijken hoe natuursteen is ontstaan. Daarvoor is het nodig dat we weten hoe de aarde is gevormd en opgebouwd. Aansluitend kunnen we iets vertellen over de herkomst en winning van natuursteen. Tot slot onderscheiden we een aantal hoofdgroepen, waarna we een aantal steensoorten benoemen die tot deze groepen behoren.

Al deze informatie geeft ons een breed inzicht. Duidelijk wordt waarom:

- de ene natuursteensoort duurder is dan de andere;
- sommige natuursteensoorten keihard zijn en andere zacht;
- de ene soort veel meer glanst dan de andere;
- sommige natuursteensoorten gemakkelijk splijten en andere niet.

Uiteindelijk heeft dit alles tot doel dat de medewerker weet met welke steensoort hij te maken heeft. Hij kan dan beter inschatten wat de bewerking- en verwerkingsmogelijkheden zijn. Vaak zijn deze steensoorten namelijk te duur om ermee te experimenteren. Een verkeerde manier van bewerken of een foute toepassing (verwerking), kan al gauw een schadepost geven van vele honderden tot enkele duizenden euro's.

2.2 De inwendige opbouw van de aarde

Naar het ontstaan van de aarde wordt nog steeds onderzoek verricht. Men vermoedt dat de aarde, vele miljoen jaren geleden, een gloeiende vloeibare bol was met daaromheen allerlei gassen.

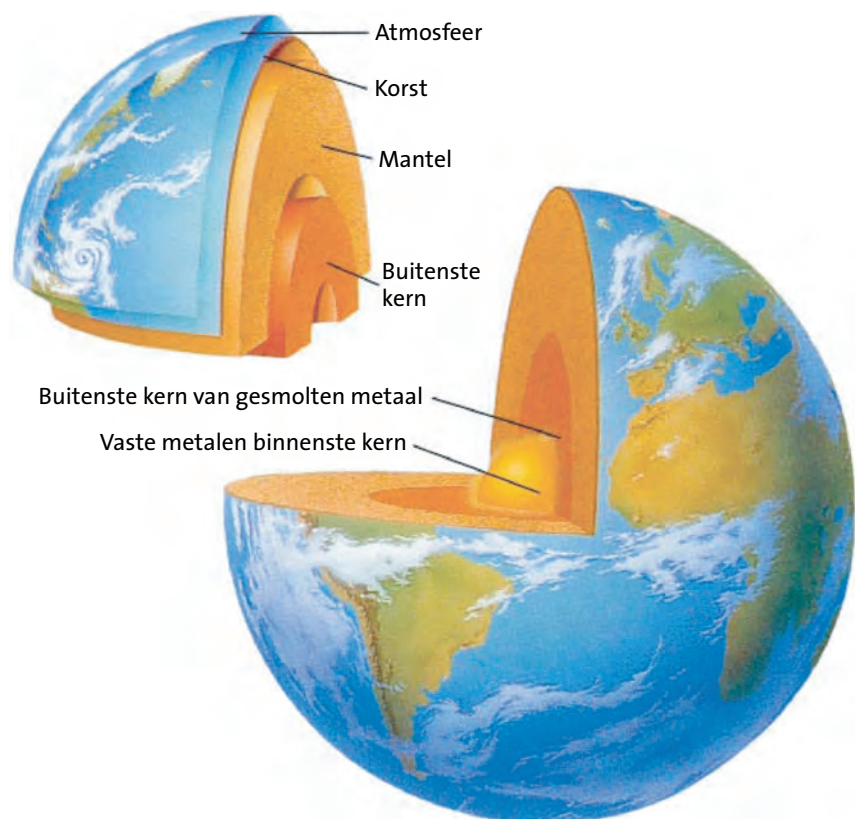
Omdat je niet even 'in de aarde' kan kijken, er heerst een temperatuur tussen de 5000 °C - 6000 °C, heeft men allerlei speciaal onderzoek gedaan om erachter te komen uit welk materiaal hij bestaat. Een voorbeeld van dergelijke onderzoek is 'seismologisch onderzoek'.

