



Uitvoeringsrichtlijn

# Steenhouwwerk

(URL 4007)

Versie 1.2

Vastgesteld door het Centraal College van Deskundigen Restauratiekwaliteit op 26 juni 2015

## Algemene informatie bij deze uitgave

Deze uitvoeringsrichtlijn beschrijft de werkzaamheden aan natuursteen voor monumenten.

### Relatie met BRL 4000

Een bedrijf dat zich wil onderscheiden op het gebied van historisch timmerwerk kan een ERM-procescertificaat behalen. Een certificaathouder moet voldoen aan de eisen in deze uitvoeringsrichtlijn en in de Beoordelingsrichtlijn 'Onderhoud en restauratie van monumenten' (BRL ERM 4000). Op basis van deze uitvoeringsrichtlijn kan een procescertificaat verkregen worden voor de toepassingsgebieden zoals genoemd onder par. 1.1. Op dit procescertificaat staat het toepassingsgebied omschreven. Een procescertificaat kan worden afgegeven voor Uitvoering óf voor Uitvoering + Advies; een deelcertificaat voor uitsluitend Advisering is niet mogelijk.

Het gecertificeerde bedrijf heeft het recht om het logo Erkende Restauratiekwaliteit Monumentenzorg te voeren.

### Voorgeschiedenis

Versie 1.0 van deze uitvoeringsrichtlijn is opgesteld door een begeleidingscommissie bestaande uit de heren Joost Nederhorst en Daniel Spee (beiden namens de Vereniging Restauratie Steenhouders, VRS), Louis Gerdessen (VAWR, Van Hoogevest Architecten), Timo Nijland (TNO Bouw), Klaas Schoots (Bisdom Den Bosch), Hendrik-Jan Tolboom (RCE), François van Twist (KIWA) en Walter de Koning (voorzitter, ERM). Abele Reitsma (ArchiQ) trad op als rapporteur. Bij versie 1.1 waren dezelfde personen betrokken en trad Anne Marij Postel (Postel met Woorden) op als rapporteur.

De tekst van Bijlage 4 (Bestekstermen) is in circa 2000 op initiatief van de toenmalige Rijksdienst voor de Monumentenzorg (RDMZ, nu RCE) samengesteld door een werkgroep. Deze werkgroep bestond uit (met respectievelijke functies destijds): Bert van Bommel (Rijksgebouwendienst), Cor van den Braber (gemeentelijke monumentenzorg (Amersfoort)), Rob Brouwers (architect), Mario Janssens (bisschoppelijk bouw bureau), Gerard Overeem (Rijksdienst voor de Monumentenzorg), Harry Pallada (bouwkostenskundige), Sander Schellevis (natuursteenadviseur), Harry Spierings (gemeentelijke monumentenzorg 's Hertogenbosch), Jan Stevels (natuursteenbedrijf), Hendrik-Jan Tolboom (Rijksdienst voor de Monumentenzorg), Paul van Vliet (architect), onder voorzitterschap van Frans van der Helm (Rijksdienst voor de Monumentenzorg).

De laatste foto bij paragraaf 3.1.2 is van Hendrik-Jan Tolboom, evenals de foto's bij Bijlage 4. De overige zijn gemaakt door Evert-Jan Nusselder.

Versie 1.1 vervangt de Uitvoeringsrichtlijn Restauratie Steenhouwwerk van 13 maart 2013 ('versie 1.0'). Versie 1.1 is herzien en uitgebreid ten opzichte van versie 1.0. Onder meer is verband aangebracht met de Beoordelingsrichtlijn 'Onderhoud en restauratie van monumenten' (BRL ERM 4000). Ook is de URL in opbouw en inhoud meer in overeenstemming gebracht met andere uitvoeringsrichtlijnen onder beheer van Stichting ERM. Zo is het hoofdstuk terminologie uitgebreid en zijn de in de BRL omschreven restauratiecategoriën uitgewerkt voor werkzaamheden aan natuursteen voor monumenten. Ook zijn enkele preciseringen gedaan met betrekking tot de afbakening van verantwoordelijkheden en de doorwerking van de Europese regelgeving (Verordening Bouwproducten). Naast een aantal nieuwe bijlagen is verder onder meer ook meer beeldmateriaal toegevoegd.

In versie 1.2 zijn enkele passages uit hoofdstuk 1 en 5 verwijderd die betrekking hadden op certificering; die passages zijn overgezet naar BRL 4000 en naar par 4.1 van de URL. Hiermee is de grens tussen URL (norm) en BRL (borging) verbeterd. Verder is het voorwoord geactualiseerd en zijn enkele redactionele wijzigingen doorgevoerd. De verwijzingen naar EN-normen en Stabu zijn geactualiseerd.

### Beheer

Deze uitvoeringsrichtlijn wordt beheerd door de Stichting Erkende Restauratiekwaliteit Monumentenzorg (ERM). Het Centraal College van Deskundigen (CCvD) Restauratiekwaliteit, ondergebracht bij ERM, beheert deze uitvoeringsrichtlijn inhoudelijk. De actuele versie van deze uitvoeringsrichtlijn staat op de website van ERM ([www.stichtingerm.nl](http://www.stichtingerm.nl)) en is op elektronische wijze tegen ongewenste aanpassingen beschermd. Het is niet toegestaan om wijzigingen aan te brengen in de originele en door het CCvD



Restauratiekwaliteit goedgekeurde en vastgestelde teksten met het doel hieraan rechten te (kunnen) ontleen.

© 2015 Stichting Erkende Restauratiekwaliteit Monumentenzorg

**Vrijwaring**

ERM is behoudens in geval van opzet of grove schuld niet aansprakelijk voor schade die bij de certificerende instelling, het uitvoerende (gecertificeerde) bedrijf of derden ontstaat door het toepassen van deze uitvoeringsrichtlijn.

## Inhoud

<b>1</b>	<b>Inleiding</b>	<b>6</b>
1.1	<i>Onderwerp en toepassingsgebied</i>	6
1.2	<i>Typering steenhouwwerk</i>	6
<b>2</b>	<b>Terminologie</b>	<b>7</b>
2.1	<i>Algemeen</i>	7
2.2	<i>Begrippen en definities</i>	7
2.2.1	Algemene begrippen en definities	7
2.2.2	Specifiek voor deze URL geldende begrippen en definities	11
<b>3</b>	<b>Eisen aan het proces</b>	<b>12</b>
3.1	<i>Algemeen</i>	12
3.1.1	Uitgangspunten bij beslissingen over onderhoud en restauratie	12
3.1.2	Restauratiecategorieën	13
3.2	<i>Proces</i>	16
3.2.1	Algemeen	16
3.2.2	Afbakening verantwoordelijkheid (instapmomenten)	16
3.3	<i>Vorbereiding</i>	16
3.3.1	Contractvorming	16
3.3.2	Afbakening verantwoordelijkheid (instapmomenten)	<b>Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.</b>
3.3.3	Opname bestaande situatie	16
3.3.4	Ontmantelen en beschermende maatregelen geïnventariseerde restauratieonderdelen	17
3.3.5	Behandeling, opslag, verpakking en aflevering nieuwe materialen	17
3.3.6	Beeldhouwwerk	18
3.3.7	Afwijkingen	18
3.3.8	Vergunningen en aanvullende eisen	18
3.4	<i>Uitvoering</i>	19
3.5	<i>Eisen aan advisering</i>	20
3.5.1	Inhoud	20
3.5.2	Vorm	21
<b>4</b>	<b>Eisen aan toegepaste materialen</b>	<b>22</b>
4.1	<i>Algemeen</i>	22
4.2	<i>Levering van materialen</i>	22
4.3	<i>Voorschriften voor de materialen (kwaliteit)</i>	22
4.4	<i>Voorschriften voor de bewerking, verwerking en behandeling</i>	22
4.5	<i>Voorschriften voor de resultaten</i>	22
4.6	<i>Voorschriften voor grondstoffen en halfproducten</i>	22
4.7	<i>Monster</i>	23
4.8	<i>Maattoleranties</i>	23
<b>5</b>	<b>Eisen aan kennis en ervaring</b>	<b>24</b>
	<b>Bijlage 1: Keuzetabel restauratiecategorieën steenhouwwerk</b>	<b>26</b>



<b>Bijlage 2: Overzicht van het restauratieproces ('stroomschema')</b> .....	<b>29</b>
<b>Bijlage 3: Vergunningplicht: wetten en verordeningen</b> .....	<b>32</b>
<b>Bijlage 4: Bestekstermen</b> .....	<b>35</b>

# 1 INLEIDING

## 1.1 *Onderwerp en toepassingsgebied*

Deze uitvoeringsrichtlijn heeft betrekking op werkzaamheden aan natuursteen voor monumenten. Dit kan gebouwen, bouwdelen, objecten of stoeppartijen betreffen.

Deze werkzaamheden betreffen:

### 1. Uitvoering:

- a. afschrijfbaar werkzaamheden volgens de bestekstermen zoals geformuleerd in Bijlage 4;
- b. het organiseren van beeldhouwwerk ten behoeve van een restauratie op basis van een door de opdrachtgever goedgekeurd model.

Deze werkzaamheden vallen binnen de STABU-systematiek onder hoofdstuk 35  
Natuursteenwerk

### 2. Advisering:

Adviseren is bijvoorbeeld: het stellen van een diagnose van degradatieverschijnselen (schade- en vervalphenomenen) en het formuleren van aanbevelingen van minimaal noodzakelijke werkzaamheden in het kader van restauratie of onderhoud.

## 1.2 *Typering steenhouwwerk*

Met steenhouwwerk worden afschrijfbaar werkzaamheden aan natuursteen voor monumenten bedoeld. Afschrijfbaar is 'meetbaar met ambachtelijke meetinstrumenten', bijvoorbeeld met behulp van een mal. Ten behoeve van deze uitvoeringsrichtlijn wordt steenhouwwerk verdeeld in:

- Uitvoering (par 3.4)
- Advisering (par 3.5)

De uitvoeringsrichtlijn is specifiek ontwikkeld voor monumenten, maar is inhoudelijk ook toe te passen voor niet-monumenten.

## 2 TERMINOLOGIE

### 2.1 Algemeen

In 2.2 staat een groot aantal begrippen en definities benoemd. Aanvullend gelden in deze URL termen en begrippen in de kwaliteitszorg voor monumenten, zoals beschreven op de website van de Stichting Erkende Restauratiekwaliteit Monumentenzorg (ERM; [www.stichtingerm.nl](http://www.stichtingerm.nl)).

Voor de algemene termen en begrippen in de monumentenzorg gelden die zoals beschreven in het boek 'Bouwkundige termen' van Haslinghuis en Janse, 5<sup>e</sup> druk, Leiden, 2004.

Terminologie in (inter)nationale normbladen is ondergeschikt aan dit hoofdstuk.

In geval van interpretatieverschillen geldt de tekst van het Begrippenkader Restauratiekwaliteit, gepubliceerd op de website [www.stichtingerm.nl](http://www.stichtingerm.nl).

### 2.2 Begrippen en definities

#### 2.2.1 Algemene begrippen en definities

Begrippen en definities zoals onder meer genoemd in de BRL 'Onderhoud en restauratie van monumenten' (BRL ERM 4000):

<i>Adviseur</i>	Deskundige gericht op de instandhouding van het monument ten aanzien van bouwtechnische en/of bouwhistorische aspecten. <sup>1</sup>
<i>Architect</i>	In restauratie gespecialiseerde architect die is ingeschreven in het Architectenregister, beheerd door het Bureau Architectenregister (BA) of een daarmee vergelijkbaar register in een lidstaat van de EU. <sup>2</sup>
<i>Bedrijfsopleidingsplan</i>	Een periodiek te actualiseren document dat beschrijft welke kennis en kunde binnen het bedrijf aanwezig is, hoe deze kennis en ervaring op peil te houden, uit te wisselen en over te dragen, welke behoeften, tekorten, verbeterpunten en aandachtspunten er bestaan en hoe deze in te vullen, als uitvloeisel van het beleidsplan met de strategische en operationele doelstellingen van het bedrijf en toegespitst op de bijzonderheden van het uit te voeren restauratiewerk.
<i>Beoordelingsrichtlijn</i>	In deze uitvoeringsrichtlijn is dat de Beoordelingsrichtlijn 'Onderhoud en restauratie van Monumenten' (BRL ERM 4000).
<i>Certificaat</i>	De kwaliteitsverklaring zoals deze wordt afgegeven door de certificatie-instelling (CI) aan een certificaathouder.
<i>Certificaathouder</i>	De rechtspersoon aan wie het certificaat is afgegeven.
<i>Certificatie-instelling</i>	Door ERM aangestelde instelling die aan de hand van de uitgevoerde toetsen een certificaat verstrekt aan de certificaathouder.
<i>Compatibiliteit</i>	Mate waarin de eigenschappen van het nieuwe materiaal zijn afgestemd op het bestaande. Een ingreep of behandeling mag geen schade (in technische

<sup>1</sup> Bij voorkeur een adviseur die voldoet aan de EMA-criteria. Adviseurs die erkend zijn op basis van de EMA, voldoen aan de deskundigheidseisen die gelden voor het realiseren van de door ERM voorgestane restauratie-kwaliteit.

<sup>2</sup> Bij voorkeur een architect die voldoet aan de GEAR-criteria. Architecten die erkend zijn op basis van de GEAR, voldoen aan de ambities en uitgangspunten die gelden voor het realiseren van de door ERM voorgestane restauratiekwaliteit.

of esthetische zin) toebrengen aan het aanwezige historische materiaal. De ingreep zelf dient binnen die randvoorwaarden zo duurzaam mogelijk te zijn.

<i>Competentie</i>	Aangetoond vermogen om kennis, vaardigheden en/of houding en persoonlijke kwaliteiten in voorkomende situaties op adequate, doelbewuste en gemotiveerde wijze proces- en resultaatgericht toe te passen.
<i>Conserveren</i>	Werkzaamheden aan (onderdelen van) een gebouw om verval te stoppen of dreigende aantasting te voorkomen met als doel het zo veel mogelijk handhaven van de aanwezige verschijningsvorm.
<i>Externe kwaliteitsbewaking (EKB)</i>	Een certificatie-instelling bewaakt als externe partij of het systeem van interne kwaliteitsbewaking en de uitvoeringspraktijk van de organisatie aan de eisen van de BRL/erkenningregeling voldoen.
<i>Fabrikant</i>	Een natuurlijke of rechtspersoon die een bouwproduct vervaardigt of laat ontwerpen of vervaardigen, en dat product onder zijn naam of merknaam verhandelt.
<i>Herbehandelbaar(heid)</i>	Herbehandelbaarheid betekent dat wanneer de behandeling is gedegradeerd tot een niet-acceptabel niveau, het mogelijk moet zijn om een nieuwe behandeling aan te brengen.
<i>Hoofdaannemer</i>	Een organisatie in het maatschappelijk verkeer die zelfstandig en voor eigen rekening en risico een bedrijf voert, eventueel met inschakeling van onderaannemers.
<i>Imiteren</i>	Vervaardigen van een nieuw onderdeel in de oorspronkelijke vorm met gebruikmaking van nieuwe technieken en oorspronkelijke of modernere materialen.
<i>Instandhouding</i>	Het proces van voorbereiding en uitvoering gericht op het fysiek handhaven en laten functioneren van gebouwen of objecten en hun onderdelen door middel van conserveren, onderhouden, repareren, kopiëren, imiteren en verbeteren.
<i>Karakteristiek gebouw of object</i>	Een gebouw of object, dat niet als monument is beschermd, maar een kenmerkend onderdeel vormt van een stads- of dorpsgezicht (naar het oordeel van burgemeester en wethouders).
<i>Klein bedrijf (gecertificeerd)</i>	Certificaathouder die, gedurende het laatste jaar, een bepaald maximaal aantal mensjaren eigen medewerkers werkzaam heeft in de restauratie van monumenten. Hieronder vallen ook zelfstandigen zonder personeel (zzp) en ondernemers zonder personeel (ozp). Dit maximaal aantal medewerkers wordt in de BRL nader gespecificeerd.
<i>Kopiëren</i>	Vervaardigen van een nieuw onderdeel in oorspronkelijke vorm met gebruikmaking van oorspronkelijke technieken en oorspronkelijke of gelijke(soortige) materialen.
<i>Kwalificatie</i>	Bewijs van persoonlijke eigenschappen, opleiding, training en/of werkervaring.



<i>Midden- en grootbedrijf (gecertificeerd)</i>	Certificaathouder die, gedurende het laatste jaar, een bepaald minimum aantal mensjaren eigen medewerkers werkzaam heeft in de restauratie van monumenten. Dit minimum aantal medewerkers wordt in de BRL nader gespecificeerd.
<i>Monument</i>	Een onroerend goed (gebouw of object) dat als beschermd is geregistreerd door rijk, provincie of gemeente. Onder monumenten vallen ook gebouwen en objecten die voorbescherming als monument genieten.
<i>Onderhouden</i>	Werkzaamheden aan (onderdelen van) een gebouw die in principe worden uitgevoerd met een regelmatige interval en voorzien in een periodiek voorzienbare behoefte, mede met als doel de uitstraling op peil te houden en ingrijpendere werkzaamheden te voorkomen.
<i>Ontmantelen</i>	Als ontmantelen (of demonteren) worden alle activiteiten aangemerkt waarbij constructies uit elkaar worden genomen, materialen worden weggenomen of afwerkingen worden afgenomen om zo veel mogelijk te worden hergebruikt.
<i>Opdrachtgever</i>	De opdrachtgever van het bedrijf; in het geval van een aannemer is dit doorgaans de principaal in het bouwproces, eventueel vertegenwoordigd door zijn architect of adviseur.
<i>Prestatie</i>	De mate waarin een eigenschap (bijvoorbeeld sterkte of waterdichtheid) voldoet aan de eis, uitgedrukt in een grenswaarde en gemeten, berekend of beproefd volgens de bij de eis behorende bepalingsmethode. <sup>3</sup>
<i>Proefstuk</i>	Een representatief voorbeeld op welke wijze het werk wordt geconserveerd, gerepareerd, gekopieerd, geïmiteerd of verbeterd met materialen in de juiste kwaliteit, vorm en samenstelling.
<i>Projectplan</i>	Een document dat de planmatige samenhang beschrijft van de specifieke maatregelen, voorzieningen en volgorde van activiteiten die nodig zijn voor de realisatie en de kwaliteitszorg van een project.
<i>Reconstrueren</i>	Het in een vroegere verschijningsvorm terugbrengen.
<i>Renoveren<sup>4</sup></i>	Het vernieuwen van een gebouw om het te laten voldoen aan eigentijdse eisen op het gebied van: veiligheid, functionaliteit, comfort en duurzaamheid (waaronder milieubelasting). Binnen deze URL valt daaronder: verbeteren.
<i>Repareren</i>	Plaatselijke herstelwerkzaamheden waarbij zo weinig mogelijk materiaal wordt vervangen, veranderd of toegevoegd met gebruikmaking van oorspronkelijke of modernere reparatiematerialen.
<i>Restauratie</i>	In het algemeen het onderhouden, herstellen, aanpassen, verbeteren of in de oorspronkelijke staat terugbrengen van een monument of historisch (kunst)object.

<sup>3</sup> Deze definitie wijkt af van de definitie in de Bouwproducten Verordening (CPR). Wanneer een 'prestatie conform de CPR' wordt bedoeld, dan wordt dit vermeld.

<sup>4</sup> Onder renoveren wordt in het algemeen verstaan: het grondig opknappen en moderniseren van oude woningen, gebouwen of wijk. In de restauratiesector wordt renoveren ook wel gebruikt voor het opknappen van historische gebouwen zonder monumentenstatus. 'Restauratieprojecten' bij een monument of cultuurhistorisch belangrijk gebouw omvatten in toenemende mate ook werkzaamheden die als renovatie gekenschetst kunnen worden. Vooral ook wanneer sprake is van ander of intensiever gebruik. Denk aan werkzaamheden rond het isoleren en het gebruik van uit energetisch oogpunt betere installaties.

<i>Restaureren</i>	Het uitvoeren van herstelwerkzaamheden aan gebouwen met monumentenstatus dan wel met een duidelijke cultuurhistorische waarde, die verder gaan dan normaal onderhoud en tot doel hebben het gebouw in goede staat te brengen met behoud van cultuurhistorische waarden. Binnen deze URL vallen daaronder: conserveren, repareren, kopiëren en imiteren.
<i>Reversibiliteit</i>	Een ingreep moet volledig omkeerbaar zijn. Of het gaat bij de ingreep om een herkenbare toevoeging, die dankzij de herkenbaarheid weer ongedaan kan worden gemaakt.
<i>Scholingsplan</i>	Een periodiek te actualiseren meerjarig document (tenminste voor twee jaar) dat beschrijft welke kennis en kunde bij het bedrijf aanwezig is, hoe deze kennis en ervaring op peil wordt gehouden en welk tekort aan kennis er is en hoe deze lacune wordt opgevuld.
<i>Slopen</i>	Als slopen worden alle activiteiten aangemerkt waarbij materiaal vernietigd of zodanig verwijderd wordt dat het niet meer of zeer beperkt ter plaatse voor hergebruik in aanmerking komt.
<i>Uitvoeringsrichtlijn (URL)</i>	Een document met uitvoeringstechnieken, methoden en de technische specificaties van materialen, gebruik van producten, verbindingen, etc. Een uitvoeringsrichtlijn valt altijd onder een Beoordelingsrichtlijn en moet altijd in samenhang hiermee gelezen worden.
<i>Verbeteren</i> <sup>5</sup>	Vervaardigen van een nieuw onderdeel in oorspronkelijke of aangepaste vorm met gebruikmaking van nieuwe technieken en oorspronkelijke of modernere materialen; waarbij de prestaties worden verbeterd ten aanzien van: veiligheid, functionaliteit, comfort en duurzaamheid (waaronder milieubelasting).
<i>Vernieuwen</i>	Het vervangen van het bestaande voor een nieuw vervaardigd onderdeel in een oude vorm. Vernieuwen kan door kopiëren, imiteren of verbeteren.
<i>Vervangen</i>	Het door nieuw gelijk(soortig) materiaal vervangen van een totaal aangetast onderdeel dat niet meer te conserveren, te repareren of opnieuw te gebruiken is.
<i>Voorbescherming</i>	Voorbescherming houdt in dat het vergunningstelsel van de Monumentenwet (voor archeologische monumenten) respectievelijk de Wabo (voor andere dan archeologische monumenten) gedurende de procedure tot aanwijzing als beschermd monument van overeenkomstige toepassing is.
<i>Waardenstelling</i>	Het vaststellen van de cultuurhistorische waarde(n) (monumentale waarden) van gebouw of bouwdeel. Het beargumenteert waarom bepaalde bouwdelen het behouden waard zijn. Hierbij worden vijf hoofdcriteria gehanteerd: cultuurhistorische waarden, architectuur- en kunsthistorische waarden, situationele en ensemblewaarden, gaafheid en herkenbaarheid, en zeldzaamheid.
<i>Werkplan</i>	Een plan van aanpak (omschreven planning en werkwijze) voor in ieder geval de risicovolle en restauratie-specifieke onderdelen van het werk.

<sup>5</sup> Zie ook het begrip Renoveren. 'Renoveren' heeft betrekking op het gebouwniveau en 'verbeteren' op onderdeelniveau.

### 2.2.2 Specifiek voor deze URL geldende begrippen en definities

Naast het gestelde in 2.2.1. gelden specifiek voor deze URL begrippen en definities zoals hierna weergegeven.

In Bijlage 4 Bestekstermen bij deze URL staan vaktechnische begrippen omschreven, die gebruikt kunnen worden in een bestek voor een natuursteenwerk. Deel A van deze bijlage 4 omvat beschrijvingen van soorten natuursteen. Deel B bevat een reeks beschrijvingen van bewerkingen van natuursteen. De beschrijvingen vallen uiteen in definities, bepalingen en toelichtingen.

In aanvulling daarop:

Afschrijfbaar	Meetbaar met ambachtelijke meetinstrumenten, bijvoorbeeld met behulp van een mal.
Beeldhouwwerk	Niet afschrijfbaar werkzaamheden aan natuursteen voor monumenten, bijvoorbeeld een ornament of beeld.
Bestekstermen	Bestekstermen voor A. Natuursteensoorten, B. Bewerking, behandeling en verwerking van natuursteen. Gestandaardiseerde terminologie voor bestekken van natuursteenwerken in en aan monumenten. Zie Bijlage 4 bij deze URL.
Steenhouwwerk	Afschrijfbaar werkzaamheden aan natuursteen voor monumenten.

## 3 EISEN AAN HET PROCES

### 3.1 Algemeen

#### 3.1.1 Uitgangspunten bij beslissingen over onderhoud en restauratie

*Deze paragraaf bevat de uitgangspunten bij het vooraf nemen van beslissingen door de opdrachtgever over onderhoud en restauratie van monumenten. Voor andere partijen kan de paragraaf een hulpmiddel zijn bij overleg met de opdrachtgever.*

Restauratie van cultureel erfgoed is alleen zinvol als dit de betekenis ervan, wat betreft onder meer (cultuur)historische, esthetische of architectonische waarden, blijvend in stand houdt of versterkt. Essentieel hierbij is dat erfgoed op een verantwoorde wijze wordt beheerd. Het gaat bij restaureren en beheren om het zo veel mogelijk vertragen van de tand des tijds. De tand des tijds dwingt tot regelmatig ingrijpen waarbij in beginsel geldt: conserverend herstel.

Bij ingrepen gelden onderstaande uitgangspunten. Deze uitgangspunten gelden zowel voor het gebouw of object als geheel, als voor een onderdeel van het gebouw of object.

De eerste stap bij restauratie is waardenstelling (herkennen en erkennen van waarden) door gekwalificeerd personeel of een ingehuurd expert. De waardenstelling moet aantoonbaar en toetsbaar zijn.

De tweede stap bij restauratie is het bepalen in welke mate wordt ingegrepen en hoe.

Elke ingreep is in meer of minder mate een aantasting van de cultuurhistorische waarde(n). Eisen die gesteld worden aan een ingreep zijn:

- Beperk de omvang van de ingreep, 'zo veel als noodzakelijk is en zo weinig als mogelijk is'.
- Voer de ingreep degelijk uit, om (opnieuw) ingrijpen zo veel mogelijk te voorkomen of zo lang mogelijk uit te stellen.
- De ingreep moet passend (compatibel) zijn binnen de gegeven situatie (invloed op fysische processen mag niet tot schade leiden, reparaties moeten zwakker zijn dan het origineel).
- Vervang bij voorkeur met hetzelfde materiaal (of materiaal met dezelfde eigenschappen) en/of dezelfde techniek.

Dit heeft als consequentie dat bij ingrepen beoordeeld dient te worden of een maatregel:

- compatibel<sup>6</sup> is *en*
- herbehandelbaar<sup>7</sup> *of*
- omkeerbaar (reversibel)<sup>8</sup>.

Op basis van bovenstaande is een voorkeursvolgorde te definiëren voor ingrepen. Hierbij hanteren we onderstaande hiërarchie van restauratiecategorieën: de zogenaamde 'restauratieladder'. Daarbij heeft een bepaalde regel uit oogpunt van onderhoud en restaureren steeds de voorkeur boven de regel eronder (zie Figuur 1).

Welke restauratiecategorie van toepassing is, hangt af van de fysieke samenhang en de cultuurhistorische waardenstelling van het betreffende bouwdeel.

<sup>6</sup> *Compatibiliteit*: Een ingreep of behandeling mag geen schade (in technische of esthetische zin) toebrengen aan het aanwezige historische materiaal. De ingreep zelf dient binnen die randvoorwaarden zo duurzaam mogelijk te zijn.

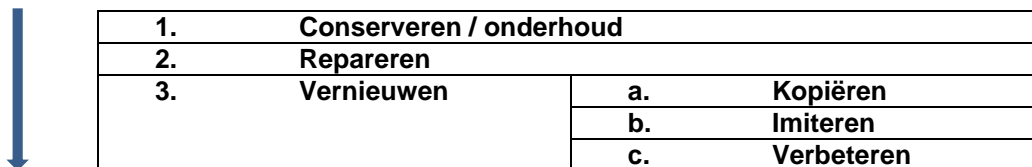
<sup>7</sup> *Herbehandelbaarheid*: Een ingreep of behandeling moet herhaalbaar zijn na degradatie van de ingreep tot een onacceptabel niveau.

<sup>8</sup> *Reversibiliteit*: Een ingreep moet volledig omkeerbaar zijn. Of het gaat bij de ingreep om een herkenbare toevoeging, die dankzij de herkenbaarheid weer ongedaan kan worden gemaakt.

De genoemde restauratiecategorïeën zijn die zoals vastgelegd in de BRL 'Onderhoud en restauratie van monumenten' (BRL ERM 4000, 6.1.1). Bijzonderheden specifiek voor werkzaamheden aan natuursteen in monumenten worden hierna benoemd onder 3.1.2.

De hier beschreven uitgangspunten vormen overigens ook een goed uitgangspunt bij ingrepen bij gebouwen en objecten zonder de status van beschermd monument.

**Figuur 1: Hiërarchie van restauratiecategorïeën (restauratieladder)**



#### Toelichting

In deze hiërarchie van restauratiecategorïeën ('restauratieladder') gaan conserveren, onderhoud en repareren voor vernieuwen. Het materiaal is immers de fysieke drager van de cultuurhistorische waarde. Als conserveren of onderhoud onvoldoende is, gaat men over tot repareren.

Indien onderdelen niet meer gerepareerd kunnen worden, volgt vernieuwen. Dit betekent dat vernieuwing alleen plaatsvindt bij:

- bedreiging van het voortbestaan (het verval – van gebouw of gebouwdeel – kan niet gestopt worden);
- technisch falen van een constructie, materiaal of afwerking (bij vernieuwen moet – althans voor de professional – herkenbaar zijn dat sprake is van 'later werk').

Bij vernieuwen zijn er drie opties: kopiëren, imiteren en verbeteren. Als traditionele technische middelen niet toereikend blijken om een monument te restaureren (kopiëren), dan is het aanvaardbaar om een beroep te doen op bewezen moderne conserverings- en constructiemethoden (imiteren). Het verbeteren van (onderdelen van) monumenten is alleen van toepassing indien een gebruikersdoel hierom vraagt (bijvoorbeeld eisen die voortvloeien uit het veilig kunnen gebruiken van een monument) en de waardenstelling hiervoor de ruimte geeft.

Zie voor meer informatie verder de BRL 'Onderhoud en restauratie van monumenten' (BRL ERM 4000, 6.1.1).

#### *3.1.2 Restauratiecategorïeën*

Zie voor algemene specificaties omtrent restauratiecategorïeën hetgeen is omschreven in de ERM-beoordelingsrichtlijn (BRL ERM 4000). Voor werkzaamheden aan natuursteen in monumenten gelden verder de volgende definities:

1. Conserveren (passieve conservering): ingrepen gericht op het remmen van verval (zoals verwijderen van oppervlakkige vervuiling, mos of algen, en het schilderen, coaten of hydrofoberen en/of verstevigen van het oppervlak).
2. Repareren (actieve conservering): ingrepen gericht op het herstellen van schade (zoals het plaatselijk repareren met een mortel of aanbrengen van een inboetstuk).
3. Vernieuwen:
  - a) Kopiëren: (aanvullend of vervangend) aanbrengen van natuursteen, met dezelfde materialen en technieken als in het oorspronkelijke werk;
  - b) Imiteren of reconstrueren: (aanvullend of vervangend) aanbrengen van natuursteen, waarbij wordt afgeweken van toegepaste materialen en technieken in het oorspronkelijke werk. Dit bijvoorbeeld aan de hand van elders uitgevoerd werk (imiteren) of op basis van (archief)gegevens (reconstrueren).

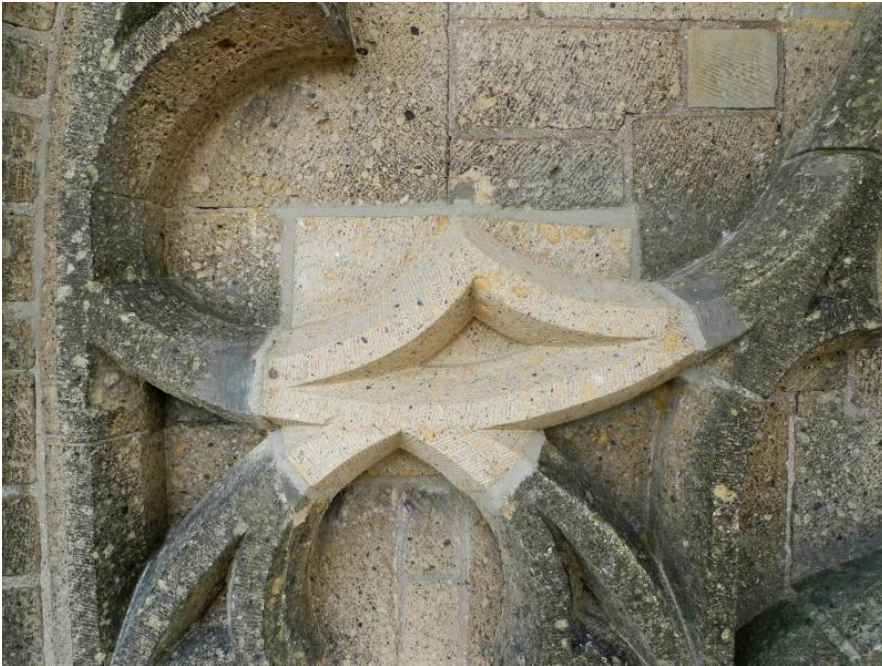
- c) Verbeteren: hierbij blijft het beeld zo veel mogelijk gehandhaafd, maar worden aanvullende eigenschappen toegevoegd.

In de praktijk van steenhouwwerk bij onderhoud en restauratie van monumenten zal bij de categorie 'conserveren' geen volume steen worden toegevoegd, bij 'repareren' een gering volume steen, terwijl bij 'vernieuwen' sprake is van het vervangen van een blok of element.

In Bijlage 1 'Keuzetabel restauratiecategoriën' zijn deze categoriën gekoppeld aan ingreepmogelijkheden.



*Korstmossen en algen kunnen steen oppervlakkig aantasten. Herhaald verwijderen ervan kan echter nóg meer schade opleveren. Het verwijderen van mos kan echter wel noodzakelijk zijn. Het verwijderen hiervan valt dan onder 'Conserveren'.*



*Restauratie van tufstenen blindtracering. Het aangetaste blok met toot is vervangen door een andere tufsteen. Omdat hier een element als geheel is vervangen, spreekt men in het kader van deze URL over 'Vernieuwen' en niet 'Repareren'. (In dit geval categorie 3b: 'Imiteren'.)*



*De oude blokken Naamse steen aan deze gevel zijn eerst met de hand vlak gemaakt en daarna pas gefrijnd. Recente vervangingen met lerse hardsteen (midden en middenonder) zijn vlak gezaagd en daarna gefrijnd. Het eindresultaat sluit niet goed aan bij de oorspronkelijke omgeving, omdat het de onvolkomenheden van het handwerk mist en het materiaal anders is. Een voorbeeld van 'Imiteren'.*

## 3.2 Proces

### 3.2.1 Algemeen

Het proces verloopt volgens het 'Overzicht van het restauratieproces' in BRL ERM 4000 (zie Bijlage 2), tenzij het belang, de omvang en de bijzonderheden van het werk zich hiertegen verzetten.

### 3.2.2 Afbakening verantwoordelijkheid (instapmomenten)

Een opdracht kan op verschillende momenten in het proces kan worden verleend. De opdrachtnemer kan alleen verantwoordelijkheid nemen voor het deel van het proces waarbij hij betrokken is. Deze beperking geldt ook voor het realiseren van de uitgangspunten van het werk.

## 3.3 Voorbereiding

### 3.3.1 Contractvorming

Specifiek voor steenhouwwerk dienen de offerte en de overeenkomst (of eigen orderbevestiging) ten minste eenduidig en toetsbaar te bepalen:

- a) op welke gegevens deze zijn gebaseerd;<sup>9</sup>
- b) welke specificaties, bestek(stermen), tekeningen, documenten en monsters onderdeel uitmaken van de overeenkomst;
- c) het doel of motto van de leveringen en/of werkzaamheden (ten minste uit het oogpunt van restauratie-ethiek, bijvoorbeeld 'herbestemmen' of 'conserveren');
- d) welke eigenschappen of prestaties zijn afgesproken;
- e) welke gegevens de opdrachtgever dient te verstrekken;
- f) welke keuzes de opdrachtgever moet maken en over welke goedkeuringen hij moet beslissen (goedkeurmomenten);<sup>10</sup>
- g) welke keuzevrijheid de opdrachtgever heeft voor nog te bemonsteren materialen en bewerkingen;
- h) de benodigde onderzoeken, berekeningen of goedkeuringen van derden;
- i) of de onderhavige uitvoeringsrichtlijn van toepassing is op het werk;
- j) het recht op toegang voor met name een certificerende instelling;
- k) welke leveringen en werkzaamheden zijn inbegrepen;
- l) welke leveringen en werkzaamheden de opdrachtnemer zelf nog moet regelen voordat het werk geschikt is voor het normale gebruik;
- m) welke zaken opgeleverd worden in zichtkwaliteit (indien van toepassing).

Indien de overeenkomst tot stand komt door een opdrachtbevestiging van de opdrachtgever, heeft de opdrachtnemer (elders in deze URL ook: 'het bedrijf') een inspanningsverplichting om te bereiken dat de overeenkomst voldoet aan de eisen van deze paragraaf.

Het bedrijf verzorgt een interne controle en goedkeuring van gegevens van de werkvoorbereiding voorafgaand aan productie. Het bedrijf biedt dit als een goedkeurmoment aan aan de opdrachtgever. Het bedrijf stemt de montagemethode en de hierbij gebruikte materialen af met de opdrachtgever. Bij werkzaamheden aan natuursteen kunnen gewijzigde eisen zodanig hoog zijn dat geen sprake meer kan zijn van kopiëren, maar van imiteren of verbeteren, om aan de eisen te kunnen voldoen. Dit wordt vooraf gemeld en er wordt een voorstel gedaan voor de uitvoering hiervan.

### 3.3.2 Opname bestaande situatie

Tijdens de werkvoorbereiding maakt de opdrachtnemer een 'inventarisatie van restauratieonderdelen'. Hierin omschrijft het bedrijf het te vervaardigen steenhouwwerk, wat betreft de bestaande vormgeving

<sup>9</sup> Zie ook 3.3.3 Opname bestaande situatie.

<sup>10</sup> Leg goedkeurmomenten wat betreft opname, specificaties en procedures rond onverwachte zaken, rapportage en eindverantwoording vast conform art. 6.3 'Goedkeurmomenten' van BRL ERM 4000.



(historische stijl), de techniek van vervaardiging, detaillering, afwerking, constructie, materiaalkeuze en hoeveelheden. De opdrachtnemer neemt deze inventarisatie op in een projectplan of startdocument voor de uit te voeren werkzaamheden.

De opdrachtnemer dient zich ervan te vergewissen of met de opgegeven specificaties de vereiste kwaliteit kan worden vervaardigd. Bij geconstateerde afwijkingen wat betreft de bestaande situatie, werkschrijving, bestek en/of tekeningen, meldt de opdrachtnemer dit schriftelijk aan de opdrachtgever, bijvoorbeeld in de offerte.

Voor zover geen of onvoldoende gegevens aangereikt zijn door de opdrachtgever/architect/adviseur, wordt door de opdrachtnemer gemeld welke aspecten nader onderzocht of aangeleverd moeten worden.

### 3.3.3 Ontmantelen en beschermende maatregelen geïnventariseerde restauratieonderdelen

Het bedrijf bewaakt in het voor het werk opgestelde projectplan of startdocument de volgende aandachtspunten bij behandeling, opslag, verpakking en aflevering wat betreft de geïnventariseerde restauratieonderdelen:

- a) Welke objecten en materialen er zijn aangetroffen (zie ook onder 3.3.2 Opname bestaande situatie);
- b) Hoe de te ontmantelen onderdelen herkenbaar te merken (identificeren);
- c) Hoe de identiteit herkenbaar blijft tot en met het herplaatsen;
- d) Hoe deze gedemonteerd moeten worden;
- e) Hoe de eventuele bescherming dient te gebeuren;
- f) Hoe deze getransporteerd moeten worden;
- g) Hoe en voor wiens rekening deze opgeslagen dienen te worden (al of niet verpakt, maar in ieder geval herkenbaar gemarkeerd);
- h) Hoe deze behandeld moeten worden;
- i) Hoe en waar deze teruggeplaatst moeten worden; en
- j) Wat er gebeurt als ze niet teruggeplaatst (kunnen) worden.

Genoemde werkzaamheden dienen te voldoen aan de bestekstermen zoals omschreven in Bijlage 4.



Gerestaureerde elementen van een hardstenen zuilengalerij staan klaar voor veilig en schadevrij transport naar het werk.

### 3.3.4 Behandeling, opslag, verpakking en aflevering nieuwe materialen

Transport, behandeling en opslag van nieuwe materialen en halfproducten dienen te voldoen aan de bestekstermen (zie Bijlage 4) en het bepaalde in hoofdstuk 4 'Eisen toegepaste materialen'.

### 3.3.5 Beeldhouwwerk

Het organiseren van beeldhouwwerk bestaat uit de volgende stappen:

1. de opdrachtgever geeft een ontwerp vrij voor het maken van een model;
2. een ter zake kundige maakt een model (monster/proefstuk);
3. de opdrachtgever (of diens adviseur) en de vergunningverlener keuren dit model;
4. idem het beeldhouwwerk zelf gedurende de voortgang van het werk;
5. voor de overige aspecten (zoals materiaal, opslag en transport) geldt deze uitvoeringsrichtlijn.



*Beeldhouwwerk wordt doorgeleid naar een deskundige uitvoerder. Een aantal toetsmomenten bij de uitvoering ervan waarborgt de kwaliteit.*

### 3.3.6 Afwijkingen

De opdrachtgever (of een partij namens deze) kan toestemming verlenen af te wijken van deze URL. In dat geval worden in de werkschrijving en/of in het bestek de afwijkingen vermeld, of in ieder geval schriftelijk vastgelegd in:

- een goedgekeurd verslag van een werkoverleg of bouwvergadering;
- een nota van inlichtingen bij een bestek of werkschrijving; of
- een ander document zoals een opdracht of een contract.

Indien in het bestek, werkschrijving, opdracht of contract geen eisen staan vermeld wat betreft het werk, legt het uitvoerend bedrijf materiaal- en bewerkingsspecificaties schriftelijk vast in een document aan de opdrachtgever dan wel hoofdaannemer.

### 3.3.7 Vergunningen en aanvullende eisen

Voorafgaand aan het uitvoeren van werkzaamheden aan natuursteen bepaalt de opdrachtgever of de werkzaamheden vergunningplichtig zijn. De opdrachtgever is verantwoordelijk voor de vergunningsaanvraag. Hierbij wordt tegen de achtergrond van de URL specifiek gelet op:

- vergunningplicht in het kader van de Wabo, en specifiek de activiteit 'Handelingen met gevolgen voor beschermde monumenten' en eventueel hieruit voortvloeiende vrijstellingen of ontheffingen van het Bouwbesluit en regelgeving op het gebied van flora en fauna;
- Provinciale en Gemeentelijke monumentenverordeningen.

- Naast de wetgeving op grond van de Wabo, Woningwet en Monumentenwet moeten ook andere rechtstreeks werkende internationale wetgeving en nationale wetgeving in acht worden genomen, zoals de Arbeidsomstandighedenwetgeving en milieuwetgeving (denk aan fijnstof).

Zie ook Bijlage 3 bij deze URL.

Als een omgevingsvergunning is vereist en deze niet door de opdrachtgever is verzorgd, wijst de opdrachtnemer de opdrachtgever of diens gemachtigde er aantoonbaar op dat deze verantwoordelijk is voor het (laten) verzorgen van de omgevingsvergunning.<sup>11</sup>

### 3.4 Uitvoering

Uitvoering dient plaats te vinden conform het projectplan of startdocument en de bestekstermen zoals vastgelegd in Bijlage 4 van deze URL.

Zie voor de te volgen stappen ook Bijlage 2.

In het werk kunnen zich onverwachte zaken voordoen, waardoor afgeweken moet worden van de vooraf vastgelegde restauratiecategorie: bijvoorbeeld van repareren van natuursteen naar het volledig vernieuwen van natuursteen. Dit dient met de opdrachtgever afgestemd te worden (afwijkende zaken). Zie wat betreft werkzaamheden bij uitnemen en terugplaatsen van steenwerk op locatie ook de eisen omtrent voegwerk, zoals gefomuleerd in de URL Historisch Voegwerk (URL ERM 4006).



*Soms is conserverend herstel niet langer mogelijk en is integrale vervanging nodig, zoals bij dit vensterharnas. Dat vergt deskundig onderzoek van materialen en vervaardigingstechniek, exacte opmeting van de bestaande situatie en daarop te baseren tekeningen en borderellen voor het nieuwe werk. In dit geval heeft vervangng plaatsgevonden met een andere steensoort.*

<sup>11</sup> Informatie over de vergunningplicht bij werkzaamheden staat op [www.monumententoezicht.nl](http://www.monumententoezicht.nl). Van het Bouwbesluit 2012 kan ontheffing verleend worden als monumentale waarden in het geding zijn. Zie hiervoor BRL 4000, bijlage 4 Wet- en regelgeving (informatief) en de Bijlage 3 bij deze URL.

### 3.5 Eisen aan advisering

Advisering over natuursteen aan monumenten dient te voldoen aan de eisen van deze paragraaf.<sup>12</sup>

#### 3.5.1 Inhoud

Als zonder tussenkomst van een derde partij werkzaamheden worden uitgevoerd voor een opdrachtgever, behoort het adviseren over de omvang van de werkzaamheden en toe te passen materialen en handhaven van bouwsporen tot de verantwoordelijkheid van de opdrachtnemer. De opdrachtgever bepaalt echter of het advies niet, gedeeltelijk of geheel wordt opgevolgd.

Het bedrijf formuleert zijn advies in een schriftelijke rapportage na (en op basis van):

- een technische en/of (bouw)historische opname van de bestaande situatie en
- een analyse van verleende vergunningen (voor zover beschikbaar), de hieraan verbonden voorwaarden en de hieraan ten grondslag liggende documenten, zoals een bouwhistorisch rapport, bestek en tekeningen.

Het bedrijf verwerkt bij het opstellen van het advies kennis en informatie over de volgende zaken (voor zover relevant en tenzij anders overeengekomen met de opdrachtgever):

- de bestaande vormgeving, techniek van vervaardiging, detaillering, constructie en materiaalkeuze (historische stijl);
- de historische waardenstelling (materie, vorm en functie), dus inclusief de bouwsporen en de authenticiteit in het algemeen;
- de technische staat;
- de oorzaak van tekortkomingen;
- de te verwachten ontwikkeling zonder ingrijpen (autonome ontwikkeling);
- verschillen tussen beoogde en bestaande vormgeving, techniek van vervaardiging, detaillering, constructie en materiaalkeuze;
- de beschikbaarheid van eventuele alternatieve oplossingen, de best beschikbare techniek ('best practice') en de meest voor de hand liggende oplossing;
- de mogelijke gevolgen van voorgenomen ingrepen op de bestaande situatie (waardenstelling, prestaties, functioneren en onderhoudsbehoefte);
- idem van eventuele alternatieve oplossingen.

Het bedrijf draagt zelf verantwoordelijkheid voor het genereren van deze informatie, tenzij anders overeengekomen met de opdrachtgever.

Het bedrijf gaat na welke aspecten nadere studie vragen in het belang van de te verrichten werkzaamheden of in het belang van de wetenschap in het algemeen, en maakt hiervan een schriftelijke rapportage.

<sup>12</sup> Advisering betreft bijvoorbeeld: het stellen van een diagnose van degradatieverschijnselen (schade- en vervalfenomenen) en het formuleren van aanbevelingen van minimaal noodzakelijke werkzaamheden in het kader van restauratie of onderhoud.