Seismologie betekent 'de leer van de aardbevingen'. Bij seismologisch onderzoek wordt aan het oppervlak van de aarde een explosie veroorzaakt waarbij trillinggolven ontstaan. Deze golven kaatsen terug tegen de verschillende aardlagen. Vervolgens wordt veel informatie verkregen over de opbouw van de aarde. Op deze manier wordt ook wel aardolie opgespoord.

Met behulp van dit onderzoek heeft men ook ontdekt dat de aarde bestaat uit drie lagen. Dit zijn de kern, een mantel en een korst. De kern is tweeledig. De binnenste kern, die ongeveer 1250 km dik is, bestaat uit vaste metalen. Dit zijn voornamelijk ijzer en nikkel. In deze binnenste kern kunnen de metalen ondanks een temperatuur van 5000 °C niet smelten. Dit komt door de enorm hoge druk die er heerst. De buitenste kern is ongeveer 2200 km dik en door de hoge temperatuur vloeibaar. Hij bestaat ook uit ijzer en nikkel en daarnaast voor ongeveer 10% uit zwavel en zuurstof.

De laag boven de kern heet de mantel. De mantel is ongeveer 2900 km dik en vormt voor ongeveer 80% het volume van de aarde. Deze mantel is onderverdeeld in een binnenmantel en een buitenmantel.

De korst is 'de schil' van de aarde. Op de bodem van de oceaan is de korst ongeveer 10 km dik. Op het continent (het vasteland) ongeveer 30 km. De korst, die voor het overgrote deel bestaat uit licht materiaal van voornamelijk silicium verbindingen, is ontstaan na afkoeling van de lichtste gassen die het verst verwijderd waren van de vloeibare kern. In de afbeelding zie je de kern, mantel en korst van de aarde.



De kern, de mantel en de korst

Afbeelding 2.2

Tijdens de vorming van de aarde werden ook bewegingen vanuit de kern aan de schil doorgegeven. De korst kon hier en daar scheuren en zich gedeeltelijk verplaatsen. Er ontstonden zo bergen en zeeën.

2.3 Herkomst en winning van natuursteen

Natuurstenen zijn stenen die zonder menselijk handelen zijn ontstaan. Natuurlijke processen zijn de basis voor de vorming van deze steensoorten. Deze vorming vond in veel gevallen al plaats tijdens het ontstaan van de aarde. Daarna zijn sommige steensoorten, als gevolg van wijziging in (chemische) omstandigheden, van samenstelling veranderd.

Voordat we in onze tuin over natuurstenen kunnen beschikken moeten we deze eerst 'winnen'. Sommige steensoorten worden de hele wereld overgevlogen voordat ze op hun plaats van bestemming zijn. Het zal duidelijk zijn dat deze steensoorten behoorlijk aan de prijs zijn.

Sommige natuursteensoorten kunnen pas worden gewonnen als eerst bos, grond en minder waardevolle steen wordt weggehaald. Daarna kan het gewilde materiaal worden ontgraven. Voor het verwijderen van grote massa's natuursteen gebruikt men vaak springstoffen.

Bij het winnen van de diverse steensoorten wordt goed gekeken naar de laagtheid. Sommige steensoorten zijn uit verschillende lagen samengesteld waarop ze goed zijn te splijten. Leistenen zijn daar een mooi voorbeeld van. Zachtere steensoorten worden meestal gezaagd en echt harde steensoorten worden met wiggen losgemaakt.

2.4 Groepen natuursteen

Op natuurlijke wijze ontstane gesteenten zijn onder te verdelen in een aantal hoofdgroepen en wel:

- stollingsgesteenten;
- sedimentgesteenten;
- metamorfe gesteenten.

In deze paragraaf verklaren we het ontstaan van deze steensoorten.

Stollingsgesteenten

In paragraaf 2.2 is in een korte samenvatting aangegeven hoe de aarde is opgebouwd en ontstaan. Omdat de aarde van binnen ontzettend heet is ontstaat er een warmte stroming vanuit de kern naar de korst. Deze warmte stroomt ook door de mantel. De temperatuur wordt lager naarmate je dichter bij de aardkorst komt.

De aardkorst, die hier en daar bestaat uit zwakke gedeelten, werd en wordt zo nu en dan doorbroken door het zogenaamde 'magma'. Magma is vloeibaar gesteente. Dit gesteente is gesmolten als gevolg van de warmtestroom vanuit de kern.