*Bij consolidatie en restauratie van een situatie als deze (Mariakerk, Deventer) is vooraf een deskundige analyse en afweging nodig over de inhoud van het werk. De keuze per geveldeel voor behoud, vervanging, herstel en/of reparatie maken de opgave complex. Zorgvuldige opname en verantwoording van aanpak zijn een voorwaarde voor vergunning en uitvoering. De traceringen zijn van Baumberger steen en middeleeuws. De Ettringer tufsteen aan de contreforten dateert van het Interbellum. Er zijn dus meerdere tijdslagen zichtbaar aan het gebouw.*

### 3.5.2 Vorm

Advieswerkzaamheden dienen te zijn voorzien van een schriftelijke rapportage met afzonderlijk herkenbaar:

- de opdrachtgever;
- aard, inhoud en omvang van de opdracht;
- probleemstelling en/of vraagstelling;
- datum van (afrondding van) onderzoek;
- methode van onderzoek en gebruikte instrumenten;
- geraadpleegde bronnen;
- ontbrekende gegevens;
- eigen bevindingen;
- de beschikbaarheid van een maatstaf;
- analyse en beoordeling;
- conclusies;
- aanbevelingen;
- uitgangspunten en randvoorwaarden voor de geldigheid van de conclusies en aanbevelingen;
- wenken voor transport, opslag, montage, beheer en onderhoud (indien relevant als randvoorwaarde voor de geldigheid van de conclusies en aanbevelingen);
- de na(a)m(en) van de onderzoeker(s) en de rapporteur(s). Gedeelten die zijn uitbesteed, dienen duidelijk herkenbaar te zijn.

## **4 EISEN AAN TOEGEPASTE MATERIALEN**

### **4.1 Algemeen**

De verantwoordelijkheid voor de specificatie van de toe te passen steen en mortel ligt bij de inkoopende partij. In de werksomschrijving of het bestek moet de kwaliteitsomschrijving van de toe te passen steen en mortel worden opgenomen. Indien een dergelijke omschrijving ontbreekt, moet de opdrachtgever worden geïnformeerd.

### **4.2 Levering van materialen**

Levering van de materialen en grondstoffen moet gebeuren overeenkomstig de eisen van de fabrikant/leverancier. Verpakking, opslag en transport mogen de eigenschappen van de grondstoffen en materialen (waaronder fabrieksmatig vervaardigde mortels) niet nadelig beïnvloeden.

### **4.3 Voorschriften voor de materialen (kwaliteit)**

Materialen dienen te voldoen aan de bestekstermen (Bijlage 4 van deze uitvoeringsrichtlijn, deel A).

### **4.4 Voorschriften voor de bewerking, verwerking en behandeling**

Bewerking, verwerking en behandeling dienen te voldoen aan de bestekstermen (Bijlage 4 van deze uitvoeringsrichtlijn, deel B), onder andere aan het bepaalde over geschiktheid onder de betreffende natuursteensoort.

Ook opslag dient te voldoen aan de bestekstermen in Bijlage 4, onder andere rekening houdend met bergwater en groefwater.

### **4.5 Voorschriften voor de resultaten**

Ten behoeve van de 'goedkeurmomenten' (zie paragraaf 3.3.1) zorgt het bedrijf, eventueel in overleg met de opdrachtgever, dat er een maatstaf (afbeeldingen en specificaties of een monster) beschikbaar is voor de keuze van:

- materiaal;
- constructie;
- techniek;
- detaillering;
- vormgeving;
- kleurstelling;
- afwerking.

Indien mogelijk, zorgt het bedrijf voor een keuzemogelijkheid van alternatieve maatstaven. Voor zover mogelijk gebeurt dit volgens de bestekstermen. De resultaten dienen te voldoen aan de overeengekomen maatstaf.

### **4.6 Voorschriften voor grondstoffen en halfproducten**

Het bedrijf hanteert de (verwerkings)voorschriften van fabrikanten/leveranciers zoals deze gelden voor grondstoffen en halfproducten, uiteraard slechts voor zover dit bij restauratie en renovatie mogelijk en verantwoord is en slechts voor zover de beoogde toepassing vergelijkbaar is met de in dat document beoogde toepassing.

De (verwerkings)voorschriften zijn ondergeschikt aan de eisen aan het eindproduct (het met de opdrachtgever overeengekomen eindresultaat).

Wanneer de verwerkingsvoorschriften onderdeel uitmaken van de CE-markering als bedoeld in de CPR, mag daar alleen van worden afgeweken als het behoud van de monumentwaarden dat noodzakelijk maakt (artikel 5 van de CPR).



#### **4.7 Monster**

De certificaathouder legt de architect, adviseur of opdrachtgever een voor het werk representatief monster van de te gebruiken steen ter goedkeuring voor.

#### **4.8 Maattoleranties**

Kleine maatverschillen zijn toelaatbaar, mits de afzonderlijke stukken onderling passen en afhankelijk van de toepassing. Deze maattolerantie dient nader bepaald te worden in het contract.<sup>13</sup>

---

<sup>13</sup> Zie voor normen wat betreft een aantal toepassingen de standaardvoorwaarden van de ABN (Algemene Bond Natuursteenbedrijven).

## 5 EISEN AAN KENNIS EN ERVARING

Binnen het bedrijf is toereikende kennis aanwezig, toegespitst op de eisen en uitvoering van steenhouwwerk zoals in deze URL is benoemd. Het bedrijf:

- dient vertrouwd te zijn met historische bouwstijlen, bouwconstructiewijzen en materialen die kenmerkend zijn voor het Nederlandse taal- en cultuurgebied;
- beschikt over kennis van de benaming van onderdelen van natuursteen;
- beschikt voor het onderhanden werk over kennis van de natuursteensoorten, bewerkingstechnieken, constructiewijzen en degradatieverschijnselen (schade- en vervalphenomenen) en remedies behorende bij steensoorten zoals benoemd in Bijlage 4.;
- is op de hoogte van ontwikkelingen in de aanbodmarkt van grondstoffen;
- is op de hoogte van technologische ontwikkelingen;
- beschikt over de vaardigheden van maatvoering, onder andere opmetingen verrichten, tekeningen en mallen of uitslagen maken;
- is in staat tot het beargumenteren van het wijzigen of vervangen;
- zorgt voor de overdracht van vakkennis ten behoeve van de continuïteit van het vakmanschap.

Het bedrijf heeft medewerkers met voldoende kennis, bijvoorbeeld met een opleiding die minimaal voldoet aan de criteria in Crebonummer 92044 Natuursteenbewerker niveau 2 (Natuursteenbewerker restauratie).

Een team dient te beschikken over ten minste de volgende competenties:

- a) het beoordelen van de te verwerken natuursteen op kleur, structuur/stromingsrichting en onregelmatigheden zoals scheuren, grote brandlagen, vlekken en ingesloten bergwater of groefwater;
- b) het opnemen van schade;
- c) het beoordelen van de uitvoerbaarheid van het voorgenomen werk;
- d) het verzorgen van complexe maatvoering;
- e) het maken van een mal c.q. uitslag;
- f) het lezen van een werktekening c.q. borderel;
- g) het aftekenen van de steen;
- h) het voorzagen van de steen;
- i) het hakken van de steen tot een geprofileerde werkstuk met de gewenste vorm;
- j) het uitvoeren van bewerkingen volgens de bestekstermen in Bijlage 4 (deel B);
- k) het afwerken van de steen;
- l) het kiezen van passende applicatiematerialen;
- m) het tussentijds controleren van het werkstuk op vlakheid, beschadigingen en scheuren;
- n) het afstemmen van de werkwijze op de eigenschappen van de steensoort;
- o) het stellen van nieuwe en gerestaureerde werkstukken;
- p) het inboeten en accorderen;
- q) het aanbrengen van een hulpvoorziening en/of verankering;
- r) het uitvoeren van kleine reparaties;
- s) het verzorgen van registraties volgens bedrijfseigen formulieren.

Voor de betekenis van de genoemde niveaus zie <http://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/middelbaar-beroepsopleidingen-niveaus-en-leerwegen-in-het-mbo>





*Het maken van uitvoeringstekeningen en het werken volgens mallen en tekeningen behoren tot de vereiste competenties van de voor restauratiewerk erkende steenhouwerij.*

## Bijlage 1: Keuzetabel restauratiecategorieën steenhouwwerk

*Deze bijlage hoort bij paragraaf 3.1.*

Deze keuzetabel bevat de uitgangspunten bij het vooraf nemen van beslissingen door de opdrachtgever over onderhoud en restauratie van monumenten en bij het (laten) schrijven van een bestek, inclusief de voorkeursvolgorde voor het kiezen van een restauratiecategorie (zie Figuur 1 in par. 3.1.1).

Zie voor de omschreven restauratiecategorieën par. 3.1. In paragraaf 3.1.2 en deze Bijlage 1 is voor al het steenhouwwerk in deze URL uitgewerkt wat een restauratiecategorie inhoudt.

Wanneer van een werk is bepaald van welke restauratiecategorie hierbij sprake is, volgt uit onderstaande tabel welke werkzaamheden daarbij mogelijk aan de orde komen.

'Nee' = 'niet van toepassing'; dit wil zeggen: bij een werk in deze categorie (bijvoorbeeld 'Conserveren') zal geen sprake zijn van deze werkzaamheden of deze zijn niet te verenigen met deze categorie.

'Ja' = 'van toepassing'; dit wil zeggen: van deze werkzaamheden kan sprake zijn bij een werk in deze categorie.

In de praktijk van steenhouwwerk bij onderhoud en restauratie van monumenten zal bij de categorie 'conserveren' geen volume steen worden toegevoegd, bij 'repareren' een gering volume steen, terwijl bij 'vernieuwen' sprake is van het vervangen van een blok of element.

*De in deze bijlage omschreven werkzaamheden betreffen telkens een individueel blok of element, niet – zoals bijvoorbeeld wel het geval is bij communicatie over metselwerk – een (muur)vlak.*

Bij de werkzaamheden onder 2. 'Roestend IJzerwerk' en 5. 'Oppervlakkige behandeling' worden de waarderingen (Ja/Nee) gegeven vanuit het perspectief van het werk aan natuursteen. Het vervangen van doken wordt in dit verband dus gezien als 'Conserveren' en niet als 'Vernieuwen'.

In Bijlage 4 ('Bestekstermen') bij deze URL staan de verschillende werkzaamheden meer uitgebreid omschreven en toegelicht.

De URL Restauratie 'Steenhouwwerk' heeft een sterke samenhang met de URL 4006 'Voegwerk'. In onderstaande tabel zijn ook bewerkingen opgenomen die deel uitmaken van de standaardwerkzaamheden van een steenhouwer, maar beschreven staan in andere richtlijnen dan deze URL. Hierbij wordt verwezen naar de betreffende richtlijn.

*Toelichting (zie ook boven):*

Ja = van toepassing

Nee = niet van toepassing

Omschrijving	1 Conser- veren	2 Repa- reren	3 Vernieuwen			Toelichting / nadere specificatie
			3a Kopi- eren	3b Imite- ren	3c Verbe- teren	
<b>1. Reinigen/schonen</b> - afstoffen, afnemen, wassen - stomen - stralen - ontzouten	Ja Ja Ja Ja	Nee Nee Nee Nee	Nee Nee Nee Nee	Nee Nee Nee Nee	Nee Nee Nee Nee	Zie ook URL 4006 Voegwerk
<b>2. Roestend ijzerwerk</b>  <b>2.a.</b> Roestend ijzerwerk verwijderen, w.o. schroeven, spijkers, keilbouten, ankers  <b>2.b.</b> Waar nodig: ijzerwerk zoals doken en ankers vervangen  <b>2.c.</b> Vrijkomende gaten en schades afwerken d.m.v. aanbrengen mortelreparaties en inboeten	Ja  Ja  Nee	Nee  Nee  Ja	Nee  Nee  Nee	Nee  Nee  Nee	Nee  Nee  Nee	Zie ook URL 4006 Voegwerk  <i>Opm.: Deze keuzes                      zijn beschreven                      vanuit het                      perspectief van                      werk aan                      natuursteen. Zie                      ook toelichting                      hierboven.</i>
<b>3. Individuele elementen (stenen/werkstukken)</b>  <b>3.a.</b> Individuele elementen demonteren/uitnemen en terugplaatsen  <b>3.b.</b> Individuele elementen uitnemen ter reparatie en terugplaatsen  <b>3.c.</b> Individuele beschadigde elementen uitnemen en vervangen  <b>3.d.</b> Inboeten met passende natuursteen  <b>3.e.</b> Reparatie met mortel  <b>3.f.</b> Stoppen  <b>3.g.</b> Voegwerk conform omliggende werk	Ja  Ja  Nee  Nee  Nee	Nee  Nee  Nee  Nee  Ja	Nee  Nee  Ja  Nee  Nee	Nee  Nee  Ja  Nee  Nee	Nee  Nee  Ja  Nee  Nee	<i>Opm.: Hierbij kan                      ook sprake zijn van                      uitnemen,                      repareren en                      plaatsen van                      meerdere                      aaneengesloten                      elementen</i>  3.9. Zie URL 4006 Voegwerk

Omschrijving	1 Conser- veren	2 Repa- reren	3 Vernieuwen			Toelichting / nadere specificatie
			3a Kopi- eren	3b Imite- ren	3c Verbe- teren	
<b>4. Reproductie</b>						
4.a. Afgieten	Nee	Nee	Nee	Ja	Ja	
4.b. Nahakken	Nee	Nee	Ja	Ja	Ja	
4.c. CNC-reproductie	Nee	Nee	Nee	Ja	Ja	
<b>5. Oppervlakkige behandeling</b>						
5.a. Schilderen, retoucheren, coaten, in de was zetten, e.d..	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Zie ook URL 4006 Voegwerk en URL 4003 Metselwerk
5.b. Mechanisch bewerken van oppervlak van nieuw aangebracht steenwerk	Nee	Nee	Ja	Ja	Ja	<i>Opm.: Deze keuzes zijn beschreven vanuit het perspectief van werk aan natuursteen. Zie ook toelichting hierboven.</i>
<b>6. Indringende behandeling</b>						
6.a. Doordrenking	Ja	Nee	Nee	Nee	Nee	Zie ook URL 4006 Voegwerk en URL 4003 Metselwerk
6.b. Steenverstevingen	Ja	Nee	Nee	Nee	Nee	
6.c. Aangroeibeperking	Ja	Nee	Nee	Nee	Nee	

## Bijlage 2: Overzicht van het restauratieproces ('stroomschema')

Deze bijlage hoort bij paragraaf 3.1 van de URL en beschrijft het proces voor steenhouwwerk aan monumenten. Deze komt overeen met Bijlage 1 van BRL ERM 4000: 'Overzicht van het restauratieproces'.<sup>14</sup>

Het proces verloopt volgens dit overzicht, tenzij het belang, de omvang en de bijzonderheden van het werk zich hiertegen verzetten.

Links staat de activiteit, rechts staat een verwijzing naar paragraafnummers in BRL.

*Toelichting: x = verplicht*

Nr	Toelichting	Documenten opnemen in projectdossier	BRL par.	
<b>Technische en (bouw)historische opname</b>				
<b>1</b>	<b>Opname</b>		6.2.1	
	- technische staat	x		
	- afmetingen	x		
	- vormgeving	x		
	- techniek van vervaardiging	x		
	- detaillering	x		
	- constructie	x		
	- materiaalkeuze	x		
- kleurstelling	x			
▼				
<b>2</b>	<b>Beoordelen:</b>		6.2.1	
	- historische waardenstelling	x		
	- probleem en oorzaak	x		
	- autonome ontwikkeling	x		
	-Documenteren/onderzoek onafhankelijk deskundige	Indien noodzakelijk	x	
▼				
<b>3</b>	<b>Classificatie</b>	De keuze voor een categorie (conserveren, repareren, kopiëren, imiteren of verbeteren) gebeurt na de opname. Overheveling naar een andere categorie die leidt tot een grotere ingreep, is tijdens uitvoering van de werkzaamheden in principe niet toegestaan, tenzij overeenstemming bestaat over goede argumenten hiervoor.	x	6.2.1
▼				
<b>4</b>	<b>Controle dossier van opdrachtgever</b>	Voor zover de opname en analyse niet zijn verricht onder verantwoordelijkheid van de opdrachtnemer, onderwerpt de opdrachtnemer deze aan een ingangscntrole.		6.2.1
▼				

<sup>14</sup> Bij wijzigingen van BRL 4000 wijzigt de inhoud van Bijlage 2 van deze URL dienovereenkomstig.

Nr	Toelichting	Documenten opnemen in projectdossier	BRL par.	
▼				
5	<b>Aanvullende eisen/eigenschappen</b>		6.2.2	
	- Beoordelen aanwezige vergunningen, subsidie voorwaarden	x		
	- Vaststellen of aanvullende eisen of eigenschappen (zoals uit het Bouwbesluit) geen invloed hebben op de classificatie.	x		
▼				
6	<b>Attenderen en/of waarschuwen</b>	Indien een opdrachtgever geen doorslaggevend gewicht toekent aan spelregels en principes in het kader van deze BRL, dan zal de opdrachtnemer zijn opdrachtgever hierop attenderen.	x	6.2.3
▼				
7	<b>Contractvorming</b>		x	6.2.3
▼				
8	<b>Opdrachtgever vraagt ontheffing</b>			6.2.3
▼				
9	<b>Terugkoppeling verschil met opname:</b>			6.2.3
	Beoordeling effecten		x	
	Beschikbaarheid alternatieven		x	
▼				
10	<b>Opdracht bevestigen</b>		x	6.2.3
▼				
<b>Vorbereiding op uitvoering</b>				
11	<b>Kennis en technieken toereikend?</b>	De opdrachtnemer stelt vast of de beschikbare kennis en technieken toereikend zijn, en zo niet, op welke wijze hij hierin voorziet.		6.2.4
▼				
12	<b>Uitbesteding</b>	De opdrachtnemer stelt vast of uitbestede werkzaamheden worden uitgevoerd onder een erkende restauratie regeling		6.2.4
▼				
<b>Uitvoering</b>				
13	<b>Demonteren</b>		x	6.2.5 en 6.2.6
▼				
14	<b>Inspelen op onverwachte zaken en vondsten</b>	De opdrachtnemer stemt de werkzaamheden voortdurend af op de bevindingen tijdens de voortgang, rekening houdend met onvoorziene zaken.	x	6.2.5 en 6.2.6
▼				

Nr		Toelichting	Documenten opnemen in projectdossier	BRL par.
▼				
15	<b>Vrijkomende delen bewaren</b>	De opdrachtnemer voorkomt dat delen van historische waarde als afval worden behandeld. Verwijderde of vervangen delen worden bewaard als vergelijkingsmateriaal voor vervangende delen. De opdrachtnemer stelt de opdrachtgever in de gelegenheid om verwijderde of vervangen delen ter beschikking te krijgen.		6.2.5 en 6.2.6
▼				
16	<b>Beschermende maatregelen</b>	De opdrachtnemer treft beschermende maatregelen tegen risico's van klimaat, beschadigingen, onoordeelkundige ingrepen van derden of ontvreemding van losgenomen onderdelen.		6.2.5 en 6.2.6
▼				
17	<b>Rapporteren (bouwvergaderingen)</b>	Verantwoording van bevindingen, werkzaamheden en gemaakte keuzes gebeurt voortdurend met een nauwkeurige, analytische en kritische documentatie. De documentatie is er mede op gericht het dateren van vervangende of completerende delen overbodig te maken, zo dat deze naspeurbaar blijven. Rapportage en evaluatie gebeuren op de met de opdrachtgever overeengekomen wijze.	x	6.2.3 en 6.2.6
▼				
<b>Oplevering</b>				
18	<b>Oplevering</b>	De eindcontrole gebeurt op de met de opdrachtgever overeengekomen wijze.		6.2.7
▼				
19	<b>Voorschriften voor beheer en onderhoud</b>	Bij de oplevering draagt de opdrachtnemer voorschriften voor beheer en onderhoud over aan de opdrachtgever.	x	6.2.7
▼				
20	<b>Deponeren documenten</b>			6.2.7
▼				
21	<b>Beheren documenten</b>			6.2.7

## Bijlage 3: Vergunningplicht: wetten en verordeningen

*Deze bijlage hoort bij paragraaf 3.2.8.*

### Vergunningplicht

Overeenkomstig artikel 2.1, 1e lid, onder f van de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht (Wabo) is er een vergunningplicht voor het afbreken, verstoren, verplaatsen, in enig opzicht wijzigen of het herstellen, gebruiken of laten gebruiken van een beschermd gebouwd monument op een wijze, waardoor het wordt ontsierd of in gevaar gebracht. Als een monument gewijzigd wordt, valt dit onder het 'wijzigen van een monument' en/of de activiteit 'bouwen'.

Op grond van artikel 2.2. 1e lid, onder b van de Wabo kan een college van GS of B&W deze vergunningplicht ook van toepassing verklaren op de aangewezen provinciale en gemeentelijke monumenten.

Een deel van de werkzaamheden aan monumenten valt onder de categorie Vergunningvrij. Het gaat daarbij om de volgende vergunningvrije activiteiten:

1. Gewoon onderhoud en een aantal wijzigingen overeenkomstig bijlage 2 artikel 3a van het Besluit omgevingsrecht (Bor): onderhoud waarbij materiaalsoort, vormgeving, detaillering en profilering niet wijzigen. Bijvoorbeeld:
  - het schilderen in dezelfde kleur/verfsysteem;
  - het vervangen van kapotte ruiten of kozijnen door hetzelfde type/materiaalsoort ;
  - het opstoppen van rieten daken;
  - het vervangen van enkele dakpannen.
2. Bouwen in, aan, op of bij een monument: activiteiten in, aan of op onderdelen zonder monumentale waarde, maar die wel deel uitmaken van een monument. Dit overeenkomstig Bijlage 2 artikel 4a van het Bor.
3. Bouwen in rijksbeschermd stads- en dorpsgezichten: inpanidige veranderingen en bepaalde activiteiten op achtererven, mits dit niet zichtbaar is vanaf het openbaar gebied overeenkomstig bijlage 2 artikel 4a van het Bor.

Constructieve wijzigingen zijn altijd vergunningplichtig. Indien sprake is van 'kleine' vergunningvrije bouwactiviteiten conform Bijlage II artikel 2 Bor, zijn deze ook toegestaan indien de bouwactiviteiten in strijd zijn met het bestemmingsplan. Er is in die gevallen geen omgevingsvergunning vereist voor planologische afwijking op grond van artikel 2.1, eerste lid, onder c, van de Wabo.

Bij de 'omvangrijkere' vergunningvrije bouwactiviteiten als bedoeld in Bijlage II artikel 3 Bor is bij strijd met het bestemmingsplan of beheersverordening nog wel een omgevingsvergunning voor planologische afwijking vereist.

De website [www.monumententoezicht.nl](http://www.monumententoezicht.nl) geeft voor verschillende werkzaamheden aan gebouwde monumenten praktische handvatten om te beoordelen of aan de vergunningplicht wordt voldaan.

### Monumenten in relatie tot het Bouwbesluit 2012

Voor de restauratie van een monument gelden in beginsel ook de voorschriften voor een verbouwing zoals omschreven in het Bouwbesluit 2012. Op grond van artikel 1.13 van het Bouwbesluit 2012 blijft een voorschrift voor een verbouwing echter buiten beschouwing als aan de omgevingsvergunning voor de restauratie van een monument een voorschrift is verbonden dat afwijkt van het voorschrift in het Bouwbesluit 2012. Het voorschrift dat aan de omgevingsvergunning voor de restauratie van een monument verbonden is, komt hiervoor als het ware in de plaats. Omdat hiermee mogelijk niet wordt voldaan aan alle voorschriften uit het Bouwbesluit, kan dit tot gevolg hebben dat de gebruiksmogelijkheden van het monument worden beperkt.

Onderhoud wordt beschouwd als een vorm van verbouwen, waarbij uiterlijk – beoordeeld naar de detaillering, profilering en vormgeving – gelijk blijft. Hiervoor is geen omgevingsvergunning noodzakelijk, behoudens de eisen die gelden voor door het Rijk beschermde monumenten, zoals beschreven in de brochure 'Vergunningvrij, informatie voor professionals', versie 0.1., RCE, september 2011.



## Verordening bouwproducten

De Europese Verordening bouwproducten nr. 305/2011/EU, CPR (hierna: de Verordening) is de opvolger van de Richtlijn bouwproducten (89/106/EEG) uit 1989.

De Richtlijn bouwproducten introduceerde de CE-markering voor bouwproducten en was bedoeld om de handelsbarrières bij het in de handel brengen van bouwproducten weg te nemen en nationale voorschriften en eisen aan bouwproducten te harmoniseren. De richtlijn liet echter veel ruimte aan de lidstaten voor eigen invulling.

Het gevolg was dat de CE-markering in sommige landen niet verplicht was, of dat er zelfs nationale of private keurmerken voor bouwproducten werden voorgeschreven om de conformiteit aan eisen in de regelgeving aan te tonen. Het doel van harmonisatie werd zo niet bereikt.

Met de Verordening is er nu een systeem met regels en voorwaarden voor het verhandelen van bouwproducten. De Verordening kan worden gezien als een Europese wet en heeft een rechtstreekse werking. De Verordening is van toepassing in alle landen van de Europese Unie (en in de landen die zijn geassocieerd aan de EU, zoals Noorwegen en Zwitserland) en hoeft dus niet eerst in nationale wetgeving omgezet te worden. Het systeem laat geen ruimte voor verschillende interpretaties van lidstaten. En in de regelgeving mag niet langer worden verwezen naar (private of nationale) keurmerken, voor wat betreft de prestaties ten aanzien van de essentiële kenmerken (producteigenschappen).

De Verordening maakt een eerlijke concurrentie zonder handelsbarrières mogelijk, en versterkt op die manier de interne Europese markt voor het verhandelen van bouwproducten.

De resultaten die zijn verkregen uit testen en productbeoordelingen voor het bepalen van de prestaties van het bouwproduct, zijn in ieder land te gebruiken. Daarnaast is de CE-markering met prestatieverklaring voldoende bewijs dat het product de prestaties levert in de toepassingen waarvoor de fabrikant het product geschikt acht.

Met de CE-markering en de daaraan gekoppelde prestatieverklaring geeft een fabrikant de prestaties van de essentiële kenmerken (producteigenschappen) van zijn bouwproduct weer. Deze essentiële kenmerken zijn afgeleid van de fundamentele eisen of basiseisen voor bouwwerken die voortvloeien uit de nationale (bouw)regelgevingen in de lidstaten van de EU, zoals in Nederland het Bouwbesluit 2012. Het betreft eisen op zowel productniveau als op het niveau van bouwwerken. Deze eisen hebben onder meer betrekking op sterkte (constructieve veiligheid), brandveiligheid, gezondheid, hygiëne, energiezuinigheid en duurzaam gebruik van natuurlijke hulpbronnen.

De essentiële kenmerken zijn van belang omdat ze aangeven welke eigenschappen een bouwproduct moet bezitten voor mogelijke toepassing in het bouwwerk. De essentiële kenmerken van een product staan in de Annex ZA van de geharmoniseerde Europese productnormen.

Indien het bouwproduct onder meerdere wetgevingen valt die de CE-markering opleggen, geeft de CE-markering aan dat het product in overeenstemming is met de desbetreffende eisen van deze verschillende wetgevingen. Zo betekent de CE-markering op een elektrische garagedeur concreet dat deze in overeenstemming is met de bepalingen van de Verordening, maar ook met de eisen die vermeld staan in de richtlijnen voor laagspanning, machines en elektromagnetische compatibiliteit. De Verordening regelt bijvoorbeeld de sterkte en brandveiligheid, en de richtlijn voor laagspanning dat de deur veilig te bedienen is.

CE-gemarkeerde bouwproducten met een prestatieverklaring kunnen in Nederland niet zonder meer worden toegepast in een gebouw of bouwwerk. Toepassing hangt namelijk af van de vraag of de opgegeven productprestaties toereikend zijn om te kunnen voldoen aan de prestatie-eisen uit het Bouwbesluit 2012 en bijvoorbeeld de Monumentenwet. Weliswaar zijn die eisen vaak op gebouwniveau, maar ze hebben ook een relatie met de eisen die gesteld worden op productniveau. Immers een veilig gebouw kun je alleen realiseren wanneer je weet hoe het product presteert op de essentiële kenmerken die van belang zijn voor de toepassing van het product binnen het bouwwerk. In een URL moet daarom kenbaar worden gemaakt welke essentiële kenmerken van een product voor de "verbouwing" van belang zijn en welke minimum prestatie die kenmerken moeten hebben.

Alleen fabrikanten van producten die onder een geharmoniseerde norm vallen zijn verplicht om een CE-markering op hun product aan te brengen en een prestatieverklaring op te stellen. Voor fabrikanten van producten die niet onder een Europese geharmoniseerde norm vallen geldt die verplichting niet, ze kunnen wel vrijwillig kiezen voor de CE-markering op hun product. Daarvoor kunnen ze gebruik maken van de Europese technische beoordeling (ETB) op basis van een Europees Beoordelingsdocument (EBD). Als een fabrikant gekozen heeft voor een Europese Technische Beoordeling gelden de regels voor de CE-markering en een prestatieverklaring ook voor producten waarvoor geen geharmoniseerde norm bestaat (zie artikel 4 van de Verordening), maar die wel in overeenstemming zijn met hun ETB.

Op het vereiste van CE-markering geldt in bijzondere gevallen voor toepassing in monumenten een uitzondering:

#### *CPR Artikel 5*

#### **Afwijkingen van het opstellen van een prestatieverklaring**

*Indien uniale of nationale bepalingen er niet toe verplichten de essentiële kenmerken aan te geven waar de bouwproducten zullen worden gebruikt, kan een fabrikant in afwijking van artikel 4, lid 1, bij het in de handel brengen van een onder een geharmoniseerde norm vallend bouwproduct afzien van de opstelling van een prestatieverklaring wanneer:*

*c) het bouwproduct op een traditionele manier of met het oog op monumentenzorg in een niet-industrieel proces is vervaardigd voor de deugdelijke renovatie van bouwwerken die, overeenkomstig de toepasselijke nationale regels, als onderdeel van een geklasseerd gebied of vanwege hun bijzondere architecturale of historische waarde, officieel beschermd zijn.*

#### **Arbeidsomstandigheden en veiligheid**

Een bedrijf moet de Nederlandse Arbeidsomstandighedenwet, of gelijkwaardige buitenlandse uitwerkingen van de Europese Kaderrichtlijn Arbeidsveiligheid, in acht nemen. De aanwezige machines moeten voldoen aan het Warenwetbesluit machines, of gelijkwaardige buitenlandse uitwerkingen van de Europese Machinerichtlijn (2006/42/EG).

## Bijlage 4: Bestekstermen

### Inleiding

In deze Bijlage 4 staan bestekstermen die gebruikt kunnen worden in een bestek voor een natuursteenwerk.

Deel A van deze bijlage 4 omvat een reeks beschrijvingen van soorten natuursteen. Deze lijst is niet uitputtend, maar vrijwel alle in Nederland toegepaste steensoorten staan hierin beschreven.

Deel B bevat een reeks beschrijvingen van bewerkingen van natuursteen.

De beschrijvingen vallen uiteen in definities, bepalingen en toelichtingen.

De in deze bijlage 4 gedefinieerde bestekstermen zijn aangegeven tussen de tekens '«' en '»'.

Begrippen die bijvoorbeeld in een toelichting tussen deze tekens zijn weergegeven, zijn dus elders in de bijlage als besteksterm gedefinieerd.

### Actualisering

De bestekstermen zijn niet compleet. Met name deel A, over de soorten natuursteen, zal steeds worden aangevuld. Omdat er voortdurend veranderingen plaatsvinden in de bedrijfstak zijn er dus voortdurend aanvullingen en wijzigingen nodig om de bestekstermen actueel te houden.

Reacties, aanvullingen, op- of aanmerkingen kunt u sturen naar Stichting ERM.



*Aan veel monumenten komen meerdere steensoorten voor en verschillende bewerkingen, zoals hier aan een steunbeer van het koor van de Utrechtse Domkerk. Om een goede werkomschrijving te kunnen maken moet de steenhouwer deze steensoorten en bewerkingen kunnen benoemen.*



*Aan de meeste monumenten zijn verschillende keren herstelwerkzaamheden uitgevoerd. Dit is een detail van de Lebuinustoren in Deventer. Rechtsboven is nog een oorspronkelijk stuk Bentheimer zandsteen te zien, rechtsonder een wat meer recent vervangen blok en de tracering links is pas enkele jaren geleden vervangen. Door voor de vervangingen Bentheimer zandsteen te gebruiken en de bewerking aan te passen aan het oude werk, storen de reparaties niet, terwijl men ze wel kan onderscheiden.*

## Bijlage 4A Bestekstermen: Natuursteensoorten

### Inhoud

<b>Natuursteen</b>		<b>A.0</b>
Natuursteensoort	A.0.a	
Variant	A.0.b	
Kernsteen	A.0.c	
Grانيت	A.0.1.1	
Trachiet	A.0.1.2	
Basaltlava	A.0.1.3	
Syeniet	A.0.1.4	
Picriet	A.0.1.5	
Doleriet	A.0.1.6	
Tufsteen	A.0.1.7	
<b>Sedimentaire natuursteen</b>		<b>A.0.2</b>
Kalksteen	A.0.2.1	
Polijstbare kalksteen	A.0.2.2	
Zandsteen	A.0.2.3	
Zandige kalksteen	A.0.2.4	
Albast	A.0.2.5	
IJzeroer	A.0.2.6	
<b>Metamorfe natuursteen</b>		<b>A.0.3</b>
Marmer	A.0.3.1	
Ophicalciet	A.0.3.2	
Kwartsiet	A.0.3.3	
Speksteen	A.0.3.4	
<b>Gebrek</b>		<b>A.1</b>
Calcietplekken	A.1.1	
Dode steen	A.1.2	
Kwartskogels	A.1.3	
Leemgaten	A.1.4	
Leemlagen	A.1.5	
Leger	A.1.6	
Oplossingsholte	A.1.7	
Pyriet	A.1.8	
Reeleger	A.1.9	
Roestkleurige draden	A.1.10	
Schelpgaten	A.1.11	
Schelplagen	A.1.12	
Sliklagen	A.1.13	
Steken	A.1.14	
Styloliet	A.1.15	
Vuursteen	A.1.16	
Witte aderen	A.1.17	
Zwartedraden	A.1.18	
Zwarte vlekken	A.1.19	

## Alfabetisch overzicht van soortnamen

- «albast» ..... A.0.2.5  
«Alta kwartsiet» ..... A.0.3.3.1  
«Anröchte» ..... A.0.2.4.4  
*Anröchte Dolomit* ..... zie: «Anstrude»  
*Anröchte Grünstein* ..... zie: «Anstrude»  
«Anstrude» ..... A.0.2.1.1  
*Anstrude blanc* ..... zie: «Anstrude»  
«Anstrude jaune claire» ..... A.0.2.1.1  
*aAnstrude roche jaune* ..... zie: «Anstrude»  
*aAnstrude roche claire* ..... zie: «Anstrude»  
*aAnstrude roche jaune claire* ..... zie: «Anstrude»  
*Anthéori* ..... zie: «Crazannes»  
«arabescato» ..... A.0.3.1.1  
*arabescato arni* ..... zie: «arabescato»  
*arabescato cervaiole* ..... zie: «arabescato»  
*arabescato garfagnana* ..... zie: «arabescato»  
*arabescato vagli* ..... zie: «arabescato»  
*arduin* ..... zie «Belgische hardsteen»  
«Ascolaanse travertin» ..... A.0.2.2.9  
Ascolano chiaro ..... zie: «Ascolaanse travertin»  
Ascolano dorato ..... zie: «Ascolaanse travertin»  
«Avesnes» ..... A.0.2.1.20  
*Avender* ..... zie «Avesnes»  
«Balegemse steen» ..... A.0.2.4.1  
«Balmoral» ..... A.0.1.1.1  
«Bardiglio» ..... A.0.3.1.2  
«Bardiglio imperiale» ..... A.0.3.1.2  
«Bardiglio imperiale chiaro» ..... A.0.3.1.2  
«Bardiglio imperiale scuro» ..... A.0.3.1.2  
«Bardiglio nuvolato» ..... A.0.3.1.2  
«Bardiglio nuvolato chiaro» ..... A.0.3.1.2  
«Bardiglio nuvolato scuro» ..... A.0.3.1.2  
«Bardiglio uni» ..... A.0.3.1.2  
«Bardiglio uni chiaro» ..... A.0.3.1.2  
«Bardiglio uni scuro» ..... A.0.3.1.2  
«basaltlava» ..... A.0.1.3  
«Baumberger kalksteen» ..... A.0.2.4.3  
«Beiers graniet» ..... A.0.1.1.2  
«Belgische hardsteen» ..... A.0.2.2.1  
*Belgisch graniet* ..... zie «Belgische hardsteen»  
«Bentheimer zandsteen» ..... A.0.2.3.3  
«Beucha porfier» ..... A.0.1.1.5  
«bianco Carrara» ..... A.0.3.1.7  
«bianco Carrara C» ..... A.0.3.1.7  
«bianco Carrara C/D» ..... A.0.3.1.7  
«bianco Carrara D» ..... A.0.3.1.7  
«bianco Carrara gioia» ..... A.0.3.1.7  
«bianco Carrara P» ..... A.0.3.1.7  
«bianco Carrara statuario» ..... A.0.3.1.7  
«bianco Carrara venato» ..... A.0.3.1.7  
*blauwsteen* ..... zie «Belgische hardsteen»  
*blauwe steen* ..... zie «Belgische hardsteen»  
«bois Jourdan» ..... A.0.2.2.16  
*brandlagen* ..... zie: «stylolieten»  
«Brauwilliers» ..... A.0.2.1.2  
*Brauwilliers demi fine* ..... zie: «Brauwilliers»  
*Brauwilliers fine* ..... zie: «Brauwilliers»  
«Brauwilliers liais» ..... A.0.2.1.2  
*Bremer zandsteen* ..... zie: «Obernkirchner zandsteen»  
*bruinijzererts* ..... zie «ijzeroer»  
*bruinijzersteen* ..... zie «ijzeroer»  
*brusseliaan* ..... zie «Gobertange»  
*Bückberger zandsteen* ..... zie: «Obernkirchner zandsteen»  
*byzantin* ..... zie «gris rosé»  
«caensteen» ..... A.0.2.1.12  
*calacatta arni* ..... zie: «arabescato»  
*calacatta oro* ..... zie: «arabescato»  
*calacatta vagli* ..... zie: «arabescato»  
*calcaire de Vinalmont* ..... zie «pierre de Vinalmont»  
«calcietsplekken» ..... A.1.1  
*camelot* ..... zie: «dode steen»  
«Cannstätter travertijn» ..... A.0.2.2  
*carboonkalksteen* ..... zie «Belgische hardsteen»  
«cipollino» ..... A.0.3.1.6  
*cipollino classico* ..... zie: «cipollino»  
*cipollino verde* ..... zie: «cipollino»  
*clou's* ..... zie: «kwartskogels»  
«Comblanchien» ..... A.0.2.2.5  
*Comblanchien claire* ..... zie: «Comblanchien»  
*Comblanchien légèrement moucheté* ..... zie: «Comblanchien»  
*Comblanchien moucheté* ..... zie: «Comblanchien»  
«Coutarnoux» ..... A.0.2.1.16  
«Crizannes» ..... A.0.2.1.21  
«Cristallino» ..... A.0.3.1.10  
*Cristallino tigrato* ..... zie «Cristallino»  
*Cristallinovinogio* ..... zie «Cristallino»  
*Cristallino virgio* ..... zie «Cristallino»  
*dendersteen* ..... zie «Balegemse steen»  
«dode steen» ..... A.1.2  
«doleriet» ..... A.0.1.6  
*doorns* ..... zie: «kwartskogels»  
«Drachenfels trachiet» ..... A.0.1.2.5  
*Drakenveldern* ..... zie «Drachenfels trachiet»  
*Epprechtstein* ..... zie «Beiers graniet»  
*Escauzijnse steen* ..... zie «Belgische hardsteen»  
«Ettringer tufsteen» ..... A.0.1.7.4  
«Euville» ..... A.0.2.1.4  
*Euville construction* ..... zie: «Euville»  
«Euville marbrier» ..... A.0.2.1.4  
*Euville roche* ..... zie: «Euville»  
*Fließ* ..... zie: «fliess»  
*fliess* ..... A.0.2.4.3

<i>geulemer steen</i> .....	zie «mergel»	<i>limoniet</i> .....	zie «Ijzeroer»
«giallo di Siena» .....	A.0.3.1.8	«Londorfer basaltlava» .....	A.0.1.3.2
«Gobertange» .....	A.0.2.4.2	<i>Maassteen</i> .....	zie «pierre de Vinalmont
<i>Gobertange-steen</i> .....	zie «Gobertange»	<i>Maastrichts krijt</i> .....	zie «mergel»
<i>granit de Flandre</i> .....	zie «Belgische hardsteen»	<i>Maastrichtse steen</i> .....	zie «mergel»
<i>grès lédien</i> .....	zie «Balegemse steen»	«Magny» .....	A.0.2.1.5
«griotte» .....	A.0.2.2.11	«Magny roche claire» .....	A.0.2.1.5
«griotte fleuri» .....	A.0.2.2.11	<i>Magny roche dorée</i> .....	zie: «Magny»
«griotte imperial» .....	A.0.2.2.11	«marbre noir de Golzinne» .....	A.0.2.2.4
«griotte rouge demi foncé» .....	A.0.2.2.11	«marmar» .....	A.0.3.1
«griotte rouge foncé» .....	A.0.2.2.11	<i>marmar</i> .....	zie: «polijstbare kalksteen»
«gris» .....	A.0.2.2.13	«Massangis» .....	A.0.2.1.6
<i>gris ardennais</i> .....	zie «gris	<i>Massangis claire</i> .....	zie «Massangis»
<i>gris des Ardennes</i> .....	zie «gris»	<i>Massangis liais</i> .....	zie «Massangis»
<i>gris dévonien</i> .....	zie «gris»	«Massangis roche jaune» .....	A.0.2.1.6
«gris rosé» .....	A.0.2.2.14	<i>Massangis roche jaune claire</i> .....	zie «Massangis»
«gris rosé Byzantin» .....	A.0.2.2.14	«Maulbronner» .....	A.0.2.3.5
«gris Saint-Edouard» .....	A.0.2.2.13	«mergel» .....	A.0.2.1.11
«gris Versailles» .....	A.0.2.2.13	«metamorfe natuursteen» .....	A.0.3
«gebrek» .....	A.1	<i>mierennesten</i> .....	zie: «kwartskogels»
«graniet» .....	A.0.1.1	<i>moddererts</i> .....	zie «ijzeroer»
<i>groefleger</i> .....	zie: «leger»	<i>moeraserts</i> .....	zie «ijzeroer»
«Heilbronner» .....	A.0.2.3.6	<i>moerasijzererts</i> .....	zie «ijzeroer»
«Hessische diabaas» .....	A.0.1.5.1	<i>montanier</i> .....	zie «Saint-Maximin»
«Idefjord» .....	A.0.1.1.4	«Morley» .....	A.0.2.1.15
«Ierse hardsteen» .....	A.0.2.2.3	<i>Münstersteen</i> .....	zie: «Baumberger kalksteen»
«jaumont» .....	A.0.2.1.9	«natuursteen» .....	A.0
«jura» .....	A.0.2.2.10	«natuursteensoort» .....	A.0.a
«jura gelb» .....	A.0.2.2.10	<i>nagels</i> .....	zie: «kwartskogels»
«jura gelbgebänderd» .....	A.0.2.2.10	<i>Naamse steen</i> .....	zie «pierre de Vinalmont»
«jura grau» .....	A.0.2.2.10	<i>Namense steen</i> .....	zie «pierre de Vinalmont»
«jura graugelbbunt» .....	A.0.2.2.10	«Napoleon» .....	A.0.2.2.6
«kalksteen» .....	A.0.2.1	<i>Nebostonet</i> .....	zie: «Anstrude»
<i>kalkzandsteen</i> .....	zie: «zandige kalksteen»	«Neubrunner» .....	A.0.2.3.8
«kernsteen» .....	A.0.c	«Niedermendiger basaltlava» .....	A.0.1.3.1
«Kirchheimer muschelkalksteen» .....	A.0.2.2.18	«Nivelsteiner» .....	A.0.2.3.4
<i>Kleberstein</i> .....	zie	<i>noir belge</i> .....	zie «marbre noir de Golzinne»
«speksteen»		<i>noir de Golzinne</i> : «marbre noir de	
<i>kolenkalksteen</i> .....	zie «Belgische hardsteen»	<i>Golzinne</i>	
«Kolenzandsteen» .....	A.0.2.3.7	<i>noir de Mazy</i> .....	zie «marbre noir de Golzinne»
«Kösseine» .....	A.0.1.1.3	<i>noirures</i> .....	zie: «zwarte vlekken»
«Krensheimer muschelkalksteen» .....	A.0.2.2.17	«Nottingham albast» .....	A.0.2.5.2
«Kunrader» .....	A.0.2.1.19	«Obernkirchner zandsteen» .....	A.0.2.3.2
<i>Kunradersteen</i> .....	zie: «Kunrader»	«Öland» .....	A.0.2.2.15
«kwartsiet» .....	A.0.3.3	«ophicalciet» .....	A.0.3.2
«kwartskogels» .....	A.1.3	«oplossingsholte» .....	A
«lappen» .....	A.0.2.4.3	.1.7	
<i>labrador</i> .....	zie «Larvikiet»	<i>Ourthestein</i> .....	zie «Belgische hardsteen»
«Langensalza travertijn» .....	A.0.2.2.21	«paol» .....	A.0.2.4.3
«Larvikiet» .....	A.0.1.4.1	«peperino grigio» .....	A.0.1.7.2
<i>ledesteen</i> .....	zie «Balegemse steen»	«peperino grigio duro» .....	A.0.1.7.2
<i>lediaanse steen</i> .....	zie «Balegemse steen»	«peperino rosato» .....	A.0.1.7.1
«leemgaten» .....	A.1.4	<i>petit granit ( de l'Ourthe)</i>	
«leemlagen» .....	A.1.5	.....	zie «Belgische hardsteen»
«leger» .....	A.1.6	«picriet» .....	A.0.1.5

- pierre bleu* ..... zie «Belgische hardsteen»  
«pierre de Vinalmont» ..... A.0.2.2.2  
*poelerts* ..... zie «ijzeroer»  
«polijstbare kalksteen» ..... A.0.2.2  
«Portland» ..... A.0.2.1.7  
«Portland base bed» ..... A.0.2.1.7  
«Portland roach» ..... A.0.2.1.7  
«Portland whit bed» ..... A.0.2.1.7  
«portoro» ..... A.0.3.1.9  
«Pouillenay» ..... A.0.2.1.17  
«pyriet» ..... A.1.8  
«Rakowicze» ..... A.0.2.3.9  
*Rackwitzer* ..... zie «Rakowicze»  
«reeleger» ..... A.1.9  
«Reffroy» ..... A.0.2.1.13  
*Reinersreuther* ..... zie «Beiers graniet»  
«Rode Mainzandsteen» ..... A.0.2.3.10  
«roestkleurige draden» ..... A.1.10  
«Romaanse travertijn» ..... A.0.2.2.7  
*Romano chiaro* ..... zie: «Romaanse travertin»  
*Romano classico* ..... zie: «Romaanse travertin»  
*Romano noce* ..... zie: «Romaanse travertin»  
«Römer tufsteen» ..... A.0.1.7.5  
*rosa aurora* ..... zie: «rosa portogallo»  
*rosa esterémoz* ..... zie: «rosa portogallo»  
«rosa portogallo» ..... A.0.3.1.5  
«rosso antico» ..... A.0.3.1.3  
«rosso Verona» ..... A.0.3.1.4  
«rouge royal» ..... A.0.2.2.12  
«rouge royal clair» ..... A.0.2.2.12  
«rouge royal foncé» ..... A.0.2.2.12  
*rouge royal vif* ..... zie: «rouge royal foncé»  
«Saint-Maximin» ..... A.0.2.1.8  
*Saint Maximin roche demi ferme*  
..... zie: «Saint Maximin»  
*Saint Maximin roche ferme*  
..... zie: «Saint Maximin»  
*Saint Maximin roche dure*  
..... zie: «Saint Maximin»  
«Saint Maximin roche liais très dur» ..... A.0.2.1.8  
«Saint Pierre Aigle» ..... A.0.2.1.18  
«Savonnières» ..... A.0.2.1.3  
«Savonnières demi fine» ..... A.0.2.1.3  
*Savonnières fine* ..... zie: «Savonnières»  
*Savonnières liais* ..... zie: «Savonnières»  
«schelpgaten» ..... A.1.11  
«schelplagen» ..... A.1.12  
«sedimentaire natuursteen» ..... A.0.2  
*sibbesteen* ..... zie «mergel»  
*sichemer steen* ..... zie «mergel»  
«sliklagen» ..... A.1.13  
«Solnhofener» ..... A.0.2.1.10  
«Spaanse albast» ..... A.0.2.5.1  
«Speksteen» ..... A.0.3.4  
*Stadhagener zandsteen*  
..... zie: «Obernkirchner zandsteen»  
«steken» ..... A.1.14  
*stinksteen* ..... zie «Belgische hardsteen»  
«St. Joire» ..... A.0.2.1.14  
*stoepsteen* ..... zie «Belgische hardsteen»  
«styloliet» ..... A.1.15  
«syeniet» ..... A.0.1.4  
«Tepla trachiet» ..... A.0.1.2.2  
*Tinos green* ..... zie «verde Tinos»  
*Topfstein* ..... zie «Speksteen»  
«Toscaanse travertijn» ..... A.0.2.2.8  
*Toscana chiaro* ..... zie: «Toscaanse travertin»  
*Toscana rapolano* ..... zie: «Toscaanse travertin»  
«trachiet» ..... A.0.1.2  
«tufsteen» ..... A.0.1.7  
«Udelfanger zandsteen» ..... A.0.2.3.1  
*Valkenburger steen* ..... zie «mergel»  
«variant» ..... A.0.b  
*Vaurion* ..... zie *Massangis*  
*velderts* ..... zie «ijzeroer»  
«verde aver» ..... A.0.3.2.3  
«verde issorie» ..... A.0.3.2.1  
«verde patricia» ..... A.0.3.2.2  
«verde Tinos» ..... A.0.3.2.4  
«volvic» ..... A.0.1.3.3  
«vuursteen» ..... A.1.16  
«wasserstein» ..... A.0.2.2.19  
«Weiberner tufsteen» ..... A.0.1.7.3  
*Weide-erts* ..... zie «ijzeroer»  
«Weidenhahn» ..... A.0.1.2.1  
*Weißer Mainsandstein* ..... zie: «Neubrunner»  
*Wezer zandsteen*  
..... zie: «Obernkirchner zandsteen»  
*Wildstein* ..... zie «Beiers graniet»  
*wit marmer* ..... zie «bianco Carrara»  
«witte aderen» ..... A.1.17  
«ijzeroer» ..... A.0.2.6  
*ijzeroersteen* ..... zie «ijzeroer»  
*ijzersteen* ..... zie «ijzeroer»  
«zandige kalksteen» ..... A.0.2.4  
«zandsteen» ..... A.0.2.3  
*zodenijzersteen* ..... zie «ijzeroer»  
*zwart marmer* ..... zie «marbre noir de Golzinne»  
*zwart van Mazy* .. .. zie «marbre noir de Golzinne»  
«Zwart Zweeds» ..... A.0.1.6.1  
zwarte aderen ..... zie «stylolieten»  
«zwartedraden» ..... A.1.18  
«zwarte vlekken» ..... A.1.1



## Systematisch overzicht van genormeerde soortnamen van natuursteen met verklarende tekst

### A.0 Natuursteen

**Definitie:** «natuursteen»: gesteente, niet gevormd in ambachtelijke of industriële processen.

**Toelichting:** Alle, doelbewust en/of direct door de mens gefabriceerde steen, zoals terracotta, baksteen en verharde mortels, behoren niet tot de «natuursteen». Steen die niet in de natuur is gevormd, maar een indirect product is van menselijke activiteiten (zoals «wasserstein», gevormd door afzettingen in Romeinse aquaducten) wordt volgens deze definitie wél tot de «natuursteensoorten» gerekend.

**Soorten:** «stollingsgesteente», «sedimentaire natuursteen», «metamorfe natuursteen»

### A.0.a Natuursteensoort

**Definitie:** «natuursteensoort»: «natuursteen» uit een bepaalde natuursteenformatie, die voldoet aan de hierna bij die «natuursteensoort» gegeven definitie en verder aan het in de natuursteenhandel gangbare onderscheid tussen de «natuursteensoort» en andere «natuursteensoorten».

**Toelichting:** Van de «natuursteensoorten» is hierna slechts in globale zin een definitie gegeven. Het in de handel normaal geldende onderscheid tussen de diverse «natuursteensoorten» wordt geacht eveneens als onderscheid tussen de diverse soorten te gelden. Het opstellen van sluitende definities zou tot vergaande geologische beschouwingen leiden, waarvan hier is afgezien.

### A.0.b Variant

**Definitie:** «variant»: «natuursteen» uit dezelfde natuursteenformatie als «natuursteen» van dezelfde «natuursteensoort», maar zich van andere «varianten» daarvan onderscheidend door zijn eigenschappen, zoals die hierna bij die «variant» zijn aangegeven in de definitie en verder voldoen aan het in de natuursteenhandel gangbare onderscheid tussen de betreffende «variant» en andere «varianten» van dezelfde «natuursteensoort».

**Toelichting:** Van de «varianten» is hierna slechts in globale zin een definitie gegeven. Het in de handel normaal geldende onderscheid tussen de diverse «varianten» wordt geacht eveneens als onderscheid tussen de diverse «varianten» te gelden. Het opstellen van sluitende definities zou tot vergaande geologische beschouwingen leiden, waarvan hier is afgezien. Binnen een «natuursteensoort» kunnen verschillende «varianten» ('ondersoorten') worden onderscheiden, die ieder voor zich weer verder in verschillende «varianten» ('onder-ondersoorten') verdeeld kunnen zijn.

### A.0.c Kernsteen

**Definitie:** «kernsteen»: gedeelte van een in schollen gewonnen «natuursteen», dat het binnenste deel van de schol vormt. Met «kernsteen» wordt ook wel de dikste bank bedoeld die wordt uitgegraven (met name in Duitsland: Kernstein); zie o.m. «Kirchheimer muschelkalksteen».

#### A.0.1 Stollingsgesteente

**Definitie:** «stollingsgesteente»: «natuursteen» gevormd uit gestolde magma of lava.

**Toelichting:** Van oudsher wordt «stollingsgesteente», afhankelijk van de positie ten opzichte van het aardoppervlak waar de stolling plaatsvindt, wel onderverdeeld in dieptegesteenten, ganggesteenten en uitvloeiingsgesteenten.

**Soorten:** «graniet», «trachiet», «basaltlava»

#### A.0.1.1 Graniet

**Definitie:** «graniet»: «stollingsgesteente» (dieptegesteente) gekenmerkt door een in het algemeen grofkristallijne structuur. Hoofdbestanddelen van graniet zijn grijsgetinte kwarts, vaak bontgekleurde alkaliveldspaat en plagioklaas; daarnaast kunnen een paar procent kleurloze of donkere glimmer of amfibool voorkomen. De grondmassa van «graniet» is meestal licht van kleur, maar de kleur verschilt sterk per soort en vindplaats. Net zoals in de handel «marmer» gebruikt wordt voor «polijstbare kalksteen», wordt de benaming «graniet» gebruikt voor compacte en polijstbare natuursteensoorten die overwegend bestaan uit relatief harde mineralen zoals kwarts en veldspaten.

**Soorten:** «Balmoral», «Beiers graniet», «Kösseine», «Idefjord», «Beucha porfier»

#### A.0.1.1.1 Balmoral

**Definitie:** «Balmoral»: «graniet» dat gewonnen wordt nabij Vehmaa, Finland. De steen heeft een donker tot zwarte ondergrond met licht tot donker rode vlekken (veldspaatkristallen). Het breukvlak is grofkorrelig.

**Bepalingen:** \* «steken» en scheuren mogen niet voorkomen.

\* Zwarte pitten, groter van 1 cm<sup>2</sup>, mogen uit esthetisch oogpunt op in het zicht blijvende vlakken niet voorkomen.

**Toelichting:** De steen is verkrijgbaar in de volgende afmetingen:

lang max. 2.800 mm;

breed max. 1.800 mm;

dik max. 1.800 mm.

De steen varieert van korrel, van grofkorrelig tot fijnkorrelig, waarbij de kleur varieert van licht naar donker.

De steen wordt toegepast in basementen, kolommen, kapitelen, wandbekleding, vloeren en trappen.

De steen is geschikt om te «zoeten», «polijsten», «boucharderen», «spitsen», «prikken» en «letters hakken».

«balmoral» kent geen verweringsbeeld.

#### A.0.1.1.2 Beiers graniet

**Definitie:** «Beiers graniet»: «graniet» dat gewonnen wordt in Beieren, Duitsland. De ondergrond is wit tot geel-grijs van kleur en de steen is homogeen van structuur, kleur en kwaliteit. Het breukvlak is middel- tot grofkorrelig.

**Bepalingen:** \* «steken» en scheuren mogen niet voorkomen.

**Toelichting:** Soorten zijn ondermeer Epprechtsteiner, Wildstein en Reinersreuther.

De steen is verkrijgbaar in de volgende afmetingen:

lang max. 3.000 mm;

breed max. 1.500 mm;

dik max. 1.500 mm.

De steen wordt toegepast in beeldhouwwerk, kolommen, sokkels, plinten en gevelijsten.  
De steen is geschikt om te «schuren», «zoeten», «polijsten», «boucharderen», «spitsen», «prikken» en «letters hakken».  
«Beiers graniet» kent geen verweringsbeeld.

#### A.0.1.1.3 Kösseine

**Definitie:** «Kösseine»: grofkorrelige, porfierische blauw-grijze «graniet» dat gewonnen wordt in het Fichtelgergte in Beieren, Duitsland. De blauwe kleur wordt veroorzaakt door minuscule insluitsels van het blauwe mineraal cordieriet in de voornaamste veldspaat die in de graniet aanwezig is, microklien (een kaliumveldspaat).

#### A.0.1.1.4 Ideford

**Definitie:** «Idefjord»: witte tot licht roze «graniet» uit het Precambrium dat gewonnen wordt in de omgeving van Fredrikstad in de Østfold in Noorwegen.

**Toelichting:** Het granietmassief zet zich voort over de Zweedse grens.

#### A.0.1.1.5 Beucha porfier

**Definitie:** «Beucha porfier»: ganggesteente met granitische samenstelling «graniet» uit het Asselien (Perm) dat gewonnen wordt in de omgeving van Grimma bij Leipzig in Duitsland. Het grijs tot rood, soms groenachtig gesteente heeft duidelijke, gezoneerde, eerstelingen van alkaliveldspaat, die samen met grijze kwartskorrels en wat plagioklaas in de grondmassa drijven. Soms komen gesteenteinsluitsels voor.

#### A.0.1.2 Trachiet

**Definitie:** «trachiet»: «stollingsgesteente» met als hoofdbestanddelen plagioklaas en alkaliveldspaat, daarnaast of kwarts of veldspaatvervangers (foïden). In bepaalde soorten komen grote, latvormige kristallen (eerstelingen of fenokristen) van alkaliveldspaat (sanidien) voor.

**Soorten:** «Weidenhahn», «Tepla trachiet», «Reimerath trachiet», «Drachenfels trachiet»

#### A.0.1.2.1 Weidenhahn

**Definitie:** «Weidenhahn»: «trachiet» dat gewonnen wordt nabij Weidenhahn in het Westerwald, Duitsland. De steen is homogeen van structuur beige-bruin van kleur, met duidelijk zichtbare donkerbruine en roodbruine aderen. Het breukvlak is grofkorrelig. Scheurvorming kan ontstaan bij te snelle droging van de steen (groefwater).

**Bepalingen:** \* «steken» en scheuren mogen niet voorkomen.

\* Het groefwater moet, voordat de steen wordt aangebracht, geheel uit de steen verdwenen zijn.

\* Bij geringe diktematen (tot zes cm) de steen na aanbrengen gedurende vier dagen vochtig houden om kromtrekken te voorkomen.

**Toelichting:** De steen is verkrijgbaar in de volgende afmetingen:

lang max.	2.200	mm;
breed max.	1.200	mm;
dik max.	1.000	mm.

De steen wordt toegepast in trappen, vloeren, beeldhouwwerk, profileerwerk, basementen, kolommen, wandbekleding, plinten, sokkels, kapitelen en

raamtraceringen.

De steen is geschikt om te «schuren», «zoeten», «boucharderen», «frijnen», «scharren», «spitsen» en «prikken».

«Weidenhahn» kan op de regenkant donker verkleuren. Afschilfering kan optreden en door oxydatie van ijzerhoudende bestanddelen komen donkerbruine verkleuringen voor. De steen wil zeker wanneer het intensief is bewerkt, soms al een paar decennia na plaatsing, nogal eens verbrokkelen.

#### A.0.1.2.2 Tepla trachiet

**Definitie:** «Tepla trachiet»: «trachiet» dat gewonnen wordt nabij Tepla, Tjechië. De steen heeft een zeer uiteenlopende kleur. Witte, crèmekleurige, roestbruine en zelfs groengele stukken komen voor. De steen heeft een fijne korrel.

**Bepalingen:** \* «steken», groengele vegen en concentraties zwarte vlekken groter dan 0,5 cm<sup>2</sup> of in banen breder dan 8 cm, mogen niet voorkomen.

**Toelichting:** De steen is verkrijgbaar in de volgende afmetingen:

lang max.	2.000	mm;
breed max.	800	mm;
dik max.	800	mm.

De steen wordt toegepast van vlak muurwerk tot pinakels.

De steen is geschikt om te «scharren».

«Tepla trachiet» stoot na verloop van tijd de huid af.

#### A.0.1.2.3 Reimerath trachiet

**Definitie:** «Reimerath trachiet»: licht oranjekleurige «trachiet» uit het Tertiair dat gewonnen werd bij het dorpje Reimerath in de West Eifel, Duitsland. Kenmerkend zijn de ca. 1 cm grote kristallen van sanidien die in de fijnkorrelige matrix drijven, en de groene banden die in sommige blokken optreden.

#### A.0.1.2.4 Drachenfels trachiet

**Definitie:** «Drachenfels trachiet»: lichtgrijze tot zilverkleurige «trachiet» uit het Tertiair dat gewonnen werd bij Königswinter in het Duitse Zevengebergte. Karakteristiek zijn de 3 tot 5 cm lange sanidienkristallen die in de fijnkorrelige matrix drijven.

**Toelichting:** De steen wordt in oude bouwrekeningen als *Drakenfelder steen* aangeduid. De sanidienkristallen kunnen uitververen en uit het oppervlak steken, of juist uitvallen. De steen kan de huid afstoten en soms een oranje-bruin patina ontwikkelen.

Chemisch is het gesteente formeel geen trachiet maar latiet.

#### A.0.1.3 Basaltlava

**Definitie:** «basaltlava»: «stollingsgesteente» (uitvloeiingsgesteente) gekenmerkt door een fijnkristallijne structuur, vaak met verspreid voorkomende grove mineralen (eerstelingen of fenokristen genoemd). Hoofdbestanddelen zijn veldspaat (plagioklaas), donker groene augiet en/of olijfgroene olivijn. De steen is meestal donkergrijs tot zwart getint. Alle basalten zijn lava's, maar de benaming «basaltlava» wordt in de natuursteenbranche gebruikt voor een basalt die rijk is aan holten (blaasjes).

**Soorten:** «Londorfer basaltlava», «Niedermendiger basaltlava»

#### A.0.1.3.1 Niedermendiger basaltlava

**Definitie:** «Niedermendiger basaltlava»: «basaltlava» die gewonnen wordt in de Eifel, Duitsland. De steen is grof tot fijnkorrelig en heeft een blauwzwarte ondergrond met een violette gloed en kleine open poriën. Het breukvlak is ruw en scherp.

**Bepalingen:** \* Scheuren mogen niet voorkomen.

**Toelichting:** De steen is verkrijgbaar in de volgende afmetingen:

lang max.	3.000	mm;
breed max.	1.200	mm;
dik max.	800	mm.

De steen wordt toegepast in basementen, plinten, vloeren, trappen, gevellijsten, beeldhouwwerk en profielwerk.

De steen is geschikt om te «schuren», «zoeten», «polijsten», «boucharderen», «frijnen», «scharren» en «spitsen».

«Niedermendiger basaltlava» kent geen verweringsbeeld.

#### A.0.1.3.2 Londorfer basaltlava

**Definitie:** «Londorfer basaltlava»: «basaltlava» die gewonnen wordt in Hessen, Duitsland. De steen is blauwachtig grijs van kleur met luchtbelletjes van wisselende grootte, die soms in rissen voorkomen. Karakteristiek zijn de donkere twee tot twintig centimeter brede banen van geringe porositeit.

**Bepalingen:** \* De steen moet gelijkmatig van kleur en structuur zijn.

\* Scheuren en «steken» mogen niet voorkomen.

**Toelichting:** De steen is verkrijgbaar in de volgende afmetingen:

lang max.	1.500	mm;
breed max.	800	mm;
dik max.	600	mm.

De steen wordt toegepast in vloeren, trappen, beeldhouwwerk, paramentwerk en profiellijsten.

De steen is geschikt om te «schuren», «zoeten», «boucharderen», «frijnen» en «scharren».

«Londorfer basaltlava» kent geen verweringsbeeld.

#### A.0.1.3.3 Volvic

**Definitie:** «Volvic»: «basaltlava» die gewonnen wordt nabij Volvic, ten noorden van Clermont-Ferrand, Frankrijk. De steen varieert in kleur van grijs naar paars en heeft doorgaans kleine, regelmatig verdeelde poriën. In vergelijking met de «Niedermendiger basaltlava» of de «Londorfer basaltlava» heeft de «Volvic» een veel fijnere structuur en een warmere kleur.

**Bepalingen:** \* De steen moet een gelijkmatige celstructuur hebben. «steken» mogen niet voorkomen.

**Toelichting:** De steen is verkrijgbaar in de volgende afmetingen:

lang max.	2.200	mm;
breed max.	800	mm;
dik max.	600	mm.

De steen wordt toegepast in gevel- en steunbeerafdekkingen, waterlijsten en pinakels.

De steen is geschikt om te «scharren».

«Volvic» patineert donkerder.

#### **A.0.1.4 Syeniet**

**Definitie:** «syeniet»: «stollingsgesteente» (dieptegesteente) gekenmerkt door een in het algemeen grofkristallijne structuur, hoofdzakelijk bestaande uit veldspaten en augiet.

Soorten: «larvikiet», «labrador»

##### **A.0.1.4.1 Larvikiet**

**Definitie:** «larvikiet»: «syeniet» uit het Perm dat gewonnen wordt in de omgeving van Larvik in Noorwegen. De steen kent twee kleurvarianten blauwgrijs en brons; de laatste wordt in de handel als «labrador» aangeduid.

**Toelichting:** Karakteristiek is het z.g. iridiseren, het blauwig oplichten van veldspaatkristallen afhankelijk van de hoek waaronder het licht op de steen valt. Dit verschijnsel wordt veroorzaakt door lichtbreking op submicroscopische grenzen in de veldspaatkristallen.

#### **A.0.1.5 Picriet**

**Definitie:** «picriet»: ultrabasisch «stollingsgesteente» (uitvloeiingsgesteente) met meer dan 90% ijzer-magnesium mineralen (olivijn, pyroxeen) en tot 10% veldspaat. Het gesteente is donker groen tot zwart.

Soorten: «Hessische diabaas»

##### **A.0.1.5.1 Hessische diabaas**

**Definitie:** «Hessische diabaas»: donker groene tot zwarte, omgezette «picriet» met olivijninsluitels uit het Devoon dat gewonnen wordt in het Duitse Rothaargebergte.

**Toelichting:** De naam «Hessische diabaas» is misleidend aangezien het gesteente geen diabaas (metamorfe doleriet) is maar een «picriet».

#### **A.0.1.6 Doleriet**

**Definitie:** «doleriet»: als gang gevormd «stollingsgesteente» met samenstelling van een gabbro, d.w.z. hoofdzakelijk bestaand uit de veldspaat plagioklaas en ijzer-magnesium mineralen (olivijn, pyroxeen).

Soorten: «Zwart Zweeds»

##### **A.0.1.6.1 Zwart Zweeds**

**Definitie:** «Zwart Zweeds»: donker groen tot zwarte «doleriet» uit de Jura dat gewonnen wordt in verschillende groeves in Schonen in Zweden. Het gesteente is fijnkorrelig en heeft een gelijkmatige, microporfirische textuur met 1 tot 2 mm grote eerstelingen van paars-bruine clinopyroxeen en groene olivijn in een grondmassa met veldspaten en (soms) nefelien.

**Toelichting:** De naam toevoeging «graniet» die in de handel gehanteerd wordt, is evident onjuist.

#### **A.0.1.7 Tufsteen**

**Definitie:** «tufsteen»: pyroklastisch gesteente ontstaan door de verkittiging en omzetting van vulkanische assen onder invloed van water. Het gesteente bevat vaak insluitels van (puimsteen en (soms centimeter grote) gesteentefragmenten (o.m. basalt en leisteen).

Soorten: «Ettringer tufsteen», «peperino grigio», «peperino rosato», «Römer tufsteen», «Weiberner tufsteen»

#### A.0.1.7.1 Peperino rosato

**Definitie:** «peperino rosato»: «tufsteen» die gewonnen wordt nabij Viterbo, Italië. De steen heeft een steenrode ondergrond met grijze vlekken en is homogeen van structuur, kleur en kwaliteit en vertoont weinig witte kalkpitten. Het breukvlak is ruwkorrelig.

**Bepalingen:** \* Alleen «peperino rosato» uit de tweede bank mag worden toegepast.  
\* «steken» en scheuren mogen niet voorkomen en kalkpitten mogen in beperkte mate voorkomen (maximaal drie pitten van elk maximaal 1,5 cm<sup>2</sup> per m<sup>2</sup>).

**Toelichting:** De steen is verkrijgbaar in de volgende afmetingen:

lang max.	2.200	mm;
breed max.	1.300	mm;
dik max.	1.300	mm.

De steen wordt toegepast in beeldhouwwerk, restauratiewerk, zoals pinakels, waterlijsten, goten, afdekkingen, afzaten, plinten en dergelijke.

De steen is geschikt om te «schuren», «zoeten», «boucharderen», «frijnen», «scharren», «spitsen» en «prikken».

«peperino rosato» patineert roodachtig groen op de regenkant en rosig rood daar waar geen regen komt.

#### A.0.1.7.2 Peperino grigio

**Definitie:** «peperino grigio»: «tufsteen» die gewonnen wordt nabij Viterbo, Italië. De steen heeft een lichtgrijze ondergrond met donkergrijze vlekken of strepen (indien tegen het «leger» gezaagd een gestreepte structuur, met het «leger» gezaagd een gewolkte structuur) en is homogeen van structuur, kleur en kwaliteit. Het breukvlak is ruwkorrelig. De steen vertoont wat witte kalkpitten.

**Bepalingen:** «peperino grigio duro»: «variant» van «peperino grigio».

\* Alleen steen uit de derde en vierde bank, van de «variant» «peperino grigio duro» mag worden toegepast.  
\* «steken» en scheuren mogen niet voorkomen en kalkpitten mogen in beperkte mate voorkomen (maximaal drie pitten van elk maximaal 1,5 cm<sup>2</sup> per m<sup>2</sup>).

**Toelichting:** De steen is verkrijgbaar in de volgende afmetingen:

lang max.	2.200	mm;
breed max.	1.300	mm;
dik max.	1.300	mm.

De steen wordt toegepast in beeldhouwwerk, pinakels, waterlijsten, goten, afdekkingen, afzaten, plinten en dergelijke.

De steen is geschikt om te «schuren», «zoeten», «boucharderen», «frijnen», «scharren», «spitsen» en «prikken».

«peperino grigio» patineert grijsgroen op de regenkant en lichtgrijs daar waar geen regen komt.

#### A.0.1.7.3 Weiberner tufsteen

**Definitie:** «Weiberner tufsteen»: «tufsteen»: die gewonnen wordt in de Eifel, Duitsland. De ondergrond is bruinachtig beige. De steen is fijnkorrelig en poreus met kleine steensplinters van ongeveer vijf millimeter, gelijkmatig over de steen verspreid. De bims (puimsteen) vullingen zijn van dezelfde grootte.

**Bepalingen:** \* De steen moet gelijkmatig van structuur zijn.

\* Het breukvlak moet gelijkmatig zijn en niet korrelig. Scheuren en «steken» mogen niet voorkomen.

Toelichting: De steen is verkrijgbaar in de volgende afmetingen:

lang max.	3.000	mm;
breed max.	1.500	mm;
dik max.	1.000	mm.

De steen wordt toegepast in beeldhouwwerk, raamtraceringen, raamlijsten, afzaten en paramentwerk.  
De steen is geschikt om te «scharreren» en te «bijlen».  
Weibener tufsteen verkleurt nauwelijks wanneer het buiten toegepast wordt .

#### A.0.1.7.4 Ettringer tufsteen

**Definitie:** «Ettringer tufsteen» «tufsteen» die wordt gewonnen in de Eifel, Duitsland. De ondergrond is bruin-beige. De steen is poreus en bevat donkerkleurige basalt- en leisteenfragmenten en grote gele bims. Het breukvlak is ruwkorrelig.

**Bepalingen:** \* De toe te passen «Ettringer tufsteen» moet kerntuf zijn met een minimale druksterkte van 30 N/mm<sup>2</sup>. Bims pitten mogen niet groter zijn dan 2 cm<sup>2</sup>. Basalt, lei en kwartskorrels mogen niet groter zijn dan 1 cm<sup>2</sup>. Scheuren en «steken» mogen niet voorkomen.

Toelichting: De steen is verkrijgbaar in de volgende afmetingen:

lang max.	3.000	mm;
breed max.	1.500	mm;
dik max.	1.000	mm.

De steen wordt toegepast in borstwering, gevelplaten, afzaten, waterlijsten, paramentwerk, raamlijsten en raamtraceringen. De steen is niet geschikt voor fijne detaillering.  
De steen is geschikt om te «scharreren» en te «bijlen».  
«Ettringer tufsteen» wordt donkerder van kleur wanneer het buiten wordt toegepast, de bimsfragmenten spoelen op den duur uit. De steen raakt gemakkelijk begroeid.

#### A.0.1.7.5 Römer tufsteen

**Definitie:** «Römer tufsteen»: «tufsteen» die gewonnen wordt in de omgeving van Kruft, Duitsland. De steen heeft een bruin-rode ondergrond met open poriën en zwarte basaltfragmenten en witte of gele bims. Het breukvlak is ruw korrelig.

**Bepalingen:** \* «reeleger» mag niet voorkomen. Ook scheuren mogen niet voorkomen. Een beperkte aanwezigheid van bims is toegestaan. Pitten mogen niet groter zijn dan 3 cm<sup>2</sup>.

Toelichting: De steen is verkrijgbaar in de volgende afmetingen:

lang max.	1.200	mm;
breed max.	1.000	mm;
dik max.	1.000	mm.

De steen wordt toegepast in afzaten, waterlijsten en paramentwerk.  
De steen is geschikt om te «scharreren» en te «bijlen».  
«Römer tufsteen» verweert nauwelijks. De bims spoelt op den duur uit.

#### A.0.2 Sedimentaire natuursteen (afzettingsgesteente /sedimentgesteente)

**Definitie:** «sedimentaire natuursteen»: «natuursteen» gevormd uit neergeslagen afbraakproducten van andere natuursteenformaties. Deze natuursteen bevat vaak bezinksels van (resten van) organismen.

**Soorten:** «kalksteen», «polijstbare kalksteen», «zandsteen», «zandige kalksteen», «albast», «ijzeroer»



#### A.0.2.1 Kalksteen

**Definitie:** «kalksteen»: «sedimentaire natuursteen», waarvan de grondmassa en het bindmiddel in hoofdzaak bestaan uit kalkverbindingen, voornamelijk calciumcarbonaat.

**Soorten:** «Anstrude», «Brauwilliers», «caensteen», «Euville», «Jaumont», «Magny», «Massangis», «mergel», «portland», «Saint-Maximin», «Savonnières», «Solnhofener»

##### A.0.2.1.1 Anstrude

**Definitie:** «Anstrude»: witte «kalksteen» uit het Bathonien (Jura) die wordt gewonnen in het departement Yonne, Frankrijk. «Anstrude» is opgebouwd uit oölieten (bolletjes van kalk) en crinoïden die zijn samengegroeid door kristallijn calciet.

**Bepalingen:** «Anstrude jaune claire»: «variant» van «Anstrude».

\* Alleen de «variant» «Anstrude jaune claire» mag toegepast worden.

\* De steen die buiten wordt toegepast minstens een jaar over laten staan om het bergwater kwijt te raken; de steen is dan niet meer vorstgevoelig.

\* Scheuren en steken mogen niet voorkomen.

**Toelichting:** De steen is verkrijgbaar in de volgende afmetingen:

lang max. 3.000 mm;

breed max. 1.100 mm;

dik max. 1.000 mm.

«Anstrude» is verkrijgbaar in de «varianten» Anstrude roche jaune, Anstrude roche claire, Anstrude jaune claire en Anstrude blanc. De laatste drie soorten zijn niet vorstbestendig.

De steen wordt toegepast in plinten, sokkels, profielwerk, balustraden en beeldhouwwerk. De steen is geschikt om te «schuren», «frijnen» en «scharreren».

De steen patineert wit op de regenkant en zwart daar waar geen regen komt.

##### A.0.2.1.2 Brauwilliers

**Definitie** «Brauwilliers»: witte oölitische «kalksteen» uit het Tithonien (Jura) die gewonnen wordt in het departement Meuse, Frankrijk. De grondmassa is gelijkmatig van structuur en kleur, het breukvlak is ruw korrelig.

**Bepalingen:** «Brauwilliers liais»: «variant» van «Brauwilliers».

\* Alleen de «variant» «Brauwilliers liais» mag toegepast worden.

\* De steen moet gelijkmatig van kleur en structuur zijn.

\* Open «schelplagen» mogen niet voorkomen.

\* «witte aderen» mogen niet aanwezig zijn.

\* Het «leger» moet evenwijdig lopen aan het stelvlak.

\* «steken» en scheuren mogen niet aanwezig zijn.

**Toelichting:** De steen is verkrijgbaar in de volgende afmetingen:

lang max. 2.500 mm;

breed max. 1.100 mm;

dik max. 1.000 mm.

Naast «Brauwilliers liais» zijn ook de variaties Brauwilliers demi fine en Brauwilliers fine verkrijgbaar.

«schelplagen» kunnen geconcentreerd voorkomen. Ook kunnen «witte aderen» voorkomen.

De steen wordt toegepast in profielwerk, tracteringen, beeldhouwwerk.

De steen is geschikt om te «schuren», «schaven», «frijnen» en «scharreren».

«Brauwilliers» patineert blank op de regenkant en donker daar waar geen regen komt.

#### A.0.2.1.3 Savonnières

**Definitie:** «Savonnières»: witte oölitische «kalksteen» uit het Tithonien (Jura) die gewonnen wordt in het departement Meuse, Frankrijk. De grondmassa is gelijkmatig van structuur en kleur. Het breukvlak is ruw korrelig.  
«Savonnières demi fine»: «variant» van «Savonnières».

**Bepalingen:** \* Alleen de «variant» «Savonnières demi fine» mag toegepast worden.

\* De steen moet gelijkmatig van kleur en structuur zijn.

\* Open «schelplagen» mogen niet voorkomen.

\* «witte aderen» mogen niet aanwezig zijn.

\* Het «leger» moet evenwijdig lopen aan het stelvlak.

\* «steken» en scheuren mogen niet aanwezig zijn.

**Toelichting:** De steen is verkrijgbaar in de volgende afmetingen:

lang max. 2.500 mm;

breed max. 1.100 mm;

dik max. 1.000 mm.

Naast «Savonnières demi fine» zijn ook de «varianten» Savonnières fine en Savonnières liais verkrijgbaar.

Karakteristiek zijn de holle oöliteten. «schelplagen» kunnen geconcentreerd voorkomen. Ook kunnen «witte aderen» voorkomen.

De steen wordt toegepast in profielwerk, traceringen, beeldhouwwerk.

De steen is geschikt om te «schuren», «schaven», «frijnen» en «scharreren».

«Savonnières» patineert blank op de regenkant en donker daar waar geen regen komt.

#### A.0.2.1.4 Euville

**Definitie:** «Euville»: «kalksteen» uit het Oxfordien (Jura) die gewonnen wordt in het departement Meuse, Frankrijk. De steen heeft een grofkorrelige structuur en is opgebouwd uit vooral crinoïden en daarnaast stekels van zeeëgels, die samengegroeid zijn door kristallijne koolzure kalk. Het breukvlak is ruw korrelig met glanzende facetten van kristallijne kalk. Bruinkleurige en sponsachtige plekken kunnen voorkomen.

«Euville marbrier» en «Euville roche»: «varianten» van «Euville».

**Bepalingen:** \* Alleen de «varianten» «Euville marbrier» en «Euville roche» mogen toegepast worden.

\* Bruinkleurige en sponsachtige plekken mogen niet voorkomen.

\* De steen moet gelijkmatig van kleur en structuur zijn.

\* «kalklijnen» mogen voorkomen, maar scheuren en «steken» niet.

**Toelichting:** De steen is verkrijgbaar in de volgende afmetingen:

lang max. 3.000 mm;

breed max. 1.100 mm;

dik max. 1.250 mm.

Naast «Euville marbrier» zijn ook de «varianten» «Euville roche» en Euville construction verkrijgbaar.

«Euville roche» heeft een hogere drukvastheid dan de «Euville marbrier» en is daarom waarschijnlijk meer weersbestendig. Desondanks zal men voor fijn gedetailleerd werk eerder gebruik maken van «Euville marbrier».

«Euville» wordt toegepast in profielwerk, beeldhouwwerk, traceringen en balustraden.

De steen is geschikt om te «schuren», «frijnen», «scharreren», «spitsen» en «prikken».

«Euville» patineert blank op de regenkant en donker daar waar geen regen komt. De steen verweert ruw.

#### A.0.2.1.5 Magny

**Definitie:** «Magny»: «kalksteen» uit het Bajocien (Jura) die gewonnen wordt in het departement Côte d'Or, Frankrijk. Het breukvlak van de steen is fijnkorrelig. De steen vertoont aders en scheuren en «steken» komen veelvuldig voor.

«Magny roche claire»: «variant» van «Magny».

**Bepalingen:** \* Alleen de «variant» «Magny roche claire» mag toegepast worden.

\* De steen moet gelijkmatig van kleur en structuur zijn.

\* Aders mogen voorkomen.

\* Open structuur mag niet voorkomen.

\* Scheuren en «steken» mogen niet voorkomen.

**Toelichting:** De steen is verkrijgbaar in de volgende afmetingen:

lang max. 3.000 mm;

breed max. 1.200 mm;

dik max. 1.250 mm.

Naast «Magny roche claire» komt ook de «variant» Magny roche dorée voor. De steen wordt toegepast in profielwerk, traceringen, beeldhouwwerk, balustraden, afdekkingen en sokkels.

De steen is geschikt om te «schuren», «zoeten», «boucharderen», «frijnen», «scharren», «spitsen» en «prikken».

«Magny» patineert licht op de regenkant en donker daar waar geen regen komt.

#### A.0.2.1.6 Massangis

**Definitie:** «Massangis»: oölitische «kalksteen» uit het Bathonien (Jura) die gewonnen wordt in het departement Yonne, Frankrijk. De steen is fijnkorrelig en gelijkmatig poreus. De kleur is bruinachtig geel tot okergeel met een lichtelijk gewolkt oppervlak. Kiezlachtige 'doorns' komen voor en aderen kunnen aanwezig zijn.

«Massangis roche jaune»: «variant» van «Massangis».

«vaurion»: «variant van «Massangis».

**Bepalingen:** \* Ten behoeve van restauratie de «variant» «Massangis roche jaune» toepassen.

\* De steen moet gelijkmatig van kleur en structuur zijn.

\* Open structuren mogen niet voorkomen.

\* Aderen mogen voorkomen.

\* Kiezlachtige 'doorns' evenals scheuren en «steken» mogen niet voorkomen.

**Toelichting:** De steen is verkrijgbaar in de volgende afmetingen:

lang max. 3.000 mm;

breed max. 1.250 mm;

dik max. 1.250 mm.

Naast «Massangis roche jaune» zijn er de «varianten» Massangis roche jaune claire, Massangis claire en Massangis liais.

«vaurion» en «Massangis» zijn twee «varianten» van dezelfde formatie.

De steen wordt toegepast in profielwerk, traceringen, beeldhouwwerk, balustraden, sokkels en plinten.

De steen is geschikt om te «schuren», «zoeten», «boucharderen», «frijnen», «scharren», «spitsen» en «prikken».

«Massangis» patineert licht op de regenkant en donker daar waar geen regen komt.

#### A.0.2.1.7 Portland

**Definitie:**

«Portland»: oölitische «kalksteen» uit het Tithonien (Jura) die gewonnen wordt in Dorset, Engeland. De steen is fijnkorrelig van structuur. Het breukvlak is fijnkorrelig.

«Portland whitbed»: «variant» van «Portland», oölitische kalksteen met een vrij open structuur waarin veelvuldig schelpen voorkomen.

«Portland basebed»: «variant» van «Portland» met een fijnere en meer dichte structuur dan «Portland whitbed», waarin minder grote schelpen voorkomen.

«Portland roach»: «variant» van «Portland» met een grovere, meer open structuur dan «Portland whit bed», waarin kleine en grote, deels open schelpen voorkomen.

**Bepalingen:**

\*De steen moet gelijkmatig van kleur en structuur zijn.

\*Scheuren en «steken» en open «schelplagen» mogen niet voorkomen.

\*Grote verkiezelingen mogen niet voorkomen.

\*Het «leger» is vaak moeilijk vast te stellen en dient daarom gemarkeerd te worden.

**Toelichting:**

«Portland whit bed», «Portland base bed» en «Portland roach» zijn geschikt voor restauratiewerk.

De steen is verkrijgbaar in de volgende afmetingen:

lang max. 2.500 mm;

breed max. 1.300 mm;

dik max. 1.100 mm.

Portland wordt, afhankelijk van de variant, toegepast in paramentblokken (roach en whitbed), profielwerk (whitbed), traceringen (whitbed) en beeldhouwwerk (whitbed en basebed).

De steen is, afhankelijk van de variant, geschikt om te «schuren», «zoeten», «boucharderen», «frijnen», «scharren», «spitsen», «prikken» en «letters hakken».

Portland patineert wit op de regenkant en zwart daar waar geen regen komt.

#### A.0.2.1.8 Saint Maximin

**Definitie:**

«Saint Maximin»: «kalksteen» uit het Lutetien (Eoceen) die gewonnen wordt nabij Creil ten noorden van Parijs in het departement Oise, Frankrijk. De kleur is crème tot bruinbeige. De steen heeft een fijne open structuur en veel open spiraalvormige «schelpgaten».

«Saint Maximin roche liais très dur»: «variant» van «Saint Maximin».

**Bepalingen:**

\* Alleen de «variant» «Saint Maximin roche liais très dur» mag toegepast worden

\* De steen moet gelijkmatig van kleur en structuur zijn.

\* «steken» en scheuren mogen niet voorkomen.

\* Zachte delen van de bank mogen niet voorkomen.

**Toelichting:**

«Saint Maximin» is verkrijgbaar in de volgende afmetingen:

lang max. 2.000 mm;

breed max. 1.100 mm;

dik max. 500 mm.

Naast de «variant» «Saint Maximin roche liais très dur» bestaan de «varianten» Saint Maximin roche demi ferme, Saint Maximin roche ferme en Saint Maximin roche dure.

De steen wordt toegepast in profielwerk, traceringen, afdekkingen, sokkels, plinten, trappen en vloeren.

De steen is geschikt om te «schuren», «boucharderen», «frijnen», «scharren», «spitsen» en «prikken».

«Saint Maximin» patineert crème-grijs.

#### A.0.2.1.9 Jaumont

**Definitie:** «jaumont»: «kalksteen» uit de Jura die wordt gewonnen in de omgeving van Metz, Frankrijk. De steen is homogeen van structuur en opgebouwd uit talrijke kleine schaaldieren (met loep zichtbaar). De kleur is geel tot okergeel en bruine aderen komen voor.

**Bepalingen:** \* De steen moet homogeen van structuur zijn.  
\* «steken», scheuren en bruine aderen mogen niet voorkomen.  
\* Delen van «jaumont» waar geen kleine schaaldieren in voorkomen mogen niet toegepast worden.

**Toelichting:** De steen is verkrijgbaar in de volgende afmetingen:  
lang max. 2.000 mm;  
breed max. 800 mm;  
dik max. 600 mm.  
De steen wordt toegepast in profielwerk, traceringen, beeldhouwwerk, balustrades, sokkels en plinten.  
De steen is geschikt om te «boucharderen», «frijnen», «scharren», «spitsen» en «prikken».  
«jaumont» patineert geelachtig aan de regenkant en donker daar waar geen regen komt.

#### A.0.2.1.10 Solnhofener

**Definitie:** «Solnhofener»: «kalksteen» die gewonnen wordt nabij Solnhofen, Duitsland. De steen is beige tot lichtgeel van kleur met soms duidelijk zichtbare fossielen. Kenmerkend zijn de vlakken met een fijnmazig netwerk van mangaanuitbloeiingen ('varens'). De steen wordt doorgaans geleverd in gekloofde uitvoering.

**Bepalingen:** \* Scheuren en losse lagen mogen niet voorkomen.  
\* Het materiaal moet helder klinken.

**Toelichting:** Materiaal wordt geleverd als vloertegels in standaardmaten.  
lengte x breedte x dikte 500 x 500 x 13-29 mm<sup>3</sup>;  
lengte x breedte x dikte 300 x 300 x 10-12 mm<sup>3</sup>;  
lengte x breedte x dikte 250 x 250 x 7-9 mm<sup>3</sup>.  
De steen kent enkele kleurvarianten.  
De steen wordt toegepast in vloeren en plinten en wel breukruw, halfgeslepen, geheel geslepen of mat gepolijst.

#### A.0.2.1.11 Mergel

**Definitie:** «mergel»: «kalksteen» uit het Maastrichtien (Krijt) die gewonnen wordt in onderaardse groeven bij Sibbe, Zuid-Limburg, Nederland. De kleur van de steen varieert van wit tot oker. Het is een zeer zachte homogene steen. «schelplagen» komen voor. Het «leger» is vaak moeilijk te zien.

**Bepalingen:** \* «steken», scheuren en open «schelplagen» mogen niet voorkomen.  
\* Het «leger» moet aangegeven worden door de groevebaas.

**Toelichting:** De steen is verkrijgbaar in de volgende afmetingen:  
lang max. 800 mm;  
breed max. 500 mm;  
dik max. 500 mm.  
De steen wordt toegepast in raamtraceringen, montanten, paramentwerk, profiellijsten en gevelafdekkingen.  
De steen is geschikt om te «schaven», raspen en «schuren».  
«mergel» patineert grijs tot zwart.

#### **A.0.2.1.12 Caensteen**

**Definitie:** «caensteen»: zachte «kalksteen» uit het Bathonien (Jura) die gewonnen wordt ten zuiden van Caen, in Calvados, Normandië, Frankrijk. De steen is cremekleurig, rijk aan fossielen en zeer fijn van structuur.

**Toelichting:** De steen wordt toegepast in altaren en grafmonumenten, binnen. De steen is geschikt om te «schuren» en te raspen. «caensteen» kent binnen geen verweringsbeeld.

#### **A.0.2.1.13 Reffroy**

**Definitie** «Reffroy»: witte oölitische «kalksteen» uit het Tithonien (Jura) die gewonnen wordt in het departement Meuse, Frankrijk. De grondmassa is gelijkmatig van structuur en kleur, het breukvlak is ruw korrelig.

#### **A.0.2.1.14 St. Joire**

**Definitie** «St. Joire»: witte oölitische «kalksteen» uit het Tithonien (Jura) die gewonnen wordt in het departement Meuse, Frankrijk. De grondmassa is gelijkmatig van structuur en kleur, het breukvlak is ruw korrelig.

#### **A.0.2.1.15 Morley**

**Definitie** «Morley»: fijne, witte oölitische «kalksteen» uit het Tithonien (Jura) die gewonnen wordt in het departement Meuse, Frankrijk. De grondmassa is zeer gelijkmatig van structuur en kleur, het breukvlak is ruw korrelig.

**Toelichting:** Onderscheidend van andere oölitische «kalksteen» uit het gebied zijn de microscopische dolomietkristallen.

#### **A.0.2.1.16 Coutarnoux**

**Definitie** «Coutarnoux»: heterogene, wit-grijze tot gele, vrij fijnkorrelig «kalksteen» uit het Bathonien (Jura) die gewonnen wordt in het departement Yonne, Frankrijk. De steen is opgebouwd uit öolieten en bioklasten.

#### **A.0.2.1.17 Pouillenay**

**Definitie** «Pouillenay»: «kalksteen» uit het Bajocien (Jura) die gewonnen wordt in het departement Côte d'Or, Frankrijk. De steen is opgebouwd uit vrij grote crinoidenfragmenten die als beige fragmenten drijven in een (rood)bruine tot grijze matrix; af en toe komen hierin ook schelpfossielen voor.

**Toelichting:** De steen lijkt sterk op «Euville».

#### **A.0.2.1.18 Saint Pierre Aigle**

**Definitie:** «Saint Pierre Aigle»: wit tot crème «kalksteen» uit het Lutetien (Eoceen) die gewonnen wordt in het departement Oise, Frankrijk. De steen heeft een fijne open 'krijtachtige' structuur met open spiraalvormige «schelpgaten».

#### **A.0.2.1.19 Kunrader**

**Definitie:** «Kunrader»: massieve, dicht «kalksteen» uit het Maastrichtien (Krijt) die gewonnen wordt rond Voerendaal in Zuid-Limburg. De steen is wit tot gelig van kleur. Ook wel «Kunradersteen» genoemd

**Toelichting:** De steen wordt vaak in als breuksteen verwerkt.

#### A.0.2.1.20 Avesnes

**Definitie:** «Avesnes»: witte tot licht grijze soms licht geelgroene fijnkorrelige «kalksteen» uit het Krijt die gewonnen wordt bij Avesnes-le-Sec ten noordoosten van Cambrai, Frankrijk. De steen bestaat uit kleine fossielfragmenten. In de steen komen zeer fijne, goed afgeronde kwartskorreltjes voor. De steen bevat ook wat fosfaat en glauconiet.

**Toelichting:** De steen wordt vaak verward met «Baumberger»: het onderscheidt zich van deze steen door het voorkomen van grijze glauconietvlekken.

#### A.0.2.1.21 Crazannes

**Definitie:** «Crazannes»: «kalksteen» uit het Turonien (Krijt) die gewonnen wordt in het departement Charente-Maritime in Frankrijk. De steen wordt vaak aangeduid met de handelsnaam Anthéor.

#### A.0.2.2 Polijstbare kalksteen

**Definitie:** «polijstbare kalksteen»: «kalksteen» waarvan het oppervlak door «polijsten» glanzend afgewerkt kan worden.

**Toelichting:** In de praktijk worden polijstbare kalksteensoorten veelal aangeduid als 'marmer'. Geologisch is deze aanduiding onjuist, aangezien «marmer» een metamorfe kalksteen is.

**Soorten:** «Ascolaanse travertin», «Belgische hardsteen», «bois Jourdan», «Comblanchien», «griotte», «gris», «gris rosé», «Ierse hardsteen», «jura», «Kirchheimer muschelkalksteen», «Krensheimer muschelkalksteen», «marbre noir de Golzinne», «Napoleon», «Öland», «pierre de Vinalmont», «Romaanse travertin», «rouge royal», «Toscaanse travertin», «wasserstein»

#### A.0.2.2.1 Belgische hardsteen

**Definitie:** «Belgische hardsteen»: «polijstbare kalksteen» uit het Vroeg Carboon die gewonnen wordt in de Belgische Ardennen (o.m. in het Ourthebekken) en bij Soignies, provincie Henegouwen. De grondmassa van «Belgische hardsteen» is gelijkmatig donker van kleur waarin de versteningen van de doorsneden van crinoiden (stengelfragmenten van zeelies) zich als grijs-witte kringetjes aftekenen. Het breukvlak is ruwkorrelig. Kristallijne koolzure kalk kan geconcentreerd voorkomen in de vorm van «calcietplekken». Soms verraden deze vlekken de aanwezigheid van «oplossingsholtes» in de steen.