Het magma zal op weg naar de oppervlakte van de aardkorst ergens stollen. Stolling is het overgaan van de vloeibare in de vaste vorm. De samenstelling van het magma en de diepte van stolling bepalen uiteindelijk hoe deze 'stollingsgesteenten' eruit komen te zien. Als stolling van het magma aan de oppervlakte van de aardkorst plaatsvindt, gaat de afkoeling zeer snel en worden geen of vrijwel geen kristallen gevormd. Kristallen zijn regelmatig gevormde doorschijnende deeltjes van in dit geval een gesteente. Aan de manier waarop deze kristallisatie heeft plaatsgevonden zijn veel steensoorten te herkennen.

Er kunnen drie verschillende soorten (typen) stollingsgesteenten ontstaan:

- uitvloeiinggesteenten;
- ganggesteenten;
- dieptegesteenten.

Sedimentgesteenten

Een aanzienlijk deel van de Nederlandse grondsoorten bestaat uit klei en zand. In de bodemkunde noemen we klei en zand, ondanks het feit dat ze een losse structuur hebben, toch gesteenten. Het zijn voorbeelden van sedimentgesteenten of ook wel afzettingsgesteenten. Bij het ontstaan van deze gesteenten spelen rivieren, zeeën, wind en vorst een grote rol.

Belangrijk bij de vorming van de Nederlandse bodem waren de rivieren uit Midden-Europa. Deze rivieren transporteerden en verkleinden het natuursteenmateriaal uit de bergen, nadat dit als gevolg van weersinvloeden (zoals bijvoorbeeld hitte en vorst) was losgekomen. Het stromende water is overigens nog steeds verantwoordelijk voor dergelijke afzettingen. Denk maar eens aan de grindwinningen in de Maas bij Roermond. Ook dit materiaal is afkomstig uit zuidelijker landen.

Er is bovendien nog een periode geweest dat de huidige Noordzee voor een belangrijk deel droog stond. Als gevolg van enorme winden stooft het zand uit westerlijke richting over ons land en bedekte daarmee grote delen van Nederland. Ook afzettingen waarin het zeewater een rol speelde zijn nog in onze bodem terug te vinden. Bestaat het afzettinggesteente uit kalk dan is dit vaak van dierlijke oorsprong. Het gesteente is dan meestal gevormd uit schelpdiertjes. Verschillende processen zijn dus verantwoordelijk voor de vorming van onze bodem. Soms werd op een laag klei een laag zand afgezet. De samenstelling van deze sedimentgesteenten wisselt dan ook nogal.

De lagen liggen overigens niet altijd overal even vlak in de aarde. Door latere verschuivingen in de aardkorst, bijvoorbeeld als gevolg van aardbevingen, zijn deze steensoorten in veel gevallen ook in verticale richting verplaatst. De lagenstructuur is een belangrijk aandachtspunt bij de winning van dergelijke steensoorten. In paragraaf 2.3 gaven we dit al aan.

In veel gevallen zijn de kleine afzettingsgesteenten 'versteend'. Deeltjes in klei-, zand- of kalklagen zijn aaneengekit en daarna verhard. Deze verharding kan en kan plaats vinden met behulp van stoffen uit onder andere het grondwater.

Onder de afzettingsgesteenten vallen de:

- kleistenen;
- zandstenen; en
- kalkstenen.

Metamorfe gesteenten

Onder invloed van enorme bewegingen in de aardkorst (het ontstaan van bergen en zeeën), konden stollings- en sedimentgesteenten in een later tijdperk sterk veranderen. Extreem hoge druk, temperatuursverschillen en chemische reacties speelden daarbij een rol.

De gesteenten ondervonden een metamorfose, een gedaantewisseling. Daardoor veranderde niet alleen het uiterlijk van de steensoort. Eigenschappen werden soms compleet anders. Kleisteen werd leisteen, zandsteen werd kwartsiet en kalksteen werd marmer. Om deze reden worden metamorfe gesteenten ook wel 'omzettingsgesteenten' genoemd.