**Bepalingen:** \* In een aanvraag (bestek o.i.d) moet een bepaling staan omtrent de gewenste kwaliteit: A, B, C of D (zie toelichting).

\* Een teveel aan of te grote «calcietplekken» kunnen een reden zijn om de steen af te keuren.

\* «oplossingsholtes», «witte aderen», «roestkleurige draden», «zwarte draden» en «zwarte vlekken» mogen niet aanwezig zijn.

\* De «stylolieten» mogen niet dikker zijn dan een halve millimeter en moeten minimaal vier cm verwijderd zijn van het zichtvlak van de bewerkte steen. Verder moeten zij evenwijdig lopen aan het stelvlak en mogen geen water opnemen.

\* «dode steen» mag niet aanwezig zijn.

\* «steken» mogen niet aanwezig zijn.

\* zachte of niet hechtende fossielen mogen niet aanwezig zijn.

**Toelichting:** De steen is verkrijgbaar in de volgende afmetingen:

lang max.	4.500	mm;
breed max.	1.500	mm;
dik max.	900	mm.

Naast een eerste kwaliteit «Belgische hardsteen» zijn ook andere kwaliteiten verkrijgbaar. Men spreekt over vier kwaliteiten: A: uitzonderlijke kwaliteit, B: Bouwkwaliteit, C: Courante kwaliteit en D (niet nader omschreven).

De steen wordt toegepast in beeldhouwwerk, restauratiewerk, zoals pinakels, waterlijsten, goten, afdekkingen, afzaten, plinten en dergelijke. De steen is geschikt om te «schuren», «zoeten», «polijsten», «boucharderen», «frijnen», «scharren», «spitsen», «prikken», «letters hakken». Voor buiten is polijstwerk niet geschikt.

In de regel zal men voor beeldhouwwerk A-kwaliteit hardsteen toepassen, omdat stylolieten in de steen daarbij onwenselijk zijn, maar bijvoorbeeld voor dekzerken bij sluiscomplexen kan een mindere kwaliteit volstaan. «Belgische hardsteen» patineert grijs op de regenkant en donker daar waar geen regen komt.

#### A.0.2.2.2 Pierre de Vinalmont

**Definitie:** «pierre de Vinalmont»: «polijstbare kalksteen» uit het Viséen (Carboon) die wordt gewonnen in de omgeving van Namen in België. De grondmassa van «pierre de Vinalmont» is gelijkmatig donker van kleur. Het breukvlak is schelpvormig.

**Bepalingen:** \* In de aanvraag moet bepaald zijn welke kwaliteit «pierre de Vinalmont» toegepast mag worden (zie toelichting).

\* «stylolieten» mogen niet dikker zijn dan een halve millimeter, zij mogen niet doorlopen en moeten minimaal vier cm verwijderd zijn van het zichtvlak van de bewerkte steen. Verder moeten zij evenwijdig lopen aan het stelvlak en mogen geen water opnemen.

\* «kwartskogels» mogen voorkomen, mits de concentratie niet groter is dan 3 cm<sup>2</sup> per m<sup>2</sup>.

\* «pyriet» mag fragmentarisch aanwezig zijn.

\* «dode steen» mag niet aanwezig zijn.

\* «steken» mogen niet aanwezig zijn.

**Toelichting:** De steen is verkrijgbaar in de volgende afmetingen:

lang max. 2.000 mm;

breed max. 1.000 mm;

dik max. 800 mm.

Naast een eerste kwaliteit «pierre de Vinalmont» zijn ook een tweede en derde kwaliteit verkrijgbaar.

De steen wordt toegepast in beeldhouwwerk, restauratiewerk, zoals pinakels, waterlijsten, goten, afdekkingen, afzaten, plinten en dergelijke. Het is enige tijd als vervangsteen voor de verschillende soorten Naamse steen gebruikt bij restauraties in ons land. Er zijn echter meer alternatieven denkbaar, zoals de steen van Longpré en de Aachener Blaustein. Ook de petit granit du Bocq kan een aspect hebben dat dicht komt bij bepaalde gesteenten die onder de algemene noemer «Naamse steen» zijn geschaard.

De steen is geschikt om te «schuren», «zoeten», «polijsten», «boucharderen», «frijnen», «scharren», «spitsen», «prikken», «letters hakken». Voor buiten is «polijsten» niet geschikt.

«pierre de Vinalmont» verweert zilvergrijs op de regenkant en donker daar waar geen regen komt. In oude steen komen veelvuldig steken voor.

In «pierre de Vinalmont» kunnen «witte vlekken», «witte aderen», «zwarte aderen», «kwartskogels», «pyriet» en sporadisch ook fossielen voorkomen.



#### A.0.2.2.3 Ierse hardsteen

**Definitie:** «Ierse hardsteen»: «polijstbare kalksteen» die gewonnen wordt in het zuidoosten van Ierland. De grondmassa van «Ierse hardsteen» is gelijkmatig donker van kleur waarin de versteningen van de crinoiden zich als grijs-witte kringetjes aftekenen. Het breukvlak is ruwkorrelig.

**Bepalingen:**

- \* In de aanvraag moet bepaald zijn welke kwaliteit «Ierse hardsteen» toegepast mag worden (zie toelichting).
- \* Een teveel aan of te grote «calcietplekken» kunnen een reden zijn om de steen af te keuren.
- \* «oplossingsholtes», «witte aderen», «roestkleurige draden», «zwarte draden» en «zwarte vlekken» mogen niet aanwezig zijn.
- \* «stylolieten» mogen niet dikker zijn dan een halve millimeter, zij mogen niet doorlopen en moeten minimaal vier cm verwijderd zijn van van de bewerkte steen. Verder moeten zij evenwijdig lopen aan het stelvlak en mogen geen water opnemen.
- \* «pyriet» mag fragmentarisch aanwezig zijn.
- \* «dode steen» mag niet aanwezig zijn.
- \* «steken» mogen niet aanwezig zijn.

**Toelichting:** De steen is verkrijgbaar in de volgende afmetingen:

lang max.	3.000	mm;
breed max.	1.500	mm;
dik max.	900	mm.

Naast een eerste of AA-kwaliteit «Ierse hardsteen» zijn ook een tweede en derde kwaliteit of A- en B-kwaliteit, afhankelijk van de groeve, verkrijgbaar.

De steen wordt toegepast in beeldhouwwerk, restauratiewerk, zoals pinakels, waterlijsten, goten, afdekkingen, afzaten, plinten en dergelijke.

De steen is geschikt om te «schuren», «zoeten», «polijsten», «boucharderen», «frijnen», «scharren», «spitsen», «prikken» en «letters hakken». Voor buiten is «polijsten» niet geschikt.

«Ierse hardsteen» patineert lichtgrijs op de regenkant en donker daar waar geen regen komt.

In «Ierse hardsteen» kunnen «witte vlekken», «witte aderen», «stylolieten», «kwartskogels» en «pyriet» voorkomen.

Het verschil met «Belgische hardsteen» zit 'm onder meer in het luchtje bij het aanzagen (de Belgische ruikt naar zwavel, de Ierse niet).

#### A.0.2.2.4 Marbre noir de Golzinne

**Definitie:** «marbre noir de Golzinne»: «polijstbare kalksteen» uit het Carboon die gewonnen wordt in de omgeving van Namen in België (groeve bij het dorpje Mazy). De grondmassa van «marbre noir de Golzinne» is gelijkmatig en blauwzwart van kleur. Het breukvlak is messcherp en schelpvormig.

**Bepalingen:**

- \* De steen moet gelijkmatig van kleur zijn.
- \* «witte aderen», «stylolieten» dikker dan een halve mm en «steken» mogen niet voorkomen.

**Toelichting:** De steen is verkrijgbaar in de volgende afmetingen:

lang max.	2.000	mm;
breed max.	1.000	mm;
dik max.	500	mm.

De groeve bestaat uit vijf natuurlijke banken van dezelfde kwaliteit.

De steen wordt gezocht toegepast in vloertegels en trappen en gepolijst voor schoorsteenmantels en lambrizing. Verder wordt de steen gebruikt voor beeldhouwwerk.

De steen is geschikt om te «schuren», «zoeten», «polijsten», «boucharderen», «frijnen», «scharren», «spitsen», «prikken» «letters hakken».  
«marbre noir de Golzinne» verweert buiten wit.

#### A.0.2.2.5 Comblanchien

**Definitie:** «Comblanchien»: «polijstbare kalksteen» uit het Bathonien (Jura) die gewonnen wordt nabij Beaune (Côte d'Or) Frankrijk. Er kunnen fossielen en aderen (smal tot breed) in de steen voorkomen. Het breukvlak is glad. De steen heeft een leverkleur met een rozige gloed.

**Bepalingen:** \* De grondmassa van de steen moet homogeen zijn.

\* Aderen mogen voorkomen.

\* Open «leger» en scheuren mogen niet voorkomen.

**Toelichting:** De steen is verkrijgbaar in de volgende afmetingen:

lang max.	3.000	mm;
breed max.	1.100	mm;
dik max.	1.500	mm.

«Comblanchien» is verkrijgbaar in de variaties Comblanchien claire, Comblanchien légèrement moucheté en Comblanchien moucheté. Het voorkomen van fossielen is sterk afhankelijk van de variaties.

De steen wordt toegepast in vloeren, lambrizingen en profielwerk voor binnen.

De steen is geschikt om te «schuren», «zoeten», «polijsten», «boucharderen», «frijnen», «scharren» en «letters hakken».

#### A.0.2.2.6 Napoléon

**Definitie:** «Napoleon»: «polijstbare kalksteen» uit het Carboon die gewonnen wordt in de omgeving van Ferques, Pas de Calais in Noord-Frankrijk. Het gesteente is lichtbruin-beige van kleur, is sterk geaderd en gewolkt met witte vlekken; soms slecht vergroeid (open structuur).

**Bepalingen:** \* «steken», scheuren open «leger» en open gaten mogen niet voorkomen.

**Toelichting:** De steen is verkrijgbaar in de volgende afmetingen:

lang max.	2.500	mm;
breed max.	1.200	mm;
dik max.	1.200	mm.

Er zijn geen «varianten» van de steen. Waren er voorheen wel, bijvoorbeeld Napoléon tigré, Napoléon mélange, etc.

De steen wordt toegepast in schoorstenen, vloeren, wandbekleding en lijstwerk. De steen is geschikt om te «schuren», «zoeten» en «polijsten».

#### A.0.2.2.7 Romaanse travertijn

**Definitie:** «Romaanse travertijn»: «polijstbare kalksteen» uit het Holoceen die gewonnen wordt nabij Tivoli (Rome), Italië. De steen vertoont tegen het «leger» gezaagd een duidelijke gelaagdheid en heeft grote poriën. Het breukvlak is grofkorrelig.

**Bepalingen:** \* «steken», scheuren en poriën groter van 2 cm<sup>2</sup> mogen niet voorkomen.

**Toelichting:** De steen is verkrijgbaar in de volgende afmetingen:

lang max.	2.800	mm;
breed max.	1.400	mm;
dik max.	1.600	mm.

«Romaanse travertijn» kent drie «varianten»: Romano chiaro, beige van kleur met lichte aders, Romano classico, beige-bruin van kleur met aders en Romano noce, notenbruin van kleur met aders.

De steen wordt toegepast in vloeren, wandbekleding, plinten, basementen, kolommen, kapitelen, trappen en beeldhouwwerk.

De steen is geschikt om te «schuren», «zoeten», «polijsten», «frijnen», «scharreren». Materiaal mag voor binnen gestopt worden.  
«Romaanse travertin» verbleekt en wordt grover van structuur.

#### A.0.2.2.8 Toscaanse travertijn

**Definitie:** «Toscaanse travertijn»: «polijstbare kalksteen» uit het Pleistoceen tot Holoceen die gewonnen wordt nabij Serre di Rapolano in Toscane, Italië. De steen vertoont tegen het «leger» gezaagd een duidelijke gelaagdheid en heeft ongelijkmatig verdeelde grote poriën. Het breukvlak is grofkorrelig.

**Bepalingen:** \* «steken», scheuren en poriën groter van 2 cm<sup>2</sup> mogen niet voorkomen.

**Toelichting:** De steen is verkrijgbaar in de volgende afmetingen:

lang max.	2.800	mm;
breed max.	1.400	mm;
dik max.	1.600	mm.

«Toscaanse travertin» kent twee «varianten»: Toscano chiaro, beige van kleur met lichte aders en Toscano rapolano, beige-bruin van kleur met aders.

De steen wordt toegepast in vloeren, wandbekleding, plinten, basementen, kolommen, kapitelen, trappen en beeldhouwwerk.

De steen is geschikt om te «schuren», «zoeten», «polijsten», «frijnen» en «scharreren». Materiaal mag voor binnen gestopt worden.

«Toscaanse travertijn» verbleekt en wordt grover van structuur.

#### A.0.2.2.9 Ascolaanse travertijn

**Definitie:** «Ascolaanse travertijn»: «polijstbare kalksteen» die gewonnen wordt nabij Ascoli Piceno, Italië. De steen is ongelijkmatig van structuur en heeft grote poriën, groter dan «Toscaanse travertijn». Het breukvlak is grofkorrelig.

**Bepalingen:** \* «steken», scheuren en poriën groter van 2 cm<sup>2</sup> mogen niet voorkomen.

**Toelichting:** De steen is verkrijgbaar in de volgende afmetingen:

lang max.	2.800	mm;
breed max.	1.400	mm;
dik max.	1.600	mm.

«Ascolaanse travertin» kent twee «varianten»: Ascolano chiaro, beige van kleur met lichte aders en Ascolano dorato, beige van kleur met witte strepen.

De steen wordt toegepast in vloeren, wandbekleding, plinten, basementen, kolommen, kapitelen, trappen en beeldhouwwerk.

De steen is geschikt om te «schuren», «zoeten», «polijsten», «frijnen» en «scharreren». Materiaal mag voor binnen gestopt worden.

«Ascolaanse travertin» verbleekt en wordt grover van structuur.

#### A.0.2.2.10 Jura

**Definitie:** «jura»: «polijstbare kalksteen» die gewonnen wordt nabij Titting-Eichstätt, Duitsland. De steen kent diverse «varianten».

«jura grau»: «variant van «jura», met een leverkleurige ondergrond met talrijke fossielen. Zeer dunne korte aderen.

«jura gelb»: «variant» van «jura» met een beige ondergrond met gelige vlekken. Zeer dunne korte aderen.

«jura gelbgebänderd»: «variant» van «jura» met een beige ondergrond met oker tot bruine aderen. Zeer dunne korte aderen.

«jura graugelbbunt»: «variant van «jura» met een kleur en structuur die een combinatie is van de drie voorgaande «varianten». Zeer dunne korte aderen.

**Bepalingen:** \* «steken», scheuren, open gaten en ijzerconcentraties mogen niet voorkomen.

**Toelichting:** De steen is verkrijgbaar in de volgende afmetingen:

lang max.	2.800	mm;
breed max.	1.500	mm;
dik max.	1.200	mm.

De steen wordt toegepast in vloeren, plinten, sokkels, kolommen en wandbekleding.

De steen is geschikt om te «schuren», «zoeten», «polijsten», «boucharderen», «frijnen», «scharreren», «spitsen», «prikken» en «letters hakken».

«jura» wordt buiten vaal van kleur.

#### A.0.2.2.11 Griotte

**Definitie:** «griotte»: «polijstbare kalksteen» uit het Devoon die wordt gewonnen nabij Philipville in de Belgische Ardennen.  
«griotte fleuri»: «variant» van «griotte» met een bruinachtig rode (leverkleur) ondergrond met grote witgrijze aderen en vlekken  
«griotte imperial»: «variant» van «griotte» die wat rustiger en uniformer van kleur en structuur is dan «griotte fleuri».  
«griotte rouge foncé»: «variant» van «griotte» met een éénkleurig donkerrood font.

«griotte rouge demi foncé»: «variant» van «griotte» met een éénkleurig roodkleurig font, iets lichter dan het font van «griotte rouge foncé».

**Bepalingen:** \* Alleen «griotte» van de eerste kwaliteit mag worden toegepast.

\* Scheuren en open gaten mogen niet voorkomen.

\* Het materiaal moet vrij zijn van kleiachtige niet vergroeide lagen.

**Toelichting:** De steen is verkrijgbaar in de volgende afmetingen:

lang max.	2.700	mm;
breed max.	1.500	mm;
dik max.	1.200	mm.

De steen wordt toegepast in plinten, basementen, consoles, wandbekleding, vloeren, zuilen en kapitelen.

De steen is geschikt om te «zoeten», «polijsten», «frijnen» en «letters hakken».

«griotte» verbleekt wanneer het buiten wordt toegepast.

#### A.0.2.2.12 Rouge royal

**Definitie:** «rouge royal»: «polijstbare kalksteen» uit het Devoon die gewonnen wordt nabij Philipville in Zuid-België. De steen heeft een steenrode ondergrond met grijswitte wolkachtige vlekken. De steen kent twee «varianten».

«rouge royal clair»: «variant» van «rouge royal» met een lichte kleur.

«rouge royal foncé»: «variant» van «rouge royal» met een donkerder kleur.

**Bepalingen:** \* Alleen «rouge royal» van de eerste kwaliteit mag worden toegepast.

\* Scheuren en open gaten mogen niet voorkomen. Het materiaal moet vrij zijn van kleiachtige niet vergroeide lagen.

**Toelichting:** De steen is verkrijgbaar in de volgende afmetingen:

lang max.	2.700	mm;
breed max.	1.500	mm;
dik max.	1.200	mm.

De steen wordt toegepast in plinten, basementen, consoles, wandbekleding, vloeren, zuilen en kapitelen.

De steen is geschikt om te «zoeten», «polijsten», «frijnen» en «letters hakken».

«rouge royal» verbleekt wanneer het buiten wordt toegepast.

Rouge royal foncé wordt ook aangeduid als rouge royal vijf.

#### A.0.2.2.13 Gris

**Definitie:** «gris»: «polijstbare kalksteen» die gewonnen wordt in Zuid-België. De steen heeft een groenachtig grijze ondergrond met witte en grijze plekken, soms met een zwarte accentuering, en witte aderen.

«gris Versailles»: «variant» van «gris», uit de groeve van Rochefontaine.

«gris Saint-Edouard»: «variant» van «gris» uit de groeve van Hautmont.

**Bepalingen:** \* Alleen «gris» van de eerste kwaliteit mag worden toegepast.

\* Scheuren en open gaten mogen niet voorkomen en het materiaal moet vrij zijn van kleiachtige niet vergroeide lagen.

**Toelichting:** De steen is verkrijgbaar in de volgende afmetingen:

lang max. 2.700 mm;

breed max. 1.500 mm;

dik max. 1.200 mm.

De steen wordt toegepast in plinten, basementen, consoles, wandbekleding, vloeren, zuilen en kapitelen.

De steen is geschikt om te «zoeten», «polijsten», «frijnen» en «letters hakken».

«gris» verbleekt wanneer het buiten wordt toegepast.

#### A.0.2.2.14 Gris rosé

**Definitie:** «gris rosé»: «polijstbare kalksteen» die gewonnen wordt in Zuid-België. De steen heeft een rode tot grijsrode ondergrond met grijswitte wolkachtige vlekken.

«gris rosé Byzantin»: «variant» van «gris rosé» met rond de fossielen zwarte strepen.

**Bepalingen:** \* Alleen «gris rosé» van de eerste kwaliteit mag worden toegepast.

\* Scheuren en open gaten mogen niet voorkomen en het materiaal moet vrij zijn van kleiachtige niet vergroeide lagen.

**Toelichting:** De steen is verkrijgbaar in de volgende afmetingen:

lang max. 2.700 mm;

breed max. 1.500 mm;

dik max. 1.200 mm.

De steen wordt toegepast in plinten, basementen, consoles, wandbekleding, vloeren, zuilen en kapitelen.

De steen is geschikt om te «zoeten», «polijsten», «frijnen» en «letters hakken».

«gris rosé» verbleekt wanneer het buiten wordt toegepast.

#### A.0.2.2.15 Öland

**Definitie:** «Öland»: «polijstbare kalksteen» uit het Ordovicium die gewonnen wordt in Öland, Zweden. De steen is rood en/of grijsgroen van kleur en fijnkorrelig.

**Bepalingen:** \* «steken», scheuren en «zwarte aders» mogen niet voorkomen.

**Toelichting:** De steen is verkrijgbaar in de volgende afmetingen:

lang max. 2.000 mm;

breed max. 1.000 mm;

dik max. 250 mm.

De steen wordt toegepast in vloertegels en grafzerken.

De steen is geschikt om te «schuren», «zoeten», «boucharderen», «frijnen», «scharreren» en «letters hakken».

De groene «variant» is niet vorstbestendig.

#### A.0.2.2.16 Bois Jourdan

**Definitie:** «bois Jourdan»: «polijstbare kalksteen» die gewonnen wordt in het departement Mayenne, Frankrijk. De steen is contrastrijk van kleur met een vlekkerige en wolkachtige grondmassa. De grondkleur is zwart tot lichtgrijs met donker rode vlekken en strepen.

**Bepalingen:** \* Scheuren mogen niet voorkomen.

\* De steen mag niet buiten (aan het exterieur of aan buiten opgestelde objecten) toegepast worden.

**Toelichting:** De steen is verkrijgbaar in de volgende afmetingen:

lang max.	2.400	mm;
breed max.	1.200	mm;
dik max.	1.200	mm.

De steen wordt toegepast in vloeren, plinten, trappen, schoorsteenmantels, lijstwerk, doch alleen binnenwerk.

De steen is geschikt om te «schuren», «zoeten» en «polijsten».

#### A.0.2.2.17 Krensheimer Muschelkalksteen

**Definitie:** «Krensheimer Muschelkalksteen»: «polijstbare kalksteen» die gewonnen wordt bij Krensheim in de omgeving van Würzburg, Duitsland. De steen heeft een bruinachtig grijze ondergrond, wisselt per laag van kleur, en heeft een fijne adering. De steen is opgebouwd uit talloze resten van schelpen, is vaak duidelijk gelaagd en is homogeen van structuur en kwaliteit. Het breukvlak is grofkorrelig.

**Bepalingen:** \* «steken», scheuren en «leemgaten» mogen niet voorkomen.

**Toelichting:** De steen is verkrijgbaar in de volgende afmetingen:

lang max.	2.000	mm;
breed max.	1.000	mm;
dik max.	600	mm.

De steen wordt toegepast in beeldhouwwerk, restauratiewerk zoals pinakels, waterlijsten, afdekkingen, afzaten, plinten, gevellijsten en kolommen en dergelijke.

De steen is geschikt om te «schuren», «zoeten», «polijsten», «boucharderen», «frijnen», «scharreren», «spitsen» en «prikken».

«Krensheimer muschelkalksteen» patineert lichtgrijs en vormt een gipskorst op de zijden waar de steen niet wordt beregend.

#### A.0.2.2.18 Kirchheimer Muschelkalksteen

**Definitie:** «Kirchheimer Muschelkalksteen»: «polijstbare kalksteen» die gewonnen wordt in de omgeving van Würzburg, Duitsland. De steen heeft een geelroodbruine of bruingrijze ondergrond, wisselt per laag van kleur, en heeft een grove adering. De steen is opgebouwd uit talloze schelpresten, is vaak duidelijk gelaagd en is meestal homogeen van structuur en kwaliteit.

**Bepalingen:** \* «steken», scheuren en «leemgaten» mogen niet voorkomen.

\* De toe te passen «Kirchheimer muschelkalksteen» moet «kernsteen» zijn. In dit geval is de «kernsteen» (Kernstein) de dikste bank die geëxploiteerd wordt.

**Toelichting:** De steen is verkrijgbaar in de volgende afmetingen:

lang max.	2.400	mm;
breed max.	1.400	mm;
dik max.	600	mm.

De steen wordt toegepast in beeldhouwwerk, restauratiewerk zoals pinakels, waterlijsten, afdekkingen, afzaten, plinten, gevellijsten en kolommen en dergelijke.

De steen is geschikt om te «schuren», «zoeten», «polijsten», «boucharderen», «frijnen», «scharren», «spitsen» en «prikken».

«Kirchheimer muschelkalksteen» patineert lichtgrijs en vormt een gipskorst op de zijden waar de steen niet wordt beregend.

#### A.0.2.2.19 Wasserstein

**Definitie:** «wasserstein»: «polijstbare kalksteen» (chemisch sediment) die gewonnen werd uit Romeinse aquaducten. Wasserstein of kalksinter is gevormd door neerslag van kalk uit zoet water en lijkt op een gekleurde (bruingeel gebande) variant van dichte travertijn.

#### A.0.2.2.20 Cannstätter travertijn

**Definitie:** «Cannstätter travertijn: geel-bruine «polijstbare kalksteen» die gewonnen wordt bij Bad Cannstadt in Baden-Württemberg in Duitsland.

#### A.0.2.2.21 Langensalza travertijn

**Definitie:** «Langensalza travertijn: «polijstbare kalksteen» uit het Holoceen die gewonnen wordt bij Bad Langensalza in Thüringen in Duitsland.

#### A.0.2.3 Zandsteen

**Definitie:** «zandsteen»: «sedimentaire natuursteen» gevormd uit aan elkaar gekitte zandkorrels (overwegend kwarts). De korrels kunnen bij elkaar gehouden worden doordat ze in elkaar grijpen, of door de aanwezigheid van een bindmiddel in de vorm van kleimineralen, carbonaat of kiezel.

**Soorten:** «Bentheimer zandsteen», «Obernkirchner zandsteen», «Udelfanger zandsteen», «Maulbronner», «Heilbronner», «Rakowicze», «Neubrunner»

#### A.0.2.3.1 Udelfanger zandsteen

**Definitie:** «Udelfanger zandsteen»: «zandsteen» uit de Midden Trias die gewonnen wordt bij Udelfangen, ten noordwesten van Trier, Duitsland. De steen is geelgroen of geelrood van kleur en bevat vaak wat leem. Het breukvlak is fijnkorrelig

**Bepalingen:** \* «leemlagen», «steken» en scheuren mogen niet voorkomen.

**Toelichting:** De steen is verkrijgbaar in de volgende afmetingen:

lang max. 2.000 mm;

breed max. 1.000 mm;

dik max. 800 mm.

Het is buitengewoon belangrijk om de steen te keuren op de aanwezigheid van leemlagen. Goede Udelfanger zandsteen vertoont geen gelaagdheid wanneer deze wordt doorgezaagd op het «leger». Door de toepassing van Udelfanger zandsteen met leemlagen in de laatste 3 decennia van de 19<sup>de</sup> eeuw heeft de steen een slechte naam gekregen, omdat deze toepassingen al spoedig niet weersbestendig bleken.

De steen wordt toegepast in paramentwerk, gevelplinten, raamtraceringen, montanten en beeldhouwwerk.

De steen is geschikt om te «schuren», «zoeten», «boucharderen», «frijnen», «scharren», «spitsen», «prikken» en «letters hakken».

«Udelfanger zandsteen» patineert donker op de regenkant.

#### A.0.2.3.2 Obernkirchner zandsteen

**Definitie:** «Obernkirchner zandsteen»: «zandsteen» uit het Berriasien (Krijt) die gewonnen wordt op de Bückeberge ten westen van Hannover, Duitsland. De steen heeft een gele ondergrond met lichtbruine strepen van ijzerhydroxiden en een zwakke adering en is homogeen van structuur, kleur en kwaliteit. Het breukvlak is fijnkorrelig.

**Bepalingen:** \* «steken» en scheuren mogen niet voorkomen.

**Toelichting:** De steen is verkrijgbaar in de volgende afmetingen:

lang max. 2.500 mm;

breed max. 1.200 mm;

dik max. 500 mm

«Obernkirchner zandsteen» komt ook voor onder de namen Bückberger zandsteen, Stadhagener zandsteen, Bremer zandsteen en Wezer zandsteen.

«Obernkirchner zandsteen» wordt toegepast in beeldhouwwerk, restauratiewerk zoals pinakels, waterlijsten, afdekkingen, afzaten, plinten, gevellijsten en kolommen en dergelijke.

De steen is geschikt om te «schuren», «zoeten», «boucharderen», «frijnen», «scharreren», «spitsen», «prikken» en «letters hakken».

«Obernkirchner zandsteen» patineert donker tot zwart op de regenkant.

#### A.0.2.3.3 Bentheimer zandsteen

**Definitie:** «Bentheimer zandsteen»: «zandsteen» uit het Valanginien (Krijt) die gewonnen wordt nabij Bentheim, Duitsland. De steen heeft een geelgrijze tot witte ondergrond bestaande uit kwartskorrels met een middelmatige grove korrel. Door oxidatie van ijzerhoudende bestanddelen kunnen roodbruine strepen aanwezig zijn. De steen is homogeen van structuur, kleur en kwaliteit.

**Bepalingen:** \* «reeleger», «sliklagen», «leemgaten», «steken» en scheuren mogen niet voorkomen.

**Toelichting:** De steen is verkrijgbaar in de volgende afmetingen:

lang max. 2.500 mm;

breed max. 1.200 mm;

dik max. 1.000 mm.

De steen wordt toegepast in beeldhouwwerk, restauratiewerk zoals pinakels, waterlijsten, afdekkingen, afzaten, plinten, gevellijsten en kolommen en dergelijke.

De steen is geschikt om te «schuren», «zoeten», «boucharderen», «frijnen», «scharreren», «spitsen», «prikken» en «letters hakken».

«Bentheimer zandsteen» patineert donker tot zwart op de regenkant.

#### A.0.2.3.4 Nivelsteiner

**Definitie:** «Nivelsteiner»: bijzonder zuivere, witte «zandsteen» uit het Mioceen die gewonnen wordt nabij Herzogenrath in Duitsland, over de grens bij Kerkrade

#### A.0.2.3.5 Maulbronner

**Definitie:** «Maulbronner»: «zandsteen» uit het de Boven Trias (Keuper) die gewonnen wordt Maulbronn in Baden-Württemberg in Duitsland. Het is een onzuivere zandsteen met klei- en ijzerhoudend bindmiddel. kwarts De steen kent verschillende kleurvarianten, waarvan geel, geel gevlamd en rood gevlamd de belangrijkste zijn.

**Toelichting:** De steen behoort tot de groep zandstenen die in Duitsland te samen als Schilfsandstein aangeduid wordt.



Een deel van de Maulbronner is niet echt weersbestendig. Afzanden, afschilferen en afbladderen treedt met name op parallel aan het groefleger.

#### A.0.2.3.6 Heilbronner

**Definitie:** «Heilbronner»: groenig bruinige, glimmerhoudende «zandsteen» uit het Boven Trias (Keuper) die gewonnen wordt nabij Heilbronn in Duitsland.

**Toelichting:** De steen behoort tot de groep zandstenen die in Duitsland samen als Schilfsandstein aangeduid wordt.

#### A.0.2.3.7 Kolenzandsteen

**Definitie:** «kolenzandsteen»: geel-bruine, glimmerhoudende «zandsteen» uit het Laat Carboon die op kleine schaal gewonnen werd rond Epen in Zuid-Limburg en op grotere schaal in aangrenzend België.

**Toelichting:** De steen is vaak wat schilferig.

#### A.0.2.3.8 Neubrunner

**Definitie:** «Neubrunner»: beige «zandsteen» uit het Boven Trias (Keuper) die gewonnen wordt nabij het plaatsje Neubrunn in de Haßberge in Unterfranken. Karakteristiek zijn kleine rode ijzerhoudende veldspaten, die 20 à 30% van het gesteente uitmaken. Behalve kwarts en veldspaten komen donkergroene glauconiet en muscoviet voor.

**Toelichting:** Het gesteente is ook wel als *Weißer Mainsandstein* aangeduid. Een sterk verwante zandsteen is de *Schönbrunner zandsteen*.

#### A.0.2.3.9 Rakowicze

**Definitie:** «Rakowicze»: zuivere, wit tot beige «zandsteen» uit het Boven-Krijt die gewonnen wordt in het Lwówek Śląski district in Silezië, Polen.

**Toelichting:** Het gesteente is ook wel als *Rackwitzer sandstein* aangeduid.

#### A.0.2.3.10 Rode Mainzandsteen

**Definitie:** «rode Mainzandsteen»: veldspaat- en glimmerhoudende rode zandsteen uit de Trias in het Maingebied in Duitsland. Karakteristiek zijn de duidelijke gelaagdheid, het voorkomen van putjes en krasgelaagdheden. De steen heeft een klei- en ijzerhoudend bindmiddel.

**Toelichting:** De rode zandstenen in de Romaanse architectuur worden in de regel geduid als afkomstig uit het Maingebied, hoewel hierbij wel vraagtekens gezet kunnen worden.

#### A.0.2.4 Zandige kalksteen

**Definitie:** «zandige kalksteen»: «sedimentaire natuursteen» gevormd uit een mengsel van (hoofdzakelijk) kalk en zand.

**Toelichting:** In de praktijk (vooral buiten Nederland) wordt ook gesproken van kalkzandsteen. Omdat dit verwarring kan veroorzaken (kalkzandsteen is immers ook de benaming van een kunststeen), is hier gekozen voor de term «zandige kalksteen». In het geval van de «Gobertange» of de «Balegemse steen» kan inderdaad ook geologisch van een «zandige kalksteen» worden gesproken. In het geval van de «Baumberger kalksteen» is deze keuze niet geheel terecht, doordat in sommige variëteiten het hoofdbestanddeel kwarts is. In Duitsland wordt dan ook meestal van Baumberger Sandstein gesproken. Het feit dat de kalkrijke «Baumberger kalksteen» in Nederland in hoofdzaak voor sculpturen is toegepast, en deze steen werd bewerkt als «mergel», verklaart de keuze voor de term «zandige kalksteen».

Soorten: «Balegemse steen», «Baumberger kalksteen», «Gobertange», «Anröchte»

#### A.0.2.4.1 Balegemse steen

**Definitie:** «Balegemse steen»: «zandige kalksteen» uit het Eoceen die gewonnen wordt nabij het dorp Balegem in de provincie Oost-Vlaanderen, België. De steen is kwartshoudend, groenachtig bruin of blond van kleur en heeft een meestal duidelijk zichtbaar horizontaal «leger». De «Balegemse steen» bevat plaatselijk vrij grote schelpen. De steen wordt gevonden in schollen met een harde kern tussen zandlagen.

**Bepalingen:** \* Zachte delen van schollen mogen niet toegepast worden.  
\* «steken» en scheuren en slecht verkitte «schelplagen» mogen niet voorkomen.

**Toelichting:** De steen is verkrijgbaar in de volgende afmetingen:

lang max.	800 mm;
breed max.	600 mm;
dik max.	200 mm.

De kern van de Balegemse steen is doorgaans blauwachtig van kleur, zeer hard en onderscheidt zich van de zachtere gedeelten van de steen door roestkleurige ringen. Ook de versteende groengele, gesloten gedeelten van de steen zijn bruikbaar. De meer open gedeelten met talrijke schelpen moeten vermeden worden wanneer zij niet goed verkit zijn.

De steen wordt toegepast in hoekblokken, raamomlijstingen, plinten, waterlijsten, traptreden en muurblokken.

De steen is geschikt om te «schuren», «zoeten», «polijsten», «boucharderen», «frijnen», «scharren», «spitsen» en «prikken».

«Balegemse steen» patineert oker geel, de verwerking begint met korstvorming langs de voegen.

#### A.0.2.4.2 Gobertange

**Definitie:** «Gobertange»: «zandige kalksteen» uit het Eoceen die gewonnen wordt in de omgeving van Jodoigne, België. De steen is geelachtig wit van kleur, soms met bruine strepen of gewolkt. Kenmerkend is de fijne, soms onderbroken lijntekening van het «leger». Schelpenknollen van ruim drie vierkante centimeter komen voor; deze kunnen uit elkaar vallen.

**Bepalingen:** \* Alleen zogenaamde «kernsteen» mag worden toegepast.

**Toelichting:** De steen is beperkt leverbaar. «Gobertange» wordt gewonnen in schollen van 30 tot 50 cm dikte, waarvan eenderde deel «kernsteen» is en gebruikt kan worden.

De steen wordt toegepast in plinten, gevelstenen, paramentwerk, afdekkingen en vloeren, zelden voor beeldhouwwerk.

De steen is geschikt om te «schuren», «zoeten», «polijsten», «boucharderen», «frijnen», «scharren».

«Gobertange» patineert wit op de regenkant en zwart waar geen regen komt.

#### A.0.2.4.3 Baumberger kalksteen

**Definitie:** «Baumberger kalksteen»: «zandige kalksteen» uit het Laat-Krijt die gewonnen wordt in de heuvelrug Baumberge, in de omgeving van Billerbeck en Havixbeck, 20 km ten westen van Munster, Duitsland. De steen is crème- tot okerkleurig, bevat donkergroene of bruine spikkels van glauconiet en is gelijkmatig en fijn van structuur. Van oudsher worden een aantal varianten onderscheiden, die evenwel lang niet in altijd in alle groeven gelijk ontwikkeld zijn en deels ook kunnen ontbreken:

«fliess»: «variant» van «Baumberger kalksteen», afkomstig uit de

bovenste banken. Deze steen is blond van kleur, fijnkorrelig en redelijk zacht.

«lappen»: «variant» van «Baumberger kalksteen», afkomstig uit de middelste banken. Deze steen is soms meer grijs van kleur en vaak wat harder dan de «fliess».

«paol»: «variant» van «Baumberger kalksteen», afkomstig uit de onderste bank. Eveneens grijs van kleur. Deze bank bevat het hoogste kwartsgehalte en is in het algemeen harder dan «lappen» en «fliess».

Toelichting: «Baumberger kalksteen» wordt ook wel Munstersteen genoemd.  
«fliess» wordt toegepast in grafmonumenten en beeldhouwwerk binnen, want de steen is in veel gevallen niet vorstbestendig. «lappen» is te gebruiken voor elk steen- of beeldhouwwerk, binnen of buiten. «paol» tenslotte, wordt gebruikt voor vloerplaten.  
De steen is geschikt om te «schuren», «zoeten», «polijsten», «boucharderen», «frijnen», «scharren», «spitsen», «prikken» en «letters hakken».  
«Baumberger kalksteen» kleurt op den duur meer naar oker en vormt gipskorsten op de kant waar de steen niet beregend.  
«Baumberger kalksteen» wordt makkelijk verward met «Avensnes» kalksteen.

#### A.0.2.4.4 Anröchte

**Definitie:** «Anröchte»: groene tot blauwgroene «zandige kalksteen» uit het Turonien (Krijt) die gewonnen wordt bij Anröchte bij Soest in Westfalen, Duitsland. De steen bestaat naast kwarts uit calciet en een paar procent glauconiet dat voor het groene uiterlijk zorgt.

Toelichting: «Anröchte» wordt ook wel *Anröchter Grünstein* of *Anröchter Dolomit* genoemd en is in Nederland enige tijd verhandeld als *Nibostone*. De naam *Anröchte Dolomit* is onjuist aangezien dit mineraal in de steen niet voorkomt. Sommige banken verweren schilferig, in het bijzonder als ze gebouchardeerd zijn.

#### A.0.2.5 Albast

**Definitie:** «albast»: «sedimentaire natuursteen» gevormd door de omzetting van anhydrietzouten (calciumsulfaat) onder opname van water.

Toelichting: De naam «albast» wordt ook gebruikt voor bepaalde marmerachtige gesteenten die een afwijkende chemische samenstelling hebben dan de steen waar hier op bedoeld wordt.

Soorten: «Spaanse albast», «Nottingham albast»

##### A.0.2.5.1 Spaanse albast

**Definitie:** «Spaanse albast»: «albast» uit Spanje, gevormd door de omzetting van gipsafzettingen onder opname van water.

Toelichting: «Nottingham albast», de soort albast die vanouds in Nederland werd gebruikt, is niet meer leverbaar; in de nog bestaande gipsgroeve bij Fauld wordt geen albast meer gewonnen. Volterra, Italië heeft een afwijkende soort albast, maar ook deze wordt niet meer gewonnen. De albast die in Volterra te koop is «Spaanse albast». Deze is geheel wit van kleur.

##### A.0.2.5.2 Nottingham albast

**Definitie:** «Nottingham albast»: «albast» uit de Boven Trias (Keuper) van Nottingham, Engeland, gevormd door de omzetting van anhydrietzouten (calciumsulfaat) onder opname van water. De steen heeft een witgelige tot grijswitte ondergrond met rode tot roodbruine aders. De steen wordt gevonden in vormloze knollen met een diameter van gemiddeld 50 cm tot

**bij uitzondering 100 cm. Kenmerkend is de penetratie van licht tot enkele centimeters diep in het gesteente.**

Toelichting: «Nottingham albast» is de soort albast die in Nederlandse monumenten is toegepast. Deze steen is niet meer leverbaar, aangezien in de gipsgroeve bij Fauld in Engeland geen albast meer wordt gewonnen (zie verder onder «Spaanse albast»). De steen was verkrijgbaar in de volgende afmetingen:

lang max.	2.000	mm;
breed max.	800	mm;
dik max.	500	mm.

De steen werd toegepast in beeldhouwwerk, binnen.  
De steen is geschikt om te «zoeten» en «polijsten».  
«Nottingham albast» lost op in water.

#### A.0.2.6 IJzeroer

**Definitie: «ijzeroer»: recent gevormde «sedimentaire natuursteen» die gewonnen werd in het zuiden, midden en oosten van Nederland. Het is een vast en gesloten materiaal. De kleur varieert van donkerbruin tot oker.**

Toelichting: De steen is verkrijgbaar in de volgende afmetingen:

lang max.	600	mm;
breed max.	400	mm;
dik max.	250	mm.

De dikte kan sterk variëren.  
«ijzeroer» is ook bekend onder de namen ijzeroersteen, ijzersteen, bruinijzersteen, bruinijzererts, limoniet, moeraserts, moerasijzererts, moddererts, poelerts, velderts, weide-erts en zodenijzersteen. De steen is niet meer in productie.  
De steen wordt toegepast in vlakke gevels bij romaanse kerken en vestingwerken.  
De steen is geschikt om ruw te «spitsen».  
«ijzeroer» kent geen verweringsbeeld.

#### A.0.3 Metamorfe natuursteen

**Definitie: «metamorfe natuursteen»: «natuursteen» gevormd door omzetting van een «stollingsgesteente» of een «sedimentaire natuursteen». Door hoge drukken en temperaturen is een wijziging van de structuur en mineraalinhoud opgetreden.**

Soorten: «marmer», «kwartsiet», «ophicalciet»

##### A.0.3.1 Marmer

**Definitie: «marmer»: «metamorfe natuursteen» waarvan de grondmassa en het bindmiddel in hoofdzaak bestaan uit carbonaten.**

**«Polijstbare kalkstenen» worden in de natuursteenhandel ook vaak «marmer» genoemd.**

Soorten: «arabescato», «bardiglio», «bianco Carrara», «cipollino», «giallo di Siena», «portoro», «rosa portogallo», «rosso antico», «rosso Verona»

##### A.0.3.1.1 Arabescato

**Definitie: «arabescato»: «marmer» dat gewonnen wordt in de Apennijnen ten noorden van Carrara, Italië. De steen is altijd geaderd. De ondergrond is wit met gekleurde aderen die variëren van beige, rood, bruin, groen, grijs tot zwart. Het breukvlak is suikerkorrelig.**

**Bepalingen:** \* «arabescato» moet vrij zijn van «steken» en scheuren, open gaten en «pyriet».

**Toelichting:** De steen is verkrijgbaar in de volgende afmetingen:

lang max. 2.600 mm;

breed max. 1.400 mm;

dik max. 1.500 mm.

«arabescato» komt voor in de «varianten» arabescato garfagnana, arabescato vagli, arabescato cervaiole, arabescato arni en calacatta arni, calacatta oro, calacatta vagli.

De steen wordt toegepast in vloeren, schoorsteenmantels, wandbekleding, sokkels, kolommen, kapitelen en trappen, veelal binnenwerk.

De steen is geschikt om te «schuren», «zoeten», «polijsten», «boucharderen», «frijnen», «scharren» en «letters hakken».

«arabescato» kent binnen geen verwerking. Buiten patineert het vaal van kleur daar waar geen regen komt en op de regenkant zwart, aderen spoelen uit.

#### A.0.3.1.2 Bardiglio

**Definitie:** «bardiglio»: «marmer» dat gewonnen wordt in de Apennijnen tussen Carrara en Luca, Italië.

«bardiglio imperiale»: «variant» van «bardiglio», blauwgrijs van kleur, gesloten structuur, breukvlak glasachtig, zwarte aderen kunnen voorkomen.

«bardiglio imperiale chiaro»: lichtgekleurde «variant» van «bardiglio imperiale».

«bardiglio imperiale scuro»: donker gekleurde «variant» van «bardiglio imperiale».

«bardiglio uni»: «variant» van «bardiglio», blauwgrijs van kleur, gesloten structuur, breukvlak glasachtig, kleine zwarte aderen kunnen voorkomen, witte aderen komen voor.

«bardiglio uni chiaro»: lichtgekleurde «variant» van «bardiglio uni».

«bardiglio uni scuro»: donker gekleurde «variant» van «bardiglio uni».

«bardiglio nuvolato»: «variant» van «bardiglio», blauwgrijs van kleur, gesloten structuur, breukvlak glasachtig, grote zwarte en witte aderen kunnen voorkomen.

«bardiglio nuvolato chiaro»: lichtgekleurde «variant» van «bardiglio nuvolato».

«bardiglio nuvolato scuro»: donker gekleurde «variant» van «bardiglio nuvolato».

**Bepalingen:** \* «steken», scheuren en open gaten mogen niet voorkomen

**Toelichting:** De steen is verkrijgbaar in de volgende afmetingen:

lang max. 2.600 mm;

breed max. 1.400 mm;

dik max. 1.500 mm.

De steen wordt toegepast in vloeren, schoorsteenmantels, wandbekleding, sokkels, kolommen, kapitelen en trappen, veelal binnenwerk.

De steen is geschikt om te «schuren», «zoeten», «polijsten», «boucharderen», «frijnen», «scharren» en «letters hakken».

«bardiglio» kent binnen geen verwerking. Buiten patineert het lichtgrijs daar waar geen regen komt en zwart op de regenkant.

#### A.0.3.1.3 Rosso antico

**Definitie:** «rosso antico»: «marmer» dat gewonnen wordt nabij Genua, Italië. De steen is donkerrood van kleur met fijne tot grove witte en zwarte aderen.

*Bepalingen:* \* «steken», scheuren, open «leger» en open gaten mogen niet voorkomen.

*Toelichting:* De steen is verkrijgbaar in de volgende afmetingen:

lang max.	2.300	mm;
breed max.	1.000	mm;
dik max.	1.000	mm.

De steen wordt toegepast in vloeren, wandbekleding, lijsten, schoorsteenmantels, kolommen, kapitelen en basementen, alleen binnenwerk. De steen is geschikt om te «schuren», «zoeten» en «polijsten».

#### A.0.3.1.4 Rosso Verona

**Definitie:** «rosso Verona»: «marmer» dat gewonnen wordt nabij Verona, Italië. De kleur van de steen varieert van licht tot donker rood met een gewolkte structuur. Grijs tot zwarte aders komen altijd voor, deze zijn niet of slecht vergroeid. Open gaten kunnen voorkomen. Het breukvlak is grofkorrelig.

*Bepalingen:* \* «steken», scheuren en open «leger» mogen niet voorkomen.

\* Kleine open gaten mogen in beperkte mate voorkomen.

*Toelichting:* De steen is verkrijgbaar in de volgende afmetingen:

lang max.	2.400	mm;
breed max.	1.200	mm;
dik max.	1.400	mm.

De steen wordt toegepast in vloeren, schoorsteenmantels, wandbekleding, sokkels, kolommen, kapitelen en trappen, alleen binnenwerk.

De steen is geschikt om te «schuren», «zoeten» en «polijsten».

#### A.0.3.1.5 Rosa portogallo

**Definitie:** «rosa portogallo»: «marmer» dat gewonnen wordt nabij Esterémóz, Portugal. De kleur van de steen is meestal lichtroze tot oranje-roze, maar kan sterk in tint variëren. De aders zijn lichtgrijs tot zwart en roodbruin. De structuur is homogeen en het breukvlak is suikerkorrelig.