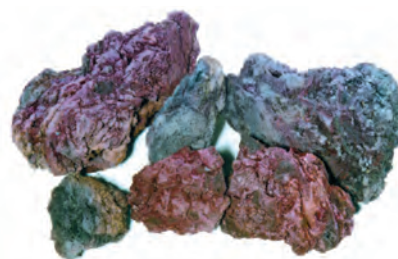
2.5 Stollingsgesteenten

Zoals eerder vermeld kunnen er drie verschillende soorten (typen) stollingsgesteenten ontstaan:

- uitvloeiinggesteenten;
- ganggesteenten;
- dieptegesteenten.

IJsland lava

Afbeelding 2.3



Uitvloeiinggesteenten

Magma kan door kraters van vulkanen worden uitgespuugd. Het materiaal dat is vrijgekomen noemen we lava. Lava is dus een uitvloeiinggesteente dat als een modderstroom uit de krater over het aardoppervlak wordt verspreid. Met name bij dit gesteente ontstaan geen of nauwelijks kristallen.

Ganggesteenten

Magma dat door spleten of breuklagen ('gangen') richting het aardoppervlak wordt geperst, kan al in dergelijke vernauwingen stollen. Ondanks het feit dat deze gangen niet direct in verbinding staan met het aardoppervlak, kan er toch sprake zijn van een vrij snelle afkoeling en stolling. Deze wordt veroorzaakt door het contact tussen het magma en het materiaal in de directe omgeving van een dergelijke spleet of breuklaag.

Deze afkoeling verloopt echter niet zo snel als bij de uitvloeiinggesteenten. Hierdoor kunnen vrij kleine kristallen ontstaan. Deze kleine kristallen zijn omgeven door gesteenten die niet zijn gekristalliseerd. Het gevolg is dat deze gesteenten bestaan uit materiaal van ongelijke korrelgrootte en vorm. Porfier is zo'n ganggesteente.

Dieptegesteenten

Stolling kan ook plaatsvinden op grote diepte, aan de onderkant van de aardkorst. De naam 'dieptegesteenten' geeft dit ook aan. De afkoeling en stolling verloopt hier heel traag en onder een grote druk die vrij constant is.

Dieptegesteenten kunnen aan de oppervlakte komen door het oplichten van de aardkorst (grote aardbevingen) en de daarop volgende erosie (uitslijting door stromend water).

Door de zeer trage afkoeling ontstaan grote kristallen. Het ontstane gesteente is grofkorrelig. Een dieptesteen is regelmatig van samenstelling en van uiterlijk. Stenen kunnen onderling echter wel sterk in uiterlijk verschillen. De kleur wordt voor een belangrijk deel bepaald door de verontreinigingen die in het gesteente zijn opgenomen.

2.6 Voorbeelden van stollingsgesteenten

Basalt

Basalt is een stollingsgesteente dat onder andere wordt gewonnen in de Duitse Eifel. Het wordt niet alleen als ganggesteente, maar ook als uitvloeiinggesteente aangeboden. De kleur verloopt van donkergrijs naar blauwachtig/zwart. Basalt wordt toegepast in de tuinaanleg en ook veel gebruikt in waterkeringen en golfbrekers.

Basalt

Afbeelding 2.4



Basalt toegepast als golfbreker

Afbeelding 2.5

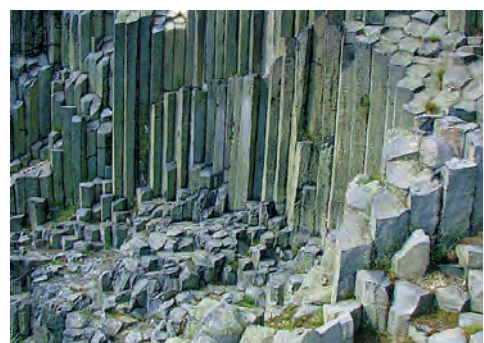
De steensoort is opgebouwd uit deeltjes die de vorm hebben van 5-6 zijdige zuilen, dus langgerekt in de vorm van een pilaar. Deze vorm, die afwijkt van de regelmatige kristallen die je aantreft bij veel andere natuursteensoorten, wordt veroorzaakt door de krimp die optreedt bij het stollingsproces.