*Bepalingen:* \* «steken», scheuren, open «leger» en open gaten mogen niet voorkomen.

*Toelichting:* De steen is verkrijgbaar in de volgende afmetingen:

lang max.	2.500	mm;
breed max.	1.200	mm;
dik max.	1.400	mm.

De steen kent de «varianten» rosa aurora en rosa esterémóz.

De steen is geschikt om te «schuren», «zoeten», «polijsten», «boucharderen», «frijnen», «scharren» en «letters hakken».

«rosa portogallo» verweert buiten vaal van kleur.

#### A.0.3.1.6 Cipollino

**Definitie:** «cipollino»: «marmer» dat gewonnen wordt in de Apennijnen bij Versilia, Italië (maar er zijn ook andere voorkomens). De steen is licht- tot donkergroen van kleur met lichtgrijze tot witte vlekken. Rechthoekig grijs tot zwart geaderd, als de schillen van een ui (It.: cipolla), en gewolkt. Het breukvlak is grofkorrelig.

*Bepalingen:* \* «steken», scheuren en open gaten mogen niet voorkomen.

*Toelichting:* De steen is verkrijgbaar in de volgende afmetingen:

lang max.	3.000	mm;
breed max.	1.500	mm;
dik max.	1.500	mm.

«cipollino» kent de «varianten» cipollino classico en cipollino verde.  
De steen wordt toegepast in vloeren, schoorsteenmantels, wandbekleding, sokkels, kolommen, kapitelen en trappen, veelal binnenwerk.  
De steen is geschikt om te «schuren», «zoeten», «polijsten», «boucharderen», «frijnen», «scharren» en «letters hakken».  
Buiten patineert het vaal van kleur daar waar geen regen komt en op de regenkant zwart, aderen spoelen uit.

#### A.0.3.1.7 Bianco Carrara

**Definitie:** «bianco Carrara»: wit «marmer» dat gewonnen wordt in de Apennijnen bij Carrara, Italië. De «varianten» onderscheiden zich voornamelijk in kleur en adering.

«bianco Carrara statuario»: «variant» van «bianco Carrara» met een witte ondergrond met zeer fijne adering, zeer homogeen van structuur.

«bianco Carrara gioia»: «variant» van «bianco Carrara» met een witte ondergrond met duidelijk aftekenende aders. Deze «variant» bevat altijd «pyriet».

«bianco Carrara venato»: «variant» van «bianco Carrara» met een witte tot lichtgrijze ondergrond met rechthoekige adering.

«bianco Carrara C»: «variant» van «bianco Carrara» met een egaal witte tot gebroken witte kleur met rustige grijze adering.

«bianco Carrara D»: «variant» van «bianco Carrara» met een lichtgrijze kleur en duidelijke adering.

«bianco Carrara C/D»: «variant» van «bianco Carrara» met een witte tot grijze ondergrond met zeer wisselvallige adering.

«bianco Carrara P»: «variant» van «bianco Carrara» met een witte ondergrond, zeer gelijkmatig van kleur, met nagenoeg geen adering. Het breukvlak is suikerkorrelig.

**Bepalingen:** \* Alleen de «varianten» «bianco Carrara statuario», «bianco Carrara gioia», «bianco Carrara venato», «bianco Carrara C» en «bianco Carrara P» mogen toegepast worden.

\* «steken», scheuren en open gaten mogen niet voorkomen.

\* In de steen mag, met uitzondering van de «variant» «bianco Carrara gioia» geen «pyriet» voorkomen.

**Toelichting:** De steen is verkrijgbaar in de volgende afmetingen:

lang max.	3.000	mm;
breed max.	1.500	mm;
dik max.	1.800	mm.

De toepassingen van de steen zijn mede afhankelijk van de «variant».

«bianco Carrara statuario»: beeldhouwwerk, vloeren.

«bianco Carrara gioia»: wandbekleding, vensterbanken (niet voor vloeren!).

«bianco Carrara venato»: vloeren, schoorsteenmantels, wandbekleding, sokkels, kolommen, kapitelen, trappen.

«bianco Carrara C»: beeldhouwwerk, vloeren, schoorsteenmantels, wandbekleding, sokkels, kolommen, kapitelen, trappen.

«bianco Carrara D»: niet geschikt voor restauratie.

«bianco Carrara C/D»: niet geschikt voor restauratie.

«bianco Carrara P»: beeldhouwwerk, vloeren, schoorsteenmantels, wandbekleding, sokkels, kolommen, kapitelen, trappen.

De steen is geschikt om te «schuren», «zoeten», «polijsten», «boucharderen», «frijnen», «scharren» en «letters hakken».

Buiten patineert het vaal van kleur daar waar geen regen komt en op de regenkant zwart. Donkere aderen zijn harder en blijven daardoor langer staan dan de witte gedeelten van de steen.

#### A.0.3.1.8 Giallo di Siena

**Definitie:** «giallo di Siena»: «marmer» dat gewonnen wordt nabij Siena, Italië. In de steen komen «steken» veelvuldig voor; de platen worden doorgaans vanuit de groeve voorzien van een kunststof wapeningsnet aan de achterzijde. De lichte «variant» heeft een gele ondergrond en is sterk zalmkleurig tot okerkleurig geaderd en gewolkt met lichte vlekken en de donkere variant is geel tot okergeel met roodbruine aders en lichtere vlekken.

*Bepalingen:* \* Scheuren, open «leger» en open gaten mogen niet voorkomen.

*Toelichting:* De steen is verkrijgbaar in de volgende afmetingen:

lang max.	2.000	mm;
breed max.	800	mm;
dik max.	800	mm.

De steen wordt toegepast in schoorsteenmantels, sokkels, vloeren, plinten en wandbekleding.

De steen is geschikt om te «zoeten» en te «polijsten».

#### A.0.3.1.9 Portoro

**Definitie:** «portoro»: «marmer» dat gewonnen wordt nabij La Spezia, Italië. De steen heeft een zwarte ondergrond met fijne tot grove, goudkleurige respectievelijk witte gekleurde aders.

*Bepalingen:* \* «steken», scheuren, open gaten en open «leger» mogen niet voorkomen.

*Toelichting:* De steen is verkrijgbaar in de volgende afmetingen:

lang max.	1.800	mm;
breed max.	1.000	mm;
dik max.	800	mm.

De steen kent de twee «varianten» fijngeaderd en grofgeaderd, die elk onderverdeeld kunnen worden in goudgeaderd en witgeaderd.

De steen wordt toegepast in schoorsteenmantels, sokkels vloeren, plinten, wandbekleding en altaren.

De steen is geschikt om te «zoeten» en te «polijsten».

#### A.0.3.1.10 Cristallino

**Definitie:** «Cristallino»: grofkorrelige «marmer» uit Tessin in Zwitserland. Er bestaan verschillende variëteiten zoals Cristallino virginio (virgio) en de Cristallino tigrato, wit met bruinige of groenige strepen.

#### A.0.3.2 Ophicalciet

**Definitie:** «ophicalciet»: magnesiumhoudende «marmer», vaak groen geband of gevlekt door het mineraal serpentijn.

*Soorten:* «verde aver», «verde issorie», «verde patricia», «verde Tinos»

#### A.0.3.2.1 Verde Issorie

**Definitie:** «verde Issorie»: «ophicalciet» (serpentijnmarmer) dat gewonnen wordt in het dal van Aosta, Piemonte, Italië. De steen heeft een vaalgroene ondergrond met wit kristalkleurige vlekken en donkergroene pitten. In de kleur komt enige variatie voor. Breukgevoelig «leger» komt voor.

*Bepalingen:* \* Scheuren, open gaten en open «leger» mogen niet voorkomen.

*Toelichting:* De steen is verkrijgbaar in de volgende afmetingen:

lang max.	2.800	mm;
breed max.	1.500	mm;
dik max.	1.200	mm.



De steen wordt toegepast in schoorsteenmantels, sokkels, plinten, wandbekleding en altaren.  
De steen is geschikt om te «polijsten».

#### A.0.3.2.2 Verde patricia

**Definitie:** «verde patricia»: «ophicalciet» (serpentijmarmor) dat gewonnen wordt in het dal van Aosta, Piemonte, Italië. De steen heeft een donkergroene ondergrond met vae lichte aders en vlekken. In de kleur komt enige variatie voor. Breukgevoelig «leger» komt voor.

*Bepalingen:* \* Scheuren, open gaten en open «leger» mogen niet voorkomen.

*Toelichting:* De steen is verkrijgbaar in de volgende afmetingen:

lang max.	2.800	mm;
breed max.	1.500	mm;
dik max.	1.200	mm.

De steen wordt toegepast in schoorsteenmantels, sokkels, plinten, wandbekleding en altaren.

De steen is geschikt om te «zoeten» en te «polijsten».

#### A.0.3.2.3 Verde aver

**Definitie:** «verde aver»: «ophicalciet» (serpentijmarmor) dat gewonnen wordt in het dal van Aosta, Piemonte, Italië. De steen heeft een vaalgroene ondergrond met wit kristalkleurige vlekken en donkergroene pitten. In de kleur komt enige variatie voor. Breukgevoelig «leger» komt voor.

*Bepalingen:* \* Scheuren, open gaten en open «leger» mogen niet voorkomen.

*Toelichting:* De steen is verkrijgbaar in de volgende afmetingen:

lang max.	2.800	mm;
breed max.	1.200	mm;
dik max.	1.000	mm.

De steen wordt toegepast in schoorsteenmantels, sokkels, plinten, wandbekleding en altaren.

De steen is geschikt om te «zoeten» en te «polijsten».

#### A.0.3.2.4 Verde Tinos

**Definitie:** «verde Tinos»: «ophicalciet» (serpentijmarmor) dat gewonnen wordt op Tinos, Griekenland. De steen heeft een donkergroene ondergrond met veel witte kristalkleurige ragfijne tot grove aders. In de kleur komt enige variatie voor.

*Bepalingen:* \* Scheuren, open gaten en open «leger» mogen niet voorkomen.

*Toelichting:* De steen is verkrijgbaar in de volgende afmetingen:

lang max.	2.500	mm;
breed max.	1.500	mm;
dik max.	1.200	mm.

De steen wordt toegepast in schoorsteenmantels, sokkels, plinten, wandbekleding en altaren.

De steen is geschikt om te «zoeten» en te «polijsten».

#### A.0.3.3 Kwartsiet

**Definitie:** «kwartsiet»: «metamorfe natuursteen» gevormd uit «zandsteen».

**Soorten:** «alta kwartsiet»

#### A.0.3.3.1 Alta kwartsiet

**Definitie:** «alta kwartsiet»: «kwartsiet» dat gewonnen wordt in Noorwegen. De steen is groengrijs van kleur, fijnschubbig van structuur en egaal te splijten. De steen heeft een hoog gehalte aan kwarts en glimmer.

**Bepalingen:** \* De steen moet gelijkmatig van kleur en structuur zijn.

\* Scheuren en «steken» mogen niet voorkomen.

**Toelichting:** De steen is verkrijgbaar in de volgende afmetingen:

lang max. 2.200 mm;

breed max. 800 mm;

dik max. 60 mm.

De steen wordt toegepast in vloeren en trappen.

De steen is geschikt om te «splijten».

«alta kwartsiet» kent geen verweringsbeeld.

#### A.0.3.4 Speksteen

**Definitie:** «speksteen»: massief overwegend uit talk en chloriet bestand metamorf gesteente, vaak met licht bruine carbonaataders; het wordt vaak aangeduid met de Noorse term «kleberstein», soms met het Duitse «Topfstein».

#### A.1 Gebrek

**Definitie:** «gebrek»: al dan niet van nature in «natuursteen» voorkomende onvolkomenheid of onregelmatigheid, die een nadelige invloed heeft of zou kunnen hebben op de kwaliteit die «natuursteen» in verband met de verwerking of de duurzaamheid zou moeten hebben.

**Soorten:** «calcietplekken», «dode steen», «kwartskogels», «leemgaten», «leemlagen», «leger», «oplossingsholte», «pyriet», «reeleger», «roestkleurige draden», «schelpgaten», «schelplagen», «sliklagen», «steken», «stylolieten», «vuursteen», «witte aderen», «zwarte draden», «zwarte vlekken».

#### A.1.1 Calcietplekken

**Definitie:** «calcietplekken»: (Indien voorkomend in vlakken die in het zicht blijven) «gebrek» in de vorm van grijswitte insluitsels van calciet in «kalksteen».

**Toelichting:** «calcietplekken» zijn uitsluitend om esthetische redenen als een «gebrek» te beschouwen. «calcietplekken» die voorkomen op vlakken die niet in het zicht komen (achtervlakken, voegvlakken) worden daarom niet als een gebrek beschouwd. Deze plekken kunnen wel de aanwezigheid van «oplossingsholtes» verraden, die wel als een «gebrek» aangemerkt worden.

#### A.1.2 Dode steen

**Definitie:** «dode steen»: «gebrek» in de vorm van mindere samenhang en kwaliteit van «natuursteen» die voorkomt aan de bovenbegrenzing van een steenformatie.

**Toelichting:** «dode steen» wordt ook wel camelot genoemd; het is een onversteende asgouwe tot bruine poreuze korst.

#### A.1.3 Kwartskogels

**Definitie:** «kwartskogels»: «gebrek» in de vorm van insluitingen van kwarts in verschillende soorten «kalksteen».

**Toelichting:** «kwartskogels» worden ook wel mierennesten, doorns, clou's of nagels genoemd.

#### A.1.4 Leemgaten

**Definitie:** «leemgaten»: «gebrek» in de vorm van holten in «natuursteen» ontstaan door het losraken van brokjes leem uit het gesteente.

#### A.1.5 Leemlagen

**Definitie:** «leemlagen»: bij natuurlijk gelaagde «natuursteen» min of meer evenwijdige lagen leem of lagen met een hoog leemgehalte.

#### A.1.6 Leger

**Definitie:** «leger»: bij natuurlijk gelaagde «natuursteen» de min of meer evenwijdige vlakken en lagen van de gelaagdheid.

**Toelichting:** «leger» kan een «gebrek» zijn als de steen niet loodrecht op het «leger» wordt belast (dit kan verminderde draagkracht en verminderde duurzaamheid ten gevolge hebben). Ook kan sprake zijn van 'open leger': vlakvormige openingen in de gelaagdheid. Relatief dichte lagen binnen het «leger», zoals deze bijvoorbeeld voor kunnen komen bij «Baumberger kalksteen», kunnen aanleiding tot schade geven: wanneer deze steen aan weersinvloeden blootgesteld is, kan op deze laag vocht blijven staan, waarna bij bevriezing de steen kapot zal springen. «leger» wordt ook wel groefleger genoemd.

#### A.1.7 Oplossingsholte

**Definitie:** «oplossingsholte»: gebrek in de vorm van een holte in de steen. Soms bekleedt met calciet (calcietgeoden), soms alleen gevuld met kleiig materiaal.

#### A.1.8 Pyriet

**Definitie:** «pyriet»: «gebrek» in de vorm van een geconcentreerd voorkomende zwavelijzerverbinding, die in contact met water niet stabiel is.

**Toelichting:** «pyriet» in «Belgische hardsteen» wordt ook wel 'gele nagels' genoemd. Overigens is «pyriet» niet altijd een «gebrek». Kleine, geïsoleerde kristalletjes berokkenen de steen meestal geen schade. In leien is «pyriet» wel een probleem. «pyriet» in «marmer» kan tot bruine verkleuringen leiden.

#### A.1.9 Reeleger

**Definitie:** «reeleger»: «gebrek» in de vorm van kleine niet doorgaande scheurtjes.

**Toelichting:** «reeleger» kan aanwezig zijn door het breken van de steen (in de groeve) met behulp van explosieven.

#### A.1.10 Roestkleurige draden

**Definitie:** «roestkleurige draden»: «gebrek» in de vorm van roestkleurige, onvolledig opgevulde draden, loodrecht of schuin op het «leger», die gevuld zijn met «pyriet» en markasiet, dat gedeeltelijk is omgezet in limoniet.

#### A.1.11 Schelpgaten

**Definitie:** «schelpgaten»: «gebrek» in de vorm van gaten in «natuursteen» ontstaan door het oplossen of uitvallen van (grote) schelppragmenten.

#### A.1.12 Schelplagen

**Definitie:** «schelplagen»: «gebrek» in de vorm van concentraties van schelpen in gelaagde «natuursteen» die niet verkit zijn.

**Toelichting:** Bepaalde soorten «natuursteen», o.m. schelpkalksteen («Krensheimer muschelkalksteen» en «Kirchheimer muschelkalksteen»), bestaan vrijwel uitsluitend uit schelplagen. Deze zijn echter goed verkit.

#### A.1.13 Sliklagen

**Definitie:** «sliklagen»: «gebrek» in de vorm van slik-of leemlagen.

#### A.1.14 Steken

**Definitie:** «steken»: «gebrek» in de vorm van rechte breukvlakken in steen ( met name in «Belgische hardsteen» en «Ierse hardsteen») die zowel in de groeve kunnen voorkomen als later in toegepaste steen kunnen ontstaan.

**Toelichting:** «steken» tekenen zich duidelijker af als het steenoppervlak droogt nadat de steen is natgemaakt.

#### A.1.15 Stylolieten

**Definitie:** «stylolieten»: «gebrek» in de vorm van een grillig vertand grensvlak in «kalksteen».

**Toelichting:** Indien een zwart onoplosbaar residu op het grensvlak voorkomt, spreekt men van een 'zwarte ader' of 'brandlaag'. Indien de afstand tussen de styloliet en het zichtvlak van de steen meer dan 4 cm bedraagt, zal de styloliet de duurzaamheid van de steen in het algemeen niet beïnvloeden.

#### A.1.16 Vuursteen

**Definitie:** «vuursteen»: «gebrek» in de vorm van een knolvormige concretie van kiezel.

**Toelichting:** «Vuursteen», ook wel 'silex' genoemd, kan o.m. voorkomen in «mergel», «Belgische hardsteen» en in «Doornikse steen». Niet te verwarren met «kwartskogels». De steen is sporadisch ook als bouwsteen gebruikt.

#### A.1.17 Witte aderen

**Definitie:** «witte aderen»: «gebrek» in de vorm van witte spieren of draden: calcietvullingen in vroegere breukvlakken in de formatie.

**Toelichting:** Ze zijn met name als «gebrek» aan te merken wanneer ze water vasthouden en/of wanneer ze onzuiverheden bevatten van zwarte of paarse kleur. Wanneer ze omgeven zijn door een zwarte rand, duidt dat op een slechte hechting. Deze aderen staan loodrecht of schuin op het «leger».

#### A.1.18 Zwarte draden

**Definitie:** «zwarte draden»: «gebrek» in de vorm van zwarte draden, loodrecht of schuin op het «leger», die gevuld zijn met klei of steenkoolachtig materiaal en geen goede binding hebben met de steen.

#### A.1.19 Zwarte vlekken

**Definitie:** «zwarte vlekken»: «gebrek» in de vorm van zwarte vlekken in het zichtvlak, die ontstaan wanneer men de steen doorzaagt op een brandlaag. Fr.: noirure.

## Bijlage 4B Bestekstermen: Bewerking, behandeling en verwerking van natuursteen

### Inhoud

<b>Selectie</b> .....	<b>B.0</b>
<b>Winnen</b> .....	<b>B.1</b>
<b>Transport</b> .....	<b>B.2</b>
Transport uit de groeve .....	B.2.1
Transport naar de bouwplaats .....	B.2.2
Transport op de bouwplaats .....	B.2.3
Opslag .....	B.2.4
Deponeren .....	B.2.5
Merken .....	B.2.6
Uitnemen .....	B.2.7
Demonderen .....	B.2.8
Ontmantelen .....	B.2.9
<b>Bewerkingstechniek</b> .....	<b>B.3</b>
Hakken .....	B.3.1
Schuurtechniek .....	B.3.2
Zaagtechniek .....	B.3.3
Imitaties van handtechnieken met machines .....	B.3.4
Vuurbewerking .....	B.3.5
Schaven .....	B.3.6
Boren .....	B.3.7
<b>Behandeling</b> .....	<b>B.4</b>
Doordrenking .....	B.4.1
Indringende behandeling .....	B.4.2
Oppervlakkige behandeling .....	B.4.3
Reinigen .....	B.4.4
Ontzouten .....	B.4.5
<b>Bevestiging</b> .....	<b>B.5</b>
Verankering .....	B.5.1
Mortel .....	B.5.2
Specie .....	B.5.3
Lijm .....	B.5.4
<b>Reparatie</b> .....	<b>B.6</b>
Mortelreparatie .....	B.6.2
Stoppen .....	B.6.3
<b>Reproductie</b> .....	<b>B.7</b>
Afgieten .....	B.7.1
Nahakken .....	B.7.2
CNC-reproductie .....	B.7.3
<b>Beschermen</b> .....	<b>B.8</b>
Passief beschermen .....	B.8.1
Actief beschermen .....	B.8.2

## Alfabetisch overzicht van bewerkingen

«aangroeibeperking» .....	B.4.2.3	«geribd» .....	B.3.1.4.1.b
«accorderen» .....	B.3.c	«gespleten» .....	B.3.1.c
«actief beschermen» .....	B.8.2	«graderen» .....	B.3.4.2
«afbotten» .....	B.3.2.4	«grendelen» .....	B.3.1.4.4
«afgieten» .....	B.7.1	«gritstralen» .....	B.4.4.5.1
«afnemen» .....	B.4.4.2	«grof schuren» .....	B.3.2.1.1
«afronden» .....	B.3.2.4	«hakken» .....	B.3.1
«afspatiëring» .....	B.3.1.6.g	«handmatig boucharderen» .....	B.3.1.4.3.2
«afstoffen» .....	B.4.4.1	«handmatig rillen» .....	B.3.1.4.5.2
«basreliëf» .....	B.3.1.6.j	«hijsoog» .....	B.2.d
«bastardmortel» .....	B.5.2.b	«Hollands frijnen» .....	B.3.1.5.2.a
«behandeling» .....	B.4	«hoogreliëf» .....	B.3.1.6.i
«Belgisch frijnen» .....	B.3.1.5.2.b	«hulpmiddel» .....	B.3.d
«beschermen» .....	B.8	«hydrofoberen» .....	B.4.2.1
«bevestiging» .....	B.5	«ijsstralen» .....	B.4.4.5.3
«bewerken in aansluiting op de bestaande toestand» .....	B.3.b	«imitaties van handtechnieken met machines» .....	B.3.4
«bewerken met een keienhamer» .....	B.3.1.4.8	«inboeten» .....	B.6.1
«bewerken met een tandijzer» .....	B.3.1.4.2	«in de was zetten» .....	B.4.3.4
«bewerken met een vlecht» .....	B.3.1.4.7	«indringende behandeling» .....	B.4.2
«bewerken met een zwaaispits» .....	B.3.1.4.9	«joppen» .....	B.3.1.3
«bewerken volgens de oorspronkelijke techniek» .....	B.3.a	«kaderrand» .....	B.3.1.6.m
«bewerkingstechniek» .....	B.3	«kalkmortel» .....	B.5.2.b
«bijlen» .....	B.3.1.4.6	«kalkwassen» .....	B.4.4.5.5
«borderel» .....	B.2.a	«kathedraalslag» .....	B.3.1.5.2.c
«bordijzer» .....	B.3.1.5.b	«kloven» .....	B.3.1.1
«boren» .....	B.3.7	«korst» .....	B.3.1.d
«bossage» .....	B.3.1.e	«leidikte» .....	B.3.1.2.a
«boucharderen» .....	B.3.1.4.3	«letterbeitel» .....	B.3.1.5.c
«branden» .....	B.3.5.1	«letterbodem» .....	B.3.1.6.l
«brandstralen» .....	B.3.5.2	«letterhoogte» .....	B.3.1.6.e
«breekvlak» .....	B.3.1.a	«letterranden» .....	B.3.1.6.h
«bruut» («breekvlak») .....	B.3.1.a	«letters hakken» .....	B.3.1.6
«bruut» («uitgelijnd bruut») .....	B.3.1.b	«letters» .....	B.3.1.6.a
«cementmortel» .....	B.5.2.b	«lettervoorbeeld» .....	B.3.1.6.c
«ceseel» .....	B.3.1.5.a	«lijm» .....	B.5.4
«chemisch reinigen» .....	B.4.4.6	«maatwerk mortel-reparatie» .....	B.6.2.3
«CNC-reproductie» .....	B.7.3	«machinaal frijnen» .....	B.3.3.1
«coaten tegen vandalisme» .....	B.4.3.3	«merken» .....	B.2.6
«dambordslag» .....	B.3.1.5.2.d	«metselmortel» .....	B.5.2.a
«demonderen met een kettingzaag» .....	B.2.8.1.1	«mortel» .....	B.5.2
«demonderen met een zaagtechniek» .....	B.2.8.1	«mortelreparatie op basis van cement» .....	B.6.2.1
«demonderen» .....	B.2.8	«mortelreparatie op basis van een anorganisch polymeer» .....	B.6.2.2
«deponeren» .....	B.2.5	«mortelreparatie» .....	B.6.2
«doordrenking met acrylhars» .....	B.4.1.1	«nahakken» .....	B.7.2
«doordrenking» .....	B.4.1	«ontmantelen» .....	B.2.9
«eindafwerking door hakken» .....	B.3.1.5	«ontzouten» .....	B.4.5
«facetten maken» .....	B.3.2.4	«oppervlakkige behandeling» .....	B.4.3
«fond» .....	B.3.1.6.k	«opslag» .....	B.2.4
«frijnen» .....	B.3.1.5.2	«oude frijnslag» .....	B.3.4.1
«gebikt» .....	B.3.1.4.1.c	«paklijst» .....	B.2.b
«gereedschap» .....	B.3.d	«passief beschermen» .....	B.8.1
		«pleistermortel» .....	B.5.2.a
		«pneumatisch boucharderen» .....	B.3.1.4.3.1

«pneumatisch rillen»	B.3.1.4.5.1	«voegslagrand»	B.3.g
«polijsten»	B.3.2.3	«voegvlak»	B.3.f
«prikken»	B.3.1.4.1.a	«vuurbewerking»	B.3.5
«puimen»	B.3.2.1.4	«wassen»	B.4.4.3
«puntafstand»	B.3.1.4.3.a	«waterstralen»	B.4.4.5.4
«randslag»	B.3.1.5.f	«wervelstralen»	B.4.4.5.2
«regelafstand»	B.3.1.6.f	«wilde kathedraalslag»	B.3.1.5.2.f
«reinigen met laserstralen»	B.4.4.7	«winnen»	B.1
«reinigen met oplosmiddel»	B.4.4.6.1	«wolf»	B.2.c
«reinigen»	B.4.4	«wolfsgat»	B.2.c
«reparatie»	B.6	«zaagtechniek»	B.3.3
«reparatiemortel»	B.5.2.a	«zichtvlak van de letter»	B.3.1.6.g
«reproductie»	B.7	«zichtvlak»	B.3.e
«retoucheren»	B.4.3.2	«zoeten»	B.3.2.2
«rilafstand»	B.3.1.4.5.a		
«rillen»	B.3.1.4.5		
«ruimen»	B.3.1.4		
«scharreren»	B.3.1.5.1		
«schaven»	B.3.6		
«schilderen»	B.4.3.1		
«schuren met Gotlandse steen»	B.3.2.1.3		
«schuren»	B.3.2.1		
«schuurtechniek»	B.3.2		
«sclypé»	B.3.1.4.10		
«selectie»	B.0		
«slag»	B.3.1.5.d		
«slagen»	B.3.1.5.d		
«slijen»	B.3.2.1.2		
«specie»	B.5.3		
«speciekruis»	B.3.i		
«spitsen»	B.3.1.4.1		
«splijten»	B.3.1.2		
«steekslag»	B.3.1.5.e		
«steenverstevigen»	B.4.2.2		
«stelmortel»	B.5.2.a		
«stomen met de hotbox»	B.4.4.4.1		
«stomen»	B.4.4.4		
«stoppen»	B.6.3		
«stralen»	B.4.4.5		
«tekstvoorbeeld»	B.3.1.6.b		
«transport naar de bouwplaats»	B.2.2		
«transport op de bouwplaats»	B.2.3		
«transport uit de groeve»	B.2.1		
«transport»	B.2		
«tras-cementmortel»	B.5.2.b		
«tras-kalkmortel»	B.5.2.b		
«uitgelijnd bruut»	B.3.1.b		
«uitlijning»	B.3.1.6.d		
«uitnemen met een kettingzaag»	B.2.7.1.1		
«uitnemen met een zaagtechniek»	B.2.7.1		
«uitnemen»	B.2.7		
«verankering»	B.5.1		
«visgraatslag»	B.3.1.5.2.e		
«voegmortel»	B.5.2.a		
«voegslag»	B.3.h		

## Systematisch overzicht van terminologie voor natuursteenbewerking met verklarende tekst

### B.0 Selectie

- Definitie:** De keuze van de toe te passen natuursteen, benoemd naar soort, vindplaats, leverancier (groeve), vindplaats binnen de groeve en andere parameters die van belang zijn voor de kwaliteit(en) van de steen.
- Bepalingen:** *\* Waar in de contractstukken de te leveren, bewerken en/of aan te brengen natuursteen niet volledig eenduidig is benoemd, is een door de aannemer aan de directie gepresenteerd monster dat (naar het oordeel van de directie) aan de genoemde criteria voldoet bepalend voor de prijs.*  
*\* Indien de contractstukken deel uitmaken van de stukken die worden bijgevoegd bij de aanvraag van een monumentensubsidie, te verstrekken door een overheid, dient de te leveren, bewerken en/of aan te brengen natuursteen volledig eenduidig te zijn benoemd. Indien dit niet mogelijk is, moet hierover bij de in te dienen stukken een motivatie worden gevoegd.*
- Toelichting:** De «selectie» kan in het bestek op drie wijzen zijn geregeld:  
1: In het bestek staat een sluitende omschrijving van de toe te passen natuursteen.  
2: In het bestek staat een beschrijving van de toe te passen natuursteen waarbij voor een aantal eigenschappen wordt verwezen naar een door de directie te presenteren monster (het monster maakt deel uit van de contractstukken).  
In het bestek staat een beschrijving met een stelpost. In dit laatste geval geldt de bepaling waarbij de aannemer een monster presenteert ten genoegen van de directie. (Bij gesubsidieerde werken moet de keuze voor deze selectiemogelijkheid worden beargumenteerd.)  
Bij de «selectie» moet de directie kennis hebben van de beschikbaarheid van het gespecificeerde materiaal, levertijden, etc.  
Wanneer men in het werk blokafmetingen nodig heeft die groter zijn dan de courante maten, dan moet men toch informeren naar de mogelijkheid om toch een blok van deze afmetingen te krijgen. Men moet dan wel rekening houden met een lange levertijd.  
Als bij een werk grote hoeveelheden van eenzelfde steen worden verwerkt, moet men zich ervan verzekeren dat de groeve waaruit men de steen betreft voldoende capaciteit heeft en dat zij bereid is een voorraad aan te leggen. Omdat de kwaliteit vrijwel nooit constant is, moet de directie de kwaliteit van de gewenste steen omschrijven en de steen daarop bij de groeve (laten) keuren. Per steensoort zullen de verschillende kwaliteiten omschreven worden.  
Soms is het nodig voorafgaand aan het schrijven van het bestek een oriënterend bezoek aan de groeve af te leggen, om na te gaan of de in bestek gehanteerde specificaties realistisch zijn.

### B.1 Winnen

- Definitie:** «winnen» van natuursteen: het uit de natuurlijke ondergrond losmaken van natuursteen.
- Bepalingen:** *\* Worden sedimentaire gesteenten gebruikt, dan moet de leverancier het leger op de blokken aangegeven, wanneer deze niet gemakkelijk te onderscheiden is. Deze gesteenten moeten met liggend leger verwerkt worden.*
- Toelichting:** Natuursteen wordt gewonnen zowel in dagbouw als in mijnbouw (afhankelijk van de soort en de locatie van de groeve). Het maakt in principe niet uit of natuursteen in dag- of in mijnbouw wordt gewonnen, behalve dat bij mijnbouw



de maten soms beperkt zijn. Dit komt bij de behandeling van de betreffende steensoorten aan de orde: leverbare maten; zie ook «selectie».  
Bij kalk en zandsteen moet de steen zo kort mogelijk na de winning verwerkt worden. Uit ervaring vermoedt men dat zich kalksteen een calciëthuid en bij zandsteen een silicaathuid vormt rond het eindproduct. Deze huid maakt de steen meer weervast. Verse natuursteen laat zich over het algemeen gemakkelijker bewerken, wat de kwaliteit van het geleverde werk ten goede komt.

## B.2 Transport

**Definitie:** «transport» van natuursteen: «transport uit de groeve», «transport naar de bouwplaats» en «transport op de bouwplaats», daaronder mede begrepen de tussentijdse «opslag».

«transport» van natuursteen: transport op of van de bouwplaats naar een werkplaats of «opslag» en vice versa, daaronder mede begrepen de eventuele «opslag» en transport van een werkplaats of «opslag» naar een werkplaats of «opslag».

**Bepalingen:** \* Tijdens transport en gedurende opslag dienen maatregelen te zijn genomen om de steen afdoende te beschermen tegen beschadiging.

*Steen die nog gevuld is met bergwater of op andere wijze aanzienlijk nat is (geworden), is in sommige gevallen niet of minder vorstbestendig. Deze steen moet voldoende worden beschermd tegen bevriezing. Tenzij anders bepaald wordt natuursteen tijdens transport en opslag beschermd tegen regen, opspattend water en andere directe of indirecte weersinvloeden die van negatieve invloed op de kwaliteit van de steen kunnen zijn.*

*Op een pallet gestapelde kwetsbare onderdelen van natuursteen moeten door een beschermend materiaal van elkaar gescheiden zijn. Deze beschermende materialen mogen geen schade veroorzaken aan het werk (verkleuringen e.d.). Spanbanden mogen niet van roestend metaal zijn en op kwetsbare hoeken van een werkstuk moet gebruik gemaakt worden van hoeklijnen. Bij verticaal transport van stukken die zwaarder zijn dan 25 kg kan wanneer de omstandigheden dat toelaten gehesen worden met nylon banden. Voor zuiver stelwerk direct in de «specie» moet zuiver boven het massamiddelpunt een verwijderbaar «hijsoog» of een «wolfsgat» aangebracht worden.*

**Toelichting:** In de eerste definitie is sprake van de levering van nieuwe werkstukken van natuursteen, in de tweede van bestaande werkstukken, die worden uitgenomen en al dan niet na bewerking(en) elders worden geplaatst dan wel in het werk worden teruggeplaatst.

Afhankelijk van de soort steen zal er kort na de winning sprake zijn van gevoeligheid voor vorst door de aanwezigheid van berg- of groefwater. Dit komt bij de behandeling van de diverse soorten natuursteen aan de orde.

### B.2.a Borderel

**Definitie:** «borderel»: set van tekeningen en lijsten, vervaardigd door de directie, die een eenduidige weergave is van de te leveren werkstukken met hun vorm, maat en aantal, waarin elk model met een uniek merk is aangeduid.

**Bepalingen:** \* Op de bij het bestek behorende tekeningen of op de door de directie te leveren werktekeningen staan de merken vermeld, die verwijzen naar een «borderel».

### B.2.b Paklijst

**Definitie:** «paklijst»: bij een levering van werkstukken behorende lijst waarin de met het «borderel» corresponderende merken van die werkstukken en het in de levering daarvan opgenomen aantal is vermeld.

### B.2.c Wolf, Wolfsgat

- Definitie:** «wolf»: uit twee of drie kleine metalen blokken bestaande wig, bijeengehouden door een aan een oog verbonden krans.  
«wolfsgat»: zwaluwstaartvormig gat in het bovenzijde van een werkstuk, waarin nauwsluitend een «wolf» kan worden bevestigd.
- Bepalingen:** \*«wolf» en «wolfsgat» moeten, naar het oordeel van de directie, voldoende op elkaar aansluiten. De afmetingen moeten voldoende zijn voor de te hijsen gewichten.
- Toelichting:** Bij het plaatsen van de wolf worden de metalen blokken één voor één in het «wolfsgat» gestoken.

### B.2.d Hijsoog

- Definitie:** «hijsoog»: metalen oog dat tijdelijk wordt verbonden aan een te hijsen werkstuk.
- Bepalingen:** \* Een «hijsoog» mag uitsluitend met instemming van de directie worden aangebracht. Ook voor het eventueel achterlaten van (een deel van) het verbindingsmiddel van het «hijsoog» met het werkstuk (een schroefhuls of dergelijke) is instemming van de directie vereist.

### B.2.1 Transport uit de groeve

- Definitie:** «transport uit de groeve»: «transport» van natuursteen van de groeve naar de werkplaats van de steen- of beeldhouwer, al dan niet via een «opslag».
- Bepalingen:** \* Bij aankomst op de werkplaats dient door of namens de aannemer gecontroleerd te worden of de kwaliteit van de natuursteen overeenkomt met de kwaliteit die door de directie is omschreven.  
(Zie ook «transport»).
- Toelichting:** De aannemer is verantwoordelijk voor de levering van onbeschadigde schone werkstukken van het juiste materiaal en met de juiste bewerkingen. Uiteraard verdient het aanbeveling de controle samen met de directie uit te voeren.

### B.2.2 Transport naar de bouwplaats

- Definitie:** «transport naar de bouwplaats»: «transport» van natuursteen van de werkplaats van de steen- of beeldhouwer, al dan niet via een «opslag», naar de bouwplaats.  
«transport naar de bouwplaats»: «transport» van natuursteen van een «opslag», al dan niet via een andere «opslag», naar de bouwplaats.
- Bepalingen:** \* Bij aankomst op de bouwplaats dient door of namens de aannemer gecontroleerd te worden of de kwaliteit van de natuursteen, de aard en uitvoering van de bewerkingen en de vorm en de maat van de werkstukken overeenkomt met wat geleverd moest worden.  
\* Als bij aankomst op de bouwplaats blijkt dat werkstukken qua kwaliteit van de natuursteen, aard of uitvoering van de bewerkingen en/of vorm en maat niet overeenkomen met wat geleverd moest worden, dan worden de betreffende werkstukken van de bouwplaats afgevoerd.  
\* Bij elke levering wordt door de aannemer een «paklijst» aan de directie overhandigd.  
(Zie ook «transport».)
- Toelichting:** In de eerste definitie is sprake van werk dat eerst in de werkplaats van een steen- of beeldhouwer bewerkingen heeft ondergaan en/of via die werkplaats wordt aangeleverd; bij de tweede definitie handelt het om werkstukken zonder

tussenstop in bedoelde werkplaats, bijvoorbeeld vanuit een bouwmaterialenhandel of de groeve, worden geleverd. Onverlet de verantwoordelijkheid die een leverancier of steen- of beeldhouwer heeft voor de onbeschadigde aanlevering van de juist bewerkte natuursteen op de bouwplaats, is de aannemer jegens de directie verantwoordelijk voor de levering van onbeschadigde werkstukken van het juiste materiaal en met de juiste bewerkingen. Om vergissingen te voorkomen, worden werkstukken die niet aan de eis voldoen afgevoerd (tenzij in een rechtsgeldig document zoals bijvoorbeeld het verslag van een bouwvergadering een andersluidende overeenstemming is vermeld).

### B.2.3 Transport op de bouwplaats

**Definitie:** «transport op de bouwplaats»: «transport» van natuursteen naar een «opslag» op de bouwplaats of naar de positie die een stuk natuursteen in het gerede werk moet gaan innemen.

**Bepalingen:** (Zie «transport».)

### B.2.4 Opslag

**Definitie:** «opslag» van natuursteen: het onderbrengen van natuursteen in opslag.

**Bepalingen:** \* *Uitgenomen en nieuw werk moet altijd onderstopt worden met een beschermend materiaal. Het daartoe gebruikte materiaal mag niet roesten of verkleuringen veroorzaken.*

\* *Het te stapelen werk dient onderling gescheiden te zijn door stophout dat loodrecht boven elkaar ligt.*

\* *Plaatwerk dat rechtopstandig wordt opgeslagen moet over de volle hoogte door een juk ondersteunt worden.*

(Zie ook «transport».)

**Toelichting:** Onderdelen die naar hun aard, waarde of kwaliteit een verdergaande bescherming verdienen, worden getransporteerd en opgeslagen in bijvoorbeeld kisten of kratten. Deze bijzondere maatregelen dienen in het bestek te worden omschreven. Bij meer waardevolle of onvervangbare onderdelen kunnen in het bestek nadere eisen worden gesteld ten aanzien van objectbeveiliging en -bewaking.

«Opslag» is in principe tijdelijk. Een bijzondere vorm van opslag is het «deponeren», waarbij feitelijk sprake is van duurzame «opslag».

### B.2.5 Deponeren

**Definitie:** «deponeren» van natuursteen: het onderbrengen van een onderdeel of werkstuk in een collectie.

**Bepalingen:** (zie «opslag».)

**Toelichting:** In bijzondere gevallen kunnen werkstukken in een depot, museum of anderszins in «opslag» worden genomen. De eisen die worden gesteld variëren van geval tot geval. Bijzondere zorg verdient de archivering van deze actie en afspraken met betrekking tot verantwoordelijkheden, eigendom, etc. Van deponeren zal onder andere sprake zijn als een onderdeel bijvoorbeeld vanwege zijn kwetsbaarheid niet meer in situ gehandhaafd kan blijven en wordt vervangen door een replica (afgietsel, nagehakt onderdeel) en het authentieke onderdeel vanwege zijn waarde moet worden behouden. Met nadruk dient te worden gesteld dat het «Deponeren» is met nadruk slechts in uitzonderingsgevallen de juiste handelwijze; in principe moet authentiek materiaal op de oorspronkelijke plaats blijven.

## B.2.6 Merken

- Definitie:** «merken» van werkstukken: het aanbrengen van een tijdelijk of een definitief merk op een onderdeel of werkstuk in natuursteen.
- Bepalingen:**
- \* Merken zijn uniek (bepalen eenduidig de identiteit van een onderdeel of werkstuk) en geven waar nodig ook informatie over de positionering van het werkstuk of onderdeel (boven/onder, plaatsingsrichting etc.).
  - \* Alvorens een werkstuk te demonteren dient het te worden voorzien van een merk; indien dit een tijdelijk merk betreft dient dit na het demonteren zo spoedig mogelijk te worden vervangen door een definitief merk.
  - \* Tijdelijke merken worden, in overeenstemming met de directie, aangebracht op een zodanige wijze dat het merk zonder schade aan de natuursteen te veroorzaken verwijderd kan worden.
  - \* Definitieve merken worden aangebracht op een vlak dat geen zichtvlak is.
  - \* Definitieve merken worden, in overeenstemming met de directie, zodanig aangebracht dat zij niet onbedoeld kunnen worden gewist.
  - \* De merken worden vastgelegd op een tekening. Tenzij anders bepaald wordt op deze tekening ook de maatvoering van het natuursteenwerk aangegeven.
- Toelichting:** Merken geven de relatie aan tussen de bestaande of te verwezenlijken situatie en de werkstukken en onderdelen.  
Tijdelijke merken kunnen bijvoorbeeld worden aangebracht met stickers, definitieve merken bijvoorbeeld door deze in te hakken of te graveren.

## B.2.7 Uitnemen

- Definitie:** «uitnemen» van natuursteen: het uit- of afnemen van een werkstuk of onderdeel van natuursteen.
- \* Omliggend, te handhaven werk mag niet beschadigen.
  - \* Gebruikte werktuigen en werkmethoden dienen aangepast te zijn aan de aard van het werk, een en ander ter goedkeuring van de directie.
  - \* De opdrachtgever wordt op een redelijke termijn voorafgaand aan de werkzaamheden ingelicht. Redelijk wordt hierbij opgevat als zijnde zodanig dat de opdrachtgever zich op de hoogte kan stellen en voor toezicht kan zorgen.
- Toelichting:** Bij het «uitnemen» dient in het bestek te worden aangegeven hoe met het uitgenomen materiaal wordt omgegaan. Soms wordt materiaal als afval of bouwrest zonder bijzondere waarde afgevoerd. In voorkomende gevallen kan het handig zijn om afkomend materiaal tijdelijk op de bouwplaats op te slaan, teneinde een referentie voor het nieuwe werk bij de hand te houden. In het bestek dient dan aangegeven te worden, dat men stukken of onderdelen die men moet «uitnemen» ook moet «merken».  
Indien wordt uitgenomen met de bedoeling het uitgenomen werk te behouden, dan spreken we van «demonteren».
- Soorten:** «uitnemen met een zaagtechniek».

### B.2.7.1 Uitnemen met een zaagtechniek

- Definitie:** «uitnemen met een zaagtechniek»: «uitnemen» van blokken natuursteen door deze met een «zaagtechniek» te scheiden van andere blokken en/of van omliggend werk.
- Toelichting:** Vergelijk «demonteren met een zaagtechniek».
- Soorten:** «uitnemen met een kettingzaag»

#### B.2.7.1.1 Uitnemen met een kettingzaag

- Definitie:** «uitnemen met een kettingzaag»: «uitnemen» door de voegen rondom de uit te nemen onderdelen met een dunne diamant-kettingzaag te verwijderen.

Toelichting: Een handige methode om werkstukken uit te nemen en de schade aan omliggend werk tot een minimum te beperken is, om deze werkstukken met een diamant-kettingzaag uit te zagen.

## B.2.8 Demonteren

**Definitie:** «demonteren» van natuursteen: het «uitnemen» van een werkstuk of onderdeel van natuursteen met de bedoeling dit, al dan niet na bewerking, terug te plaatsen dan wel dit te «deponeren».

**Bepalingen:**

- \* Bij het «demonteren» van natuursteen worden, in overeenstemming met de directie, zodanige maatregelen getroffen en een zodanige werkwijze gevolgd dat de beschadiging van het werkstuk of onderdeel tot het uiterste beperkt blijft.
- \* Het «demonteren» wordt uitgevoerd door een restauratie steen- of beeldhouwer met aantoonbare ervaring. Voor de keuze van de steen- of beeldhouwer is goedkeuring van de directie vereist; de directie toetst op vaardigheid en ervaring.
- \* Te «demonteren» stukken en onderdelen «merken».
- \* Omliggend, te handhaven werk mag niet beschadigen.
- \* Gebruikte werktuigen en werkmethoden dienen aangepast te zijn aan de aard van het werk, een en ander ter goedkeuring van de directie.
- \* De opdrachtgever wordt op een redelijke termijn voorafgaand aan de werkzaamheden ingelicht. Redelijk wordt hierbij opgevat als zijnde zodanig dat de opdrachtgever zich op de hoogte kan stellen en voor toezicht kan zorgen.

### B.2.8.1 Demonteren met een zaagtechniek

**Definitie:** «demonteren met een zaagtechniek»: «demonteren» van blokken natuursteen door deze met een «zaagtechniek» te scheiden van andere blokken en/of van omliggend werk.

Toelichting: Bij het «demonteren» kan van diverse zagen gebruik gemaakt worden. Vanouds worden handzagen en draadzagen toegepast; sinds enige tijd is men begonnen om bij het «demonteren» ook (dunne) kettingzagen toe te passen. De zagen worden in principe gebruikt om de «mortel» uit de voegruimte (tot een zekere diepte) te verwijderen en het is de bedoeling dat de aangrenzende steen daarbij niet wordt geraakt. De te «demonteren» onderdelen komen hierbij los of krijgen zoveel ruimte dat ze zonder al te veel problemen zijn los te wrikken. Het is zaak dat tijdens het zagen, waar nodig, de steen voldoende wordt ondersteund met wiggen of dergelijke, om te voorkomen dat de steen onbedoeld voortijdig losbreekt en daardoor beschadigd kan raken of dat een (ketting-)zaag vast komt te zitten en daardoor schade of letsel kan veroorzaken.

#### B.2.8.1.1 Demonteren met een kettingzaag

**Definitie:** «demonteren met een kettingzaag»: «demonteren» door de voegen rondom de te «demonteren» onderdelen met een dunne diamant-kettingzaag te verwijderen.

**Bepalingen:**

- \* Bij het «demonteren met een kettingzaag» dient de aannemer er zorg voor te dragen dat beschadigingen van het uit te nemen werkstuk of het omliggende werk tot het minimum beperkt blijven. Mochten zich onverhoopt problemen voordoen (bijvoorbeeld als een relatief harde voeg of een voeg met harde bestanddelen rond een zacht werkstuk moet worden uitgenomen), dan dient het werk te worden gestaakt en de directie te worden verwittigd. Het werk wordt, conform daarover te maken afspraken, hervat na overleg met de directie.
- \* De aannemer draagt tijdens het zagen zorg voor de nodige ondersteuning

van het te «demonteren» onderdeel met wiggen of dergelijke, opdat voortijdig losbreken en het beklemd raken van de zaag wordt uitgesloten.