Basaltdeeltjes in de vorm van 5-6 zijdige zuilen (sterk uitvergroott!)

Afbeelding 2.6

Ruw basalt wordt tot veel vormen verwerkt. Naast blokvormen van geringe afmeting kun je ook tegelvormen kopen van groter formaat. Een aantal bedrijven biedt kisten basalttegels aan met een aangegeven standaard oppervlak.



Tibet Basalt zwart, met gevlamd oppervlak en geleverd per kist van 7.2 m²

Afbeelding 2.7



Graniet

Graniet is een dieptegesteente ontstaan door stolling van magma op grote diepte aan de onderkant van de aardkorst. Door de trage afkoeling, onder constante druk, ontstaan mooie kristallen. Graniet is zeer hard en te herkennen aan de gespikkelde en gelijkmatige structuur. De kleur loopt uiteen van grijs-zwart tot roze-rood.

De gespikkelde en gelijkmatige structuur van Portugees en Zweeds graniet

Afbeelding 2.8



Ondanks haar hardheid is graniet, als gevolg van haar gelijkmatige structuur, in alle richtingen te zagen. Het breekt of versplintert niet. Daarnaast is het mogelijk om, in verband met bepaalde toepassingen, aan graniet nog andere bewerkingen uit te voeren. Zo kun je deze steensoort, net als het eerder afgebeelde basalt, ‘vlammen’.

Dit vlammen doen we door de steen te verhitten en vervolgens snel af te koelen met koud water. Er springen dan deeltjes van het steenoppervlak af. Hierdoor wordt het oppervlak ruw. Na een dergelijke bewerking is het mogelijk om de steen te verwerken bij de entree van een gebouw. Het materiaal voldoet dan aan de anti-slip eisen die daarvoor worden gesteld. Omdat graniet slijtvast en vorstbestendig is wordt het veel toegepast bij de aanleg en bouw van trappen, bordessen en stoepen.

Graniet kun je ook polijsten (glanzend poetsen). Dit gebeurt met sneldraaiende, machinaal aangedreven, polijstschijven. Het lijkt daarbij soms of er een laagje glazuur op de steen is aangebracht. Dit is niet het geval: de glans ontstaat geheel door het polijsten.

Porfier

Porfier is eigenlijk een verzamelnaam voor verschillende ganggesteenten. Er wordt ook wel gesproken over gesteenten met een ‘porfierische’ structuur. Dit wil zeggen dat ze ongelijk zijn voor wat betreft hun korrelgrootte en structuur. Gekristalliseerd materiaal is dan omgeven door niet gekristalliseerd steenmateriaal. Porfier is zeer hard. De kleur en glans vertonen veel afwisseling. Naast licht roodachtige stenen zijn ook donkere tinten verkrijgbaar.

Porfier in de vorm van Flagstones

Afbeelding 2.9



Vanwege zijn grote hardheid en druk- en slijtvastheid is porfier voor meerdere toepassingen te gebruiken. Zo wordt het niet alleen toegepast bij de aanleg van bestratingen (kasseien of 'kinderkoppen'), maar ook als steenslag (gewalste stukjes natuursteen) en als spoorwegballast (een onderlaag waarop de dwarsliggers van een spoorbaan worden gelegd).

2.7 Sedimentgesteenten

Kalksteen

Kalksteen is een steen die is ontstaan uit de afzetting van kalkhoudend of kalkachtig materiaal afkomstig van dierlijke of plantaardige oorsprong. Kalksteen bevat vaak fossielen. Deze fossielen (versteende overblijfselen van planten en dieren zoals zee-egel en zee-ster) vertellen vaak iets over de herkomst van de steensoort. We vinden ze ook in de, vrij dicht aan de oppervlakte komende, kalksteengroeven in Zuid-Limburg en Winterswijk. Dit betekent dus dat daar vroeger zeewater aanwezig is geweest!

De hardheid van de verschillende kalksteensoorten varieert, maar ze zijn niet echt hard. De kleur loopt uiteen tussen wit/gebroken wit en lichtbruin. Kalksteen heeft overigens vindplaatsen over de hele wereld. De steen wordt meestal vernoemd naar de vindplaats. Vaak worden alle harde en dicht polijstbare kalksteensoorten als marmer verhandeld, terwijl ze dit niet zijn. Bij de metamorfe gesteenten zullen we toelichten dat marmer namelijk een omzetting is van kalksteen.