Toelichting: Een handige methode om werkstukken te demonteren en de schade aan werkstukken en omliggend werk tot een minimum te beperken is, om deze werkstukken met een diamant-kettingzaag uit te zagen.

### B.2.9 Ontmantelen

**Definitie:** «ontmantelen»: «uitnemen» van een omvangrijk deel van een constructie.

**Bepalingen:**

- \* Indien is aangegeven dat onderdelen van een te «ontmantelen» deel behouden dienen te blijven richt de aannemer zijn werkzaamheden zo in, dat deze stukken niet beschadigen of dat de beschadiging van het werkstuk of onderdeel tot het uiterste beperkt blijft. Het tijdens het «ontmantelen» «demonteren» van werkstukken wordt uitgevoerd door een restauratie steen- of beeldhouwer met aantoonbare ervaring. Voor de keuze van de steen- of beeldhouwer is goedkeuring van de directie vereist; de directie toetst op vaardigheid en ervaring.
- Te «demonteren» stukken en onderdelen «merken».
- \* Omliggend, te handhaven werk mag niet beschadigen.
- \* Gebruikte werktuigen en werkmethoden dienen aangepast te zijn aan de aard van het werk, een en ander ter goedkeuring van de directie.
- \* De opdrachtgever wordt op een redelijke termijn voorafgaand aan de werkzaamheden ingelicht. Redelijk wordt hierbij opgevat als zijnde zodanig dat de opdrachtgever zich op de hoogte kan stellen en voor toezicht kan zorgen.

Toelichting: Voor het verwijderen van een enkel werkstuk of enkele werkstukken uit een constructie worden de termen «uitnemen» en «demonteren» gehanteerd. Onder «ontmantelen» wordt verstaan het verwijderen van een groter deel van een constructie, al dan niet in combinatie met het «demonteren» van onderdelen daarvan.

### B.3 Bewerkingstechniek

**Definitie:** «bewerkingstechniek»: methode van bewerken van natuursteen, waarbij het volume van het behandelde werkstuk altijd afneemt.

Toelichting: Een «bewerkingstechniek» wordt uitgevoerd met gereedschap en volgens een bepaalde methode. Hakken, zagen, boren, schuren, polijsten en dergelijke technieken doen het volume van de steen altijd (enigszins) afnemen, en zijn zodoende een «bewerkingstechniek» in de zin van bovenstaande definitie. Behandelingen zoals schilderen, impregneren etc. hebben geen invloed op het volume van de steen (dit zijn vormen van «behandeling»). Reparatie door het inschieten van reparatieblokjes of het aanhelen met een «reparatiemortel» doen het volume van de steen wijzigen, maar niet (noodzakelijkerwijs) verminderen; dit zijn vormen van een «reparatietechniek». Toepassen van een «bewerkingstechniek» op het oppervlak van een steen heeft invloed op het uiterlijk van dat oppervlak.

Soorten: «boren», «hakken», «imitaties van handtechnieken met machines», «schaven», «schuurtechniek», «vuurbewerking», «zaagtechniek».

#### B.3.a Bewerken volgens de oorspronkelijke techniek

**Definitie:** «bewerken volgens de oorspronkelijke techniek»: het (na grondige bestudering van het authentieke materiaal) aanbrengen van de bewerkingen zoals deze indertijd ook op oorspronkelijke werkstuk of onderdeel zijn aangebracht.

Toelichting: Zie ook «reproductie».

### B.3.b Bewerken in aansluiting op de bestaande toestand

**Definitie:** «bewerken in aansluiting op de bestaande toestand»: het (na grondige bestudering van het te vervangen en omliggende materiaal) aanbrengen van de bewerkingen die het meest geëigend zijn om het nieuwe werk zo harmonieus mogelijk te laten aansluiten binnen het kader van het omliggende, verweerde werk.

**Bepalingen:** \* Tenzij in het bestek anders is vermeld is het toegestaan voorbereidingen machinaal uit te voeren, zolang in het uiteindelijke uiterlijk van de steen geen sporen van deze machinale voorbereiding zijn terug te vinden.

**Toelichting:** Bij nieuwe stukken natuursteen en bij reparaties van natuursteen met een «specie» kan het zo zijn dat door het «bewerken volgens de oorspronkelijke techniek» het nieuwe stuk of de reparatie te veel uit de toon gaat vallen. De meest geëigende methode om het stuk minder te laten opvallen is afhankelijk van de situatie, maar zou er bijvoorbeeld uit kunnen bestaan door het stuk eerst te «bewerken volgens de oorspronkelijke techniek» en het vervolgens enigszins te «schuren» of te «stralen», zodat het in het beeld van de omgeving gaat passen. Nu is «stralen» normaal gesproken een methode van reiniging, die alleen toegepast kan en mag worden als het oppervlak daardoor geen schade kan ondervinden (zie B.4.4.5). Hier is echter een methode van «stralen» bedoeld, waardoor opzettelijk een 'schade' aan een oppervlak teweeg wordt gebracht, namelijk het minder scherp maken van de bewerkingen. Daartoe wordt bewust een te hard en/of te grof middel en een te hoge druk gebruikt. Uiteraard wordt dit stralen ofwel gedaan voordat het nieuwe werk in het omliggende werk wordt aangebracht, dan wel nadat het omliggende werk adequaat is beschermd tegen schade door het «stralen». Als term in het bestek dient het «bewerken in aansluiting op de bestaande toestand» zo veel mogelijk te worden vermeden, omdat daarmee op voorhand niet duidelijk is hoeveel werk er moet worden gestoken in deze bewerkingen. Het verdient daarom aanbeveling om de toe te passen bewerkingen in het bestek preciezer te omschrijven.

Zie ook «reproductie» en «accorderen».

Een oude methode om nieuwe zandsteen, die wordt teruggeplaatst tussen oude zandsteen, versneld te laten patineren, is om de nieuwe steen te behandelen met karnemelk. Daardoor zullen micro-organismen zich ontwikkelen en snel de gewenste donkere verkleuring van de oppervlakte veroorzaken.

### B.3.c Accorderen

**Definitie:** «accorderen»: het (na aanbrengen van een nieuw stuk natuursteen of een andere vorm van herstel) «bewerken in aansluiting op de bestaande toestand» of «bewerken volgens de oorspronkelijke techniek» van de op omringend werk aansluitende randen van het nieuwe stuk natuursteen of van het bij herstel ingebrachte materiaal, zodanig dat dit goed aansluit op het omringende materiaal.

**Bepalingen:** \* Tenzij in het bestek anders is vermeld is het niet toegestaan bij het «accorderen» het omringende oude materiaal te bewerken, maar dient het «accorderen» beperkt te blijven tot bewerking van het nieuw ingebracht materiaal.

\* Indien voor het bij herstel in te brengen materiaal geldt, dat men dit moet «bewerken in aansluiting op de bestaande toestand», geldt ook voor het «accorderen» dat dit moet gebeuren in aansluiting op de bestaande toestand; overeenkomstig geldt dat als men het in te brengen materiaal moet «bewerken volgens de oorspronkelijke techniek» ook voor het «accorderen» geldt dat dit moet gebeuren volgens de oorspronkelijke techniek.

**Toelichting:** Indien nieuw materiaal wordt ingebracht is er vaak sprake van kleine maatverschillen. Men werkt die verschillen weg door het eenmaal geplaatste stuk over een strook langs de rand te bewerken, zodanig dat de steen over deze strook gaat verlopen van de maat van het nieuwe werk naar de maat van het aangrenzende oude werk.  
Nieuw werk wordt zo nauwkeurig mogelijk op maat gemaakt. Waar het nieuwe werk iets uitsteekt ten opzichte van het oude werk kan men het maatverschil door «accorderen» wegwerken. Het oude werk wordt bij het «accorderen» ongemoeid gelaten. Dat betekent uiteraard niet dat men al het nieuwe werk een fractie te groot moet laten maken, om vervolgens alle aansluitingen te laten «accorderen» (nieuw werk, in feite een replica, dient een zo nauwkeurig mogelijke afspiegeling van het origineel te zijn).

### **B.3.d Gereedschap en hulpmiddel**

**Definitie:** «gereedschap»: werktuig dat hetzij handmatig, hetzij gedreven door een motor, wordt gebruikt bij het «winnen», bij «transport», bij een «bewerkingstechniek», bij een «behandeling», bij het realiseren van een «bevestiging» of bij een «reparatie».

«hulpmiddel»: hulpmiddel, materieel of hulpmateriaal (niet zijnde een «werktuig» of te verwerken materiaal) dat wordt gebruikt bij het «winnen», bij «transport», bij een «bewerkingstechniek», bij een «behandeling», bij het realiseren van een «bevestiging» of bij een «reparatie».

**Bepalingen:** \* Het gebruikte «gereedschap» dient het bij de voorgeschreven bewerkingen passende doelmatige en in voldoende goede staat verkerende «gereedschap» te zijn.

\* Gebruik van «gereedschap» of een «hulpmiddel» dat naar hun aard tot schade kan leiden is niet toegestaan.

**Toelichting:** Het bestek kan zo nodig (naast de bovenstaande algemene eisen) nadere eisen stellen aan het te gebruiken «gereedschap» of «hulpmiddel». Zo gebeurt het dat bij de bewerking van wit marmer wordt voorgeschreven dat metalen onderdelen van bepaald «gereedschap» (hamers, beitels, boren, zagen, et cetera) en «hulpmiddelen» (klemmen, rijen en zo voort) roestvrij moeten zijn. Ook voor bijvoorbeeld stophout (geen eikenhout in verband met looizuren), hijsbanden, toe te passen kratten voor «transport» en «opslag» van kwetsbare stukken kan het nodig zijn in bestek bepalingen op te nemen.

### **B.3.e Zichtvlak**

**Definitie:** «zichtvlak»: oppervlakte van een werkstuk, voor zover dat na plaatsing in het bouwwerk niet aansluit op de omliggende constructie.

### **B.3.f Voegvlak**

**Definitie:** «voegvlak»: oppervlakte van een werkstuk, voor zover dat na plaatsing in het bouwwerk aansluit op de omliggende constructie. Een gezaagd voegvlak moet behoudens de voegslagrand, voor minstens 30% gespistst worden en al dan niet voorzien worden van een «speciekruis», die men terug moet kunnen vinden op de mallen.

### **B.3.g Voegslagrand**

**Definitie:** «voegslagrand»: stroken van het «voegvlak» ter breedte van circa 50 mm, die grenzen aan een «zichtvlak».



### B.3.h Voegslag

**Definitie:** «voegslag»: opruwing van de «voegslagrand» door deze te «scharren», zodat een goede hechting van «mortel» op de «voegslagrand» tot stand kan komen.

### B.3.i Speciekruis

**Definitie:** «speciekruis»: met een brede «letterbeitel» te «hakken» kruis in het «voegvlak».

*Bepalingen:* \* De te hakken armen van het kruis hebben op het «voegvlak» gemeten een breedte van minimaal 10 mm en hebben een diepte van minimaal 5 mm. De doorsnede is V-vormig.

\* De afstand van de uiteinden van het kruis tot een «zichtvlak» bedraagt minimaal 10 mm en maximaal 20 mm.

**Toelichting:** Een «speciekruis» wordt doorgaans aangebracht op voegvlakken van montantstenen en hebben dan meestal een dookgat als centrum.

### B.3.1 Hakken

**Definitie:** «hakken»: «bewerkingstechniek» waarbij direct of indirect op de natuursteen wordt geslagen.

*Bepalingen:* \* Er zijn machinale vormen van «hakken» en van «zagen» waarmee een haktechniek wordt geïmiteerd; tenzij in het bestek nadrukkelijk sprake is van «imitaties van handtechnieken met machines» (zoals «machinaal vrijnen» [machinale oude vrijnslag] en machinaal grendelen [«sclypé»]) wordt altijd de manuele behandeling bedoeld, zoals die hier is omschreven.

**Toelichting:** Sommige haktechnieken hebben het doel een stuk natuursteen in meerdere delen uiteen te breken («kloven», «splijten» en andere vormen van «breken»), andere om een oppervlak te «behakken» («joppen», «spitsen», bewerken met een «tandijzer», «boucharderen», «grendelen», «rillen», «bijlen», «bewerken met een keienhamer» of «bewerken met een zwaaispits», «scharren», «vrijnen»,) of om een reliëf in het oppervlak aan te brengen (zoals «letterhakken»).

De Vlaamse uitdrukking voor hakken is 'kappen'.

**Soorten:** «eindafwerking door hakken», «joppen», «kloven», «letters hakken», «splijten», «ruimen»

### B.3.1.a Bruut (breekvlak)

**Definitie:** «bruut» oppervlak of «breekvlak»: breekvlak dat geen sporen van bewerking vertoont en door «kloven» is ontstaan.

**Toelichting:** Er zijn twee betekenissen van de term «bruut», die zo nodig in het bestek van elkaar kunnen worden onderscheiden door te spreken van een «breekvlak» (een vlak dat door «kloven» is ontstaan) of van een «uitgelijnd bruut» oppervlak (zie B.3.1.b). Blokken met een «breekvlak» zijn doorgaans niet geschikt voor bouwconstructies, omdat de aansluiting bij de voegen niet goed zal zijn. Daarom wordt met een «bruut» oppervlak meestal niet een «breekvlak» maar een «uitgelijnd bruut» oppervlak bedoeld.

### B.3.1.b Bruut (uitgelijnd bruut)

**Definitie:** «bruut» oppervlak of «uitgelijnd bruut» oppervlak (van een «zichtvlak»): oppervlak dat het aanzien heeft van een «breekvlak», maar dat mede is ontstaan door het «joppen» langs de randen.

**Toelichting:** Om blokken bij de voegen goed op elkaar te laten aansluiten worden een «bruut» «zichtvlak» vaak nabewerkt door deze bij de randen zodanig te «joppen» dat de oppervlakten van de voegen één vlak kunnen vormen (de

zichtlijnen bij de voegen zijn nagenoeg recht). Ook hier geldt dat sporen van bewerking niet zichtbaar mogen zijn (het oppervlak heeft overal, dus ook bij de gejopte delen, het aanzien van een «breekvlak»).

Vaak komt «bruit» werk voor in combinatie met een gefrijnde randafwerking van de zichtzijde van het blok. In dit geval spreekt men «bossage».

#### **B.3.1.c Gespleten**

**Definitie:** «gespleten» oppervlak: breukvlak dat geen sporen van bewerking vertoont en dat is ontstaan door een gelaagde steensoort op de grens van lagen uit elkaar te laten splijten.

**Toelichting:** Een «gespleten» oppervlak is gebroken op een scheidingsvlak tussen twee lagen. Splijten is daarom alleen mogelijk bij gesteenten met een sterke gelaagdheid, zoals de Solnhofener steen en de verschillende soorten leisteen en kwartsiet.

#### **B.3.1.d Korst**

**Definitie:** «korst»: natuurlijk (niet door menselijk ingrijpen ontstaan) oppervlak van natuursteen.

**Toelichting:** Op een «korst» [synoniem: kroet, Frans: croûte] zijn, in tegenstelling tot bij een «bruit» oppervlak, afzettingen aanwezig.

#### **B.3.1.e Bossage**

**Definitie:** «bossage»: «bruit» oppervlak dat bij de randen van het blok is voorzien van een vlakke band («randslag») die is verkregen door deze te «frijnen».

**Toelichting:** Zie «uitgelijnd bruit».

#### **B.3.1.1 Kloven**

**Definitie:** «kloven»: bewerking van een blok natuursteen met bijvoorbeeld keggen, wiggen of dergelijke, zodat het in twee blokken uiteen valt.

**Toelichting:** «kloven» [synoniem: breken, Duits: Treiben] is een techniek die (bij sommige natuursteensoorten) al in de groeve bij het «winnen» wordt toegepast. Daarna kan de techniek verder worden gebruikt om de gewonnen blokken in kleinere te verdelen. Behalve manuele vormen, waarbij bijvoorbeeld keggen in keggaten worden geslagen, zijn er vele andere vormen, onder andere machinale breektechnieken. Er ontstaat een «bruit» oppervlak.

#### **B.3.1.2 Splijten**

**Definitie:** «splijten»: het breken van natuursteen op een natuurlijk scheidingsvlak tussen twee lagen.

**Toelichting:** Er ontstaat een «gespleten» oppervlak.

#### **B.3.1.2.a Leidikte**

**Definitie:** «leidikte»: de dikte van leien in mm, bepaald met de keuringsmethode voor natuurstenen dakleien (zie de URL 4010 Restauratie Historisch leidak).

**Bepaling:** \* Tenzij anders in het bestek is aangegeven dient de leidikte te voldoen aan de grenzen, gesteld in de bedoelde keuringsmethode voor natuurstenen dakleien.

#### **B.3.1.3 Joppen**

**Definitie:** «joppen»: afslaan van een kant van een blok met een jop en een moker, waardoor er aan die kant een «bruit» oppervlak ontstaat.

Toelichting: «joppen» is een bewerking die vanouds bedoeld is om snel een blok grofweg de juiste maat te geven.

#### B.3.1.4 Ruimen

**Definitie:** «ruimen»: bewerken van «bruut» oppervlak van steen naar een vlak, door het verwijderen van overtollige steen met een haktechniek.

Toelichting: «ruimen» gebeurt in een aantal fasen. Meestal wordt eerst een «randslag» aangebracht (eerst langs één zijde, daarna – van scheluwte – langs de tegenoverliggende zijde en tenslotte langs beide andere zijden), waarna het daarmee aangegeven oppervlak eerst grof wordt bereikt door de steen enkele malen te «spitsen» (eerst grof, daarna fijner), en de steen vervolgens steeds fijner af te werken, bijvoorbeeld door deze te «boucharderen» of te «bewerken met een tandijzer». Daarna kan het geruimde oppervlak zo nodig verder worden bewerkt.

Soorten: «spitsen», «bewerken met een tandijzer», «boucharderen», «grendelen», «rillen», «bijlen», «bewerken met een vlecht», «bewerken met een keienhamer», «bewerken met een zwaaispits».

##### B.3.1.4.1 Spitsen

**Definitie:** «spitsen»: het «ruimen» van natuursteen met een moker en een puntijzer.

*Bepaling* Wanneer men een bepaald uiterlijk verlangt van het gespitste werk dan moet er in het bestek duidelijkheid zijn over de volgende punten:

1. richting;
2. aantal «slagen»;
3. sporen of prikwerk;
4. doorlopende sporen («geribd») of regelmatig verdeeld («gebikt»).

Toelichting: De techniek werd voornamelijk toegepast voor het grove «ruimen», maar is ook veel toegepast als eindafwerking, waarbij soms wordt uitgegaan van een ruw oppervlak, maar soms ook van een bewerkt (bijvoorbeeld geschuurd) oppervlak.

Het uiterlijk van gespitst werk kan sterk variëren afhankelijk van:

- De *richting* waarin is gewerkt. Men kan in één of juist meerdere richtingen werken.
- Het *aantal «slagen»* dat is aangebracht. Daardoor wordt het oppervlak meer of minder ruw.
- De *stand van de beitel* tijdens de bewerking. Wanneer de beitel uit de steen wordt geslagen ontstaat een spoor. Wanneer de beitel recht in de steen wordt geslagen spreekt men van prikwerk (zie: «prikken»).
- De *manier waarop de «slagen» verdeeld zijn*. Er kunnen doorlopende sporen getrokken worden over het vlak (in dat geval spreekt men van «geribd») of de «slagen» kunnen juist regelmatig verdeeld zijn over het vlak, zonder in elkaars verlengde te liggen (in dat geval spreekt men van «gebikt»). Soms zijn de sporen in een patroon aangebracht (bijvoorbeeld waaivormig).

Soorten: «prikken», «geribd», «gebikt».

##### B.3.1.4.1.a Prikken

**Definitie:** «prikken»: afwerkingstechniek waarbij met een licht puntijzer en een lichte moker een geschuurd oppervlak met dicht op elkaar aangebrachte «slagen» ruw wordt gemaakt.

Toelichting: Bij het «prikken» wordt een licht puntijzer gehanteerd en een lichte moker (lettermoker, zie «letterhakken»). Men gaat daarbij uit van een geschuurd oppervlak (zie «schuren»). De «slagen» worden dicht op elkaar aangebracht (afhankelijk van het gewenste resultaat één tot enkele millimeters). Het

oppervlak vertoont na deze bewerking enige gelijkenis met een gebouchardeerd oppervlak (zie: «boucharderen»). Met «prikken» laat men de steen echter wegspringen, met «boucharderen» wordt deze gekneusd. Zie verder bij «spitsen».

#### B.3.1.4.1.b Geribd

**Definitie:** «geribd»: aanduiding van de aard van een oppervlak, na de toepassing van een vorm van «spitsen» waarbij doorlopende sporen over het oppervlak worden getrokken.

**Toelichting:** Bij gebrek aan een goede Nederlandse term is hier een Vlaamse term toegepast.

#### B.3.1.4.1.c Gebikt

**Definitie:** «gebikt»: aanduiding van de aard van een oppervlak, na de toepassing van een vorm van «spitsen» waarbij de «slagen» regelmatig zijn verdeeld over het vlak, zonder in elkaars verlengde te liggen of anderszins een patroon te vormen.

**Toelichting:** Bij gebrek aan een goede Nederlandse term is hier een Vlaamse term toegepast.

#### B.3.1.4.2 Bewerken met een tandijzer

**Definitie:** «bewerken met een tandijzer»: na het fijn «spitsen» het verder bewerken van een oppervlak met een tandijzer.

**Bepalingen:** \* In het bestek staat aangegeven of er:  
- met een *grof of fijn tandijzer* gewerkt wordt;  
- *slagen gelegd worden in verschillende richtingen of in (een) nader omschreven richting(en)*.

**Toelichting:** Een tandijzer [synoniem: gradeerijzer of gradine] mag gebruikt worden met een houten of metalen hamer. Nadat fijn gespitst is wordt met deze beitel het oppervlak verder geëgaliseerd. Deze bewerking kan ook gebruikt worden als eindafwerking, wat echter, behalve in de beeldhouwkunst, tot het begin van deze eeuw niet gebruikelijk is.

Het uiterlijk van deze bewerking kan variëren afhankelijk van:

- De *richting* waarin gewerkt wordt. Men kan in verschillende richtingen over het vlak werken, of in één richting werken, waardoor een gestreept uiterlijk ontstaat. Deze strepen kunnen recht of gebogen verlopen. Ook kan men kruislings werken, waardoor er een ruitjespatroon ontstaat.
- Er kan een *grof of fijn tandijzer* worden gebruikt, waardoor het oppervlak meer of minder ruw wordt.

In België kent men een machinale bewerking, waarbij met een frees regelmatige sporen worden getrokken van circa 5 mm breed met daartussenin 5 mm brute steen, die men aanduidt als «graderen». Deze bewerking is beslist geen alternatief voor de manuele bewerking met een tandijzer.

#### B.3.1.4.3 Boucharderen

**Definitie:** «boucharderen»: na het «spitsen» het verder bewerken van een oppervlak.

**Bepalingen:** \* In het bestek moet vermeld staan:  
- *of er gewerkt moet worden met een bouchardehamer, bouchardebeitel en/of pneumatische hamer (zie «pneumatisch boucharderen»);*  
- *wat de «puntafstand» is van de te gebruiken bouchardehamer of -beitel.*

**Toelichting:** Bij graniet [synoniem: stokken]:

De bewerking wordt uitgevoerd met een bouchardehamer of met een beitel met een bouchardekop. Nadat een oppervlak gespist is kan met deze bewerking een oppervlak verder geëgaliseerd worden. Het aantal «punten» op de kop is een maat voor de grof- of fijnheid van de bouchardehamer of -kop. Het uiterlijk van deze bewerking kan variëren afhankelijk van:

- Het *aantal «punten»* op de kop van de bouchardehamer of op de kop van de bouhardebeitel.
- Het *slaginstrument*. Bij een bouchardehamer zal zich in veel gevallen het blok met puntjes aftekenen in de steen. Ook bij het gebruik van een houten of ijzeren hamer is dat beeld zichtbaar. Dit hangt ook af van de vakkundigheid van de bewerker. De kop van de boucharde tekent zich sterker af naarmate de bewerker deze minder haaks op het oppervlak slaat. Bij het gebruik van een pneumatische hamer en een daarin los gevatte kleine bouchardebeitel, verandert de stand van de beitel door de hevige trillingen voortdurend. Daardoor tekent de vorm van de bouchardekop zich niet af. Bij het gebruik van een pneumatische hamer en een daarin vast gevatte bouchardebeitel kan de beitel door het trillen gemakkelijk worden gestuurd. Daardoor kan ook daarmee mooi gelijkmatig werk worden verkregen, waarin zich de vorm van de bouchardekop niet aftekent. Bij het werken met de bouchardehamer (uit de hand) kan de plaats van de steenhouwer ten opzichte van het werk en de kracht waarmee en de manier waarop hij de hamer hanteert bedoeld of onbedoeld tot patronen leiden.

Soorten: «pneumatisch boucharderen», «handmatig boucharderen».

#### **B.3.1.4.3.a Puntafstand (bij boucharderen)**

**Definitie:** «puntafstand»: kortste afstand tussen de punten van een bouchardehamer of -beitel ( $\pm 10\%$ ).

**Toelichting:** Het aantal punten op de kop is doorgaans een kwadraat omdat de punten in een regelmatig orthogonaal patroon zijn aangebracht op een vierkante kop. Van grof naar fijn is het aantal punten bij een traditionele hamer met een vlak van  $4 \times 4$  cm meestal 16, 25, 36, 49 of 64. Omdat de hamers en beitels zeer verschillende maten kunnen hebben, is het niet zinvol om over het aantal punten te spreken (zoals dat in de praktijk wel gebeurt). Bij bovengenoemde kop met 16 punten is de «puntafstand» 10 mm, bij 25 punten 8 mm, 36 punten 0,66... mm, enz. Omdat het niet redelijk is te veronderstellen dat de steenhouwer bij elke in bestek te noemen puntafstand een hamer en/of beitel bezit, mag bij een toe te passen hamer of beitel de afstand tussen de punten maximaal 10% groter of kleiner zijn dan een in bestek genoemde «puntafstand». In België spreekt men bij een «puntafstand» van 7 tot 10 mm van grof gebouchardeerd en bij een kleinere «puntafstand» van fijn gebouchardeerd.

#### **B.3.1.4.3.1 Pneumatisch boucharderen**

**Definitie:** «pneumatisch boucharderen»: «boucharderen» met een pneumatische hamer en een daarin gevatte bouchardebeitel.

**Bepalingen:** \* In het bestek moet vermeld staan wat de «puntafstand» is van de te gebruiken bouchardebeitel.

**Toelichting:** De tegenwoordig meest gebruikelijke vorm van «boucharderen». Hiermee is een fraai, gelijkmatig oppervlak te verkrijgen.

#### **B.3.1.4.3.2 Handmatig boucharderen**

**Definitie** «handmatig boucharderen»: met de hand «boucharderen» (met een bouchardehamer).

**Toelichting:** Tegenwoordig wordt slechts bij uitzondering met de hand gebouchardeerd. In bijzondere gevallen kan deze werkwijze in het bestek worden voorgeschreven, met name als patronen die door het gebruik van de bouchardehamer zijn ontstaan nauwgezet geïmiteerd moeten worden.

#### **B.3.1.4.4 Grendelen**

**Definitie:** «grendelen»: bewerken van een oppervlak met een hamer, die bestaat uit een bundeling van een aantal spitsijzers.

**Toelichting:** Het gebruik van de grendel [synoniem krönel of raamijzer] is in Nederland sinds 1921 verboden, omdat deze te zwaar is. De bewerking met deze hamer, die bestaat uit een bundeling van een aantal spitsijzers, geeft een beeld dat lijkt op fijn regelmatig spitswerk. Deze bewerking werd meestal toegepast als voorbereiding voor het «scharreren» of «bijlen». De machinale bewerking met de grendel noemt men in België «sclypé».

#### **B.3.1.4.5 Rillen**

**Definitie:** «rillen»: bewerken van een oppervlak met een ribbenhamer of rilhamer, een soort bouchardehamer met ribbels in plaats van punten of met een rilbeitel.

**Toelichting:** Bij het gebruik van de ribbenhamer ontstaat een specifiek beeld. De ribbels van de hamer kneuzen streepjes in het oppervlak, waartussen de steen is verbrokken. De streepjes hebben een tussenmaat van enkele millimeters. Zo nodig kan de afstand tussen de ribben in het bestek worden bepaald (vergelijk «puntafstand» bij «boucharderen»). Net als bij «boucharderen» kan ook hier een beitel in een pneumatische hamer worden gebruikt en kan dit in bestek verplicht worden gesteld respectievelijk worden verboden (zie termen hierna).

##### **B.3.1.4.5.a Rilafstand**

**Definitie:** «rilafstand»: kortste afstand tussen de ribben van een ribbenhamer, rilhamer of rilbeitel ( $\pm 10\%$ ).

**Toelichting:** Vergelijk «puntafstand» (bij boucharderen, B.3.1.4.3.a).

##### **B.3.1.4.5.1 Pneumatisch rillen**

**Definitie:** «pneumatisch rillen»: «rillen» met een pneumatische hamer en een daarin gevatte rilbeitel.

##### **B.3.1.4.5.2 Handmatig rillen**

**Definitie:** «handmatig rillen»: met de hand «rillen» (met een ribben- of rilhamer).

#### **B.3.1.4.6 Bijlen**

**Definitie:** «bijlen»: het bekappen van oppervlakken met een bijl.

**Toelichting:** De bijl is gereedschap dat vooral werd gebruikt bij de afwerking van paramentblokken. Deze techniek is veel gebruikt in de vroege Middeleeuwen. Doorgaans levert het een geribbeld vlak op, vergelijkbaar met zeer grof gescharreerd werk (zie: «scharreren»), waarbij de «slagen» zeker 10 tot 15 mm breed zijn.

#### **B.3.1.4.7 Bewerken met een vlecht**

**Definitie:** «bewerken met een vlecht»: het bekappen van oppervlakken met een getande bijl (vlecht).

**Toelichting:** De vlecht of getande bijl geeft een structuur die fijner is als die van de grendel.

#### B.3.1.4.8 Bewerken met een keienhamer

**Definitie:** «**bewerken met een keienhamer**»: het maken van (voeg-)vlakken (aan breuksteen) door deze met een keienhamer af te slaan.

**Toelichting:** De keienhamer wordt vooral gebruikt voor het maken van voegvlakken aan breuksteen (het zogenoemde 'kantrechten').

#### B.3.1.4.9 Bewerken met een zwaaispits

**Definitie:** «**bewerken met een zwaaispits**»: het bewerken van een oppervlak met een zwaaispits, een hamer met een segmentboogvormige gepunte kop.

**Toelichting:** Het gebruik van de zwaaispits [Duits: Zweispitz] levert een beeld op vergelijkbaar met spitswerk (zie «spitsen»). Belangrijk verschil is echter dat de sporen van de «slagen» langer zijn en niet in elkaars verlengde liggen. Het gewicht van de zwaaispits varieert van 1 tot 3 kg. Dit uit de Middeleeuwen stammende steenhoudersgereedschap wordt tegenwoordig nog maar zelden gebruikt.

#### B.3.1.4.10 Sclypé

**Definitie:** «**sclypé**»: machinale bewerking met een grendel.

**Toelichting:** Bij gebrek aan een Nederlandse term is hier een Vlaamse term toegepast. Deze machinale bewerking met de grendel levert een veel regelmatiger beeld op dan het handmatige werk met de grendel.

#### B.3.1.5 Eindafwerking door hakken

**Definitie:** «**eindafwerking door hakken**»: het bewerken van een reeds voorbereekt oppervlak met een haktechniek, als laatste bewerking van dat oppervlak.

**Bepalingen:** \* *Tenzij in het bestek anders is vermeld, is niet bepaald welke voorberekking het oppervlak moet hebben ondergaan.*

\* *Een eindafwerking door hakken dient zodanig plaats te vinden dat van de voorberekking geen sporen meer zichtbaar zijn.*

**Toelichting:** Vanouds bestond de voorberekking van het oppervlak meestal uit meerdere opeenvolgende haktechnieken, waarna men er soms toe over ging om het oppervlak eerst nog te «schuren», om tenslotte een «eindafwerking door hakken» (bijvoorbeeld «frijnen») toe te passen. Tegenwoordig brengt men de «eindafwerking door hakken» meestal aan op een bezaagd oppervlak (zie: «zagen»). In het laatste geval mist het oppervlak het 'levendige' aspect, wat het bij de traditionele bewerkingsmethode altijd heeft (het oppervlak is veel strakker). Wil men voorkomen dat het oppervlak te strak wordt, dan zal men er voor moeten kiezen de (veel duurdere) traditionele voorberekkingen in het bestek voor te schrijven.

**Soorten:** «scharreren», «frijnen»

#### B.3.1.5.a Ceseel

**Definitie:** «**ceseel**»: platte beitel met een breedte  $b$  waarvoor geldt:  $b > 30$  mm, waarmee men (met gebruikmaking van een houten klopper) een «eindafwerking door hakken» aanbrengt.

#### B.3.1.5.b Bordijzer

**Definitie:** «**bordijzer**»: platte beitel met een breedte  $b$  waarvoor geldt:  $15$  mm  $< b < 30$  mm, waarmee men (met gebruikmaking van een houten klopper) een «eindafwerking door hakken» aanbrengt.

#### B.3.1.5.c Letterbeitel

**Definitie:** «letterbeitel»: platte beitel met een breedte  $b$  waarvoor geldt:  $b < 15$  mm, waarmee men (met gebruikmaking van een houten klopper) een «eindafwerking door hakken» aanbrengt.

#### B.3.1.5.d Slag, slagen

**Definitie:** «slag» [meervoud: «slagen»]: de door een beitel elke keer dat daarop wordt geslagen veroorzaakte uitholling in de steen.

**Toelichting:** Bij een normale «slag» wordt de beitel als gevolg van de klap uit het oppervlak geslagen. De stand van de beitel is van grote invloed op het uiterlijk dat wordt verkregen. Daarom wordt soms ook bewust voor een andere stand van de beitel gekozen. Ook combineert men om die reden ook wel verschillende typen «slagen». Zo wordt bij het «frijnen» op de Hollandse manier eerst een «steekslag» en vervolgens een gewone «slag» toegepast. (zie: «Hollands frijnen»).

#### B.3.1.5.e Steekslag

**Definitie:** «steekslag»: «slag» die ontstaat als de hoek die de beitel ten opzichte van het oppervlak maakt zodanig is, dat de beitel ten gevolge van de klap niet uit de steen wordt weggeslagen.

**Toelichting:** Bij het «scharreren» wordt zelden een «steekslag» gebruikt. Bij het «frijnen» op de Hollandse manier (zie: «Hollands frijnen») wordt eerst een «steekslag» en vervolgens een gewone «slag» toegepast.

#### B.3.1.5.f Randslag

**Definitie:** «randslag»: serie «slagen» langs de rand van een oppervlak, in bijzonder een gefrijnde strook langs de rand van het oppervlak, met een constante breedte, waarbij de «slagen» in een hoek tussen de 45 en 135 graden op die rand staan.

**Bepalingen:** \* Bij een «randslag» langs een gescharreerd of gefrijnd oppervlak gelden de specificaties voor de afwerking van het oppervlak (zoals het aantal slagen per 100 mm en de toe te passen vorm van de «slagen») ook voor de «randslag». De slagen moeten zodanig op elkaar aansluiten dat nergens meer sporen van het oorspronkelijke (gezaagde, geschuurde of anderszins bewerkte) oppervlak zichtbaar zijn.

\* Tenzij anders is bepaald worden randslagen bij ontmoetingen van randen in verstek op elkaar aangesloten.

\* Een «randslag» wordt in zijn geheel vanuit één richting geslagen (de steenhouwer mag niet halverwege een rand vanaf de andere kant van een blok gaan werken).

**Toelichting:** Waar een gescharreerd of gefrijnd oppervlak van een «randslag» wordt voorzien hoeven het aantal slagen en het type bewerking voor de «randslag» niet nader aangeduid te worden (zonder aanduiding dient de «randslag» qua specificatie overeen te komen met het werk op het tussenliggende oppervlak). Brengt men een randslag aan rond een anders afgewerkt oppervlak (zoals een «bruit» of een geschuurd oppervlak), dan moet uiteraard de randslag altijd nader worden omschreven.

#### B.3.1.5.1 Scharreren

**Definitie:** «scharreren»: «eindafwerking door hakken» van een voorberekt vlak, door met een «ceseel» volgens kort naast elkaar gelegen, evenwijdige lijnen het oppervlak te behakken, waarbij de telkens ter breedte van de



**«ceseel» gemaakte «slagen» niet in elkaars verlengde behoeven te liggen.**

- Bepalingen:**
- \* *In het bestek moet het aantal «slagen» per 100 mm vermeld worden.*
  - \* *Het in bestek voorgeschreven aantal «slagen» wordt gemeten op willekeurige plaatsen, over een afstand van 100 mm, haaks op de richting van de «slagen». Het werk wordt geacht conform het bestek te zijn uitgevoerd indien het aantal getelde «slagen» bij negen van de tien controlemetingen op willekeurig gekozen plaatsen niet meer afwijkt dan 30% van het voorgeschreven aantal.*
  - \* *Indien bij een reparatie of vervanging geen breedte van de «ceseel» is voorgeschreven, wordt bedoeld een breedte overeenkomstig de breedte toegepast bij het authentieke werk.*
  - \* *Indien geen «steekslag» is voorgeschreven, wordt de beitel bij het hakken telkens uit de steen geslagen.*
- (zie ook: «eindafwerking door hakken»).*
- \* *In het bestek dient omschreven te worden welke voorafgaande bewerking toegepast moet worden.*

**Toelichting:** Anders dan bij het «frijnen» worden alleen enkele «slagen» toegepast (dus geen «slagen» in paren, zoals bij het «Hollands frijnen»).

Na het «boucharderen» of «bewerken met een tandijzer» kan een oppervlak verder afgewerkt worden met een scharreerslag. Het vlak wordt verder geëgaliseerd door het gebruik van een brede platte beitel, een zogenoemd «ceseel» en een houten klopper. De «slagen» liggen evenwijdig aan elkaar maar hoeven niet in elkaars verlengde te liggen, waardoor soms de breedte van de beitel is af te lezen. Het komt ook voor dat een steenhouwer, omdat het zo uitkomt, vanuit verschillende kanten van het blok scharreert. Dan liggen de slagen dus niet meer allemaal evenwijdig aan elkaar. De beitel wordt aangelegd in de holte van de vorige slag. Bij het «frijnen» wordt de beitel aangelegd aan het geschuurde oppervlak.

Tegenwoordig wordt wel gesproken over «scharreren» wanneer men over een gezaagd vlak «slagen» legt met een «ceseel», maar in feite is men dan aan het «frijnen» en is de term «scharreren» dus niet van toepassing.

Het beeld kan variëren afhankelijk van:

- De *richting* waarin de «slagen» over het vlak gelegd worden. Bij «scharreren» is het meestal gebruikelijk dat de «slagen» worden gelegd in de richting die de steenhouwer het beste uitkomt.
- De *stand van de beitel* en de *wijze waarop de steenhouwer zijn hamer hanteert*. Bij een scharreerslag is het de bedoeling dat de beitel uit de steen wordt geslagen. Wanneer de beitel te veel in de steen wordt geslagen ontstaat er een grover beeld dan de bedoeling is. Men spreekt dan van een «steekslag».
- Het *aantal beitelslagen* per oppervlakte-eenheid. Dit varieert normaal van 10 tot 36 «slagen» per 100 mm. Bij het «scharreren» is het niet vereist dat de afstanden tussen de «slagen» precies even breed zijn en dus kan het aantal «slagen» per 100 mm vrij ruim variëren.

#### **B.3.1.5.2 Frijnen**

**Definitie:** «frijnen»: «eindafwerking door hakken» van een voorberekt vlak, door met een «ceseel» volgens kort naast elkaar gelegen, evenwijdige lijnen het oppervlak te behakken, waarbij de telkens ter breedte van de «ceseel» gemaakte «slagen» in elkaars verlengde liggen of een voorgeschreven patroon vormen.

**Bepalingen:** \* *In het bestek moet vermeld worden:*

1. het aantal «slagen» per 100 mm;
2. de breedte van de «randslag»;
3. het patroon waarin de «slagen» gelegd worden.

\* Het in bestek voorgeschreven aantal «slagen» wordt gemeten op willekeurige plaatsen, over een afstand van 100 mm, haaks op de richting van de «slagen». Het werk wordt geacht conform het bestek te zijn uitgevoerd indien het aantal getelde «slagen» bij negen van de tien controlemetingen op willekeurig gekozen plaatsen niet meer afwijkt dan 10% van het voorgeschreven aantal.

Bovendien moeten de slagen zodanig op elkaar aansluiten dat nergens meer sporen van het oorspronkelijke (gezaagde, geschuurde of anderszins bewerkte) oppervlak zichtbaar zijn.

\* Indien bij een reparatie of vervanging geen breedte van de «ceseel» is voorgeschreven, en dit is in verband met een toe te passen voorgeschreven patroon wel van belang, dan wordt bedoeld een breedte overeenkomstig de breedte toegepast bij het authentieke werk.

\* Een «randslag» of een vlak wordt in zijn geheel vanuit één richting geslagen (de steenhouwer mag niet halverwege een rand of een vlak vanaf de andere kant van een blok gaan werken).

\* Indien niet is voorgeschreven volgens welke slagmethode moet worden gewerkt, dan wordt bedoeld « Belgisch frijnen ».

\* Indien geen patroon is voorgeschreven, dan wordt bedoeld het afwerken met een «randslag» haaks op de richtingen van de randen van het oppervlak en het afwerken van de rest van het oppervlak met een frijnslag die doorlopende lijnen in de lengterichting van het werkstuk als resultaat heeft.

\* Tenzij in het bestek uitdrukkelijk anders is bepaald is «machinaal frijnen» niet toegestaan.

(zie ook: «eindafwerking door hakken»).

Toelichting:

«frijnen» is een eindafwerking die wordt aangebracht op een zuiver egaal en geschuurd of strak gezaagd oppervlak. Deze bewerking wordt uitgevoerd met een houten klopper en een «ceseel». Anders dan bij «scharrenen» is het de bedoeling dat de «slagen» in elkaars verlengde liggen. De slagen dienen zonder restant van het gezaagde of geschuurde oppervlak op elkaar aan te sluiten. De «randslag» ligt altijd haaks op de zijkant. Bij hoeken wordt een «randslag» doorgaans in verstek op een aansluitende «randslag» aangesloten.

Het uiterlijk kan variëren afhankelijk van:

- De *onderlinge afstand tussen de «slagen»*. Het aantal «slagen» kan variëren van 18 tot 36 «slagen» per 100 mm, gemeten haaks op de richting van de «slagen» (werd oorspronkelijk gemeten in het aantal «slagen» per palm).
- De *stand van de beitel*. De steenhouwer kan de beitel iedere keer uit de steen slaan. Dan ontstaat dus het beeld van een scharreerslag. Deze slag noemt men in Nederland ook wel de Belgische frijnslag («Belgisch frijnen»), hoewel deze benaming niet altijd aansluit bij de praktijk. Het verschil met de scharreerslag is dus dat de «slagen» even breed zijn en in elkaars verlengde liggen. Bovendien wordt bij het frijnen de beitel aangelegd waar bij de vorige slag de beitel uit de steen geslagen is. Bij het scharrenen wordt onder deze lijn aangelegd. Frijnen wordt immers uitgevoerd op een glad vlak, scharrenen op een ruw vlak. Om sporen van voorafgaande bewerkingen onzichtbaar te maken, moet bij het scharrenen de beitel dus dieper aangelegd worden. De steenhouwer kan ook eerst de beitel in de steen slaan, een «steekslag», en vervolgens er weer uit (Hollandse frijnslag, zie «Hollands frijnen»). In België ziet men gefrijnd werk waarbij de steenhouwer zo veel steekslagen maakt als nodig is om de slag breed te maken, om vervolgens als laatste de beitel uit de

steen te slaan.

- De *richting* waarin de «slagen» worden gelegd. In principe worden steeds vanuit dezelfde kant van het blok de «slagen» gelegd.

- Het *patroon* waarin de «slagen» worden gelegd. Frijnwerk is een zuivere sierslag en men heeft naast het patroon van de «randslag» met haaks daarop de «slagen» over het vlak, in de loop der tijd ook allerlei andere patronen bedacht, zoals de «kathedraalslag volgens ruitjespatroon», de «kathedraalslag volgens dambordpatroon», de «visgraatslag» en de «wilde kathedraalslag».

#### **B.3.1.5.2.a Hollands frijnen**

**Definitie:** «Hollands frijnen»: wijze van «frijnen» waarbij elke uitholling wordt veroorzaakt door twee, elkaar direct opvolgende «slagen»: een «steekslag» en vervolgens een «slag» waarbij de beitel uit het oppervlak wordt geslagen.

**Toelichting:** Bij «Hollands frijnen» worden «slagen» in paren aangebracht. Steeds wordt de eerste «slag» ingezet net onder de rand van de voorgaande uitholling en wordt de beitel enigszins in de steen geslagen («steekslag») en de tweede «slag» net boven het diepste punt van de eerste ingezet, waarbij de beitel uit de steen wordt geslagen. Dit is het bekendste voorbeeld van een wijze van hakken, waardoor met verschillen in de opeenvolgende «slagen» een karakteristiek patroon wordt verkregen (bij «Belgisch frijnen» worden de uithollingen met identieke «slagen» verkregen).

#### **B.3.1.5.2.b Belgisch frijnen**

**Definitie:** «Belgisch frijnen»: wijze van «frijnen» waarbij elke uitholling wordt veroorzaakt door een enkele «slag», waarbij de beitel uit het oppervlak wordt geslagen.

#### **B.3.1.5.2.c Kathedraalslag volgens ruitjespatroon**

**Definitie:** «kathedraalslag volgens ruitjespatroon»: patroon gemaakt bij het «frijnen» van een vlak (niet van een «randslag»), waarbij de «slagen» op elkaar aansluitende ruitvormige vlakjes vormen.

#### **B.3.1.5.2.d Kathedraalslag volgens dambordpatroon**

**Definitie:** «kathedraalslag volgens dambordpatroon»: patroon gemaakt bij het «frijnen» van een vlak (niet van een «randslag»), waarbij de «slagen» op elkaar aansluitende vierkante vlakjes vormen.

#### **B.3.1.5.2.e Visgraatslag**

**Definitie:** «visgraatslag»: patroon gemaakt bij het «frijnen» van een vlak (niet van een «randslag»), waarbij de «slagen» op elkaar aansluitende banen vormen, waarbij de «slagen» in elke baan in kepevorm op de «slagen» in naastgelegen banen aansluiten.

#### **B.3.1.5.2.f Wilde kathedraalslag**

**Definitie:** «wilde kathedraalslag»: patroon gemaakt bij het «frijnen» van een vlak (niet van een «randslag»), waarbij de «slagen» op elkaar aansluitende onregelmatige vlakjes vormen.

#### **B.3.1.6 Letters hakken, Symbolen hakken**

**Definitie:** «letters hakken»: het vormen van «letters» door deze te sparen bij het bewerken van een oppervlak («hoogreliëf») of deze uit te hakken uit een

**oppervlak («basreliëf»).**

**«symbolen hakken»: «letters hakken»**

- Bepalingen:** \* De letters worden analoog aan het «tekstvoorbeeld» gehakt, waarbij plaatsing van de letters, «uitlijning», «letterhoogte» en «regelafstand» het «tekstvoorbeeld» nauwkeurig volgen.  
\* De letters volgen naar vorm en verhoudingen en naar «afspatiëring» op het «zichtvlak van de letter» nauwkeurig het «lettervoorbeeld».  
\* De «letterranden» maken steeds een overeenkomstige hoek met het «zichtvlak van de letter» en zijn steeds gelijk van bewerking.  
\* Hulplijnen voor het hakken van letters mogen na de bewerking niet meer zichtbaar zijn.