Voor buitentoepassingen is kalksteen minder geschikt. Zo'n vijver kan zijn opgebouwd uit twee wanden, waaronder een kalkzandsteenmuur en een muur van baksteen. Hiertussen wordt de vijverfolie bevestigd. Kalkzandsteen (een steen gemaakt uit kalksteen in 'ongebluste' vorm met zand, grind en toeslagstoffen) is geschikt voor toepassing in vijverconstructies voor zover het niet in contact komt met water, zie afbeelding 2.10.



Een kalkzandsteenmuur als 'binnenmuur' van een gemetselde vijver

Afbeelding 2.10

Zandsteen

Zandsteen is ontstaan uit neergeslagen zand(silicaat)deeltjes. Uit de korrelgrootte van de betreffende zandsteen is af te leiden hoe hoog de stroomsnelheid was van het water dat bij de afzetting een rol heeft gespeeld. Was er op de plaats waar de steen is ontstaan een hoge stroomsnelheid dan konden alleen de grovere deeltjes bezinken. Dit zie je dus in de samenstelling van de steen terug. De silicaatdeeltjes zorgen er overigens voor dat de steen duurzaam is, maar niet erg hard. Hij is poreus en niet te polijsten.

Het stof dat vrijkomt tijdens het hakken van deze steensoort is zeer gevaarlijk en kan stoflongziekten veroorzaken. De verwerking van de steen is daarom onderhevig aan een speciale wet, de 'Silicosewet' en in het bijzonder het daarop gebaseerde 'Zandsteenbesluit'.

Zandsteen heeft vindplaatsen over de hele wereld en wordt daar dan ook naar vernoemd. Zeer bekend is de zogenaamde Bentheimer-zandsteen. De roodachtig getinte Weser-zandsteen, ook een bekende steensoort, is in allerlei vormen verkrijgbaar. Zo wordt hij geleverd als flagstone. Flagstones zijn onregelmatig gevormde natuursteenplaten die je kan gebruiken voor de aanleg van terrassen, paden en stapelmuurtjes.

Een nadeel van deze rode Weser-zandsteen is dat hij vanwege zijn poreusheid gemakkelijk vocht opzuigt uit de ondergrond. Het gevolg hiervan is dat de platen goed vast liggen. Ze worden helaas ook vrij snel glad, omdat ze begroeid raken met mossen en algen.



Rode Weser-Flagstones

Afbeelding 2.11

Kleisteen

Een bodem met zeer veel kleine deeltjes noemen we klei. Wanneer deze deeltjes aaneenkitten en verstenen vormt zich kleisteen. In onze vakgebied is kleisteen van minder belang. Leisteen is een steen die is ontstaan uit kleisteen. Daarom behandelen we deze steensoort onder de metamorfe gesteenten. Leisteen wordt meer toegepast. Ook in de groensector.

2.8 Metamorfe gesteenten

Leisteen

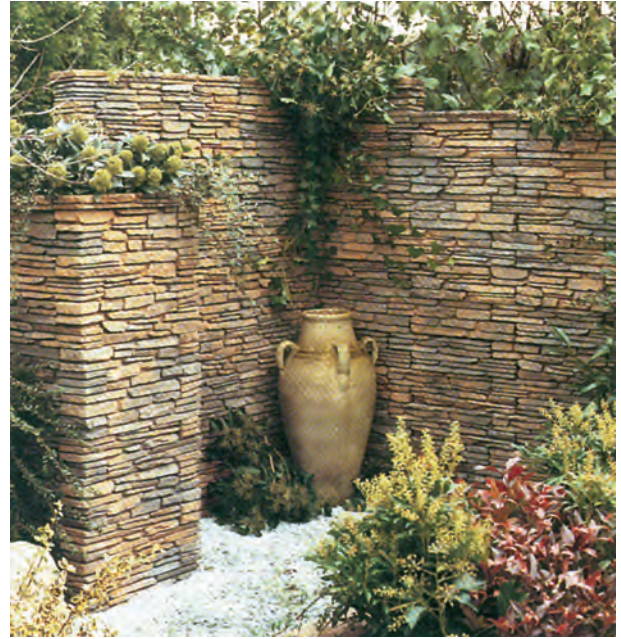
Leisteen is, zo we hiervoor lazen, een metamorf of omzettingsgesteente gevormd uit kleisteen. Wanneer de al aaneengekitten deeltjes in kleisteen nog verder verstenen, ontstaat na lange tijd een sterk gelaagde steensoort. Dit leisteen is hard, weervast en schilferig.