**Toelichting:** Van het werkstuk wordt door de opdrachtgever een eenduidige tekening gemaakt of wordt een door de steenhouwer of beeldhouwer ingediende tekening goedgekeurd en gewaarmerkt: het «tekstvoorbeeld». Idem wordt zo nodig apart een eenduidig voorbeeld van het toe te passen lettertype (de toe te passen lettertypen) gemaakt of ingediend, goedgekeurd en gewaarmerkt: het «lettervoorbeeld».

**B.3.1.6.a Letters**

**Definitie:** «letters»: letters, cijfers, leestekens en andere symbolen.

**B.3.1.6.b Tekstvoorbeeld**

**Definitie:** «tekstvoorbeeld»: tekening van de tekst, waaruit de inhoud van de tekst, de positie van de tekst op het werkstuk, de «uitlijning», de «letterhoogte» en de «regelafstand» blijkt. Ook blijkt uit deze tekening eenduidig welk lettertype (welke lettertypen) worden gebruikt. Voor de exacte vorm en de «afspatiëring» van letters van een bepaald type wordt zo nodig verwezen naar een «lettervoorbeeld» (naar «lettervoorbeelden»). Gegeven of van tekening te meten maten zijn steeds maten in het «zichtvlak van de letter». Bij een tekst in «hoogreliëf» staat ook aangegeven waar «kaderranden» en zichtvlakken op elkaar aansluiten.

**B.3.1.6.c Lettervoorbeeld**

**Definitie:** «lettervoorbeeld»: tekening van (tenminste) alle gebruikte «letters» van één type, waaruit de vorm van de «letters» en de «afspatiëring» blijkt, geplaatst op of over een denkbeeldige lijn (de 'regel') langs de onderzijden van kapitalen. Gegeven of van tekening te meten maten en verhoudingen hebben steeds betrekking op het «zichtvlak van de letter».

**Toelichting:** «lettervoorbeelden» moeten niet alleen typologisch (in de situatie) verantwoord zijn, maar moeten ook een met oog op de gehanteerde werkwijze bruikbaar lettertype te zien geven.

**B.3.1.6.d Uitlijning**

**Definitie:** «uitlijning»: de verdeling van de tekst ten opzichte van een haaks op de regels staande lijn.

**Toelichting:** Voor elke regel tekst is er een haaks op deze regel staande lijn, ten opzichte waarvan de tekst is geplaatst. Doorgaans vallen deze lijnen voor diverse onder elkaar geplaatste regels tekst samen. Tekst is links of rechts tegen deze lijn aangeschoven of ten opzichte van deze lijn gecentreerd. Ook is het mogelijk tekst zowel links als rechts aan te schuiven (tussen twee lijnen uit te vullen), waarbij de «afspatiëring» binnen woorden gehandhaafd blijft en het teveel aan ruimte op de regel over de «afspatiëringen» tussen de woorden wordt verdeeld.

#### B.3.1.6.e Letterhoogte

**Definitie:** «letterhoogte»: de hoogte van de kapitalen (indien kapitalen in hoogte verschillen: van de kapitaal 'W'), exclusief eventuele krullen of andere versieringen die aan het basismodel van de kapitalen (van de kapitaal 'W') zijn toegevoegd.

#### B.3.1.6.f Regelafstand

**Definitie:** «regelafstand»: de haaks op de regel gemeten afstand tussen de onderzijde van gelijke letters op verschillende, opeenvolgende regels.

**Toelichting:** Meestal wordt de afstand aangegeven tussen de onderzijden van kapitalen. Bij twee opeenvolgende regels van gelijk lettertype en gelijke letterhoogte is dit doorgaans iets meer dan de som van de kapitaalhoogte en de maat die staarten van onderkastletters onder de regel uitsteken, zodat een smalle vrije ruimte tussen regels ontstaat. Bij opeenvolging van regels van verschillende letterhoogte kan die smalle vrije ruimte iets worden aangepast. Het «tekstvoorbeeld» geeft uitsluitsel over de «regelafstand».

#### B.3.1.6.g Afspatiëring

**Definitie:** «afspatiëring»: «afspatiëring» tussen «letters»: vrije ruimte, gemeten evenwijdig aan de regel, tussen twee opeenvolgende «letters» in een woord.  
«afspatiëring»: «afspatiëring» tussen woorden: vrije ruimte, gemeten evenwijdig aan de regel, tussen twee opeenvolgende «letters», één aan het einde van een woord en één aan het begin van het volgende woord.

#### B.3.1.6.g Zichtvlak van de letter

**Definitie:** «zichtvlak van de letter»: «zichtvlak van de letter» bij «letters» in «hoogreliëf»: het bij bewerking van het «fond» gespaarde oppervlak, dat de letters vormt.  
«zichtvlak van de letter»: «zichtvlak van de letter» bij «letters» in «basreliëf»: het denkbeeldige oppervlak, waar de letters door het «fond» («zichtvlak») zijn gehakt.

#### B.3.1.6.h Letterranden

**Definitie:** «letterranden»: «letterranden» bij «letters» in «hoogreliëf»: randen langs de «letters» tussen het «zichtvlak van de letter» en het «fond».  
«letterranden»: «letterranden» bij «letters» in «basreliëf»: randen in de «letters» van het «fond» naar binnen lopend en daar uitkomend op de «letterbodem» of lopend tegen andere «letterranden».

**Bepalingen:** \* Letterranden moeten een regelmatige beitelslag te zien geven.

**Toelichting** In het bestek wordt aangegeven welke hoek «letterranden» ten opzichte van het zichtvlak dienen te maken. Bij «letters» met een 'V'-vormige doorsnede is dat meestal 45°, bij letters met een «letterbodem» is die hoek steiler tot (bijna) 90°. Bij «letters» in «hoogreliëf» maken de «letterranden» doorgaans een hoek van 60° tot 75° met het «zichtvlak».

#### B.3.1.6.i Hoogreliëf

**Definitie:** «hoogreliëf»: reliëf waarbij een afbeelding is gespaard bij het weghakken van het zichtvlak tot een terugliggend «fond».

#### B.3.1.6.j Basreliëf

**Definitie:** «basreliëf»: reliëf waarbij een afbeelding is ingehakt in het «zichtvlak» van een werkstuk.

#### B.3.1.6.k Fond

**Definitie:** «fond»: «fond» bij «hoogreliëf»: teruggehakt vlak, evenwijdig aan het vroegere «zichtvlak» van de steen.

«fond»: «fond» bij «basreliëf»: het gespaarde gedeelte van het «zichtvlak» van de steen.

**Bepalingen:** \* Het «fond» bij «hoogreliëf» dient evenwijdig te lopen aan het «zichtvlak» van de steen en ten opzichte daarvan een in bestek bepaalde diepte terug te liggen.

**Toelichting** In het bestek wordt omschreven welke afwerking het «fond» dient te krijgen (bij «hoogreliëf») of moet hebben (bij «basreliëf»). Bij «hoogreliëf» bewerkt men eerst het «zichtvlak» volgens een in bestek omschreven wijze, waarna (meestal met een tandijzer of een puntijzer) het materiaal rond de «letters» wordt weggehakt. Het gespitste oppervlak dat zo ontstaat (een 'getandijzerde' of 'geprikte' achtergrond) wordt in een aantal gevallen vervolgens met een platte beitel bewerkt waardoor het «fond» een scharreerslag krijgt. In bijzondere gevallen worden speciale effecten nagestreefd, bijvoorbeeld door het tandijzer steeds om een punt te laten draaien waardoor er een waaiermotief in het «fond» ontstaat. Ook bij «basreliëf» wordt eerst het «zichtvlak» van de steen volgens bestek bewerkt. Dit blijft achter als het «fond» voor de letters die erin worden uitgehakt.

#### B.3.1.6.l Letterbodem

**Definitie:** «letterbodem»: het vlak dat binnen in «basreliëf» gehakte «letters» evenwijdig aan het «zichtvlak» van de steen ligt.

**Bepalingen:** \* De «letterbodem» moet evenwijdig lopen aan het «zichtvlak» van de steen, regelmatig verdeelde beitelsporen te zien geven en ten opzichte daarvan een in bestek bepaalde diepte terug liggen.

**Toelichting** In het bestek wordt omschreven welke afwerking de «letterbodem» dient te krijgen en welke diepte de bodem dient te hebben ten opzichte van het «zichtvlak». Soms hebben letters een 'V'-vormige doorsnede, waardoor er geen «letterbodem» is, maar de «letterranden» tegen elkaar aanlopen. Ook bij een werkwijze waarbij wel een «letterbodem» wordt gevormd kan het in dunnere delen van «letters», afhankelijk van de hoek van de «letterrand» ten opzichte van het «zichtvlak», voorkomen dat geen «letterbodem» kan worden gevormd, maar «letterranden» tegen elkaar aanlopen.

#### B.3.1.6.m Kaderrand

**Definitie:** «kaderrand»: bij «hoogreliëf»: de rand tussen het «fond» en het niet weggehakte deel van het «zichtvlak».

**Bepalingen:** \* De «kaderrand» moet qua bewerking, hoek met het «zichtvlak» en afwerking gelijk zijn aan de «letterranden».

\* De «kaderrand» volgt strak de rechte en/of gebogen lijnen, zoals aangegeven.

#### B.3.2 Schuurtechniek

**Definitie:** «schuurtechniek»: bewerking van een voorberekt vlak, door met een schuurmiddel over dit vlak te wrijven en daarmee een egaal oppervlak van een bepaalde grof- of fijnheid te realiseren.

- Bepalingen:** \* *In het bestek moet vermeld worden met hoeveel korrels per cm<sup>2</sup> geschuurd moet worden en/ of welk uiterlijk uiteindelijk gewenst is.*  
\* *Tenzij in het bestek anders is bepaald mag een oppervlak na het toepassen van een schuurtechniek (ook bij kritische beschouwing en bij strijklucht) geen sporen vertonen waardoor het oppervlak niet meer egaal is.*
- Toelichting:** Schuren kan zowel manueel als machinaal gebeuren. Afhankelijk van de toegepaste machinale techniek kunnen zich daarbij eventueel sporen aftekenen, waardoor het oppervlak niet meer egaal is. Een bekend euvel is bijvoorbeeld het voorkomen van ronde krassen na het gebruik van een schuurschijf. Ook bij een handbewerking kunnen (al dan niet bewust) sporen in het oppervlak achtergelaten worden, waardoor het oppervlak niet meer egaal is. Zo worden profielen doorgaans met name in de lengterichting geschuurd, waardoor krassen hoofdzakelijk in de lengte van het profiel verlopen.  
In hoofdlijnen zijn schuurtechnieken te verdelen in technieken die een tamelijk ruw oppervlak geven («schuren») en technieken die een gladder oppervlak geven («zoeten» en «polijsten»). Niet alle soorten natuursteen zijn met succes met een schuurtechniek of met alle schuurtechnieken te bewerken. Raadpleeg hiervoor de omschrijving van de eigenschappen van de betreffende natuursteensoort. Indien een werkstuk aan verval of aantasting onderhevig is geweest kan het zijn dat een oppervlak vele nog half gehechte schilfers of korrels kent; dit kan de mogelijkheden om tot een bevredigend resultaat te komen ernstig frustreren. In dat geval moeten aanvullende maatregelen zoals het vooraf «behandelen» worden overwogen.
- Soorten:** «schuren», «zoeten», «polijsten», «afbotten», «afronden», «facetten maken»

### **B.3.2.1 Schuren**

**Definitie:** «schuren»: «schuurtechniek» waarbij het schuurmiddel, dat minstens even hard is als de te bewerken steen, een korrelgrootte heeft die niet veel kleiner is dan 1/2 mm.

**Bepalingen:** (zie: «schuurtechniek»).

**Toelichting:** Traditioneel hebben schuurmiddelen een aanduiding van de grofheid (nummer) dat overeenkomt met het aantal korrels per cm<sup>2</sup>. «grof schuren» geschiedt met schuurmiddelen nummer 60 tot 120, dus met 60 tot 120 korrels per cm<sup>2</sup>.

**Soorten:** «grof schuren», «slijen», «schuren met Gotlandse steen», «puimen».

#### **B.3.2.1.1 Grof schuren**

**Definitie:** «grof schuren»: «schuren» van het oppervlak waarbij het schuurmiddel, dat minstens even hard is als de te bewerken steen, een korrelgrootte heeft die niet veel kleiner is dan 1 mm.

**Bepalingen:** (zie: «schuurtechniek»).

**Toelichting:** «grof schuren» geschiedt met schuurmiddelen nummer 60 tot 120, dus met 60 tot 120 korrels per cm<sup>2</sup>. De korrels kunnen van carborundum of diamant zijn. Onder grof schuren, wordt verstaan het schuren van een oppervlak zodanig dat er nog duidelijk krassen zichtbaar zijn. Het beeld kan verschillen door:

- Het aantal korrels per oppervlakte-eenheid van het schuurmiddel.
- De manier waarop het schuurmiddel is gehanteerd. Tegenwoordig wordt er gebruik gemaakt van ronddraaiende schuurstenen, die een diameter van 100, 150 of 400 mm hebben. Het gevolg is dat de krassen in de steen een cirkelvormig patroon laten zien. Naarmate met fijnere schuurstenen gewerkt wordt, is dit minder zichtbaar. Een nieuw stuk werk met een dergelijk patroon kan in een oude omgeving zeer storend zijn. Indien de hiervoor genoemde

bepaling dienaangaande van kracht is, is dit ook niet toegestaan. Dat probleem kan verholpen worden door het oppervlak twee keer te «schuren»: eerst machinaal en daarna nog een keer handmatig door een schuursteen over het oppervlak te trekken.

#### **B.3.2.1.2 Slijen**

**Definitie:** «slijen»: «schuren» van het oppervlak door met een gietijzeren schijf of een blok steen zandkorrels over het oppervlak te wrijven.

*Bepalingen:* (zie: «schuurtechniek»).

#### **B.3.2.1.3 Schuren met Gotlandse steen**

**Definitie:** «schuren met Gotlandse steen»: «schuren» van het oppervlak door een stuk Gotlandse steen (een spec. Duitse zandsteensoort) over het oppervlak te wrijven.

*Bepalingen:* (zie: «schuurtechniek»).

*Toelichting:* Deze bewerking geeft aan hardsteen een egaal grijze kleur.

#### **B.3.2.1.4 Puimen**

**Definitie:** «puimen»: «schuren» van het oppervlak door een stuk puimsteen over het oppervlak te wrijven.

*Bepalingen:* (zie: «schuurtechniek»).

*Toelichting:* Puimsteen is een lichtgrijze poreuze steen van vulkanische oorsprong. Omdat de donkere kleur die hardsteen na deze bewerking krijgt, snel blijkt te verbleken, werd het oorspronkelijk gepuimde deel in het verleden vaak zwart geschilderd. Puimen geeft een zachte fluweelachtige glans en krassen zijn met het blote oog niet zichtbaar.

#### **B.3.2.2 Zoeten**

**Definitie:** «zoeten»: «schuurtechniek» waarbij het schuurmiddel, dat minstens even hard is als de te bewerken steen, een korrelgrootte heeft die kleiner is dan 1/2 mm en groter dan 0,15 mm.

*Bepalingen:* (zie: «schuurtechniek»).

*Toelichting:* Nadat het werk geschuurd is kan het met een fijner schuurmiddel (korrel nummer 220, 400, 600) bewerkt worden, totdat er met het blote oog geen krassen meer zichtbaar zijn. Dan spreekt men van zoeten.

#### **B.3.2.3 Polijsten**

**Definitie:** «polijsten»: «schuurtechniek» waarbij het schuurmiddel, dat minstens even hard is als de te bewerken steen, een korrelgrootte heeft die kleiner is dan 0,15 mm.

*Bepalingen:* \* Gepolijste oppervlakken worden niet afgewerkt met een lak en moeten hun glans ontlenen aan de «schuurtechniek».

\* Tenzij in het bestek anders is bepaald, worden gepolijste oppervlakken niet met was afgewerkt.

(zie ook: «schuurtechniek»).

*Toelichting:* Na het zoeten kan men het werk polijsten. Bij gepolijst werk is geen kras van het schuurmiddel zichtbaar en wordt het oppervlak van de steen glanzend, waarbij zij haar meest diepe kleur laat zien. Het effect mag niet verkregen zijn door lak. Slecht polijstwerk mag niet aan het zicht worden onttrokken door was aan te brengen. Het effect van was voor het behoud van de glans is nogal overschat (zie «in de was zetten»).

Niet iedere steen is polijstbaar, zie opmerkingen per soort natuursteen.



#### B.3.2.4 Afbotten, afronden en facetten maken

**Definitie:** «afbotten»: het (om reden van esthetica en duurzaamheid) «schuren» van scherpe en rechte hoeken.

«afronden»: «afbotten» door een scherpe of rechte hoek rond te «schuren».

«facetten maken»: «afbotten» door op een scherpe of rechte hoek een vlak te schuren, waardoor twee of meer stompe hoeken ontstaan.

**Bepalingen:** \* Tenzij in het bestek anders is aangegeven zal men scherpe en rechte hoeken «afbotten» door deze af te ronden. De straal van de afronding varieert van ½ mm tot enkele millimeters, afhankelijk van de soort natuursteen en de afwerking daarvan.

\* Het schuurmiddel wordt zodanig gekozen, dat de afgebotte hoek qua uiterlijk en kleur niet afwijkt van het (de) aangrenzende zichtvlak(-ken). (zie ook: «schuurtechniek»).

**Toelichting:** Teneinde te voorkomen dat een werkstuk snel beschadigt en om esthetische redenen is het van belang om scherpe randen af te botten. Dat betekent dat in alle gevallen de rand rond geschuurd moet worden afhankelijk van het werk variërend van een half tot enkele millimeters. Een aangeschuurd facet komt in de restauratie zelden voor. De afgebotte kant moet niet afwijken in kleur van het zichtvlak.

#### B.3.3 Zaagtechniek

**Definitie:** «zaagtechniek»: techniek, primair bedoeld en ontwikkeld om materiaal (in bijzonder blokken natuursteen) in kleinere delen te splitsen door met een al dan niet getand zaagblad of een lint-, ketting- of draadvormige zaag een snede door de steen te schuren of te snijden. Ook: een op deze techniek gebaseerde techniek, waarmee bijvoorbeeld een oppervlakteafwerking kan worden gemaakt.

**Bepalingen:** \* Tenzij in het bestek uitdrukkelijk anders is vermeld mogen in het zicht blijvende vlakken geen zichtbare sporen van een zaagtechniek vertonen. Voegvlakken moeten na het zagen een dusdanige bewerking krijgen, dat in elk geval bij de hoeken met de zichtvlakken een passende manuele bewerking op het zagen volgt en de voegvlakken voldoende ruw zijn om een goede aanhechting van «mortel» te kunnen garanderen.

**Toelichting:** In principe is een gezaagd oppervlak als eindafwerking in de restauratie niet acceptabel, aangezien in vrijwel alle monumenten geen gezaagde vlakken in het zicht zijn verwerkt. Dat geldt ook voor bewerkingen met een «zaagtechniek», die als doel hebben een traditionele bewerking te imiteren (zoals «machinaal frijnen»). Zagen is een zeer verdienstelijke techniek om een werkstuk op maat te krijgen, daarna moeten in ieder geval de zichtvlakken en de voegvlakken ieder op hun geëigende wijze worden bewerkt. Een «zaagtechniek» kan ook worden gebruikt om (langs voegvlakken) blokken van elkaar of van omliggend werk te scheiden. Daarvan wordt onder andere bij het «demonteren» gebruikgemaakt (zie B.2.8.1).

**Soorten:** «machinaal frijnen»

##### B.3.3.1 Machinaal frijnen

**Definitie:** «machinaal frijnen»: «zaagtechniek» waarbij door middel van «zagen» in het oppervlak van de steen evenwijdige groeven worden gefreesd.

**Bepalingen:** \* In het bestek dient het aantal groeven per 10 cm genoemd te worden.

**Toelichting:** Deze bewerking heeft niets te maken met handmatig frijnen. Het betreft een bewerking die uitgevoerd wordt met één of meerdere zaagbladen tegelijk.

### B.3.4 Imitaties van handtechnieken met machines

**Definitie:** «imitaties van handtechnieken met machines»: machinale bewerkingsmethoden, toegepast op natuursteen, die zijn op te vatten als een imitatie van een bewerkingsmethode die vanouds handmatig wordt toegepast of die enige gelijkenis vertonen met zo'n handmatige methode en (soms) worden toegepast als een imitatie van de handmatige methode.

**Bepalingen:** \* Tenzij in het bestek nadrukkelijk sprake is van «imitaties van handtechnieken met machines (zoals «machinaal frijnen» [machinale oude frijnslag] en machinaal grendelen [«sclypé»]) wordt altijd de manuele behandeling bedoeld, zoals die hiervoor is omschreven.

**Toelichting:** Er zijn uit de geschiedenis tal van technieken bekend, die werden toegepast om een bepaald materiaal of een bepaalde bewerking te imiteren. Sommige van deze technieken kunnen worden beschouwd als *een kunst op zich* en zijn soms kostbaarder dan de geïmiteerde materialen of bewerkingen zelf. De negatieve klank die tegenwoordig samen hangt met imitatie heeft vooral ook te maken met de *goedkope* imitatie van dure materialen en technieken; dat wat men zou kunnen bestempelen als *klatergoud*. Meestal (maar niet altijd!) geldt voor de toepassing van «imitaties van handtechnieken met machines», dat er sprake is van een dergelijke goedkope imitatie: het in handwerk uitvoeren van de bewerking is niet haalbaar om economische redenen of omdat men niet in staat is de vakman te vinden, die nog volgens de oorspronkelijke techniek te werk kan gaan. De daarmee samenhangende teleurgang van het vakmanschap is echter evenzeer een aantasting van het cultureel erfgoed als de doorgaans als imitatie herkenbare bewerking dat zelf is.

**Soorten:** «oude frijnslag», «graderen», «sclypé», «machinaal frijnen».

#### B.3.4.1 Oude frijnslag

**Definitie:** «oude frijnslag»: «machinale bewerking» waarbij volautomatisch evenwijdige groeven in een plaat natuursteen worden geslagen.

**Bepalingen:** \* Om deze bewerking te kunnen uitvoeren moet de plaat steen minimaal 3 cm dik zijn.

**Toelichting:** Deze bewerking heeft niets te maken met handmatig frijnen, maar is eerder vergelijkbaar met de techniek van het boucharderen, met dit verschil dat de kop van de hamer geen punten heeft maar één of meerdere ribben. Bij oude frijnslag vertoont het steenoppervlak een onbepaald aantal frijnslagen. De strepen lopen evenwijdig met de randen of vertonen een lichte hellingsgraad, afhankelijk van hoe de plaat door de machine gaat. Anders dan bij handmatig frijnen liggen de slagen niet recht boven elkaar en ook niet aansluitend naast elkaar. De lichtgrijze inkepingen contrasteren met het donkergrijs van de ruw gebleven steen.

#### B.3.4.2 Graderen

**Definitie:** «graderen»: een van de «imitaties van handtechnieken met machines», waarbij met een frees het oppervlak zodanig wordt bewerkt dat het enigszins gelijk op een oppervlak na «bewerken met een tandijzer».

**Toelichting:** Bij gebrek aan een goede Nederlandse term is hier een Vlaamse term toegepast.

In België kent men een machinale bewerking, waarbij met een frees regelmatige sporen worden getrokken van circa 5 mm breed met daartussenin 5 mm brute steen, die men aanduidt als «graderen». Deze bewerking is beslist geen alternatief voor het manuele «bewerken met een tandijzer».

Zie verder ook de toelichting bij «imitaties van handtechnieken met machines».

#### B.3.4.3 Sclypé

Toelichting: zie: B.3.1.4.10

#### B.3.4.4 Machinaal frijnen

Toelichting: zie: B.3.3.1

### B.3.5 Vuurbewerking

**Definitie:** «vuurbewerking»: «bewerkingstechniek» waarbij gebruik wordt gemaakt van een vlam.

**Bepalingen:** \* Tenzij in het bestek anders is bepaald, mag geen materiaal worden gebruikt dat bij het «winnen» of bij een daarna toegepaste «bewerkingstechniek» aan «vuurbewerking» heeft blootgestaan. Ook is het de aannemer niet toegestaan om een methode van «vuurbewerking» toe te passen of toe te laten passen.

**Toelichting:** Het is na toepassing van een «vuurbewerking» niet te voorspellen tot welke diepte in het materiaal nog (micro-)scheuren als gevolg van de temperatuurspanningen zijn veroorzaakt. Een op het oog hecht en stevig oppervlak kan daardoor veel minder duurzaam zijn, dan men op grond van het uiterlijk zou verwachten. Met uitgebreide laboratoriumproeven is dat natuurlijk wel vast te stellen, maar voor de normale praktijk is het pragmatischer om het gebruik van «vuurtechnieken» niet toe te staan.

**Soorten:** «branden», «brandstralen».

#### B.3.5.1 Branden

**Definitie:** «branden»: methode van «vuurbewerking» waarbij een oppervlak aan een vlam wordt blootgesteld, waardoor de buitenste zone van het materiaal afspat.

**Toelichting:** Het bewerken van het oppervlak met een brander levert slechts bij bepaalde natuursteensoorten (zoals graniet en zandsteen) een goed resultaat op. Gezien de mogelijke effecten op de duurzaamheid is gebruik van deze methode in principe niet toegestaan (zie bepaling bij B.3.5).

#### B.3.5.2 Brandstralen

**Definitie:** «brandstralen»: methode van «vuurbewerking» om met brandstraalgereedschap een blok natuursteen zo te bewerken, dat het in twee blokken uiteen valt.

**Toelichting:** Het «brandstralen» [Duits: Brennstrahlverfahren] heeft, nadat de techniek na de Tweede Wereldoorlog in de Verenigde Staten is ontwikkeld voor het vrijleggen van harde gesteenten zoals granieten, sterk aan belang gewonnen. Niet altijd is duidelijk welke invloed de daardoor veroorzaakte temperatuurspanningen op de inwendige samenhang en de duurzaamheid van het materiaal heeft. Daarom wordt deze techniek in principe niet toegestaan (zie bepaling bij B.3.5).

#### B.3.6 Schaven

**Definitie:** «schaven»: «bewerkingsmethode» waarbij het oppervlak wordt geëgaliseerd door er een schaaf (bestaande uit enkele, in een blok gevatte metalen bladen) over te bewegen in de richting van het te bewerkstelligen vlak en met enige druk loodrecht daarop.

**Bepalingen:** \* Tenzij in het bestek anders is vermeld is niet bepaald welke voorbereiding het oppervlak moet hebben ondergaan.

\* Een eindafwerking door schaven dient zodanig plaats te vinden dat van de

- Toelichting:** *voorbewerking geen sporen meer zichtbaar zijn.*  
Deze techniek wordt toegepast bij de zachtere kalksteensoorten. De bedoeling is dat het gehele zichtvlak hetzelfde patroon laat zien, zodat er geen sporen van voorafgaande bewerkingen zichtbaar zijn. Het beeld kan variëren afhankelijk van:
- De *vorm van het schaafblad*. Het schaafblad kan recht zijn of een bepaalde vorm hebben, waardoor er een profiel in de steen geschaafd wordt. Het schaafblad heeft dan de vorm van de contra-mal van het profiel.
  - De *vorm van het schaafvlak*. Soms is dit vlak van grove of fijne punten voorzien, waardoor er in de steen een streepjespatroon geschaafd wordt.

### B.3.7 Boren

**Definitie:** **«boren»:** «bewerkingstechniek» waarmee een rond gat wordt gemaakt met een boor door deze te laten trillen en/of draaien.

- Toelichting:** Deze techniek is in het verleden wel gebruikt, maar dan voornamelijk in de beeldhouwkunst, om de plasticiteit van het werk te verhogen. De boorgaten in het verleden waren doorgaans niet groter dan 10 mm in doorsnee. Dookgaten werden uitgehakt. Het boren van dookgaten is geen enkel bezwaar, mits men voor de juiste methode kiest. Bij de keuze tussen een boor die alleen draait of een slagboor moet men letten op de toestand en het soort gesteente. In sommige gevallen is het beter om te kiezen voor een holle diamantboor (zoals bij het boren in verweerd hardsteen).  
Tegenwoordig wordt «boren» ook toegepast voor het nemen van monsters voor natuurwetenschappelijk onderzoek (bijvoorbeeld naar aantastingsmechanismen). In zo'n geval kunnen bijzondere eisen gelden zoals het droog moeten boren met een holle diamantboor voor het nemen van monsters waaruit slijpplaatjes worden gemaakt (als de steen oplosbare delen bevat) of het gebruik van schone, nieuwe boren bij het nemen van gruismonsters. Die eisen dienen in overleg met het onderzoeksinstituut te worden geformuleerd.

### B.4 Behandeling

**Definities:** **«behandeling»:** de toevoeging van een (meestal in vloeibare vorm aan te brengen) bepaalde stof of bepaald mengsel, waarna van deze stof of dit mengsel een deel meer of minder duurzaam in en/of op de steen achter blijft.

**«behandeling»:** toepassing van een bepaald fysisch of chemisch procédé, als gevolg waarvan een nadelig gevolg van expositie wordt opgeheven, tot staan wordt gebracht of wordt vertraagd.

- Bepalingen:** \* Een «behandeling» die niet in bestek is aangegeven, noch een andere vorm van behandeling dan die in het bestek is aangegeven, is niet toegestaan. (Ook in het geval dat deze «behandeling» of wijze van «behandeling» door de leverancier en/of de aannemer of een direct of indirect in opdracht van hem werkend persoon of bedrijf als een normale, gebruikelijke of gunstige wordt beschouwd).

\* Een behandeling moet:

1. compatibel zijn: de behandeling of het toegevoegde materiaal mag zowel technisch als esthetisch gezien geen schade veroorzaken aan het historische materiaal;
2. reversibel zijn: de ingreep moet volledig omkeerbaar zijn;
3. herbehandelbaar zijn: wanneer het conserveringsmiddel niet meer voldoet moet een nieuwe behandeling mogelijk zijn.

- Toelichting:** Bij «behandeling» blijft het volume van het behandelde werkstuk (in principe) constant (in tegenstelling tot bij een bewerking).

In een aantal gevallen liggen behandelingswijzen min of meer voor de hand, zoals bepaalde methoden van voor- of nabehandeling die samenhangen met in het bestek voorgeschreven behandelingsmethoden. Omdat de wijze van behandeling van zeer grote betekenis kan zijn voor bijvoorbeeld de duurzaamheid, dient de schrijver van het bestek zich wel bewust te zijn van de toe te passen (reeks van) behandelingen en de betekenis daarvan. Het bestek dient de behandelingen compleet te omschrijven; eventuele afwijkingen van het bestek kunnen niet (dan na een op gebruikelijke wijze vast te leggen instemming van de directie) worden toegestaan.

Bij bepaalde vormen van «behandeling», zoals «ontzouten» en «reinigen», blijft (in principe) niets van de toegepaste stof of stoffen achter in de steen. Stoffen die een nadelige invloed (kunnen) hebben op de duurzaamheid worden daarbij verwijderd.

Soorten: «doordrenking», «indringende behandeling», «oppervlakkige behandeling»

#### B.4.1 Doordrenking

**Definitie:** «doordrenking»: methode van «behandeling» waarbij een stof of mengsel zodanig wordt ingebracht, dat vrijwel alle poriën die groot genoeg zijn om de stof of het mengsel te bevatten, ongeacht hun afstand tot het oppervlak van de steen, grotendeels met de stof of het mengsel worden gevuld.

**Toelichting:** Het doordrenken van een steen is – behoudens kleine proefstukjes met een goed doorgankelijk poriënsysteem – doorgaans niet anders te bereiken dan met een vacuüm en druk-methode. Op dit moment is er één bedrijf dat volgens één methode «doordrenking» commercieel toepast.

Soorten: «doordrenking met acrylhars»

##### B.4.1.1 Doordrenking met acrylhars

**Definitie:** «doordrenking met acrylhars»: methode van «doordrenking» waarbij monomeer methyl-metacrylaat wordt ingebracht dat vervolgens door polymeriseren een verstevigend netwerk door de poriën gaat vormen. Deze methode is niet reversibel.

**Toelichting:** Voor de uitvoering van dit procedé is een aantal (ook in het bestek te noemen) andere handelingen noodzakelijk. De te behandelen werkstukken moet men eerst «demonteren» en vervolgens (veelal in kratten) «transporteren». Bij het bedrijf krijgt het materiaal eerst een «behandeling» waarbij de steen wordt gedroogd en vervolgens een «oppervlakkige behandeling» met (meestal) hazehoutlijm. Pas daarna vindt de «doordrenking met acrylhars» plaats. De nabehandeling bestaat uit een «reiniging» waarbij de hazehoutlijm weer wordt verwijderd. Daarna zal men de werkstukken weer «transporteren», waarna men deze weer op de oorspronkelijke plek kan «bevestigen». Afhankelijk van de situatie vinden in het traject voor of na de «doordrenking met acrylhars» nog één of meer bewerkingen of behandelingen plaats.

De «doordrenking met acrylhars» is een laatste redmiddel voor elementen uit de bouw die bijzonder waardevol zijn en onder andere omstandigheden niet te handhaven. Ook kan de methode toegepast worden om bewerkingen die anders nauwelijks zijn uit te voeren mogelijk te maken. Zo kan een oppervlak door een verwerking of aantasting zoveel min of meer losse schilfers en korrels bevatten dat het niet goed doenlijk meer is, dit oppervlak te «polijsten». Ten slotte zijn er situaties waarbij de steen door verwerking of aantasting zo in kwaliteit achteruit is gegaan dat voor een «reparatie» een aanzienlijk deel van het oorspronkelijke werk moet worden weggehakt teneinde een solide basis voor die «reparatie» te verkrijgen. Ook dan kan een «doordrenking met acrylhars» soelaas bieden.

Werkstukken die een «doordrenking met acrylhars» hebben ondergaan vertonen een volstrekt van het oorspronkelijke beeld afwijkend gedrag wat de vochtuithouding betreft. Soms dienen in verband daarmee aanvullende maatregelen genomen te worden.

Deze behandeling kan vergunningplichtig zijn (zie elders in deze URL 4007).

#### B.4.2 Indringende behandeling

**Definitie:** «indringende behandeling»: methode van «behandeling» waarbij een stof of mengsel zodanig op het oppervlak wordt aangebracht, dat de poriën die groot genoeg zijn om de stof of het mengsel te bevatten en bovendien zich op relatief kleine afstand van dat oppervlak bevinden, voor een deel met de stof of het mengsel worden gevuld.

**Bepalingen:** \* Aangezien de verschillende producenten elk veelal verschillende typen en samenstellingen op de markt brengen en de eigenschappen van die verschillende producten nogal verschillen, dient bij een aan te leveren product voor een «indringende behandeling» een verklaring van de chemische samenstelling overlegd te worden waaruit blijkt dat het toe te passen product voldoet aan de in het bestek omschreven samenstelling. Er mag uitsluitend product in originele, door de producent of leverancier geleverde, verzegelde verpakking op het werk worden aangevoerd.

**Toelichting:** Er zijn verschillende redenen voor de toepassing van een «indringende behandeling», met de daartoe behorende typen stoffen. In hoofdzaak betreft het middelen om het transport van vloeibaar water door het oppervlak te beperken («hydrofoberen»), om de mechanische kwaliteit van aangetaste steen bij het oppervlak te verbeteren («steenverstevigen») of om de aangroei van algen en mossen tegen te gaan («aangroeibeperking»).

**Soorten** «hydrofoberen», «steenverstevigen», «aangroeibeperking».

##### B.4.2.1 Hydrofoberen

**Definitie:** «hydrofoberen»: «indringende behandeling» met een stof of mengsel waarvan een deel achter blijft op poriewanden en als nuttige werking heeft dat de poriewanden daardoor een min of meer waterafstotend karakter krijgen.

**Toelichting:** Deze methode is niet reversibel. Er zijn producten op de markt die gelijktijdig werken als een middel om te «hydrofoberen» als middel voor het «steenverstevigen». Zowel de bepalingen en toelichtingen voor «hydrofoberen» als voor «steenverstevigen» zijn dan van toepassing. Een hydrofobeermiddel beperkt het indringen van vloeibaar water vanaf de behandelde oppervlakte, doordat water vrijwel alleen in de vorm van waterdamp door de gehydrofobeerde zone kan migreren. Bij een wat hogere vochtbelasting achter de gehydrofobeerde zone (hoger dan het kritisch vochtgehalte) verloopt de droging van de constructie aanmerkelijk langzamer dan in ongehydrofobeerde toestand. De kans op schade hangt vrijwel altijd samen met deze eigenschappen.

Effect van het middel is dat een gehydrofobeerde gevel bij regen veel eerder dan in ongehydrofobeerde toestand zal gaan afstromen. Het blijkt dat zwakke voegen daardoor kunnen uitspoelen. Ook is het vermogen van een hydrofobeermiddel om scheuren en andere lekken in de constructie te overbruggen maar zeer beperkt. In combinatie met het snellere afstromen kunnen daardoor vochtplekken achter de gehydrofobeerde zone ontstaan, waardoor (mede door de langzamere droging) vorst- en zoutschade een kans kunnen krijgen. Ook als vocht uit de ondergrond capillair wordt opgezogen (*optrekkend vocht*) of bij vochttoetreding als gevolg van een lekkage kan dit effect optreden. Indien zich in de muur een zekere hoeveelheid oplosbare

zouten bevindt is de kans groot dat zich door vocht- en zouttransport vlak achter de gehydrofobeerde zone een concentratie van gekristalliseerd zout gaat vormen, waardoor de gehydrofobeerde zone wordt afgedrukt. Indien een eenmaal gehydrofobeerde gevel opnieuw wordt gevoegd is de gehydrofobeerde zone daardoor lek; opnieuw hydrofoberen is dan vaak onvermijdelijk. Anderzijds geldt voor sommige hydrofobeermiddelen dat zij niet op vers voegwerk kunnen worden toegepast omdat zij niet bestand zijn tegen de hoge alkaliteit van vers voegwerk.

«hydrofobering» is alleen op verantwoorde wijze uit te voeren als men grondige kennis heeft van de specifieke situatie en van de mogelijkheden en beperkingen van het toe te passen product. Vrijwel altijd is er een (onafhankelijk) bouwfysisch vooronderzoek nodig om tot een verantwoorde keuze voor hydrofobering te komen. Het «hydrofoberen» is een behandeling die, zoals hieruit blijkt, niet vanzelfsprekend is. Deze behandeling kan vergunningplichtig zijn (zie elders in deze URL 4007).

#### **B.4.2.2 Steenverstevingen**

**Definitie:** «steenversteving»: «**indringende behandeling**» met een stof of mengsel waarvan een deel achter blijft in de poriën en als nuttige werking heeft dat dit een enigszins samenhangend, verstevend netwerk door de poriën gaat vormen.

**Toelichting:** Deze methode is niet reversibel. Het effect van «steenversteving» blijkt in de praktijk vaak gering te zijn. Niet alleen is er niet zelden sprake van een veel lagere toegediende dosis dan waarvan bij onderzoeken sprake is of een in de praktijk tegenvallende indringdiepte, ook is er soms sprake van een maar zeer beperkt werkzaamheid, ook bij de juiste dosering en doordringing. Er is nog onvoldoende onderzoek gedaan om alle effecten van «steenversteving» op de duurzaamheid goed te kunnen doorgronden. Uit de praktijk zijn tal van schadegevallen na toepassing van «steenversteving» bekend. Toch kan «steenversteving» ook zijn nut hebben, bijvoorbeeld als bescherming van fragiele oppervlakken van werkstukken die na «deponeren» geconditioneerd bewaard zullen worden, als voorbehandeling van zeer fragiele onderdelen die daarna door «doordrenking met acrylhars» worden verstevd, als versteving van authentiek werk dat een mal moet dragen om er een afgietsel van te kunnen maken (als het afgietsel het authentieke onderdeel zal gaan vervangen) of als maatregel voor de tijdelijke instandhouding in afwachting van een vervanging of dergelijke. Het «steenverstevingen» is een behandeling die niet vanzelfsprekend is. Deze behandeling kan vergunningplichtig zijn (zie elders in deze URL 4007).

#### **B.4.2.3 Aangroeibeperking**

**Definitie:** «aangroeibeperking»: «**indringende behandeling**» met een stof of mengsel waarvan een deel achter blijft in de poriën en als nuttige werking heeft dat dit levende mechanismen als algen en mossen doet afsterven of in de groei beperkt.

**Toelichting:** De kennis met betrekking tot de factoren die alg- en mosgroei beïnvloeden is nog beperkt en onderwerp van studie. In de praktijk grijpt men daarom veelal naar het enige enigszins praktische middel om algen en mossen te bestrijden: de behandeling met een oplossing van een quaternaire ammoniumverbinding. Deze middelen spoelen op langere termijn (afhankelijk van de expositie) uit, waardoor de behandeling met regelmaat van enkele jaren herhaald moet worden. Mede uit oogpunt van milieubehoud dient van dit soort middelen bescheiden gebruik gemaakt te worden.

### B.4.3 Oppervlakkige behandeling

**Definitie:** «**oppervlakkige behandeling**»: «**behandeling**» met een stof die niet of nauwelijks indringt en waarvan een deel (voornamelijk op het oppervlak) achter blijft.

**Soorten:** «schilderen», «retoucheren», «coaten tegen vandalisme», «in de was zetten»

#### B.4.3.1 Schilderen

**Definitie:** «**schilderen**»: «**oppervlakkige behandeling**», bestaande uit het aanbrenge van één of meer verflagen.

**Toelichting:** Schilderen is als conserverende behandeling niet altijd waardevol. De droogsnelheid van een steen met verflaag moet zo veel mogelijk overeen komen met die van de steen zonder verflaag. Een te dichte verfhuid op de steen beïnvloedt het drooggedrag van de steen op een ongunstige manier. Deze methode is niet reversibel.

Verf voor natuursteen is samengesteld uit pigmenten en de volgende bindmiddelen:

- Kalk of kalkwater. Soms zijn caseïne of wat plantaardige of dierlijke lijm toegevoegd. Deze verf is, afhankelijk van de hoeveelheid duurzaamheid verhogende toevoegingen, meer of minder onderhoudsgevoelig. De moderne kalk-caseïneverf, die vooral geschikt is voor kalkhoudende ondergronden maar ook op andere minerale ondergronden toegepast kan worden, is een degelijke, weinig onderhoudsgevoelige en goed dampdoorlatende variant van de klassieke verfsystemen.
  - Kaliumwaterglas. Houdt op kalkhoudende minerale ondergronden, maar kan op den duur een verdichting van het oppervlak veroorzaken. Lacerend (in dunne doorzichtige lagen) aanbrenge.
  - Kaliumwaterglas met een beperkte hoeveelheid acrylaatemulsie.
  - Olie. Met name de klassieke olieverb, op basis van een mengsel van rauwe en gekookte lijnolie (1 : 1), is zeer geschikt voor het afwerken van minerale ondergronden in buitenexpositie. Het micro-craquelé dat snel na het aanbrenge ontstaat voorkomt dat vochttransport uit de steen te veel wordt geremd.
  - Siliconenhars. Siliconenhars-emulsieverven zijn geschikt voor alle steenachtige materialen. De mate waarin vochttransport wordt geremd is door de uitstekende dampdoorlatende eigenschappen bijna vergelijkbaar met die van de klassieke kalk- en lijnolieverven.
- Een bijzondere verfsoort is de minerale verb, naar de oudste nog geleverde merknaam ook wel Keimverb genoemd. Dit verftype vormt niet of nauwelijks een film op het oppervlak, maar laat minerale kleurstoffen door silicaat-binding innig verbonden aan de ondergrond achter. De gemiddelde porie-doorsnede bij het oppervlak neemt door deze verb wat af, maar zeker de pure (klassieke) versies van deze verb zijn zeer duurzaam qua kleur en nauwelijks van invloed op het vochttransport.
- Deze behandeling kan vergunningplichtig zijn (zie elders in deze URL 4007).

#### B.4.3.2 Retoucheren

**Definitie:** «**retoucheren**»: plaatselijk uitgevoerde «**oppervlakkige behandeling**» met verfstoffen, bedoeld om storende verkleuringen en vlekken enigszins teniet te doen.

**Toelichting:** Over het algemeen moet men niet te veel ophef maken over storende kleurverschillen die als gevolg van bijvoorbeeld reparaties zijn ontstaan. De tand des tijds zal binnen enkele jaren het effect grotendeels teniet doen en zeker bij monumenten (die in principe voor de eeuwigheid behouden dienen te blijven) is zo'n tijdelijke storing doorgaans acceptabel. Aan oude recepten,



zoals een behandeling met goot- of slootdrek of met klei en ammoniak, moet men zich niet te snel vergeven, zeker gezien de schadelijke stoffen die door dit soort behandelingen in het materiaal kunnen dringen.  
Zeker bij zeer plaatselijke storende vlekken is het denkbaar om (bijvoorbeeld met een sterk verdunde minerale verf) in een aantal lagen de storing minder in het oog springend te maken. Retoucheren is werk waarbij veel geduld komt kijken. Telkens zet men een zeer dunne laag op die steeds van een afstand wordt beoordeeld, net zo lang tot de verstoring is verdwenen.

#### **B.4.3.3 Coaten tegen vandalisme**

**Definitie:** «coaten tegen vandalisme»: «oppervlakkige behandeling» of serie van oppervlakkige behandelingen, waarmee op een gevel of dergelijke een coating wordt aangebracht waardoor het bekladden of beplakken van de gevel wordt bemoeilijkt en/of de resultaten van het beplakken of bekladden relatief eenvoudig zijn te verwijderen.  
**Hieronder wordt dus ook verstaan het aanbrengen van zogenoemde anti-graffitisystemen.**

**Toelichting:** De ideale coating is onzichtbaar, vormt niet of nauwelijks een rem op het drooggedrag van de behandelde gevel, is gemakkelijk en zonder schade aan de steen te veroorzaken te verwijderen en is voldoende effectief om de gevel eenvoudig vrij van bekladding en beplakking te houden. Die ideale coating bestaat niet.

Deze methode is niet reversibel.

Bij coatings die op monumenten worden toegepast moet men in de eerste plaats letten op het effect op het drooggedrag; schade als gevolg van de coating moet immers zo veel mogelijk worden voorkomen. Ook de voorbereiding voor het aanbrengen, zoals het reinigen van de gevel (zie «reinigen») moet beperkt en niet schadelijk kunnen blijven.

Bij bepaalde beschermingssystemen, met name zeer dampremmende, kan het noodzakelijk zijn onbehandelde, bijvoorbeeld bovengelegen gevelvlakken te hydrofoberen. Dit om te voorkomen dat vocht achter de beschermende laag dringt en zich daar ophoopt. Het aanbrengen van dampremmende systemen vereist vooraf bouwfysisch onderzoek. Belangrijk is te documenteren welk systeem is toegepast en welke bij het systeem behorende middelen/methoden toegepast moeten worden om bekladding te verwijderen.

Dat men altijd iets van de coating zal zien is (helaas) niet te voorkomen. Het «coaten tegen vandalisme» is een niet altijd te vermijden behandeling (noodzakelijk kwaad). Wanneer het coatings betreft die niet op eenvoudige wijze, zonder de ondergrond te beschadigen, weer kunnen worden verwijderd (zie «reiniging») of wanneer voor het aanbrengen van een coating «reiniging» van de te behandelen gevel noodzakelijk is, is deze behandeling mogelijk vergunningplichtig (zie elders in deze URL 4007).

#### **B.4.3.4 In de was zetten**

**Definitie:** «in de was zetten»: «oppervlakkige behandeling» bestaande uit het aanbrengen en uitwrijven van natuurlijke of synthetische was (op gepolijste natuursteenoppervlakken).

**Toelichting:** Was is een weinig duurzaam product, dat eigenlijk alleen geschikt is voor natuursteen in binnenexpositie. Het effect van was voor het behoud van de glans is nogal overschat. Bij kleine reparaties in een geheel dat in de was is gezet, is het goed denkbaar dat deze techniek ook op de reparatie wordt toegepast. Nadelen van was zijn dat het ongunstig kan werken, als de steen met zout is belast en dat de was met regelmaat opnieuw moet worden aangebracht en uitgewreven.