De hardheid van leisteen is afhankelijk van de diepte waarop het in de aarde zit. Hoe dieper in de aarde, hoe hoger de druk die erop is uitgeoefend en des te harder de leisteen. De steen, die in platen voorkomt, laat zich goed splijten, zelfs in dunne lagen. De kleur is meestal zwart of zeer donkergrijs. De steen heeft een natuurlijk ogend breukoppervlak.

Leisteen wordt over het algemeen verticaal verwerkt, zoals in stapelmuren. De steensoort is behoorlijk prijzig. Fabrikanten proberen hem dan ook natuurgetrouw na te maken. In afbeelding 2.12 zie je nageemaakte leisteen verwerkt in een tuinmuur.

Een tuinmuur van nageemaakte leisteen

Afbeelding 2.12



Marmar

Marmar is een omzettingsteente dat voortkomt uit kalksteen. Als gevolg van deze omzetting is het veel harder en dus veel beter te polijsten. Vanwege het hoge kalkgehalte is de steen niet weervast. Onder invloed van zure regen kan het oppervlak worden aangetast.

Carrara marmar verwerkt als bordes

Afbeelding 2.13



De kleur van marmar wordt grotendeels bepaald door de kleur van het oorspronkelijke materiaal. De steen kan gelijk van kleur zijn of duidelijk geaderd. Op zo'n ader is er overigens kans op breuk. Het zijn de vaak wat zwakkere delen in de steen. De kleuren lopen uiteen tussen wit, rood, groen en zwarte tinten. Ook hier hebben we weer te maken met een natuursteen, dus er zit nogal variatie in.

Een marmersoort die voor buiten nog wel eens wordt toegepast is het Italiaanse witte Carrara marmar. Op de afbeelding is deze steen, in tegelvorm, toegepast als bordes. Het materiaal sluit voor wat betreft kleur en vormgeving vooral goed aan bij modernere nieuwbouwwoningen. Met name bij die huizen waarvan de gevels zijn gemetseld met een witte steensoort.

2.9 Natuursteen als halfverharding

Een aantal natuursteensoorten laat zich redelijk gemakkelijk verkleinen. Dit 'losse' materiaal kun je vervolgens gebruiken voor de aanleg van een zogenaamde 'halfverharding'. De losse natuursteen wordt dan gestort op een van te voren geprepareerde (voorbereide) ondergrond. Zo kan eerst waterdoorlatend doek op het goed verdichte zandpakket worden uitgespannen. Vervolgens brengen we hierop de gewenste natuursteen aan. Het doek voorkomt dat het pakket natuursteen zal uitspoelen naar de ondergrond. Verder wordt wateroverlast op deze wijze voorkomen. Soms wordt het materiaal verdicht.

Naast kunstmatig verkleinde natuursteen worden ook andere producten als halfverharding gebruikt. Het eerder genoemde, uit Midden-Europa afkomstige, grind wordt regelmatig voor dit soort doeleinden toegepast. Het wordt los gestort en niet verder bewerkt. Eveneens bekend zijn natuurlijk de schelpenpaden. Schelpenpaden worden in de meeste gevallen verdicht met een 'wals' of 'rol' die is gevuld met water of zand om voldoende zwaar te zijn. Het rond elke korrel of schelp aanwezig bindmiddel (zoals leem), zorgt ervoor dat het materiaal aan elkaar hecht. Op deze wijze wordt een stevige verharding verkregen.