Het is van groot belang dat een was zeer goed wordt uitgewreven, omdat de was anders enigszins plakkerig blijft en averechts gaat werken. In plaats dat de was bescherming biedt, vormt zij dan een ondergrond waarop vuil gemakkelijk kan aanhechten. Indien gedemonteerde werkstukken in een comfortabele werkplaats worden behandeld kan men door een verhoging van de temperatuur een goede verdeling van de was relatief eenvoudig bereiken; in situ zijn de omstandigheden voor het aanbrengen of opnieuw aanbrengen van was doorgaans minder gunstig. Een goede verdeling krijgt men dan alleen door de was zeer krachtig met zachte doeken of dergelijke over het oppervlak uit te wrijven. Met name bij wat meer fragiel werk kan daardoor – zeker op de langere duur – schade niet geheel worden vermeden. Zo mogelijk worden waslagen daarom achterwege gelaten. Met een zekere regelmaat voorzichtig afstoffen en zo nodig reinigen met weinig lauw water en een neutrale detergent (zie «reinigen») volstaat doorgaans als behandeling.

#### B.4.4 Reinigen

**Definitie:** «reinigen»: «behandeling» van het oppervlak van geëxposeerde natuursteen met als doel het verwijderen van een deel van de vergrijzing.

**Toelichting:** Overall om ons heen zien we dat, vaak in het kielzog van een opknabbeurt of verbouwing, gevels worden gereinigd. Bij nauwkeurige beschouwing van die gevels blijkt maar al te vaak dat het oppervlak van het materiaal is aangetast. Zelfs als de beschadiging met het blote oog niet zichtbaar is, moeten we veronderstellen dat op microscopisch niveau toch sprake is van beschadiging. Veel vuil is immers in de loop der tijd innig en stevig aan de oppervlakte van bouwmaterialen gehecht en kan niet of nauwelijks worden verwijderd zonder ook schade aan het oppervlak te veroorzaken. Gezien het uiterlijk, dat van een afstand gezien weer *als nieuw* is, moet dus ten minste op microscopisch niveau schade zijn aangericht, zelfs na toepassing van zogenaamde *zachte methoden*. Het is weinig zinvol om een gevel tot het niveau *als nieuw* te willen reinigen. Binnen zeer korte tijd vindt immers weer een zekere vervuiling plaats. Wat terughoudender reinigen, en daarbij het meest gehechte vuil laten waar het is, verdient daarom aanbeveling. Voor monumenten geldt bovendien dat de (eerbiedwaardige) oude leeftijd best aan de gevels mag worden afgelezen. Een tot de nieuwstaat gereinigde gevel maakt een onechte indruk en doet het monument geen goed.

Een van de grote voordelen van natuursteen is dat er (bij de juiste toepassing, onder normale omstandigheden) bijna geen onderhoud aan gepleegd hoeft te worden. Onderhoud beperkt zich dan tot een enkele keer op zachte wijze «reinigen», zoals het verwijderen van los liggend of aanhangend vuil door te stoffen, door handmatig met een borstel of een doek en (warm) water en eventueel een neutrale detergent afnemen, het afborstelen van mosgroei of dergelijke. De frequentie van deze behandeling is afhankelijk van de steensoort, de plek waar het zich bevindt en de eisen die men stelt. fsprekend is. Deze behandeling kan vergunningplichtig zijn (zie elders in deze URL 4007).

Het is feitelijk niet juist om alle wijzigingen van het uiterlijk van de natuursteen als 'vervuiling' te kenschetsen. Beter is het om dergelijke verschijnselen, die noodzakelijkerwijs samen hangen met de expositie van de natuursteen, te bestempelen als 'vergrijzing'. Die vergrijzing zal doorgaans meerdere oorzaken kennen en slechts voor een deel het gevolg zijn van vervuiling. Zo heeft een *verse* steen, afhankelijk van de soort, soms een andere kleur dan een steen die langere tijd is geëxposeerd. Die verkleuring noemt men *patina*. Verwijderen van patina is dus ook geen «reinigen» (maar is het beschadigen van de steen en bij beschermde monumenten dus ook verboden). Daarnaast zijn er bepaalde processen die samenhangen met de expositie, die niet alleen

met vervuiling te maken hebben. Of men de gevolgen van die processen kan of moet bestrijden met «reinigen» hangt samen met die processen. Het is dus evident dat men deze processen moet kennen, wil men op verantwoorde wijze voor al dan niet reinigen kunnen kiezen.

Zo is bekend van sommige zandsteensoorten dat als gevolg van de bewerkingen en expositie de korrels aan het oppervlak in stukken kunnen breken en daardoor hun samenhang met de rest van de steen kunnen verliezen. De vervuiling treedt dan op als vervangend bindmiddel en daarom is «reiniging» van vervuilde zandsteen een hachelijke zaak. Kalksteensoorten kunnen een zogenaamde gipskorst vormen. Uittredende vrije kalk vormt op plaatsen waar weinig afspoeling plaatsvindt met elementen uit het milieu een korst van gips op de steen, die door de daarin ingekapselde vuildeeltjes doorgaans zwart van kleur is. Een dunne gipskorst biedt de steen nog enige bescherming, maar als de gipskorst te dik wordt gaat deze averechts werken. Dikke, omkrullende gipskorsten met daarachter morbide materiaal zijn een teken dat men het proces van gipskorstvorming al te lang heeft laten doorgaan. Gipskorsten die te dik dreigen te worden moet men daarom verwijderen.

Voorwaarde is ten alle tijde dat wanneer vuil verwijderd wordt, het oppervlak van de steen niet mag worden aangetast. Wanneer de eis gesteld wordt dat de oorspronkelijke kleur weer in beeld komt, kan beter overwogen worden deze kleur met verf aan te brengen (zie «retoucheren»).

*N.B. Sommige vormen van reiniging die hierna zijn beschreven zijn geschikt voor kunstvoorwerpen en antiquiteiten. Er zijn echter veel zaken die bij het reinigen van kunstvoorwerpen en antiquiteiten in het oog gehouden moeten worden. Bij voorwerpen van natuursteen zijn dat bijvoorbeeld de aard en toestand van afwerkingen zoals polychromie en verguldingen, van accessoires, zoals metalen handgrepen, knoppen en dergelijke en van reparaties. Niet alle oppervlakken kunnen zomaar worden gereinigd. Sommige vormen van afwerking lossen op in water of kunnen met de vochtige doek worden afgewreven; lijm van restauraties kan door het vocht soms opweken en loslaten en metaal kan als gevolg van vocht gaan corroderen. Schakel bij twijfel altijd een deskundige conservator in.*

Soorten: «afstoffen», «afnemen», «wassen», «stomen», «stralen», «chemisch reinigen», «reinigen met laserstralen».

#### **B.4.4.1 Afstoffen**

**Definitie:** «afstoffen»: «reinigen» door het afnemen van los opliggend en/of los aanhangend vuil.

*Bepalingen:* \* Waar het om kunst- of cultuurhistorisch waardevol materiaal handelt dient «afstoffen» te geschieden door personeel dat een adequate, museale opleiding heeft genoten.

*Toelichting:* Een punt van zorg bij het «afstoffen» van waardevol materiaal is altijd de (mechanische) schade die door onoplettendheid aangebracht kan worden, bijvoorbeeld met de stofzuiger. Een gekwalificeerd persoon dient toezicht te houden bij het opbouwen en afbreken van steigers en dergelijke. Voor nadere informatie en voorlichting kan men zich wenden tot het Instituut Collecties Nederland te Amsterdam.

«afstoffen» kan men bijvoorbeeld doen door met een zachte plumeau of stofdoek het vuil te verplaatsen. Een nadeel is, dat een niet onaanzienlijk deel van het afgenomen stof door de lucht zal dwarrelen en zich vervolgens weer zal afzetten. Dat geldt ook als men met lucht het vuil van het oppervlak afblaast. Bij het gebruik van een regelbare stofzuiger wordt het stof afgevoerd. Let bij het afblazen of opzuigen van stof op de uitvoering van de blaas- of zuigopening. Het per ongeluk stoten met een metalen of harde kunststof mond

kan tot akelige schade leiden. Een zachte mond, bijvoorbeeld met een borstel, is daarom sterk aan te bevelen. Bij het «afstoffen» van fragiele voorwerpen of voorwerpen met een fragiele afwerking wordt soms direct achter de zuigmond een gaasdoek aangebracht om afgekomen kleine fragmenten direct op te kunnen merken en te kunnen bewaren.

#### **B.4.4.2 Afnemen**

**Definitie:** «afnemen»: «reiniging» door het met een vochtige zachte doek opnemen van los opliggend en/of los aanhangend vuil.

*Bepalingen:* \* Waar het om kunst- of cultuurhistorisch waardevol materiaal handelt dient «afnemen» te geschieden door personeel dat een adequate, museale opleiding heeft genoten.

*Toelichting:* (Zie ook: «afstoffen»).

Bij alle vormen van «reiniging» dient de hoeveelheid water die wordt gebruikt zo klein mogelijk gehouden te worden. Door vochttransport in het materiaal kunnen immers processen tot stand komen die technisch of esthetisch ongewenste gevolgen kunnen hebben. Zo kan marmer bijvoorbeeld ijzerverkleuringen gaan vertonen en kan zoutaantasting ontstaan.

«afnemen» is een uitstekende vorm voor het reinigen van gladde (gepolijste) oppervlakken. Water krijgt een betere reinigende werking door het te verwarmen en door de toevoeging van een wasactieve stof. Men gebruikte daarvoor een neutrale detergent. Afhankelijk van de situatie laat men al dan niet eerst een zekere (kleine) hoeveelheid water inwerken op het aanwezige vuil, dat (daarna) wordt opgenomen met een zachte doek. Het verdient aanbeveling om na deze «reiniging» het oppervlak met een vochtige doek opnieuw af te nemen, om zodoende de laatste resten vuil en resten detergent te verwijderen.

#### **B.4.4.3 Wassen**

**Definitie:** «wassen»: «reinigen» met een redelijke tot grote hoeveelheid water en eventueel een neutrale detergent, zonder of met weinig druk.

*Bepalingen:* \* «wassen» van natuursteen in buitensexpositie is alleen toegestaan tussen 1 mei en 1 september.

*Toelichting:* Voor het «wassen» wordt koud, lauw of warm water gebruikt, dat eventueel is voorzien van een toevoeging in de vorm van een neutrale detergent. Het water wordt door nevelen of stromen onder lage druk (niet meer dan 5 atmosfeer) op het te behandelen oppervlak gebracht en kan soms daarlangs gaan afstromen. In verband met mogelijke schade als gevolg van vorst is de periode waarin men deze werkzaamheden uitgevoerd mogen worden beperkt. Bovengestelde bepaling is een algemene, die in het bestek eventueel, afhankelijk van de toe te passen methode en de te verwachten droogsnelheid, met een besteksbepaling kan worden veranderd.

Er zijn verschillende methoden van «wassen», variërend van het laten afstromen van een ruime hoeveelheid water over een langere periode tot het vernevelen van water in combinatie met het afborstelen met een niet al te harde borstel. Het inbrengen van een zekere hoeveelheid water in een constructie kan tot allerlei nadelige gevolgen leiden, zoals het mobiliseren van zouten of het corroderen van aanwezige metalen onderdelen. Het is dus meestal verstandig de hoeveelheid water en de duur van de watertoevoer te beperken. Ook bij borstelen dient gewaakt te worden voor schade die daaruit kan voortvloeien.

#### **B.4.4.4 Stomen**

**Definitie:** «stomen»: «reinigen» met een kleine tot redelijke hoeveelheid stoom,

**zonder of met weinig druk.**

**Bepalingen:** *\* Alvorens tot deze vorm van «reiniging» over te gaan dient op tenminste één representatief proefvlak een proefreiniging te worden gedaan. De mate van reiniging en het risico op schade kan daarmee worden bepaald. Zo nodig wordt op grond van het proefvlak besloten een andere vorm van «reiniging» toe te passen.*

**Toelichting:** Voordeel van werken met stoom is dat de reinigende werking zich tot in de (oppervlakkige) poriën uitstrekt. Het vuil dat niet te sterk gehecht is, wordt relatief gemakkelijk losgemaakt. Mits met beleid toegepast een goede methode.

**B.4.4.4.1 Stomen met de hotbox**

**Definitie:** **«stomen met de hotbox»:** **«stomen» met oververhitte stoom.**

**Bepalingen:** *(zie: «stomen»).*

**Toelichting:** Voordeel van werken met oververhitte stoom is dat de reinigende werking veel hoger is dan bij normale stoom. Afhankelijk van de toestand van het geveeloppervlak kunnen zeer goede resultaten met deze methode worden bereikt (let op: testen aan proefvlak!).

**B.4.4.5 Stralen**

**Definitie:** **«stralen»:** **water en/of lucht en/of een straalmiddel met hoge snelheid op een oppervlak spuiten.**

**Bepalingen:** *\* Alvorens hierop over te gaan dient op tenminste één representatief proefvlak een proef te worden gedaan. Het risico van schade kan daarmee worden bepaald.*

**Toelichting:** Het effect van stralen wordt bepaald door het straalmiddel, de straaldruk, de vorm van de spuitmond, de afstand van de spuitmond tot de voorgevel, de hoek ten opzichte van de gevel waaronder gestraald wordt en de tijdsduur die de spuitmond op een bepaalde plaats is gericht. Deze behandeling is mogelijk vergunningplichtig (zie elders in deze URL 4007).

**Soorten:** «gritstralen», «wervelstralen», «ijsstralen», «waterstralen», «kalkwassen».

**B.4.4.5.1 Gritstralen**

**Definitie:** **«gritstralen»:** **«stralen» door een straalmiddel (grit, granulaat, zand) al dan niet in combinatie met lucht en/of water min of meer loodrecht op de gevel te spuiten.**

**Bepalingen:** *(zie: «stralen»).*

**Toelichting:** Afhankelijk van onder andere de hardheid, diameter en vorm van het straalmiddel, de druk, de hoeveelheid water en (vooral) de vakbekwaamheid van de uitvoerende personen kunnen met dit soort methoden soms nog acceptabele vormen van reiniging worden verkregen (let op: testen aan proefvlak!). Het is over het algemeen echter niet de meest aangewezen manier om natuursteen te reinigen. Deze behandeling is mogelijk vergunningplichtig (zie elders in deze URL 4007).

**B.4.4.5.2 Wervelstralen**

**Definitie:** **«wervelstralen»:** **«stralen» door een straalmiddel (grit, granulaat, zand) al dan niet in combinatie met lucht en/of water, zodanig dat de gebruikte middelen over het te reinigen oppervlak wervelen.**

**Bepalingen:** *(zie: «stralen»).*

**Toelichting:** Afhankelijk van onder andere de hardheid, diameter en vorm van het straalmiddel, de druk, de hoeveelheid water en (vooral) de vakbekwaamheid van de uitvoerende personen kunnen met dit soort methoden soms nog

acceptabele tot goede vormen van reiniging worden verkregen (let op: testen aan proefvlak!). Het is over het algemeen echter niet de meest aangewezen manier om natuursteen te reinigen. Deze behandeling is mogelijk vergunningplichtig (zie elders in deze URL 4007).

#### B.4.4.5.3 Ijsstralen

**Definitie:** «ijsstralen»: «stralen» door koolzuursneeuw min of meer loodrecht op de gevel te spuiten.

*Bepalingen:* (zie: «stralen»).

*Toelichting:* Teer wordt verwijderd door het eerst te bevriezen met diepgevroren koolzuursneeuw, het zogenoemde «ijsstralen», waardoor de teer zijn viscositeit verliest en afgenomen kan worden.

#### B.4.4.5.4 Waterstralen

**Definitie:** «waterstralen»: «stralen» door water min of meer loodrecht op de gevel te spuiten.

*Bepalingen:* (zie: «stralen» en «wassen»).

*Toelichting:* Afhankelijk van de druk, de hoeveelheid water en (vooral) de vakbekwaamheid van de uitvoerende personen kunnen met dit soort methoden soms nog acceptabele vormen van reiniging worden verkregen (let op: testen aan proefvlak!). Het is over het algemeen echter niet de meest aangewezen manier om natuursteen te reinigen. Deze behandeling is mogelijk vergunningplichtig (zie elders in deze URL 4007).

#### B.4.4.5.5 Kalkwassen

**Definitie:** «kalkwassen»: «reinigen» door onder lage druk een mengsel van water en kalksteenpoeder tegen het natuursteen te spuiten.

*Bepalingen:* \* 1. De druk mag maximaal 1,5 bar zijn.

\* 2. De hardheid van het kalksteenpoeder mag maximaal 8 Mohr bedragen.

\* 3. De te gebruiken hardheid moet vastgesteld worden met een monster.

\* 4. Bij verschillende steensoorten dient per steensoort door middel van een monster vastgesteld te worden welke hardheid gebruikt moet worden.

*Toelichting:* Deze methode van reiniging heeft als doel om vuil van de steen te verwijderen, maar de steen zelf ongemoeid te laten.

#### B.4.4.6 Chemisch reinigen

**Definitie:** «chemisch reinigen»: «reinigen» door het opbrengen van een middel dat chemisch inwerkt op de te verwijderen vervuiling.

*Bepalingen:* \* Alvorens tot deze vorm van «reinigen» over te gaan dient op tenminste één representatief proefvlak een proefreiniging te worden gemaakt. De mate van reiniging en het risico op schade kan daarmee worden bepaald. Zo nodig wordt op grond van het proefvlak besloten een andere vorm van «reinigen» toe te passen.

*Toelichting:* Door een chemische reactie van bestanddelen van het reinigingsmiddel met vervuiling of met het onderliggende materiaal, ontstaat een product dat oplosbaar is en kan worden weggespoeld. Reinigingsmiddelen zijn vaak een mengsel van meerdere chemische producten. Ze bevatten naast water vaak oppervlakte-actieve stoffen (detergenten/tensiden), zuren, alkalien, complexeermiddelen, oplosmiddelen, geur- en kleurstoffen. Het reinigingsmiddel moet worden afgestemd op de samenstelling van de vervuiling en ondergrond. Chemische reinigingsproducten kunnen directe of indirecte schade veroorzaken, doordat ze zouten of andere schadelijke verbindingen vormen,

die schadelijk zijn voor de steen en het milieu. De toepassing moet overeenkomen met de gebruiksvorschriften van de fabrikant. Deze methode is niet reversibel. Deze behandeling is mogelijk vergunningplichtig (zie elders in deze URL 4007).

Soorten: «reinigen met oplosmiddel».

#### **B.4.4.6.1 Reinigen met oplosmiddel**

**Definitie:** «reinigen met oplosmiddel»: «chemisch reinigen» met methyleenchloride.

**Toelichting:** Wanneer een bekladde steen niet is voorzien van een bescherm laag (zie «coaten tegen vandalisme») moet eerst onderzocht worden met welke oplosmiddelen de verf verweekt kan worden. Daarna moet het oplosmiddel als een pasta, bijvoorbeeld gemengd met atapulgiet, opgebracht worden op de bekladding. Na inwerking kan deze laag weer verwijderd worden. Daarbij dient met vluchtige, de steen niet aantastende oplosmiddelen gewerkt worden. Uitgeharde verf kan behandeld worden met methyleenchloride en vervolgens met stoom (zie «reinigen met stoom») worden verwijderd. Ook de methyleenchloride dient als een pasta opgebracht te worden. Methyleenchloride is schadelijk voor het milieu en werkt agressief in op onder andere de huid en de luchtwegen. Waar mogelijk dient gebruik van methyleenchloride daarom te worden vermeden; beschermende maatregelen zijn vereist. Een groot praktisch voordeel van methyleenchloride is de vluchtigheid. Deze stof laat daardoor geen resten in de gereinigde ondergrond achter. Dit sluit latere schade als gevolg van de reiniging uit. Methyleenchloride kan ook worden toegepast om hinderlijke resten van bijvoorbeeld sommige kitten en pasta's (*duivenschrik*) te verwijderen.

#### **B.4.4.7 Reinigen met laserstralen**

**Definitie:** «reinigen met laserstralen»: «reinigen» van natuursteen met behulp van laserstralen.

**Toelichting:** Afhankelijk van de beschikbare technische hulpmiddelen een krachtige, effectieve manier om vuil van oppervlakken te verwijderen. De toepassing van deze methode is echter nogal arbeidsintensief, waardoor de methode vooral geschikt is voor kleine objecten, zoals bepaalde museumstukken.

#### **B.4.5 Ontzouten**

**Definitie:** «ontzouten»: «behandeling» van natuursteen met als doel de daarin opgeslagen oplosbare schadelijke zouten en oplosbare stoffen die schadelijke zouten kunnen vormen te verwijderen.

**Toelichting:** Indien er schade optreedt als gevolg van schadelijke zouten, dan is de enige werkelijk effectieve methode daartegen vaak slechts het verwijderen van de stoffen die daaraan schuldig zijn. Het werk vereist gedegen kennis van de problematiek en kan daardoor alleen worden overgelaten aan ervaren personen. Inmiddels hebben tenminste twee in Nederland toegepaste methoden hun effectiviteit bewezen. Bij de compressmethode wordt een pasta op het oppervlak aangebracht. Doorgaans is dit een eenvoudige kleipasta, zoals atapulgiet; ook zijn er inmiddels industrieel vervaardigde varianten met een specifieke samenstelling op de markt. Een aanwezige of te creëren vochtstroom zorgt ervoor dat oplosbare stoffen worden meegevoerd naar het compres en daarin (na

verdamping van het water) achterblijven. Met het compres worden ook de oplosbare stoffen verwijderd. Soms is herhaalde behandeling noodzakelijk om tot een aanvaardbaar laag zoutgehalte te komen. Niet al de schadelijke stoffen worden verwijderd, maar alleen die zich nabij het compres bevinden. Het is dus heel goed mogelijk dat na verloop van tijd opnieuw aantasting zal optreden.

Bij de bassinmethode moet men het werkstuk «demonteren». De onderdelen worden in bassins geplaatst, die men zeer langzaam vult met water. Met behulp van een zuiveringsinstallatie worden alle opgeloste stoffen uit het water verwijderd, zodat na langdurige behandeling het overgrote deel van de oplosbare stoffen door diffusie uit de natuursteen zal verdwijnen.

## B.5 Bevestiging

**Definitie:** «bevestiging»: methode gebruikt of handeling verricht om een onderdeel van natuursteen of een deel daarvan te verbinden met andere onderdelen, teneinde daarvan een geheel werkstuk te maken.

**Toelichting:** Bij «bevestiging» wordt in dit kader vooral gedacht aan verbindingen met «lijm» of «mortel» en de daarmee in samenhang aangebrachte verankeringen alsmede verankeringen naar nabijgelegen ander werk, zoals van een gevelbekroning naar het achterliggende dakvlak. Recentere methoden van «bevestigen», zoals bijvoorbeeld van een natuurstenen gevelbeplating, komen in dit kader niet aan de orde.

**Soorten:** «verankering», «mortel», «specie», «lijm»

### B.5.1 Verankering

**Definitie:** «verankering»: verbinding met doken, krammen, pennen of andere constructiedelen, bestaande uit al dan niet gebogen en/of aan elkaar verbonden staven tussen twee onderdelen van natuursteen of tussen een onderdeel of werkstuk van natuursteen naar nabijgelegen ander werk.

**Bepalingen:** \* Een verankering die wordt toegepast of wordt gehandhaafd mag door voorspelbaar krimpen of uitzetten geen schade aan het werk teweeg kunnen brengen.

**Toelichting:** Het verankeringsmateriaal kan bestaan uit bijvoorbeeld lood, ijzer, brons, hout, steen, botten etc.

Een verankering moet aan de volgende eisen voldoen:

- Onbehandeld ijzer kan in principe niet meer worden toegepast als doorkmateriaal vanwege de kans op schade door corrosie (uitzetten). Bij hergebruik van bestaande verankeringen zijn conserverende behandelingen noodzakelijk. Gegalvaniseerd ijzer is niet geschikt, omdat de zinklaag niet blijvend is en omdat bij kleine beschadigingen het ijzer toch nog roest. Een uitzondering vormen elementen van ijzer die zich niet in het muurwerk bevinden, maar daaraan verankerd zijn. Verankeringen in het muurwerk van dergelijke elementen dienen dan vervangen te worden door niet-roestende ankers of moeten extra behandeld worden tegen corrosie (bijvoorbeeld volgens de duplex-methode, waarbij ijzer wordt verzinkt (thermisch of gehoppert) en vervolgens wordt voorzien van een coating). Afhankelijk van de situatie kan als vervangend materiaal gebruik gemaakt worden van brons, koper, roestvast staal (AISI 316 chroom-nikkelstaal), serpentino of glasfiber.
- De verankering moet gemaakt zijn van een materiaal dat geen verkleuringen veroorzaakt in de steen.
- Het materiaal waarmee de verankering wordt vastgezet kan bestaan uit «mortel», «lijm» of lood. Wanneer er trekkrachten op de verankering worden uitgeoefend is het van belang dat dit materiaal, waarmee de rest van het



doekgat is gevuld zo stabiel mogelijk is. Dat wil zeggen dat het niet gemakkelijk verbreekt, maar wel voldoende vormvast is. Lood voldoet aan deze eisen.

- Verankeringen die in het zicht komen, dienen bij voorkeur in brons te worden uitgevoerd. Indien men om bepaalde redenen een ander materiaal prefereert, dan moet daar overleg aan voorafgaan.

In een aantal gevallen kan men met kathodische bescherming van ijzeren verankeringen voorkomen dat die verankeringen moeten worden vervangen. Op die manier kunnen werkzaamheden als «demonteren» (noodzakelijk om het ijzer te bereiken) worden vermeden en kan meer authentiek materiaal behouden blijven.

### B.5.2 Mortel

**Definitie:** «mortel»: een mengsel van verschillende soorten stoffen. De verschillende soorten stoffen ( vulmiddel, bindmiddel, toeslagen) vormen na menging met (i.c.) water een «specie» die geschikt is als plastisch (bouw-)materiaal voor specifieke doeleinden en na uitharding tot een samenhangend mengsel van vaste stoffen wordt.

**Toelichting:** «mortel»: het product dat ontstaat na verharding van een «specie». Vanouds bestaan de grondstoffen voor een «mortel» uit een mengsel van verschillende soorten gruis, gewonnen uit natuurlijke bronnen (vergelijk: mortier in de betekenis van vijzel). Het aantal verschillende bouwmaterialen waaraan we nu de naam «mortel» toekennen is talrijk. Sommige, zoals betonmortel, komen hier niet aan de orde. In dit kader wordt bedoeld op stel-, metsel- en voegmortels; bij «reparatie» komen ook de «mortels» («species») aan de orde, die voor het repareren van natuursteen worden toegepast. In de Nederlandse gebouwen van voor de twintigste eeuw komt vrijwel alleen kalk (schelpkalk of steenkalk) als bindmiddel voor in de gebruikte «mortels». In sommige gevallen werd gebruik gemaakt van tras als hydraulische toeslag. Vanaf het einde van de negentiende eeuw werd in toenemende mate gebruik gemaakt van portland-cement als bindmiddel. De «mortel» die gebruikt wordt bij de restauratie moet compatibel zijn. Dat wil zeggen dat deze «mortel» door zijn aard en samenstelling past bij het onderhanden werk. Moderne «mortels» die voor nieuwbouw zijn samengesteld voldoen zelden aan die eis.<sup>15</sup> Vaak is het verstandig een «mortel» te nemen die qua samenstelling overeen komt met de «mortel» die reeds voor het bouwwerk gebruikt is. Een probleem daarbij kan zijn, dat sommige samenstellende delen van de «mortel» niet meer worden geleverd volgens de kwalificaties die eertijds voor dat product golden. Zo is de tegenwoordige kalk doorgaans veel zuiverder en veel fijner gemalen, dan de kalk die onze voorouders gebruikten. Vochttransport door «mortels» is vaak nauwelijks voorspelbaar. De vraag of een «mortel» compatibel is, is mede daardoor zeer complex. Uit ervaring weten we dat er vooral geen te harde «mortel» gebruikt moet worden. Ook is het meestal gunstig als een «mortel» voldoende grotere poriën bezit (vochttransport, zoutberging). Veel schade komt voort uit «voegmortels» die te hard of te dicht zijn. Is er sprake van schade, dan dienen deze vervangen te worden. De wijze van vervanging vraagt daarbij veel zorg, niet alleen omdat de kans op schade aan de aangrenzende steen vermeden moet worden, maar ook omdat de zorgvuldigheid waarmee de voegruimte wordt schoongemaakt en voorbereid

<sup>15</sup> Indien toch een moderne prefab mortel kan worden toegepast moet de prefab-mortel voorzien zijn van een CE-keurmerk met prestatieverklaring op grond van EN 998-2.

en de nieuwe voeg wordt geplaatst van grote invloed is op de duurzaamheid van de voeg.

Het woord *mortel* wordt in het algemeen spraakgebruik toegepast voor zowel het droge mengsel van grondstoffen als voor het mengsel van grondstoffen waaraan water is toegevoegd, zodat het een plastische massa is geworden en voor het verharde eindproduct. In mindere mate geldt dit ook voor het begrip *specie*, dat etymologisch verband houdt met 'soort' en 'samenstelling' (vergelijk specimen); doorgaans wordt met *specie* echter geduid op de plastische massa die ontstaat door een «mortel» (mengsel van droge grondstoffen) te vermengen met water. Bij toepassing van deze bestekstermen wordt met «mortel», afhankelijk van het zinsverband, geduid op het droge mengsel van grondstoffen respectievelijk het verharde eindproduct.

**B.5.2.a** «...mortel» («metselmortel», «voegmortel», «pleistermortel», «stelmortel», «reparatiemortel» enz.)

**Definitie:** «...mortel» («metselmortel», «voegmortel», «pleistermortel», «stelmortel», «reparatiemortel» enz.): «mortel» specifiek bedoeld voor een bepaalde toepassing (i.c. metselen, voegen, pleisteren, stellen, repareren).

**B.5.2.b** «...mortel» («kalkmortel», «cementmortel», «bastaardmortel», «tras-kalkmortel», «tras-cementmortel» enz.)

**Definitie:** «...mortel» («kalkmortel», «cementmortel», «bastaardmortel», «tras-kalkmortel», «tras-cementmortel» enz.): «mortel» waarvan het bindmiddel bestaat uit 1. uitsluitend kalk («kalkmortel»), 2. uitsluitend cement («cementmortel»), 3. kalk zowel als cement («bastaardmortel»), 4. uitsluitend kalk, maar waarbij de «mortel» ook een zekere hoeveelheid tras bevat («kalk-trasmortel»), 5 uitsluitend cement, maar waarbij de «mortel» ook een zekere hoeveelheid tras bevat («tras-cementmortel») enz.

**B.5.3** **Specie**

**Definitie:** «specie»: mengsel van een «mortel» (mengsel van droge grondstoffen), water en eventuele middelen om eigenschappen als sterkte, aanhechting en dergelijke te verbeteren.

**Toelichting:** Zie de toelichting bij het begrip «mortel».

**B.5.4** **Lijm**

**Definitie:** «lijm»: vloeibare stof of mengsel, als dan niet voorzien van (zeer fijne) vulmiddelen, waarmee na verharding een verbinding tussen twee onderdelen is te bewerkstelligen.

**Toelichting:** Het lijmen van natuurstenen onderdelen past niet binnen de bouwtraditie. In de restauratie wordt een dorpel met vaste neuten dus niet gemaakt met aangelijmde maar aangehakte neuten. Wanneer lijm wordt gebruikt om iets te repareren, dan moet men ervoor zorgen dat het gelijmde vlak geen barrière vormt in de vochtuithouding van het omliggende werk. Dit speelt vooral wanneer de te verlijmen vlakken horizontaal in het werk liggen en de steen relatief poreus is.

De volgende lijmsorten zijn geschikt in de restauratie:

- acrylaatdispersies, mits in dotten verwerkt;
- epoxylijm;
- polyurethaanlijm.

Polyesterlijm is in principe niet geschikt.

## B.6 Reparatie

**Definitie:** «reparatie»: methode gebruikt of handeling verricht om een onderdeel van natuursteen dat is beschadigd in vorm min of meer terug te brengen in de oorspronkelijke staat.

**Toelichting:** Het aanvullen van ontbrekende stukken kan worden uitgevoerd met een «reparatiemortel» of door in te boeten en soms door het aanbrengen van stopsels. Voordat men een stuk kan inboeten of aanvullen met een «reparatiemortel» of men een stopsel kan aanbrengen moet er doorgaans eerst een stuk uitgeslepen of uitgehakt worden (zie ook: «doordrenking met acrylhars»). Men dient zich voor elke reparatie af te vragen of de voordelen van de reparatie opwegen tegen het onvermijdelijke verlies van authentiek materiaal. Voor elke reparatie moet duidelijkheid bestaan in hoeverre de ontbrekende delen aangevuld moeten worden.

**Soorten:** «inboeten», «mortelreparatie», «stoppen»

### B.6.1 Inboeten

**Definitie:** «inboeten»: «reparatie» door het aanbrengen van een stuk steen op de plaats van een beschadiging.

**Bepalingen:** \* Een ingeboet stuk moet zo zijn vormgegeven dat het door zijn vorm blijft zitten en niet door een «mortel» of «lijm» op zijn plaats wordt gehouden. Er kan voor de bevestiging gebruik gemaakt worden van een anker wanneer een verbinding door de vorm van het inboetstuk niet mogelijk is. Bij werk in binnenexpositie en bij aanvullingen in werk van zeer dichte steen (zoals sommige metamorfe marmers, kolenkalkstenen, graniet of dergelijke) is het gebruik van lijm toegestaan.

\* Tussen het ingeboete stuk en het omliggende werk mag geen voeg zitten die groter is dan 1 millimeter. De voeg moet gevuld zijn met een dampdoorlatend materiaal, waarvan de kleur en porositeit overeenkomt met die van het omliggende werk.

\* Het inboetstuk dient wat kleur, structuur en fysische eigenschappen betreft overeen te komen met het omliggende werk.

**Toelichting:** Naar de aard van het werk zijn de eisen die men aan «inboeten» stelt verschillend. Het zal duidelijk zijn dat voor het inschieten van een centimeters groot stukje in hoog gepolijst statuari-marmer andere eisen gelden dan voor het inschieten van een decimeters groot inboetstuk aan een kroonlijst, hoog aan de gevel. Afwijkingen van de hierboven aangegeven eisen worden vermeld in het bestek.

Voor het «uitnemen» van het oude werk: zie «uitnemen», «uitnemen met een zaagtechniek» en «uitnemen met een kettingzaag». Zie voor de afwerking van ingeboet materiaal ook «bewerken in aansluiting op de bestaande toestand», «bewerken volgens de oorspronkelijke techniek» en «accorderen».

### B.6.2 Mortelreparatie

**Definitie:** «mortelreparatie»: «reparatie» door het aanbrengen van een «specie» op de plaats van een beschadiging en het vervolgens na verharding van die «specie» «bewerken in aansluiting op de bestaande toestand» of «bewerken volgens de oorspronkelijke techniek».

**Bepalingen:** \* Een in «specie» aangebrachte reparatie wordt altijd na verharding bewerkt; conform het bestek geschiedt dit door «bewerken in aansluiting op de bestaande toestand» of door «bewerken volgens de oorspronkelijke techniek». Het imiteren van een bewerking in de nog onverharde «specie» is alleen toegestaan wanneer dit uitdrukkelijk in het bestek is aangegeven. Met de bewerking wordt aangesloten op het omliggende oppervlak, zonder het

*omringende werk te bewerken.*

*\* Een in «specie» aangebrachte reparatie wordt bij enige omvang bevestigd aan de ondergrond door «verankeren».*

Toelichting: De «specie» mag door zijn chemische en fysische eigenschappen geen schade veroorzaken aan het achterliggende werk. Met name is van belang dat de porositeit van het aangeheelde stuk overeenkomt met die van de ondergrond en dat er geen stoffen uit de «specie» vrij kunnen komen, die nadelig zijn voor het bestaande werk.

In de restauratie zijn de volgende «reparatiemortels» gangbaar:

- Een fabrieksmatig samengestelde «reparatiemortel» met als bindmiddel cement (zie: «mortelreparatie op basis van cement»).
- Een fabrieksmatig samengestelde «reparatiemortel» op basis van een anorganisch polymeer (zie «mortelreparatie op basis van anorganisch polymeer»).
- Een *op maat* samengestelde «reparatiemortel» (zie «maatwerk mortelreparatie»).

Bij het bewerken van de «mortel» wordt een goede aansluiting op het omringende originele werk gemaakt, zonder het omringende werk zelf te bewerken (bewerken is dus tegelijkertijd «accorderen» van de «mortel»). Bij voorkeur vindt dit plaats door de (verharde) mortel te bewerken. Er zijn echter gevallen denkbaar, waarbij op deze wijze minder goed een imitatie van het omliggende werk is te maken en/of de kans te groot is, dat de reparatie bij een dergelijke behandeling beschadigt, onthecht, los breekt of anderszins negatief wordt beïnvloed. In die gevallen kan worden besloten de bewerking in de nog niet (geheel) verharde «specie» aan te brengen.

Zie verder ook de toelichting bij «imitaties van handtechnieken met machines».

#### **B.6.2.1 Mortelreparatie op basis van cement**

**Definitie:** «mortelreparatie op basis van cement»: «mortelreparatie» waarbij gebruik wordt gemaakt van een samengesteld mengsel van grondstoffen met cement als bindmiddel.

*Bepalingen:* \* Bij de toepassing buiten moet rekening worden gehouden met de weersomstandigheden, met name met de temperatuur. Toepassing in de periode tussen 1 september en 1 mei is daardoor beperkt mogelijk.  
\* Eventuele voorschriften van de fabrikant dienen nauwkeurig te worden nagevolgd.

Toelichting: Er zijn «mortels» in de handel op basis van cement die zijn ontwikkeld voor poreuze ondergronden. Soms stelt degene die het werk uitvoert zelf een mortel op basis van cement samen.

#### **B.6.2.2 Mortelreparatie op basis van een anorganisch polymeer**

**Definitie:** «mortelreparatie op basis van een anorganisch polymeer»: «mortelreparatie» waarbij gebruik wordt gemaakt van een fabrieksmatig samengesteld droog mengsel van grondstoffen en een daaraan toe te voegen vloeistof, die verharden door de chemische reactie tussen delen van die beide componenten, waarbij er een anorganisch polymeer ontstaat.

*Bepalingen:* \* Toepassing op ijzerhoudende ondergronden is niet toegestaan.  
\* De voorschriften van de fabrikant dienen nauwkeurig te worden nagevolgd.

Toelichting: Deze «mortel» is ontwikkeld voor poreuze ondergronden en met name bedoeld voor kalksteen (doch overigens ook op andere gesteenten toepasbaar).

Kort na de verwerking bevat de «mortel» nog grote hoeveelheden hygroscopisch zout (calciumchloride). Deze chloriden kunnen vrij gemakkelijk uitspoelen, maar vormen wel een beperking van de toepassingsmogelijkheden. Immers kan niet in alle situaties een dergelijke uitspoeling plaats vinden en kan die uitspoeling leiden tot transport van de chloriden naar andere onderdelen in de omgeving van de mortelreparatie. Daarom is toepassing van grote hoeveelheden van deze «mortel» in situaties waarin de vrijkomende zouten niet snel kunnen uitlogen niet aan te bevelen (in binnenwerk of bijvoorbeeld onder lijsten of op andere beschutte plekken). Dit geldt in het bijzonder in situaties waarin het vrijgekomen zout kan indringen in bijzonder waardevol natuursteenwerk. Aan de andere kant geldt dat deze «mortel» uiterst gemakkelijk in gebruik is. In gevallen waarin de «mortelreparatie op basis van cement» niet toegepast kan worden (bijvoorbeeld bij lage temperaturen), kan de «mortelreparatie op basis van een anorganisch polymeer» nog wel worden toegepast (de reactie is exotherm). De «mortel» werkt agressief in op metalen zoals ijzer en kan in combinatie met ijzere verbindingsmiddelen zorgen voor ongewenste verkleuringen.

### B.6.2.3 Maatwerk mortel-reparatie

**Definitie:** «maatwerk mortel-reparatie»: «mortelreparatie» waarbij grondstoffen worden gebruikt, speciaal voor de betreffende ondergrond en situatie.

**Toelichting:** In sommige situaties is het gebruik van fabrieksmatig samengestelde «restauratiemortels» niet echt zinvol. Een voorbeeld is het repareren van hardsteen. Het gebruik van een «mortel» met een hoge poreusheid op dit van zichzelf behoorlijk dichte materiaal is niet logisch en een glad oppervlak kan je de «mortel» niet geven. In dit geval ligt het gebruik van een specifiek samengestelde zeer dichte «mortel» voor de hand. Die «mortel» kenmerkt zich onder andere door het ontbreken van grovere fracties en een volmaakte zeefkromme. De «specie» krijgt een zeer lage water-cementfactor (om krimp te voorkomen) en zal vooral met plastificeerders of andere modificaties verwerkbaar moeten worden gemaakt. Ook talloze andere dichte steensoorten vragen om evenzovele varianten, waarin de markt in de vorm van een kant-en-klaar product (nog) niet voorziet. Strikt genomen behoren de materialen die worden gebruikt voor het «stoppen» ook tot de hier bedoelde *custom made*-«mortels» (zie «stoppen»).

### B.6.3 Stoppen

**Definitie:** «stoppen»: «reparatie» van relatief kleine omvang met een bij verwerken plastisch en na verharding vast materiaal.

**Toelichting:** Door hun kleine omvang is de mate waarin het stopsel compatibel is ten aanzien van het omgevende materiaal minder kritisch. Er kan dus vaak gewerkt worden met mengsels van voor de natuursteen en de situatie geschikte lijmproducten (zie «lijmen») en verschillende granulaten (bijvoorbeeld vergruisd materiaal van dezelfde steensoort). De duurzaamheid van het stopsel hangt echter wel samen met de compatibiliteit (dus in principe geldt: hoe beter compatibel, hoe duurzamer). Anderzijds stelt ook de verwerkbaarheid en de mate waarin men het stopsel kan «bewerken in aansluiting op de bestaande toestand» een belangrijke rol bij de keuze van de samenstelling. Jonge ontwikkelingen zijn de toepassing van stoppels op basis van acrylaat, die in dunne lagen kunnen uitharden onder invloed van ultraviolet licht (een uit de tandheelkunde overgenomen procedé).

## **B.7 Reproductie**

**Definitie:** «reproductie»: **het namaken van een (authentiek) onderdeel naar vorm, maat en uiterlijk.**

**Toelichting:** Elke vorm van kopiëren, in tekening, met foto's, in schaalmodellen of wat dan ook kan als reproduceren worden betiteld. In dit verband heeft de term «reproductie» echter alleen betrekking op nabootsing die een in hoge mate gelijkende vorm en maat hebben en ook qua uiterlijk (kleur, tekening, structuur en dergelijke) een nauwkeurige nabootsing zijn. Het gaat hier om stukken die (in principe) het origineel daadwerkelijk kunnen vervangen, zoals afgietsels en in natuursteen nagemaakte onderdelen.

**Soorten:** «afgieten», «nahakken».

### **B.7.1 Afgieten**

**Definitie:** «afgieten»: «reproductie» van een onderdeel door een op het origineel gemaakte mal te vullen met een verhardende «specie».

**Toelichting:** Een af te gieten onderdeel moet in staat zijn het maken van een mal te kunnen doorstaan. Soms is daarvoor een versteviging van de oppervlakte door «steenverstevigen» noodzakelijk. Desgewenst kunnen voor het maken van de mal sommige ontbrekende of vervaagde vormen (bijvoorbeeld door deze op te boetsen met een klei) aan de mal worden meegegeven.

De mal bestaat meestal uit een dunne huid van siliconenrubber en een daar omheen gevormde steunmal van bijvoorbeeld gips. Een voorbereiding van het af te gieten werkstuk met een losmiddel alsmede een doordachte samenstelling van de steunmal is nodig om de mal te kunnen lossen van het oorspronkelijke en nieuwe werkstuk.

Dient een afgietsel teruggeplaatst te worden in een bouwkundige context, dan moet met de keuze van de te gebruiken «mortel» er rekening mee worden gehouden dat het te vormen afgietsel in die situatie compatibel moet zijn. Vaak wordt daarom een «mortel» gebruikt die is ontwikkeld voor een «mortelreparatie op basis van cement» of een speciale gietmortel.

Afgieten is specialistenwerk en moet derhalve aan ervaren, deskundige personen worden overgelaten.

### **B.7.2 Nahakken**

**Definitie:** «nahakken»: «reproductie» van een onderdeel door het «bewerken» van natuursteen.

**Toelichting:** «nahakken» is een minder nauwkeurige vorm van «reproductie». De wijze waarop de kopie tot stand komt ligt evenwel dicht bij de wijze waarop het origineel is gevormd. De vraag wat precies gereproduceerd moet worden speelt altijd een rol. In uitersten uitgedrukt is dat de vraag of men een nauwkeurige afbeelding wil maken van de originele, onaangetaste vorm door de natuursteen te «bewerken volgens de oorspronkelijke techniek» of wil men de aangetaste vorm weergeven en de steen «bewerken in aansluiting op de bestaande toestand»?

### **B.7.3 CNC-reproductie**

**Definitie:** «reproductie» door het bewerken van natuursteen met een CNC-machine.

**Toelichting:** Door middel van een CNC- (computer numerical control) gestuurde freesmachine kan een exacte reproductie gemaakt worden. Soms worden deze reproducties daarna nog bewerkt volgens de oorspronkelijke techniek.

## **B.8 Beschermen**

**Definitie:** «beschermen»: het treffen van voorzieningen die het ontstaan of optreden van schade en/of aantasting voorkomen of beperken.

**Soorten:** «passief beschermen», «actief beschermen».

### **B.8.1 Passief beschermen**

**Definitie:** «passief beschermen»: «beschermen» door het nemen van maatregelen die niet direct ingrijpen op de natuursteen.

**Toelichting:** Het is in veel gevallen aan te bevelen om de gevolgen van expositie te beperken door passende maatregelen te nemen, die niet direct ingrijpen in de natuursteen zelf. Zo ligt het voor de hand om een buiten geplaatste fontein in de winter droog te zetten of om buiten geplaatste beelden in de winterperiode te omgeven met een ruime, goed ventilerende beschutting. Ook is het soms aan te bevelen om bomen en planten die te dicht op beelden of dergelijke groeien te kappen of te snoeien, om te voorkomen dat deze objecten te veel bedolven worden onder afvallende bladeren.

Bijzondere aandacht verdient de bescherming tegen vogeluitwerpselen. Doorgaans is het regelmatig «afnemen» een voldoende maatregel. Toch ontkomen we er in sommige gevallen niet aan vogels te weren met bijvoorbeeld netten, punten of snaren. Bij beschermde monumenten is overleg over deze maatregelen met bevoegde instanties geboden. Het gebruik van pasta's (*duivenschrik*) is op den duur niet effectief; resultaat is doorgaans slechts opeenhoping van vuil en soms zelfs vogellijken. Oplosmiddelen uit de pasta's zijn uiterst hinderlijk (bijvoorbeeld bij latere reparaties). Pasta's moeten daarom niet meer worden gebruikt.

Ook de mens kan – zelf of bijvoorbeeld met postkarretjes, auto's en dergelijke – een bron van aantasting vormen. Maatregelen die de mens of door het door hem bestuurde op gepaste afstand houden, zoals beugels op of bij vloeren, een hekje op een adequate afstand, schamppalen en dergelijke, moeten dan worden overwogen. Voor overleg of informatie kan men te raden gaan bij het Instituut Collecties Nederland te Amsterdam.

Het regelmatig inspecteren van het natuursteen en het omgevende werk en het tijdig uitvoeren van onderhoud aan het omliggende werk zijn evident noodzakelijke maatregelen, die (vanuit de natuursteen beredeneerd) tot het «passief beschermen» zijn te rekenen. Dat geldt ook voor tal van andere vormen van bescherming, die nuttig of noodzakelijk kunnen zijn, zoals het isoleren van natuursteen van omgevend, zoutbelast werk (bijvoorbeeld met loodfolie), het aanbrengen van barrières tegen optrekkend vocht en zo voort. In dit kader past het niet om uitputtend op de zeer talrijke vormen van «passief beschermen» in te gaan.

### **B.8.2 Actief beschermen**

**Definitie:** «actief beschermen»: «beschermen» door het nemen van maatregelen die direct ingrijpen op de natuursteen.

**Toelichting:** Zie «behandelen».