2.10 Informatie over natuursteensoorten

Informatie over natuursteensoorten kun je bijvoorbeeld vinden op internetsites van leveranciers in bestratingmaterialen of in het foldermateriaal van deze bedrijven. Tijdens het doornemen van deze informatie valt het op dat er nogal eens onduidelijkheid is ten aanzien van de indeling van de diverse steensoorten. Zo wordt basaltlava op de internetsite van de ene leverancier als een ganggesteente aangegeven, de andere verkoopt hem als een uitvloeiinggesteente.

Of een natuursteensoort nu onder het ene type stollingsgesteente wordt gerangschikt of onder het andere is op zich niet zo belangrijk. Wel moet de gebruiker weten wat de mogelijkheden en beperkingen zijn van de voor hem liggende steensoort. Voordat met de uitvoering van het project wordt begonnen moet bijvoorbeeld duidelijk zijn of het type natuursteen:

- moet worden geknipt of moet worden doorgeslepen bij het 'pas' maken;
- in een normaal zandbed of in een 'gestabiliseerd' zandbed (met toevoeging van cement) moet worden gelegd;
- wel of niet kan worden aangetrild.

Het 'leg advies' van de leverancier is hier zeer belangrijk

Afbeelding 2.14

Naast voorgaande zijn er nog wel meer zaken waar van te voren over moet worden nagedacht. Eventuele leginstructies kunnen eveneens van



belang zijn. Zo moeten de onderdelen van sommige natuursteenpakketten volgens een vaste volgorde of volgens een vast patroon worden gelegd. Soms beheerst men wel de techniek van het bestraten, maar weet men niet hoe te beginnen. Ook dan zijn de adviezen van de leverancier belangrijk.

Om teleurstellingen te voorkomen is dus een goede oriëntatie nodig. Het is verstandig goed te luisteren naar de aanbevelingen van de leverancier. Ook het vastleggen van je eigen positieve en negatieve ervaringen kan op termijn veel voordeel opleveren. Het is overigens ook niet verkeerd om in dit verband de ervaringen van vakgenoten en de vakliteratuur nauwlettend te volgen.

In paragraaf 2.4 gaven we aan dat natuursteen op verschillende manieren kan ontstaan. Het gevolg hiervan is dat er enorm veel variatie is in deze steensoorten. De kleuren bijvoorbeeld lopen sterk uiteen. Het herkennen van natuursteen vindt plaats op basis van een aantal uiterlijke kenmerken. Bepalend zijn de:

- kleur;
- structuur;
- vorm.

Het totaal aantal verschillende natuursteensoorten dat wereldwijd bekend is bedraagt zo'n 3.600. In Nederland worden daar ongeveer 500 van gebruikt. Niet al deze soorten zijn geschikt voor buitentoepassingen. In paragraaf 2.6 behandelen we een beperkt aantal soorten. We maken daarbij uitvoerig gebruik van afbeeldingen, zodat de herkenbaarheid wordt vergroot. Om enig overzicht te bewaren delen we de steensoorten in volgens de eerder aangegeven hoofdgroepen.

2.11 Verwerkingsvragen

- 1 Omschrijf wat wordt bedoeld met 'seismologisch onderzoek'.
- 2 Noteer uit welke drie lagen de aarde is opgebouwd.
- 3 Geef aan wat het verband is tussen de hardheid van natuursteensoorten en de manier waarop ze worden gewonnen.
- 4 Natuursteen kun je verdelen in drie hoofdgroepen. Noteer de namen van deze hoofdgroepen.
- 5 Stollingsgesteenten kun je verdelen in drie typen. Noteer welke dit zijn.
- 6 Geef aan wat we verstaan onder 'magma'.
- 7 Omschrijf wat we verstaan onder 'kristallisatie' en geef aan hoe dit proces bij de verschillende stollingsgesteenten verloopt.
- 8 Wat zijn 'afzettingsgesteenten'?
- 9 Noteer drie voorbeelden van afzettingsgesteenten.
- 10 Wat zijn 'metamorfe' gesteenten?
- 11 Omschrijf wat we verstaan onder een 'leg advies'.
- 12 Welke drie uiterlijke kenmerken zijn van groot belang om natuursteen te herkennen?
- 13 Welke bijzondere kenmerken hebben de kristallen van basalt?
- 14 Noteer wat we verstaan onder 'vlammen'.
- 15 Wat zijn 'flagstones'?